

Werk

Jahr: 1929

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:5

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0005

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0005

LOG Id: LOG_0071

LOG Titel: Über theoretische Kippisoklinen und Horizontalisodynamen bei Induktionsmethoden

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

Da $\alpha =$ Winkel des Ausschlages stets sehr klein ist, so erhält man mit $d\alpha = (n - n_0) \frac{d}{2a}$ und $k = \left(\frac{ZM + Qc \sin \gamma}{M} \right) \cdot \frac{d}{2a}$

$$K(n_0 - n) = dH \cos(\varepsilon - \beta) + H\beta \sin(\varepsilon - \beta) \dots \dots (4)$$

wenn man nach Fig. 1 für $\sin \varepsilon' = \cos(\varepsilon - \beta)$, sowie für $d\varepsilon' = \beta$ setzt. Andererseits folgt aus Fig. 1, daß

$$dH \cos(\varepsilon - \beta) + H\beta \sin(\varepsilon - \beta) = H \cos(\varepsilon - \beta) - H_0 \cos \varepsilon = F.$$

Da nun der konstante Faktor k der nämliche ist, der bei Orientierung nach der Nordrichtung auftritt, wo die Gleichung gilt:

$$dH = k(n_0 - n) \text{ [für } (\varepsilon - \beta) = 0],$$

so ergibt sich die Richtigkeit obiger Behauptung, nämlich, daß die Schmidtsche Horizontalwaage bei Orientierung in Profilrichtung direkt F für diese Richtung ergibt. Dies ist zunächst nur für kleine β nachgewiesen. Daß diese Vereinfachung auch mit hinreichender Genauigkeit für beliebig große β gilt, ersieht man aus Fig. 2. Die eine Wertreihe ergab sich aus der üblichen Messung in der gestörten Nordrichtung und nachfolgender Reduktion auf die Profilrichtung nach Gleichung (1). Die zweite Wertreihe wurde direkt durch Messung in der F -Richtung erhalten. Die Übereinstimmung beider Meßreihen ist in Anbetracht des steilen Anstieges der F -Kurve sehr gut.

Zur Vervollständigung sind in Fig. 3 die gemessenen Komponenten $Z - Z_0$, F und β gemeinsam dargestellt.

Kassel-Wilhelmshöhe, November 1929.

Über theoretische Kippisoklinen und Horizontalisodynamen bei Induktionsmethoden.

Von A. Graf. — (Mit sechs Abbildungen.)

Im folgenden wird unter der Annahme homogener Leitfähigkeit der Erde das Normalbild der Kippisoklinen und der Horizontalisodynamen berechnet.

Bei den qualitativen elektrischen Induktionsmethoden, beispielsweise beim Elbofverfahren, werden im allgemeinen zwei Winkel auf jeder Meßstation gemessen: 1. der Horizontalwinkel, der die Richtung des elektromagnetischen Wechselfeldes, das die elektrische Sendegarnitur erzeugt, angibt und damit die Richtung der Stromlinien, und 2. der sogenannte Kippwinkel, der die Neigung des Wechselfeldes an der Erdoberfläche gegenüber der Horizontalebene aufzeigt. Letzterer wird hervorgerufen durch die Überlagerung des Erdstromfeldes über das Feld des Leitungsstromes. Für einen einzigen Quellpunkt hat J. Koenigs-

berger unter der Annahme homogener Leitfähigkeit das Erdfeld der Größe und Richtung nach berechnet; danach ist

$$H = J/r \cdot 10^{-3} \text{ Gauß (} H \text{ senkrecht } r; J \text{ in Amp., } r \text{ in Metern).}$$

Für zwei Quellpunkte hat man dann, wenn d der Elektrodenabstand ist:

$$\mathfrak{H} = J/(1/r_1 - 1/r_2) \cdot 10^{-3} \text{ Gauß (1)}$$

Die Größe des Vektors \mathfrak{H} läßt sich leicht Fig. 1 entnehmen, wo \mathfrak{H} sich durch vektorielle Addition ergibt. Rechnerisch erhält man aus

$$H^2 = J^2 (1/r_1^2 + 1/r_2^2 - 2 \cos \beta / r_1 r_2)$$

die sehr einfache Formel

$$H = J d / r_1 r_2 \cdot 10^{-3} \text{ Gauß (} r \text{ in Metern) (2)}$$

Gleichung (2) gestattet die Linien gleicher Horizontalintensität oder die Horizontalisodynamen aufzuzeichnen, die in der Nähe der Elektroden sowohl wie in großem Abstand von demselben Kreise sein müssen, da im ersteren Falle nur eine Elektrode vorzugsweise wirkt und im anderen Falle die beiden Elektroden wie eine einzige erscheinen (Fig. 2). Die Richtung des Feldes bei zwei Elektroden ist ebenfalls horizontal; die Vertikalkomponente des tatsächlichen Feldes kann daher nur von der Zuleitung herrühren, für das man

$$H_v = \int \frac{J dl \sin \beta}{r^2} = \frac{J}{r} (\sin \alpha_1 \pm \sin \alpha_2) = \frac{J}{r} (x_1/r_1 \pm x_2/r_2) \dots (3)$$

(Fig. 3) erhält. Der Tangens des Kippwinkels wird daher:

$$\text{tg } \psi = H_v / H_h = (x_1 r_2 \pm x_2 r_1) / r d = \text{const}^1) \dots (4)$$

Wie man sieht, ist die Aufnahme des Kippwinkels von Stromschwankungen unabhängig. In Fig. 4 ist Formel (4) dargestellt. Der Winkel 45° teilt die Ebene in zwei Gebiete. Im Elektrodenzwischenraum sind nur Winkel von 45 bis 90° vorhanden, außerhalb derselben nur Winkel von 0 bis 45° . Die Nulllinie liegt in der Elektrodenverbindungsline und ist für die Praxis am wichtigsten, weil aus deren Abschwenkung (von dieser Richtung) auf die Lage und das Streichen besserer Leiter geschlossen werden kann.

Das abgeleitete Normalbild der Kippisoklinen gilt jedoch nur für homogene Leitfähigkeit der Erde; diese Annahme trifft aber in der Regel nicht zu. Vielmehr sind die durchfeuchteten oberen Schichten besser leitend als die tiefer liegenden. Dies bedingt, daß die Stromlinien stärker in die oberen Schichten gedrängt werden, so daß der Intensitätsabfall auf der Erdoberfläche bei Entfernung von den Elektroden langsamer erfolgen muß als im berechneten Falle. Mißt man beispielsweise auf der Mittelsenkrechten der Elektrodenverbindungsline, so zeigt sich, daß der theoretische Intensitätsabfall, der nach Gleichung (2) für diesen Fall durch Formel $H_y = Jd/(y^2 + d^2/4)$ widergegeben würde, empirisch besser durch die Formel

$$H_y = Jd/(y^a + d^2/4) \dots (5)$$

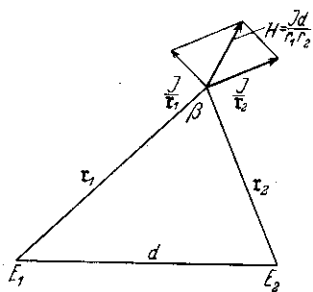


Fig. 1.

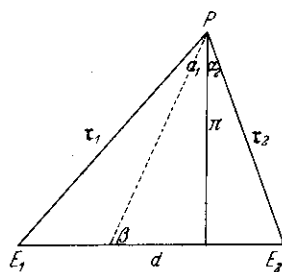


Fig. 3.

Linien gleicher Horizontalintensität

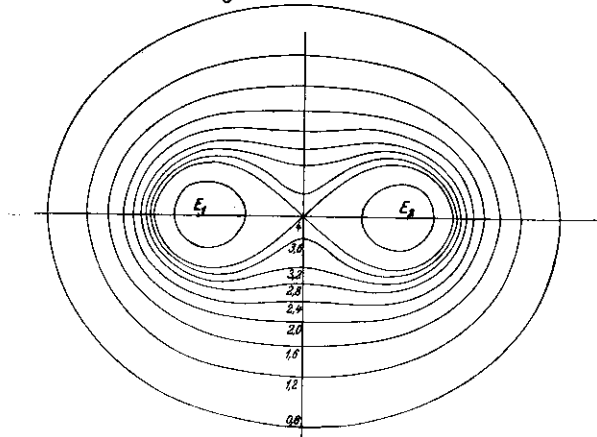


Fig. 2.

**Theoretisches
Kippwinkel
Normalbild**

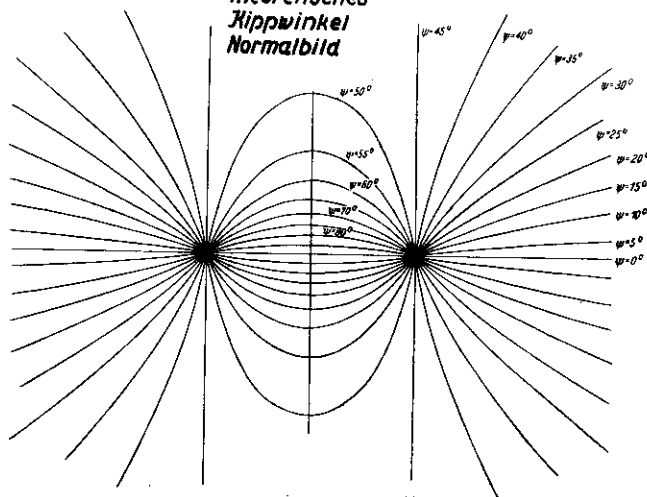


Fig. 4.

dargestellt wird, wo a kleiner als 2, etwa 1.5 ist. Konstruiert man hierauf graphisch unter Berücksichtigung von (5) aus einem empirischen Stromlinien-normalbild die Horizontalisodynamen, so läßt sich nunmehr mit Zuziehung von (3) das empirische Kippisoklinennormalbild zeichnen. Hierüber soll später berichtet werden.

Wie stark Kippwinkelbilder durch Tektonik und Einlagerungen beeinflusst werden, kann man aus Fig. 5 und 6²⁾ ersehen, die Ausschnitte aus Kippwinkel-

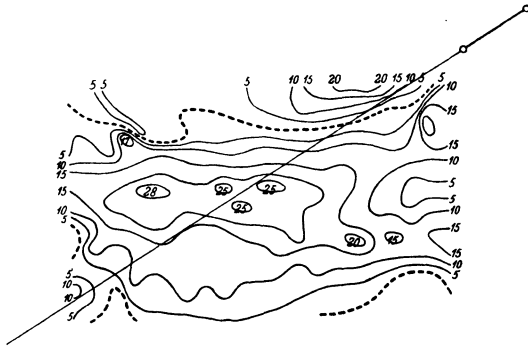


Fig. 5.

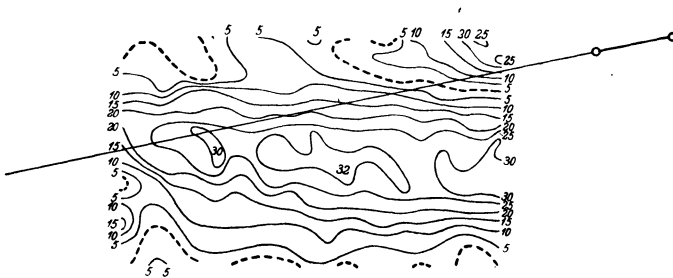


Fig. 6.

bildern in Störungszonen darstellen. Sie sind ein empfindliches Reagens auf Körper mit Leitwertsunterschieden, erfordern aber große Übung in der Auswertung, da es unmöglich ist, die durch die Tektonik hervorgerufenen Anomalien zu eliminieren.

Literatur.

¹⁾ Gleichzeitig und unabhängig vom Verfasser stellte S. Stefanescu dieselben Gleichungen auf. (*Études théor. sur la prospection élect. du sous-sol.* 1929.)

²⁾ Die Bilder wurden von G. Beyer bei einer geolektrischen Untersuchung in Polen (Schodnica), die von der Elbaf vorgenommen wurde, ausgeführt.