

## **Werk**

**Jahr:** 1941

**Kollektion:** fid.geo

**Signatur:** 8 GEOGR PHYS 203:17

**Werk Id:** PPN101433392X\_0017

**PURL:** [http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PID=PPN101433392X\\_0017|LOG\\_0052](http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PID=PPN101433392X_0017|LOG_0052)

## **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](mailto:gdz@sub.uni-goettingen.de)

## Über die mögliche Beeinflußbarkeit der Drehwaage durch Grundwasserschwankungen

Von St. v. Thyssen\*). — (Mit 1 Abbildung)

Der Einfluß verschiedener Wasserstände auf Schwermessungen ist schon öfters berechnet und veröffentlicht worden. Hierzu gehört beispielsweise die Gezeitenreduktion bei Drehwaagestationen, die nahe der Meeresküste liegen\*\*). In neuerer Zeit berichtete Schleusener\*\*\*) über Drehwaagemessungen an der Schleuse Alden bei verschiedenen Wasserständen der Schleuse. Der mögliche Einfluß von Schwankungen des Grundwasserspiegels auf Gradient und Krümmungswert wurde jedoch nach Wissen des Verfassers noch nicht in der einschlägigen Literatur behandelt.

Bekanntlich wird alles Wasser, das Gesteinshohlräume zusammenhängend erfüllt und unter Ruhedruck sich leicht bewegen kann, als Grundwasser bezeichnet. Die obere Begrenzung des Grundwassers ist der Grundwasserspiegel, der jedoch weder eine Ebene noch eine zusammenhängende Fläche zu sein braucht †) (S. 23). Verbreitet ist die Anschauung, daß der Grundwasserspiegel, wenn auch in ausgeglichener Form, etwa den Verlauf der Landoberfläche abbildet. Verschiedene Autoren †) (S. 63) haben jedoch schon darauf hingewiesen, daß sich in vielen Fällen ein solcher Zusammenhang nicht feststellen läßt, wie z. B. in Gebieten mit gröber gekörnten Grundwasserführern. Diese Unregelmäßigkeiten des Grundwasserspiegels, falls er oberflächennahe und veränderlich ist, sind mögliche Störquellen für Drehwaagemessungen, da hierdurch die Homogenität oberflächennaher Schichten gestört werden kann.

Größere Schwankungen des Grundwasserspiegels sind im allgemeinen bekannt. Vor allem erzeugen jahreszeitliche oder langwellige Bewegungen durch Dürrezeiten oder nasse Jahre größere Amplituden, aber auch starke Niederschläge können merkliche Veränderungen nach sich ziehen. Schwankungen zwischen 1 und 5 m sind dann nicht selten, besonders in engerbegrenzten Gebieten, wo die örtlichen geologischen Verhältnisse einen normalen Abfluß erschweren oder gar unmöglich machen. So entstehen z. B. Grundwasserseen von stark veränderlichem Niveau oder große Stauungen ††) durch schwer durchlässige Schichten, die entsprechend angeordnet sind. Im Diluvium folgen häufig Schichten verschiedener Wasserdurchlässigkeit wiederholt aufeinander.

Dem Wasser im Untergrund ist also häufig Gelegenheit geboten, übereinanderliegende und durch Zwischenlagen getrennte Grundwasserbehälter (Grundwasser-

\*) Dr. Stephan Baron von Thyssen-Bornemisza, Hannover, Gellertstr. 25 A.

\*\*\*) Handb. d. Experimentalphysik XXV, 3. Teil, S. 158 (1930).

\*\*\*) A. Schleusener: Über Deformation der usw., Diss. Akad. Verlag, S. 30 (1936).

†) J. Stiny: Die Quellen (Wien 1933).

††) Überall dort, wo das Grundwasser gezwungen ist aus einem durchlässigeren Mittel in ein weniger durchlässiges überzutreten, erfolgt eine Stauung des Wassers

Stockwerke) mehr oder minder aufzufüllen. Solche grundwassertragende Linsen und Schollen können in allen geologisch vernünftigen Größen und Tiefen auftreten. Wir wollen eine Linse von 100 m Durchmesser annehmen, die sich in geringer Tiefe befindet und Grundwasserträger ist. Nehmen wir eine maximale Schwankungsamplitude des Grundwassers von 5 m und ein Wasseraufnahmevermögen des Speichergesteins von 30 Vol.% an, so würde  $\Delta \delta$  0.3 Dichteinheiten betragen, falls das Gestein einmal mit Wasser gefüllt und dann wiederum ungefüllt vorliegt.

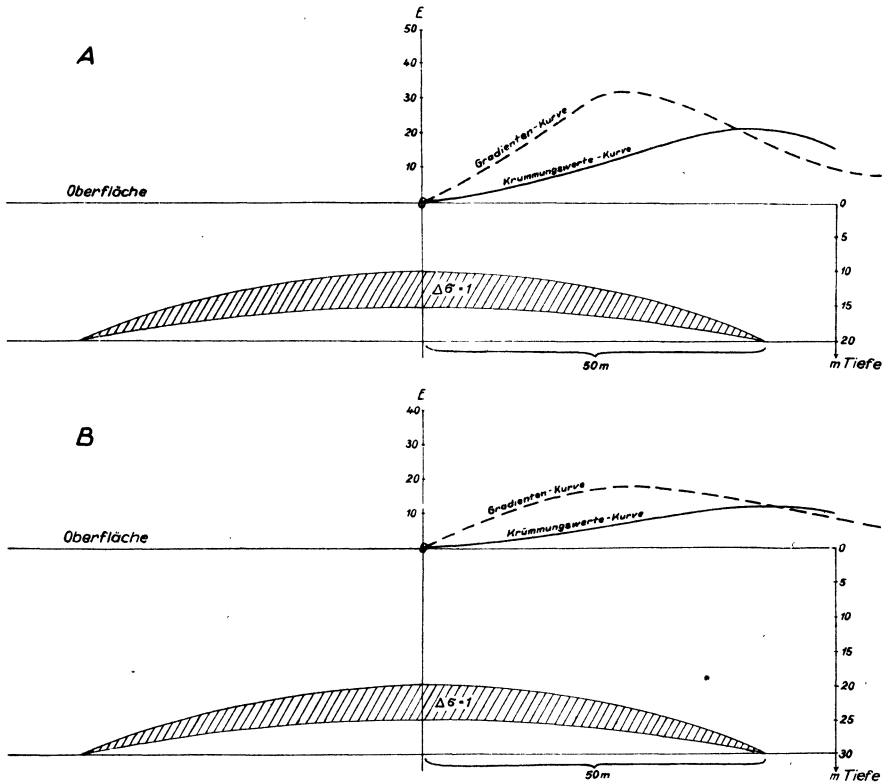


Fig. 1

Die Fig. 1A veranschaulicht die Wirkung einer solchen Grundwasserschwan-  
kung auf Gradient und Krümmungswert, falls sich der Wasserträger in 20 m Tiefe  
befindet. Da die Berechnung für  $\Delta \delta = 1.0$  durchgeführt ist, entnehmen wir  
für  $\Delta \delta = 0.3$  als Maximalwirkungen  $9.6 E^*)$  der Gradientenkurve und  $6.3 E$   
der Krümmungswertkurve. Die beiden Kurven sind verhältnismäßig flach, so  
daß sich die Störwirkung auf ein größeres Gebiet erstreckt. Eine Wirkung von

\*) Als Schwerpunktshöhe der Waage ist 90 cm angenommen worden.

mehr als  $3 E$  für Gradient und Krümmungswert wird an der Erdoberfläche über eine Entfernung von etwa 70 m auf der  $X$ -Achse erhalten.

Fig. 1B zeigt den gleichen Fall, nur ist die wassertragende Linse jetzt in einer Tiefe von 30 m angenommen worden. Die maximale Störwirkung auf den Krümmungswert beträgt rund  $3 E$  und könnte, da die Fehlergrenze der Messung etwa die gleiche Größenordnung besitzt, vernachlässigt werden. Die maximale Gradientenwirkung beträgt jedoch immer noch fast  $6 E$ .

Diesen einfachen Beispielen entnehmen wir, daß unter geeigneten Verhältnissen stärkere Grundwasserschwankungen die Drehwaage beeinflussen können. Es lassen sich noch viele ähnlich gelagerte (oder auch andere) Fälle vorstellen, die ebenfalls merkbliche Schwerestörungen, die an den Grundwasserstand geknüpft sind, hervorrufen. Es soll aber nicht Zweck des vorliegenden kleinen Beitrages sein, auf solche Möglichkeiten näher einzugehen. Für die Meßpraxis bedeutet dieses immerhin, daß zeitlich bedingte Störwirkungen vorkommen können und die Reproduzierbarkeit einzelner Meßergebnisse deshalb bis zu einem gewissen Grade in Frage gestellt werden. Eine Erfassung und Eliminierung solcher Störwirkungen wird im allgemeinen kaum möglich sein, was eine zusätzliche Unsicherheit von Drehwaagemessungen in manchen Gebieten bedeuten mag. Nur die Geologie des Meßgebietes könnte einige Anhaltspunkte darüber geben, inwiefern sich Grundwasserverhältnisse vielleicht störend bemerkbar machen können.

---

## Grundlagen und Aufbau eines Ortsbebenseismometers mit mechanischer Registrierung

Von Gerhard Krumbach, Jena. — (Mit 7 Abbildungen)

Nach einem Vergleich verschiedener Nah- und Ortsbebenseismometer werden ganz allgemein Richtlinien für den Aufbau derartiger Instrumente entwickelt und unter Berücksichtigung der gewonnenen Unterlagen eine praktische Ausführung zur Aufzeichnung von zwei Horizontalkomponenten beschrieben

### Inhaltsübersicht

*Einleitung.* Vergleich verschiedener Nah- und Ortsbebenseismometer. — *I. Theoretische Unterlagen.* Eigenperiode und Vergrößerung. Zur Theorie des Horizontalpendels. Folgerungen für die Aufhängung von Horizontalpendeln. — *II. Praktische Ausführung.* Aufbau und Aufhängung der Pendelmasse. Anordnung für zwei Komponenten. Der Übertragungsmechanismus. Die Dämpfung. Die Zeitmarkierung. Bestimmung der Vergrößerung. Die Registriereinrichtung

**Einleitung.** Allgemeine Untersuchungen über die Seismizität in Erdbebengebieten in Verbindung mit der Erforschung von Vorgängen im Herdgebiet, die heute immer mehr in den Vordergrund tritt, erfordern vielfach eine Erweiterung des Stationsnetzes in Erdbebengebieten und damit eine vermehrte Anwendung