

## Werk

**Jahr:** 1934

**Kollektion:** fid.geo

**Signatur:** 8 GEOGR PHYS 203:10

**Digitalisiert:** Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

**Werk Id:** PPN101433392X\_0010

**PURL:** [http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X\\_0010](http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0010)

**LOG Id:** LOG\_0088

**LOG Titel:** Die Ausbreitungsgeschwindigkeit sinusförmiger elastischer Wellen im Boden

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

Ein besonders deutliches Resonanzmaximum wurde auf dem Göttinger Flugplatz bei 11.7 Hertz gefunden. Die Dämpfung errechnet sich aus den Resonanzkurven zu 1.12 : 1. Die gleiche Eigenfrequenz und Dämpfung ergibt sich aus dem Ausklingen der durch eine Sprengung angeregten Bodenschwingungen. Die Dämpfungskraft ist der Geschwindigkeit proportional.

Die Schwingungen des Bodens bei sinusförmiger Anregung sind im allgemeinen elliptisch. Die Schwingungsebene liegt in besonders einfachem Gelände und bei tiefgreifenden Schwingungen (große Wellenlänge, niedrige Frequenz) in der Vertikalebene durch Station und Erreger (Rayleighwellen). Bei höheren Frequenzen und weniger einfachem Gelände dagegen ändert die Schwingungsebene ihre Lage im Raum rasch mit der Frequenz; die Richtung zur Maschine ist dann in keiner Weise mehr ausgezeichnet.

---

## **Die Ausbreitungsgeschwindigkeit sinusförmiger elastischer Wellen im Boden**

Von **A. Ramspeck**, Göttingen

Die Wanderungsgeschwindigkeit einer bestimmten Phase der sinusförmigen Bodenschwingungen wurde gemessen, indem längs eines geradlinigen Profils durch den Erreger von Ort zu Ort die Nacheilungszeit dieser Phase gegen eine bestimmte Schwingungsphase des Erregers gemessen wurde. Trägt man diese Nacheilungszeiten als Funktion der Entfernung vom Erreger auf, so erhält man eine Art Laufzeitkurve, aus der die Wanderungsgeschwindigkeit der betreffenden Phase abgelesen werden kann. Sie wurde als die Ausbreitungsgeschwindigkeit der vom Erreger ausgehenden Bodenschwingungen definiert.

Die Messungen ergaben, daß diese Ausbreitungsgeschwindigkeiten sinusförmiger Schwingungen auf allen untersuchten Böden wesentlich kleiner sind als die Geschwindigkeiten der z. B. bei Sprengungen in diesen Böden auftretenden Longitudinalwellen. Die vom Erreger ausgehenden Bodenschwingungen sind also keine Longitudinalwellen, sondern sehr wahrscheinlich Transversal- oder Oberflächenwellen. Auf manchen Böden ergab sich eine deutliche Abhängigkeit der Ausbreitungsgeschwindigkeit von der Erregerfrequenz. So nimmt auf dem Flugplatz in Göttingen bei einer Steigerung der Frequenz von 6 auf 20 Hertz die Geschwindigkeit stetig von 750 m/sec auf 150 m/sec ab. Der Untergrund besteht dort aus einer 5 m mächtigen Lage von diluvialen Löß, unter der Liaston ansteht. (Die Geschwindigkeit der Longitudinalwellen im diluvialen Löß ergab sich aus Sprengungen zu etwa 600 m/sec, im Liaston zu 2500 m/sec.) Auf anderen Böden war die Ausbreitungsgeschwindigkeit wesentlich unabhängig von der Erregerfrequenz. Untersuchungen hierüber sind noch im Gange.

Zusammen mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit wurde die Änderung der Bodenamplitude mit der Entfernung vom Erreger bestimmt. Auf dem Flugplatz in Göttingen zeigte sich dabei, daß bei niederen Frequenzen die Amplituden entsprechend der geometrischen Ausbreitung der Wellen und ihrer Absorption im Boden mit der Entfernung stetig abnehmen. Bei Frequenzen von 16 Hertz und mehr dagegen nehmen die Amplituden mit wachsender Entfernung zunächst ab, wachsen bei großen Entfernungen wieder an bis zu einem Maximum, nehmen dann mit wachsender Entfernung wieder ab usf., so daß längs eines geradlinigen Profils eine Reihe aufeinanderfolgender Maxima und Minima der Bodenamplitude festgestellt werden konnte. Die Lage dieser Extremwerte längs eines Profils ändert sich mit der Erregerfrequenz. Ihre Abstände voneinander weisen eine bestimmte Gesetzmäßigkeit auf. — In ähnlicher Weise treten Maxima und Minima der Bodenamplituden auf, wenn man in einer bestimmten Entfernung vom Erreger die Bodenamplituden als Funktion der Frequenz aufzeichnet.

Diese Erscheinungen wurden bei allen Böden gefunden, die eine Schichtung aufweisen, nicht aber bei solchen, die bis in große Tiefen homogen sind. Sie sind so zu deuten, daß bei geschichteten Böden zwei oder mehrere Wellen, die an verschiedenen Schichtgrenzen entlang gelaufen sind, gleichzeitig am Beobachtungsort eintreffen und sich dort überlagern. Es handelt sich also hier um Interferenzerscheinungen. Aus der Lage der Maxima und Minima läßt sich die Tiefe der Schichtgrenzen, an denen die interferierenden Wellen entlang gelaufen sind, berechnen.

---

## Referate und Mitteilungen

**Werner Koehne und Wilhelm Friedrich:** Ungewöhnliches Steigen des Grundwassers und Überschwemmungen in Senken ohne sichtbaren Abfluß. Herausgegeben von der Preußischen Landesanstalt für Gewässerkunde. Bes. Mitt. Bd. 8, Nr. 1. Berlin 1933.

Seit dem Jahre 1912 hat die Preußische Landesanstalt für Gewässerkunde ein ständig erweitertes Netz von Grundwassermessstellen laufend beobachten lassen. Damit wurde ein exaktes Material gesammelt, durch das den oft recht subjektiven und gefühlsmäßigen Angaben aller möglichen Personen und Kreise über große Änderungen des Grundwasserstandes bessere Kontrollzahlen zur Seite oder entgegen gestellt werden. Die vorliegende Veröffentlichung bringt eine Auswahl der bisherigen Beobachtungsergebnisse, indem sie damit gleichzeitig einen Beitrag liefert zu der Streitfrage, ob ein länger anhaltendes Sinken des Grundwasserstandes hinweisend auf eine Austrocknung, oder ein besonders auffälliges Steigen mit einer Klimaschwankung verbunden sein müsse. Die Verfasser führen zahlreiche Beispiele an (96 Messstellen, davon 49 im Odergebiet, 24 im Elbe- und Eidergebiet, der Rest im Ostsee-, Weser-Ems- und Nordseegebiet), die seit 20 Jahren beobachtet sind. Die Ganglinien der Grundwasserstände lassen die Schwankungen des Grundwasserspiegels meist ohne Schwierigkeit auf die