

Werk

Jahr: 1936

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:12

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0012

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0012

LOG Id: LOG_0068

LOG Titel: Die Verwendung sinusförmiger elastischer Wellen bei der Untersuchung des Baugrundes

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

Die Verwendung sinusförmiger elastischer Wellen bei der Untersuchung des Baugrundes

Von **A. Ramspeck**, Deutsche Forschungsgesellschaft für Bodenmechanik, Berlin

Ein neuer Arbeitsbereich hat sich der angewandten Geophysik während der letzten Jahre in der Baugrundforschung erschlossen. Anknüpfend an die von der Deutschen Forschungsgesellschaft für Bodenmechanik schon früher entwickelten dynamischen Untersuchungen ist in Zusammenarbeit zwischen dieser Gesellschaft und dem Geophysikalischen Institut der Universität Göttingen ein Verfahren ausgearbeitet worden, das seitdem in der Baugrundforschung vielfach Anwendung gefunden hat.

Eine große Rolle bei Baugrunduntersuchungen spielt stets die Frage nach der Größe der Setzungen, die Gebäude auf einem vorgelegten Baugrund erleiden werden. Beschränken wir unsere Betrachtung auf rein elastische Setzungen, d. h. auf nicht zu große Lasten, so könnte man diese Setzungen auf Grund der heute bekannten Formeln mit einiger Sicherheit berechnen, wenn es gelänge, die elastischen Konstanten des Bodens, Elastizitäts- und Schubmodul und Poissonzahl, einwandfrei zu bestimmen.

Eine Bestimmung dieser Konstanten im Laboratorium ist aus leicht einzu- sehenden Gründen nicht durchzuführen. Der Versuch, die zu erwartenden Setzungen aus den bei Probelastungen an der Baustelle beobachteten Setzungen zu ermitteln, scheidet zumeist an den theoretischen Unzulänglichkeiten der Probelastung. Wünschenswert ist ein Verfahren, das die Bestimmung der Konstanten auf der Baustelle ohne Eingriff in die natürliche Lagerung des Bodens gestattet.

Eine der Messung jederzeit leicht zugängliche Funktion der elastischen Konstanten ist die Ausbreitungsgeschwindigkeit elastischer Wellen. Wir können sie allgemein darstellend durch die Formel

$$v = k \sqrt{\frac{G}{\rho}},$$

wobei G der Schubmodul, ρ die Dichte und k eine Funktion der Poissonzahl m ist, die die Wellenart bestimmt. Für reine Transversalwellen ist z. B. $k = 1$.

Longitudinalwellen sind im allgemeinen für Baugrunduntersuchungen ungeeignet, da ihre Wellenlängen meist zu groß sind gegen die Schichtdicken usw., die für die Beurteilung des Baugrundes in Frage kommen. Wellen geeigneter Länge erhält man erfahrungsgemäß mit einer Schwingungsmaschine. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit der von einer solchen Maschine ausgehenden Wellen ist wesentlich kleiner als die der Longitudinalwellen. Wäre die Wellenart genau bekannt, so könnte man aus der gemessenen Geschwindigkeit die elastischen Konstanten unmittelbar berechnen, und die Aufgabe wäre damit gelöst. Tatsächlich regt aber eine Schwingungsmaschine je nach der Bodenart, den Lagerungs-

verhältnissen und der gewählten Frequenz Transversal-, Rayleigh- oder Love-Wellen an oder Verbindungen zwischen diesen, so daß man meist nicht angeben kann, welcher besonderen Wellenart die gemessene Ausbreitungsgeschwindigkeit zuzuschreiben ist. Es ist daher einfacher, die gestellte Aufgabe rein empirisch anzufassen, indem man für eine große Reihe bekannter Böden die Ausbreitungsgeschwindigkeit mißt und die gemessenen Werte in Beziehung setzt zu den auf diesen Böden erfahrungsgemäß auftretenden Setzungen. In der Baupraxis gibt man nun nicht die Setzungen selbst an, sondern diejenige Belastung pro Flächeneinheit, bei der sich erfahrungsgemäß ein Bauwerk auf dem betreffenden Boden nicht mehr als bis zu einer zugelassenen Grenze setzt. Man nennt diese Belastung die „zulässige Bodenpressung“. Die Zahlentafel zeigt an einer Auswahl von Beispielen den Zusammenhang zwischen Ausbreitungsgeschwindigkeit und zulässiger Bodenpressung.

Tabelle

Bodenart	Geschwindigkeit elastischer Wellen m/sec	Zulässige Bodenpressung kg/cm ²
Moor	80	0.0
Mehlsand	110	1.0
Mittelsand	150	2.0
Kies mit Steinen	170	2.5
Feinsand mit 30% Mittelsand . .	190	3.0
Mergel	220	4.0
Kies in 4 m Tiefe	330	4.5
Dichter Grobkies	420	4.5

An Hand dieser Zahlentafel kann man für jeden vorgelegten Baugrund auf Grund einer Geschwindigkeitsmessung die „zulässige Bodenpressung“ angeben.

Ein Anwendungsbeispiel soll gegeben werden:

In der Baupraxis wird oft ein schlechter Baugrund durch künstliche Verdichtung verbessert, indem man ihn einrüttelt, einstampft oder auf andere Weise behandelt. Damit wird einmal die Dichte erhöht, zweitens aber auch die Festigkeit des Bodens und damit sein Schubmodul ganz wesentlich vergrößert, so daß trotz der Erhöhung der Dichte die Ausbreitungsgeschwindigkeit elastischer Wellen größer wird. So wurde auf einem Boden in unverdichtetem Zustand eine Geschwindigkeit von 150 m/sec gemessen. Nach der Verdichtung durch eingerammte Pfähle stieg die Geschwindigkeit auf 320 m/sec, die „zulässige Bodenpressung“ also von 2 auf 4.5 kg/cm².

Charlottenburg, den 8. Oktober 1936.