Werk

Jahr: 1927

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:3

Werk Id: PPN101433392X_0003

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PID=PPN101433392X_0003 | LOG_0040

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

Auf der anderen Seite ist leicht einzusehen, daß die durch vermehrte Turbulenz bedingten Unterschiede zwischen den Vormittags- und Nachmittagswerten gleicher Sonnenhöhe zwar deutlich vorhanden, aber nur gering sein können und leicht überdeckt werden durch die größeren Veränderungen, die die Konstitution der Atmosphäre bei Witterungsänderungen erfährt.

Die Spektralaufnahmen wurden in Riezlern i. Allgäu in 1150 m Meereshöhe gemacht. Die Mittel zur Beschaffung des Spektrographen hat in selbstloser Weise Dr. med. Backer (Riezlern) zur Verfügung gestellt. Herrn Prof. Steubing (Technische Hochschule, Aachen) bin ich für die freundliche Überlassung des Mollschen Photometers zu Dank verpflichtet.

Aachen, Februar 1927.

Referate.

Cálculo de las coordenadas del foco sísmico y del instante inicial de la sacudida por medio de las horas del principio de los sismogramas registrados en varias estaciones próximas, por Vicente Inglada. Revista de la R. Academia de Ciencias. Madrid, tomo XXII, 1926. (Berechnung der Koordinaten des Bebenherdes und des Anfangsmoments des Stoßes mittels der Eintrittszeiten der in verschiedenen benachbarten Erdbebenwarten registrierten Seismogramme.) Von Vicente Inglada. Rev. de la R. Acad. de Ciencias. Madrid 1926. 22. Bd.

Wie der Titel zeigt, gibt der Verf. ein Berechnungsverfahren der Koordinaten des Bebenherdes und des Anfangsmoments des Bebens mittels der in verschieden benachbarten Erdbebenwarten registrierten Eintrittszeiten von $\bar{P}$. Im ersten Kapitel sind die Grundlagen der Methode gegeben; Verf. nimmt an, daß der Herd punktförmig ist, und daß die Geschwindigkeit ν der Wellen $\bar{P}$ der Gleichung

$$\nu = a - br^2 \dots \dots \dots (1)$$

entspricht, worin a und b zwei positive Konstanten sind und r der Abstand des gegebenen Ortes vom Erdmittelpunkt.

Verf. muß die Untersuchung beschränken auf die Fortpflanzung der $\bar{P}$ -Wellen durch die obersten Schichten der Erdrinde hin, d. h. bis an die Tiefe 57 km, wo die durch A. Mohorovičić [1] entdeckte Unstetigkeitsfläche liegt. Damit bekommt man für die Gleichung (1) die Werte der Konstanten:

$$a = 0,002\ 193\ 116, \quad b = 0,001\ 321\ 846.$$

Diese ergeben sich aus den Werten der Geschwindigkeit der $\bar{P}$ -Wellen an der Erdoberfläche und in der Tiefe 57 km:

$$\nu_0 = 5.55 \pm 0.05 \text{ km/sec} \quad \nu_{57} = 5.7 \pm 0.2 \text{ km/sec,}$$

Werte, die B. Gutenberg in seiner Arbeit [3] bekommen hat.

Das System (3) ebenso wie jedes andere, das man bekommen könnte, indem man in anderer Ordnung die Gleichungen (2) subtrahiert, gestattet, den wahrscheinlichen Wert von x_0, y_0, t_0 zu finden.

Der Wert von z_0 ist gegeben durch:

$$z_0 = \sqrt{\frac{\sum v^2 (t_i - t_0)^2 - \sum \mathcal{A}_i^2}{n}} \dots \dots \dots (4)$$

worin $\mathcal{A}_i$ die Epizentralentfernung der Erdbebenwarte $s_i(x_i, y_i, z_i)$ und Σ für die n -Werte von $i = 1, 2, 3 \dots n$ gilt.

Manchmal kennt man makroseismisch die Koordinaten des Epizentrums, dann kann man die Epizentralentfernungen $\mathcal{A}_1, \mathcal{A}_2 \dots \mathcal{A}_n$ berechnen. Die Hilfsunbekannte τ ist gegeben durch:

$$\tau = \frac{\frac{1}{v^2} \sum_{i=2}^n (\mathcal{A}_i^2 - \mathcal{A}_1^2) - \sum_{i=2}^n \tau_i^2}{2 \sum_{i=2}^n \tau_i}$$

und die Herdtiefe ist gegeben durch (4).

Sind zwei Erdbebenwarten, mit den Epizentralentfernungen $\mathcal{A}_1, \mathcal{A}_2$ gegeben und ist $\tau_2 = t_2 - t_1$ die Zeitdifferenz der Eintrittszeiten von $\bar{P}$, so ist die Herdtiefe gegeben durch:

$$z_0 = \sqrt{\left(\frac{\mathcal{A}_2^2 - \mathcal{A}_1^2 - v^2 \tau_2^2}{2 v \tau_2} \right)^2 - \mathcal{A}_1^2} \dots \dots \dots (5)$$

Wenn man die Epizentralzeit kennt und τ die Differenz ist zwischen jener und der Eintrittszeit von $\bar{P}$, registriert in einer Station von einer Entfernung $\mathcal{A}$, vereinfacht sich die Formel (5) zu

$$z_0 = \frac{\mathcal{A}^2 - v^2 \tau^2}{2 v \tau}$$

Nachher kommt ein graphisches Verfahren der Bestimmung von z_0 mittels Laufzeitkurven, die unter der Annahme des geradlinigen Erdbebenstrahls Hyperbeln sind, deren Achsen sehr leicht zu finden sind.

Im 3. Kap. wird die Methode der Berechnung der Koordinaten des Bebenherdes untersucht, in der Annahme, daß der Erdbebenstrahl kreisförmig ist. Das Epizentrum ergibt sich durch die Formeln von Galitzin, genau wie sie bei einer Arbeit von B. Gutenberg [5] benutzt worden sind.

Die Herdtiefe bekommt man durch wiederholte tastende Annäherungen, mit verschiedenen Werten von h , und für jedes von diesen berechnet man die Zeiten von $\bar{P}$ mittels der schon bekannten Formeln; der beste Wert ist derjenige, der die Summe der Quadraten der Differenzen

$$[(T_2 - T_1) - (t_2 - t_1)], [(T_3 - T_2) - (t_3 - t_2)] \dots$$

am kleinsten macht. Hier bedeuten T die berechneten und t die beobachteten Zeiten.

Im 4. Kap. wendet Verf. die obigen Theorien auf die Berechnung der Herdtiefe des mitteleuropäischen Bebens vom 16. November 1911 an. Es ergibt sich der Wert $h = 55$, der mit dem durch B. Gutenberg [5] angegebenen übereinstimmt.

Es wird auch eine annähernde Formel gegeben:

$$tg \frac{\theta}{2} = 0.35205 \sqrt{h}.$$

Man kann damit die Herdtiefe h aus der Epizentralentfernung des Inflexionspunktes berechnen.

Um die Berechnungen der Zeiten und Abstände zu erleichtern, gibt Verf. am Ende der Arbeit eine Tafel, die die Produkte aus $v_1 = 5.625$ km, $v_{57} = 5,7$ und 1 bis 540 Sek. enthält. Eine zweite Tafel gilt für die Umwandlung der Epizentralentfernungen, ausgedrückt in Kreisbogen, in Kilometer oder umgekehrt. Eine dritte gibt die Tiefe in Kilometern (1 bis 57) für verschiedene Epizentralentfernungen des Inflexionspunktes der Laufzeitkurve.

J. G. de Llarena.

Vicente Inglada: Studien über die Fortpflanzung der $\bar{P}$ -Wellen, die bei dem durch die Explosion Oppau am 21. September 1921 verursachten Erdbeben registriert wurden. — [Estudio de la propagación de las ondas $\bar{P}$ registradas en el sismo producido por la explosión de Oppau (Alemania) de 21 de septiembre de 1921.] Memorias del Instituto Geográfico Catastral. Tomo XV. Madrid 1926.

Zweck der vorliegenden Arbeit ist, zu untersuchen, ob die registrierten Angaben beim Erdbeben durch die Oppau-Explosion mit dem Gesetz der Fortpflanzung der $\bar{P}$ -Wellen [gegeben durch Wiechert (2)] übereinstimmen, ebenso wie mit der Annahme des geradlinigen Erdbebenstrahles und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 5.6 bis 5.7 km pro Sekunde.

Nach einer kurzen Beschreibung der Ergebnisse der Arbeiten von Hecker (8) und Gutenberg (3), die sich auf dieses Erdbeben beziehen, benutzt der Verfasser die instrumentalen Angaben der Stationen Heidelberg, Jugenheim, Durlach, Feldberg, Hohenheim, Straßburg, Nördlingen, Ravensburg, Zürich, Göttingen, München und Bilt, ebenso wie die Epizentralentfernungen, die in diesen Arbeiten stehen, und die die Laufzeitkurve der $\bar{P}$ -Wellen zu konstruieren gestatten. Diese Laufzeitkurve ist beinahe geradlinig und gibt eine Geschwindigkeit von 5.6 km pro Sekunde.

Dann kommt die Berechnung der zusammengehörigen Elemente des Erdbebenstrahles der angegebenen Stationen. Dieser Berechnung liegt das Gesetz

$$v = a - br^2$$

der Fortpflanzung jener Wellen zugrunde, worin v die Geschwindigkeit, r der Abstand vom betreffenden Punkte bis an den Erdmittelpunkt ist. a und b sind zwei positive Konstanten, deren Wert, mittels der Arbeit von Gutenberg berechnet ist zu

$$a = 0.002\ 193\ 116 \quad b = 0.001\ 321\ 846.$$

Ist die Laufzeit der $\bar{P}$ -Wellen erhalten, so wird sie von der registrierten Zeit jeder Station subtrahiert, um einen Wert der Anfangszeit der Explosion zu finden.

Es ergab sich:

Station	Zeit der Explosion
Heidelberg	7 ^h 32 ^m + 12.404 ^s
Jugenheim	+ 13.414
Feldberg	+ 13.946
Straßburg	+ 14.006
Hohenheim	+ 12.923
Nördlingen	+ 12.464
Ravensburg	+ 13.603
Zürich	+ 12.981
Göttingen	+ 12.845
München	+ 12.773
de Bilt	+ 13.501
Mittelwert	+ 13.169
Mittlerer Fehler des Mittelwertes . . .	± 0.168
Mittlerer Fehler eines einzelnen Wertes .	± 0.531

Wenn man betrachtet, daß die Erdbebenwarten die Zeiten der $\bar{P}$ -Wellen nur in runden Sekunden registriert haben, ist es leicht zu begreifen, daß die Berechnung den besten Erfolg gibt, da der mittlere Fehler des Mittelwertes unter 0.2 Sek. liegt und der Mittelfehler eines vereinzelteten Wertes nur 0,5 Sek. ist. Die Berechnung nach der Wiechertschen Formel stimmt mit den Ergebnissen der Beobachtung der Explosion von Oppau ganz überein.

Dann wendet der Verfasser die annähernden Hypothesen des geradlinigen Erdbebenstrahles und der Fortpflanzungsgeschwindigkeiten von 5.55 bis 5.6 und 5.7 pro Sekunde an.

Es ergibt sich:

	Für $v = 5.55$	$v = 5.6$	$v = 5.7 \text{ km}''$
Mittelwert der Anfangszeit der Explosion	7 ^h 32 ^m + 13.131 ^s	7 ^h 32 ^m + 13.455 ^s	7 ^h 32 ^m + 13.980 ^s
Mittlerer Fehler des Mittelwertes	± 0.168	± 0.172	± 0.217
Mittlerer Fehler eines einzelnen Wertes	± 0.532	± 0.543	± 0.687

Wie man sieht ist die annähernde Hypothese des geradlinigen Erdbebenstrahles geeignet für einfache Berechnungen und gibt Ergebnisse, die beinahe gleich sind.

Im vorliegenden Falle handelt es sich um ein Erdbeben, dessen Herd ganz genau bekannt war und dessen Form punktförmig war. Wir glauben, daß die Ergebnisse dieser Arbeit von großer Wichtigkeit sind, da sie die Annahmen, auf die sich die seismometrischen Berechnungen stützen, sehr gut bestätigen.

J. G. de Liarena.

Vicente Inglada: Beitrag zum Studium des japanischen Bebens vom 1. Sept. 1923. Berechnung der Herdkoordinaten und der Herdzeit mittels der in den benachbarten Stationen registrierten $\bar{P}$ -Wellen. (Contribución al estudio del megasismo japonés de 1^o de Sept. de 1923. Calculo de las coordenadas focales y del instante inicial del terremoto principal por medio

de las horas de $\bar{P}$ registradas en las Estaciones proximas. Revista de la R. Acad. de Ciencias tomo XXIII, p. 47—137, Madrid 1926.)

In der vorliegenden Arbeit gibt der Verfasser die Anwendung des Berechnungsverfahrens, das in der oben besprochenen Arbeit dargestellt ist.

Im ersten Kapitel faßt der Verfasser die Resultate der bereits über das japanische Beben vom 1. Sept. 1923 erschienenen Arbeiten zusammen und gibt insbesondere die dort bestimmte Lage und Tiefe des Bebenherdes an. Die Herdzeit liegt zwischen $2^h 58^m 30^s$ und 31^s .

Im zweiten Kapitel werden auf Grund verschiedener Angaben die Koordinaten des Epizentrums berechnet. Die Ergebnisse stimmen gut — innerhalb 6 km — untereinander überein. Wählt man als Achsen der rechtwinkligen Koordinaten die Projektionen des Parallelkreises 35° N und des Meridians 139° E, so ergibt sich als Mittelwert für die Koordinaten des Epizentrums und für ihren wahrscheinlichen Fehler:

$$x_0 = 30.15 \text{ km} \pm 0.1 \text{ km}; \quad y_0 = 16.5 \text{ km} \pm 0.9 \text{ km}.$$

Das dritte Kapitel gibt die Berechnung der Herdtiefe h und die Herdzeit des Hauptstoßes dieses Bebens. Werden die Zeiten von $\bar{P}$ zu Paaren vereinigt, so ist $h = 35.2 \text{ km} \pm 2.4 \text{ km}$. Wird die Epizentralzeit mit den Zeiten von $\bar{P}$ kombiniert, so ist $h = 35.9 \text{ km} \pm 0.8 \text{ km}$. Auf Grund der Herdzeit ist $h = 36.7 \text{ km} \pm 4.4 \text{ km}$; aus Epizentralzeit und Herdzeit $h = 34.2 \text{ km}$. Als Mittelwert $h = 35.0 \text{ km} \pm 0.4 \text{ km}$.

Im vierten Kapitel werden die Vorgänge im Herd untersucht. Es wird dabei angenommen, daß das Beben durch Einsenkung einer submarinen Scholle in der Sagami-bucht von wenigstens 50 km Länge und 25 bis 30 km Breite entstand. Es wird nun die Frage untersucht, ob die Scholle sich plötzlich als ganzes gesenkt hat, oder ob das Beben einen fortschreitenden Charakter besaß, d. h. an einem bestimmten Punkt begann. Die Laufzeiten von $\bar{P}$ könnten darüber Aufschluß geben, wenn sie auf $1/10$ Sek. genau wären und rings um den Herd verteilt lägen. Leider ist beides nicht der Fall.

J. G. de Llarena.

Mitteilungen.

Neue Anmeldungen.

- 146. Colorado School of Mines; Golden Colorado U. S. A.
- 147. Flugwetterwarte, Köln.
- 148. Erdbebenwarte der Technischen Hochschule, Aachen.

Adressenänderungen.

- 86. MÜGGE, R., Dr., Frankfurt a. M., Dammgraben 68, Eisenbahn-Siedelung.
- 76. MARTIN, J., Dr., Jena, Fröbelstieg 3.
- 92. PILGRIM, L., Prof. Dr., Stuttgart, Urbanstraße 68.

Berichtigung.

- 68. Anstatt Siemens-Schuckertwerke: Siemens-Bauunion.