

Werk

Jahr: 1926

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:2

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0002

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0002

LOG Id: LOG_0084

LOG Titel: Erdbeben, Mondphasen, Sonnenflecken

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

Komplizierter liegen die Verhältnisse bei der Laufzeitdifferenz $S-P$. Hier fehlt, wie zu erwarten, der systematische Unterschied; die Kurven der anderen Autoren liegen bis etwa $\Delta = 7000$ km über, dann unter der Kurve von Mohorovičić. Bis 4500 km stimmt übrigens die Kurve von Visser, welche das meiste Beobachtungsmaterial enthält, gut zu ersterer, erst bei $\Delta = 7300$ km überschreitet der Unterschied ± 5 sec, was bei S mit seinem vielfach nicht ganz sicher festzulegenden Beginn durchaus innerhalb der Beobachtungsfehler ist. Aus den Berichten läßt sich ja leider in den seltensten Fällen entnehmen, ob der Einsatz von S gut oder schlecht definiert ist.

Von $\Delta =$ etwa 9000 km ab tritt hier eine neue Komplikation auf: Vor der S -Welle liegt mit wachsendem Zeitabstand die Welle $\overline{S_c P_c S}$, die im Mantel transversal, im Kern longitudinal schwingt. Sie wurde rein theoretisch von B. Gutenberg 1912 gefunden⁶⁾, in dem Material von S. W. Visser (a. a. O.) ist sie deutlich zu erkennen, auch bei zahlreichen Beben wurde sie beobachtet (vgl. z. B. die Berichte von Wien von V. Conrad), schließlich stellte H. Turner⁷⁾ ohne Kenntnis der vorhergehenden Arbeiten die Laufzeitkurve dieser Welle fest — er bezeichnete sie zuerst als Y -Welle — und wies dann auf ihre Identität mit der genannten theoretisch gefundenen Welle hin. Wir haben also nur bis etwa $\Delta = 9000$ km S als ersten Einsatz der zweiten Vorläufer, von da ab übernimmt $\overline{S_c P_c S}$ diese Rolle. Analog verdeckt die Welle $\overline{P_c P_c S}$ stellenweise die einmal reflektierten Longitudinalwellen. Es seien daher in diesem Zusammenhange auch die Laufzeiten dieser Wellen gegeben. Die vorstehenden Laufzeittabellen sollen im übrigen lediglich einen Überblick geben; es ist nicht beabsichtigt, sie als „Referenzwerte“ vorzuschlagen, solche können vielmehr erst nach längerer Diskussion der Erfahrungen, welche mit den Kurven gemacht wurden, aufgestellt werden.

Literatur.

- 1) Hodografi . . . , Rad jugoslav. Acad. **226**, 94.
- 2) Gutenberg, Bearbeitung von Aufzeichnungen einiger Weltbeben. Abh. der Senckenberg. naturf. Ges. **40**, 57 (1925).
- 3) Bericht über die Tagung in Jena 1923, S. 5.
- 4) Gerlands Beitr. z. Geophysik, **14**, 199 (1916).
- 5) Table of travel times, 1926, hektographiert.
- 6) Über Erdbebenwellen VII. A, Nachr. d. K. Ges. d. Wissensch., Göttingen 1914.
- 7) Gutenbergs $S_c P_c S$. Seismol. invest., Brit. Assoc., Sect. A, 31. Report, Oxford 1926, S. 4.

Erdbeben, Mondphasen, Sonnenflecken.

Von V. Conrad in Wien.

Die von Herrn O. Myrbach in dieser Zeitschr. **2**, 217—222 gegebenen Häufigkeitszahlen werden in bezug auf ihre Abweichungen vom arithmetischen Mittel untersucht. Die Abweichungen scheinen den Gesetzen zufälliger Fehler zu gehorchen.

Herr O. Myrbach ist in einem Aufsatz „Ein Beitrag zur Frage, ob Sonnenflecken und Mondphase einen auslösenden Einfluß auf Erdbeben haben“ (diese

Zeitschr. 2, Heft 6, S. 217) zu Resultaten gekommen, die nicht ganz unwidersprochen bleiben sollen. Herr Myrbach hat seine Thesen vorsichtig verlausuliert, und sehr richtiger Weise hervorgehoben, daß das Material zu klein ist, um zu bindenden Schlüssen zu führen. Da aber das Material, wie Herr Myrbach liebenswürdig hervorhebt, von mir zusammengestellt und ihm überlassen wurde, glaube ich die Tatsachen anführen zu sollen, die gegen die Folgerungen von Herrn Myrbach sprechen.

In der oben zitierten Abhandlung werden die Häufigkeitszahlen der Beben nach dem Mondalter geordnet. Schon bei der Gewinnung der Zahlen wird eine Verzerrung der Häufigkeitskurve vorgenommen, der nicht recht zugestimmt werden kann. Den Diagrammen von der Intensität 2 und 3 (Göttinger Skala) wird das zwei- bzw. dreifache Gewicht erteilt. Im Einklange mit Herrn E. Tams (briefliche Mitteilung) glaube ich, daß im vorliegenden Falle die verschiedene Gewichtverteilung unbegründet erscheint. Diagramme mit kleinen Amplituden sind hier solchen mit großen gleichwertig. Wenn man z. B. den täglichen Häufigkeitgang*) untersuchen will, so liegt hier ein völlig anderer Fall vor. In den Tagesstunden werden die Wiener Registrierungen durch Straßenverkehr gestört, so daß da schwache Diagramme leichter übersehen werden können als in der Nacht. Hier erschiene also eine höhere Gewichterteilung an die starken Beben wohl eher berechtigt. Solche Überlegungen kommen jedoch im Falle des Mondalters nicht in Frage. Eine Beziehung zwischen Mondalter und Diagrammintensität ist aber von vornherein abzulehnen, schon deshalb, weil bei gleicher Bebenintensität (unter Annahme einer isotropen Erde) nur die Herddistanz in die Diagrammintensität eingeht. Wie weit die Resultate durch die willkürliche Verzerrung infolge der verschiedenen Gewichterteilung beeinflußt werden, kann man schwer beurteilen. Immerhin muß die Einwirkung der verschiedenen Gewichterteilung eine bedeutende sein. Herr Myrbach gibt nämlich in dankenswerter Weise die wahren Häufigkeitssummen und die mit Gewichten an. Die Vermehrung der wahren Häufigkeitssummen beträgt bei den drei mitgeteilten Reihen 28, 38 und 17 Proz.

Es wurde erst das Gesamtmaterial nach dem Mondalter geordnet (I) und dann nach sonnenfleckenreichen (II) und -fleckenarmen Monaten (III) geteilt. Es resultieren so drei Reihen zu je 30 Zahlen. Nach ihren Schwankungen um einen Mittelwert wird der Einfluß der Mondphasen beurteilt. Die folgende kleine Tafel bringt die entsprechenden Reihen von Abweichungen.

Abweichungen der Zahlenreihen I, II, III von ihrem arithmetischen Mittel:

I . .	-3	+ 5	-2	0	+3	-9	-2	+3	+12	+ 2	+ 1	+13	-4	+3	- 1
II . .	0	+13	-1	+4	+8	-5	0	+2	+ 3	0	- 1	+ 3	-4	+2	- 2
III . .	-3	- 4	+3	-7	-5	-1	+2	+2	+ 9	0	- 4	+ 5	0	+3	- 1
I . .	-2	+ 8	+8	-6	+3	+6	-1	-2	- 8	-13	+12	- 1	+2	-9	-12
II . .	-3	+ 4	+1	-3	+6	+2	-5	+3	- 3	- 3	+ 2	- 4	-1	-3	- 6
III . .	+4	+ 4	+7	-3	-3	+4	-3	-3	- 3	- 6	+ 9	+ 6	0	-7	- 2

*) V. Conrad: Schwankungen der seismischen Aktivität in verschiedenen Faltungsgebieten, Mitt. d. Erdb. Komm. Wien. Ak. d. W. N. F. Nr. 63, S. 2.

Das Abbesche Kriterium auf die drei Reihen angewendet, ergibt folgende Resultate für den Ausdruck $2 A/B$:

Reihe I: 1.046; Reihe II: 0.879; Reihe III: 1.146.

Wenn eine Reihe von Abweichungen den Gesetzen der zufälligen Fehler entspricht, so wird sein müssen: $2 A/B = 1 \pm 1/\sqrt{n}$, wobei n die Zahl der Elemente bedeutet. In unserem Falle beträgt der mittlere Fehler: m. F. $= 1/\sqrt{30} = \pm 0.183$. Die Werte $2 A/B$ müßten also zwischen den Grenzen 0.817 und 1.183 liegen. Diese Forderung ist, wie man sieht, erfüllt. Nach dem Helmertschen Kriterium soll die Zahl der Zeichenwechsel w gleich der der Zeichenfolgen f sein. Der mittlere Fehler der Differenz $f - w = 0$ ist $\pm \sqrt{n-1} = \pm 5.5$ in unserem Falle. Man erhält nun für die Reihe I: $f - w = -3$; für die Reihe II: $f - w = -5$; für die Reihe III: $f - w = +5$. Auch das Helmertsche Kriterium erscheint daher noch zur Genüge erfüllt.

Aus diesen Kriterien ergibt sich: Die in der eingangs erwähnten Arbeit mitgeteilten Zahlenreihen zeigen Abweichungen vom arithmetischen Mittel, die sehr wohl als zufällige Beobachtungsfehler angesehen werden können, sowohl ihrer zeitlichen Folge als ihrer Größe nach.

Es scheint daher nicht angängig zu sein, aus den aufgezeigten Schwankungen Schlüsse zu ziehen. Daß die beiden Reihen „Sonnenfleckereich“, „Sonnenfleckearm“ Verschiedenheiten aufweisen, verträgt sich vollkommen mit ihrem Zufallscharakter.

Mit dem Vorstehenden soll keineswegs bewiesen werden, daß es keine Beziehung zwischen Erdbeben, Mondphasen und Sonnenflecken gibt, sondern nur, daß die vorliegenden Zahlenreihen keinen Anlaß bieten, solche Beziehungen zu vermuten.

Die Aufdeckung versteckter Periodizitäten ist wohl geeignet, bei der komplexen Natur der geophysikalischen Phänomene die Konstruktion eines physikalischen Bildes zu erleichtern. Aber gerade deshalb ist dabei größte Vorsicht geboten.

Bemerkungen zu dem Aufsatz des Herrn O. Myrbach über den auslösenden Einfluß von Mond und Sonnenflecken auf die Erdbeben.

Von Otto Meissner in Potsdam.

Die Zufallskriterien lassen eine systematische Abhängigkeit der Erdbeben vom Mondalter nicht für ausgeschlossen erscheinen, auch die relative Amplitude ist bedeutend größer als die Exspektanz. Doch ist das Material noch unzureichend, um irgendwelche sicheren Schlüsse zu gestatten.

§ 1. Herr O. Myrbach-Wien findet in seinem Aufsatz ¹⁾ eine merkliche, jedoch etwas komplizierte Abhängigkeit der Häufigkeit der in Wien beobachteten Nahbeben (1906 bis 1925) vom Mondalter, die jedoch in sonnenfleckereichen und