

## 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](http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0002)

**LOG Id:** LOG\_0046

**LOG Titel:** Zur Frage nach der täglichen Periode der Erdbeben

**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)

die Hypothese der Magmaintrusion aus ziemlich geringer Tiefe für die zufriedenstellendste halten möchte, betont er aber doch auch wieder, daß sie natürlich nicht eigentlich beweisbar sei, und daß sich daher das Einnehmen eines dogmatischen Standpunktes in dieser Beziehung nicht rechtfertige.

Wie aber schon weiter oben angeführt wurde, braucht diese Hypothese nicht im Widerspruch mit den seismischen Erscheinungen zu stehen, wenn man sich nur den ganzen Komplex der Intrusions- und Eruptionsvorgänge mit regionalen Spannungen tektonischen Charakters im tieferen Untergrunde gekoppelt denkt. In der Tat dürften ja wenigstens die ersten Ereignisse im Tale auch mikroseismisch in die Ferne ausgestrahlt sein, und andererseits handelt es sich auch bei den nachfolgenden stärkeren Beben, nach ihren Seismogrammen zu urteilen, keineswegs um tektonische Großbeben. Es erscheint aber außerdem für die prinzipielle Beurteilung des ganzen Ereignisses unerheblich, ob noch eines oder das andere dieser späteren Beben gerade aus dem Bezirke des Tales oder seiner näheren Umgebung stammt, oder ob es mit den übrigen ein weiter abliegendes Epizentrum gehabt hat. Wesentlich ist die Übereinstimmung in der Auffassung, daß sich jedenfalls alle hier in Betracht kommenden seismischen und vulkanischen Ereignisse in einer verhältnismäßig schmalen Zone struktureller Instabilität ereigneten. Und wenn Fenner am Schluß des ersten Teils seiner Abhandlung bemerkt, daß im weiteren Sinne das seismische und das vulkanische Phänomen ihrem Grunde nach miteinander verbunden sind, und es daher nicht überraschen kann, wenn sich gelegentlich beide gleichzeitig äußern, so möchte Verf. dem ganz beipflichten, indem er nur noch auch hier wieder hinzufügt, daß vulkanische Vorgänge größten Stils, wie eben die Katmai-Eruption, stets mehr oder weniger mit tektonischen Vorgängen verknüpft sein werden, und daß dabei die tektonischen Kräfte letzthin wohl die primäre Rolle spielen.

Hamburg, Hauptstation f. Erdbebenforschung.

---

## Zur Frage nach der täglichen Periode der Erdbeben.

Von Otto Meissner, Potsdam.

Die tägliche Periode gefühlter Beben ist wahrscheinlich nur durch den Unterschied der Tag- und Nachtbeobachtungen vorgetäuscht. Denn innerhalb jeder dieser Beobachtungsgruppen ist die Verteilung wesentlich zufällig.

Herrn Tams' Ausführungen über die Frage nach der Periodizität der Erdbeben<sup>1)</sup> veranlassen mich, auf eine frühere Arbeit von mir<sup>2)</sup> zurückzugreifen, die, weil in einer mathematischen Zeitschrift erschienen, vermutlich den Seismologen ziemlich unbekannt geblieben ist. Damals wollte ich an einem praktischen Beispiel zeigen, daß man bei der Diskussion einer Konstanten, die aber plötzlich auf einen anderen Wert springt, eine starke Vermutung systematischer

bzw. periodischer Ursachen erhält, wenn die Sprungstelle in die Beobachtungsreihe fällt, während im anderen Falle natürlich nichts davon zu merken ist.

Es handelt sich I. um 585 in der Schweiz von 1880 bis 1891, II. um 1085 in Italien und den Alpen in der Zeit vom Oktober 1900 bis Juli 1905 gefühlte Beben. Die stündliche Verteilung findet sich in der Tabelle.

|                | Stundenhäufigkeit<br>I. Schweiz | Gefühltes Beben<br>II. Italien |                 | Stundenhäufigkeit<br>I. Schweiz | Gefühltes Beben<br>II. Italien |
|----------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 0 <sup>h</sup> | 43                              | 56                             | 12 <sup>h</sup> | 10                              | 41                             |
| 1              | 39                              | 54                             | 13              | 10                              | 41                             |
| 2              | 44                              | 75                             | 14              | 11                              | 40                             |
| 3              | 48                              | 59                             | 15              | 9                               | 32                             |
| 4              | 46                              | 54                             | 16              | 11                              | 32                             |
| 5              | 41                              | 57                             | 17              | 20                              | 34                             |
| 6              | 27                              | 44                             | 18              | 15                              | 27                             |
| 7              | 21                              | 39                             | 19              | 13                              | 38                             |
| 8              | 11                              | 41                             | 20              | 19                              | 49                             |
| 9              | 10                              | 45                             | 21              | 37                              | 36                             |
| 10             | 11                              | 47                             | 22              | 33                              | 52                             |
| 11             | 19                              | 36                             | 23              | 37                              | 56                             |

Leider kann ich jetzt nicht mehr feststellen, ob die Angaben in Ortszeit gemacht sind. Es kommt für die vorliegende Untersuchung zum Glück nicht zu sehr darauf an.

Berechnet man für beide Reihen das eintägige Sonnenglied — daß ein halbtägiges nicht reell ist, sieht man auch ohne Rechnung — so erhält man folgende Resultate:

|  | I. Schweiz        | II. Italien       |
|--|-------------------|-------------------|
| Mittel ( $M$ ) . . . . .                   | 24.4              | 45.2              |
| Amplitude ( $A$ ) . . . . .                | 19.1              | 11.7              |
| Phase ( $\varphi$ ) . . . . .              | 30.1 <sup>0</sup> | 35.5 <sup>0</sup> |
| Relative Amplitude ( $a$ ) . . . . .       | 0.77              | 0.26              |
| Exspektanz ( $\varepsilon$ ) . . . . .     | 0.073             | 0.054             |
| Verhältnis ( $a : \varepsilon$ ) . . . . . | 10.5              | 4.8               |

Aus dem Verhältnis der relativen Amplitude zur Exspektanz,  $a : \varepsilon$ , müßte mit Sicherheit auf die Realität einer sonnentäglichen Periode geschlossen werden, denn selbst bei den italienischen Beben ist die Amplitude immer noch fünfmal so groß, als es nach den Zufallsgesetzen zu erwarten wäre.

Wendet man das Abbe-Helmertsche Kriterium auf die beiden Reihen an, so erhält man zunächst auch Anzeichen für stark merkliche systematische Ursachen. Bezeichnet man die Quadratsumme der Abweichungen vom Mittel mit  $A$  (was wohl nicht mit der oben vorübergehend gleichfalls mit  $A$  bezeichneten Amplitude verwechselt werden wird), die Summe der Quadrate der Abweichungen jeder Stunde von der nächsten mit  $B$ , so muß nach den Zufallsgesetzen der Quotient  $Q = 2A/B = 1 \pm 1/\sqrt{n}$  sein, wenn  $n$  die Zahl der Beobachtungen (hier der Stunden!) bezeichnet. Das ist nicht annähernd der Fall,  $Q$  ist 6 bzw. 3, und auch hiernach wäre die Periodizität gesichert. Ganz anders wird es aber, wenn man das Material teilt und die Tages- und Nachtstunden für sich behandelt! In den einzelnen Teilen findet sich kein Anzeichen von systema-

tischen Abweichungen, die Abweichungen der Quotienten von 1 sind fast alle kleiner als ihre Unsicherheiten (vgl. die folgende Übersicht):

|   | I. Schweiz                  | II. Italien                 |
|---|-----------------------------|-----------------------------|
| 0 <sup>h</sup> —23 <sup>h</sup> . . . . . | $Q = 2 A/B = 6.36 \pm 0.21$ | $Q = 2 A/B = 2.97 \pm 0.21$ |
| 6 — 20 . . . . .                          | $1.09 \pm 0.28$             | $1.33 \pm 0.27$             |
| 21 — 5 . . . . .                          | $1.78 \pm 0.35$             | $0.96 \pm 0.38$             |

(Für Italien hatte ich 20<sup>1/2</sup><sup>h</sup> statt 20<sup>h</sup> als Wechsellpunkt angenommen.) In der Tat sieht man auch bei genauerer Betrachtung der Stundenwerte, daß der Sprung von den höheren Nacht- zu den niedrigeren Tageswerten und umgekehrt ziemlich plötzlich erfolgt. Wenn aber, wie das Abbe-Helmertsche Kriterium beweist, Tages- und Nachtwerte einzeln keine Periodizität zeigen, so kann das auch bei ihrer Vereinigung nicht der Fall sein. Ich halte demnach wenigstens für die gefühlten Beben die von Montessus de Ballore gegebene psychologisch-physiologische Erklärung für richtig. Daß überhaupt keine tägliche Periode der Beben existiere, möchte ich freilich nicht behaupten. Um so weniger, als nach Tams sich auch für die stärkeren Stöße, für die die Montessussche Erklärung schwerlich noch zureicht, eine analoge Periodizität ergibt. Daß sie aber durch physiologische Einflüsse stark vergrößert wird, scheint mir nach dem Vorstehenden unwiderleglich.

Die halbtägige Welle, um ihr noch ein paar Worte zu widmen, beträgt für die Schweizer Beben 4.7 (absolute Amplitude) und das Maximum fällt auf 2<sup>h</sup>. Bei den italienischen Beben ist die Amplitude 5.7 und das Maximum um 0<sup>1/2</sup><sup>h</sup>. Wer die Realität einer ganztägigen Welle für erwiesen hält, wird hiernach die Existenz einer halbtägigen — bei der man ja von vornherein auf eine kleinere Amplitude zu rechnen hat — wenigstens nicht für ausgeschlossen halten dürfen. Mit der halbtägigen Luftdruckwelle aber dürfte diese an sich höchst fragliche halbtägige Erdbebenperiode jedenfalls nichts zu tun haben. Schon die Phasendifferenz ist viel zu groß.

Über eine Bebenperiode von Montagslänge habe ich keine Untersuchung angestellt. Ein Versuch, eine Periode von der Länge des synodischen oder des siderischen Monats zu finden<sup>3)</sup>, war negativ sowohl für (in Potsdam) registrierte wie für (in Italien) gefühlte Beben, wenn sich auch schwache Spuren einer 1/2-mondmonatlichen Periode zeigten<sup>4)</sup>, die aber nicht deutlich genug waren, um die Realität zu verbürgen.

### Literatur.

- 1) E. Tams: Zeitschr. f. Geophys. 2, 27—24.
- 2) O. Meissner: Zeitschr. f. reine u. angew. Math. 56, 269—272.
- 3) Derselbe: Einfluß des Mondes auf die Erdbebenhäufigkeit, Himmel und Erde 18, 278—279.
- 4) Derselbe: Mond und Erdbeben. Gaa 1908, Heft 5.