

Werk

Jahr: 1924

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:1

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0001

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0001

LOG Id: LOG_0041

LOG Titel: Die neue Iseisenkarte des mitteldeutschen Erdbebens vom 6. März 1872

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

Wer Rechenmaschine und Quadratzahlentafeln (z. B. F. G. Gauß, Fünfstellige Tafeln für Maschinenrechnen, Halle a. S., Verlag E. Strien, 1901) benutzt, wird die Formeln (24) quadriert anwenden:

$$\left. \begin{aligned} b^2 &= (B_2 - B_1)_s^2 + \frac{(B_2 - B_1)_s^2}{100} \sin(B_2 + B_1 - 90^\circ), \\ l^2 &= \cos B_2 \cos B_1 (L_2 - L_1)_s^2 + \frac{\cos B_2 \cos B_1 (L_2 - L_1)_s^2}{300} \sin(B_2 + B_1 - 90^\circ). \end{aligned} \right\} (25)$$

Um das Schreiben zu vieler Ziffern zu vermeiden, ist es nützlich, 100 oder 10 km als Längeneinheit zu wählen. — Bei logarithmischer Rechnung empfiehlt es sich, (24) zu ersetzen durch die für dekadische Logarithmen gültigen Formeln

$$\left. \begin{aligned} \log b &= \log (B_2 - B_1)_s + 0.0022 \sin(B_2 + B_1 - 90^\circ), \\ \log l &= \log (\sqrt{\cos B_2 \cos B_1 (L_2 - L_1)_s}) + 0.0007 \sin(B_2 + B_1 - 90^\circ). \end{aligned} \right\} (26)$$

Führt man dann durch

$$\operatorname{tg} q = \frac{l}{b} \dots \dots \dots (27)$$

die Hilfsgröße q ein, so ergibt sich s mittels

$$s = \frac{b}{\cos q} = \frac{l}{\sin q} \dots \dots \dots (28)$$

Hier ist die Verwendung von $b/\cos q$ oder $l/\sin q$ zu vermeiden, wenn b oder l sehr klein ist. — Die genaueren Werte der Zahlenfaktoren in den Korrekturen von (26) sind 0.002 17 und 0.000 72. Eine Einheit in der vierten Stelle der Logarithmen bedeutet $1/4348$. Man wird die fünfte Stelle also meist gar nicht oder doch nur in Annäherung zu berücksichtigen brauchen.

Der verhältnliche Fehler unserer Formeln darf — abgesehen von der eben besprochenen kleinen Ungenauigkeit der Korrekturen in (26) — proportional mit dem Quadrat des Abstandes angenommen werden. Der für sich genommene maximale Fehler wächst demgemäß proportional mit der dritten Potenz des Abstandes. Bei 660 km erreicht der verhältnliche Fehler höchstens $1/1000$, der für sich genommene Fehler höchstens etwa $2/3$ km. Dies gilt bis 55° Breite, bei 60° Breite sind die möglichen Fehler $3/2$ mal so groß.

Die neue Isoleistenkarte des mitteldeutschen Erdbebens vom 6. März 1872.

Von Prof. Dr. J. Gómez de Llarena, Gijón — (Mit einer Abbildung.)

Das Epizentrum des sehr heftigen mitteleuropäischen Erdbebens vom 6. März 1872 legte v. Seebach auf Grund einer Bearbeitung nach der Homoseistenmethode nach Gehren (Thüringer Wald). Die wesentlich sicherere Isoleistenmethode ergibt dagegen, wie nachstehend gezeigt wird, als Epizentrum das Bruchfeld von Posterstein bei Gera.

Für eine Reihe bedeutungsvoller Erdbeben, die in Deutschland während der zweiten Hälfte des verflossenen Jahrhunderts aufgetreten sind, liegen ausführliche monographische Bearbeitungen vor. So verdienstlich sie für ihre Zeit auch

gewesen sind, so sind doch manche der darin angewandten Arbeitsmethoden verfehlt und infolgedessen die damit erzielten Ergebnisse unhaltbar. Da diese Untersuchungen glücklicherweise das gesamte Beobachtungsmaterial abgedruckt bringen, „um sie späteren Zeiten zugänglich zu machen, die mit schärferen Waffen an deren Sichtung und Verwertung herantreten werden“, ermöglichen sie erneute Bearbeitung nach modernen Gesichtspunkten. Herr Prof. Sieberg hat solche Neubearbeitungen in Angriff genommen und mich zu derjenigen des vorliegenden Bebens angeregt.

Das ursprünglich von Karl v. Seebach*) eingehendst untersuchte Beben vom 6. März 1872 ist das einzige mit erheblicher Stärke und großem Schüttergebiet, das bisher aus Mitteldeutschland überhaupt bekannt ist und deshalb von ganz besonderer Bedeutung. Sein Schüttergebiet läßt sich verfolgen von Braunschweig im Norden bis Hechingen und Passau im Süden, sowie von Heidelberg-Marburg im Westen bis Breslau im Osten; die entsprechenden Achsen des Schüttergebietes haben Längen von rund 500 km und 650 km. Das Epizentrum hatte v. Seebach, trotzdem er eine nach damaliger Gepflogenheit sehr schematisch gehaltene Isoleistenkarte entwarf, mit Hilfe von Homoleisten, also aus Linien gleicher Stoßzeit bestimmt. Diese Methode ist erfahrungsgemäß aus rein praktischen Gründen für makroseismische Beobachtungen ganz unbrauchbar, und selbst v. Seebach mußte feststellen, daß „die gesammelten Nachrichten gerade nach dieser Seite hin (genaue Bestimmung der Zeit) sehr dürftig waren und ein wahrhaft betrübendes Zeugnis ablegen für die geringe Befähigung des sogen. gebildeten deutschen Publikums zur Anstellung exakter Beobachtungen“. So sind wir uns heutzutage auch durchaus klar darüber, daß wir in den weitaus meisten Fällen nicht einmal die Minute genau erhalten und Zeitfehler von vielen Minuten etwas ganz normales sind. Dementsprechend kam denn auch, wie nicht anders zu erwarten war, bei v. Seebach ein ganz falsches Bild für die Lage des Epizentrums zustande, trotzdem er viel Fleiß und Scharfsinn auf die Gewinnung brauchbarer Zeitangaben unter Hinzuziehung derjenigen von Telegraphenämtern verwandt hatte. Er verlegte das Epizentrum in die Nähe von Amt Gehren (unweit von Ilmenau) auf den Westabbruch des Thüringerwaldhorstes, das ist 90 km vom wirklichen Epizentrum, seinem „pleistoleisten Gürtel“ entfernt. Das auch ihm zunächst unerwartete Ergebnis, daß die pleistoleiste Zone in so großem Abstand vom Epizentrum liegen sollte, sucht er durch theoretische Überlegungen zu erklären, die nur noch historisches Interesse haben.

Die vorliegende Untersuchung stützt sich auf das von K. v. Seebach abgedruckte Beobachtungsmaterial von 324 Ortschaften. Dieses Material wurde zur Konstruktion von neuen Isoleisten verwendet, und zwar nach der von Sieberg und Lais entwickelten Methode**), die letzten Endes darin besteht, daß man die Bebenstärken genau so benutzt wie sie gefunden werden. Auf diese Weise entstehen statt der schematischen Kurvenzüge recht unregelmäßig gestaltete und zerlappte isoleiste Flächen mit Kernen höherer und Inseln niederer

*) K. v. Seebach „Das mitteldeutsche Erdbeben vom 6. März 1872. Ein Beitrag zu der Lehre von den Erdbeben“. Mit 2 Karten und 3 Tafeln. Leipzig 1873

**) Vgl. diese Zeitschr. Heft 1/2, S. 22 nebst der zugehörigen Karte.

Bebenstärken, die mit der Gesteinsbeschaffenheit und der Tektonik des Schüttergebietes in ursächlichem Zusammenhang stehen. Zwar treten im vorliegenden Falle wegen der kleinen Anzahl von Beobachtungsorten die Beziehungen zwischen der örtlichen Bebenstärke und den Untergrundverhältnissen nicht so klar zutage wie etwa bei Sieberg und Lais*), die sich auf rund 6000 Orte stützen konnten; aber immerhin lassen sich manche in deren Arbeit gefundene Einzelheiten auch in der vorliegenden Isoseistenkarte wieder erkennen, z. B. das Endigen des Schüttergebietes am Ostabbruch des Rheinischen Schiefergebirges gegen die Hessische Senke, das Hervortreten von Göttinger Graben und Prager Bruchfeld usw.

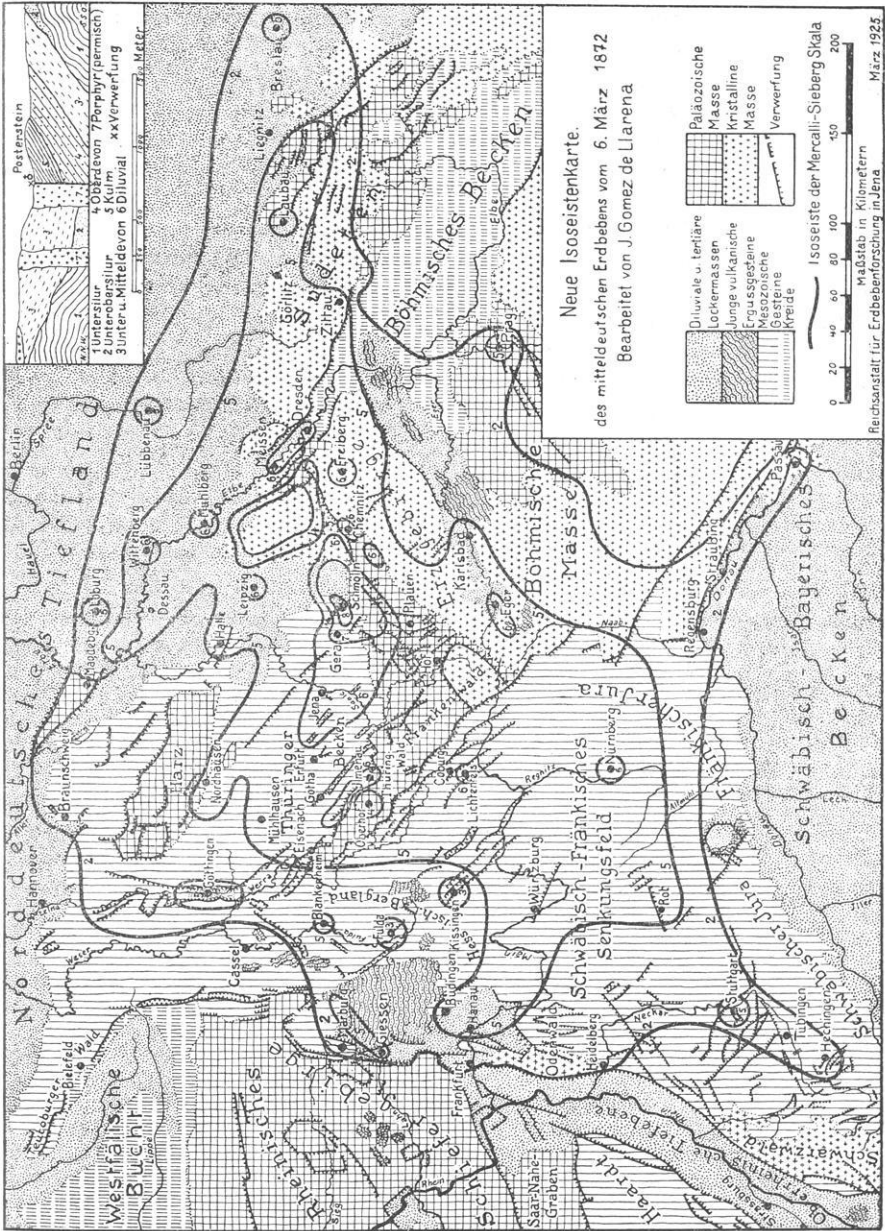
Das Epizentralgebiet unseres Bebens fällt, wie bereits gesagt wurde, mit dem von K. v. Seebach gefundenen „pleistoseisten Gurtel“ nahe dem Südostrande des Thüringer Beckens gegen die Leipziger Bucht zusammen. Darin liegen die drei Ortschaften Schmölln, Gößnitz und Posterstein, in denen der 8. Grad der Mercalli-Siebergkala erreicht wurde. Die 7. Gradisoseiste umschließt die Ortschaften Waldenburg, Niederwinkel, Glauchau, Crimmitschau, Werdau, Elsterberg, Greiz, Crouschwitz, Gera, Nöbdenitz und Altenburg. Überall hier gab es erhebliche Gebäudebeschädigungen, zahlreich stürzten die Schornsteine herab, und in vielen Mauern entstanden Spalten und Risse. In Posterstein löste sich ein Felsblock aus Grauwackeschiefer vom Berghang ab und die Gerölle rutschten herunter.

Die geschlossene Zone 6. Grades reicht vom Vogtländischen Bruchfeld weit in das Thüringer Becken hinein bis in die Gegend zwischen Weimar und Erfurt, wohin sie durch den Ilmtalgraben vorgezogen worden ist. Außerhalb dieser Hauptzone liegen noch einige kleine Kerne gleichen Stärkegrades weithin verstreut, deren geologische Deutung nicht immer gelingt. Durch einen Rücken von 6° ist auch der Ostabbruch des Thüringer Waldes bei Ilmenau gekennzeichnet während das Rotliegende und die Eruptiva im Innern dieses Gebirges nur den 4. Stärkegrad aufweisen. Auffällig ist besonders das Auftreten von Kernen 6. Grades im Verlauf der Elbe zwischen Meißen und Wittenberg, während im Gebiet zwischen Leipzig—Chemnitz—Dresden, wo das Kristallin nur stellenweise von dünner Diluvialdecke verhüllt ist, die Bebenstärke auf $\leq 4^{\circ}$ zurückgeht.

Weit ausgedehnt ist die Fläche mit der Bebenstärke 5°. Ihre Ausläufer im Westen und Osten fallen mit Bruchzonen zusammen und sind dadurch erklärt. Östlich von Magdeburg entspricht ihre Grenze ungefähr der Linie, auf der im Untergrund der Leipziger Bucht das Paläozoikum zu großen Teufen abbricht. Am gefalteten Paläozoikum des Harzes macht sie Halt, ebenso an der Böhmischem Masse.

Bei der Grenziseiste des makroseismischen Schüttergebietes fällt der westliche Abschnitt auf, weil hier auf weite Strecken hin der Verlauf durch die Bruchtektonik vorgeschrieben wird. Auf diesen Bruchen ist anscheinend die erheblich zurückgegangene seismische Energie noch einmal so verstärkt worden, daß sie für den Menschen fühlbar wurde. Die Zunge Regensburg—Straubing—Passau scheint auf kombinierter Wirkung vom Abbruch des Bayerischen Waldes und von den Alluvionen des Donaulaufes zu beruhen.

*) A. Sieberg und R. Lais: »Das mitteleuropäische Erdbeben vom 16. November 1911. Bearbeitung der makroseismischen Beobachtungen«. Veröffentl. d. Reichsanstalt f. Erdbebenforschung in Jena, Heft 4, 1925. Herausgegeben von O. Hecker.



Die Geologie des pleistoseisten Gebietes gibt uns einige Fingerzeige für die Entstehung des Bebens. Hier haben wir es mit einer Scholle verschiedener Schichtpakete des Paläozoikums (Cambrium, Silur, Rotliegendes) zu tun, die in der Verlängerung der großen Finnestörung von zwei NW—SO streichenden Verwerfungen begrenzt ist. Nach Liebe*) sind „vorzugsweise wirksam zwei parallele, ungefähr von Nordwest nach Südost streichende Verwerfer, zu denen sich aber noch ein ziemlich südlich gerichteter und eine Anzahl kleiner, weniger bedeutender gesellen. Hier war es auch, wo die Erdbebenwelle vom 6. März 1872 . . . die stärkste Wirkung hatte“. Diese Scholle, die wir als das Bruchfeld von Posterstein bezeichnen wollen, ist also wieder in sich zerstückelt, und zwar besonders kraftig in der Gegend der mit am stärksten erschütterten Ortschaft Posterstein, wo „im Bruch südwestlich von Schloß Posterstein durch den Hauptverwerfer das Mitteldevon und der Kulm in dasselbe Niveau gerückt sind**).“ Ähnlich liegen die Verhältnisse in der stark erschütterten Gegend von Gera mit ihren großen und kleinen Verwerfungen. So führt uns denn das seismische und das tektonische Bild unabweisbar zu dem Schluß, daß das Epizentralgebiet des mitteldeutschen Bebens vom 6. März 1872 in der Gegend von Posterstein—Schmölln, im Bruchfeld von Posterstein gelegen hat und nicht bei Amt Gehren auf dem Ostabbruch des Thüringer Waldes, wie es K. v. Seebach annahm. Die Reibung bewegter Teilschollen in diesem Bruchfeld hat die Bebenwellen ausgelöst. Ob ein einzelner von diesen Brüchen, etwa derjenige von Posterstein, oder deren Gesamtheit als Bebenherd angesehen werden muß, läßt sich naturgemäß nicht entscheiden***). Jedenfalls hat es sich um ein Bruchbeben gehandelt.

Dieses Ergebnis ist besonders bemerkenswert im Hinblick auf die anscheinend ganz anders gearteten Verhältnisse im nahegelegenen chronischen Erdbebengebiet des Vogtlandes, das durch seine häufigen Bebenschwärme und durch deren Bearbeitung durch Credner [1875 bis 1902]†) und Etzold ††) (1903 bis 1915) sehr bekannt geworden ist. Denn nach diesen beiden Autoren handelt es sich dort nicht um die Betätigung der sichtbar aufgeschlossenen Verwerfungen, sondern vermutlich um die Neubildung von Brüchen, die erst im Verlauf langer Zeiten durch summierte Wirkungen zahlreicher Einzelimpulse sichtbar werden.

Jena, Reichsanstalt für Erdbebenforschung, März 1925.

*) Liebe. Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte von Preußen 1878.

***) Zu dem schematischen geologischen Profil des Epizentralgebietes ist zu bemerken, daß — wie schon Liebe in den Erläuterungen zu Blatt Ronneburg betont — die geologische Situation in der Umgebung von Posterstein außerordentlich kompliziert ist. Die Schwierigkeiten liegen einerseits im Aufbau der paläozoischen Schichtenserie (transgressive Verhalten von Mitteldevon, Oberdevon, Kulm), andererseits in den durch die rotliegenden Porphyrdurchbrüche verursachten Störungen. Als besonders erschwerender Umstand kommt ferner die starke Verwitterung und teilweise vorhandene Diluvialbedeckung hinzu.

****) Sieberg. Erdbebenkunde, S. 154 ff.

†) Niedergelegt in zahlreichen Einzeluntersuchungen.

††) Vgl. namentlich F. Etzold. »Die sächsischen Erdbeben während der Jahre 1907—1915«. Nr. 3 des 36. Bd. d. Abhandl. d. math.-phys. Kl. d. Sächs. Ges. d. Wissenschaften. Leipzig 1919.