

Werk

Jahr: 1933

Kollektion: fid.geo

Signatur: 8 GEOGR PHYS 203:9

Digitalisiert: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen

Werk Id: PPN101433392X_0009

PURL: http://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?PPN101433392X_0009

LOG Id: LOG_0051

LOG Titel: Eine Erdbebenwarte im Gebiete der Schwäbischen Alb

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

Eine Erdbebenwarte im Gebiete der Schwäbischen Alb

Von W. Hiller, Stuttgart

Kurzer Bericht über den bisherigen Stand unserer Kenntnisse von der Erdbeben-tätigkeit im Gebiet der Schwäbischen Alb und über die Notwendigkeit der Errichtung einer Erdbebenwarte auf der Alb selbst. Beschreibung von Lage und Einrichtung der neuen Erdbebenwarte in Meßstetten-Ebingen.

Durch die beiden mitteleuropäischen Beben vom 16. November 1911 und 20. Juli 1913 wurde eigentlich zum erstenmal die allgemeine Aufmerksamkeit der Seismologen auf die Schwäbische Alb als Erdbebenherd gelenkt. Die Streuung der damals vorgenommenen, mikroseismischen Herdbestimmungen (Galitzin, Gutenberg, A. Mohorovičić, Reutlinger-Zeissig, Aug. Schmidt) ist recht beträchtlich; in Anbetracht der damaligen Zeitgenauigkeit und meist kleinen Registriergeschwindigkeiten ist dies nicht weiter verwunderlich; eine weitere Neubearbeitung des umfangreichen, mikroseismischen Materials wäre daher auch so gut wie zwecklos. Die größte Wahrscheinlichkeit hat das von Sieberg¹⁾ 1924 auf Grund der makroseismischen Beobachtungen angegebene Epizentrum auf der Ebinger-Balinger Alb (in der Nähe des Zitterhofes); denn die zahlreichen schwachen Nachbeben fallen makroseismisch alle in die Ebinger Gegend. In den letzten 20 Jahren gingen von der Schwäbischen Alb von Zeit zu Zeit noch weitere, meist schwächere Beben aus, und dies wird auch fernerhin noch der Fall sein. Es erhebt sich daher die Frage, ob es möglich ist, im Laufe der Zeit mikroseismisch gewissermaßen die Feinstruktur dieses Bebenherdes zu bestimmen und aus der azimutalen Verteilung der Richtung der ersten Bodenbewegung (\bar{P} , P^* , P_n) Rückschlüsse auf die mechanischen Vorgänge im Herd selbst zu ziehen. Von der Beantwortung dieser Fragen verspreche ich mir eine wertvolle Weiterführung der Probleme über den geologisch-tektonischen Aufbau der Schwäbischen Alb selbst, in gewisser Hinsicht sogar des ganzen nördlichen Alpenvorlandes. Sehr zu begrüßen ist, daß vom Geologischen Institut in Tübingen²⁾ seit einigen Jahren auch die Oberflächentektonik der Schwäbischen Alb eingehend untersucht und bearbeitet wird. Vielleicht lassen sich so auch gelegentlich Zusammenhänge zwischen Bebenherd und junger Oberflächentektonik feststellen.

Vorbedingung für die mikroseismische Untersuchung der Feinstruktur der Albbeben ist das Vorhandensein einer Anzahl günstig gelegener, guter Erdbebenwarten. Zum Glück trifft dies schon jetzt zu einem großen Teil zu, ringsherum liegen die benachbarten Erdbebenwarten Stuttgart, Hohenheim, Ravensburg, Chur, Zürich, Neuchâtel, (Basel), Straßburg, Karlsruhe, Heidelberg, (Nördlingen) und München. Die Bearbeitung der Albbeben in den letzten 5 Jahren unter Benutzung der Originalregistrierungen der genannten Stationen hat schon einige interessante Ergebnisse gebracht. Das wichtigste ist bisher, daß das Herdgebiet sich nicht in verhältnismäßig enger Begrenzung nur auf die Ebinger Gegend beschränkt, wie man seit 1911 im allgemeinen annahm, sondern eine größere

Ausdehnung über die ganze Südwestalb (einschließlich Voralb) bis herüber nach der mittleren Alb hat. Die einzelnen Beben, die diesen neuen Untersuchungen zugrunde liegen und deren eingehende Bearbeitung an anderer Stelle bereits veröffentlicht wurde bzw. noch veröffentlicht wird, seien hier nur kurz aufgezählt: Beben am 30. August 1928³⁾, Herd unter der Voralb und zwar in Form einer etwa 20 km langen Herdlinie von Sebastiansweiler bis Erlaheim; Herdtiefe etwa 10 bis 25 km, wahrscheinlich näher bei 10 als bei 25 km. — Schwaches Beben am 6. Januar 1930⁴⁾, Epizentrum im Dreieck Ebingen—Onstmettingen—Bitz. — Schwaches Beben am 18. Juli 1930⁴⁾, Epizentrum zwischen Hechingen und Onstmettingen. — Beben am 11. Dezember 1931⁵⁾, Herd unter der Balinger-Ebinger Alb (Heselwangen—Zillhausen), Herdtiefe etwa 35 km. — Beben am 22. Dezember 1931⁵⁾, Herd unter der Reutlinger-Uracher-Münsinger Alb (Lonsingen—Kohlstetten), Herdtiefe etwa 20 km. Der Herd dieses Bebens liegt schon im südwestlichen Randgebiet der Uracher (tertiären) Vulkanembryone. Die Epizentren dieser beiden zuletzt genannten Beben, die sich innerhalb von 11 Tagen ereigneten, liegen annähernd 40 km weit auseinander. — Zwei stärkere Beben am 21. Februar 1933 mit einem schwachen Vorbeben und zahlreichen Nachbeben⁶⁾. Die Bearbeitung dieser jüngsten Beben ist noch nicht abgeschlossen, die Herde liegen aber in der Hauptsache wieder unter der Balinger-Ebinger Alb. — Schwaches Beben am 4. Juni 1933⁶⁾, Herd südlich von Münsingen, wahrscheinlich geringe Herdtiefe. Alle diese mikroseismischen Herdbestimmungen sind durch die makroseismischen Beobachtungen, die in den letzten Jahren ebenfalls neu organisiert wurden, auf das beste bestätigt.

Die seither dem Alpherd nächstgelegenen Erdbebenwarten waren Stuttgart und Hohenheim, mit einer Epizentralentfernung von 40 bis 60 km je nach Lage des Herdes. Für die möglichst genaue Festlegung der einzelnen Herde und namentlich auch für die Bestimmung der Herdtiefen war aber eine Erdbebenwarte in noch größerer Herdnähe auf der Schwäbischen Alb selbst dringend erwünscht. Die Vorarbeiten für diese Warte wurden schon vor 3 Jahren begonnen, infolge der Sparmaßnahmen hat sich aber die Durchführung etwas verzögert. Erst in diesem Frühjahr (ab 2. Juni 1933) konnte die neue Warte teilweise in Betrieb genommen werden. Die endgültige Wahl des Platzes fiel auf Meßstetten O.-A. Balingen, etwa 6 km südwestlich von Ebingen; dabei waren in erster Linie geeignete Unterbringungsmöglichkeit der Instrumente und guter Untergrund ausschlaggebend. Dieser Ort liegt schon nicht mehr in dem oben umrissenen, eigentlichen Herdgebiet, sondern etwas westlich davon, während Bitz, das ebenfalls einigermaßen geeignete Unterbringungsmöglichkeit geboten hätte, noch in diesem liegt, dafür aber auch in einer tektonischen Störung (dem verlängerten Hohenzollerngraben). Die neue Warte ist in einem Untergeschoßraum des Meßstettener Gemeindehauses untergebracht, an der Außenwand etwa 2 m unter Tag, nach außen vollkommen abgeschlossen, so daß der tägliche Temperaturgang im Raum gering ist. Das Gebäude liegt fernab von jeglichem Verkehr und steht unmittelbar auf den Massenkalken (kompakter Fels) des Weißen Jura, am hinteren Ende

des Lautlinger Tales. Die Instrumentensockel sind vom Gebäude selbst und den Fußböden getrennt und in diesen Massenkalken, die an dieser Stelle oben etwas mit Lehm durchsetzt waren, etwa $\frac{1}{2}$ m tief fundiert. Die Koordinaten sind: $B = 48^{\circ} 10' 54''$ N., $L = 8^{\circ} 57' 45''$ E. Gr.; Höhe $H = 905$ m über N. N. Die höchste Erhebung in der näheren Umgebung ist der Weichenwang mit 988 m über N. N., etwa $1\frac{1}{2}$ km westnordwestlich von der Warte. Gegen Norden öffnet sich das tief eingeschnittene Lautlinger Tal, im übrigen sind keine weiteren Geländebesonderheiten zu erwähnen. Die Gesamtmächtigkeit der Sedimente unter der Warte (Jura, Keuper, Muschelkalk, Buntsandstein und Rotliegendes) dürfte rund 1500 m betragen.

Aufgestellt sind bis jetzt zwei Horizontalschwerpendel, in Nord—Süd und Ost—West orientiert, und zwar auf einem gemeinsamen, in Rechtwinkelform ausgeführten Sockel, der oben in gleicher Höhe mit dem Fußboden abschneidet. Im übrigen sind die beiden Pendel vollständig unabhängig voneinander. Die träge Pendelmasse beträgt je 80 kg, aufgehängt an einem soliden Gestell, das mit dem Sockel gut verbunden ist. Vorgesehen ist noch die Aufstellung eines kleinen Wiechertschen Vertikalseismographen mit ebenfalls 80 kg träger Masse, sobald die Mittel dafür vorhanden sind; der Sockel für diese Vertikalkomponente ist bereits da. Ein weiterer, sehr wichtiger Teil der Einrichtung fehlt allerdings zunächst ebenfalls noch, eine gut gehende Kontaktuhr. Vorgesehen ist eine Riefleruhr, wie die in der Stuttgarter Erdbebenwarte, mit einer Zeitgenauigkeit von mindestens $\frac{1}{10}$ Sekunde bei täglichem Uhrvergleich mit dem Zeitsignal von Nauen oder Eiffel. Vorerst ist nur eine kleine Kontaktuhr vorhanden, die zur Kontrolle der Minutenlängen auf den Streifen dient. Wenn so auch die absolute Zeit vorerst noch nicht entnommen werden kann und ein unmittelbarer Vergleich der Einsatzzeiten mit denen der umliegenden Warten vorerst noch nicht möglich ist, so lassen sich doch wenigstens zunächst Azimutbestimmungen und aus den Zeitdifferenzen der einzelnen Einsätze Entfernungs- und auch Herdtiefenberechnungen anstellen.

Die Hauptaufgabe der aufgestellten Instrumente ist die Registrierung sowohl schwacher als auch stärkerer Nahbeben, darauf mußte bei ihrem Bau besondere Rücksicht genommen werden. Die Instrumente sollen einerseits sehr empfindlich sein, um auch die schwächsten Beben noch aufzuzeichnen, andererseits sollen sie bei stärkeren Beben aber auch nicht in Unordnung geraten. Über Einzelheiten dieser beiden Horizontalschwerpendel habe ich bis jetzt nur in den Einleitungen zu den Seismischen Berichten der Württ. Erdbebenwarten der Jahre 1931 und 1932 berichtet, daher sei einiges davon hier kurz erwähnt. Die statische Vergrößerung beträgt etwa 60 bis 70 (am Ende der Stoßstange etwa 3, dann einmalige Hebelübertragung); bei 80 kg träger Masse also keine übertriebene Vergrößerung. Der kürzere Arm des Vergrößerungshebels ist als horizontale Gabel aus messerscharfen, gehärteten Stahlschneiden ausgebildet, in die ein rollend gelagerter, ebenfalls gut gehärteter Stift am Ende der Stoßstange ganz genau eingepaßt ist. Die Reibung dieser Übertragung ist bei sorgfältiger mechanischer

Ausführung gering, andererseits ist diese Übertragung sicher, so daß auch bei stärkeren Stößen kein Abreißen zu befürchten ist. Bei der Lagerung des ganzen Übertragungshebels in der senkrechten Achse wurde ebenfalls auf Erzielung möglichst kleiner Reibung geachtet. Der Schreibarm selbst ist ein sehr leichtes Röhrechen von 1 mm Durchmesser, hergestellt aus 0,05 mm starker Aluminiumfolie. Seine horizontale Achse ist in zwei Achathohlkonussen gelagert, die an der Innenseite der normalen Schreibarmgabel mit Schellack angekittet sind. Die Öffnung dieser Gabel läßt sich durch eine im hinteren Teil eingeklemmte Spreize sehr fein regulieren, so daß die Schreibarmachse seitlich gerade nicht mehr gedrückt wird, aber auch keine Luft hat. Bei dieser Lagerung läßt sich sehr leichtes und doch sicheres Aufliegen der Schreibspitze auf dem Papier erreichen. Auf diese Weise erhält man bei etwa 65facher Vergrößerung mit Leichtigkeit ein $r/T_0^2 = 0.001 - 0.004 \text{ mm/sec}^2$ je nach Berührung und Aufliegen der Schreibspitze, also eine Reibung von nur 0.1 bis 0.3 Dyn.

Die Abhebevorrichtung des Schreibarmes zur Zeitmarkierung wurde abweichend von der meist üblichen ausgeführt. Bei der üblichen Anordnung wird der Schreibarm durch einen Bügel vom Papier abgehoben, und zwar meist ziemlich heftig, die Minutenlücken werden durch das nachfolgende Hüpfen der Schreibspitze oft unnötig lang, namentlich bei großer Registriergeschwindigkeit. Statt der Bügelabhebung habe ich daher folgende einfache Anordnung gewählt: Der Schreibarm ist wie üblich ausgebildet, das Laufgewichtchen zum Ausbalancieren besteht aber aus weichem Eisen. Unter diesem, etwas rückwärts, sitzt unmittelbar die Elektromagnetspule, die im Zeitmarkenstromkreis liegt. Der günstigste Abstand zwischen beiden läßt sich leicht einregulieren. Der Schreibarm wird präzise, aber doch nur ganz leicht abgehoben; er erfährt dabei keinerlei grobe Erschütterung, wie man dies bei der Bügelabhebung häufig beobachten kann. Da er sehr leicht ausbalanciert ist, genügt zum Abheben schon die kleinste Kraft; der Stromverbrauch (aus Trockenelementen) ist gering, und die Kontakte sind gleichzeitig geschont, beides für den ungestörten Betrieb einer derartigen Außenstation nicht zu unterschätzende Vorteile. Das Aufsetzen der Schreibspitze erfolgt wieder sehr sauber und namentlich nicht hart, das sonst so störende Hüpfen fällt vollständig weg. Um die bei größeren Abweichungen von der Ruhelage — wenn das Ausgleichgewichtchen nicht senkrecht über dem Spulenkern sitzt — etwa auftretenden, seitlich wirkenden Kräfte zu vermeiden, die im Augenblick der Minutenlücke die Amplitude etwas fälschen könnten, wurde dem Spulenkern oben eine seitlich verbreiterte Form gegeben (Näheres darüber in der Einleitung zum Jahresbericht 1932). Die mit dieser Anordnung in den letzten $1\frac{1}{2}$ Jahren gemachten Erfahrungen sind nur gute, sie dürfte sich auch bei anderen mechanisch registrierenden Seismometern empfehlen.

Die Dämpfung erfolgt magnetisch. Am vorderen Ende der Stoßstange ist links und rechts symmetrisch je eine 5 mm starke Kupferplatte angebracht, die im Feld von zwei kräftigen vierfachen Hufeisenmagnetmagazinen aus Wolframstahl liegt. Bei dieser Anbringung der Dämpferplatten kommt also keinerlei

Reibung mit herein. Die Dämpfung ist zwar nicht so wirksam, wie wenn die Dämpferplatten in einem Teil mit stärkerer Vergrößerung eingebaut wären. Immerhin ergibt sich bei einer Eigenperiode von etwa 9 Sekunden ein Dämpfungsverhältnis von 2 bis 3, das bei der genannten Eigenperiode für die Registrierung von Nahbeben vollkommen ausreichend ist.

Die Registrierapparate sind ganz auf die Registrierung von Nahbeben eingestellt. Es sind zwei vollständig voneinander unabhängige Laufwerke mit Gewichtsaufzug und Pendelregulator; die Registriergeschwindigkeit beträgt 60 mm pro Minute, was für die Analyse der Aufzeichnungen unbedingt erforderlich ist. Die Streifen sind 90 cm lang und 25 cm breit und reichen jeweils für einen vollen Tag. Auch der Registrierapparat für die geplante Vertikalkomponente wird dieselbe Registriergeschwindigkeit erhalten. — Das eingangs erwähnte schwache Beben am 4. Juni 1933 mit dem Herd in der Gegend von Münsingen wurde gleich am zweiten Tag der Inbetriebnahme der neuen Warte dort aufgezeichnet; die genaue Festlegung des Herdes war infolge der geringen Reichweite des Bebens nur mit Hilfe dieser Registrierungen möglich.

Literatur

¹⁾ A. Sieberg und R. Lais: Das mitteleuropäische Erdbeben vom 16. November 1911, Bearbeitung der makroseism. Beobachtungen. Veröffentl. d. Reichsanst. f. Erdbebenforsch. in Jena, Heft 4.

²⁾ A. Roll (grundlegend für die neueren Untersuchungen): Die Stratigraphie des oberen Malm im Lauchertgebiet (Schwäbische Alb) als Unterlage für tektonische Untersuchungen. Abhandl. d. Preuß. Geol. Landesanstalt, N. F., Heft 135.

³⁾ W. Hiller: Die Herdform des Schwäbischen Bebens am 30. August 1928. Gerl. Beitr. z. Geophys. **22**, 103—114, 1929.

⁴⁾ W. Hiller: Seismische Berichte der Württ. Erdbebenwarten 1930, Anhang S. 3.

⁵⁾ Ebenda 1931, Anhang S. 1—9.

⁶⁾ Ebenda 1933, Anhang (erscheint erst Anfang 1934).

Das Erdbeben im Fuldagebiet vom 15. Januar 1933

Von **H. Landsberg**, Frankfurt a. M. — (Mit 1 Abbildung)

Am 15. Januar 1933 ereignete sich abends gegen 23¹/₂ Uhr MEZ. im Gebiet zwischen Vogelsberg und Rhön ein leichter Erdstoß. Nach den besonders sorgfältig bearbeiteten Karten von A. Sieberg¹⁾ ist ein älterer Herd aus diesem Gebiet nicht bekannt. Da der Stoß nur sehr schwach war, gelangte er in dem nicht sehr dicht besiedelten Land nur vereinzelt zur Beobachtung, zumal die meisten Bewohner zur angegebenen Zeit auch wohl schon im Schlaf gelegen haben mögen. Insgesamt liegen nur 25 Meldungen aus 23 Orten vor, ein Material, das nur einen ungefähren Überblick und ganz rohe Isoseisten ermöglicht (Fig. 1). Die Stärke 4 der Mercalli-Sieberg-Skala wurde nur in der Umgebung von Flieden erreicht, während in Großenlüder im Norden des erschütterten Bezirks diese Stärke noch etwas überschritten wurde, den Grad 5 aber nicht ganz erreichte. Sowohl bei Flieden als auch in Großenlüder lassen sich geologische Gründe für