

XV. Galizien.

(Referent Prof. Dr. Ladislaus Szajnocha in Krakau.)

Nach Mitteilung des Herrn Referenten fanden im Jahre 1902 in Galizien keine makroseismisch wahrnehmbare Erdbeben statt.

XVI. Bukowina.

(Referent Oberbaurat Haberlandt in Czernowitz.)

Der Herr Referent erhielt keinerlei Meldungen über die Wahrnehmung von Erdbeben im Referatsbezirke.

Anhang.

Vorläufiger Bericht über die Aufstellung zweier Seismographen im Bergwerk zu Příbram

von

Dr. Hans Benndorf.

(Vorgelegt in der Sitzung am 12. März 1903.)

Die jüngst erfolgte Aufstellung zweier Seismographen in einer nicht unerheblichen Vertikaldistanz an ein und demselben Orte darf insofern als ein Fortschritt in der praktischen Seismik angesehen werden, als damit überhaupt zum erstenmal der Versuch gemacht wird, Aufschluß über die bei Erdbeben eintretenden Verschiebungen im Innern der äußersten Erdrinde zu erhalten.

Bei der Auswahl der Apparate entschied man sich, da photographische Registrierung aus praktischen Gründen ausgeschlossen war, für den Wiechert'schen 1200 *kg* schweren Pendelseismographen. Es gelangten zwei im Wesen identische Apparate zur Aufstellung; sie unterscheiden sich nur dadurch, daß der eine für 3tägige, der andere für 1tägige Registrierung eingerichtet ist.

Herrn Prof. Wiechert, der mir gestattete, das Pendel in seinem Institut zu studieren und mich auch sonst in meiner Arbeit mit größter Liebenswürdigkeit unterstützte, möchte ich auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank sagen.

Die Montierung der Apparate, sowie die Einrichtung der ganzen Station war mit mannigfachen, zum Teil unerwarteten Schwierigkeiten verknüpft, so daß die Arbeit sich über ein Vierteljahr ausdehnte. Die Durchführung ist überhaupt nur möglich gewesen durch die ausgiebige Unterstützung von Seite der k. k. Bergdirektion in Příbram. Es ist mir eine angenehme Pflicht, allen Herren, die die Arbeit vielfach förderten, meinen herzlichsten Dank auszusprechen, insbesondere Herrn Hofrat Langer, den Herren Bergräten Grögler und Mayer, Herrn Inspektor Diviš, Ingenieur Janaček und Herrn Verwalter Škorpil.

Was zunächst den Aufstellungsort der Pendel anlangt, so ist der oberirdische auf einer Anhöhe des Birkenberges, etwa 100 *m* östlich vom Adalbertschachte des Příbramer Bergwerkes in einem eigens erbauten steinernen Häuschen untergebracht. Das Instrument steht auf einem Steinpfeiler, der auf dem 4 *m* unter der Erdoberfläche anstehenden Felsen fundiert ist. In diesem Häuschen befindet sich zugleich die Uhr, welche die Kontakte für die hintereinander geschalteten Zeitmarkierungsvorrichtungen beider Pendel liefert, die verschiedenen Batterien und eine Telegraphenstation, mittels welcher in späterer Zeit ein direktes Zeitsignal von der Wiener Sternwarte zur Kontrolle der Uhr übermittelt werden soll. Auch die Fixierungsvorrichtung für die berußten Streifen ist im Häuschen untergebracht.

Die elektrische Verbindung der Magnete der Zeitmarkierer beider Pendel ist durch zwei Kupferdrähte von je 2 *mm*² Querschnitt hergestellt und hat eine Länge von zirka 2600 *m*. Die

Leitung geht vom Pendelraume als Luftleitung zum Adalbertschacht; im Schacht selbst sind die Kupferdrähte durch Blei- und Eisenmäntel vor zerstörenden Einflüssen geschützt. Vom Grunde des Schachtes aus laufen die Drähte in einfacher Guttaperchaumhüllung weiter bis zum zweiten Instrument.

Der obertags aufgestellte Apparat ist so justiert, daß die Periode der Eigenschwingung etwa 13 Sec., die Vergrößerung 250fach und das Dämpfungsverhältnis 5 ist.

Die Bedingungen für das Funktionieren des Seismographen sind keine besonders günstigen; erstens bewirken die unvermeidlichen Temperaturschwankungen ein dauerndes, sehr langsames Hin- und Herwandern der Zeiger, das vom Beobachter täglich durch Ausbalancieren des Pendels mittels kleiner Gewichte ausgeglichen werden muß; zweitens bewirken die Maschinen der Erzaufbereitung, die etwa 200 bis 300 *m* entfernt ist, in den Tagesstunden ein fortdauerndes Erzittern des Erdbodens, das fortdauernde Ausschläge des Instrumentes mit Amplituden von 2 *mm* und einer Periode von 8 bis 9 Sec. zur Folge hat.

Außerdem werden durch das Wasch- und Quetschwerk sehr rasche Erschütterungen des Bodens hervorgerufen, die an einer Verbreiterung der Kurven des Seismographen während der Tagesstunden erkenntlich sind. Die Nachtstunden und die Mittagsstunde sind störungsfrei.

Der Apparat registriert seit 1. Februar 1903; es liegen bis jetzt Diagramme bis zum 7. März vor.

Das unterirdische Seismometer ist in einer eigens ausgesprengten und ausgemauerten Kammer untergebracht; auf dem untersten Horizonte des Pribramer Bergwerkes führt vom Adalbertschacht ein blind endender Querschlag nach Osten; etwa 200 *m* vom Schacht entfernt ist von dem Querschlag ein 20 *m* langer Gang nach Süden zu getrieben, der zu dem Pendelraum führt. Das untere Instrument steht etwa 1115 *m* unterhalb und 50 *m* östlich von dem oberirdischen. Die Gesteinsmasse zwischen beiden Pendeln ist Grauwacke und nicht durch Erzführende Gänge unterbrochen.

Außer dem Seismographen, der vorläufig etwa eine geringere Empfindlichkeit besitzt als der obere, ist in der

Kammer noch der Fixierungsapparat für die Diagramme aufgestellt.

Von der Feuchtigkeit abgesehen, die übrigens durch ausgiebige Chlorcalciumtrocknung bereits auf ein unschädliches Maß herabgedrückt ist, sind die Funktionsbedingungen des unteren Pendels sehr günstige infolge der konstanten Temperatur (28° C.); auch hat sich die Befürchtung, daß die Dynamit-Sprengschüsse im Bergwerk stören würden, nicht erfüllt. Wohl infolge der kurzen Dauer und kurzen Periode der durch die Schüsse ausgelösten Erschütterungen wurden sie vom Apparate nicht aufgezeichnet.

Der unterirdische Seismograph registriert mit Zeitmarkierung seit dem 24. Februar, Diagramme liegen bis zum 6. März vor.

Trotzdem die gleichzeitige Registrierung beider Pendel kaum 14 Tage läuft, lassen sich bereits eine Reihe interessanter Tatsachen erkennen, die im folgenden kurz erwähnt werden mögen.

Die Zeitangaben beziehen sich auf M. E. Z. (Mittag als 0^h gerechnet) und können bis auf eine Minute falsch sein, da die Uhr nur durch das ziemlich ungenaue Mittagszeichen der Zweigbahn Protivin—Zditz kontrolliert werden konnte.

I. Mikroseismische Bewegungen (Pulsationen).

Vom 24. Februar bis 6. März sind täglich an beiden Pendeln fortdauernde Pulsationen zu beobachten, die an einzelnen Tagen besonders stark wurden (25. Februar, 2. März).

Der untere Apparat zeigt entschieden schwächere Bewegungen an als der obere. Lokale Stürme sind ohne Einfluß auf die Pulsationen.

II. Fernbeben.

Es gelangten an beiden Apparaten eine Reihe von Fernbeben zur Registrierung, von denen ich das größte vom 26. Februar hervorheben möchte.

Die Entfernung des Epizentrums dürfte zirka 4000 *km* betragen. Das Beben beginnt am 26. Februar um $14^h 7^m$ und dauert etwa bis $16^h 10^m$. Vorbeben, Hauptbeben und Nachbeben lassen sich etwa durch die Zeiten $14^h 7^m$, $15^h 12^m$, $15^h 25^m$, $16^h 10^m$ abgrenzen.

Vergleicht man die Kurven des Bebens am oberen und unteren Apparat, so ergibt sich das interessante Resultat, daß sie in allen Details genau miteinander übereinstimmen mit dem einzigen Unterschied, daß die Amplituden unten etwas kleiner sind; ob dies auf die geringere Empfindlichkeit des unteren Pendels allein zurückgeführt werden kann, können nur sorgfältige Ausmessungen der Kurven, die viel Zeit in Anspruch nehmen, ergeben.

Auf jeden Fall ist diese Übereinstimmung der Diagramme ein Zeichen für die staunenswerte Präzision, mit der die Apparate arbeiten, und zugleich, was besonders wichtig erscheint, soviel ich weiß, der erste Beweis dafür, daß wirklich beträchtliche Massen des Erdbodens gleichmäßig in Bewegung begriffen sind.

Auch die anderen Fernbeben, die bedeutend kürzer sind, geben beide Pendel identisch wieder.

III. Nahebeben.

Es ist erwähnenswert, daß die Instrumente von den nordböhmischem Erdbeben fast nichts erkennen lassen. Nur mit der Lupe gelang es mir, am 4. März um 13^h 50^m und am 7. März um 19^h 22^m charakteristische Verbreiterungen der Kurven aufzufinden, die Nahebeben ihren Ursprung verdanken; sie wurden von beiden Pendeln zur gleichen Zeit aufgezeichnet, und, da die ganze Verbreiterung nur etwa 1 *mm* lang und 0·3 *mm* breit ist, läßt sich über das Intensitätsverhältnis nichts aussagen.

Aus diesen wenigen Tatsachen schon läßt sich schließen, daß zukünftige Aufzeichnungen sehr interessante Ergebnisse erhoffen lassen.

