

Sitzung vom 1. August 1903.

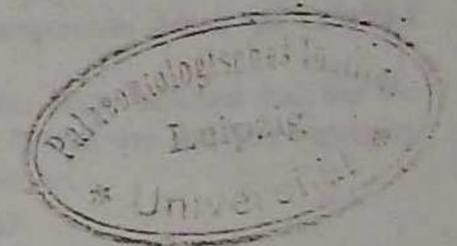
3  
Bericht

über die von Wiecherts astatischem Pendelseismometer  
in Leipzig vom 1. Januar bis 30. Juni 1903 registrierten  
Fernbeben und Pulsationen.

(Mit Tafel IV und 2 Textfiguren.)

Von

Franz Etzold.



B 13<sup>a</sup>

aus den Berichten der mathematisch-physischen Klasse der  
Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.

Allgemeine öffentliche Sitzung vom 1. August 1903.

Bericht  
über die von Wiecherts astatischem Pendelseismo-  
meter in Leipzig vom 1. Januar bis 30. Juni 1903  
registrierten Fernbeben und Pulsationen.

(Mit Tafel IV und 2 Textfiguren.)

Von

FRANZ ETZOLD.

In den ersten sechs Monaten des Jahres 1903 hat WIECHERTS astatisches Pendelseismometer in Leipzig 44 Teleseismogramme und drei vorläufig weder auf Fern- noch auf bekannt gewordene Nahbeben zu beziehende Aufzeichnungen geliefert, die im folgenden tabellarisch zusammengestellt und so weit erläutert sind, daß man sich mit Hilfe der den früheren Berichten beigegebenen Tafeln<sup>1)</sup> ein Bild von ihnen machen kann. Das am 1. Februar erhaltene Seismogramm wurde namentlich deshalb photolithographisch reproduziert, um die während seiner Aufzeichnung zu beobachtenden auffälligen Verlegungen des Pendelnullpunktes zu zeigen. Vom 4. bis 19. Mai war das Leipziger Pendel in Folge Springens einer Feder außer Betrieb. Außerordentlich stark waren namentlich in den Wintermonaten und im Anfang des Frühlings die Störungen durch Sturm und durch mikroseismische Unruhe. Von der letzteren, den Pulsationen, fehlt jede Spur kaum an einem Tage. Diese Pulsationen bilden auf den Papierstreifen regelmäßige Wellenzüge von  $\frac{1}{2}$  bis 1, ja auch 2 Minuten und noch längerer Dauer. Besitzen diese Wellengruppen nur kurze Dauer, so sind sie meist von Ruhepausen unterbrochen, dabei haben ihre Einzel-

1) Diese Berichte 1902, Taf. I und II, 1903, Taf. II.

wellen Perioden von im Mittel 4 Sekunden und Amplituden von 0,3—0,5 mm. Umfassen sie hingegen Zeiträume von 1—2 Minuten, so folgen sie sich direkt, indem die Amplituden der Einzelwellen von Null bis auf 2 mm und darüber anschwellen und alsdann auf Null zurücksinken, um gleich darauf im nächsten Wellenzuge in derselben Weise zu- und wieder abzunehmen; die Perioden währen dabei 8 Sekunden. Bei ganz besonderer Stärke stellen sich die Pulsationen als ununterbrochene Aufeinanderfolge allmählich zu- und abnehmender Wellen dar, so daß jede Ruhepause fehlt. OMORI gibt in seiner neuesten Publikation<sup>1)</sup> dieselben mittleren Periodenmaße der Pulsationen, nämlich 4 resp. 8 Sekunden an. Über das wechselnde Anschwellen und Dahinschwinden dieser winzigen Bewegungen im verflossenen Halbjahr orientiert die beigegebene Tabelle II (S. 298 u. 299).

I.<sup>2)</sup>

4. Januar 6<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> 53<sup>s</sup> bis 8<sup>h</sup> 38<sup>m</sup> —<sup>3)</sup>.

*Nordsüdkomponente.* Auf einige leichte Erzitterungen folgen drei kräftige Ausschläge mit 7 bis 9,5 mm<sup>3)</sup> Amplitude und je 3 Sekunden Periode; alsdann ordnen sich weiteren starken Ausschlägen, die langsam und unregelmäßig an Intensität abnehmen, solche von nur 0,6—1 Sekunde Periode über, welche Amplituden von mehr als 1 mm aufweisen, so daß die Zeichnung dieses ersten Einsatzes sehr kräftig zu nennen ist. Die stärkeren Ausschläge verschwinden nach etwa 4 Minuten, die kurzperiodigen Erzitterungen ganz allmählich erst nach 9 bis 10 Minuten. Hierauf erscheinen sehr unregelmäßige Wellen, die erst 8<sup>h</sup> 38<sup>m</sup> völlig verschwinden. Die größten Amplituden überschreiten hier 3 mm nicht, die längsten Perioden mögen bis 30 Sekunden lang sein. Etwa 6<sup>h</sup> 56<sup>m</sup> machen sich einige derartige langperiodige flache Wellen deutlicher bemerklich, so daß eine an den ostindischen Typus<sup>4)</sup> erinnernde

1) Publications of the Earthquake Investigation Committee in foreign languages Nr. 13, p. 81, Tokyo 1903.

2) Die Ziffern dieser Aufzählung entsprechen denen der Tabelle I hinter S. 321.

3) Diese und die weiterhin folgenden Maße beziehen sich auf die Seismogramme, nicht auf die wirklichen Größen der Bodenbewegungen, die der Apparat auf das 250fache vergrößert.

4) Vergl. diese Berichte 1903, S. 37.

Tabelle II.  
Charakterisierung der vom 1. Januar bis 30. Juni 1903 in Leipzig aufgezeichneten Pulsationen.

Tag	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
1.	schwach	schwach	schwach	kräftig	müßig	ganz schwach
2.	schwach	etwas stärker	kräftig	desgl.	desgl.	schwach
3.	schwach	desgl.	sehr kräftig	desgl.	schwach	desgl.
4.	sehr schwach	desgl.	kräftig	desgl.	kräftig	desgl.
5.	schwach	noch stärker	desgl.	schwächer	sehr kräftig	desgl.
6.	sehr schwach	weiter zunehmend	etwas schwächer	ziemlich kräftig	—	desgl.
7.	ziemlich stark	kräftig	desgl.	sehr kräftig	—	Ruhe
8.	desgl.	schwach	schwach	kräftig	—	schwach
9.	desgl.	kräftig	etwas stärker	desgl.	—	desgl.
10.	schwach	etwas abnehmend	kräftig	schwach	—	desgl.
11.	sehr schwach	sehr kräftig	schwach	zunehmend	—	desgl.
12.	ziemlich stark	desgl.	etwas stärker	schwach	—	etwas kräftiger
13.	schwächer	desgl.	desgl.	desgl.	—	desgl.
14.	kräftig	schwächer	abnehmend	zunehmend	—	ganz schwach

Tag	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
15.	desgl.	ganz schwach	ganz schwach	kräftig	—	schwach
16.	sehr kräftig	schwach	zunehmend	desgl.	—	desgl.
17.	schwächer	desgl.	desgl.	schwächer	—	desgl.
18.	schwach	desgl.	desgl.	zunehmend	—	desgl.
19.	zunehmend	stärker	weiter zunehmend	schwach	schwach	desgl.
20.	schwächer	sehr stark	kräftig	sehr kräftig	desgl.	desgl.
21.	desgl.	außerordentl. stark	desgl.	kräftig	ganz schwach	desgl.
22.	zunehmend	desgl.	desgl.	schwächer	etwas stärker	etwas stärker
23.	kräftig	etwas schwächer	desgl.	schwächer	desgl.	desgl.
24.	kräftig	sehr stark	sehr kräftig	zunehmend	schwach	schwach
25.	desgl.	außerordentl. stark	etwas schwächer	sehr kräftig	desgl.	desgl.
26.	desgl.	desgl.	kräftig	sehr schwach	desgl.	desgl.
27.	desgl.	desgl.	abnehmend	zunehmend	desgl.	desgl.
28.	sehr kräftig	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.
29.	desgl.	—	desgl.	desgl.	desgl.	desgl.
30.	außerordentl. stark	—	sehr kräftig	desgl.	desgl.	desgl.
31.	viel schwächer	—	kräftig	—	Ruhe	—

Aufzeichnung entsteht, doch ist dieselbe durchaus nicht klar ausgesprochen.

*Ostwestkomponente.* Im ersten Einsatz sind die kräftigen Ausschläge weniger deutlich und besitzen nur 5,5 mm Amplitude, dahingegen erreichen die kurzperiodigen scharfen Ausschläge eine solche von 3 mm, so daß auch bei dieser Komponente der erste Einsatz als außerordentlich kräftig zu bezeichnen ist. Die nachfolgenden Wellen der zweiten Vorphase und der Hauptphase sind auffallend schwach und vereinzelt, ihre Amplituden messen nur in einzelnen Fällen etwa 1,5, sonst bloß Bruchteile von einem Millimeter.

Über den Herd des Erdbebens, welches dieses Seismogramm geliefert und sich nach den Straßburger Berichten ganz allgemein auf den Erdbebenstationen bemerkbar gemacht hat, sind leider keinerlei Nachrichten eingegangen.

2.

5. Januar 23<sup>h</sup> 37<sup>m</sup> 46<sup>s</sup> bis 6. Januar 0<sup>h</sup> 2<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Besonders deutlich auf dem Streifen der Nordsüdkomponente erscheinen einige Züge von durch Ruhepausen unterbrochenen Sinuswellen, deren erster mit Wellen von 24 Sekunden Periode beginnt und mit solchen von 12 Sekunden Periode ausklingt. In den folgenden Wellenzügen überschreiten die Perioden an Dauer selten 12 Sekunden, sinken aber auch kaum darunter.

Dieses Beben ist nach J. ALGUÉ<sup>1)</sup> auch in Manila von dem dortselbst aufgestellten VICENTINISCHEN Seismometer registriert worden, und zwar fand dort der 1. Einsatz am 6. Januar 6<sup>h</sup> 2<sup>m</sup> 48<sup>s</sup> statt, während die Erschütterung nach einer Dauer von insgesamt 47<sup>m</sup> 12<sup>s</sup> zum Abschluß gelangte. In M.E.Z. übertragen würde der 1. Einsatz am 5. Januar 23<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> sich in Manila ereignet haben. Nach ALGUÉ wurde dieses Beben in Shanghai und Nachbarorten auch von Menschen wahrgenommen.

3.

10. Januar 2<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 24<sup>s</sup> bis 2<sup>h</sup> 55<sup>m</sup> 30<sup>s</sup>.

Eine Reihe mit bloßem Auge nur eben deutlich wahrnehmbarer Erzitterungen, deren Perioden nur in wenigen Fällen etwa 1 Sekunde dauern, während die Amplituden nicht über 0,3 mm messen.

<sup>1)</sup> Philippine Weather Bureau, Bulletin for January 1903, p. 11. Manila.

4.

14. Januar 3<sup>h</sup> —<sup>m</sup> 12<sup>s</sup> bis 5<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> —<sup>s</sup> (incl. Nr. 5).

*Nordsüdkomponente.* Die Nadel der Nordsüdkomponente beschreibt im ersten Einsatz pro Minute 50—60 Zitterbewegungen, welche sich langsameren Schwingungen um Beträge von 1—1,5 mm überordnen. Beide Bewegungen gleichen sich allmählich aus. Der zweite Einsatz wiederholt das Bild des ersten, nur sind Amplituden wie Perioden wesentlich größer. Etwa 1 mm Amplitude und 6 Sekunden lange Perioden aufweisende leichtere Wellen sind hier unregelmäßigen, bis 5,5 mm Amplitude und 10—30 Sekunden Periode erreichenden Wellenbewegungen übergeordnet. Nachdem die letztere unregelmäßige Bewegung von 3<sup>h</sup> 13<sup>m</sup> bis 3<sup>h</sup> 18<sup>m</sup> fast völlig verschwunden ist, tritt sie von diesem Zeitpunkt an wieder in die Erscheinung, schwillt ganz allmählich an, gewinnt von 3<sup>h</sup> 25<sup>m</sup> an die Oberhand über die rascheren Wellen und verdrängt dieselben 3<sup>h</sup> 32<sup>m</sup>, so daß von da ab sich langsame und schön regelmäßige Wellen mit Perioden von 27—24 und weiterhin von 20—18 Sekunden Periode aufzeichnen, deren Amplituden wiederholt, im Höchsfalle bis auf 13,5 mm, wachsen und abnehmen. Diesen sich ganz allmählich abschwächenden Wellen ordnen sich

5.

3<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> 14<sup>s</sup>.

die Erzitterungen des ersten Einsatzes eines weiteren Bebens über, dessen fernere Phasen durch die schwindenden Wellen des eben beschriebenen naturgemäß gestört und verwischt werden, bis endlich nach 150 Minuten Gesamtdauer der seismischen Erregung völlige Ruhe eintritt.

Infolge einer Verschiebung des Schreibstiftes ist die Ostwestkomponente leider nicht imstande gewesen, eine zusammenhängende Aufzeichnung zu liefern; diese würde, nach den vorhandenen Stücken zu schließen, derjenigen der Nordsüdkomponente sehr ähnlich geworden sein.

Nach Zeitungsberichten ist zu etwa entsprechender Zeit der Stille Ozean der Schauplatz heftiger Erdbeben und Flutwellen gewesen, doch sind diese Nachrichten vorläufig noch zu ungenau, um für das Seismogramm verwertet werden zu können, zumal die Straßburger Berichte auch aus Ponta Delgada (Fayal) um 0<sup>h</sup> 13<sup>m</sup> 49<sup>s</sup> (OZ) ein Erdbeben anführen.

## 6.

17. Januar 17<sup>h</sup> 26<sup>m</sup> 15<sup>s</sup> bis 18<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Durch die gleichzeitig sich aufzeichnenden Pulsationen werden namentlich bei der Nordsüdkomponente Sinuswellenzüge mit etwa 18—20 Sekunden langen Perioden beeinträchtigt.

## 7.

19. Januar 14<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> —<sup>s</sup> bis 14<sup>h</sup> 52<sup>m</sup>.

Sinuswellen werden wie bei Nr. 6 durch leichte Pulsationen stark verwischt.

## 8.

22. Januar 1<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> 36<sup>s</sup> bis 2<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Sehr flache sinusartige Wellen mit etwa 20 Sekunden langen Perioden.

## 9.

24. Januar 7<sup>h</sup> 13<sup>m</sup> 20<sup>s</sup> bis 8<sup>h</sup> 3<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Durch Pulsationen etwas beeinträchtigte Sinuswellen mit 15 bis 20 Sekunden langen Perioden.

## 10.

30. Januar 17<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> 5<sup>s</sup> bis 18<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Pulsatorische Bewegungen erlangen an diesem Tage eine erhebliche Stärke und schreiben sich als Wellengruppen auf, welche 1—2 Minuten lang sind und innerhalb deren die Amplituden jeweils bis auf 2 mm ansteigen, um alsdann wieder auf Null zurückzusinken, während die Perioden gleichmäßig ungefähr 8 Sekunden lang sind. Diesen beträchtlichen Wellen ordnen sich die für das Leipziger Pendel konstanten Erzitterungen<sup>1)</sup> über, so daß die Aufzeichnung ziemlich kompliziert ist und die Bedingungen für das Aufschreiben und Erkennen eines Seismogramms entschieden ungünstig sind. Nichtsdestoweniger fällt der erste Einsatz eines sich von 17<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> 5<sup>s</sup> an aufzeichnenden Bebens auch schon bei flüchtiger Durchmusterung der Papierstreifen auf, weil seine Erzitterungen zwar die Amplituden der chronischen Erzitterungen nicht wesentlich ändern, d. h. auf nur höchstens 0,5 bis 0,6 mm steigern, dahingegen die Perioden deutlich verlangsamen, indem

1) Vgl. diese Berichte 1902, p. 292.

plötzlich statt 100 auf die Minute deren höchstens 70 kommen. Gleichzeitig fällt auf, daß für die Dauer dieser ersten seismischen Oszillationen (reichlich 3 Minuten) die Pulsationen wesentlich an Energie einbüßen. 17<sup>h</sup> 51<sup>m</sup> wiederholt sich in schwächerem Grade die Verlangsamung der Perioden, sodaß insgesamt bis etwa 18<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> Spuren seismischer Erregung verfolgbar sind. Von einem zweiten Einsatz und einer Hauptphase ist bei den Leipziger Seismogrammen nichts zu bemerken.

Von demselben Erdbeben erhielt WIECHERT<sup>1)</sup> eine Aufzeichnung. Er beobachtete zwei erste Einsätze 16<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> 25<sup>s</sup> und 17<sup>h</sup> 3,5<sup>m</sup>, macht aber auf die Möglichkeit aufmerksam, daß vielleicht nur ein Beben sich ereignete. Im ganzen wurde das Göttinger Pendel 62 Minuten lang in Bewegung gesetzt.

Der Herd des aufgezeichneten Erdbebens ist vielleicht in Italien zu suchen, wenigstens wurde nach den Straßburger Berichten 17<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> 41<sup>s</sup> ein leichtes Nahbeben in Padua beobachtet.

## II.

1. Februar 10<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> 36<sup>s</sup> bis 12<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

(Taf. IV.)

Dieses Seismogramm ist bei weitem das imposanteste von allen denen, die zwischen dem 1. Januar und 30. Juni dieses Jahres in Leipzig aufgezeichnet worden sind. Es weist kontinentalen Typus<sup>2)</sup> auf, doch sind weder aus Mittel- bis Ostasien, noch anderswoher Nachrichten bekannt geworden, daß zu entsprechender Zeit ein Beben von Menschen gefühlt worden wäre. Leider konnte in Leipzig nur die Ostwestkomponente sämtliche Phasen aufzeichnen, da die Schreibnadel der Nordsüdkomponente durch die gewaltigen Schwingungen im Beginn der Hauptphase gegen den die Zeitmarkierung bewirkenden Drahtrahmen geschleudert wurde und zu Boden fiel.

*Nordsüdkomponente.* Den auffallend schwachen Erzitterungen des ersten Einsatzes mit Perioden von etwa 0,8 Sekunde und Amplituden von 0,2 mm folgen ganz allmählich langsamere und kräftigere Schwingungen. Ein deutlicher zweiter Einsatz fehlt,

1) Monatsberichte über seismische Registrierungen in Göttingen. Januar 1903.

2) Vergl. diese Berichte 1903, p. 37.

am ehesten könnte man geneigt sein, denselben auf  $10^h 52^m$  zu legen. Von  $11^h 3^m$  an nimmt die Bewegung rapid zu, so daß  $11^h 4^m 30^s$  eine Schwingung bereits 9 mm Amplitude und 9,5 Sekunde Periode besitzt. Die interferierenden kürzeren Wellen verschwinden erst  $11^h 6^m$  völlig, indem sich von da an Schwingungen aufzeichnen, deren Periode 8—9 Sekunden beträgt, während die Amplituden von 13 mm an so rasch wachsen, daß für die 6. Schwingung bereits der zur Verfügung stehende Raum nicht mehr ausreicht, die Schreibnadel vielmehr nach 97 mm weitem Weg von links nach rechts in der oben angegebenen Weise zu Boden geworfen wird.

*Ostwestkomponente* (Taf. IV). Der Anfangsteil der Aufzeichnung dieser Komponente gleicht dem der Nordsüdkomponente, nur erscheinen und kräftigen sich die Wellen hier wesentlich langsamer, so daß die Schwingung, welche bei der Nordsüdkomponente die Schreibnadel zur Erde schleuderte, bei der Ostwestkomponente eine Amplitude von nur 36 mm aufweist.  $11^h 6,5^m$  erfolgen vier Schwingungen mit je 8 Sekunden Periode und den größten Amplituden (bis 101 mm) des ganzen Seismogramms. Gleichfalls vier, aber wesentlich schwächere Schwingungen folgen  $11^h 7^m 30^s$ . Die sechs Wellen mit den längsten Perioden (11,5 Sekunde) beginnen  $11^h 8^m 15^s$  und weisen eine größte Amplitude von 57 mm auf. Diesen Schwingungen mit den längsten Perioden folgen bis  $11^h 16^m$  sieben Gruppen von solchen, innerhalb deren sich die Perioden nur wenig verkürzen, die Amplituden aber noch Beträge bis zu 65 und 67 mm erreichen. Alsdann beginnt die Endphase, in der mit Wellen von bald längerer und bald kürzerer Dauer und sehr unregelmäßig sich abschwächenden Amplituden die seismische Energie allmählich ausklingt.

Legt man den Beginn der Hauptphase auf die Wellen mit den längsten Perioden  $11^h 8^m 15^s$ , so müßte der Herd des das Seismogramm verursachenden Bebens auf Grund der früheren Erfahrungen<sup>1)</sup> in rund 8000 km Entfernung zu suchen sein. Da nun bis auf den ungefähr 10 Minuten längeren Abstand der Hauptphase von dem ersten Einsatz das Seismogramm vom 1. Februar eine unverkennbare Ähnlichkeit mit denen der Kaschgarbeben vom 22. August 1902<sup>2)</sup> aufweist, so ist, die Richtigkeit der Phasen-

1) Vergl. diese Berichte 1902, p. 305.

2) Diese Berichte 1903, p. 26 und Tafel II.

abgrenzung vorausgesetzt, der Herd des zu jenem gehörigen Bebens im östlichen Asien zu suchen. Sollte sich diese Prognose bestätigen, sollte sich also ergeben, daß zwei aus derselben Richtung, aber von weit auseinander liegenden Herden kommende, sich durch ein Seismometer aufzeichnende Erdbeben in dem übereinstimmen, was wir als die Hauptphasen ihrer Seismogramme bezeichnen, so würde sich der Schluß ergeben, daß die Ausbildung der Hauptphase durch das zwischen Herd und Seismometerstation liegende Terrain, also wohl durch dessen topographisches Relief oder geologisches Profil bedingt sein muß.

Eine besondere Eigentümlichkeit des Seismogramms vom 1. Februar zeigt sich noch darin, daß sich während seiner Aufzeichnung der Nullpunkt des Pendels wiederholt in auffälliger Weise verlegt hat, wie es bereits früher einmal bei dem Seismogramm des Kaschgarbebens vom 22. August 1902 der Fall war.<sup>1)</sup> Unter normalen Verhältnissen, d. h. bei ungestörter Gleichgewichtslage des Pendels sind die einzelnen Windungen der von dem Schreibstift aufgezeichneten Schraubenlinie etwas über 4 mm voneinander entfernt. Nun aber zeigt sich, daß beim Seismogramm der Ostwestkomponente vom 1. Februar 1903 während der Hauptphase der Schreibstift ganz allmählich sich der von ihm in der folgenden Stunde gezeichneten Linie nähert, bis er von  $11^h 32^m$  bis  $11^h 35^m$  nur etwa 2 mm von derselben entfernt ist; daß er dann in entgegengesetzter Richtung wandert, etwa  $11^h 43^m$  bis  $11^h 48^m$  nahezu seinen normalen Abstand innehält, um weiterhin, erst langsam, von  $11^h 55^m$  bis  $11^h 57^m$  jedoch ziemlich rasch, sich wiederum der linken Nachbarlinie, und zwar bis auf 1,5 mm, zu nähern, daß er schließlich ruckartig  $11^h 54^m 15^s$  umkehrt und von  $12^h 2^m$  an in derjenigen Lage weiterschreibt, die der Gleichgewichtslage des Pendels vor dem Beben entspricht.

Man muß aus dieser Nullpunktsverlegung schließen, daß der Standort des Seismometers während der Aufzeichnung des Seismogramms sich der angenommenen Richtung der Erdbebenwellen zweimal ganz langsam zugeneigt hat oder daß zwei Neigungswellen den seismischen Wellen entgegengegangen sind. Der Vorgang könnte ähnlich dem sein, den man am Wasserspiegel eines Flusses beobachten kann, wenn sich ein Dampfschiff nähert. Man sieht da den Wasserspiegel deutlich sinken, bis die durch die

1) Diese Berichte 1903, p. 27.

Schaufleräder erzeugten Wellen am Ufer dahinstreichen. Der einzige Unterschied ist der, daß auf dem Seismogramm sich die seismischen Wellen der Neigungswelle überordnen, also gleichzeitig mit ihr den Seismometerstandort passieren. Leider muß daran erinnert werden, daß im vorliegenden Falle bloß von der Ostwestkomponente eine Aufzeichnung vorliegt, daß also bloß die der Ostwestrichtung entsprechende Komponente der Neigung zu beobachten ist, so daß auf die wirkliche Größe und genauere Richtung der letzteren nicht geschlossen werden kann. Immerhin schien die Beobachtung der Erwähnung wert, da vorübergehende oder bleibende kleine Änderungen in der Gleichgewichtslage der Pendel im Anschluß an seismische Vorgänge offenbar nicht eben selten sind; war doch eine derartige leichte Verschiebung schon bei dem Kaschgarbeben vom 22. August 1902 zu konstatieren und hat sich eine solche sogar auch, wie weiterhin zu erwähnen sein wird, im Anschluß an einen leichten sehr nahen Erdstoß am 24. Februar dieses Jahres eingestellt.<sup>1)</sup>

## 12.

5. Februar 20<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> 3<sup>s</sup> bis 21<sup>h</sup> 17<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Ein Seismogramm von ostindischem Typus. Im ersten Einsatz sind bei der Nordsüdkomponente den kurzen Ausschlägen mit 0,8 Sekunde Periode mehrere solche mit 3 bis 4 Sekunden langen Perioden und 4 mm Amplitude eingefügt, die auf der Aufzeichnung der Ostwestkomponente fehlen. Der zweite Einsatz beginnt mit Wellen von 6 Sekunden Dauer, die Hauptphase mit solchen von 42 Sekunden Periode. Bei den Wellen mit den größten Amplituden (20<sup>h</sup> 39<sup>m</sup> und 20<sup>h</sup> 43<sup>m</sup>) ist die Periode bereits auf 18 bez. 15 Sekunden zurückgegangen.

## 13.

6. Februar 9<sup>h</sup> 2<sup>m</sup> 35<sup>s</sup> bis 9<sup>h</sup> 36<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Starke Pulsationen verwischen die Vorphasen bei beiden Komponenten, während die Hauptphase, nach kontinentalem Typus entwickelt, deutlich hervortritt.

1) p. 309.

## 14.

10. Februar 4<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> 32<sup>s</sup> bis 5<sup>h</sup> 13<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Züge schwacher sinusartiger Wellen mit anfänglich über 20 Sekunden langen Perioden, dieselben dürften auf den nämlichen Ursprung zurückzuführen sein, wie das vom VICENTINISCHEN Seismometer in Manila 10<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> 52<sup>s</sup>, nach M. E. Z. 3<sup>h</sup> 43<sup>m</sup> 4<sup>s</sup> registrierte Beben, dessen Hauptphase sich dort von 10<sup>h</sup> 59<sup>m</sup> 38<sup>s</sup> (3<sup>h</sup> 44<sup>m</sup> 50<sup>s</sup> M. E. Z.) an aufschrieb und das auf den Marianen (Guam) fühlbar war.<sup>1)</sup>

## 15.

12. Februar 19<sup>h</sup> 53<sup>m</sup> 54<sup>s</sup> bis 20<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Starke Pulsationen und örtlicher Sturm verundeutlichen die Vorphasen, so daß der Zeitpunkt für den ersten Einsatz nicht als positiv sicher gelten kann. Die Hauptphase entspricht etwa der eines Bebens aus mäßiger Entfernung, auf dem Streifen der weniger gestörten Ostwestkomponente lassen sich in ihr Perioden von 8 Sekunden Dauer konstatieren.

## 16.

16. Februar 21<sup>h</sup> —<sup>m</sup> 17<sup>s</sup> bis 21<sup>h</sup> 6<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

## Steirisches Beben.

Der an Prof. BELAR gesendete und von diesem in den Neuesten Erdbeben-Nachrichten (Beilage zur Erdbebenwarte II, No. 9 und 10), p. 5 abgedruckte Bericht lautet: „21<sup>h</sup> —<sup>m</sup> 17<sup>s</sup> verzeichnete das im geologischen Institut zu Leipzig stehende WIECHERTSche astatische Pendelseismometer ein leichtes Beben aus mittlerer Entfernung. Die Nordsüdkomponente hatte wesentlich kräftiger registriert. Auf ihrer Aufzeichnung folgen dem eben erkennbaren ersten Einsatz mehrere leichte, durch kurzperiodige Wellen bewirkte Anschwellungen der seismogrammatiscen Linie, worauf nach 95 Sekunden die Perioden und Amplituden zunehmen und 21<sup>h</sup> 1<sup>m</sup> 51<sup>s</sup> mit Schwingungen von anfänglich 1,5 mm Amplitude und etwa 1,6 Sekunde Periode die Hauptphase beginnt. Die Intensität der Bodenbewegung läßt rasch nach, doch verlieren sich die letzten Spuren seismischer Wellen erst 21<sup>h</sup> 6<sup>m</sup> —<sup>s</sup>. Die Aufzeichnung der Ostwestkomponente ist wesentlich schwächer.“

1) Philippine Weather Bureau, Bulletin for February, p. 38. Manila.

Nach diesen Seismogrammen wurde geschlossen, daß in fast nordsüdlicher Richtung in über 500 km Entfernung der Herd des zugehörigen Bebens zu suchen sei.“

Nach Prof. BELAR befindet sich das epizentrale Gebiet dieses Bebens 30—40 km westnordwestlich von Laibach. Die Laibacher Warte verzeichnete den Stoß, der im Epizentrum Türen öffnete, Bilder von der Wand warf und Mörtel abbrückelte, 20<sup>h</sup> 59<sup>m</sup> 10<sup>s</sup>.

17. 18. 19.

24. Februar 11<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> 15<sup>s</sup> bis 11<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> 21<sup>s</sup>.

11<sup>h</sup> 42<sup>m</sup> 17<sup>s</sup> bis 11<sup>h</sup> 42<sup>m</sup> 23<sup>s</sup>.

13<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> 43<sup>s</sup> bis 13<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> 49<sup>s</sup>.

Diese drei Aufzeichnungen nehmen eine vollständig gesonderte Stellung ein. Zunächst unterscheiden sie sich scharf von allen seither, d. h. seit 15 Monaten beobachteten, durch nicht seismische Ereignisse bewirkten Aufschreibungen, so daß an ihrer seismischen Natur nicht gezweifelt werden kann; dann haben sie keinerlei Ähnlichkeit mit Teleseismogrammen, stimmen aber schließlich auch nicht mit solchen Seismogrammen überein, die auf ein bestimmtes, nahe liegendes Epizentrum bezogen werden können. Zeitlich fallen sie in die Reihe der Stöße, welche die gewaltige vogtländisch-erzgebirgische Schütterperiode des vergangenen Frühjahrs<sup>1)</sup> einleiten, so daß sie zunächst für Spuren von jenem Schüttergebiet ausgegangener seismischer Phänomene gehalten wurden. Dagegen spricht indes nicht nur der Umstand, daß die Seismogramme vogtländischer Erdstöße etwas anders aussehen, sondern vor allem der, daß von den vielen hundert Berichten, welche dieses Frühjahr bei der Erdbebenstation Leipzig über vogtländische Erdstöße einliefen, nicht ein einziger Zeitangaben aufweist, die einigermaßen denen der vorliegenden Aufzeichnungen entsprechen und zwar selbst dann nicht, wenn man den Differenzen der gewöhnlichen Taschen-, Wand- und Turmuhren in weitestgehendem Maße Rechnung trägt.

Von einem kräftigen vogtländischen Stoß verzeichnet das Leipziger Seismometer<sup>2)</sup> folgendes Seismogramm: 1) Eine Vor-

1) Siehe H. CREDNERS gleichzeitig in den Abhandlungen dieser Gesellschaft Bd. XXVIII, Nr. 6, 1903 erscheinende Monographie.

2) Vergl. H. CREDNER, diese Berichte 1903, p. 11 und die eben erwähnte Monographie.

phase, bestehend aus einer Reihe sehr kurzperiodiger leichter Schwingungen, 2) eine Hauptphase, sich gliedernd in einen Anfangsteil, während dessen kurzperiodige Schwingungen die größten Amplituden des ganzen Seismogramms erreichen, und einen zweiten Abschnitt, in dem die Amplituden kleiner werden, die Perioden aber meßbare Größe erlangen, 3) einen Endabschnitt, in dem bei winzigen Wellen die Perioden wie Amplituden abnehmen, bis Ruhe eintritt. Bei einem minder kräftigen Stoß verschwindet aus dem Seismogramm zunächst die Vorphase, sodann fast völlig der zweite Abschnitt der Hauptphase und der Endteil, so daß für die schwächsten Aufzeichnungen nur der Anfangsteil der Hauptphase als knopfartige Anschwellung der seismogrammatiscen Linie übrig bleibt, und zwar mit einem Durchmesser, der nur Bruchteile eines Millimeters mißt. Mit diesen schwächsten Registrierungen haben die uns beschäftigenden vom 24. Februar noch die meiste Ähnlichkeit, indem sie lediglich aus einer Reihe kurzperiodiger, rasch abnehmender Schwingungen bestehen. Eigenartig sind diese letzteren wieder insofern, als fast gleich die erste Schwingung die größte Amplitude besitzt und daß die Schwingungsweite dann rasch und regelmäßig auf Null sinkt. Die von dem Seismogramm eingenommene Fläche ist also die eines Kreissektors, dessen Bogen durch die erste Schwingung beschrieben wird. Im höchsten Grade ähnlich ist das Seismogramm, welches BELAR mit dem Stoßmesser am 24. März 1901 in Laibach erhielt<sup>1)</sup>, doch ist dieser Ähnlichkeit gegenüber daran zu erinnern, daß das Leipziger Seismometer die Horizontalkomponenten der Bodenbewegungen registriert.

Die Aufzeichnung des Stoßes 11<sup>h</sup> 9<sup>m</sup> 15<sup>s</sup> beginnt bei der, übrigens durch Pulsationen stark gestörten Nordsüdkomponente mit einem Ausschlag von 2,3 mm Weite, bereits nach sechs Sekunden aber hat die seismogrammatiscen Linie wieder ihre normale Breite. Bei der Ostwestkomponente mißt der erste Ausschlag 3,5 mm, und dauert die Aufzeichnung gleichfalls bloß sechs Sekunden, zwei Sekunden nach jenem ersten Ausschlag aber verlegt sich der Nullpunkt des Pendels in höchst auffälliger Weise, so daß der Schreibstift um 1,5 mm nach Westen rückt. Da derartige Nullpunktverlegungen bisher<sup>2)</sup> bloß im Anschluß an augenscheinlich mit erheblichen tektonischen Veränderungen ver-

1) Erdbebenwarte 1901, Taf. I, Fig. 1.

2) Siehe diese Berichte 1903, S. 27 und vorliegende Aufzählung p. 305.

bundene Beben beobachtet worden sind, so fällt die vorliegende um so mehr auf, als der sie verursachende Stoß sicher in großer Nähe, aber für keinen Menschen fühlbar erfolgt ist.

Die Aufzeichnung  $11^h 42^m 17^s$  beginnt bei der Nordsüdkomponente mit einem etwa 3, bei der Ostwestkomponente mit einem 3,5 mm breiten Ausschlage und dauert wie die vorige sechs Sekunden.

$13^h 41^m 43^s$  weist die Nordsüdkomponente einen Ausschlag von nahezu 4, die Ostwestkomponente einen solchen von nur 2 mm auf, dort tritt nach sechs, hier bereits nach vier Sekunden Ruhe ein.

## 20.

24. Februar  $19^h 40^m 50^s$  bis  $19^h 53^m$  —<sup>a</sup>.

Das Seismogramm beginnt mit flachen Wellen von etwa 30 Sekunden Periode. Letztere verkürzt sich bald auf 20 Sekunden, während umgekehrt die Amplituden bei der Nordsüdkomponente von 1 auf 2,5 mm anschwellen. Die Ostwestkomponente hat wesentlich schwächer gezeichnet.

## 21.

27. Februar  $2^h 8^m 28^s$  bis  $3^h 46^m$  —<sup>a</sup>.

Der erste Einsatz ist bei dem nach ostindischem Typus entwickelten Seismogramm nicht erkennbar. Im zweiten Einsatz lassen sich bei der Nordsüdkomponente, durch Pulsationen etwas verwischt, Wellen von 8—12 Sekunden Dauer konstatieren. Die Hauptphase beginnt mit sehr flachen Undulationen von 40 bis 45 Sekunden Periode, dann findet das bei diesem Typus regelmäßig wiederkehrende Anwachsen der Amplituden und allmähliche Kürzerwerden der Perioden statt. Die Ostwestkomponente hat wesentlich schwächer gezeichnet, insbesondere läßt sich bei derselben vom zweiten Einsatz nichts Deutliches erkennen.

## 22.

28. Februar  $11^h 23^m 14^s$  bis  $11^h 40^m$  —<sup>a</sup>.

Der auffallend starken Pulsationen wegen lassen sich auf dem Streifen der Nordsüdkomponente keine seismischen Ausschläge erkennen, während auf dem der wenig gestörten Ostwestkomponente zwei Züge regelmäßiger Sinuswellen mit Perioden von 18—20 Sekunden Länge deutlich hervortreten.

## 23.

6. März  $18^h 42^m 29^s$  bis  $18^h 52^m$  —<sup>a</sup>.

Das Seismogramm der Hauptphase dieses Bebens von mittlerer Entfernung weist Wellen mit Perioden von 8—10 Sekunden Länge auf.

## 24.

12. März  $15^h 41^m 16^s$  bis  $16^h$  —<sup>m</sup> —<sup>a</sup>.

## Sibirisches Beben.

Das Seismogramm stellt die nach kontinentalem Typus entwickelte Hauptphase eines Bebens mit Wellen von 8—10 Sekunden Periode dar.

Nach Zeitungsnachrichten fand an diesem Tage  $8^h$  vormittags in Bijsk, Gouv. Tomsk, ein recht starkes, wellenförmiges und stoßartiges Erdbeben statt, dessen ununterbrochene Dauer auf 1,5 Minuten geschätzt wurde.

## 25.

15. März  $7^h 43^m 40^s$  bis  $7^h 57^m$  —<sup>a</sup>.

Es läßt sich nur eine Anzahl leichter Wellen mit Perioden von je 15—20 Sekunden Dauer erkennen.

## 26.

15. März  $15^h 35^m 30^s$  bis  $16^h 32^m$  —<sup>a</sup>.

Ein flachwelliges Seismogramm. Der zweite Einsatz wird durch leichte Schwingungen mit 8,5 Sekunden langer Periode gebildet, in der mit ihm ohne scharfe Grenze verbundenen, gleichfalls nur aus flachen Wellen gebildeten Hauptphase erreichen die Perioden Längen von etwa 20 Sekunden.

## 27. 28.

20. März  $0^h 57^m 57^s$  bis  $1^h 2^m$  —<sup>a</sup>.

20. „  $1^h 2^m 28^s$  bis  $1^h 4^m 30^s$ .

## Obersteirische Beben.

Der erste Einsatz ist nicht ganz scharf zu erkennen, dürfte aber in einer minimalen Anschwellung der Linie zu dem oben angegebenen Zeitpunkte zu erblicken sein. Ihm folgen  $0^h 59^m 32^s$

eine Anzahl leichter zackiger Ausschläge mit Perioden von durchschnittlich einer Sekunde, die sich ganz allmählich verlieren.

Von 1<sup>h</sup> 2<sup>m</sup> 28<sup>s</sup> an wiederholen sich derartige Ausschläge in so schwachem Grade, daß ihre Spuren bereits nach zwei Minuten völlig verschwunden sind.

Zeitungen berichten, daß in der Nacht zum 20. März in Obersteiermark, im Semmeringgebiet und im Mürztale wiederholt starke Stöße und wellenförmige Bewegungen verspürt worden sind. Mit diesen dürfte das Leipziger Seismogramm in kausalem Zusammenhang stehen.

## 29.

22. März 6<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> 7<sup>s</sup> bis 6<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

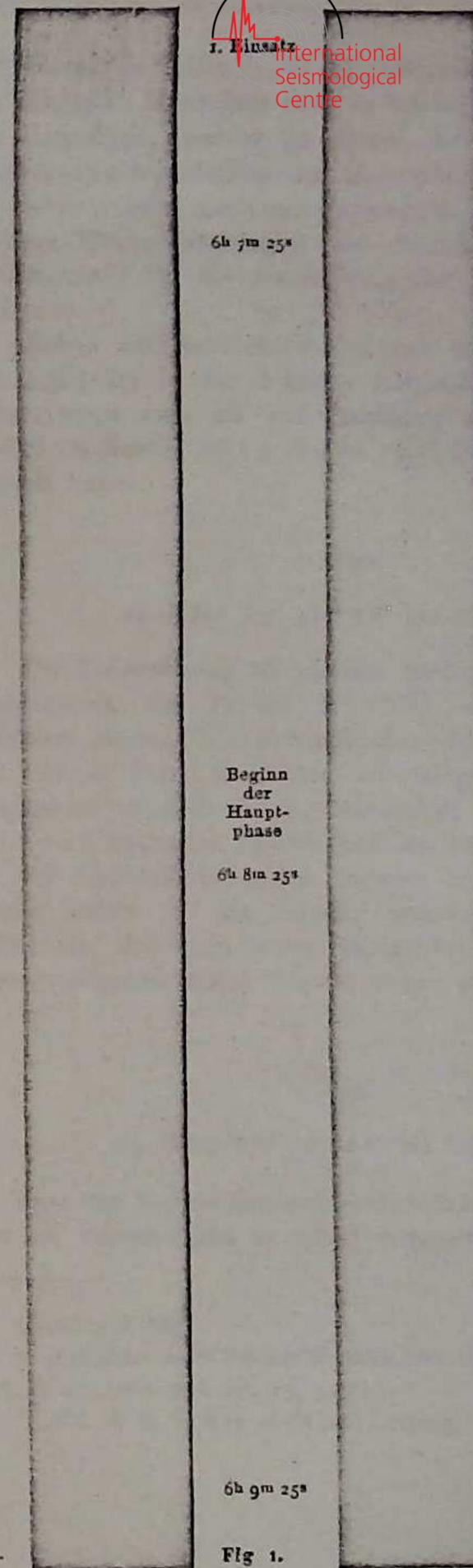
## Pfälzer Beben.

Die Linie der *Ostwestkomponente* (S. 313, Fig. 1) weist 6<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> 7<sup>s</sup> eine leichte Ablenkung nach rechts auf, der bald kleine Ausschläge folgen, die in bezug auf Größe der Amplitude und Dauer der Periode ganz allmählich zunehmen. 6<sup>h</sup> 8<sup>m</sup> 8<sup>s</sup> erreichen die Amplituden etwa 0,75 mm, die Perioden 1,4 Sekunden. Langsamer noch, als sie zugenommen haben, schwächen sich die Wellen wieder ab, so daß erst 6<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> völlige Ruhe eintritt.

Auf der Zeichnung der *Nordsüdkomponente* (S. 313, Fig. 2) läßt sich von dem ersten Einsatz nichts erkennen, vielmehr erscheinen zwischen 10<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> und 10<sup>h</sup> 8<sup>m</sup> ganz leichte kurze Ausschläge, die zunächst allmählich anschwellen, dann aber ruckartig 6<sup>h</sup> 8<sup>m</sup> 16<sup>s</sup> die größten Amplituden und Perioden von 1 mm bzw. 1,4 Sekunde erreichen. Von derartigen stärksten Schwingungen haben sich, durch die Minutenmarkierung unterbrochen, sieben aufgezeichnet, so daß im ganzen acht stattgefunden haben mögen. Genau wie bei der Ostwestkomponente nehmen dann die Amplituden ab und verkürzen sich die Perioden.

Nach der Ostwestkomponente wird man den ersten Einsatz auf 6<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> 7<sup>s</sup> und nach der Nordsüdkomponente die Hauptphase des Seismogramms auf 6<sup>h</sup> 8<sup>m</sup> 16<sup>s</sup> legen. Erster Einsatz und Hauptphase sind also 69 Sekunden von einander entfernt, so daß der Herd des Bebens nach früheren Erfahrungen<sup>1)</sup> in  $69 \cdot 5,5 = 379,5$  km Entfernung zu suchen ist. Tatsächlich wurde in dieser Entfernung von Leipzig, nämlich in und bei

1) Diese Berichte 1902, p. 306.



Das von dem Wiechertschen astatischen Pendelseismometer zu Leipzig registrierte Seismogramm des Pfälzer Bebens vom 22. März 1903 in 1250facher Vergrößerung der wirklichen Bodenbewegungen.

Fig. 1. Ostwestkomponente,  
Fig. 2. Nordsüdkomponente.

Die je drei Unterbrechungen der seismogrammatiscen Linien sind die Markierungen der Minuten 6<sup>h</sup> 11<sup>m</sup>, 6<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> und 6<sup>h</sup> 13<sup>m</sup> durch die mit dem Seismometer verbundene Uhr. Der Zeitpunkt derselben wurde unter Berücksichtigung der —<sup>h</sup> 3<sup>m</sup> 35<sup>s</sup> betragenden Korrektur der Uhr auf mitteleuropäische Zeit umgerechnet. Der erste Einsatz fand in Leipzig 6<sup>h</sup> 7<sup>m</sup> 7<sup>s</sup> M. E. Z. statt, die Hauptphase begann 6<sup>h</sup> 8<sup>m</sup> 16<sup>s</sup>. Die letzten sich bis 6<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> hinziehenden Schwingungen konnten aus Platzmangel nicht mit reproduziert werden.

Die Figuren wurden hergestellt, indem die betreffenden Linienstücke der Seismometerpapierstreifen, welche die wirklichen Bodenbewegungen vom Instrument in 250facher Vergrößerung aufgezeichnet enthalten, auf photographischem Wege in der Durchsicht weiter auf das Fünffache vergrößert wurden. Die Figuren sind dann die autotypischen Reproduktionen der so erhaltenen Photographien ohne irgend welche Retouche.

Die vor dem ersten Einsatz auf den Figuren sichtbaren winzigen Ausschläge sind die chronischen Erzitterungen des Leipziger Pendels, auf die in diesen Berichten 1902, S. 292 aufmerksam gemacht wurde.

Fig. 2.

Karlsruhe eine kurz rüttelnde, von Donnerrollen begleitete Erschütterung wahrgenommen, die von einem in der Pfalz erfolgenden Beben ausgegangen sein muß, da dieses hier so kräftig war, daß die Leute, den Einsturz der Häuser befürchtend, ins Freie eilten. Von Karlsruhe aus ist nach den Straßburger Berichten eine spezielle monographische Bearbeitung dieses Erdbebens zu erwarten, eine kurze Skizze desselben aber ist bereits von J. REINDL<sup>1)</sup> veröffentlicht worden. Nach derselben war die Erschütterung am stärksten in Kandel in der Rheinpfalz und nahm das pleistoseismische Gebiet, in welchem die Stärke auf 6—7 der FORELschen Skala geschätzt wird, eine elliptische Fläche ein, deren größere Achse mit SO-NW-Streichen von Mühlburg unweit Karlsruhe quer durch das Rheintal bis Siebeldingen in der Rheinpfalz sich erstreckt. Das Gebiet schwächster makroseismischer Wahrnehmungen bildet eine nach derselben Richtung gestreckte elliptische Fläche, welche nach SO bis jenseits Ettlingen in Baden, nach NO bis zum gleichfalls badischen Städtchen Philippsburg, nach NW bis Trippstadt südlich von Kaiserslautern, nach SW bis über Weißenburg hinaus reicht. Die SO-NW-Achse dieses äußersten makroseismischen Schüttergebietes mißt also 90, die SW-NO-Achse aber 60 km.

Ungleich weiter reichten natürlich die mikroseismischen Schwingungen. Dieselben durcheilten nach SW hin das 65 km entfernte Straßburg und wurden dort von sämtlichen Seismometern und zwar vom dreifachen Horizontalpendel als Hauptphase von 6<sup>h</sup> 6<sup>m</sup> 40<sup>s</sup> an in der Dauer von zwei Minuten aufgezeichnet. In nordöstlicher Richtung erreichten die mikroseismischen Wellen in 390 km Entfernung Leipzig und schrieben hier von 6<sup>h</sup> 8<sup>m</sup> 16<sup>s</sup> an die oben geschilderte Hauptphase des Seismogramms auf. Die beiden, die gleiche seismogrammatistische Phase betreffenden Zeitangaben von Straßburg und Leipzig können zur Schätzung der Geschwindigkeit verwendet werden, mit der sich die seismischen Wellen fortpflanzten. Dieselben brauchten zur Zurücklegung der Wegdifferenz von Leipzig-Kandel gegenüber Straßburg-Kandel die Zeitdifferenz zwischen ihrem Eintreffen in Leipzig und in Straßburg. Jener Wegunterschied beträgt  $390 - 65 = 325$  km, die Zeitverschiedenheit aber  $6^h 8^m 16^s - 6^h 6^m 40^s = 96^s$ . Hieraus resultiert für die durch den Erdstoß erregten, sich oberflächlich

1) Geognostische Jahreshefte. Bayern. 16. Jahrgang, S. 14—24.

fortpflanzenden Wellen eine Geschwindigkeit von  $325:96 = 3,385$  km pro Sekunde. Diese Zahl steht in befriedigender Übereinstimmung mit derjenigen, welche in diesen Berichten<sup>1)</sup> für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Hauptphasenwellen von Fernbeben angegeben wurde, sowie mit derjenigen, welche OMORI<sup>2)</sup> für die gleichen Wellen berechnete und schließlich auch mit der, die H. CREDNER<sup>3)</sup> für die Ausbreitung der vogtländischen Erdstöße ermittelte.

Haben die Oberflächenwellen sich mit einer Geschwindigkeit von 3,385 km in der Sekunde fortpflanzt, so muß sich das Beben, wenn man die von Straßburg angegebene Zeit berücksichtigt, in Kandel  $65:3,385 = 19,2^s$  früher, also 6<sup>h</sup> 6<sup>m</sup> 21<sup>s</sup> abgespielt haben.

## 30.

22. März 15<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> 37<sup>s</sup> bis 16<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Die Aufzeichnung ist insofern höchst eigentümlich, als beide Komponenten die Phasen in völlig entgegengesetzter Weise registriert haben. Die Nordsüdkomponente gibt den ersten Einsatz nur in Form leichtester Ausschläge wieder, während die Hauptphase ziemlich kräftig entwickelt ist und Schwingungen von 8—12 Sekunden Periode und bis 3 mm Amplitude aufweist. Bei der Ostwestkomponente dagegen fällt der kräftige erste Einsatz sofort in die Augen, während die Hauptphase so dürftig ist, daß man deren seismischer Natur nur durch den vorausgegangen ersten Einsatz sicher wird.

## 31.

25. März 23<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> 21<sup>s</sup> bis 23<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Eine der vorigen ähnliche Aufzeichnung, nur sind die Gegensätze bei weitem nicht so scharf ausgeprägt.

1) 1902, S. 321.

2) Publications of the Earthquake Investigation Committee. Tokyo, No. 5, p. 80, 1901 und No. 13, p. 137.

3) Abh. d. K. S. Ges. d. Wiss. Leipzig. Bd. XXVIII, Nr. 6, 1903.

32.

28. März 9<sup>h</sup> 16<sup>m</sup> 30<sup>s</sup> bis 9<sup>h</sup> 34<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Beben von Russisch-Turkestan.

Ein Seismogramm von typisch kontinentaler Ausbildung, durch Pulsationen namentlich auf dem Streifen der Nordsüd-komponente gestört.

Die auf den ersten Blick gestellte Prognose in bezug auf das Epizentrum wurde durch die Zeitungsmeldung als zutreffend bestätigt, daß am 28. März 40 Werst von Andischan eine starke Erderschütterung wahrgenommen worden ist.

• 33.

28. März 10<sup>h</sup> 59<sup>m</sup> 43<sup>s</sup>.

Auf den Streifen beider Komponenten ordnen sich kurz-periodigen, schwachen Ausschlägen mit etwa 0,4 Sekunden Periode und bis 1 mm Amplitude andere mit längeren Perioden (3—6 Sekunden) und größeren Amplituden (3,5 mm bei der Nordsüd-, 2 mm bei der Ostwestkomponente) unter, so daß eine Zeichnung entsteht, die dem ersten Einsatz des Bebens vom 4. Januar (S. 297) sehr ähnelt, nur weniger kräftig ist. Merkwürdigerweise folgt dieser Aufzeichnung, deren Natur als die eines ersten Einsatzes auf Grund aller seitherigen Erfahrungen gar nicht bezweifelt werden kann, keinerlei weitere Phase, weder bei der Nordsüd-, noch bei der Ostwestkomponente. Pulsationen sind zwar störend auf beiden Streifen verzeichnet, doch war beispielsweise trotz solcher die Hauptphase des vorigen Stoßes (Nr. 32) deutlich erkennbar, so daß langperiodige Wellen, auch wenn dieselben Amplituden von nur 1 mm gehabt hätten, sicher noch wahrnehmbar sein müßten. Geradeso wie gelegentlich vom Seismometer Hauptphasen aufgezeichnet werden und von den Vorphasen nichts erkennbar ist, so scheint nach dem vorliegenden Falle auch das andere Extrem möglich zu sein, daß nämlich Fernbeben sich ereignen, von denen nur direkte Wellen bis an das Seismometer gelangen.

34.

3. April 22<sup>h</sup> 13<sup>m</sup> 30<sup>s</sup> bis 22<sup>h</sup> 52<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Sehr leichte, flache sinusartige Wellen.



35.

12. April 4<sup>h</sup> 27<sup>m</sup> 16<sup>s</sup> bis 5<sup>h</sup> 13<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Auf dem Streifen der Nordsüdkomponente machen sich von 4<sup>h</sup> 27<sup>m</sup> 16<sup>s</sup> ab hier und da leichte Wellen mit 4—8 Sekunden langen Perioden bemerklich, denen von 4<sup>h</sup> 44<sup>m</sup> ab sehr langgezogene, ziemlich flache Wellen mit 40—30 Sekunden Periode folgen. Auf dem Streifen der Ostwestkomponente sind nur diese letzteren, ganz langsam dahinziehenden Wellen zur Aufzeichnung gelangt.

36.

29. April 0<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 21<sup>s</sup> bis 1<sup>h</sup> 54<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

*Nordsüdkomponente.* Außer den rasch bis 1 mm breite Amplituden und 1,2 Sekunden lange Perioden erreichenden scharfzackigen Ausschlägen sind im ersten Einsatz noch wesentlich langsamere mit 4—6 Sekunden langen Perioden zu erkennen. Mit dem zweiten Einsatz verschwinden die kurzperiodigen Ausschläge plötzlich, die Wellen haben hier 4—6 Sekunden Schwingungsdauer und werden sechsmal von einzeln oder zu zweien kommenden längeren und kräftigeren Schwingungen unterbrochen, deren Amplituden 3,5—10,5 mm messen, während die Perioden zwischen 14 und 6 Sekunden schwanken. Die Hauptphase ist durch interferierende kürzere Wellen ziemlich gestört, doch scheint die Periode in keinem Falle 15 Sekunden zu überschreiten, während die größte Amplitude 16 mm mißt. Nach der auffallend kurzen Dauer von 7,5 Minuten beginnen sich die Wellen der Hauptphase bereits auszuglätten, doch dauert es noch geraume Zeit, ehe die letzten Spuren der sinusartigen Wellen verschwinden.

*Ostwestkomponente.* Die Aufzeichnung der Ostwestkomponente unterscheidet sich durch wesentlich kräftigere Ausbildung des ersten Einsatzes, aber sehr viel schwächere des zweiten und der Hauptphase von derjenigen der Nordsüdkomponente. Im ersten Einsatz mischen sich unter die kurzen Ausschläge viele längere mit 3 bis 4 Sekunden Periode und 2,5 mm Amplitude. Der zweite Einsatz beginnt mit einem kräftigen 4,5 mm weiten Ausschlage und besteht im übrigen aus leichten flachen Kräuselwellen. Die Hauptphase setzt sich aus unregelmäßigen flachen Wellen mit im Höchsthalle 16 Sekunden langer Periode und 2,5 mm breiter Amplitude zusammen. Die letzten seismischen

Wellen verlieren sich hier viel eher als bei der Nordsüdkomponente.

Über den Herd des zu diesem charakteristischen Seismogramm gehörigen Bebens ist nichts bekannt geworden.

## 37.

29. April 5<sup>h</sup> 28<sup>m</sup> 49<sup>s</sup> bis 5<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Eine Anzahl kurzperiodiger leichter Ausschläge, von denen es unentschieden bleibt, ob sie als erster Einsatz eines Teleseismogramms oder als Hauptphase eines Plesioseismogramms zu gelten haben.

## 38.

29. April 6<sup>h</sup> 36<sup>m</sup> 45<sup>s</sup> bis 7<sup>h</sup> 6<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Züge sinusartiger Wellen mit 24—18 Sekunden langen Perioden, die möglicherweise zu dem Seismogramm Nr. 37 noch gehören könnten.

## 39.

24. Mai 0<sup>h</sup> 6<sup>m</sup> 20<sup>s</sup> bis 0<sup>h</sup> 26<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Einige langsam dahinziehende Sinuswellen. Dieselben dürften mit dem Beben in Zusammenhang stehen, dessen erster Einsatz in Manila 6<sup>h</sup> 10<sup>m</sup> 58<sup>s</sup> (23. Mai 23<sup>h</sup> 56<sup>m</sup> 10<sup>s</sup> M.E.Z.) registriert wurde. Die Erschütterung hatte nach ALGUÉ in der Gegend zwischen Davao und Carago auf Mindanao ihr Epizentrum, einem Gebiet, welches im Jahre 1893 der Sitz sehr reger seismischer Tätigkeit war und seitdem wiederholt seismische Wellen hervorgerufen hat.<sup>1)</sup>

## 40.

26. Mai 7<sup>h</sup> 23<sup>m</sup> 20<sup>s</sup> bis 7<sup>h</sup> 36<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Durch die Tagesstörungen erheblich beeinträchtigte Wellen mit höchstens 12 Sekunden langen Perioden.

## 41.

29. Mai 6<sup>h</sup> 29<sup>m</sup> 15<sup>s</sup> bis 6<sup>h</sup> 37<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Einige leichte Sinuswellen. Man wird nicht fehlgehen, dieselben als letzte Ausläufer desjenigen Bebens anzusehen, welches

1) Philippine Weather Bureau, Bulletin for May 1903, p. 115—116.



von VICENTINIS Seismometer in Manila zu entsprechender Zeit aufgezeichnet wurde. Dasselbe setzte dort 12<sup>h</sup> 37<sup>m</sup> 26<sup>s</sup> (6<sup>h</sup> 22<sup>m</sup> 38<sup>s</sup> M.E.Z.) ein und erreichte sein Maximum 12<sup>h</sup> 39<sup>m</sup> 22<sup>s</sup> (6<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> 34<sup>s</sup> M.E.Z.). Es wird von ALGUÉ auf einen Erdstoß zurückgeführt, welcher sich auf den Bataninseln zwischen den Philippinen und Formosa fühlbar machte.<sup>1)</sup>

## 42.

29. Mai 10<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> 30<sup>s</sup> bis 11<sup>h</sup> —<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Von den chronischen Tageserzitterungen heben sich solche von seismischer Natur und etwas längerer Periode immer deutlicher ab und ordnen sich von 10<sup>h</sup> 45<sup>m</sup> 15<sup>s</sup> an gleichfalls scharfzackigen, aber mit 4—6 Sekunden langen Perioden und (bei der Nordsüdkomponente) bis 9 mm breiter Amplitude über. Diese letzteren Ausschläge schwächen sich von 10<sup>h</sup> 48<sup>m</sup> an rasch ab und verschwinden unmerklich in den Tagesstörungen.

Eine Deutung dieses Seismogramms ist zur Zeit unmöglich, da Nachrichten über ein gleichzeitiges Erdbeben nicht vorliegen. Als während der Aufzeichnung der letzten deutlich erkennbaren seismischen Wellen der Seismometerraum zufällig betreten wurde, erweckte die Aufzeichnung den Eindruck des ersten Einsatzes eines Fernbebens, später aber wurde von dem erwarteten zweiten Einsatz und der Hauptphase nichts vorgefunden. Immerhin wurde jener erste Eindruck durch die genauere Untersuchung nicht verwischt, und wird demnach das Seismogramm als mit Wahrscheinlichkeit von einem Fernbeben herrührend betrachtet, welches zwar starke direkte Wellen zu uns geschickt, aber keine bis zu uns reichenden Oberflächenwellen zu erregen vermocht hat (vgl. Nr. 33).

## 43.

2. Juni 14<sup>h</sup> 31<sup>m</sup> 45<sup>s</sup> bis 15<sup>h</sup> 27<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

*Nordsüdkomponente.* Auf den kräftigen, in der bereits mehrfach beschriebenen Form, d. h. aus langsameren (4—6 Sekunden lange Perioden und bis 3 mm erreichende Amplituden) und rascheren (etwa 0,8 Sekunden lange Perioden) Ausschlägen bestehenden ersten Einsatz folgt der denselben mit weiteren Amplituden und längeren Perioden (bis 10 mm bez. etwa 10 Sekunden)

1) Philippine Weather Bureau, l. c., p. 116.

wiederholende zweite Einsatz, der durch Verlängerung der Perioden bis auf höchstens 15 Sekunden in die Hauptphase überführt, während deren die Amplituden nicht den Betrag der größeren des ersten Einsatzes erreichen. Besonders auffällig an dem Seismogramm ist der den zweiten Einsatz einleitende kräftige 10 mm breite Ausschlag.

*Ostwestkomponente.* Im ersten Einsatz treten die längeren und kräftigeren Ausschläge an Zahl zurück, dafür aber erreicht einer derselben die beträchtliche Weite von 5 mm. In entsprechender Weise wie oben ist der zweite Einsatz ausgebildet, und zwar besitzt hier die denselben einleitende erste Schwingung eine Weite von 13,5 mm. Die zweite Vorphase ist auch bei dieser Komponente nicht von der Hauptphase abzugrenzen.

## 44.

2. Juni 18<sup>h</sup> 18<sup>m</sup> 15<sup>s</sup> bis 18<sup>h</sup> 33<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Unregelmäßige Wellen mit etwa 6 Sekunden Schwingungsdauer und 1 bis 1,5 mm Amplitude.

## 45.

4. Juni 16<sup>h</sup> 37<sup>m</sup> —<sup>s</sup> bis 16<sup>h</sup> 46<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Flache sinusartige Wellen mit 15 Sekunden langer Periode.

## 46.

10. Juni 18<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> 15<sup>s</sup> bis 19<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Wie Nr. 45, aber die Wellen mit 20 Sekunden langen Perioden.

## 47.

25. Juni 23<sup>h</sup> 40<sup>m</sup> 35<sup>s</sup> bis 23<sup>h</sup> 58<sup>m</sup> —<sup>s</sup>.

Leichten Wellen mit 4 Sekunden langen Perioden folgen solche von je 12 Sekunden Schwingungsdauer, so daß augenscheinlich die zweite Vorphase und die Hauptphase eines sich in mittlerer Entfernung abspielenden Erdbebens vorliegt.

## Tafelerklärung.

Die photolithographische Reproduktion der Registrierung, welche die Ostwestkomponente am 1. Februar geliefert hat, konnte naturgemäß nicht in der vollen Länge des Seismometerpapierstreifens auf einer Tafel gegeben werden, infolgedessen wurde derselbe zerschnitten. Um nun die Aufzeichnung zu verfolgen, legt man die Linie  $AB$  auf  $A'B'$ , dann schließt  $a$  an  $a'$  und  $c$  an  $c'$  und man erhält zwei Linien mit seismischen Störungen unter einander, nämlich  $saa'b$  und  $b'cc'd$ . Das ganze Seismogramm wird verfolgt, wenn man die Punkte  $s, a, a', b, b', c, c', d$  nach einander aufsucht. Über und unter den seismogrammatiscen Linien wurde je eine gerade Linie in der Richtung durchgezogen, welche der Gleichgewichtslage des Pendels am 1. Februar entspricht. Man sieht deutlich, wie die seismogrammatiscen Linien sich diesen Geraden nähern, oder sich von ihnen entfernen, konstatiert also, daß sich der Nullpunkt des Pendels während der Seismogrammaufzeichnung wiederholt verlegt hat. Die Zeitangaben an den seismogrammatiscen Linien sind unkorrigiert, mit Hilfe der unten an der Tafel angegebenen Korrektur ist jeder beliebige Punkt des Seismogramms leicht auf M.E.Z. umzurechnen. Der erste Einsatz ist mit  $s$  bezeichnet. (Vergl. S. 303—306.)

## Erdbebenstation

des paläontologisch-geologischen Instituts Leipzig. Juli 1903.

**Tabelle I.**  
 Übersicht über die von Wiecherts astatischem Pendelseismometer  
 vom 1. Januar bis 30. Juni 1903 in Leipzig gelieferten Seismogramme von Fernbeben.

Nr.	Datum	Beginn in M. E. Z. der			Dauer der Aufzeichnung in Minuten	Geradliniges Maß der größten Amplituden in mm auf dem Seismogramm während der						Länge einzelner Perioden in Sekunden während der			Epizentralgebiet
		1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase		1. Vorphase		2. Vorphase		Hauptphase		1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase	
						NS.-Komponente	OW.-Komponente	NS.-Komponente	OW.-Komponente	NS.-Komponente	OW.-Komponente				
1.	4. Januar	6 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup>	—	—	132	9,5	5,5	—	—	2—3	1—1,5	0,6—1,3	—	30	
2.	5. "	—	—	23 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup>	24	—	—	—	—	5	2	—	—	24 12	Shanghai u. Umgebung
3.	10. "	2 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup>	—	—	10	0,3	0,3	—	—	—	—	1	—	—	
4.	14. "	3 <sup>h</sup> — <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup>	3 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup>	3 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup>	150	1	1,3	5,5	?	13,5	14	1,1	6. 10—30	27—24. 20—18	
5.	14. "	3 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup>	—	—		0,3	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—
6.	17. "	—	17 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	17 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	66	—	—	—	—	2	1,5	—	—	20—18	
7.	19. "	—	—	14 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup>	19	—	—	—	—	1,5	2	—	—	20—18	
8.	22. "	—	—	1 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup>	56	—	—	—	—	0,2	0,2	—	—	20	
9.	24. "	—	—	7 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	50	—	—	—	—	3,75	1,5	—	—	20—15	
10.	30. "	17 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup>	—	—	13	0,5	0,6	—	—	—	—	0,2	—	—	
11.	1. Februar	10 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup>	—	—	84	0,2	0,2	—	—	> 97	101	0,8	9,5	11,5	
12.	5. "	20 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 3 <sup>s</sup>	20 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup>	20 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup>	72	4	1,6	5	1	6	4,5	0,8. 3—4	6	42	
13.	6. "	—	—	9 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup>	34	—	—	—	—	15,5	8	—	—	10	
14.	10. "	—	—	4 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup>	30	—	—	—	—	1,5	0,4	—	—	20	Marianen (Guam)
15.	12. "	19 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup>	—	20 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup>	46	—	—	—	—	7,5	1,50	—	—	8	
16.	16. "	21 <sup>h</sup> — <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup>	—	21 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup>	6	—	—	—	—	1	1,5	—	—	1,6	Steiermark
17.	24. "	—	—	11 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	0,1	—	—	—	—	2,3	3,5	—	—	—	
18.	24. "	—	—	11 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup>	0,1	—	—	—	—	3	3,5	—	—	—	
19.	24. "	—	—	13 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup>	0,1	—	—	—	—	4	2	—	—	—	
20.	24. "	—	—	19 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>	12	—	—	—	—	2,5	1	—	—	30—20	
21.	27. "	—	2 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup>	2 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup>	97	—	—	1,25	0,5	7	4	—	8—12	45—40	
22.	28. "	—	—	11 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup>	17	—	—	—	—	—	1,5	—	—	20—18	
23.	6. März	—	—	18 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup>	10	—	—	—	—	4	1,75	—	—	10—8	
24.	12. "	—	—	15 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup>	18	—	—	—	—	8	2,5	—	—	10—8	Sibirien (Bijsk)

19.	24.	"	—	—	13 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup>	0,1	—	—	—	—	4	2	—	—	—
20.	24.	"	—	—	19 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>	12	—	—	—	—	2,5	1	—	—	30—20
21.	27.	"	—	2 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup>	2 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup>	97	—	—	1,25	0,5	7	4	—	8—12	45—40
22.	28.	"	—	—	11 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup>	17	—	—	—	—	—	1,5	—	—	20—18
23.	6.	März	—	—	18 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup>	10	—	—	—	—	4	1,75	—	—	10—8
24.	12.	"	—	—	15 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup>	18	—	—	—	—	8	2,5	—	—	10—8
25.	15.	"	—	—	7 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	13	—	—	—	—	1,5	0,75	—	—	20—15
26.	15.	"	—	15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	15 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	56	—	—	0,75	—	1	0,75	—	8,5	20
27.	20.	"	0 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup>	—	0 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup>	4	—	—	—	—	0,5	0,75	—	—	1
28.	20.	"	—	—	1 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup>	2	—	—	—	—	0,15	0,30	—	—	—
29.	22.	"	6 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup>	—	6 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup>	8	—	—	—	—	1	0,75	—	—	1,4
30.	22.	"	15 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup>	—	ca. 15 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	30	0,2	0,6	—	—	3	0,5	—	—	12—8
31.	25.	"	23 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup>	—	23 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup>	20	0,5	0,8	—	—	2,5	1	—	—	—
32.	28.	"	—	—	9 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	17	—	—	—	—	4,5	1,5	—	—	—
33.	28.	"	10 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup>	—	—	?	3,5	2	—	—	—	—	0,4. 3—6	—	—
34.	3.	April	—	—	22 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	38	—	—	—	—	0,5	0,3	—	—	—
35.	12.	"	—	4 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup>	4 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	45	—	—	1,5	—	2,5	0,75	—	4—8	40—30
36.	29.	"	0 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup>	0 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup>	0 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 23 <sup>s</sup>	70	1	2,5	10,5	4,5	16,5	2,5	1,2. 4—6	4—6. 6—14	15
37.	29.	"	5 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup>	—	—	4	0,2	0,3	—	—	—	—	—	—	—
38.	29.	"	—	—	6 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	29	—	—	—	—	1,75	1,25	—	—	24—18

Unterbrechung der Beobachtung vom 4. bis 19. Mai wegen notwendiger Reparaturen am Seismometer.

39.	24.	Mai	—	—	0 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	20	—	—	—	—	0,5	0,3	—	—	—	Mindanao (Philippinen)
40.	26.	"	—	—	7 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	13	—	—	—	—	1,25	1,8	—	—	12	
41.	29.	"	—	—	6 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	8	—	—	—	—	0,5	0,4	—	—	—	Bataninseln zwischen den Philippinen und Formosa
42.	29.	"	10 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	—	—	19	9	6,5	—	—	—	—	0,9. 4—6	—	—	
43.	2.	Juni	14 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	14 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup>	14 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	55	3	5	10	13,5	2,5	2	0,8. 4—6	10	15	
44.	2.	"	—	—	18 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	15	—	—	—	—	1,5	1	—	—	6	
45.	4.	"	—	—	16 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	9	—	—	—	—	1	0,75	—	—	15	
46.	10.	"	—	—	18 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	43	—	—	—	—	0,8	0,5	—	—	20	
47.	25.	"	—	23 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup>	23 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	17	—	—	—	—	1	0,25	—	4	12	

Sitzung vom 2. Mai 1904.

### Vierter Bericht der Erdbebenstation Leipzig.

Die in Leipzig vom 1. Juli 1903 bis 30. April 1904 von  
Wiecherts Pendelseismometer registrierten Erdbeben und  
Pulsationen.

Mit einer Tafel und drei Tabellen.

Von

FRANZ ETZOLD.

Die 10 Monate, welche der vorliegende Bericht umfaßt, bilden die ruhigste Periode seit der Aufstellung des Leipziger Seismometers. Es gelangten in diesem Zeitraum nur 51 Erdbeben zur Aufzeichnung, während in dem vorhergegangenen Halbjahr 47 Fern- und 44 Nahbeben registriert wurden. Das Vogtland hat seit dem 2. Mai 1903 keinen Stoß hervorgebracht, der sich mikroseismisch bis Leipzig fortgepflanzt hätte, denn die am 16. Juli 1903 verzeichnete Erschütterung dürfte zwar wahrscheinlich in etwa 100 km Entfernung vom Seismometer, nicht aber im Vogtland stattgefunden haben, da sie in letzterem Falle sicher von einem der Referenten der sächsischen Erdbebenkommission als dort wahrgenommen gemeldet worden wäre.

Das Seismometer hat während der ganzen Berichtszeit keiner größeren Reparatur bedurft, nur die Schreibnadeln sind erneut worden, ein Vorgang, der sich wahrscheinlich von Zeit zu Zeit notwendig machen wird, da der verwendete Aluminiumdraht das Festklemmen der gläsernen Schreibstifte nicht lange aushält. Größere Schwierigkeit machte die Zeitmarkierung. Die in diesen Berichten (1902, S. 290) beschriebene Kontakteinrichtung im Räderwerk des Regulators funktionierte 18 Monate lang zur Zufriedenheit, dann aber gestaltete sich die Reibung auf dem Minutenrad bald so stark, daß die Uhr aufgehalten wurde, bald so schwach, daß der Kontakt ausblieb. Da Abänderungen nicht zu einem dauernd guten Gange der Uhr führten, wurde dieselbe

schließlich am 22. März gegen einen anderen Regulator ausgetauscht, bei dem, ähnlich wie bei einem Schlagwerk, während der Kontaktzeit ein besonderes Gewicht in Wirksamkeit tritt. Diese neue Uhr ist bis jetzt tadellos gegangen, so daß von da an die Zeitbestimmung für die Beben einwandfrei ist.

Die in Leipzig vom 1. Juli 1903 bis 30. April 1904 aufgezeichneten Seismogramme.

Siehe nebenstehende Tabellen I—III.

Die in Leipzig vom 1. Juli 1903 bis 30. April 1904 aufgezeichneten Pulsationen.

Pulsatorische Bewegungen gelangen in den Sommermonaten stets nur schwach und während kurzer Zeit zur Aufzeichnung, während in der Winterszeit selten an einem Tage jede Spur von ihnen vermißt wird. Nie setzen sie plötzlich ein, sondern nehmen an Intensität ganz allmählich bis zu einem jeweiligen Maximum zu, um dann ebenso allmählich wieder zu verschwinden. Im Winter halten die Pulsationen vielfach Tage, ja Wochen lang an. In diesem Falle ist es unmöglich, ihr Maximum in Leipzig auf die Stunde genau zu bestimmen, da die chronischen Tagesstörungen die schwachen Wellen auffällig verbreitern, so daß die am Tage aufgezeichneten Pulsationen mit den während der Nacht registrierten gar nicht verglichen werden können. Zur Sommerszeit gelangt an vielen Tagen nur dann und wann für die Dauer von etwa einer Minute ein Zug ganz flacher Wellen zur Aufzeichnung.

Die in dem Zeitraum, welchen dieser Bericht umfaßt, aufgezeichneten Pulsationen verteilen sich folgendermaßen:

#### Juli 1903.

Am 1.—3. und 6.—8. ganz schwache Wellenzüge.

#### August.

Vom 8.—9., 12.—13., 14.—16., 17.—19., 25.—30. zeichnen sich pulsatorische Bewegungen auf, unter denen nur die vom 27.—29. einigermaßen kräftig sind.

#### September.

Vom 9.—12. und vom 17.—19. werden Pulsationen deutlich, aber immerhin noch schwach registriert.

Nr.	Datum	Beginn in M. E. Z. der			Dauer der Aufzeichnung in Minuten	Geradliniges Maß der größten Auslenkung auf dem Seismogramme			
		1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase		1. Vorphase		2. Vorphase	
						NS-Komponente	OW-Komponente	NS-Komponente	OW-Komponente
1.	1903. 2 Juli	22 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>	—	—	30	1	0,5	—	—
2.	2. Juli	22 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>	—	—		1,5	0,3	—	—
3.	12. „	—	—	7 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	16	—	—	—	—
4.	16. „	—	—	19 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>	1,25	—	—	—	—
5.	19. „	19 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	19 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>	—	20	1	1,25	0,5	0,3
6.	24. „	—	—	0 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	19	—	—	—	—
7.	27. „	—	—	ca. 1 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	ca. 7	—	—	—	—
8.	27. „	—	—	ca. 4 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	ca. 15	—	—	—	—
9.	27. „	—	—	ca. 12 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	ca. 10	—	—	—	—
10.	6. August	4 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup>	4 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup>	5 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup>	42	0,3	0,2	0,4	0,3
11.	11. „	5 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup>	5 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 55,5 <sup>s</sup>	5 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	43	8—21	6—14,5	38	33
12.	13. „	—	—	17 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	30	—	—	—	—
13.	16. „	—	—	14 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup>	5	—	—	—	—
14.	13. Sept.	0 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup>	—	0 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 39 <sup>s</sup>	10	—	0,4	—	—
15.	13. „	9 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup>	—	9 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 39 <sup>s</sup>	8	0,25	0,25	—	—
16.	13. „	16 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup>	—	16 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	32	0,25	0,3	—	—
17.	23. „	ca. 2 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup>	—	—	15	0,2	0,2	—	—
18.	10. Oktober	—	—	ca. 17 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup>	10	—	—	—	—
19.	23. „	3 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup>	—	ca. 4 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup>	34	—	—	—	—

Tabelle I.

Aufzeichnung in Minuten	Geradliniges Maß der größten Amplituden in mm auf dem Seismogramm während der						Dauer einzelner Perioden in Sekunden während der			Epizentralgebiet	Bemerkungen über die Ausbildung der Seismogramme	
	1. Vorphase		2. Vorphase		Hauptphase		1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase			
	NS-Komponente	OW-Komponente	NS-Komponente	OW-Komponente	NS-Komponente	OW-Komponente						
30	1	0,5	—	—	0,25	—	0,6	3—4	—	8	Den beiden Aufzeichnungen erster Vorphasen folgen nur ganz vereinzelte und sehr flache Wellen.	
	1,5	0,3	—	—	0,25	—	0,6	4	—	8		
16	—	—	—	—	0,5	0,3	—	—	—	20	Lange flache Wellen.	
25	—	—	—	—	1	0,75	—	—	—	—	Knopfartige Verdickung beider Registrierlinien, gefolgt von einer Reihe kurzperiodiger ganz leichter Zitterbewegungen.	
10	1	1,25	0,5	0,3	0,3	0,3	1	6—8	8—12	—	Dem scharfen ersten Einsatz folgt bei beiden Komponenten ein weniger deutlicher zweiter, weiterhin aber nur ganz vereinzelte flache Wellen.	
9	—	—	—	—	0,5	0,4	—	—	—	18	Lange flache Wellen.	
7	—	—	—	—	0,2	0,15	—	—	—	1	Scharf gezähnelte, allmählich anschwellende und in gleicher Weise wieder abnehmende Linie.	
15	—	—	—	—	0,5	0,40	—	—	—	1	Massa, Carrara desgl.	
10	—	—	—	—	1	0,50	—	—	—	12—15	Lange flache Wellen.	
2	0,3	0,2	0,4	0,3	0,6	0,3	0,8	8,5	17—11	—	Beide Vorphasen namentlich bei der NS-Komponente deutlich, Hauptphase aus flachen, wenig regelmäßigen Wellen bestehend.	
3	8—21	6—14,5	38	33	9	10	0,8—5	7	8—10	Ostliches Mittelmeer	Siehe Tafel V Fig. 1 und 2, sowie die Tafelerklärung S. 292.	
0	—	—	—	—	1	2,5	—	—	—	24—18	Japan	Lange, ziemlich regelmäßige Wellen.
5	—	—	—	—	0,25	0,5	—	—	—	0,8	—	Scharf gezähnelte, allmählich anschwellende und in gleicher Weise wieder abnehmende Linie.
0	—	0,4	—	—	—	0,6	0,6	—	—	1,5	Mineo	Auf der Registrierlinie erscheinen zweimal allmählich stärker und wieder schwächer werdende Zähnelungen, sodaß möglicherweise die Hauptphasen der Seismogramme zweier mäßig entfernter Beben vorliegen. Die NS-Komponente hat nicht geschrieben.
3	0,25	0,25	—	—	0,3	0,3	1	—	—	3	Rumänien, Bulgarien	Erster Einsatz scharf, die Hauptphase dagegen nur dadurch erkennbar, daß die Ersitterungen allmählich etwas kräftiger und dabei langsamer werden.
2	0,25	0,3	—	—	1,5	1	0,6	—	—	15	—	Dem ersten Einsatz folgen nach 10 Minuten flache Wellen.
5	0,2	0,2	—	—	0,5	0,3	0,6	—	—	12	Algier	Dem ersten Einsatz folgen bereits nach ca. 6 Minuten flache Wellen.
0	—	—	—	—	1,5	0,75	—	—	—	18	—	Ziemlich lange flache Wellen.
4	—	—	—	—	2,5	1,5	—	—	—	12	—	Flache Wellen folgen dem 1. Einsatz nach 8 Minuten. Vorphase sehr schwach.

Nr.	Datum	Beginn in M. E. Z. der			Dauer der Aufzeichnung in Minuten	Geradliniges Maß der größten Amplituden in mm auf dem Seismogramm während der						Dauer einzelner Perioden in Sekunden während der			Epizentralgebiet
		1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase		1. Vorphase		2. Vorphase		Hauptphase		1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase	
						NS-Komponente	OW-Komponente	NS-Komponente	OW-Komponente	NS-Komponente	OW-Komponente				
20.	29. Oktober	—	—	16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	28	—	—	—	—	I	2	—	—	18	
21.	17. Novbr.	—	—	22 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
22.	18. "	17 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	—	—	16	—	—	—	—	I	0,3	—	—	8—12	
23.	26. "	0 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup>	—	—	12	0,2	—	—	—	0,75	—	I	—	6—10	Bulgarien (Rilo)
24.	26. "	—	—	13 <sup>h</sup> — <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	60	—	—	—	—	II	—	—	—	8—12	Irkutsk
25.	3. Dezbr.	—	—	10 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	21	—	—	—	—	I	0,75	—	—	17	
26.	3. "	—	—	23 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	17	—	—	—	—	0,5	0,5	—	—	10—12	
27.	5. "	—	—	22 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	14	—	—	—	—	0,3	0,3	—	—	12—18	
28.	7. "	—	—	0 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	34	—	—	—	—	0,5	0,5	—	—	20—12	
29.	7. "	—	—	16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	20	—	—	—	—	1,5	2	—	—	20	
30.	10. "	—	—	18 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	72	—	—	—	—	—	3	—	—	8—15	
31.	23. "	2 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	—	—	75	0,5	0,5	—	—	0,5	1,5	1,3	—	8—20	
32.	28. "	4 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup>	4 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup>	4 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>	90	0,2	0,2	0,5	I	1,75	2,5	1,2	8	40—20	
33.	1904. 1. Jan.	—	—	2 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 41 <sup>s</sup>	3	—	—	—	—	0,2	0,2	—	—	1,2	
34.	10. Januar	—	—	3 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	23	—	—	—	—	0,5	0,3	—	—	25—20	
35.	20. "	16 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	16 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	16 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	84	—	—	7,75	6	3,5	5	—	10	35—20	

Datum	Beginn in M. E. Z. der			Dauer der Aufzeichnung in Minuten	Geradliniges Maß der größten Amplituden in mm auf dem Seismogramm während der						Dauer einzelner Perioden in Sekunden während der			Epizentralgebiet	Bemerkungen über die Ausbildung der Seismogramme
	1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase		1. Vorphase		2. Vorphase		Hauptphase		1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase		
					NS-Komponente	OW-Komponente	NS-Komponente	OW-Komponente	NS-Komponente	OW-Komponente					
29. Oktober	—	—	16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	28	—	—	—	—	1	2	—	—	18		Lange flache, durch Pulsationen sehr gestörte Wellen.
17. Novbr.	—	—	22 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—		Flache, unregelmäßige Wellen.
18. "	17 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	—	—	16	—	—	—	—	1	0,3	—	—	8—12		Auf den sehr schwachen ersten Einsatz folgen Krauselwellen, die allmählich länger und regelmäßiger werden. Die OW-Komponente hat nur einige Wellen der letzteren Art aufzeichnet.
26. "	0 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup>	—	—	12	0,2	—	—	—	0,75	—	1	—	6—10	Bulgarien (Rilo)	Dem schwachen ersten Einsatz folgen leichte durch Pulsationen gestörte Wellen, bei denen eine Phasenabgrenzung nicht möglich ist.
26. "	—	—	13 <sup>h</sup> — <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	60	—	—	—	—	11	—	—	—	8—12	Irkutsk	Ein Seismogramm von kontinentalem Typus (diese Berichte 1903, p. 37). Die OW-Komponente hat nicht geschrieben.
3. Dezbr.	—	—	10 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	21	—	—	—	—	1	0,75	—	—	17		Flache Wellen.
3. "	—	—	23 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	17	—	—	—	—	0,5	0,5	—	—	10—12		Flache, durch Pulsationen gestörte Wellen.
5. "	—	—	22 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	14	—	—	—	—	0,3	0,3	—	—	12—18		Ganz flache, durch Pulsationen gestörte Wellen.
7. "	—	—	0 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	34	—	—	—	—	0,5	0,5	—	—	20—12		Regelmäßige flache Wellen.
7. "	—	—	16 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	20	—	—	—	—	1,5	2	—	—	20		Ziemlich kräftige lange Wellen, denen sich Pulsationen überordnen.
10. "	—	—	18 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	72	—	—	—	—	—	3	—	—	8—15		Sehr unregelmäßige, ziemlich kräftige Wellen. Eine Gliederung in Phasen ist wegen der gleichzeitig aufgezeichneten starken Pulsationen unmöglich. Die NS-Komponente hat nicht geschrieben.
23. "	2 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	—	—	75	0,5	0,5	—	—	0,5	1,5	1,3	—	8—20		Dem scharfen ersten Einsatz folgen bei der NS-Komponente nur ganz flache undeutliche Wellen. Bei der OW-Komponente zeichnet sich etwa 19 Minuten nach dem ersten Einsatz ein Zug ziemlich unregelmäßiger Wellen auf und dann von 2 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> an alle 6—7 Minuten je eine Gruppe von regelmäßigen, allmählich immer länger und flacher werdenden Wellen.
28. "	4 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup>	4 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup>	4 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>	90	0,2	0,2	0,5	1	1,75	2,5	1,2	8	40—20		Ein nach ostindischem Typus (diese Berichte 1903, 37) entwickeltes Seismogramm.
1904. 1. Jan.	—	—	2 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 41 <sup>s</sup>	3	—	—	—	—	0,2	0,2	—	—	1,2		Ganz schwache Zickzacklinie.
10. Januar	—	—	3 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	23	—	—	—	—	0,5	0,3	—	—	25—20		Flache Wellen.
20. "	16 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	16 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	16 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	84	—	—	7,75	6	3,5	5	—	10	35—20		Nach ostindischem Typus entwickeltes Seismogramm, durch Pulsationen beeinträchtigt.

Nr.	Datum	Beginn in M. E. Z. der			Dauer der Aufzeichnung in Minuten	Geradliniges Maß der größten Amplituden in mm auf dem Seismogramm während der						Dauer einzelner in Sekunden wä	
		1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase		1. Vorphase		2. Vorphase		Hauptphase		1. Vorphase	2. Vorpha
						NS-Komponente	OW-Komponente	NS-Komponente	OW-Komponente	NS-Komponente	OW-Komponente		
36.	4. Februar	21 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup>	22 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup>	22 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup>	63	0,2	0,2	1	2	1	1,5	2,5	ca. 8
37.	6. "	—	—	4 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup>	7	—	—	—	—	0,3	0,2	—	—
38.	24. "	—	—	16 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup>	5	—	—	—	—	—	—	—	—
39.	25. "	—	—	19 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup>	7,5	—	—	—	—	1,3	1,3	—	—
40.	10. März	—	—	5 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup>	6	—	—	—	—	3,5	6	—	—
41.	10. "	—	—	21 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup>	2	—	—	—	—	0,3	0,3	—	—
42.	19. "	—	—	ca. 8 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	30	—	—	—	—	2,5	2,5	—	—
43.	31. "	3 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup>	ca. 3 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	ca. 3 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	75	0,2	0,2	—	—	10	4,5	1	—
44.	4. April	11 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup>	—	11 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup>	?	0,5-7,5	0,5-10	—	—	>103	>120	1. 8	—
45.	4. "	11 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup>	—	—	?	—	0,5-17	—	—	—	—	1. 8	—
46.	10. "	—	—	7 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	0,5	—	—	—	—	0,2	0,2	—	—
47.	10. "	9 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup>	—	9 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> ?	35	0,2— 1,25	0,2— 1,25	—	—	21	21	1,2	—
48.	12. "	—	—	20 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	37	—	—	—	—	0,75	1	—	—
49.	14. "	—	—	3 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup>	21	—	—	—	—	0,5	0,5	—	—
50.	19. "	—	—	19 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	10	—	—	—	—	0,2— 2,5	0,2— 2,5	—	—
51.	24. "	—	—	8 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	>13	—	—	—	—	1	0,75	—	—

Tabello III.

Größten Amplituden in mm während der			Dauer einzelner Perioden in Sekunden während der			Epizentral- gebiet	Bemerkungen über die Ausbildung der Seismogramme
Hauptphase			1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase		
OW- Kompo- nente	NS- Kompo- nente	OW- Kompo- nente					
2	1	1,5	2,5	ca. 8	ca. 30		Nach ostindischem Typus entwickeltes Seismogramm, durch Pulsationen beeinträchtigt.
—	0,3	0,2	—	—	ca. 1	Rumänien, Siebenbürgen	Sehr schwache Zickzacklinie.
—	—	—	—	—	—	Römische Campagna	Eine Zickzacklinie, durch gleichzeitig aufgezeichnete Tages- störungen und Pulsationen sehr geschädigt.
—	1,3	1,3	—	—	1	Modena, Florenz	Sehr scharf gezähnelte Linie.
—	3,5	6	—	—	1	Südbösterreich, Ober-Italien	Sehr scharfe Crescendo-Decrescendo-Zickzacklinie.
—	0,3	0,3	—	—	1	Tirol, Kärnten Istrien	Schwache Zickzacklinie.
—	2,5	2,5	—	—	30—20		Durch Pulsationen sehr beeinträchtigtes Seismogramm von ost- indischem Typus.
—	10	4,5	1	—	30—12		Das Seismogramm ist durch kräftige Pulsationen so beeinträchtigt, daß die Phasengliederung nicht ganz sicher ist.
—	>103	>120	1. 8	—	10—12	Bulgarien	Siehe Tafel V Fig. 3 und 4, sowie die Tafelerklärung S. 293.
—	—	—	1. 8	—	—	Bulgarien	Siehe Tafel V Fig. 4, sowie die Tafelerklärung S. 293.
—	0,2	0,2	—	—	0,8		Leichte Zickzacklinie.
—	21	21	1,2	—	8,5	Bulgarien	Siehe Tafel V Fig. 5 und 6, sowie die Tafelerklärung S. 294.
—	0,75	1	—	—	18		Lange flache Wellen.
—	0,5	0,5	—	—	18		Lange flache Wellen.
—	0,2 — 2,5	0,2 — 2,5	—	—	1—2		Crescendo-Decrescendo-Zickzacklinie. Wegen der Tagesstörungen und gleichzeitiger Pulsationen läßt sich nicht entscheiden, ob der Anfang als Vorphase aufzufassen ist.
—	1	0,75	—	—	20—12		Lange flache Wellen.



Von den Aufzeichnungen des 2.—7., 9.—10. und des 21.—31. sind die am 25. und 26. als kräftig zu bezeichnen.

#### *November.*

Ruhe herrscht nur am 4. und 5. Vom 7.—11., 14.—15., 18.—19., 20.—22., 28.—29. sind die Pulsationen ziemlich kräftig.

#### *Dezember.*

Vom 2.—3., 11.—12., 14.—15., 19.—20., 24.—27. herrscht Ruhe. Vom 4.—10., 21.—24., 29.—31. sind die pulsatorischen Bewegungen ziemlich energisch, am kräftigsten am 8., 9., 23. und 30.

#### *Januar 1904.*

Am 2., 6., 12.—14., 16.—18., 26. sind die Pulsationen sehr schwach, an allen anderen Tagen deutlich erkennbar, am 3.—4., 7.—8., 10.—11., 20.—23., 28.—31. aber kräftig.

#### *Februar.*

Am 2.—5., 9.—10., 19.—20., 26.—29. schwache, die übrigen Tage hindurch deutliche, am 7.—8., 12.—15., 21.—22., 25.—26. kräftige Pulsationsbewegungen.

#### *März.*

Deutlich sind die Pulsationsaufzeichnungen am 2. und 3., 12.—14., 16.—18., 29., am 30. und 31. sind sie kräftig, an allen anderen Tagen sehr schwach.

#### *April.*

Außer am 1.—2., wo sie kräftig, sowie am 9. und 10., wo sie mäßig stark waren, sind stets nur ganz leichte pulsatorische Wellen aufgezeichnet worden.

#### **Erklärung von Tafel V.**

Die auf der Tafel V photolithographisch in ihrer natürlichen Größe (250fache Vergrößerung der wirklichen Bodenbewegungen) wiedergegebenen Seismogramme rühren von Beben her, deren Epizentralgebiete auf der Balkanhalbinsel, bez. in dem dieselbe nach Süden hin begrenzenden Mittelmeere gelegen sind. Sie wurden einesteils ihrer charakteristischen Ausbildungsweise

wegen reproduziert, andernteils aber deswegen, weil die betreffenden Beben sich an allen seismologischen Stationen bemerkbar gemacht haben und die erzielten Aufzeichnungen wahrscheinlich eine zusammenfassende Bearbeitung finden werden.

*Fig. 1 und 2. Seismogramme der Beben im östlichen Mittelmeer am 11. August 1903 5<sup>h</sup>36<sup>m</sup>.* Die Aufzeichnungen weisen einen ganz außerordentlich kräftigen ersten Einsatz samt sich anschließenden Vorphasen auf. Die Hauptphasen fallen dadurch auf, daß kurzperiodige Bewegungen sich wesentlich langsameren Wellen überordnen. Diese eigentümliche Art der Registrierung läßt sich vielleicht aus den makroseismischen Beobachtungen erklären. An der kaiserlichen Hauptstation zu *Straßburg* wurde die Vorphase I eines starken Bebens von allen Apparaten in der Zeit zwischen 5<sup>h</sup>36<sup>m</sup>30<sup>s</sup> und 5<sup>h</sup>36<sup>m</sup>51<sup>s</sup> registriert. Als dessen Epizentralgebiet gibt der Bericht das östliche Mittelmeer an. Entsprechend steht in dem Abschnitt über „gefühlte Beben“: „5<sup>h</sup>35<sup>m</sup> und 36<sup>m</sup> Syra, Cerigo, Candia, Mineo; Beben des östlichen Mittelmeeres; gefühlt in Kairo, Konstantinopel, Mittelitalien.“ *BELAR* verkündet in seiner Erdbebenwarte<sup>1)</sup>, daß das Beben in Laibach 5<sup>h</sup>35<sup>m</sup>18<sup>s</sup> registriert, in zahlreichen italienischen Städten gefühlt und von allen dortigen Warten verzeichnet worden ist, sowie daß sein Epizentralgebiet im Jonischen Meer zu suchen sei. Von *Hamburg*<sup>2)</sup> werden Vorphasen nicht angegeben, der Beginn der Hauptbewegung wird auf 5<sup>h</sup>36<sup>m</sup>20<sup>s</sup> gelegt. Ausführlich berichtet *SCHÜTT* an derselben Stelle über gleichzeitig gefühlte Beben. Danach vollzog sich 5<sup>h</sup>30<sup>m</sup> ein heftiges, stellenweise zerstörendes Beben in ganz Griechenland; das Epizentrum lag vermutlich auf der Insel Cerigo (Kythera), wo zwei Dörfer vollständig zerstört, und in Kapsali mehrere Kirchen stark beschädigt wurden. Unter der Zeitangabe 5<sup>h</sup>33<sup>m</sup>2<sup>s</sup> wurde aus *Athen* über einen viele Gebäude schädigenden Stoß von 6 Sekunden Dauer berichtet. Die letzten Ausläufer dieser offenbar sehr heftigen Erschütterung wurden auf Kreta, in Smyrna und Konstantinopel noch deutlich gefühlt. Weiter schreibt der Hamburger Bericht, daß zwischen 5<sup>h</sup>30<sup>m</sup> und 5<sup>h</sup>40<sup>m</sup> heftige, wellenförmige, stellenweise mit unterirdischem Rollen verbundene Stöße auf Sizilien,

1) Neueste Erdbeben-Nachrichten, Jahrgang 3. Nr. 3—5 vom 5. Dezember 1903.

2) Mitteilungen der Hauptstation für Erdbebenforschung, Aug. 1903.

südlich bis nach *Malta* und in mehr und mehr abgeschwächtem Grade durch die ganze italische Halbinsel hindurch nördlich bis nach Chieti, Ancona und Ferrara gefühlt wurden. Das Epizentrum derselben lag nach dem *Bolletino meteorico* im Untergrund des Jonischen Meeres südwestlich von Griechenland. Alle diese Berichte lassen es unentschieden, ob bloß ein gewaltiger Erdstoß um die angegebene Zeit herum stattgefunden hat oder ob sich deren zwei ereignet haben und ob in letzterem Falle ein Herd oder deren zwei in Tätigkeit getreten sind.

Wie oben bereits angegeben wurde und wie *Fig. 1 und 2* zeigen, fällt die Leipziger Aufzeichnung dieses seismischen Ereignisses dadurch auf, daß eine kurzperiodige Bewegung einer aus langsamen, kräftigen Wellen bestehenden übergeordnet ist. Man wird also annehmen dürfen, daß zwei Stöße stattgefunden haben und wird die kurzperiodigen Wellen auf den einen, die langperiodigen auf den anderen beziehen. Wenn beide Erschütterungen von dem nämlichen Herde ausgegangen wären, so müßten sie ähnliche Seismogramme geliefert haben, es müßten dann die den langperiodigen Schwingungen der Hauptphase des ersten Stoßes übergeordneten raschen Wellen dem ersten Einsatz des zweiten Stoßes angehören und weiterhin müßte die Hauptphase dieses letzteren folgen. Das letztere ist nicht der Fall, sondern man sieht bloß eine Phase langperiodiger Wellen, und dieselben halten, sich ganz allmählich abschwächend, noch an, als die raschen bereits wieder verschwunden sind. Demnach muß der zweite Stoß von einem anderen Herde ausgegangen sein als der erste. Da nun diejenigen Hauptphasenwellen von Erdbeben, welche aus der Richtung der Apenninen bisher zu uns gekommen sind, sich immer durch kurze Perioden ausgezeichnet haben (vergl. z. B. Nr. 39 der Tabelle III) und da ferner auch die oben wiedergegebenen Berichte bald auf einen mehr östlich, bald auf einen mehr westlich gelegenen Herd im Untergrund des Mittelmeeres zu deuten scheinen, so dürfte es am wahrscheinlichsten sein, daß in der Leipziger Aufzeichnung sowohl die langperiodigen wie die übergeordneten kurzperiodigen Wellen solche von Hauptphasen sind und daß also geradezu gleichzeitig ein Stoß südlich bez. südöstlich von Griechenland und ein anderer im jonischen Meer in der geradlinigen Verlängerung der Apenninen stattgefunden hat.

*Fig. 3 und 4. Seismogramme der bulgarischen Beben vom 4. April 1904.* Die beiden heftigen Erdstöße, deren Epizentrum

wahrscheinlich dort zu suchen ist, wo Bulgarien, Serbien und die Türkei an einander grenzen, haben die größte Aufmerksamkeit aller seismologischen Stationen dadurch erregt, daß sie ganz gewaltige Ausschläge der Seismometerschreibarme verursachten. In Laibach wanderten die Lichtpunkte der photographisch registrierenden Pendel über die Registrierpapierstreifen hinaus, und in Straßburg wurden die Schreibnadeln des Wiechertschen Seismometers zweimal aus ihrer Fassung geschleudert. Dieses Schicksal bereiteten die seismischen Wellen auch dem Leipziger Apparat, indem hier die Schreibnadel der Ostwestkomponente durch die Hauptphasenwellen des ersten Stoßes, diejenige der Nordsüdkomponente durch die Hauptphasenwellen des zweiten Stoßes zu Boden geworfen wurde. Wie GERLAND in Straßburg solche direkt beobachten konnte, so scheinen auch in Leipzig die Schreibnadeln Hüpfbewegungen ausgeführt zu haben, indem die weiten aufgezeichneten Ausschläge z. T. aus einer Aneinanderreihung von Punkten bestehen, die jedoch auf der photolithographischen Reproduktion, so weit es möglich war, zu vollen Linien ergänzt wurden. Das Seismogramm der Nordsüdkomponente beginnt mit 4 kräftigen Ausschlägen, denen sich Zitterbewegungen überordnen. Nach  $2\frac{3}{4}$  Minuten erscheinen rasch zu großer Schwingungsweite anschwellende, langsamere Wellen, während die kurzperiodigen Schwingungen noch fort dauern. Vom Aufhören der letzteren, etwa  $11^h 9^m 34^s$ , an dürfte man den Beginn der Hauptphase zu rechnen haben. Auch der zweite Stoß  $11^h 28^m 46^s$  beginnt mit vier Ausschlägen, die aber an Kraft das Dreifache derjenigen des ersten Stoßes erreichen. Nach genau derselben Zeit, nämlich nach  $2\frac{3}{4}$  Minuten, folgen auch bei der zweiten Erschütterung die langsameren Wellen, so daß bei der absoluten Gleichartigkeit der Aufzeichnung das zweite Beben offenbar von genau derselben Stelle ausgegangen ist wie das erste. Das Seismogramm der Ostwestkomponente ähnelt dem der Nordsüdkomponente in der auffallendsten Weise, vor allen Dingen zeigt der Vergleich der ersten Einsätze, daß bei denselben die Aufzeichnung der einen das Spiegelbild derjenigen der anderen Komponente ist.

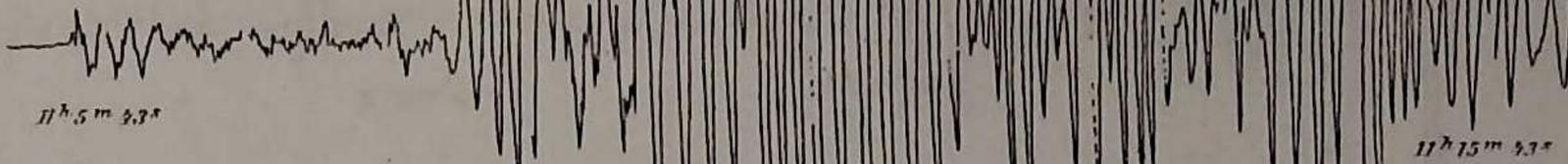
Fig. 5 und 6. Seismogramme des bulgarischen Erdstoßes vom 10. April 1904  $9^h 55^m$ . Dieser Stoß wurde nach Ortszeit in Bulgarien  $10^h 53^m$  wahrgenommen. Die Seismogramme wurden reproduziert, weil der Vergleich mit denen vom 4. April recht deutlich vor Augen führt, wie die geringere Intensität des Bebens

an dem Gesamtcharakter der Aufzeichnungen absolut nichts ändert, so daß sofort auf den nämlichen Herd wie bei dem Erdbeben am 4. April geschlossen werden konnte. So verließ vom ersten Einsatz an bis zum Erscheinen der langsameren Wellen in beiden Fällen genau dieselbe Zeit, ferner wiederholen sich in der Hauptphase die Gruppen stärkster Wellen in der gleichen Zahl. Nur die Dauer der Hauptphase ist bei dem Beben vom 10. April infolge dessen geringerer Intensität eine kürzere.

Erdbebenstation des paläontologisch-geologischen Instituts Leipzig,  
30. April 1904.



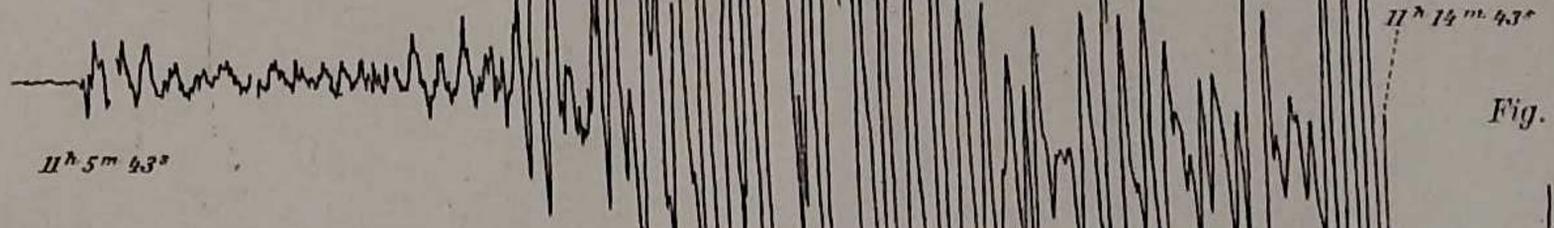
Fig. 3. Nord-südcomponente.



3-4. Bulgarische Erdbeben  
vom 4. April 1904.

1. Einsatz 11<sup>h</sup> 5<sup>m</sup> 23<sup>s</sup> und 11<sup>h</sup> 28<sup>m</sup> 46<sup>s</sup>

Fig. 4. Ost-westcomponente.



Die Zeitangaben unter und über den Seismogrammen  
sind auf M. E. Z. korrigierte Minutenmarkierungen.

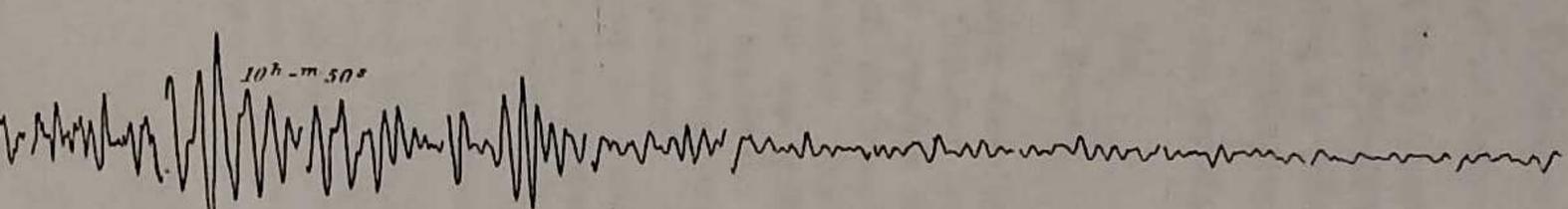
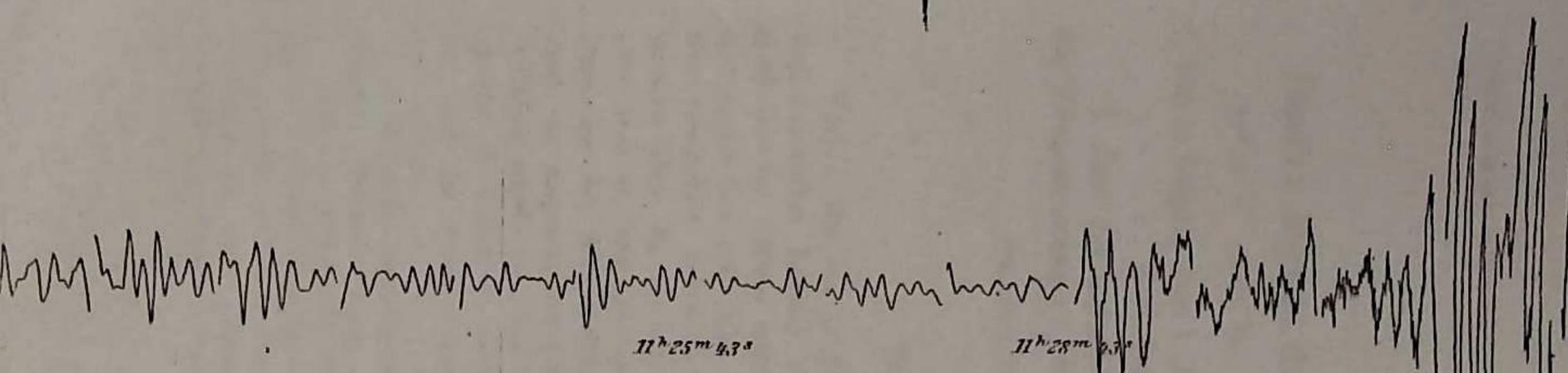
Fig. 5.

Fig. 6.

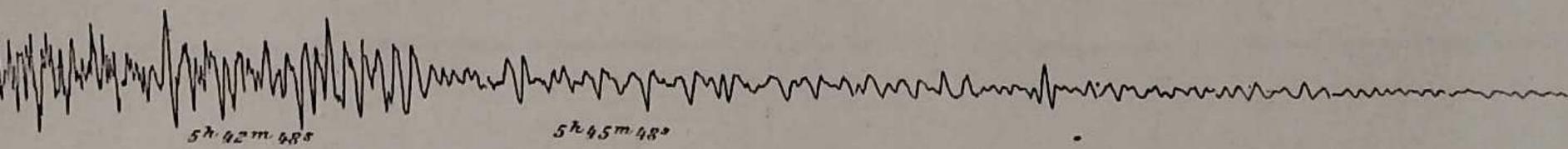
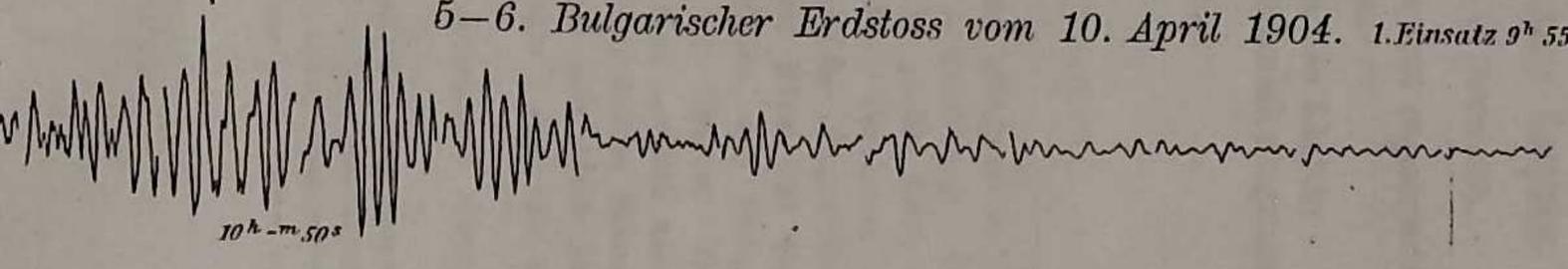
Fig. 1. Nord

Fig. 2. Ost

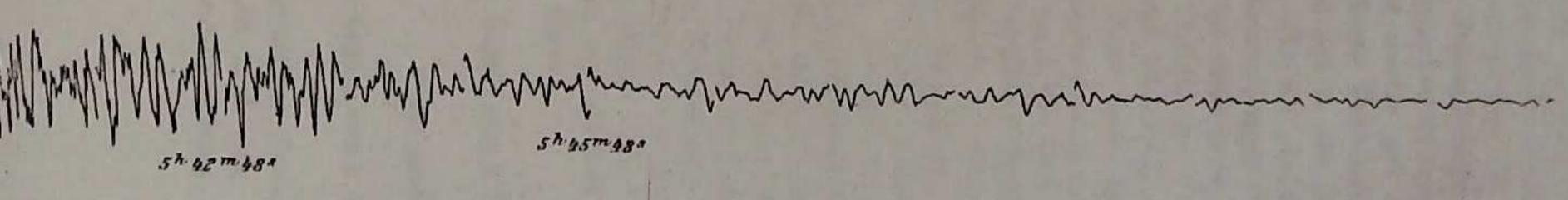
# Balkan- und Mittelmeerbeben.



5-6. Bulgarischer Erdstoss vom 10. April 1904. 1.Einsatz 9h 55m 13s



1-2. Mittelmeerbeben vom 11. August 1903. 1.Einsatz 5h 36m 43s



Gemeinsame öffentliche Sitzung am 14. November 1904.

## Fünfter Bericht der Erdbebenstation Leipzig.

51° 20' 6" nördl. Br., 49° 34' östlich von Greenwich.

I. Die in Leipzig vom 1. Mai bis 31. Oktober 1904 registrierten  
Erdbeben und Pulsationen.

II. Über die Aufzeichnung der infolge des Läutens  
der Kirchenglocken zu Leipzig erzeugten Bodenschwingungen.

Mit einer Tafel und zwei Tabellen.

Von

FRANZ ETZOLD.

Vom 1. Mai bis 31. Oktober dieses Jahres gelangten in der Erdbebenstation Leipzig 36 Erdbeben zur Aufzeichnung. Der Herd der bei weitem meisten derselben ist in großer Ferne zu suchen, zur Zeit aber hier noch von keinem dieser Fernbeben das Epizentralgebiet bekannt geworden. Die gleiche Ungewißheit herrscht über die Herkunft der aus größerer Nähe (bis etwa 1500 km) zu uns gelangten seismischen Wellen, mit einziger Ausnahme des skandinavischen Bebens vom 23. Oktober. Den Herd von mehreren der aufgezeichneten, offenbar ziemlich nahen Erdbeben würde man auf Grund der Ausbildung älterer Seismogramme in Italien zu suchen geneigt gewesen sein, doch fällt auf, daß die durch ALFANI verfaßten Berichte<sup>1)</sup> über die am

1) Bollettino sismologico dell' Osservatorio Ximeniano. Firenze, Maggio — Settembre 1904.

Nachtrag: Das soeben während der Korrekturlesung eingegangene Bollettino Ottobre führt die sämtlichen in Leipzig während des Oktober wahrgenommenen sieben Beben als von den Florentiner Seismometern registriert auf, unter ihnen auch das skandinavische Beben vom 23. Oktober (1. Einsatz 11<sup>h</sup> 32<sup>m</sup> 30<sup>s</sup>).

Osservatorio Ximeniano in Florenz erhaltenen Aufzeichnungen gerade von diesen seismischen Ereignissen nichts erwähnen. Im übrigen entsprechen die Florentiner Berichte den vorliegenden Leipziger Registrierungen sehr gut, indem von den bis zum letzten September in Leipzig aufgezeichneten 29 Beben 20 auch in Florenz beobachtet wurden und hinsichtlich der Zeitangaben vielfach eine ausgezeichnete Übereinstimmung besteht. Ein eigentliches Nahbeben hat sich in der Berichtszeit in Leipzig nicht wahrnehmbar gemacht, alle die „Erdstöße“, über die aus dem Vogtlande und aus der Greizer Gegend Notizen in die Zeitungen gebracht wurden, waren nicht stark genug, um selbst an Ort und Stelle von einer größeren Anzahl der Bewohner oder gar allgemein bemerkt zu werden und bis Leipzig reichende Wellen zu erregen. Der bebenreichste Monat dieses Sommerhalbjahres war der Juni, in dem neun Fernbeben zur Registrierung gelangten. Von diesen drängen sich sechs auf die Tage vom 24. bis 27. Juni zusammen, welche von dem nämlichen Herde ausgegangen sein dürften, da sich ihre Seismogramme, so weit sie kräftig genug sind, um eine Phasengliederung aufzuweisen, in hohem Grade ähneln. Von dreien dieser seismischen Ereignisse hat die Firma Bosch in Straßburg in ihrem Katalog Nr. 17 die in ihrer Privat-Erdbebenwarte von ihrem photographisch registrierenden Horizontalpendel aufgezeichneten Seismogramme veröffentlicht (25. Juni 12<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> und 22<sup>h</sup> 12<sup>m</sup>, 26. Juni 12<sup>h</sup> 15<sup>m</sup>). Dem vorliegenden Berichte sind auf Tafel VI die durch das WIECHERTSche Seismometer zu Leipzig erhaltenen Seismogramme vom 25. Juni 22<sup>h</sup> 12<sup>m</sup>, ferner diejenigen vom 9. Oktober 14<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> sowie die vom 23. Oktober 11<sup>h</sup> 29<sup>m</sup> (skandinavisches Beben) in photolithographischer Reproduktion beigegeben, weil sie alle eine seither noch nicht beobachtete Ausbildung zeigen.

Die in Leipzig vom 1. Mai bis 31. Oktober 1904 aufgezeichneten  
Seismogramme.

Siehe umstehende Tabellen I und II.

Die in Leipzig vom 1. Mai bis 31. Oktober 1904 aufgezeichneten  
Pulsationen.

Pulsatorische Bewegungen gelangten während der ganzen Berichtszeit in Leipzig nur in höchst schwacher und dürftiger Weise zur Aufzeichnung. Dieselben verteilen sich auf folgende Tage:

Mai: 2./3. (schwach), — 7./10., — 20./21., — 22./23., — 24./25. (am stärksten vom ganzen Monat), 28./29.;

Juni: 3./4., — 20./21., — 27./28. (stets ganz schwach und vereinzelt);

Juli: 5./6., — 19./21. (ganz schwach);

August: 9./10., — 14./15., — 17./18. (OW-Komponente ruhig, NS-Komponente schwache Wellen mit 6—12, im Durchschnitt 8 Sekunden Periode), 23./24.;

September: 12./14. (schwach), — 18./19.;

Oktober: 4./5. (20<sup>h</sup> 15<sup>m</sup> bis 21<sup>h</sup> 5<sup>m</sup>, — 21<sup>h</sup> 14<sup>m</sup> bis 21<sup>h</sup> 50<sup>m</sup> hat die NS-Komponente Wellen aufgeschrieben, deren Amplituden nahezu 1 mm erreichen, während die Perioden 50—30 Sekunden lang sind. Auch weiterhin in der Nacht erscheinen wiederholt Wellen mit 15, 20 und mehr Sekunden langen Perioden. Auf dem Streifen der OW-Komponente sind alle diese Wellen auch vorhanden, jedoch wesentlich schwächer. Eine Aufzeichnung derartiger langer gleichmäßiger Wellen hat das Leipziger Seismometer bisher noch nie geliefert), 18./21. (deutlich), 29./31. (ganz schwach).

#### Über die Aufzeichnung der infolge des Läutens der Kirchenglocken zu Leipzig erzeugten Bodenschwingungen.

Schon seit der Aufstellung des Leipziger Seismometers wurde beobachtet, daß die winzigen chronischen Zitterbewegungen<sup>1)</sup> gelegentlich für die Dauer einiger Minuten durch die Aufzeichnung etwas stärkerer, sehr regelmäßiger Ersitterungen ersetzt werden. Man sieht nämlich, daß die Periode der minimalen Vibrationen ganz allmählich wächst, wobei sich gleichzeitig auch deren Amplitude vergrößert, daß die erreichten größten Maße eine Zeit lang festgehalten werden und daß endlich diese langsameren und stärkeren Ersitterungen wieder ganz allmählich in die chronischen, rascheren übergehen. Auf Grund oft angestellter Zählungen läßt sich konstatieren, daß auf den Raum zwischen zwei Minutenmarkierungen 69 bis 74 solcher leichter Wellen fallen. Da nun die Aufzeichnung durch die Zeitmarkierung nach jeder Minute auf die Dauer von etwa 2 Sekunden unterbrochen wird<sup>2)</sup>, so würden während der vollen Minute im Durchschnitt 75 jener kleinen

1) Diese Berichte 1902, S. 292.

2) Diese Berichte 1902, S. 290.

Nr.	Datum	* Beginn in M. E. Z. der			Dauer der Aufzeichnung in Minuten	Geradliniges Maß auf den	
		1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase		1. Vorphase	NS-Komponente
1.	1. Mai 1904	—	16 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	17 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	78	—	—
2.	2. "	—	—	1 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	33	—	—
3.	14. "	—	—	15 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	24	—	—
4.	22. "	—	—	22 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	3	—	—
5.	29. "	—	—	1 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>	41	—	—
6.	7. Juni	9 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup>	9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup>	10 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	90	0,75	0,75
7.	10. "	12 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 6 <sup>s</sup>	12 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup>	12 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup>	7	0,5	0,5
8.	10. "	—	—	18 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup>	13	—	—
9.	24. "	2 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup>	ca. 2 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	ca. 2 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	70	0,5	0,2
10.	25. "	15 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	16 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup>	16 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup>	162	3,5	1,5
11.	25. "	22 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup>	22 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup>	22 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	134	3,5	1
12.	26. "	—	—	12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	52	—	—
13.	26. "	—	—	21 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	31	—	—
14.	27. "	1 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup>	1 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup>	1 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup>	116	2,25	1
15.	1. Juli	—	—	4 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	35	—	—
16.	11. "	—	—	0 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	8,5	—	—
17.	12. "	—	—	6 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>	5,5	—	—
18.	13. "	16 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup>	—	16 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup>	9	0,25	0,25

Zeit in M. E. Z. der		Dauer der Aufzeichnung in Minuten	Geradliniges Maß der größten Amplituden in mm auf dem Seismogramm während der						Dauer einzelner Perioden in Sekunden während der			Bemerkungen über die Ausbildung der Seismogramme
2. Vorphase	Hauptphase		1. Vorphase		2. Vorphase		Hauptphase		1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase	
			NS-Komponente	OW-Komponente	NS-Komponente	OW-Komponente	NS-Komponente	OW-Komponente				
16 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	17 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	78	—	—	0,75	0,75	3	3	—	10	60—18	Die Aufzeichnung weist ostindischen Typus (diese Berichte 1903, p. 37) auf. Die Schwingung der Hauptphase mit 3 mm Amplitude besitzt eine Periode von 25 Sek.
—	1 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	33	—	—	—	—	0,75	0,5	—	—	21—17	Flache, langsame Wellen.
—	15 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	24	—	—	—	—	0,75	1	—	—	30—18	Flache, langsame, durch die Tagesstörungen stark beeinträchtigte Wellen.
—	22 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	3	—	—	—	—	0,2	1	—	—	10—6	Der namentlich von der NS-Komponente verzeichnete Zug von langsam anschwellenden und wieder abnehmenden Wellen erinnert sehr an Pulsationen, hebt sich aber hinsichtlich der Amplitudenstärke und Periodendauer so scharf von den schwachen Pulsationen der gleichen Nacht ab, daß an eine seismische Ursache gedacht werden muß.
—	1 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>	41	—	—	—	—	1	0,5	—	—	24	Flache langsame Wellen, am kräftigsten 1 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> bis 1 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> .
9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 36 <sup>s</sup>	10 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	90	0,75	0,75	4,75	5	3	3	1	8	11—12	Auf die mit schwächsten Erzitterungen beginnende erste folgt die zweite Vorphase, die sich durch auffallend kräftige Ausschläge scharf von jener abhebt, aber ganz allmählich in die aus relativ kurzperiodigen und schwachen Wellengruppen zusammengesetzte Hauptphase übergeht.
12 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup>	12 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup>	7	0,5	0,5	1,5	1,5	3	3	—	—	1,6	Rasche Ausschläge, die zweimal ruckartig wachsen und weiterhin ganz allmählich abnehmen.
—	18 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup>	13	—	—	—	—	1	1	—	—	4—8	Leichte Kräuselwellen.
ca. 2 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	ca. 2 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	70	0,5	0,2	0,3	—	0,3—1	0,5—1	3. 0,75	—	60—18	Leichte Vorphasen, ganz flache Hauptphasen.
16 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup>	16 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup>	162	3,5	1,5	8	4,5	28	38	4,5 3,5	8,6	39—21	Das Seismogramm gleicht im höchsten Grade dem folgenden, erscheint nur — namentlich in seinem Anfangsteil — durch die Tagesstörungen etwas beeinträchtigt.
22 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup>	22 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	134	3,5	1	3,75	4	39,5	44	4,3	6,4	37—16	Siehe Taf. VI, Fig. 1 und 2, sowie die Tafelerklärung S. 307.
—	12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	52	—	—	—	—	1—1,5	1—2,25	—	—	26—15 34—13	Die aufgezeichnete Hauptphase ähnelt der von Nr. 10 und 11, nur sind die Wellen auf die angegebenen Maße abgeflacht.
—	21 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	31	—	—	—	—	0,25	0,75	—	—	30—18	Lange, flache Wellen, namentlich auf dem Streifen der OW-Komponente.
1 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup>	1 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup>	116	2,25	1	1,50	1,50	12,75	18	0,75. 3	6	25—18 (60—18 bei OW.)	Das Seismogramm ähnelt in hohem Maße Nr. 10 und Nr. 11.
—	4 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	35	—	—	—	—	0,2	0,5	—	—	20	Ganz flache Wellen, namentlich auf dem Streifen der OW-Komponente.
—	6 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	8,5	—	—	—	—	0,2	0,5	—	—	20	Lange flache Wellen.
—	6 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>	5,5	—	—	—	—	0,75	1	—	—	bis 2	Crescendo-decrescendo-Zickzacklinie, stärkste Schwingungen 6 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> .
—	16 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup>	9	0,25	0,25	—	—	2,5	2	—	—	1—2,6	Sehr scharf gezähnelte Zickzacklinie.

Nr.	Datum	Beginn in M. E. Z. der			Dauer der Aufzeichnung in Minuten	Geradliniges Maß der größten Amplituden in mm auf dem Seismogramm während der						Dauer in Sekunden 1. Vorphase
		1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase		1. Vorphase		2. Vorphase		Hauptphase		
						NB- Kompo- nente	OW- Kompo- nente	NB- Kompo- nente	OW- Kompo- nente	NB- Kompo- nente	OW- Kompo- nente	
19.	24. Juli 1904	11 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup>	12 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup>	ca. 12 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	61	1	0,25	1	—	0,75	0,75	bis 3,2
20.	2. August	—	—	2 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	1	—	—	—	—	0,3	0,3	—
21.	9. "	—	—	3 <sup>h</sup> 54 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	63	—	—	—	—	0,5	0,5	—
22.	11. "	—	—	7 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	26	—	—	—	—	4,5	2,5	—
23.	18. "	—	ca. 21 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	ca. 21 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	21	—	—	1	0,5	1,5	0,75	—
24.	24. "	22 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	22 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup>	22 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	117	1,25	1,5	12,5	3	40	23	1,15
25.	27. "	23 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup>	23 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup>	23 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	123	1,8	0,25	1,4	1	4	2,5	1 u. 8
26.	30. "	—	—	13 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	68	—	—	—	—	18	12	—
27.	8. September	—	—	4 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	26	—	—	—	—	0,75	0,2	—
28.	11. "	—	—	7 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup>	53	—	—	—	—	5	3	—
29.	25. "	—	—	0 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	6,6	—	—	—	—	0,4	0,4	—
30.	2. Oktober	—	—	23 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup>	29,5	—	—	—	—	0,75	—	—
31.	3. "	4 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup>	4 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	4 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 22 <sup>s</sup>	116	0,5	0,4	1,75	1,75	5	1,25	1
32.	8. "	—	—	20 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	34	—	—	—	—	1,5	1,5	—
33.	9. "	14 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup>	15 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup>	15 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>	62	11,75	6,5	8	3,25	12,5	5	1,1
34.	10. "	—	—	18 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	5	—	—	—	—	1,5	1	—
35.	23. "	11 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup>	11 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup>	11 <sup>h</sup> 31 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	> 18	bis 2	1	1—4	1—5,75	bis 13,5	bis 17	—
36.	28. "	—	—	15 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	13	—	—	—	—	1	1	—

Tabelle II (zu Seite 303).

Größen Amplituden in mm mm während der			Dauer einzelner Perioden in Sekunden während der			Bemerkungen über die Ausbildung der Seismogramme
Phase	Hauptphase		1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptphase	
	NS-Komponente	OW-Komponente				
—	0,75	0,75	bis 3,2	bis 6,4	30—16	Sehr flaches, an den ostindischen Typus erinnerndes Seismogramm.
—	0,3	0,3	—	—	1	Sehr schwache Zickzacklinie.
—	0,5	0,5	—	—	21	Lange flache Wellen, die zwischen 3 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> und 3 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> die angegebenen Maße aufweisen.
—	4,5	2,5	—	—	11	Das Seismogramm ist durch die Tagesstörungen erheblich verunstaltet, mit großer Wahrscheinlichkeit dürfte es auf ein Beben in Zentralasien zurückzuführen sein (kontinentaler Typus).
0,5	1,5	0,75	—	4,2	13	Durch den herrschenden Wind sind die aufgezeichneten Linien sehr unruhig geworden, so daß das Erkennen von seismischen Wellen erschwert ist, doch dürften die leichten raschen Wellen ca. 21 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> die zweite Vorphase und die längeren und regelmäßigeren, welche 21 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> —21 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> besonders deutlich sind, die Hauptphase eines Bebens wiedergeben, das sich in mäßiger Entfernung abgespielt hat.
3	40	23	1,15	8 14	14 16	An dem namentlich von der NS-Komponente sehr kräftig aufgezeichneten Seismogramm fällt auf, daß sich langperiodige Wellen im ersten Teil der Hauptphase nicht bemerklich machen, so daß die Abgrenzung der Phasen unsicher und der Beginn der Hauptphase möglicherweise erst auf 11 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> zu legen ist.
1	4	2,5	1 u. 8	13, 8	24—17	Dem vorigen ähnlich entwickeltes, nur wesentlich flacheres Seismogramm.
—	18	12	—	—	25	Über die Tagesstörungen gewinnen allmählich seismische Wellen die Oberhand und erreichen 13 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> etwa 40 <sup>s</sup> Schwingungsdauer, die stärkste Schwingung (siehe die angegebenen Maße) erfolgt 13 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> , dann werden die Wellen rasch wesentlich flacher.
—	0,75	0,2	—	—	30	Lange flache Wellen.
—	5	3	—	—	25	Das Seismogramm ist ähnlich Nr. 26, nur wesentlich flacher.
—	0,4	0,4	—	—	1	Scharfe Crescendo-decrescendo-Zickzacklinie.
—	0,75	—	—	—	15	Gruppen von langen flachen Wellen.
1,75	5	1,25	1	12 (26 bei OW.)	17 (54—34 bei OW.)	Das Seismogramm ähnelt dem unter Nr. 24, die in der zweiten Zeile angegebenen langen Perioden wurden bei der OW-Komponente gemessen, deren Aufzeichnung viel flacher erscheint als die der NS-Komponente.
—	1,5	1,5	—	—	26—14	Lange flache Wellen.
3,25	12,5	5	1,1	8,5	16—10	Siehe Taf. VI, Fig. 3 und 4, sowie die Tafelerklärung S. 308.
—	1,5	1	—	—	12—8	Kräuselwellen, ähnlich Nr. 8.
—5,75	bis 13,5	bis 17	—	1—1,5	1—1,5	Siehe Taf. VI, Fig. 5 und 6, sowie die Tafelerklärung S. 308.
—	1	1	—	—	22—12	Lange, flache Wellen.

Schwingungen aufgezeichnet werden, so daß deren Periode eine Länge von  $\frac{60}{75} = 0,8$  Sekunden besitzt. Weniger gleichmäßig ist die jeweils erreichte Schwingungsweite; am häufigsten wurde dieselbe auf den Streifen der NS-Komponente mit 0,5 mm bestimmt, doch wurden nicht selten auch Beträge bis zu 0,75 mm und darüber konstatiert. Da solch relativ rasche Schwingungen von dem Leipziger Seismometer in 250facher Vergrößerung aufgezeichnet werden, so ergibt sich, daß der Standort des Seismometers während der Aufzeichnung dieser auffälligen Vibrationen in horizontaler nordsüdlicher Richtung um den Betrag von  $\frac{0,5}{250} = 0,002$  mm hin- und herbewegt wird. Die OW-Komponente registriert zwar die gleichen Schwingungen, doch bleiben ihre Amplituden hier gewöhnlich so klein, daß deren Messung nur möglich würde, wenn man die Registrierlinie photographisch vergrößerte oder das Mikroskop zu Hilfe nähme.

Meist ließ sich feststellen, daß die Aufzeichnung derartiger Erzitterungen eine Zeitdauer von etwa 3 Minuten umfaßte, von denen zwei auf die gleichmäßigen Schwingungen, etwa  $\frac{2}{3}$  auf deren Anschwellen und  $\frac{1}{3}$  Minute auf das Dahinschwinden kommen. Gelegentlich passierten den Apparat aber auch  $\frac{1}{4}$  Stunde lang solche gleichmäßige leichte Vibrationen.

Die Ursache dieser höchst merkwürdigen, immer wiederkehrenden, schwachen Bodenerzitterungen blieb lange unklar. An seismische Ereignisse konnte bei ihrer großen Gleichmäßigkeit nicht gedacht werden. Möglich schien — worauf bei der Beschreibung des Seismogrammes vom 25. Mai 1902 hingedeutet wurde<sup>1)</sup> — an irgend eine Erschütterung durch die bewegte Luft zu denken, besonders da BELAR<sup>2)</sup> mittels des VICENTINISCHEN Apparates erhaltene und durch fernen Wind verursachte, sehr ähnliche Aufzeichnungen beschrieben und abgebildet hat, doch halten durch Sturm hervorgerufene Bodenpulsationen gewöhnlich stunden- und tagelang an, während die in Rede stehenden Erzitterungen, wie erwähnt, meist nur wenige Minuten, höchstens aber eine Viertelstunde andauern. Klarheit brachte endlich die Neujahrsnacht 1902/3, indem die Registrierlinien der ganzen ersten Jahresstunde mehrmals viertelstundenlang den beschriebenen

1) Diese Berichte 1902, S. 311.

2) Beiträge zur Geophysik, Erg.-Bd. I, S. 322 und Taf. VI, Fig. 17 u. 18.

scharfen Zickzackverlauf aufweisen. Bei diesem Anblick mußte man sofort an das Glockengeläute denken, mit dem das anbrechende Jahr begrüßt wird.

Daß die so oft aufgezeichneten leichten Bodenschwingungen wirklich stets durch das Läuten der Kirchenglocken hervorgerufen werden, ließ sich nunmehr leicht konstatieren, indem sie sich jeden Sonntag morgens und abends zur Zeit des Kirchengeläutes registriert vorfinden und -finden, indem sie ferner in viertelstundenlangen Zügen an den Tagen wiederkehren, an denen das Oster-, Pfingst- oder Weihnachtsfest eingeläutet wird. Schließlich mußte sich, wenn der kausale Zusammenhang zwischen dem Glockengeläute und der seismometrischen Aufzeichnung wirklich besteht, die letztere auch zeigen, als der Klang aller Glocken die Trauer Sachsens über das Hinscheiden König Alberts und später König Georgs verkündete, und in der Tat ging — wie Fig. 8 auf der beigegebenen Tafel zeigt — auch bei diesem ernststen Anlaß ein Beben durch das Land.

Die dem Leipziger Seismometer nächst stehende Kirche ist die Johanniskirche, welche sich, in Luftlinie gemessen, in einem Abstände von 625 m genau nördlich von jenem befindet. Daß die sich aufzeichnenden Wellen wirklich in der Hauptsache von dieser Kirche her, also mit nordsüdlicher Richtung an das Seismometer gelangen, viel abgeschwächer dagegen von der 830 m westsüdwestwärts stehenden Peterskirche und den noch weiter entfernten Kirchen aus den Seismometerstandort erreichen, ergibt sich aus der Stärke ihrer Aufzeichnung auf den Streifen der Nordsüdkomponente gegenüber derjenigen der Ostwestkomponente. Daß sich aber andererseits doch auch durch die Glocken erregte Bodenwellen aus größerer Entfernung als 625 m bis zum Seismometer fortpflanzen, lehren die Aufzeichnungen, welche erhalten werden, wenn sämtliche Leipziger Glocken ertönen. Man sieht alsdann, daß die Registrierung der Ostwestkomponente sich an Stärke jener der Nordsüdkomponente nähert und daß die aufgezeichneten Amplituden periodisch anschwellen und zurückgehen, je nachdem sich die von verschiedenen Punkten heraneilenden Wellen gegenseitig verstärken oder hemmen (siehe Tafel VI, Fig. 8 besonders gegen das rechte Ende hin).

Von hohem Interesse ist schließlich die Abhängigkeit der Stärke der durch die Glocken erregten Bodenschwingungen von der Temperatur bez. der Durchfeuchtung des Erdreiches. Je

länger nämlich die Hitzeperiode des vergangenen Sommers andauerte, desto geringfügiger wurden die Amplituden der aufgezeichneten Schwingungen, so daß in der zweiten Hälfte des August und im September nur noch schwache Spuren derselben erkennbar waren. Man geht wohl nicht fehl, wenn man annimmt, daß der Boden mit der infolge längerer Erwärmung zunehmenden Austrocknung die Leitfähigkeit für derartige schwache oberflächliche Wellen einbüßt. Nicht minder auffällig ist die Beobachtung, daß auf den Registrierpapieren die sonst durch das Glockengeläute erzeugten Schwingungsaufzeichnungen gleichfalls fehlen, wenn der Boden durch harten Frost erstarrt. So läßt sich beispielsweise an folgenden drei Sonntagen, dem 3., 24. und 31. Januar dieses Jahres, in den Registrierlinien keine Spur jener Schwingungen erkennen. An diesen Tagen betrug die mittlere Temperatur nach freundlicher Mitteilung der hiesigen Universitätssternwarte — 4,5, — 2,75, bez. — 0,75° C.

Selbstverständlich entsprechen die zur Aufzeichnung gelangenden Schwingungen keineswegs denjenigen der Glocken, vielmehr wird der Kirchturm nach Art eines elastischen Stabes durch das Läuten der in ihm aufgehängten Glocken zum Schwingen gebracht, seine Schwingungen werden auf den Boden übertragen, in den er gegründet ist, und gelangen durch denselben zum Standorte des Seismometers. Da nun bei Frost keine derartigen Vibrationen zur Aufzeichnung kommen, so ist anzunehmen, daß die durch die Kälte bewirkte Erstarrung des Bodens auf den Kirchturm wirkt wie der Schraubstock, in den man einen elastischen Stab spannt, d. h. daß die den Turm durchlaufenden Schwingungen in der Höhe der Erdoberfläche reflektiert werden.

#### Tafelerklärung.

Fig. 1 und 2. Seismogramme des Fernbebens vom 25. Juni 1904. 22<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> 5<sup>s</sup>. Wie bereits in der Einleitung erwähnt, ist das Epizentralgebiet dieses Bebens hier noch nicht bekannt. Die Aufzeichnung desselben auf dem Streifen der NS-Komponente (Fig. 1) weist scharfe Einsätze in der ersten und zweiten Vorphase auf, der Übergang der letzteren in die Hauptphase dagegen ist ein ganz allmählicher. Der Beginn der Hauptphase wurde auf 22<sup>h</sup> 37<sup>m</sup> 30<sup>s</sup> gelegt, weil von da ab die kurzperiodigen Schwingungen fehlen, welche sich den ersten langperiodigen noch überordnen. In seiner

Gesamtlänge wurde das Seismogramm nicht reproduziert, weil die Abbildung der sich noch  $\frac{3}{4}$  Stunden lang bis zum völligen Verschwinden hinziehenden Wellen wohl kaum von Interesse sein kann. Punkt  $A'$  schließt an  $A$  an. — Auf Fig. 2, der Aufzeichnung der Ostwestkomponente, ist der erste Einsatz viel weniger deutlich als bei der Nord-südkomponente.

Die gleiche Entwicklung und Gliederung, wie das eben erörterte Seismogramm, weist das vom 25. Juni 15<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> auf; auch das vom 27. Juni 1<sup>h</sup> 20<sup>m</sup> ist ihm sehr ähnlich, nur sind seine Wellen besonders in der Hauptphase viel schwächer.

Fig. 3 und 4, Seismogramme vom 9. Oktober 1904, 14<sup>h</sup> 57<sup>m</sup>. Das Epizentralgebiet des Bebens, welches diese höchst eigentümlichen Aufzeichnungen geliefert hat, ist gleichfalls bis jetzt nicht bekannt geworden. Dem mit einem gewaltigen Ausschlage beginnenden, infolgedessen außerordentlich scharfen ersten Einsatze folgen eine Reihe raschperiodiger, an Energie immer schwächer werdender Schwingungen und bereits nach 247 Sekunden die Wellen der zweiten Vorphase, die bei beiden Komponenten sich gleichfalls sehr scharf von denen der ersten Vorphase abheben. In auffälligem Mißverhältnisse, und zwar bei der Aufzeichnung der NS-Komponente noch mehr als bei derjenigen der OW-Komponente, steht zu dieser überraschend scharfen und kräftigen Vorphasenentwicklung die geradezu dürftige der Hauptphase. Nach der kurzen Vorphasendauer zu schließen, muß sich das Beben in nicht sehr großer Entfernung abgespielt haben.

Fig. 5 und 6, Seismogramme des skandinavischen Bebens vom 23. Oktober 1904, 11<sup>h</sup> 29<sup>m</sup>. Dieses Beben hat infolge seiner für sein Epizentralgebiet ganz ungewöhnlichen Heftigkeit und durch die Größe des Gebietes seiner Fühlbarkeit für Menschen allgemeines Aufsehen erregt. Es wird wahrscheinlich an allen europäischen Stationen aufgezeichnet worden sein, so daß seine hier wiedergegebenen Leipziger Seismogramme nur einen kleinen Beitrag zu dem seiner monographischen Bearbeitung zur Verfügung stehenden Beobachtungsmateriale liefern dürften. Auffällig an diesen Seismogrammen ist vor allem wohl die kurze Dauer der Perioden, indem sich keine solchen mit einer 1,5 Sekunden überschreitenden Zeitlänge auffinden lassen. Während die seismometrischen Registrierungen der nahen vogtländischen Erdstöße sich dadurch auszeichnen, daß ein Abschnitt der Hauptphase von relativ langsamen, ruhigen und gleichmäßigen Schwingungen

ausgefüllt wird<sup>1)</sup>, gerade wie dies bei den Fernbeben der Fall ist, findet sich in der Aufzeichnung des skandinavischen Bebens kein derartiger, aus gleichmäßigen Wellen bestehender Teil.

Auf Grund der vorliegenden Zeitungsberichte scheint das Beben seinen Herd in der Nähe des Wenersees gehabt zu haben, einer Gegend, die sich schon oft als Epizentrum bewährt hat. Das stark erschütterte Gebiet war auffallend groß, denn in Hjo, am Westufer des Vetter-Sees, wurde ein Kirchengiebel beschädigt, und in Stromstadt, am Skagerrak nahe der norwegischen Grenze, stürzten Schornsteine ein. An beiden Orten besaßen somit die seismischen Äußerungen ungefähr gleiche und zwar beträchtliche Stärke, obwohl dieselben über 70 km voneinander entfernt liegen. Das Beben gab sich kund in wellenförmigen Hebungen und Senkungen des Erdbodens, zwischen denen in kurzen Intervallen ruckartige Stöße von unten her fühlbar wurden; dabei hörte man in der Erdtiefe dumpfes Grollen und explosionsartige Knalle, das alles in einer Dauer von 1,5 bis 4 Minuten. Auf die an derartige Ereignisse nicht gewöhnte Bevölkerung wirkte das Erdbeben natürlich im höchsten Grade schreckenerregend. Die Leute stürzten aus dem sonntäglichen Gottesdienst ins Freie und sahen hier, wie die Straßen, Bäume, Wohnhäuser sich hoben, senkten und schwankten. Die Erdbewegung war stark genug, um voll geladene Güterzüge zum Fortrollen zu bringen.

Was das Gesamtgebiet der Fühlbarkeit anlangt, so wurden die Erschütterungen nach Norden zu bis nach Namsos, unter 64,5° nördlicher Breite, also bis zu einer Entfernung von etwa 230 km, allenthalben verspürt. Nach Osten zu wurde das Beben in Stockholm zwar bloß so stark wie das Rollen eines Eisenbahnzuges empfunden, doch liegt noch eine Meldung über seine Beobachtung aus dem 750 km entfernten Rihimäki nördlich von Helsingfors vor. Während nach Westen zu das Meer seiner terrestren Ausdehnung bald eine Grenze setzte, wurde in südlicher Richtung die Ostsee von den seismischen Wellen überschritten: in Jütland und auf den dänischen Inseln empfand man das Beben ziemlich allgemein; von besonderem Interesse aber ist es, daß auch in den preußischen Ostseeprovinzen, deren Bewohner bis dahin kaum je ein Erdbeben gefühlt hatten, an verschiedenen Orten ziemlich starke Schütterwirkungen verspürt und beobachtet

1) H. CREDNER, Der vogtländische Erdbebenschwarm vom 13. Februar bis zum 18. Mai 1903. Abh. d. math.-phys. Klasse der K. Sächs. Ges. d. Wiss. Bd. 28, Nr. 6.

International  
Seismological  
Centre

## 310 FRANZ ETZOLD: FÜNFTER BERICHT DER ERDBEBENSTATION LEIPZIG

wurden. So fühlte in *Memel* ein Leser seinen Stuhl schwanken und sah, wie sich die Palmenwedel auf dem Blumentische bewegten. In *Königsberg* wurden zwei kurz aufeinanderfolgende Erdererschütterungen verspürt. In *Danzig* pendelten die Gewichte einer Hängelampe mehrere Minuten lang und mußte ein Schreibender seine Tätigkeit unterbrechen. In *Lauenburg* endlich schwankten Bilder an der Wand und Hängelampen, kleine Bilderstaffeleien stürzten um, Türen und Portieren bewegten sich. Auch in Greifswald, Stralsund, Stettin und vielen anderen Orten Pommerns wurden die Erschütterungen dieses Bebens deutlich wahrgenommen. Alle diese Schütterwirkungen sind so stark, daß vereinzelt Beobachtungen wohl noch weiter südlich gemacht worden sein werden. Auf Grund der vorstehenden Angaben aber ist bereits zu sagen, daß die von der Gegend des Wennersees ausgehenden seismischen Wellen in südlicher Richtung eine Strecke von über 600 km mit fühlbarer Stärke durchheilt haben. Eine ganz ungefähre Schätzung auf Grund der oben wiedergegebenen Meldungen führt zu dem Resultat, daß das skandinavische Beben vom 23. Oktober 1904, wenn man das zwischenliegende Meer mitrechnet, auf einem Flächenraume von mindestens 1 100 000 qkm wahrnehmbare Stärke besessen hat, das ist ungefähr das 25fache der Fläche von 46 500 qkm, welche die vogtländischen Erdstöße vom 5. März 1903 erschüttert haben.

*Fig. 7 und 8. Beispiele der vom Leipziger Seismometer aufgezeichneten, durch das Läuten der Kirchenglocken erregten Bodenschwingungen in ca. 1000facher Vergrößerung.*

*Fig. 7<sup>a,b</sup>.* Die Bodenschwingungen, welche erregt wurden, als am 1. November 1903 früh vor 9 Uhr zur Kirche geläutet wurde (Nordsüdkomponente). Im Vergleiche hierzu *cd* die normale Registrierlinie gegen 10 Uhr des gleichen Tages nur mit den chronischen Erzitterungen.

*Fig. 8<sup>a,b</sup>.* Die Bodenschwingungen, welche Leipzig durchheilt, als am 22. Juni 1902 die Glocken die Landestruer über das Hinscheiden des Königs Albert verkündeten (die Figur umfaßt den Zeitraum von 12<sup>h</sup> 24<sup>m</sup> 28<sup>s</sup> bis 12<sup>h</sup> 28<sup>m</sup> 46<sup>s</sup>). Im Vergleiche hierzu *cd* die Registrierlinie gegen 13<sup>h</sup> 30<sup>m</sup> des gleichen Tages mit den chronischen Erzitterungen und unregelmäßigen, durch örtlichen starken Wind hervorgerufenen Wellen.

Erdbebenstation des paläontologisch-geologischen Instituts Leipzig.

14. November 1904.

## 1-2. Seismogramme des Fernbebens vom 25. Juni 1904. 1. Ebene

Fig. 1. Nordsüdkomponente.

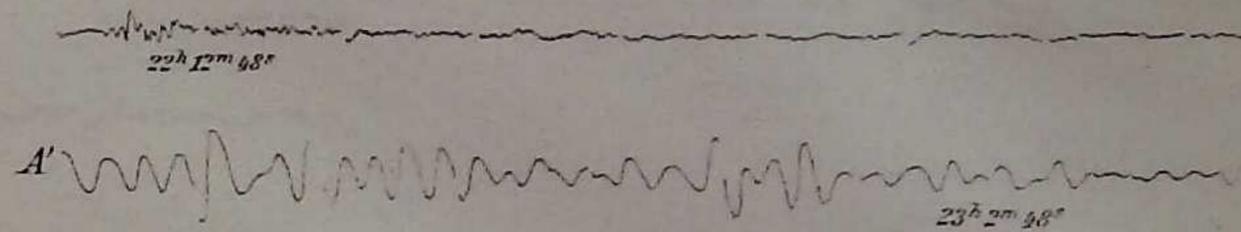
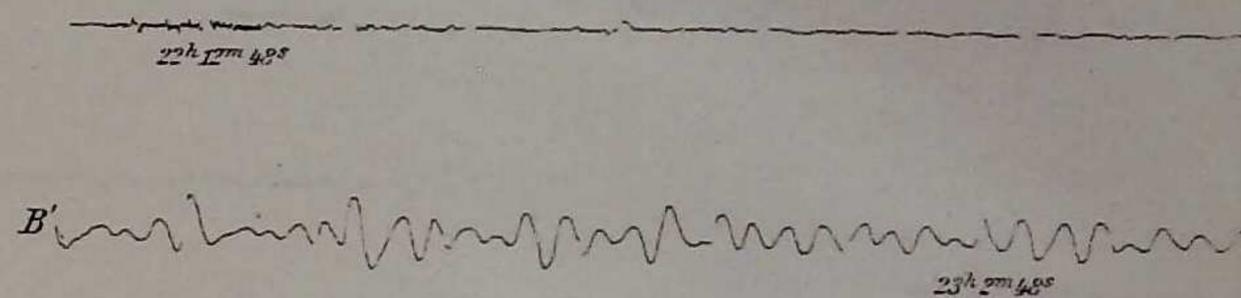


Fig. 2. Ostwestkomponente.



## 3-4. Seismogramme des Bebens vom 9. Oktober 1904. 1. Ebene

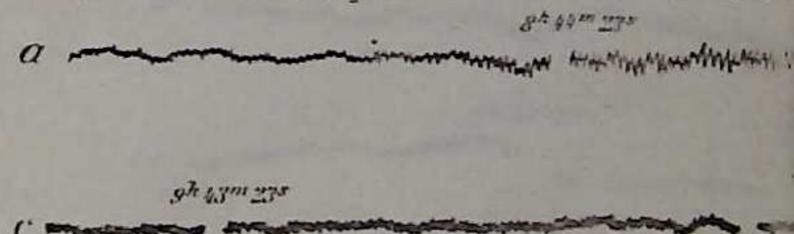
Fig. 3. Nordsüdkomponente.



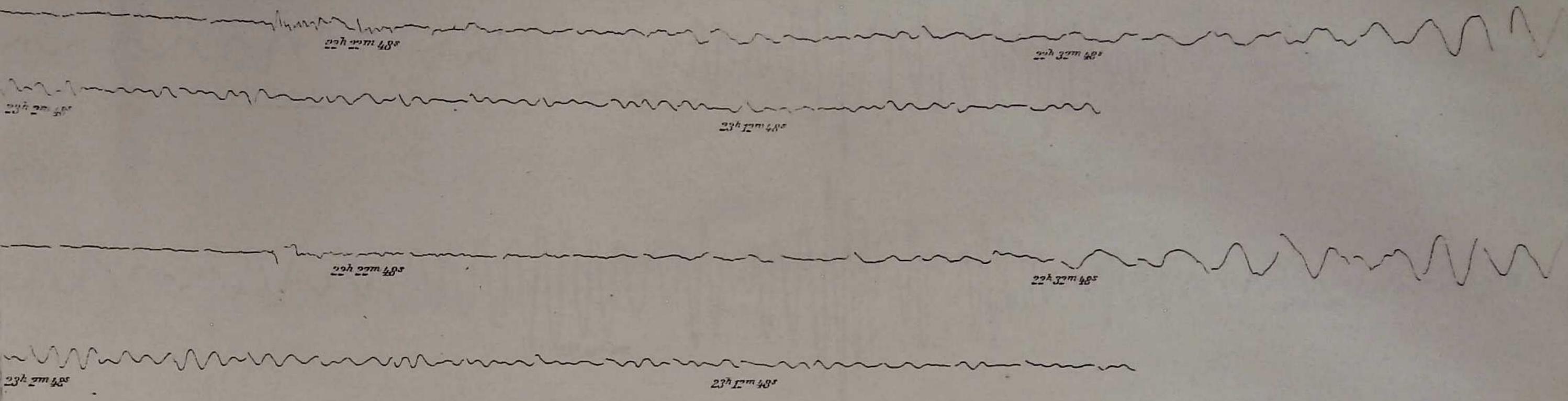
Fig. 4. Ostwestkomponente.



## Fig. 7. Nordsüdkomponente am 1. November 1903



Jan 1904. 1. Einsatz 22<sup>h</sup> 12<sup>m</sup> 5<sup>s</sup>



5-6. Seismogram  
Fig. 5. Nordsüdcomp.

Jan 1904. 1. Einsatz 14<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> 18<sup>s</sup>

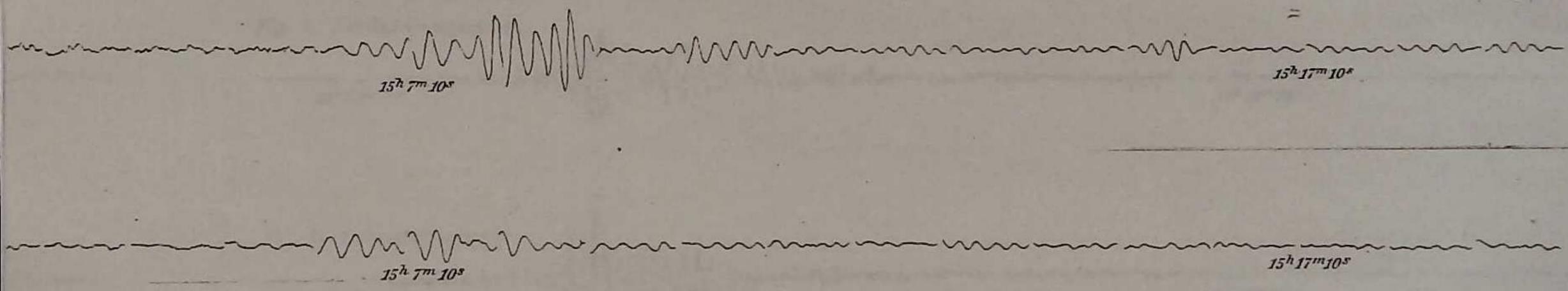


Fig. 6. Ostwestcomp.  
11<sup>h</sup> 28<sup>m</sup> 54<sup>s</sup>

Fig. 7-8. Bodenschwingungen durch Glockengeläute (ab), normaler Verlauf der Registrierlinie (cd).

1. November 1903.

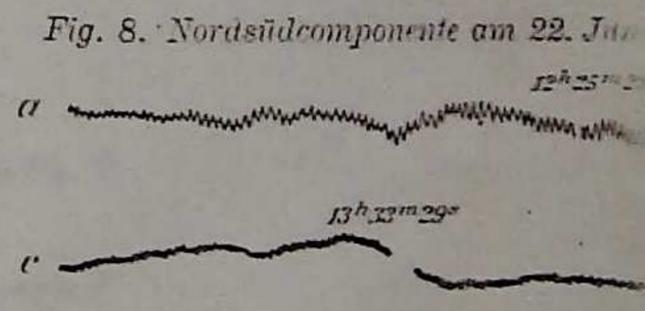
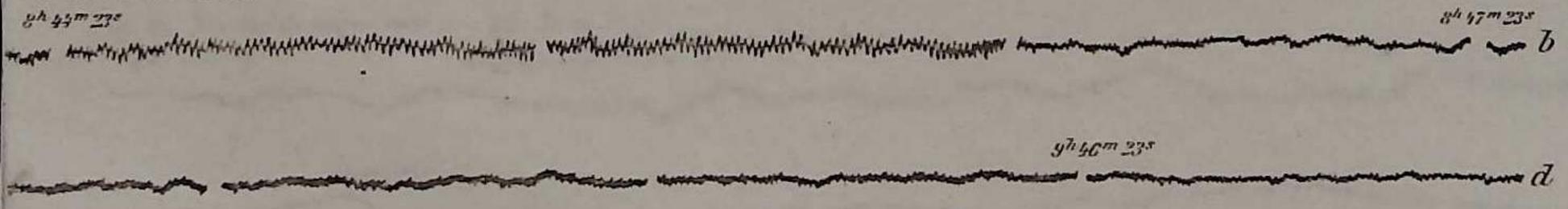
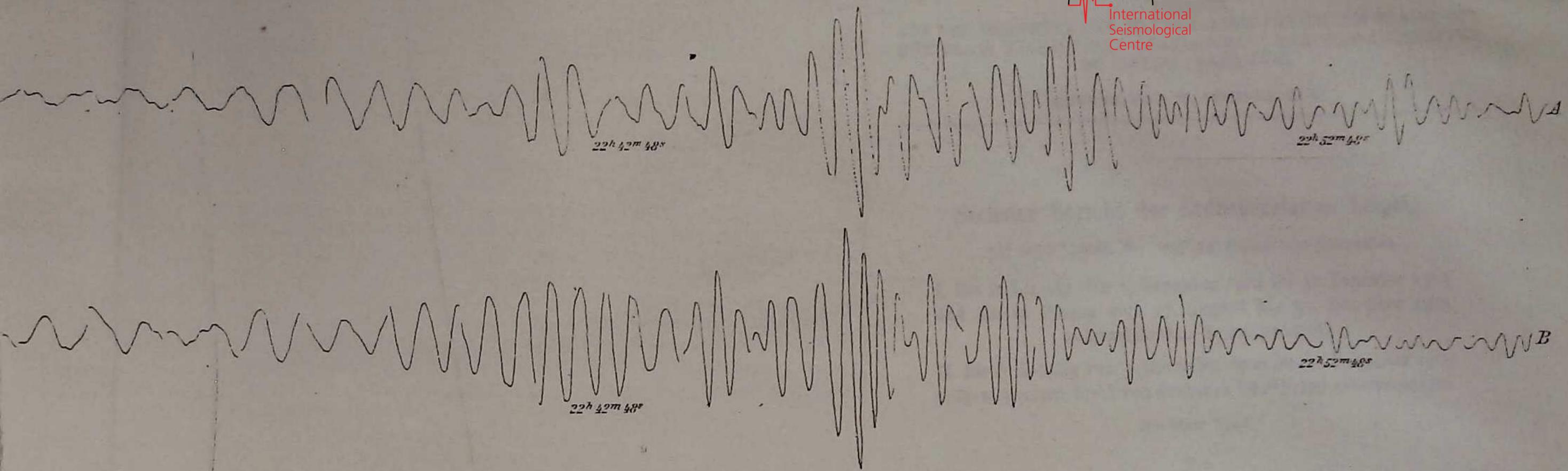
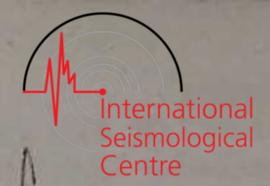


Fig. 8. Nordsüdcomponente am 22. Jan

Die Zeitangaben bei den Lücken in den Registrierlinien sind auf M.E.Z. korrigierte Minutenmarkierungen.



5-6. Seismogramme des Skandinavischen Bebens vom 23. Oktober 1904. 1. Einsatz 11<sup>h</sup> 29<sup>m</sup> 8<sup>s</sup>

Fig. 5. Nordsüdcomponente.

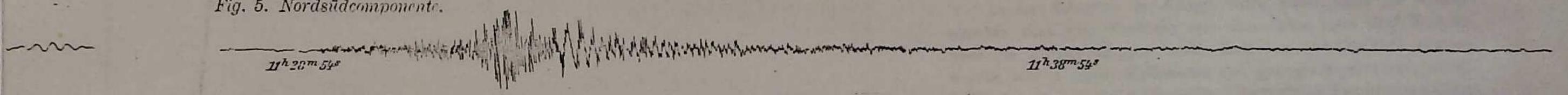
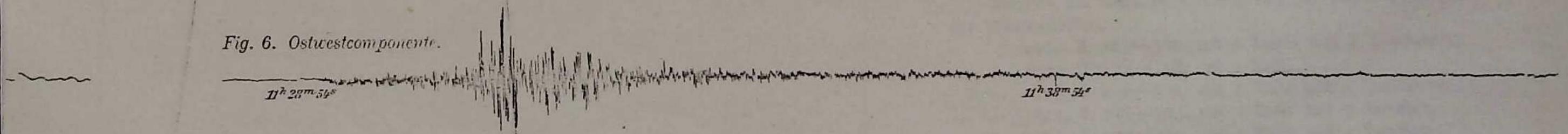
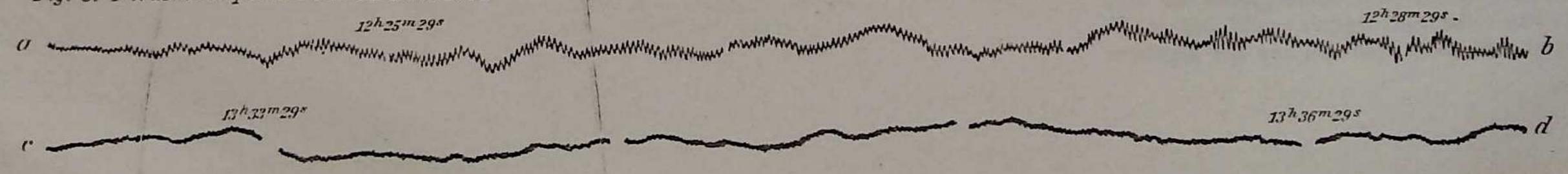


Fig. 6. Ostwestcomponente.



Normaler Verlauf der Registrierlinie (cd).

Fig. 8. Nordsüdcomponente am 22. Juni 1902



M. E. Z. korrigierte Minutenmarkierungen.

SITZUNG VOM 26. FEBRUAR 1906.

---

## Sechster Bericht der Erdbebenstation Leipzig.

51° 20' 6" nördl. Br., 49<sup>m</sup> 34<sup>s</sup> östlich von Greenwich.

I. Die in Leipzig vom 1. November 1904 bis 31. Dezember 1905  
und die in Plauen vom 17. August bis 31. Dezember 1905  
aufgezeichneten Seismogramme.

II. Die in Leipzig vom 1. November 1904 bis 31. Dezember 1905  
aufgezeichneten, nicht von Erdbeben herrührenden Bewegungen.

Mit einer Tafel.

Von

FRANZ ETZOLD.

In den Schriften der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften sind vom Verfasser seit dem Jahre 1902 fünf Berichte über die Aufzeichnungen ferner Erdbeben veröffentlicht worden, welche das in einem Kellerraum des geologisch-paläontologischen Institutes zu Leipzig aufgestellte Wiechertsche Pendelseismometer geliefert hat:

Berichte der math.-phys. Klasse der K. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften,

1902, S. 283—326, mit 2 Tafeln und 2 Textfiguren,

1903, S. 22—38, mit 1 Tafel,

1903, S. 296—321, mit 1 Tafel und 2 Textfiguren,

1904, S. 289—295, mit 1 Tafel und 3 Tabellen,

1904, S. 302—310, mit 1 Tafel und 2 Tabellen.

In diesen fünf Berichten konnten 175 Fernbeben als in Leipzig registriert tabellarisch, textlich und z. T. durch Wiedergabe der Seismogramme illustriert aufgezählt werden, welche in diesen drei Jahren stattgefunden haben und deren Herd in Entfernungen von wenigen Hundert bis über 15 000 km von Leipzig

gelegen war. Diesen Berichten folgt jetzt der sechste, in welchem die vom 1. November 1904 bis 31. Dezember 1905 seismogramatisch aufgezeichneten Beben in Tabellenform zusammengestellt und z. T. auf der beigegebenen Tafel photolithographisch reproduziert sind. Im ganzen sind in diesem 14 Monate langen Zeitraume in Leipzig 75 Erdstöße registriert worden, von denen 70 als außersächsisch zu gelten haben, während ein Doppelstoß im Untergrund von Leipzig, eine Erschütterung im Vogtland und schließlich zwei leichte Erdstöße in etwa 100 km Entfernung von Leipzig, also wohl auch noch in Sachsen stattgefunden haben. Derartige Nahbeben sind, seitdem das Leipziger Seismometer aufgestellt ist, bereits mehrfach von demselben registriert und von H. Credner mit Zugrundelegung dieser Seismogramme ebenfalls in den Schriften der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften beschrieben worden, nämlich in den Berichten dieser Gesellschaft für das Jahr 1903, S. 1—21 und in den Abhandlungen ihrer mathematisch-physischen Klasse Band 28, Nr. 6.

Unter den Fernbeben befinden sich mehrere ganz gewaltige Erschütterungen, deren verheerende Wirkungen Schrecken verbreiteten. Es sind das zunächst das große Indische Erdbeben vom 4. April 1905 und das Calabrische Beben vom 8. September 1905. Die Seismogramme dieser beiden Erdbeben sind auf der beigegebenen Tafel photolithographisch wiedergegeben worden, da dieselben durch Kombination der Registrierungen aller über das Erdenrund verstreuten Beobachtungsstationen voraussichtlich eine eingehende wissenschaftliche Bearbeitung erfahren werden. Eine noch wesentlich größere Schütterstärke als die genannten Beben haben diejenigen besessen, welche am 9. und 23. Juli 1905 zur Aufzeichnung gelangt sind. Das erste dieser außerordentlich starken Erdbeben ist jedoch überhaupt nicht anders als durch seine seismometrische Aufzeichnung bekannt geworden, während von dem anderen nur ein unschädliches Schwanken in Sibirien verspürt wurde. Wie gewaltig diese beiden Erschütterungen in ihren wahrscheinlich in den zentralasiatischen Wüstengegenden befindlichen Epizentralgebieten gewesen sein müssen, ergibt sich daraus, daß dieselben in Leipzig Bodenschwankungen von mehr als 1 cm Weite in nordsüdlicher und ostwestlicher Richtung bewirkten (siehe die Bemerkungen unter Nr. 37 der tabellarischen Zusammenstellung). Ungewöhnlich kräftig ist schließlich auch das Erdbeben gewesen, welches am 8. November 1905 die Gegend um das berühmte

russisch-katholische Kloster Athos, also den östlichen Teil der chalkidischen Halbinsel im ägäischen Meere heimgesucht hat.

Der vorliegende Bericht hat insofern gegenüber den früheren eine Erweiterung erfahren, als aus den Seismogrammen die Größe der jeweils hervorgerufenen tatsächlichen Bewegung des Bodens in Leipzig berechnet worden ist. Für die Einführung in die hierzu notwendigen Rechenmethoden ist Verfasser Herrn Prof. Wiechert und dessen Assistenten, Herrn Dr. Angenheister, herzlichen Dank schuldig.

Durch die Munifizienz des Königlichen Kultusministeriums wurde die Erdbebenhauptstation Leipzig in den Stand gesetzt, sich im vergangenen Jahre eine Nebenstation in Plauen im Vogtland anzugliedern. Dieselbe ist mit einem 100 kg schweren Pendel ausgestattet, das von Prof. Wiechert im allgemeinen nach denselben Prinzipien konstruiert worden ist wie das Leipziger Pendel, aber bloß eine Komponente der Bodenbewegungen aufzeichnet. Dieses Pendel wurde vom Verfasser im Sommer 1905 in einem Souterrainraum des Kgl. Seminars zu Plauen aufgestellt, Herrn Prof. Weise zur Betriebsleitung überwiesen und soll speziell dem genaueren Verfolg der vogtländischen Erdstöße dienen. Da Plauen etwa 25 km nordwestlich von den chronischen vogtländisch-erzgebirgischen Schütterzentren bei Brambach und Klingenthal-Graslitz gelegen ist, wurde das Seismometer so aufgestellt, daß es die Nordsüdkomponente der Bodenbewegungen aufzeichnet. Die erste Registrierung in Plauen war die des Leipziger Doppelstoßes vom 17. August 1905, die zweite die im vorliegenden Bericht (siehe die beigegebene Tafel Fig. 5) reproduzierte des Calabrischen Erdbebens vom 8. September. Seitdem sind dort von allen kräftigeren Fernbeben Aufzeichnungen erhalten worden, auf die in diesem Berichte hingewiesen wird.

Die dem Pendel zunächst gegebene 10fache Vergrößerung soll demnächst um das 10fache vergrößert, also auf das 100fache gebracht werden. Als unmöglich hat sich erwiesen, in Plauen einen hinreichend genauen Vergleich mit mitteleuropäischer Zeit zu erhalten; deshalb soll nach dem Rate des Herrn Prof. Wiechert in Zukunft dieser Vergleich zwischen Leipzig und Plauen auf telephonischem Wege bewirkt werden.

Über die geologischen Verhältnisse des Aufstellungsortes des Plauenschen Seismometers teilt Herr Prof. Weise folgendes mit: „Das neue Seminar und speziell der mittlere Teil des Haupt-

gebäudes, in dessen Erdgeschoß das Seismometer aufgestellt ist, steht auf ungeschichtetem, z. T. undeutlich geschiefertem Diabastuff von ziemlich feinem Korn und meist violettroter Farbe. Derselbe gehört dem Oberdevon an, und zwar jenem Komplex von Diabastuffen und -breccien, welche das Liegende der Goniatitenkalke bilden. Die Verwitterungsschicht ist gering, schon in 1,75 m unter dem Fußboden des Seismometerraumes steht das feste Gestein an.“

Beim Bau des Seminars hatte Herr Prof. Weise im bereits damals vorgesehenen Seismometerraum auf den anstehenden Diabastuff einen Pfeiler aufsetzen und von seiner Umgebung durch eine 5 cm breite Lücke vollkommen isolieren lassen. Auf diesen Pfeiler wurde in Fußbodenhöhe das Seismometer gestellt, doch erwies sich die Hoffnung, damit das Instrument von seiner Umgebung isoliert zu haben, als illusorisch, denn beim Eintritt einer Person in den Raum wich die Schreibnadel genau so zur Seite, wie es in Leipzig und an vielen anderen Erdbebenstationen beobachtet wird. Brachte in dieser Weise die Isolierung keinen Nutzen, so erwies sie sich insofern direkt schädlich, als in ihr die Ursache für den starken Feuchtigkeitsgehalt im Seismometerraum erkannt wurde, welcher bewirkte, daß die Stahlteile bereits nach 14 Tagen trotz guter Ölung Rostflecke aufwies. Nach diesen Erfahrungen wurde die Lücke zwischen Pfeiler und Fußboden mit Zement verfüllt. Übrigens ist das Seismometer durch den Verkehr auf der dicht an seinem Aufstellungsraum vorüberführenden, von den Schülern des Seminars stark benutzten Treppe bis jetzt nicht gestört worden.

I. Die in Leipzig vom 1. November 1904 bis zum 31. Dezember 1905 und die in Planen vom 17. August bis 31. Dezember 1905 aufgezeichneten Seismogramme.

In der tabellarischen Zusammenstellung sind folgende Abkürzungen, welche denen der „Göttinger wöchentlichen Erdbebenberichte“ entsprechen, angewendet worden:

#### Charakter des Erdbebens.

a. In bezug auf die Stärke seiner Aufzeichnung.

- I = merklich,
- II = auffallend,
- III = stark.

b. In bezug auf die Lage des Herdes zum Beobachtungsort.

- d = Ortsbeben (terrae motus domesticus), am Orte fühlbar.
- v = Nahbeben (terrae motus vicinus), unter 1000 km.
- r = Fernbeben (terrae motus remotus), 1000—5000 km.
- u = sehr fernes Beben (terrae motus ultimus), über 5000 km.

Es bedeutet hiernach z. B. „Iu“: ein sehr fernes Erdbeben hat sich so aufgezeichnet, daß die Registrierlinien durch die seismischen Schwingungen merklich gewellt erscheinen, daß also die Schreibnadeln um Beträge von etwa 1 mm zur Seite geführt worden sind.

#### Phasen.

- P = erste Vorläufer (undae primae).
- S = zweite Vorläufer (undae secundae).
- L = Hauptbeben (undae longae).
- M = besonders große Bewegungen im Hauptbeben (undae maximae).
- C = Nachläufer (coda).
- F = Erlöschen der sichtbaren Bewegung (finis).

#### Art der Bewegung.

- i = Einsatz (impetus).
- e = allmähliches Auftauchen (emersio).

Demnach bedeutet z. B. „Pi“: Der erste Vorläufer setzt scharf mit einer Schwingung von meßbarer Größe ein, dagegen bedeutet „Le“: die langen Wellen des Hauptbebens entwickeln sich allmählich aus denen des zweiten Vorläufers (S), so daß man keine scharfe Abgrenzung zwischen beiden Phasen machen kann.

#### Maße der Schwingungen.

T bedeutet die Periode oder die doppelte Schwingungsdauer, dieselbe wird nach Sekunden angegeben.  
A ist die Amplitude der Erdbewegung (Maß der wirklichen Bodenbewegung am Standorte des Seismometers), gerechnet von einer Seite zur andern und zwar  $A_{NS}$  die Amplitude für die Nordsüdkomponente,  $A_{OW}$  die Amplitude für die Ostwestkomponente. Als Grundmaß dient hier das Mikron ( $\mu$ ) = 0,001 mm.

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	$A_{NS}$ $\mu$	$A_{OW}$ $\mu$	Bemerkungen
1.	1904. 17. Nov.	<i>Iv</i>	<i>Pi</i> <i>Si</i> <i>Le</i> <i>F'</i>	6 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> 6 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> 6 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup> 6 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	1,1	3,3		Als starke Erschütterung von Prato (Toskana) gemeldet.
2.	2. Dez.	<i>Iu</i>	<i>Le</i> <i>F'</i>	4 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> 4 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	19	5		Flache Wellen, namentlich auf der <i>NS</i> -Komponente durch starke mikroseismische Bewegungen beeinträchtigt.
3.	11. Dez.	<i>Iu</i>	<i>Le</i> <i>M</i> <i>F'</i>	18 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> 19 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> —19 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 19 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	20	16,5	14	Flache, ziemlich regelmäßige Wellen.
4.	20. Dez.	<i>Ilu</i>	<i>Pe</i>  <i>Si</i> <i>Le</i> <i>M<sub>OW</sub></i>  <i>M<sub>OW</sub></i>  <i>M<sub>OW</sub></i>  <i>M<sub>OW</sub></i>  <i>C</i>	6 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 3 <sup>s</sup>  7 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> bis 7 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> bis 7 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> bis 7 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> bis 7 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> —8 <sup>h</sup>	1 4 30 50 21 21 17 17 17		4 7 66 240 190 238 88 44 110 55 35 14	Die Aufzeichnungen der beiden Komponenten sind sehr verschieden voneinander. Die <i>OW</i> -Komponente hat wesentlich kräftiger gezeichnet. Die Einsätze auf <i>NS</i> sind weniger scharf; die starken, je 1 bis 2 Minuten anhaltenden Wellengruppen, welche auf <i>OW</i> scharf hervortreten, lassen sich auf <i>NS</i> kaum erkennen. Im Gegensatz hierzu sind die Nachläufer von 7 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> —8 <sup>h</sup> auf <i>NS</i> kräftiger als auf <i>OW</i> .

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	$A_{NS}$ $\mu$	$A_{OW}$ $\mu$	Bemerkungen
5.	27. Dez. 28. "	<i>Iu</i>	<i>Le</i> <i>F'</i>	23 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> 0 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	20	10	6	Sehr schwache Aufzeichnung.
6.	1905. 13. Jan.	<i>Iu</i>	<i>Se</i> <i>Le</i> <i>M<sub>OW</sub></i>  <i>F'</i>	15 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> 15 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> — 15 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> bis 15 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> 16 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	15 26 24 20		19 33 60 57	Auf <i>NS</i> ist die Aufzeichnung infolge herrschenden Sturmes bis zur Unkenntlichkeit verwischt.
7.	20. Jan.	<i>Iir</i>	<i>Pe</i> <i>Le</i> <i>M<sub>OW</sub></i>  <i>F'</i>	3 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 57 <sup>s</sup> 3 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup> 3 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup> 3 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	1,1 6 7 12	1 2,6	2 25 5,2	Zerstörendes Beben in Thessalien (Larissa). Die <i>OW</i> -Komponente hat wesentlich kräftiger gezeichnet als die <i>NS</i> -Komponente. Die kurzperiodigen Wellen dauern bis 3 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> , ordnen sich also denen des Hauptbebens geraume Zeit über.
8.	22. Jan.	<i>Ilu</i>	<i>Pi</i> <i>Si</i> <i>Le</i>  <i>M<sub>NS</sub></i>  <i>M<sub>NS</sub></i>  <i>F'</i>	4 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> 4 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup> 4 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> — 4 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> bis 4 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> 4 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> bis 4 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 5 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> —	2 6 52 25 30 26		1 1,3 142 33 48 36	Auf <i>OW</i> sind die Vorläufer, auf <i>NS</i> ist das Hauptbeben am kräftigsten gezeichnet. Namentlich springen auf letzterer Komponente die gemessenen drei Wellengruppen scharf ins Auge, ihnen folgen in Intervallen allmählich schwächer und undeutlicher werdende. Im ganzen sind alle Wellen sehr flach.



No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	$A_{NS}$ $\mu$	$A_{OW}$ $\mu$	Bemerkungen
9.	29. Jan.	<i>Iu</i>	<i>Pe</i> <i>Se</i> <i>Le</i> <i>F'</i>	13 <sup>h</sup> 41 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> 13 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 31 <sup>s</sup> 13 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup> 14 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	2 8 20		2 2 10	Die Aufzeichnung der <i>NS</i> -Komponente ist durch Wind beeinträchtigt, infolgedessen ist zu den Messungen bloß <i>OW</i> benutzt worden.
10.	13. Feb.	<i>Iu</i>	<i>Le</i> <i>F'</i>	6 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 6 <sup>h</sup> 59 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	20		17	Die Zeitangaben sind nur ungefähre, da die Minutenmarkierung versagt hat.
11.	14. Feb.	<i>IIIu</i>	<i>Se</i> <i>Le</i> <i>M<sub>OW</sub></i> <i>M<sub>OW</sub></i> <i>M<sub>OW</sub></i> <i>M<sub>OW</sub></i> <i>M<sub>OW</sub></i> <i>M<sub>OW</sub></i> <i>M<sub>OW</sub></i> <i>M<sub>OW</sub></i> <i>F</i>	10 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup> 10 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> 10 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 10 <sup>h</sup> 29 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 10 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 10 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 10 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 10 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 10 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 10 <sup>h</sup> 55,5 <sup>m</sup> 11 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 12 <sup>h</sup> — <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	10 30 26 22 19 19 16 19 15 19		3,5 120 144 189 85 127 80 76 34 8	Die ersten Vorläufer sind wegen starker mikrosismischer Bewegungen nicht zu erkennen. Die Wellengruppen des Hauptbebens treten auf beiden Komponenten gleich deutlich hervor. Die auf <i>OW</i> gemessenen Hauptwellengruppen werden in der sich aus den Zahlen für die Amplituden ergebenden Weise immer schwächer und verlieren sich ganz allmählich in den Nachläufern.

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	$A_{NS}$ $\mu$	$A_{OW}$ $\mu$	Bemerkungen
12.	17. Feb.	<i>IIu</i>	<i>Pe</i> <i>Le</i> <i>F</i>	12 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup> 13 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup> ca. 14 <sup>h</sup>	2 40 17		2 170 42	Eine weitere Phaseinteilung ist wegen starker mikrosismischer Störungen nicht möglich. <i>NS</i> hat kräftiger gezeichnet als <i>OW</i> .
13.	14. März	<i>Iu</i>	<i>Le</i> <i>F'</i>	ca. 12 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> ca. 13 <sup>h</sup> — <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				Stark beeinträchtigte ganz flache Wellen. Die Zeitmarkierung hat versagt.
14.	19. März	<i>Iu</i>	<i>Pe</i> <i>Se</i> <i>Le</i> <i>M<sub>NS</sub></i> <i>M<sub>NS</sub></i> <i>M<sub>NS</sub></i> <i>M<sub>NS</sub></i> <i>F'</i>	1 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> 1 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> 2 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup> 2 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> 2 <sup>h</sup> 19,5 <sup>m</sup> 2 <sup>h</sup> 35,5 <sup>m</sup> 2 <sup>h</sup> 53,5 <sup>m</sup> 3 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup>	4 8 40 24 20 20 20	3,3 1,2 42 45 19 19 19	Die Aufzeichnungen passen nicht in das Schema. Der erste Vorläufer besteht außer den gemessenen längeren aus unmeßbaren kurzen Schwingungen. Unter die als <i>Se</i> aufgefaßten Wellen mischen sich rasch solche mit wesentlich längerer Periode; beide Wellenarten bleiben aber stets sehr flach und treten nur hin und wieder auf. Der als Hauptbeben gedeutete Seismogrammtail besteht ebenfalls aus vereinzelt Wellen und wenig regelmäßigen Wellengruppen, unter denen nirgends solche mit besonders kräftigen Amplituden oder auffallend langen Perioden hervorrufen, die regelmäßigeren Gruppen treten zu den neben <i>M<sub>NS</sub></i> angegebenen Zeiten auf, in ihnen allen erreichen die Wellen die gleiche Intensität. Am regelmäßigen sind die 2 <sup>h</sup> 19,5 <sup>m</sup> und 2 <sup>h</sup> 53,5 <sup>m</sup> beginnenden, je etwa 2 Minuten dauernden Wellenzüge. Auf <i>OW</i> ist die Aufzeichnung noch unbestimmt.	
15.	22. März	<i>Iu</i>	<i>P</i> <i>Se</i> <i>Le</i> <i>F'</i>	4 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup> 5 <sup>h</sup> — <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup> 5 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> 6 <sup>h</sup> 39 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	1 20 34 26 20	4,1 19 32 36 10	32 36 20	Auf <i>NS</i> sind die Vorläufer deutlicher als auf <i>OW</i> , das Hauptbeben ist von beiden Komponenten gleichmäßig aufgezeichnet worden und besteht aus regelmäßigen Zügen flacher Wellen.

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	A <sub>NS</sub> μ	A <sub>OW</sub> μ	Bemerkungen
16.	4. Apr.	III u	Pe	1 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 44 <sup>s</sup>	1	4-8	4-10	Zerstörendes Beben in der Gegend von Lahore in Ostindien. Siehe Tafel 1, Fig. 1 und 2. <i>Nordsüdkomponente.</i> In den ersten Vorläufern ordnen sich die raschen Wellen (1 <sup>sec</sup> Periode) bald solchen mit 4-6 <sup>sec</sup> langen Perioden über. Beide Wellenarten dauern noch an, als 2 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup> scharf die zweiten Vorläufer einsetzen, so daß deren Amplituden gestört erscheinen. Von 2 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup> an machen sich ganz lange Wellen bemerkbar, deren Amplituden und Perioden wegen übergeordneter rascherer Wellen nicht sicher gemessen werden können, erstere dürften 5-8 mm, letztere 50-60 <sup>sec</sup> messen (gerechnet wurden 55 <sup>sec</sup> Periode und 6 mm Amplitude). Der Beginn des Hauptbebens ist auf 2 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> gelegt, von welchem Zeitpunkte an Wellen mit im Mittel 8-12 <sup>sec</sup> langen Perioden die Oberhand gewinnen. Drei derselben wurden gemessen. In den Nachläufern schwanken die Perioden zwischen 8 und 24 <sup>sec</sup> . <i>Ostwestkomponente.</i> Die Wellen der ersten Vorläufer sind kräftiger als bei der Nordsüdkomponente, dahingegen fehlen die scharfen Einsätze der zweiten Vorläufer vollständig. Die sehr langen Wellen sind weniger deutlich zu erkennen und die weiten Ausschläge im Hauptbeben spärlicher als bei der Nordsüdkomponente.
			Si	2 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup>	4	7	11	
			S <sub>NS</sub>	2 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup>	ca. 55	930		
			Le	2 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>				
			M <sub>OW</sub>	2 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup>	13		600	
			M <sub>NS</sub>	2 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup>	9	211		
			M <sub>OW</sub>	2 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 55 <sup>s</sup>	12		213	
			M <sub>NS</sub>	2 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup>	12	322		
			M <sub>NS</sub>	2 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup>	10	256		
			C		24-8			
F	4 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>							
17.	4. Apr.	I u	Le	4 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	22		12	Die Wellen gehören möglicherweise noch zu dem vorigen Beben, sind aber von demselben durch eine längere Ruhepause getrennt.
			F	5 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>				
18.	26. Apr.	I u	Le	22 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	20	10		Verzerrte flache Züge seismischer Wellen.
			F	22 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>				

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	A <sub>NS</sub> μ	A <sub>OW</sub> μ	Bemerkungen
19.	29. Apr.	II	P	2 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup>	1	4	7	Während des ganzen Hauptbebens ordnen sich die kurzperiodigen Wellen den langsameren über. Das Beben wurde in der Schweiz und in Südostfrankreich gefühlt. Es erreichte in Wallis eine derartige Intensität, daß Häuser beschädigt wurden.
			Li	2 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 31 <sup>s</sup>	1,3	11		
			F	2 <sup>h</sup> 51 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	9	74	80	
			F	2 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>				
20.	18. Mai	II u	Le	15 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	30		48	Durch mikroseismische Störungen beeinträchtigt.
			F	16 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				
21.	31. Mai	I u	Le	20 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	15	10		Unregelmäßige Wellen.
			F	20 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>				
22.	1. Juni	II v	Pi	5 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup>	1,4	6	5	Zerstörendes Beben in Dalmatien. Die raschen Wellen halten das ganze Beben hindurch an, ordnen sich also den gesamten längeren Wellen über.
			Le	5 <sup>h</sup> 47 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	2	38	29	
			F	6 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	7,5	151	222	
23.	1. Juni	I v	Pi	22 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 11 <sup>s</sup>	1	4		
			M <sub>OW</sub>	22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> bis				
				22 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>				
			F	22 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup>				
24.	2. Juni	II u	Le	7 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	14		21	Durch mikroseismische Störungen sehr beeinträchtigt. Epizentrum in Japan.
			F	7 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>				

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	$A_{NS}$ $\mu$	$A_{OW}$ $\mu$	Bemerkungen
25.	3. Juni	II r	P	6 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup>	1	4		Durch die mikrosaisamischen Tagesstörungen erheblich beeinträchtigt.
			$M_{OW}$	6 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	9	6		
			F	6 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				
26.	12. Juni	I v	L	6 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup>	1	4		Die Aufzeichnung sieht den durch das Läuten der Kirchenglocken bewirkten zum Verwechseln ähnlich.
			F	6 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				
27.	14. Juni	I u	Le	13 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	20		10	Wegen der Tagesstörungen sind keinerlei Einzelheiten zu erkennen.
			F	14 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>				
28.	26. Juni	I v	Pi	23 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>				Perioden sind nicht meßbar. Die Vorläuferwellen bilden eine winzige, die Hauptbebenwellen eine 1 mm breite knopfartige Anschwellung der Registrierlinie. Der Stoß wurde an vielen Orten im Vogtland gefühlt.
			Li	23 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 59 <sup>s</sup>		4		
			F	23 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>				
29.	30. Juni	II u	Se	ca. 18 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	11		2	Die ersten Vorläufer sind durch das Wechseln der Registrierstreifen verloren gegangen, die ganze Aufzeichnung ist durch die Tagesstörungen beeinträchtigt.
			Le	19 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	30		48	
			F	20 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	22		23	
30.	6. Juli	III u	Si	17 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup>	17		28	Die ersten Vorläufer sind infolge Betretens des Seismometerraumes verloren gegangen. Auffällig sind die starken Schwingungen M, welche zum Teil allein oder nur in geringer Zahl sich zwischen wesentlich schwächere einschalten
			Le	18 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>				
			$M_{OW}$	18 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>	26	125		
			$M_{NS}$	18 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	25		160	
			$M_{OW}$	18 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup>	21	150		
$M_{OW}$	18 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>	17	120					

Math.-phys. Klasse 1906. Bd. LVIII

7

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	$A_{NS}$ $\mu$	$A_{OW}$ $\mu$	Bemerkungen
31.	9. Juli	III u	$M_{NS}$	18 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 12 <sup>s</sup>	21		110	Die Aufzeichnung dieses Bebens von ganz außergewöhnlich großer Schütterkraft wurde dadurch unterbrochen, daß die Schreibnadeln gegen den die Zeitmarkierung vermittelnden Rahmen stießen und aus ihren Fassungen geschleudert wurden. Eine sichere Abgrenzung ist bloß für die ruckartig einsetzenden zweiten Vorläufer möglich, die ihrerseits ganz allmählich in das Hauptbeben übergehen. Die raschen Wellen der ersten Vorläufer setzen sich noch in die zweiten fort, so daß deren Amplituden etwas gestört werden. Auffällig ist das Auftreten langperiodiger Wellen mit Beginn der zweiten Vorläufer, dieselben werden von solchen mit ca. 4sec langen Perioden überlagert, lassen sich aber auf beiden Komponenten deutlich erkennen. Von dem Einsatz 11 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 41 <sup>s</sup> an sind vielleicht die Hauptbebenwellen zu rechnen. Dieselben setzen sich zusammen aus Wellen mit sehr langer Periode, über die sich solche mit wesentlich kürzerer Periode lagern. In ersteren erreichen die Amplituden der Bodenbewegungen die angegebenen enorm hohen Beträge. Allmählich gewinnen, wie man bei der Nord-Süd-Komponente nach verfolgen kann, die Wellen mit kürzerer Periode die Oberhand und von 11 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> an schwingt der Erdkörper in Amplituden von etwa 2 mm und Perioden von 12—18sec in seine neue Ruhelage ein.
			$M_{NS}$	18 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup>	23		200	
			$M_{NS}$	18 <sup>h</sup> 15 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup>	17		90	
			$M_{NS}$	18 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>	15		95	
			F	19 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				
			Pe	10 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup>	1,3 3,2 6,5		11 11 11	
			Si	10 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup>	13 4 ca. 47		20 4 ca. 250	
			i	11 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 41 <sup>s</sup>	18		115 210	
			M	11 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 41 <sup>s</sup>	47		6800 6000	
			M	11 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 41 <sup>s</sup>	50		11400	
			$M_{NS}$	11 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup>	17		2500	
			$F_{OW}$	11 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 49 <sup>s</sup>				
			$F'_{NS}$	11 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup>				

SECHSTER BERICHT DER ERDBEENSTATION LEIPZIG.

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	A <sub>NS</sub> μ	A <sub>OW</sub> μ	Bemerkungen
32.	9. Juli	Iu	C F'	12 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 13 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	15	11		Möglicherweise die Nachläufer von No. 31.
33.	11. Juli	IIu	Le i i F'	10 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> 10 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup> 10 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 3 <sup>s</sup> 10 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	13 12	70 46,5	40 34	Infolge der Tagesstörungen sind die Vorläuferwellen vollkommen verloren gegangen.
34.	11. Juli	Iu	Le F'	16 <sup>h</sup> 34 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> 16 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	15	11	10	Stark verwischte Aufzeichnung ohne irgend welche charakteristische Einsätze.
35.	14. Juli	IIu	P Le F'	23 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> 23 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> 16 <sup>s</sup> 23 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	3—4 28 9	2,5 92 3,2	2 42 2,4	Da die Zeitmarkierung ausgesetzt hat, ist eine genaue Bestimmung der Zeit unmöglich. Die starken Wellen des Hauptbebens werden anfänglich von schwachen überlagert.
36.	17. Juli	IIu	Pe L F'	1 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> 2 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> ca. 3 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	1,2 22	4,5 22	5	Die Zeitmarkierung hat nochmals ausgesetzt. Der erste Vorläufer ist auffallend kräftig, vom Hauptbeben sind nur hier und da Wellen zu erkennen.
37.	23. Juli	IIIu	P i	3 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> 24 <sup>s</sup> 3 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup>	1,25 4 8	13 17 30	15 26 35	Die ersten Vorläufer beider Komponenten bestehen aus drei verschiedenen Wellenarten, nämlich solchen von 1,2sec Periode, die sich langsameren mit etwa 4 und etwa 8sec langen Perioden überordnen. Die zweiten Vor-

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	A <sub>NS</sub> μ	A <sub>OW</sub> μ	Bemerkungen
			Si i M F'	4 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup> 4 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup> 4 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup> 4 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 31 <sup>s</sup> 4 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	18 17 40 31	358 540 12600 14400	160 610 14000 11300	läufer beginnen mit drei starken langen Schwingungen, von denen jedoch wegen der störenden interferierenden, noch andauernden Wellen des ersten Vorläufers nur die erste sicher meßbar ist. Von 4 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup> an besteht die Aufzeichnung aus sehr langen Wellen, denen sich solche mit wechselnder, wesentlich kürzerer Periode überordnen. Letztere schwächen sich mehr und mehr ab, so daß die Hauptwellen von 4 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> an sicher meßbar sein würden, wenn nicht da bereits durch Anstoßen der Arretierschrauben gegen die Pendelmasse das volle Aufschreiben der Amplituden gehindert worden wäre. Die angegebenen Maße für die Amplituden der Erdbewegungen wurden erhalten, indem die aufgezeichneten Amplituden nach beiden Seiten ergänzt und so gemessen wurden. WIECHERT hat (Göttinger Wöchentliche Erdbebenberichte für 1905, Blatt 36—37) auf Grund der bereits veröffentlichten Zeitangaben mehrerer Erdbebenstationen für das Beben vom 9. Juli (No. 31) und für das vorstehende den Herd berechnet. Er findet, daß No. 31 in 41° nördl. Br. und 102° östl. L., No. 37 aber in 47° nördl. Br. und 110° östl. L. von Greenwich stattgefunden hat. Beide Herde lagen also in dem mongolischen Wüstengebiet, und zwar der am 9. Juli südwestlich vom Baikalsee 1000 km von der sibirischen Grenze, der am 23. Juli südöstlich vom Baikalsee 100 km von der sibirischen Grenze. Hiermit wird erklärlich, warum über das Erdbeben vom 9. Juli keinerlei Nachrichten in die Zeitungen gelangt sind, während das Beben vom 23. Juli in Sibirien nur als unschädliches wellenförmiges Schwanken gefühlt wurde. Wiechert weist ferner darauf hin, daß die berechneten Herde der Juli-beben von 1905, sowie der des schrecklichen indischen Bebens vom 4. April 1905 (No. 17) auf einer etwa 1000 km langen, in SW-NO-Richtung durch die asiatische Kontinentalmasse laufenden Linie gelegen sind, daß also wahrscheinlich drei Brüche stattgefunden haben, wobei jeder folgende Bruch

7.

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	$A_{NS}$ $\mu$	$A_{OW}$ $\mu$	Bemerkungen
38	4. Aug.	<i>IIr</i>	<i>P</i> <i>S</i> <i>L</i> <i>M<sub>OW</sub></i> <i>M<sub>NS</sub></i> <i>F'</i>	6 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup> 6 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup> 6 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 27 <sup>s</sup> 6 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> 6 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 52 <sup>s</sup> 6 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	1,25 13 11	5 42	5 55	<p>welter nordöstlich vor sich ging. Will man in dieser Weise die Erdbeben mit geotektonischen Vorgängen in Zusammenhang bringen, so darf man auch darauf hinweisen, daß das Streichen der jene SW-NO-Linie kreuzenden Gebirge im allgemeinen senkrecht zu derselben verläuft, nämlich im westlichen Himalaya, westlichen Kuën-Lün, östlichen Thianschan, großen Altai und im Changat-Gebirge. Die drei gewaltigen Beben des Jahres 1905 würden damit als Stadien eines großartigen geotektonischen Prozesses erscheinen, der südwestlich und nordöstlich vom Himalaya stattfand.</p> <p>In Belgrad als starkes Beben verspürt. Da anfänglich kurze Wellen diejenigen des Hauptbebens überlagern, sind letztere nicht sicher meßbar.</p>
39	6. Aug.	<i>Iv</i>	<i>Li</i> <i>F'</i>	2 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 47 <sup>s</sup> 2 <sup>h</sup> 28 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup>				Dieser und der folgende Stoß bilden auf den Registrierlinien kleine, 1 mm breite knopfartige Anschwellungen, so daß man auf Grund früherer Erfahrungen den Herd in etwa 100 km Entfernung suchen muß.
40	6. Aug.	<i>Iv</i>	<i>L</i> <i>F'</i>	2 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup> 2 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup>				Dieser ersten Anschwellung folgt bei der Nord-Süd-Komponente 2 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup> eine zweite knopfartige Verdickung der Registrierlinie, auf der Ostwestkomponente nur eine schwache Verbreiterung derselben, so daß möglicherweise ein Doppelstoß stattgefunden hat.
41	7. Aug.	<i>Iu</i>	<i>L</i> <i>F'</i>	1 <sup>h</sup> — <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup> 1 <sup>h</sup> 2 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	12			Einige ganz flache Wellen auf beiden Komponenten, die wohl von einem Fernbeben herrühren können.

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	$A_{NS}$ $\mu$	$A_{OW}$ $\mu$	Bemerkungen
42	13. Aug.	<i>IIv</i>	<i>P</i> <i>i(S)</i> <i>M</i> <i>C</i> <i>F</i>	11 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup> 11 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 6 <sup>s</sup> 11 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 19 <sup>s</sup> 11 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup>	1,5 2	9	6	Am Genfer See gespürt.
43	17. Aug.	<i>Id</i>	<i>i</i> <i>F'</i>	4 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 2,6 <sup>s</sup> 4 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup>		4,5	4,1	No. 43 und No. 44 stellen einen Doppelstoß dar, der im Untergrunde direkt bei Leipzig stattgefunden hat. Der zweite Stoß wurde in Leipzig selbst als Ortsbeben empfunden. Da beim ersten schwachen Stoß die Schreibnadel der Ostwestkomponente nach rechts geführt wird (vom Apparat aus gesehen), wie es bei einem von Osten kommenden Stoße geschieht, und da ferner beim zweiten kräftigeren Stoße die Schreibnadel der Nord-Süd-Komponente um 14 mm nach links springt, wie dies bei einem von Süden kommenden Stoße der Fall ist, so muß man annehmen, daß der Herd der Stöße südöstlich bei Leipzig gelegen war. Der erste Stoß zeichnete sich in Gestalt außerordentlich rascher Rüttelungen auf, infolge des zweiten Stoßes legte sich die Pendelmasse gegen die Arretierschrauben und wurden die Schreibfedern aus ihren Fassungen geschleudert, so daß die weitere Aufzeichnung unterblieb.
44	17. Aug.	<i>Id</i>	<i>i</i>	4 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 29 <sup>s</sup>				In Plauen in Gestalt zweier winzigster Knöpfchen registriert, hinter denen die Registrierlinie ganz langsam nach Westen rückt, um 2 Minuten später in die alte Richtung zurückzukehren.
45	24. Aug.	<i>Iu</i>	<i>L</i> <i>F'</i>	12 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup> 12 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup>				Lange flache, stark gestörte Wellen, namentlich auf NS.

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	A <sub>NS</sub> μ	A <sub>OW</sub> μ	Bemerkungen
46.	25. Aug.	Iv	Pe Le M F	21 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> 21 <sup>h</sup> 45 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> 21 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 14 <sup>s</sup> 21 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	2,3		6	
47.	1. Sept.	Iu	Pe S F	3 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 50 <sup>s</sup> 4 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup> ca. 4 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	1 6	1 7	1 4	Das Hauptbeben ist außerordentlich schwach.
48.	1. Sept.	Iu	L F	20 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 20 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				Einige sehr flache Wellen, möglicherweise Pulsationen.
49.	8. Sept.	IIIr	Pe Si L M M C F	2 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> 2 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 58 <sup>s</sup> 2 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 4 <sup>s</sup> 2 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup> 2 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup> 4 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	1,2 6 10 10 8 10—15	4,5—22 19 27 910 590	4—10 9 110 510 400	Zerstörendes Erdbeben in Calabrien (vgl. Tafel 1, Fig. 3 und 4). Die ersten Vorläufer bestehen aus raschen Wellen (1,2 <sup>sec</sup> Periode), welche sich noch in den folgenden Phasen bemerkbar machen. Diese raschen Wellen ordnen sich bald langsameren (6 <sup>sec</sup> Periode) über. Die zweiten Vorläufer beginnen namentlich bei der Ostwestkomponente mit einer kräftigen Schwingung, ebenso setzt das Hauptbeben mit sprunghaft vergrößerten Amplituden ein. Auffällig ist, daß sich nirgends längere Perioden als 10 <sup>sec</sup> erkennen lassen. In Plauen sehr gut registriert (siehe die beigegebene Tafel Fig. 5). T = 8 <sup>sec</sup> im Hauptbeben.
50.	14. Sept.	Iu	L F	21 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 22 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	17		10	

FRANZ ETZOLD:

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	A <sub>NS</sub> μ	A <sub>OW</sub> μ	Bemerkungen
51.	15. Sept.	IIIu	Pe S Le M M M M M C F	7 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 24 <sup>m</sup> 3 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 7 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 42 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 43 <sup>m</sup> 34 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> 56 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> 54 <sup>s</sup> 9 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>	1,2 6 12 30 31 23 30 16 17 16 16 15—12	6 3 9 440 800 250	4 4 16 72 150 120 200 150	Die Vorläufer heben sich nicht besonders kräftig ab. Das Hauptbeben besteht bei beiden Komponenten aus sich in kurzen Zeitintervallen wiederholenden Wellengruppen, die ganz allmählich immer schwächer und kürzer werden, wie sich aus den verschiedenen Angaben für M ergibt. In Plauen registriert. Die Vorläufer sind gut zu erkennen, das Hauptbeben beginnt mit langsamen flachen Wellen (T = 30 <sup>sec</sup> ), dann setzt crescendo-decrescendo ein 4 Minuten langer Wellenzug ein (T = 25 <sup>sec</sup> ), weiterhin folgen genau so wie in Leipzig Gruppen von Wellen.
52.	26. Sept.	Iu	Pe L F	2 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 2 <sup>s</sup> 2 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> 38 <sup>s</sup> 3 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	30 15		48 10	
53.	29. Sept.	Iu	L F	13 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 14 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				Anfang während des Auflegens der Papierstreifen verloren gegangen. Ganze Aufzeichnung sehr gestört und verwischt.

SECHSTER BERICHT DER ERDBEBENSTATION LEIPZIG.

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	A <sub>NS</sub> μ	A <sub>OW</sub> μ	Bemerkungen		
54.	8. Okt.	III r	P	8 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> 26 <sup>s</sup>	5	2	38	In Macedonien und Bulgarien geföhlt. In Plauen registriert, im Hauptbeben ein Maximum mit T = 17 sec.		
			Si	8 <sup>h</sup> 32 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup>						
			L	8 <sup>h</sup> 33 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup>						
			M	8 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup>					11	58
			M	8 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>					9	32
			F	8 <sup>h</sup> 35 <sup>m</sup> 37 <sup>s</sup>					9	
55.	19. Okt.	Iu	L	4 <sup>h</sup> 4 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>				Lange flache, nur auf dem Streifen der Nord-süd-komponente deutliche Wellen.		
			F	4 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>						
56.	21. Okt.	III r	Pe	12 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 1 <sup>s</sup>	4	19	23	Das Hauptbeben beginnt langsam mit Wellen, deren Perioden durchschnittlich 4 <sup>sec</sup> lang sind.		
			i	12 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup> 17 <sup>s</sup>						
			Si	12 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 13 <sup>s</sup>					10	11
			M	12 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 46 <sup>s</sup>					15	46
			F	12 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>						
57.	31. Okt.	Iu	L	ca. 12 <sup>h</sup> — <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				Sehr lange und weiter hin gruppenweise immer kürzere Wellen. Die Zeitmarkierung hat versagt, ebenso beim folgenden Beben.		
			F	ca. 13 <sup>h</sup> — <sup>m</sup> — <sup>s</sup>						
58.	1. Nov.	Iu	L	ca. 5 <sup>h</sup> — <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				Flache Hauptbebenwellen.		
			F	ca. 5 <sup>h</sup> 30 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>						
59.	6. Nov.	Iu	L	18 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	23—18		20—15	Flache Hauptbebenwellen.		
			F	19 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>						

No.	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	A <sub>NS</sub> μ	A <sub>OW</sub> μ	Bemerkungen
60.	8. Nov.	III r	Pi	23 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 35 <sup>s</sup>	1,7	1114	4	Zerstörendes Heben in der Gegend des Klosters Athos auf der Balkanhalbinsel. — Bei der Nord-süd-komponente verschwinden die kurzen Wellen bereits im zweiten Vorläufer, bei der Ost-west-komponente machen sie sich noch im Hauptbeben bemerkbar. In Plauen außerordentlich scharf registriert, kräftiger als das Calabrische Beben vom 8. September. Erste Vorläufer scharf einsetzend, die ganze Aufzeichnung sieht aus wie eine verkleinerte Wiedergabe der in Leipzig von der Nord-süd-komponente gelieferten Zeichnung.
			Si	23 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> 21 <sup>s</sup>	12		14	
			Le	23 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 43 <sup>s</sup>	5		24	
			M	23 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 48 <sup>s</sup>	14,5			
			M	23 <sup>h</sup> 16 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup>	14		1400	
				23 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup>	7,2		358	
			C		12			
			C		15		38,5	
61.	18. Nov.	Iu	L	1 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	18	17		Flache Wellen.
			F	1 <sup>h</sup> 53 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				
62.	20. Nov.	Iu	L	6 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	12	5		Flache Wellen.
			F	6 <sup>h</sup> 20 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				
63.	21. Nov.	Iu	L	23 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	15		5	Flache Wellen.
			F	23 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				
64.	22. Nov.	Iu	L	0 <sup>h</sup> 44 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	20		14	
			F	1 <sup>h</sup> — <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				
65.	22. Nov.	Iu	L	1 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	21		19	64 und 65 gehören möglicherweise zusammen.
			F	1 <sup>h</sup> 49 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>				

No	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	$A_{NS}$ $\mu$	$A_{OW}$ $\mu$	Bemerkungen
66.	26. Nov.	<i>Iv</i>	<i>P</i> <i>S</i> <i>Le</i> <i>F'</i>	7 <sup>h</sup> 56 <sup>m</sup> 8 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 57 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> 7 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> 8 <sup>h</sup> 1 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	2		1	In Benevent gefühlt.
67.	4. Dez.	<i>IIr</i>	<i>Pi</i>          <i>Si</i>          <i>Le</i>          <i>C</i>	8 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 30 <sup>s</sup>          8 <sup>h</sup> 14 <sup>m</sup> 51 <sup>s</sup>          8 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 25 <sup>s</sup>          	4 5 1,6 9 5,5 11 20 12 15	13 27  26 35 13 160 63 10	76 78	Bei der Ostwestkomponente beginnen die langen Wellen bereits während der Dauer des zweiten Vorläufers. In <i>Plauen</i> registriert. Erste Vorläufer scharf einsetzend, zweite wie in <i>Leipzig</i> mit sehr kräftigem Einsatz, Hauptbeben sich allmählich entwickelnd.
68.	6. Dez.	<i>Iv</i>	<i>P</i> <i>S</i> <i>L</i> <i>F</i>	1 <sup>h</sup> 9 <sup>m</sup> 20 <sup>s</sup> 1 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 5 <sup>s</sup> 1 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 18 <sup>s</sup> 1 <sup>h</sup> 13 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup>	1	4		Die Vorläuferwellen gestatten keine Messung. Das Beben wurde in der Schweiz gefühlt.
69.	10. Dez.	<i>IIu</i>	<i>P</i> <i>Le</i> <i>F</i>	13 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup> 53 <sup>s</sup> 14 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 45 <sup>s</sup> ca. 15 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	2,2 20	2 19		Das Hauptbeben entwickelt sich sehr langsam.

No	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten	T sec.	$A_{NS}$ $\mu$	$A_{OW}$ $\mu$	Bemerkungen
70.	10. Dez.	<i>Iu</i>	<i>Le</i> <i>M</i> <i>F</i>	19 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 20 <sup>h</sup> 5 <sup>m</sup> —20 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 20 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	25—20	33—19		Es sind keinerlei Einsätze zu bemerken, daher scharfe Zeitangaben unmöglich.
71.	17. Dez.	<i>Iu</i>	<i>Le</i> <i>F</i>	7 <sup>h</sup> 10 <sup>m</sup> 40 <sup>s</sup> 8 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	35—15	65—10		Lange Wellen.
72.	17. Dez.	<i>Iu</i>	<i>Le</i> <i>F</i>	11 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 11 <sup>h</sup> 50 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	20	10		Lange Wellen.
73.	17. Dez.	<i>IIv</i>	<i>Pi</i> <i>L</i> <i>F</i>	23 <sup>h</sup> 18 <sup>m</sup> 10 <sup>s</sup> 23 <sup>h</sup> 19 <sup>m</sup> 42 <sup>s</sup> 23 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> — <sup>s</sup>	1,3	16		In <i>Agram</i> verspürt.
74.	26. Dez.	<i>Iv</i>	<i>Pi</i> <i>L</i> <i>F</i>	18 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> 32 <sup>s</sup> 18 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup> 28 <sup>s</sup> 18 <sup>h</sup> 11 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	1		4	In der Oatschweiz als heftige Erschütterung gefühlt.
75.	27. Dez.	<i>Iv</i>	<i>P</i> <i>L</i> <i>F</i>	1 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup> 33 <sup>s</sup> 1 <sup>h</sup> 23 <sup>m</sup> — <sup>s</sup> 1 <sup>h</sup> 25 <sup>m</sup> 15 <sup>s</sup>	1,2		6	In der Schweiz verspürt.

II. Die in Leipzig vom 1. November 1904 bis 31. Dezember 1905 aufgezeichneten Bewegungen, welche nicht von Erdbeben herrühren.

Die umstehende Tabelle berichtet über die Aufzeichnungen des Seismometers, welche nicht von Erdbeben herrühren. Es sind das:

1. Die *Pulsationen* (siehe Berichte der K. Sachs. Ges. der Wiss. 1903, p. 296 bis 297). Tage oder vielmehr Nächte, während deren sich solche schwache, sich oft zu langen Zügen aneinander reihende Bewegungen aufgezeichnet haben, sind dadurch in der Tabelle kenntlich gemacht, daß deren Perioden in Sekunden angegeben worden sind. So bedeutet z. B. „3<sup>m</sup>“, daß die Pulsationen während der betreffenden Nacht durchschnittlich eine Periode von drei Sekunden besaßen haben. Wiederholt wurden in der Betrachtungszeit auffallend lange Perioden bei den Pulsationen beobachtet. Dieselben dürften dadurch hervorgerufen worden sein, daß die Pulsationen die gleiche Schwingungsdauer besaßen wie das Pendel. Solche Aufzeichnungen, z. B. in der Nacht vom 9. zum 10. Juni, sehen oft täuschend aus wie schwache Seismogramme sehr ferner Erdbeben (*In* S. 85).

2. *Störungen durch den Wind*. Weht in Leipzig heftiger Wind, so führen die Schreibnadeln des Seismometers unruhige Bewegungen nach rechts und links aus, so daß die Registrierlinien unregelmäßig gezähzelt, gezackt und gewellt erscheinen. An solchen Tagen werden die Pulsationen bis zur Unkenntlichkeit verwischt. Dasselbe gilt von schwach entwickelten Seismogrammen. Derartige Tage haben in der Tabelle ein „W.“ erhalten.

Nächte, während deren sich weder Pulsationen noch Windstörungen bemerkbar gemacht, die Registrierlinien also einen geraden Verlauf erhalten haben, sind in der Tabelle mit einem „R.“ (Ruhe) bezeichnet worden.

Während der Berichtszeit haben kleine Reparaturen am Seismometer zeitweilige Störungen in dessen Betrieb verursacht. Über diese wird in der nachfolgenden Tabelle Auskunft gegeben, indem derartige Tage durch ein „L.“ (Lücke) gekennzeichnet worden sind.

#### Tafelerklärung.

Die Figuren der Tafel wurden erhalten, indem direkt von den betreffenden Registrierstreifen photographische Abzüge genommen, die seismischen Linien mit der Feder nachgezogen, alles

Übrige abgewaschen und die so gewonnenen Bilder photographisch auf den Stein übertragen wurden.

Die Zeitangaben sind an auf mitteleuropäische Zeit korrigierte Minutenmarkierungen eingetragen worden.

*P* bedeutet, wie in den vorstehenden Tabellen, die ersten Vorläufer,

*S* die zweiten Vorläufer,

*L* das Hauptbeben.

Bezüglich Fig. 1 und 2, den Seismogrammen des Indischen Bebens vom 4. April 1905 vergleiche man die Bemerkungen unter Nr. 16 (p. 90) der Tabellen, bezüglich Fig. 3—5, den Seismogrammen des Calabrischen Bebens vom 8. September 1905 die erläuternden Zusätze zu Nr. 49 (p. 98) der Tabellen. Die in den Tabellen als *M* bezeichneten, besonders starken gemessenen Schwingungen sind auf der Tafel durch Kreuze (\* \*) gekennzeichnet. Erdbebenstation des paläontologisch-geologischen Instituts Leipzig.

15. März 1906.

Die in Leipzig vom 1. November 1904 bis zum 31. Dezember

In der Nacht vom	1./2.	2./3.	3./4.	4./5.	5./6.	6./7.	7./8.	8./9.	9./10.	10./11.	11./12.	12./13.	13./14.	14./15.	15./
1904 November	3"	4-6"	4-6"	4-8"	L.	W.	4"	W.	W.	W.	2"	W	2-4"	4-6"	2-
Dezember	6-8"	6-8"	6-8"	10"	6"	6"	4-10"	4-10"	4-6"	ca. 15"	15-20"	4-6"	4-10"	4-15"	6"
1905 Januar	15-20"	20"	20"	20"	20"	20"	20"	20"	20"	4-6"	4-6"	20"	20"	R.	6-
Februar	W.	W.	20"	W.	W.	4-8"	W.	W.	W.	W.	W.	W.	R.	R.	R
März	L	L.	L.	L.	L.	L.	8"	R.	W.	R.	W.	R.	R.	W.	W
April	L.	L.	R.	20-30"	W.	4-6"	R.	R.	W.	W.	R.	W.	R.	8-15"	W
Mai	8-10"	8-60"	R.	8"	R.	W.	W.	R.	R.	R.	R.	R.	R.	R.	R
Juni	15-25"	R.	4-8"	4-8"	4-8"	15-40"	15-40"	15-40"	20-40"	R.	R.	R.	R.	R.	20-
Juli	R.	R.	L.	L.	R.	R.	R.	R.	R.	R.	R.	4"	4"	4"	R
August	4-6"	4-6"	4"	R.	R.	R.	6"	4-6"	4-6"	4-6"	4-6"	4"	R.	4"	8"
September	6"	6"	6-8"	6-8"	6"	6"	6"	6"	5-6"	6"	6"	5"	6-12"	6-12"	5-
Oktober	6"	6"	5-6"	5"	5-6"	5-6"	6"	6"	6"	6"	6"	6"	6"	6"	6
November	6"	6"	6"	6"	6"	6"	6"	6"	6"	6"	6-12"	6"	6"	6"	6"
Dezember	6"	6"	6"	R.	6-8"	3"	8"	8"	12"	R.	6-8"	6-8"	6-8"	6-8"	6-

aufgezeichneten Bewegungen, welche nicht von Erdbeben herrühren.

Tabelle zu Seite 104.

	17./18.	18./19.	19./20.	20./21.	21./22.	22./23.	23./24.	24./25.	25./26.	26./27.	27./28.	28./29. bez. r.	29./30.	30./31. bez. r.	31./1.
	W.	4-6"	5"	7"	2-17"	2-18"	2-18"	2-18"	2-18"	2-18"	2-18"	2-18"	2-18"	2-18"	—
	4-6"	15-20"	15-20"	4-8"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4-6"	4-6"	4-6"	W.	W.
	6-8"	W.	W.	W.	W.	20"	W.	R.	30-40"	30-40"	R.	W.	6-8"	6-8"	W.
	6-8"	L.	R.	R.	L.	—	—	—							
	L.	W.	W.	W.	8-20"	W.	W.	W.	W.	W.	L.	L.	L.	L.	L.
	R.	R.	R.	6-8"	W.	W.	W.	W.	6"	20-30"	R.	R.	R.	R.	—
	R.	6-8"	R.	R.	8"	R.	12-15"	6-8"	4-8"	R.	6-8"	8"	6-8"	R.	6-8"
	R.	W.	R.	1,5"	R.	R.	—								
	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4"	4-2"	4-2"	4-2"	R.	R.	4-6"
	L.	L.	R.	6-8"	R.	R.	R.	R.	4-6"						
	6-8"	6"	5"	6"	6"	6"	4-6"	L.	6"	6"	5"	6"	6"	6-8"	—
	5-15"	6"	6"	6"	6"	6-12"	6"	5-6"	5-6"	5-6"	5-6"	6"	6"	6"	6"
	R.	6-8"	6"	6"	6"	6"	6"	6-8"	6"	W.	4-6"	4-6"	3"	3"	—
	12"	W.	W.	6-8"	6-8"	6-8"	4-8"	R.	R.	6-8"	6-8"	6-8"	6-8"	6"	5-6"

Fig. 1. Ostwest-Komponente.

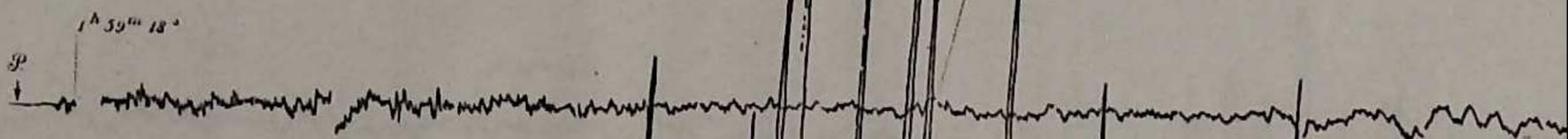
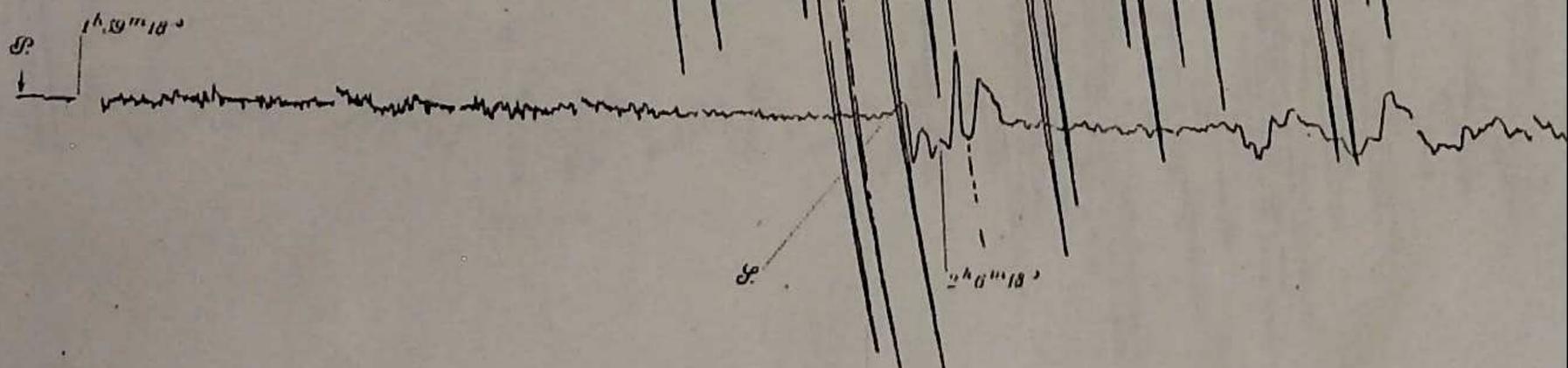


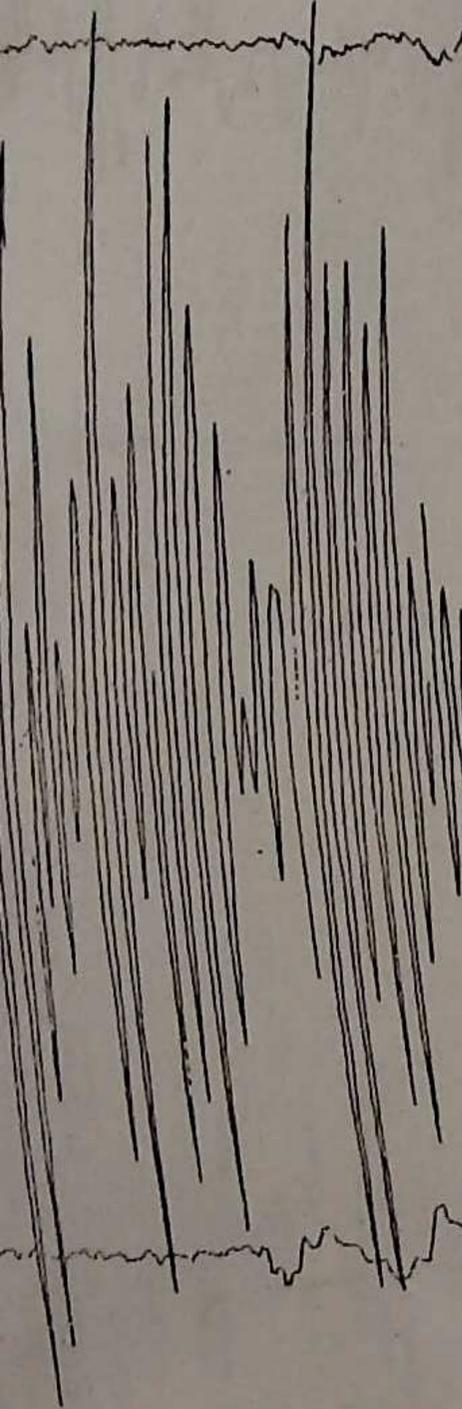
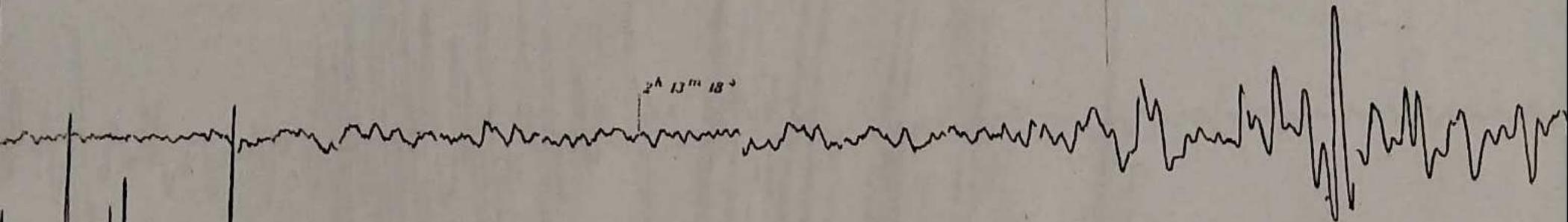
Fig. 3. Nordsüd-Komponente.



Fig. 2. Nordsüd-Komponente.



m 13



2h 57m 58s

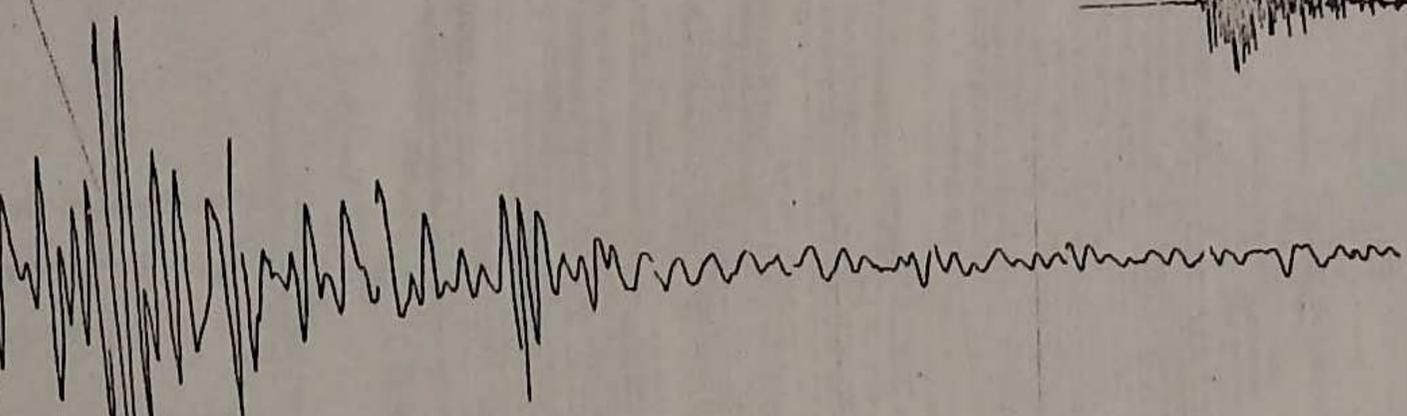
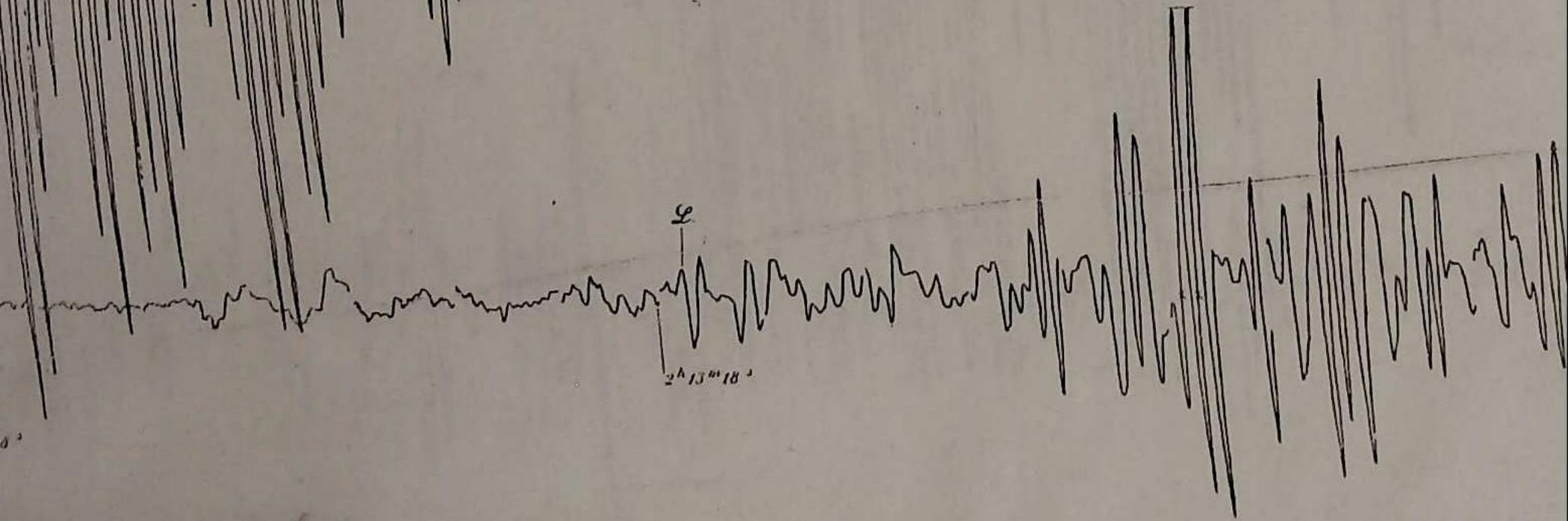


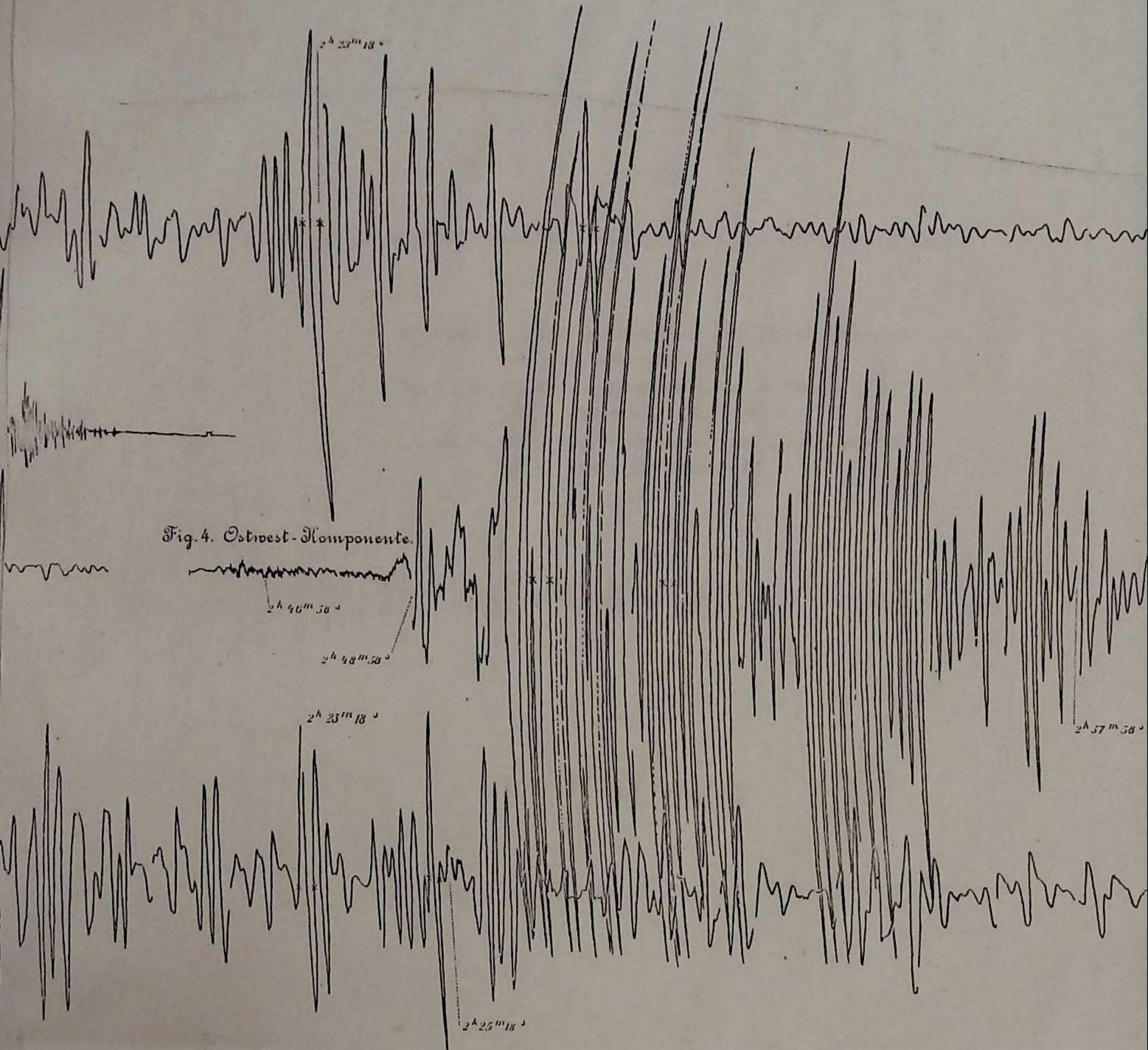
Fig. 5.



Fig. 4. C



0



Taf. I.

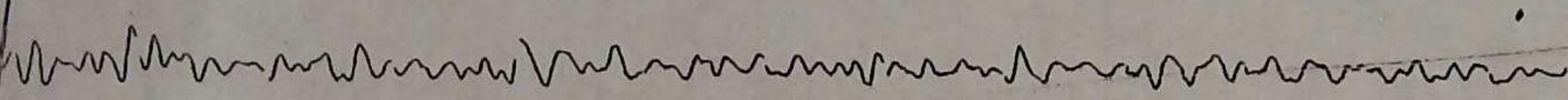
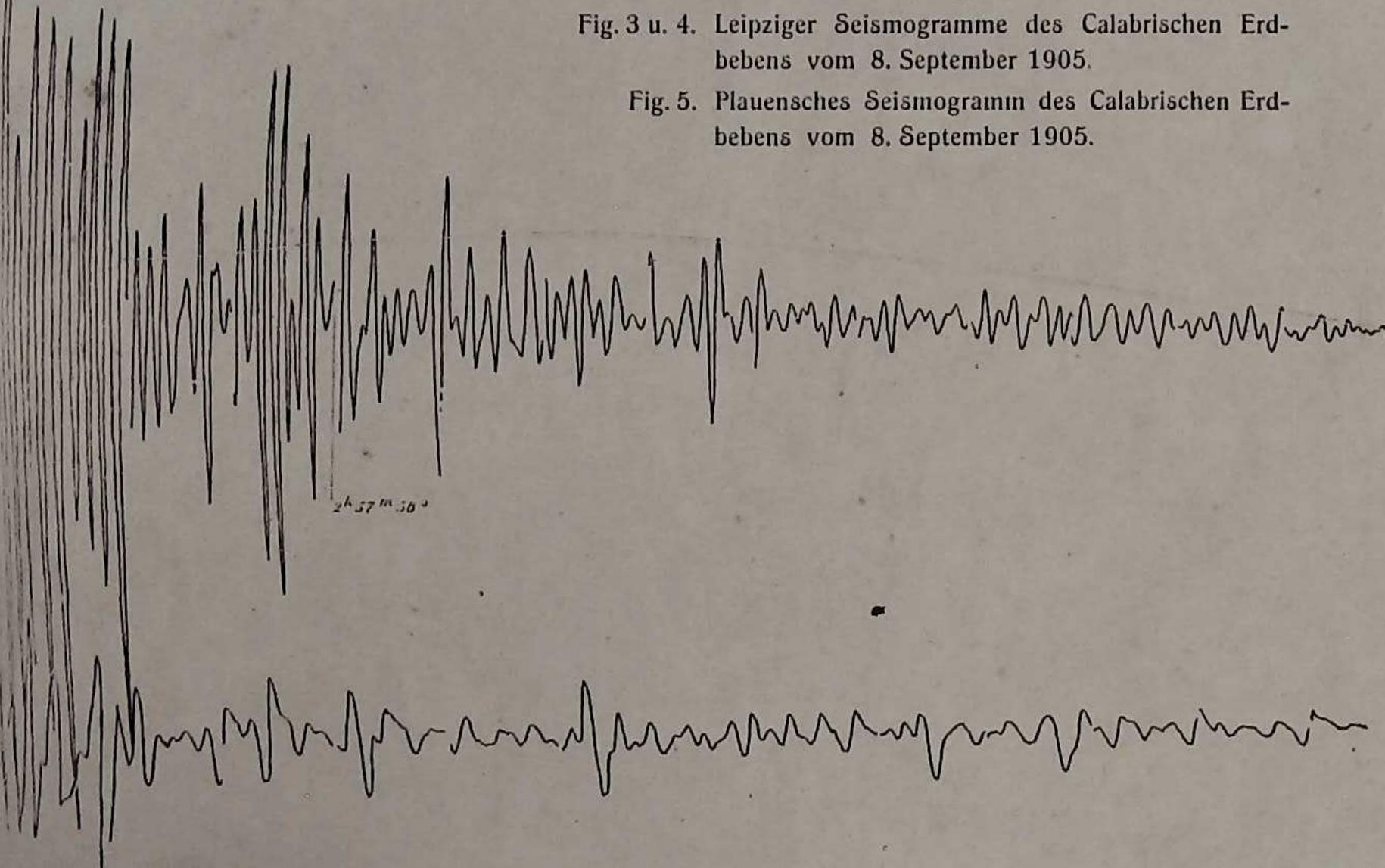


Fig. 1 u. 2. Leipziger Seismogramme des grossen Indischen Erdbebens vom 4. April 1905.

Fig. 3 u. 4. Leipziger Seismogramme des Calabrischen Erdbebens vom 8. September 1905.

Fig. 5. Plauensches Seismogramm des Calabrischen Erdbebens vom 8. September 1905.



2<sup>h</sup> 57<sup>m</sup> 50<sup>s</sup>