

Seismische Registrierungen in Göttingen, Juli bis December 1903.

Von

Dr. G. v. d. Borne.

Vorgelegt in der Sitzung vom 23. Juli 1904 von Herrn E. Wiechert.

Die vorliegende Zusammenstellung enthält die Verarbeitung der Seismogramme, welche im Göttinger geophysikalischen Institute im 2. Halbjahr 1903 gewonnen wurden; in dauernder Thätigkeit befand sich während dieser Zeit nur ein astatisches 1200 kg-Pendel nach Wiechert und demgemäß fanden auch nur dessen Aufzeichnungen Berücksichtigung. Es konnten dabei erhebliche Vorarbeiten benutzt werden, welche die Assistenten des Institutes, Herr Dr. Lincke und besonders Herr Schering ausgeführt hatten.

Die Bestimmung des Ganges der Uhr, welche die Zeitsignale liefert, ist bis zum October von Herrn Lincke, später von Herrn Schering ausgeführt worden.

In den Tabellen wurden von mir nach Besprechung mit Herrn Prof. Wiechert die folgenden Signaturen benutzt:

Für die Bezeichnung des Charakters der einzelnen Beben:

$v =$ Terrae motus vicinus = Nahbeben (Heerd weniger als 1000 km entfernt)

$r =$ „ remotus = Fernbeben (Heerd 1000—5000 km entfernt)

$u =$ „ ultimo remotus = Sehr fernes Beben (Heerd über 5000 km entfernt).

Der Stärkegrad der Beben wurde wie folgt gekennzeichnet:

Beben, welche eben merklich, durch I,
solche die auffallend sind, durch II,
sehr auffallende durch III.

Ließ sich der „Charakter“ eines Bebens nicht feststellen, so erhielt dasselbe nur eine „Gradnummer“.

Für die einzelnen Phasen benutze ich folgende Signaturen:

P = undae primae = erste Vorläufer

S = „ secundae = zweite Vorläufer

L = „ longae = Hauptbeben

M = „ maximae = Größte Bewegung während des Hauptbebens und zwar

M_N = in der Nordsüdcomponente

M_E = in der Ostwestcomponente.

C = coda = der Schluß des Bebens.

F = „ finis = Erlöschen der sichtbaren Bewegung.

Es werden zwei Arten des Beginns einer seismischen Bewegung überhaupt oder einer Erdbebenphase unterschieden:

I = impetus = „Einsatz“ = plötzlicher Beginn.

E = emersio = „Auftauchen,“ = langsames Anwachsen der Amplitude von unmerklich kleinen zu merklichen Größen.

Durch zweckentsprechende Verwendung dieser beiden „Anfangssiegel“ teils allein, teils in Verbindung mit den „Phasensiegeln“ ließen sich alle Beben in den Tabellen kurz schildern, darunter auch solche, bei denen die übliche schematische Einteilung unmöglich war.

Unter T ist die Periode (doppelte Schwingungszeit) der Erdbebenwellen in Sekunden (s) verzeichnet, unter A_N und unter A_E die Amplituden in der Nord-Süd- bezüglich der Ost-West-Componente, gerechnet von einer Seite zur andern; als Maaßeinheit für diese wurde das „Mikron“ ($^{\mu}$) = 0,001 mm benutzt.

Entsprechend den Verhandlungen der 2. internationalen seismologischen Konferenz (1903) wurden die Zeitangaben in mittlerer Greenwicher Zeit gemacht, und zwar gezählt von Mitternacht zu Mitternacht.

Erscheinen Einzelheiten unsicher, so sind dieselben in Klammern () gesetzt.

Bei einer Anzahl von Beben ließen sich mehr oder minder sichere Vermutungen über den Ort des Herdes machen, da sie zeitlich mit gefühlten Beben zusammenfielen. Die Anwendung der von Laska¹⁾ gegebenen Anweisung zur Berechnung der Entfer-

1) W. Laska, Über die Berechnung der Fernbeben, Nr. XIV der neuen Folge der Mittheilungen der Erdbebenkommission der K. u. k. Akademie d. Wissenschaften in Wien, Wien 1903 und Sieberg, Handbuch der Erdbebenkunde, Aachen 1904. Seite 295 ff.

nung des Epizentrums führte in den meisten Fällen zu übereinstimmenden Ergebnissen.

Es wurden dabei die folgenden Bezeichnungen gewählt:

Δ_0 für die Entfernung des gemeldeten Herdes von Göttingen

Δ_1 für die nach Laskas Anweisung berechnete Entfernung.

Mikroseismische Pulsationen konnten an allen Tagen beobachtet werden. In der über dieselben gegebene Tabelle wurde die folgende Stärkeskala gebraucht.

Gradnummer	Durchschnittliche Maximalamplitude
I	$0'' - 0,5''$
II	$0,5 - 1''$
III	$1, '' - 2''$
IV	$< 2''$

In zahlreichen Punkten ist die Deutung der Seismogramme, vor allem, wenn es auf eine kurze Charakterisierung ankommt, sehr abhängig von dem persönlichen Ermessen des Bearbeiters. Dies gilt in erster Linie für die Feststellung der Periodenlänge in dem meist großen Gewirre der Bewegungen, sodann für die Ermittlung der Amplituden, vielfach aber auch für die Beurteilung der einzelnen Phasen eines Erdbebens. Sie ist deshalb nicht frei von Willkür und aller Voraussicht nach auch nicht frei von Fehlern in den Einzelheiten.

Eine Zusammenstellung nach Art der folgenden wird also nicht mehr bieten können, als eine erste oberflächliche Orientierung über die reiche Mannigfaltigkeit der Einzelheiten, welche die Diagramme zeigen.

Auf der beigegebenen Tafel sind Teile einiger besonders interessanter Diagramme wiedergegeben und zwar

in fig. 1: Anfangsteil von Beben No. 6 Juli 11. erste Minutenmarke = $12^h 22^m 58^s$

in fig. 2: Sinuswelle aus C von Beben No. 14, Juli 27; erste Minutenmarke = $11^h 4^m 44^s$

in fig. 3: Anfangsteil von Beben No. 11, August 11; erste Minutenmarke = $4^h 36^m 22^s$

in fig. 4: Anfangsteil von Beben No. 12, August 13; erste Minutenmarke $16^h 58^m 24^s$

in fig. 5: Pulsationen vom December 8. Ausschnitt aus dem Diagramm zwischen 3^h und 8^h .

1903 Juli.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_E A_N	Dauer	Bemerkungen
1	9	I	E	23 ^h (38,5) ^m	6 ^s	(0,4) ^μ ?		Einsatz einer Wellenbewegung, in NS fast unmerklich. Erdbeben? oder Pulsation?
2	10	Iv	E(P)	5 ^h (18,2) ^m	3 ^s	(0,2) ^μ (0,2) ^μ	(2 ^m)	Deutliche Kräuselung der Diagrammlinie in beiden Componenten während etwa 2 ^m .
3	10	I(u)	E	6 ^h (31,8) ^m	15 ^s	(2,0) ^μ ?		Einige lange Wellen, in NS kaum merklich.
	10		E F	9 ^h 10 ^h				Das in Straßburg und Hamburg registrierte Beben läßt sich aus den Pulsationen nicht heraus-schälen. Mehrfach heben sich aus diesen undeutliche längere Wellenzüge ab, so z. B. 9 ^h 40 ^m .
4	11	I(u)	E	5 ^h (45) ^m	7 ^s	1 ^μ 1 ^μ		Einige Wellenzüge.
5	11	Iu	E	12 ^h (21) ^m	20 ^s	3 ^μ 3 ^μ		Einige Wellenzüge, im weiteren Verlauf durch das folgende Beben überlagert und verdeckt.

1903 Juli.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden	Amplituden A_B A_N	Dauer	Bemerkungen
6	11	IIr	J(P ₁) J(P ₂) J(S) J(S ₂) EL M C F	12 ^h 23,6 ^m } 24,0 ^m } 27,4 ^m } 27,8 ^m } 32,5 ^m } 33,1 ^m 12 ^h (48 ^m)	2 ^s 4 ^s 15 ^s 5 ^s 15 ^s 18 ^s ; 4 ^s ; 8 ^s	0,4 ^μ 3,2 ^μ 5 ^μ 0,4 ^μ 15 ^μ	0,4 ^μ 8 ^μ 15 ^μ 20 ^μ 15 ^μ	<p>JP₁ - P₂ = JS₁ - S₂ = 24^s P - S = 3^m 37^s JP - L = 8,9^m</p> <p>J(P) - F = (24,5)^m</p> <p>JP - F = (120)^m</p> <p>Vormittags Beben in Cerigo. Die Zwillingsseizme machen das Diagramm demjenigen des Cerigobebens August 11 ähnlich. Aus der Dauer P-S berechnet sich die Entfernung des Epizentrums nach Laska's Tabelle auf 2800 km aus J(P₁) - L auf 3300 km während die Entfernung Cerigo-Göttingen ca 2100 km beträgt.</p> <p>Das Ueberwiegen der N.S.-Komponente in den mittleren Teilen des Diagramms ist sehr auffällig.</p> <p>5^h (36,5)^m, ganz leichte Kräuslung der Diagrammlinie, besonders schwach in NS.</p> <p>Starkes Ueberwiegen der Ost-Westkomponente.</p>
7	12	IIu	J(P) EL M C F E F	5 ^h (36,5) ^m 6 ^h (20) ^m (26,4) ^m 7 ^h (36) ^m 1 ^h (25,3) 32,5 2 ^h (6)	— 30 ^s 24 ^s { 24 ^s ; 21 ^s (15 ^s ; 12 ^s ; 2 ^s) 20 ^s 24 ^s	— 18 ^μ 30 ^μ — 0,5 ^μ 17 ^μ	— 24 ^μ 23 ^μ — (0,5) ^μ 7 ^μ	
8	13							

1903 Juli.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden		Dauer	Bemerkungen
						A_B	A_N		
9	16	I	E	(18 ^h 40 ^m)					
10	19	II v	JP ₁	18 ^h 12,5 ^m	$\left\{ \begin{array}{l} 5^s \\ 1,5^s \\ 4,5^s \\ 4,5^s \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} 10^s \\ 10^s \end{array} \right.$ 5 ^s ; 10 ^s	3,0 ^u	2,0 ^u	JP-L = (6,3) ^m JP-F = (17,5) ^m	Es tauchen aus den schwachen Pulsationen einige längere Wellen auf, die wohl dem Beben der Straßburger und Hamburger Wärten entsprechen. Sehr auffälliges Ueberwiegen der E.W-Componente während des ganzen Bebens.
			J(P ₂)	13,0 ^m		sehr klein	0,8 ^u		
			JS	16,3 ^m		1,2 ^u	3,2 ^u		
			EL u. M	(19,8) ^m		4,0 ^u	3 ^u		
11	23	II u	C	18 ^h (30) ^m	$\left\{ \begin{array}{l} 5^s \\ 5^s \\ 30^s \\ 3^s \end{array} \right.$ 17,5 ^s ; 16 ^s 20 ^s ; 16 ^s	(0,2) ^u	—	J(P ₁)-L = (33) ^m J(P ₂)-L = (26,8) ^m J(P ₁)-E = (61) ^m	P ₁ in NS. nicht merkbar, auch P ₂ in NS merklich schwächer als in EW.
			F			06 ^u	10 ^u		
			J(P ₁)	22 ^h (49) ^m		22 ^u	—		
			J(P ₂)	(55,8) ^m		0 ^u	13 ^u		
			EL u. M _E	23 ^h (22,0) ^m		14			
			M _N	(25,0) ^m					

1903 Juli.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_E A_N	Dauer	Bemerkungen
12	27	Iv	J J (L u. M) F	0 ^h 35,0 ^m 35,6 ^m 37,8 ^m 50 ^m	3 ^s 5 ^s 8 ^s	1,2 ^u 1,2 ^u 1,5 ^u nicht messbar	0,8 ^u 0,8 ^u 165 ^s (15) ^m	} Einsätze P oder S. 3 ^h / ₄ ^h Erdbeben in Ligurien. Entfernung etwa 1050 km; P viel- leicht früher.
13	27	IIv-r	J(P od. S ₁) J(S ₂)	3 ^h 48,4 ^m 50,0 ^m	nicht messbar { 1 ^s 2 ^s 3 ^s 6 ^s 12 ^s 2,5 ^s 8 ^s ; 2,5 ^s	nicht messbar 1,2 ^u 2 ^u —	JP-L = 140 ^s JP-F = 7 ^m	
14	27	Iu	EL u. M C F J(P) J(S) L M _N M _E C F	10 ^h 46,0 ^m 55,4 ^m 11 ^h 2,2 ^m 5,0 ^m 9,8 ^m (39) ^m	6 ^s 10 ^s 12 ^s 17,5 ^s 20 ^s 15 ^s	0,3 ^u 1,4 ^u 2,0 ^u 12 ^u 12 ^u 8 ^u	JP-S) = 9,4 ^m J(P)-L = 16,2 ^m J(P)-F = (53) ^m	In C ganz regelmäßige Sinus- wellen; besonders schön in E.W.

1903 Juli.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_E A_N	Dauer	Bemerkungen
15	27	I u	E M _N M _E F	12 ^h (48,0) ^m 59,3 ^m 13 ^h 7,6 ^m 13 ^h (28) ^m	21 ^s 21 ^s 21 ^s	merklich 2 ^u 9 ^u ganz schwach 10 ^u 2 ^u		Sehr auffallend ist der Wechsel des Azimuthes der größten Ver- rückung, welcher im Verlauf der Bewegung öfters hervortritt.
16	28	I u	E M F	4 ^h (7) ^m 39,3 ^m 5 ^h (0) ^m	20 ^s 20 ^s	5 ^u 1 ^u 5 ^u 10 ^u		

1903 August.

1	1	I (v)	E	23 ^h 56 ^m	4 ^s			Von 23 ^h 56 ^m ab schwache Kräuselung der Diagrammlinie in beiden Componenten, besonders deutlich in NS.
2	2/3	I u	J(P ₁) J(P ₂) E(L) M _E M _N C	23 ^h 13 ^m 20 ^s 16 ^m 30 ^s 37 ^m 10 ^s 40 ^m 46 ^m	5 ^s 5 ^s 45 ^s 36 ^s 16 ^s 36 ^s , 27 ^s 16 ^s	0,4 ^u sehr klein 10 ^u 35 ^u 5 ^u 0,8 ^u 0,4 ^u 10 ^u 20 ^u 8 ^u	(P ₁) - (L) = 26 ^m 40 ^s J(P ₁) - F = (82) ^m	Mehrfach auffallende Drehung des Azimuth der größten Ver- rückung!
			F	0 ^h (35) ^m				

1903 August.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_x A_y	Dauer	Bemerkungen	
3	3	I u	J(P) E(L) M F	7 ^h 4 ^m 50 ^s (30) ^m 34 ^m 8 ^h (0) ^m	$\left\{ \begin{array}{l} (2)^s \\ 4^s \\ 14^s \\ 14^s \end{array} \right.$	$(0,3)^\mu$? nicht meßbar 4 ^u	$(0,3)^\mu$ 1 ^u 2 ^u	J(P) - L = (25 ^m 10 ^s) J(P) - F = (55) ^m	
4	6	Ir	JP E(L) M F	0 ^h 16 ^m 40 ^s (24) ^m 27 ^m 0 ^h (48) ^m	$\left\{ \begin{array}{l} 5^s \\ 24^s \\ 20^s \end{array} \right.$	0,8 ^u ganz schwach 14 ^u	0,3 ^u 7 ^u		
5	6	II r	JP EL u. M ₁	3 ^h 53 ^m 31 ^s 58 ^m 15 ^s	$\left\{ \begin{array}{l} 3,5^s \\ 20^s \\ 8^s \\ 5^s \end{array} \right.$ $\left\{ \begin{array}{l} 20^s \\ 3^s \end{array} \right.$ 12 ^s , 7 ^s 8 ^s ; 5 ^s ; 2 ^s	2,4 ^u 25 ^u 2 ^u sehr klein 25 ^u 0,8 ^u	1 ^u 10 ^u 1 ^u klein 14 ^u 1 ^u	JP - EL = 4 ^m 44 ^s	Gegen 3 ^s / ₄ Erdbeben in Sicilien (Gegend von Catania) $A_0 = 1800$ km. $A_c = 1600$ km. Zwischen M ₁ und M ₂ nimmt die Bewegung stark ab, um dann wieder schnell zu wachsen (2 Stöße?)
6	6	I u	M ₂ C F E F	4 ^h 4 ^m 40 ^s 4 ^h (27) ^m 6 ^h 55 ^m 7 ^h	8 ^s	1,5 ^h	sehr klein	JP - F = (34) ^m	

1903 August.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_z A_y	Dauer	Bemerkungen
7	8	I	M F	17 ^h 51 ^m 18 ^h (3) ^m	16,5 ^s	3 ^u 3,0 ^u		
8	9	Ir	E M	17 ^h 25 ^m 33 ^m	20 ^s 20	sehr klein 10 ^u 3 ^u		
9	9	Iu	J(P) EL u. M C	22 ^h 51 ^m 0 ^s 56 ^m 50 ^s	3 ^s 12 ^s 20 ^s ; 12 ^s 6 ^s ; (3) ^s	0,2 ^u 0,4 ^u 4 ^u 2 ^u	JP-EL = 5 ^m 50 ^s JP-F = 19 ^m	Gegen 22 ^h Erdbeben in Lissabon. $A_0 = 2100$ km; $A_c = 2000$ km.
10	10	Ir	J(P) M F	12 ^h 44 ^m (0) ^s 48 ^m 20 ^s 13 ^h (0) ^m	6 ^s 6 ^s	0,3 ^u 1 ^u 1 ^u 2 ^u		
11	11	IIIv	JP ₁ JP ₂ J(S) E	4 ^h 36 ^m 59 ^s 37 ^m 30 ^s 40 ^m 10 ^s 40 ^m (40) ^s	{ 6 ^s 2 ^s 6 ^s } { 2 ^s 6 ^s 2 ^s } { 6 ^s 2 ^s 6 ^s } { 6 ^s 2 ^s }	20 ^u 21 ^u 8 ^u 8 ^u 150 ^u 150 ^u 8 ^u 8 ^u 18 ^u 24 ^u 2 ^u 8 ^u 100 ^u 230 ^u 8 ^u 8 ^u	JP ₁ -JS = 3 ^m 11 ^s	Gegen 4 ^{1/2} ^h Beben in Südrie- chenland, Maximum in Cerigo. $A_0 = 2100$ km, $A_c = 2200$ km. Das Diagramm weicht durchaus von dem Schema ab. Die größte Amplitude findet sich in NS schon bei Einsatz „P ₂ “ in EW etwa 1/2 Minute nach Einsatz „(S)“. Es nimmt dann die Bewegung schnell ab, so daß zu der Zeit, welche

1903 August.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_E A_N	Dauer	Bemerkungen
			C F	5 ^h (48) ^m	20 ; 13 ^s ; 6 ^s , 10 ^s		JP ₁ -F = (71) ^m	der Hauptphase schematischer Beben entspricht, die Amplituden erheblich kleiner sind als vorher. (4 ^h 49 ^m wurden z. B. gemessen $T = 20^s$ $A_N = 60^{\mu}$, $A_E = 100^{\mu}$ außerdem $T = 6$, $A_N = 6^{\mu}$, $A_E = 12^{\mu}$). Unter den für den weiteren Verlauf des Bebens angeführten Perioden tritt die mit 13 ^s besonders deutlich hervor.
12	13	II u	J(P) J(S) E(L) M _E M _N F	15 ^h 58 ^m 55 16 ^h 8 ^m 45 ^s 24 ^m (56) ^s 30 ^m (55) ^s 37 ^m (25) ^s 27 ^h (14) ^m	2 ^s 7,5 ^s 36 ^s 22,5 ^s 15 ^s	0,8 ^μ 3,2 ^μ 55 ^μ 70 ^μ 13 ^μ	JP-S = 9 ^m 50 ^s JP-L = 27 ^m (0) ^s	15 ^s / ₄ Erdbeben auf Kiuschiu (Japan). Entfernung: 9200 km. Nach Laskas Tabelle findet sich ein Abstand Δ , unter Benutzung von: P-S; $\Delta_c = 8900$ km. P-L; $\Delta_c = (9000)$ km.
13	16	I (u)	E M F	3 ^h (45) ^m 48 ^m (55) ^s 4 ^h 0 ^m	20 ^s	11 ^μ	JP-F = (135) ^m	Aus den Pulsationen taucht ein Zug langer Wellen auf.
14	16	I u	J(P) J(S) (L) u. M ₁ M ₂ F	13 ^h 51 ^m 12 ^s 14 ^h 0 ^m 18 ^s 16 ^m (30) ^s 22 ^m 40 ^s 14 ^h (55) ^m	2,5 ^s { 5 ^s 2,5 ^s 20 ^s 15 ^s	0,8 ^μ 1 ^μ sehr klein 10 ^μ 10 ^μ	JP-S = 9 ^m 6 ^s JP-L = 25 ^m (18) ^s JP-F = (64) ^m	Erdbeben in Port au Prince (Haiti) 14 ^h 1/3 ^h . Entfernung: 8200 km. Nach Laskas Tabelle berechnet man aus: P-S; $\Delta_c = 8100$ km. P-L; $\Delta_c = (8400)$ km. L vielleicht früher.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_E A_N	Dauer	Bemerkungen
15	16	I	E F	16 ^h 45 ^m 16 ^h 55 ^m	{ 5 ^s 10 ^s	ganz klein 10 ^u 8 ^u		Einige unregelmäßige Wellen.
16	17	Iv	JP M	7 ^h 48 ^m 21 ^s 49 ^m 0 ^s	{ 3 ^s 1,5 ^s 3 ^s 1 ^s	0,4 ^u 0,4 ^u sehr klein 1 ^u 2 ^u sehr klein	JP-F = 10 ^{1/2} ^m	7 ^{3/4} ^h Erdbeben bei Agram und Sissek.
17	17	Iv	F (JP) M	7 ^h 59 ^m 9 ^h 0 ^m 41 ^s 1 ^m (1) ^s	{ 3 ^s 1,5 ^s 6 ^s 1 ^s	0,4 ^u 0,4 ^u sehr klein 0,8 ^u 1 ^u sehr klein	JP-F = 4 ^m	8 ^{3/4} ^h Erdbeben bei Agram 9 ^{1/4} ^h bei Sissek.
18	19	Iu	E M C F	10 ^h (0) ^m (4) ^m ?	20 ^s 20 ^s 15 ^s	3 ^u 3 ^u 10 ^u 5 ^u		
19	29	Iu	J(P) M F	15 ^h 47 ^m 35 ^s 16 ^h 23 ^m (30) ^s 17 ^h (10) ^m	9 ^s 20 ^s	4 ^u 0,8 ^u 8 ^u 8 ^u	J(P)-F = (82) ^m	
20	30	I(u)	E	10 ^h 45 ^m	15 ^s	1 ^u nicht merklich		Unregelmäßige Wellen in EW.

1903 September.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_B A_N	Dauer	Bemerkungen
1	1	I u	E EL u. M C F	15 ^h 22 ^m 49 ^{1/2} ^m 16 ^h (30) ^m	3,5 ^s 20 ^s (10) ^s	0,2 ^μ 7 ^μ	1 ^μ 3 ^μ	E - F = 68 ^m
2	3	I u	E EL u. M ₁ M ₂ C F	6 ^h (25) ^m 54 ^{1/2} ^m 59 ^{1/2} ^m 7 ^h (40) ^m	ganz schwach, in EW etwas deutlicher als in NS. 23 ^s 18 ^s (14) ^s	12 ^μ 8 ^μ	10 ^μ 15 ^μ	E - F = 75 ^m .
3	3	I v	J	7 ^h 27 ^m 42 ^s	1,5 ^s	0,4 ^μ	(0,2) ^μ	
4	3	I	E	15 ^h 52 ^m	12 ^s	—	2,5 ^μ	In EW einige unregelmäßige Wellen.
5	7	I v	J (EL) (M)	7 ^h 34 ^m 15 ^s 37 ^m 37 ^{3/4} ^m	5 ^s 6 ^s 5 ^s	2 ^μ 3 ^μ 5 ^μ	— 4 ^μ 5 ^μ	Ende wegen der Ueberlagerung durch das folgende Beben nicht zu bestimmen.

1903 September.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden		Dauer	Bemerkungen		
						A_E	A_N				
6	7	I u	E u. M_E	8 ^h (23) ^m	$\left. \begin{array}{l} 28^s \\ 12^s \\ 24^s \end{array} \right\}$ 18 ^s , 15 ^s	20 ^u	10 ^u	E—F 67 ^m	Anfang wegen der Ueberlagerung durch das vorhergehende Beben unsicher. 7 ^h 53 ^m 15 ^s in EW eine auffällige Welle, die vielleicht JP bezeichnet. Lange Wellen von etwa 0,5 ^m Periode in EW von 8 ^h 19,5 ^m bemerkbar, in NS erst 1,8 ^m später. Nimmt man das Mittel aus beiden als EL an, so ergibt sich $\Delta_0 = 9000$ km. $8\frac{1}{4}^h$ Erdbeben in Formosa, $\Delta_0 = 9200$ km.		
			M_N	29 ^m		8 ^u	—			E—F = 83 ^m	In NS nur zwischen 6 ^h 25 ^m und 6 ^h 35 ^m deutlich merkbar.
			C	9 ^h (30) ^m		20 ^u	—				
7	8	I	E	6 ^h (8) ^m	(25) ^s	8 ^u	—	E—F = 83 ^m	In NS nur zwischen 6 ^h 25 ^m und 6 ^h 35 ^m deutlich merkbar.		
			F	7 ^h (31) ^m		12 ^u	10 ^u			E—F = 39 ^m	In NS nicht vor 11 ^h 42 ^m merkbar; Curven im allgemeinen sehr unruhig.
8	10	I	E	11 ^h (31) ^m	$\left. \begin{array}{l} 24^s \\ 20^s \end{array} \right\}$	8 ^u	—	E—F = 39 ^m	In NS nicht vor 11 ^h 42 ^m merkbar; Curven im allgemeinen sehr unruhig.		
			M	53 ^m		12 ^u	10 ^u			E—F = 39 ^m	In NS nicht vor 11 ^h 42 ^m merkbar; Curven im allgemeinen sehr unruhig.
9	12	I r	F	12 ^h (10) ^m	$\left. \begin{array}{l} 2^s \\ (6)^s \end{array} \right\}$ $\left. \begin{array}{l} 6^s \\ 3^s \\ (9)^s \\ 3^s \end{array} \right\}$ 5 ^s	2 ^u	4 ^u	JP—J(S) = 2 ^m 14 ^s J(P)—(EL) = (3 ^m 14 ^s)	Lange Periode in L unsicher.		
			J(S)	13 ^m 0 ^s		6 ^u	6 ^u			JP—J(S) = 2 ^m 14 ^s J(P)—(EL) = (3 ^m 14 ^s)	Lange Periode in L unsicher.
9	12	I r	(EL)	(14) ^m	$\left. \begin{array}{l} 6^s \\ 3^s \\ 3^s \end{array} \right\}$	6 ^u	3 ^u	JP—F = 18 ^m	Lange Periode in L unsicher.		
			C	23 ^h (28) ^m		6 ^u	3 ^u			JP—F = 18 ^m	Lange Periode in L unsicher.
9	12	I r	F	23 ^h (28) ^m	$\left. \begin{array}{l} 6^s \\ 3^s \\ 3^s \end{array} \right\}$	6 ^u	3 ^u	JP—F = 18 ^m	Lange Periode in L unsicher.		
			F	23 ^h (28) ^m		6 ^u	3 ^u			JP—F = 18 ^m	Lange Periode in L unsicher.

1903 September.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_E A_N	Dauer	Bemerkungen	
10	13	I r	JP JS (EL) u. M C F	8 ^h 5 ^m 6 ^s 7 ^m 40 ^s 9 ^m 10 ^s 8 ^h (35) ^m	4 ^s 4 ^s { 12 ^s 2 ^s 5 ^s —6 ^s	0,8 ^u 1,2 ^u 6 ^u 0,8 ^u	(0,1) ^u 0,8 ^u 7 ^u 0,4 ^u	Die NS-Komponente von P kaum merklich. L wenig hervortretend. Erdbeben in Mittelrumänien. $\Delta_0 = 1400$ km, $\Delta_c = 1400$ km.	
11	13	II r	JP JS EL M F	15 ^h 33 ^m 10 ^s 38 ^m 2 ^s 39 ^m (12) ^s 44 ^m 16 ^h 40 ^m	3 ^s 6 ^s 16 ^s 14 ^s	1 ^u 4 ^u 20 ^u 45 ^u	0,5 ^u 4 ^u 10 ^u 40 ^u	JP—JS = 4 ^m 52 ^s JP—F = 65 ^m	
12	13	I r	(JP) (JS) EL u. M C F	19 ^h 1 ^m (0) ^s (6) ^m 10 ^m (0) ^s 19 ^h (23) ^m	4 ^s 4 ^s 14 ^s 6 ^s	0,4 ^u 0,2 ^u 6 ^u	0,2 ^u 0,4 ^u 4 ^u	JP—JS = (5) ^m JP—EL = (9) ^m	Dem vorigen Beben ähnlich, aber schwächer.
13	14	I u	E M F	13 ^h (20) ^m 23 ^h 1/2 ^m 13 ^h (47) ^m	15 ^s 15 ^s	0 ^u 4 ^u	0 ^u 25 ^u	E—F = 27 ^m	Zwischen 10 ^h 40 ^m und 11 ^h 20 ^m in EWundentliche Wellen T = 10 ^s ; Erdbeben? Pulsationen?
14	18	I							

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_B A_V	Dauer	Bemerkungen
15	20	I						
16	23	Ir	(J) EL u. M_1	1 ^h 46 ^m 25 ^s 51 ^m 5 ^s 53 ^m 30 ^s	3 ^s { 20 ^s 5 ^s 12 ^s 9 ^s ; 3 ^s	1 ^μ 25 ^μ 0,8 ^μ 15 ^μ	(J) - EL = 4 ^m 40 ^s (J) - F = 29 ^m	Gegen 12 ^{1/2} ^h in EW etwas stärkere Bewegung, aus den Pulsationen auftauchend. 1 ^{3/4} ^h Erdbeben in Algier und auf den Canarischen Inseln.
17	23	I	M_2 C F E M C F	2 ^h 16 ^m 9 ^h 54 ^m 55 ^m 10 ^h 10 ^m	{ 15 ^s 5 ^s 10 ^s 9 ^s ; 5 ^s	4 ^μ 1,5 ^μ 6 ^μ	E - F = 16 ^m	
18	25	Iu	J(P) EL u. M_1 M_2 C F	1 ^h 22 ^m 40 ^s 40 ^{1/2} ^m 47 ^{1/2} ^m 2 ^h (12) ^m	3 ^s 14 ^s 10 ^s 9 ^s	(0,1 ^μ) 4 ^μ 7 ^μ	J(P) - EL = 17 ^m (50) ^s J(P) - F = 49 ^m	J(P) in EW ganz schwach, in NS nicht merkbar.
19	27	I	M F	15 ^h 50 ^m 16 ^h 10 ^m	14 ^s	4 ^μ		In EW Bewegung schon von 15 ^{3/4} ^h merklich.
20	28	I	E M F	16 ^h 25 ^m 28 ^m 16 ^h 40 ^m	6 ^s 12 ^s	0,8 ^μ 4 ^μ	E - F = 15 ^m	NS-Componente fehlt infolge Versagens der Schreibvorrichtung.

1903 October.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_B, A_N	Dauer	Bemerkungen
1	3		E F	21 ^h 23 ^m 22 ^h 40 ^m				Undeutliche Wellen von ca. $\frac{1}{2}$ ^m Periode tauchen aus den Pulsationen auf. Es erscheint zweifelhaft, ob es sich um Beben oder nur um pulsatorische Erscheinungen handelt.
2	4		E F	6 ^h 36 ^m 6 ^h 40 ^m				
3	11		M F	5 ^h 27 ^m 5 ^h 55 ^m	20 ^s	20 ^μ	10 ^μ	Einige undeutliche Wellen in EW.
4	14		E F	4 ^h 43 ^m 4 ^h 46 ^m				
5	19	I u	JP ₁ J(P ₂) J(S) C F	3 ^h 14 ^m 7 ^s 16 ^m (20) ^s 21 ^m (0) ^s 3 ^h (55) ^m	(3) ^s 3 ^s 3 ^s 6 ^s ; 8 ^s	1 ^μ 5 ^μ 5 ^μ	JP ₁ - JS = 6 ^m 53 ^s JP ₁ - F = 42 ^m	Die späteren Phasen sind dem Schema -- wohl infolge der mehrfachen Einsätze -- nicht einzuordnen. Für NS befindet sich das Maximum der Bewegung etwa bei 3 ^h 31 ^m mit T = 21 ^s , AN = 25 ^μ . In EW kommen Wellen von so langer Schwingungsdauer überhaupt nicht vor und es fehlt hier ein ausgesprochenes Maximum der Bewegung.

1903 October.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden		Dauer	Bemerkungen																				
						A_B	A_N																						
6	20	I(u)	JP E(L) u. M _B M _N C F	3 ^h 9 ^m 50 ^s 57 ^m 4 ^h 7 ^m 4 ^h (54) ^m	2 ^s 40 ^s 30 ^s (15) ^s	0,5 ^μ 20 ^μ 5 ^μ	0,5 ^μ 10 ^μ 30 ^μ	JP - E(L) = 47 ^m 10 ^s JP - F = 104 ^m	Vielleicht gehören JP und E(L) zu zwei verschiedenen Beben.																				
										7	21	I(v)	JP M F	7 ^h 26 ^m 18 ^s 27 ^m 4 ^s 28 ^m 12 ^s	1 ^s 3 ^s	0,2 ^μ 1,2 ^μ	0,8 ^μ 0,4 ^μ	JP - F = 1 ^m 54 ^s	JP an das vorige Beben erinnernd, aber ohne die dort nachfolgenden langen Wellen.										
																				8	21	I u	(JP) EL u. M _B M _N C F	10 ^h 13 ^m 45 ^s 46 ^m 53 ^m 11 ^h 40 ^m	3 ^s 35 ^s 21 ^s 10—15 ^s	0,4 ^μ 40 ^μ 30 ^μ	0,2 ^μ 30 ^μ 35 ^μ	(JP) - EL = (22 ^m 15 ^s) JP - F = (86 ^m)	Pulsationen machen die Feststellung von JP unsicher.

1903 October.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_E A_N	Dauer	Bemerkungen
10	23	I u	E EL u. M_1	14 ^h (24) ^m 31 ^m	$\left\{ \begin{array}{l} 2,5^s \\ 12^s \\ 4^s \\ 14^s \\ (6^s-9^s) \end{array} \right.$	— 6 ^μ 4 ^μ 20 ^μ	E—F = 32 ^m	Bewegungen in L sehr unregelmäßig; besonders in der kurzen Periode starke Schwebungen, Schätzungen der A daher sehr unsicher.
11	24	I (u)	M_2 C F E M F	34 ^m 14 ^h (56) ^m 1 ^h 56 ^{1/2} ^m 2 ^h 11 ^{1/2} ^m 2 ^h 25 ^m	(30) ^s 24 ^s	15 ^μ 10 ^μ	E—F = 28 ^m	Starke Pulsationen, Auftauchen einiger langer Wellen in NS.
12	29	I u	J M C F	14 ^h 39 ^m 15 ^s 15 ^h 26 ^m 15 ^h (40) ^m	$\left\{ \begin{array}{l} 10^s \\ 4,5^s \\ 40^s \\ 10^s \\ 20^s-25^s \end{array} \right.$	3 ^μ 3 ^μ 50 ^μ sehr klein (20) ^μ (20) ^μ	J—F = 60 ^m	Die Wellenzüge in C sehr regelmäßig.
13	29	I u	E F	19 ^h 45 ^m 20 ^h	18 ^s	6 ^μ	—	

1903 October.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Z en (Greenwich)	Perioden T	Amplituden		Dauer	Bemerkungen
						A_E	A_N		
14	30	I u	(J)	4 ^h 15 ^m 25 ^s 41 ^{1/2} ^m 6 ^h 10 ^m	{ 10 ^s 2,5 ^s 15 ^s	3 ^μ sehr klein 10 ^μ	3 ^μ 10 ^μ	(J) - F = 55 ^m	Gegen 5 ^h Wellen von über 30 ^s Periode; viele schwache Wellenzüge bildeten C.

1903 November.

1	10	I u	E F	18 ^h (15) ^m 19 ^h (10) ^m	20-30 ^s			E - F = 55 ^m	Einzelheiten wegen der Pulsationen nicht festzustellen.
2	10	I (v)	J	21 ^h (8 ^{1/2}) ^m	(1) ^s		1 ^μ 5 ^μ	J - F = 14 ^m	Spuren eines Nahbebens in EW.
3	17	I (r)	J M F	5 ^h 56 ^m (0) ^s 6 ^h 2 ^m (0) ^s 6 ^h (10) ^m	(5) ^s 10 ^s	2 ^μ 4 ^μ	10 ^μ	F - F = 28 ^m	Es folgen mehrfach an- und ab-schwellende Wellenzüge T = 15 ^s - 20 ^s , A = 0 ^μ - 10 ^μ .
4	17	I (u)	E F	21 ^h 16 ^m 21 ^m 21 ^h 44 ^m	22 ^s 18 ^s	(15) ^μ 10 ^μ	10 ^μ	(J) - F = 30 ^m	16 ^h 19 ^m Verstärkung der sehr unregelmäßigen Bewegung.
5	18	I (r)	(J) M C F	16 ^h 17 ^m 24 ^m 20 ^s 16 ^h (47) ^m	5 ^s 13 ^s (10) ^s	0,2 ^μ 25 ^μ	0,8 ^μ 20 ^μ		

1903 November.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_x A_y	Dauer	Bemerkungen
6	24	I u	J M F	14 ^h 3 ^m 35 ^s 3 ^m 45 ^s 37 ^m 15 ^h (4) ^m	10 ^s 10 ^s 20 ^s	5 ^u — 15 ^u	J—F = 61 ^m	J in beiden Componenten deutlich, weitere Details durch Pulsationen verdeckt.
7	25	Ir	E EL u. M	23 ^h 23 ^m (0) ^s 23 ^h 3/4 ^m	2 ^s { 10 ^s 2 ^s (6) ^s	0,2 ^u 5 ^u 4 ^u	E—F = 13 ^m	
8	26	II u	C F JP JS ₁ JS ₂ M ₁ M ₂ C F	23 ^h 36 ^m 11 ^h 57 ^m 42 ^s 12 ^h 5 ^m 40 ^s 9 ^m (10) ^s 21 ^h 3/4 ^m 24 ^h 1/4 ^m 13 ^h (25) ^m	3 ^s { 16 ^s 4 ^s 18 ^s 15 ^s 12 ^s 10 ^s	2 ^u 12 ^u 1,2 ^u 5 ^u 80 ^u 75 ^u	JP—JS ₁ = 7 ^m 58 ^s JP—JS ₂ = (11,5) ^m JP—F = 87 ^m	Erdbeben im mittleren Sibirien 11 ^h 3/4 ^h . Ein ausgesprochener Einsatz langer Wellen fehlt, statt dessen zwischen JS ₂ und M ₁ sehr unregelmäßige Bewegung, T zwischen 4s und 14s schwankend, im weiteren Verlauf des Bebens zeigt sich noch mehrfach ein erheblicher Wechsel der Amplituden.

1903 December.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_E A_N	Dauer	Bemerkungen
1	1	I u	E EL u. M _N	7 ^h 7 ^m 30 ^s 7 ^h 13 ^m 30 ^m	15 ^s 30 ^s 24 ^s 18 ^s —20 ^s	4 ^μ 15 ^μ 25 ^μ	E—F = 57 ^m	Die Anfangsstadien gehen in Pulsationen verloren.
2	1	I u	M _E C F M ₁ M ₂ F	8 ^h (5) ^m 15 ^h 5 ^{1/2} ^m 10 ^{1a} 15 ^h 50 ^m	32 ^s { 18 ^s 10 ^s }	25 ^μ 10 ^μ 1 ^μ		
3	3	I (r)	E(L) M C F	9 ^h 36 ^{1/2} ^m 40 ^{1/2} ^m 10 ^h (0) ^m	30 ^s 20 ^s 15 ^s	10 ^μ 15 ^μ	EL—F = 23 ^m	
4	5	I u	J M C F	5 ^h 17 ^m 10 ^s 36 ^m 0 ^s 6 ^h (13 ^m)	{ 6 ^s 1 ^s 33 ^s 10 ^s —12 ^s }	1 ^μ 30 ^μ	J—F = 56 ^m	Ein ausgesprochenes EL fehlt. C recht unregelmäßig (Pulsationen).

1903 December.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_B A_N	Dauer	Bemerkungen
5	5	(I)	M	23 ^h 9 ^{1/2} ^m	15 ^s	7 ^u	7 ^u	
5	6/7	I u	J(S) M C F	23 ^h (26) ^m 43 ^{1/2} ^m 0 ^h (12) ^m	25 ^s 35 ^s 10 ^s —15 ^s	12 ^u 50 ^u	12 ^u 20 ^u	Einige Wellen, Erdbebennatur unsicher.
6	7	I u	E M C F	15 ^h 16 ^m 48 ^{1/2} ^m 16 ^h (28) ^m	20 ^s 22 ^s 18 ^s	10 ^u 100 ^u	10 ^u 50 ^u	C recht unregelmäßig.
7	10	II u	(JP) JS	17 ^h 10 ^m 35 ^s 17 ^m 50 ^s	3 ^s { 10 ^s 5 ^s 35 ^s 7 ^s { 7 ^s ; 10 ^s ; 15 ^s 22 ^s	3 ^u 15 ^u 2 ^u 150 ^u 0,8 ^u	2 ^u 5 ^u 2 ^u 200 ^u 0,4 ^u	Starke Pulsationen machen die Bestimmung von JP unsicher.
8	18	I u	E(L) u. M C F EL u. M F	28 ^m 18 (24) ^m 13 ^h 19 ^{1/2} ^m 13 ^h 43 ^m	(30) ^s	15 ^u	27 ^u	

1903 December.

Nummer	Datum	Charakter	Phasen	Zeiten (Greenwich)	Perioden T	Amplituden A_x A_y		Dauer	Bemerkungen
9	23	I u	J(S)	1 ^h 22 ^m 10 ^s	$\left. \begin{matrix} 2^s \\ 5^s \\ (10)^s \end{matrix} \right\}$ 18 ^s 20 ^s ; 10 ^s ; 6 ^s	$\begin{matrix} 2'' \\ 4'' \\ 10'' \end{matrix}$	$\begin{matrix} 3'' \\ 4'' \\ 10'' \end{matrix}$	$J(S) - F = 70^m$	Bewegung, besonders von 1 ^h 44 ^m ab sehr unregelmäßig; die Periode $T = 18^s$ erreicht bis zu 20 μ Amplitude in beiden Componenten; später Wellen bis zu 30 ^s Periode. Auffällig ist die große Intensität der kurzen Perioden im Anfange des Bebens.
10	28	II u	JP JS E(L) M _N M _E C F	3 ^h 10 ^m 5 ^s 20 ^m 30 ^s 44 ^m 0 ^s 52 ^m 0 ^s 58 ^m 30 ^s 4 ^h (25) ^m	$\begin{matrix} 3^s \\ 3^s \\ 45^s \\ 22,5^s \\ 22,5^s \\ 16^s \end{matrix}$	$\begin{matrix} 1,2'' \\ 0,4'' \\ 100'' \\ 100'' \\ 150'' \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0,4'' \\ 1,2'' \\ 100'' \\ 130'' \\ 80'' \end{matrix}$	$\begin{matrix} JP - JS = 10^m 25^s \\ JP - E(L) = 33^m 55^s \\ JP - F = 74^m \end{matrix}$	

Uebersicht über die Intensität der Mikroseismischen
Pulsationen zu Göttingen. 1904 Juli 5–December 31.
(Vgl. Seite 442).

Tag	M o n a t					
	Juli	August	September	October	November	December
1		I	I	I	I	II
2		I	I	I	I	II
3		I	I	II	II	II
4		I	I	III	II	II
5	I	I	I	III	I	II
6	I	I	I	III	I	II
7	I	I	I	III	I	IV
8	I	I	I	II	II	IV
9	I	I	II	II	II	IV
10	I	I	II	III	II	IV
11	I	I	I	III	II	III
12	I	I	II	III	II	IV
13	I	I	II	III	II	III
14	I	I	I	II	II	III
15	I	I	I	II	III	III
16	I	I	I	II	II	III
17	I	I	I	II	I	III
18	I	II	I	I	I	III
19	I	I	I	I	I	I
20	I	I	I	I	II	II
21	I	I	II	I	IV	III
22	I	I	I	I	IV	IV
23	I	I	I	I	III	IV
24	I	I	I	I	III	III
25	I	I	I	III	II	II
26	I	I	I	III	II	II
27	I	II	I	II	III	II
28	I	II	I	II	III	III
29	I	II	I	II	III	III
30	I	II	I	II	II	III
31	I	II		II		III

464a

Fig. 1. E.W. (Q3, July 11)

12 h 22 m 58 s

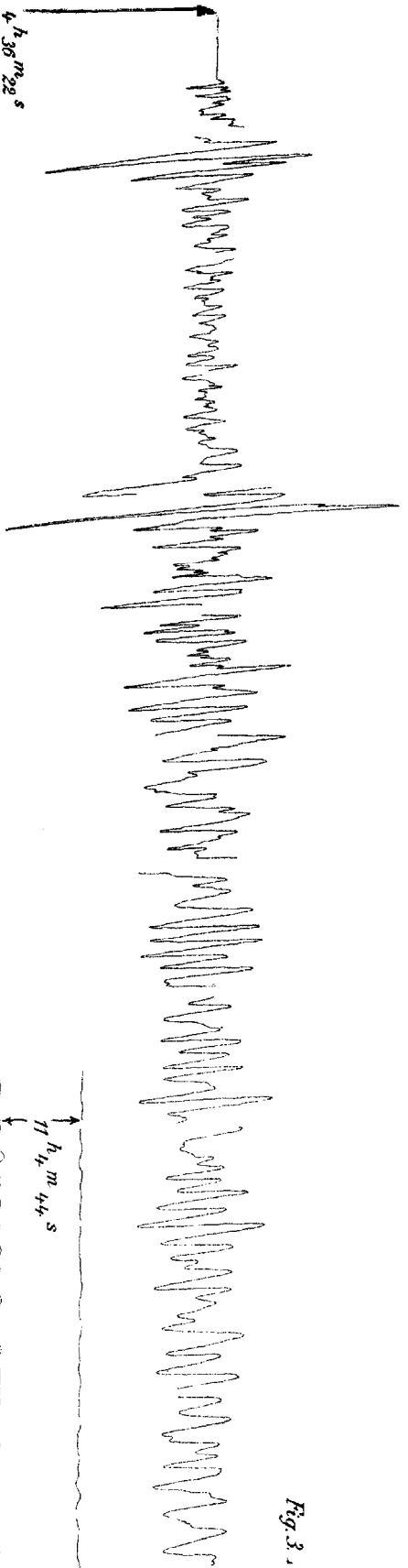


Fig. 3.

Fig. 1. N.S.

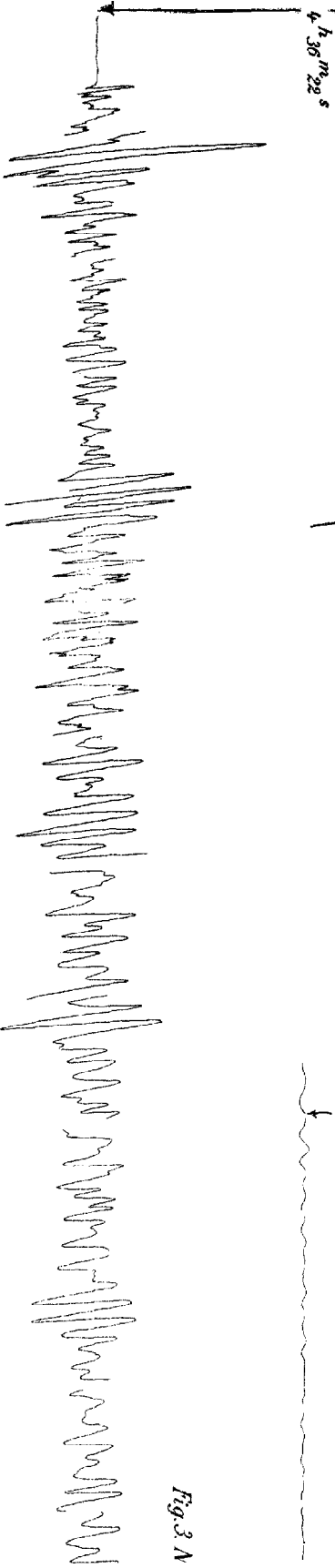


Fig. 3. N

16 h 58 m 24 s

Fig. 4. E

16 h 58 m 24 s

Fig. 4. N

4646

Fig. 5. E. W. (03. December 81)

Fig. 5. N. S.

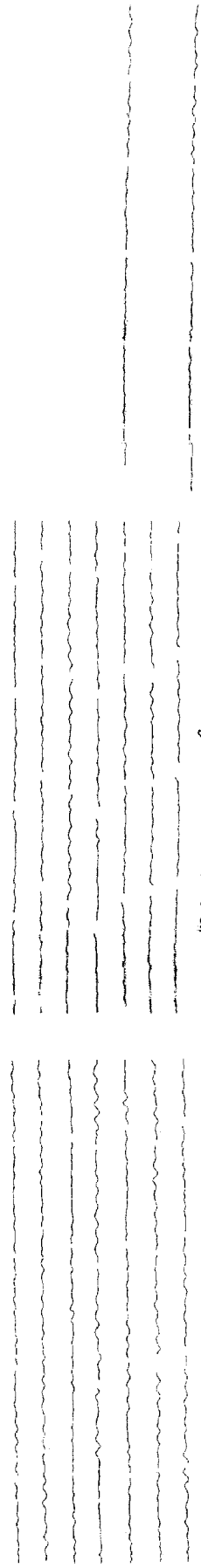


Fig. 3. E. W. (03. August 11)



Fig. 2. E. W. (03. June 27)

Fig. 2. N. S.

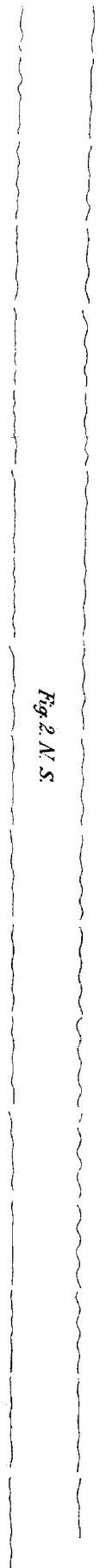


Fig. 3. N. S.



Fig. 4. E. W. (03. August 13)



Fig. 4. N. S.

