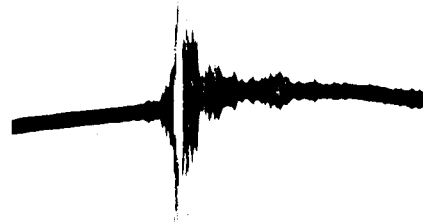


Academy of Sciences of the German Democratic Republic

Central Institute for Physics of the Earth

Historical Seismograms from the Potsdam Station



Potsdam 1889, April 17, 15^h - 22^{1/2 h}

On Occasion of the 100-th Anniversary of the First Recording
of a Teleseismic Event (Potsdam April 17, 1889)

Ernst v. Rebeur-Paschwitz and the first record of a teleseismic event

At the end of the last century seismology developed towards a global science.

Formerly, earthquakes were regarded and studied as local phenomena and from many countries we know excellent descriptions and reports of earthquake observations.

The development in seismological recording techniques as well as a better knowledge of the wave propagation processes were fundamentals for a new era in seismology.

Ernst v. Rebeur-Paschwitz decisively influenced this development. He improved the horizontal pendulum constructed by Zöllner (see Figs. 1 and 2) and installed one instrument in Potsdam and a second one in Wilhelmshaven close to the North Sea.

It was his aim to study the deflections of the plumb. But soon he realized that seismological phenomena influenced the variations of the vertical axis. Table 1 shows the record of his observations at the stations Potsdam and Wilhelmshaven for spring 1889 (taken from REBEUR-PASCHWITZ, 1895).

The 17th of April, 1889 became a milestone in modern seismology. E. v. Rebeur-Paschwitz succeeded in recording very strong deflections of the vertical axis.

This historical record at the station Potsdam is shown in Fig. 3. Soon, he got notice of a strong earthquake in Japan which occurred on April 17. It was his merit to correlate his record with ground motions caused by this earthquake. Knowing the focal time and the arrival time of the earthquake waves in Potsdam he was the first to estimate the velocity of wave propagation in the teleseismic distance range.

Thus, the year 1889 can be regarded as the beginning of systematic global seismological observations. It was already in 1895 that E. v. Rebeur-Paschwitz presented to the International Geographical Congress a proposal for the installation of a homogeneous global seismological station network equipped with horizontal pendulums.

The results obtained by E. v. Rebeur-Paschwitz have essentially stimulated the further development in seismological research. Unfortunately, he died at the age of 34.

E. Eschenhagen paid homage to the merits of this important scientist.

The facsimile of the obituary published by Eschenhagen in 1895 gives an excellent insight into the life and the work of Ernst von Rebeur-Paschwitz (see page 3).

The Potsdam Station from 1902 to 1910

The seismological observations at Potsdam were carried out in the former Geodetic Institute by Hecker from 1902 to 1908, and by Meissner in 1909 and 1910. A special earthquake recording house had been built with elaborate precautions to keep the temperature variations as small as possible. Routine observations started in April 1902, continuing the earlier work of Rebeur-Paschwitz and Hecker.

The following instruments were used in the period 1902–1910: (1) A horizontal pendulum with two components. This instrument was in operation from April 1, 1902 to June 7, 1909. Its characteristics are given in Table 2. (2) A Wiechert astatic seismometer. This instrument was in operation from October 13, 1903 to the mid 1970s, and its characteristics are listed in Table 3.

In 1904 Gerland published proposals for a station network for the former German Empire, distinguishing between the central station (in Strasbourg), main regional stations, and stations of 2nd order. On the present territory of the German Democratic Republic at the beginning of our century 4 seismological stations were established. These stations were:

Potsdam: main station for the province of Brandenburg.

Leipzig: main station for the Kingdom of Saxony.

Plauen: auxiliary station of Leipzig.

Jena: main station for the Thuringian dukedoms.

All four stations were well equipped by the standards of those times. They produced excellent seismograms of both teleseismic and local earthquakes. Up to the First World War, all these stations were well maintained and their records are well interpreted and documented.

As historical seismograms and seismological readings of strong and destructive earthquakes are of special interest for reanalysis, the catalogues of Abe (1981), Ganse and Nelson (1981), and Richter (1958) were examined to determine which earthquakes with $M > 7.0$ were recorded at the Potsdam station. It turned out that all the shallow, intermediate, and deep focus earthquakes above magnitude 7 between 1902 and 1910 listed in these catalogues were recorded at the Potsdam station (Table 4).

Geboren am 9. August 1861 zu Frankfurt a. O., widmete sich **Ernst v. Rebeur-Paschwitz** nach Absolvierung des Gymnasiums dem Studium der Astronomie auf den Universitäten Leipzig, Genf und Berlin, und promovierte an letzterer Universität am 14. Juli 1883 auf Grund der Dissertation: »Ueber die Bewegung der Cometen im widerstehenden Mittel, mit besonderer Berücksichtigung der sonnennahen Cometen.«

Nach Abschluss seiner Studien trat er als Assistent der Sternwarte zu Karlsruhe ein, welche Stellung er indess im Jahre 1888 aus Gesundheitsrücksichten niederlegte. Während dieses Aufenthalts in Karlsruhe beschäftigte ihn die Idee, das Zöllner'sche Horizontalpendel zu verbessern, indem er dasselbe, statt es an Stahlfedern wie Zöllner aufzuhängen, auf Spitzen in Kugelschalen lagerte. Die Verbindungslinie der Spitzen bildete also die Drehungsaxe, deren grössere oder geringere Verticalstellung es gestattete, dem Pendel eine ausserordentliche Empfindlichkeit gegen Aenderungen der Lothlinie zu geben.

Einen wesentlichen Fortschritt erzielten die Anfangs in Karlsruhe im Keller des Polytechnikums angestellten Beobachtungen durch Einführung der photographischen Registrirmethode, wie dieselbe seit längerer Zeit in magnetischen Observatorien gebräuchlich ist. Die Kgl. Akademie der Wissenschaften setzte v. Rebeur in den Stand, zwei neue Pendel nebst Registrirapparaten bauen zu lassen, von denen er das eine 1889 in einem unterirdischen Raum des Kgl. astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam aufstellte, während das zweite im Kaiserl. Marine-Observatorium zu Wilhelmshaven zur Aufstellung kam. An beiden Orten erfolgten die Registrirungen etwa $\frac{1}{2}$ Jahr lang und als v. Rebeur durch ernstliche Erkrankung genöthigt wurde, einen längeren Aufenthalt auf Teneriffa zu nehmen, bewirkte wiederum die Unterstützung der Berliner Akademie, dass auch dort eine Beobachtungsreihe gewonnen werden konnte. v. Rebeur, der sich im Jahre 1889 in Halle als Privatdocent habilitirt hatte, war nach der Rückkehr von Teneriffa 1891 nicht imstande, die Beobachtungen selbst fortzusetzen, jedoch erbot sich Herr Prof. Becker einen Apparat auf der Sternwarte zu Strassburg aufzustellen, wo nunmehr ein mehr als ein volles Jahr umfassende Registrirung erzielt wurde.

Die Resultate dieser vier Beobachtungsreihen sind ausser in einer Reihe von Aufsätzen in den A. N. in folgenden beiden wichtigen Veröffentlichungen niedergelegt:

1) Das Horizontalpendel und seine Anwendung zur Beobachtung der absoluten und relativen Richtungsänderungen der Lothlinie. *Nova Acta der Kais. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturf.* Bd. 60 Nr. 1. 216 S. Halle 1892. — 2) Horizontalpendel-Beobachtungen auf der Kaiserlichen Universitäts-Sternwarte zu Strassburg 1892—94. Separat-Abdruck aus »Beiträge zur Geophysik« Bd. II S. 211—535. Stuttgart 1895.

Die wesentlichen Ergebnisse sind in Kürze folgende. Das Horizontalpendel zeigt in höchst empfindlicher Weise folgende Schwankungen der Lothlinie

an: 1. Fortdauernde allmähliche Aenderungen (Schwankungen der Nulllage) von nicht ausgesprochener Periode, deren Ursachen noch nicht aufgeklärt sind. 2. Eine tägliche Periode. 3. Eine halbtägige Periode. 4. Seismische Erscheinungen.

Die Erscheinungen 2. und 3. lassen mit Sicherheit einen Einfluss der Sonne und des Mondes erkennen, doch ist die Wirkungsweise noch nicht hinreichend aufgeklärt; v. Rebeur hält es für möglich, dass körperliche Gezeiten auf der Erde existiren, die nachzuweisen erst möglich ist, wenn Beobachtungen von vielen Orten vorliegen. Die seismischen Erscheinungen lieferten ihm zahlreiches Material die Geschwindigkeiten von Erdbebenwellen zu ermitteln, auf deren Verbreitungsweise dadurch ein neues Licht geworfen wurde.

Durch vielseitige in- und ausländische Beziehungen war es v. Rebeur gelungen, Interesse für die Begründung einer Centralstelle zur Sammlung von Erdbebennachrichten zu erwecken, ferner aber war er unermüdlich bestrebt, sein Horizontalpendel zu vervollkommen, insbesondere war es ihm gelungen, ein Instrument fertig zu stellen, bei dem zwei Pendel gleichzeitig im Meridian und im ersten Vertical die Aenderungen der Lothlinie photographisch aufzeichneten. Der höchst vollkommene Apparat, nach seinen Angaben von Stückrath in Friedenau gearbeitet, gelangte noch im August d. J. im Keller des Kgl. Schlosses zu Merseburg zur Aufstellung.

Es war ihm nicht vergönnt, weitere Früchte seiner mannigfachen Bemühungen zu ernten. Sein sich immer ungünstiger gestaltender Gesundheitszustand veranlasste ihn in den letzten Jahren zum ständigen Aufenthalt im elterlichen Hause zu Merseburg, leider konnte auch die sorgsamste Pflege der Eltern und Geschwister dem Fortschritt seines Leidens nicht Einhalt thun; im September war er genöthigt, sich einer Operation zu unterziehen, und am 1. October setzte eine Herzlähmung seinem Leiden ein Ziel.

Mit ihm schied ein durch hervorragende Begabung ausgezeichneter Mensch und Gelehrter, der, durch seine Krankheit vielfach auf die Hülfe befreundeter Gelehrten angewiesen, seinen Forschungen nicht den Umfang geben konnte, wie er es wünschte; bewundernswerth aber bleibt sein unermüdlicher Fleiss und das hervorragende Geschick, womit er trotz seines leidenden Zustandes die Resultate der Beobachtungen nach allen Richtungen durcharbeitete. Die Verbesserung des Horizontalpendels, welche dies Instrument zu den feinsten Messungen der Aenderungen der Lothlinie brauchbar machte, und die von ihm gefundenen Beobachtungsergebnisse bedeuten einen wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiete geophysikalischer Forschung und sichern dem leider zu früh Verstorbenen einen ehrenvollen Platz in der Geschichte der Wissenschaft.

M. Eschenhagen.

Potsdam, 1895 Oct. 13.

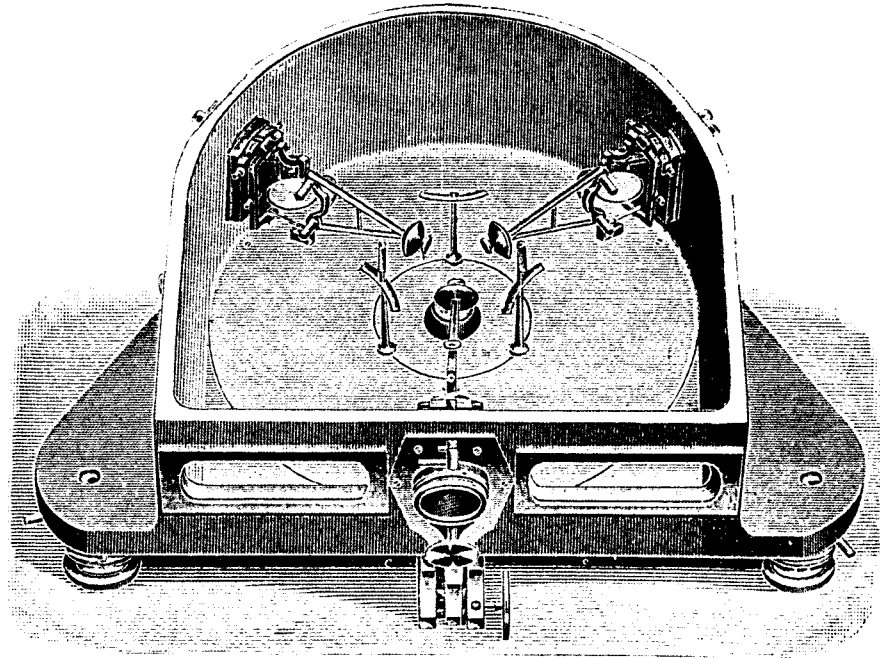


Fig. 1

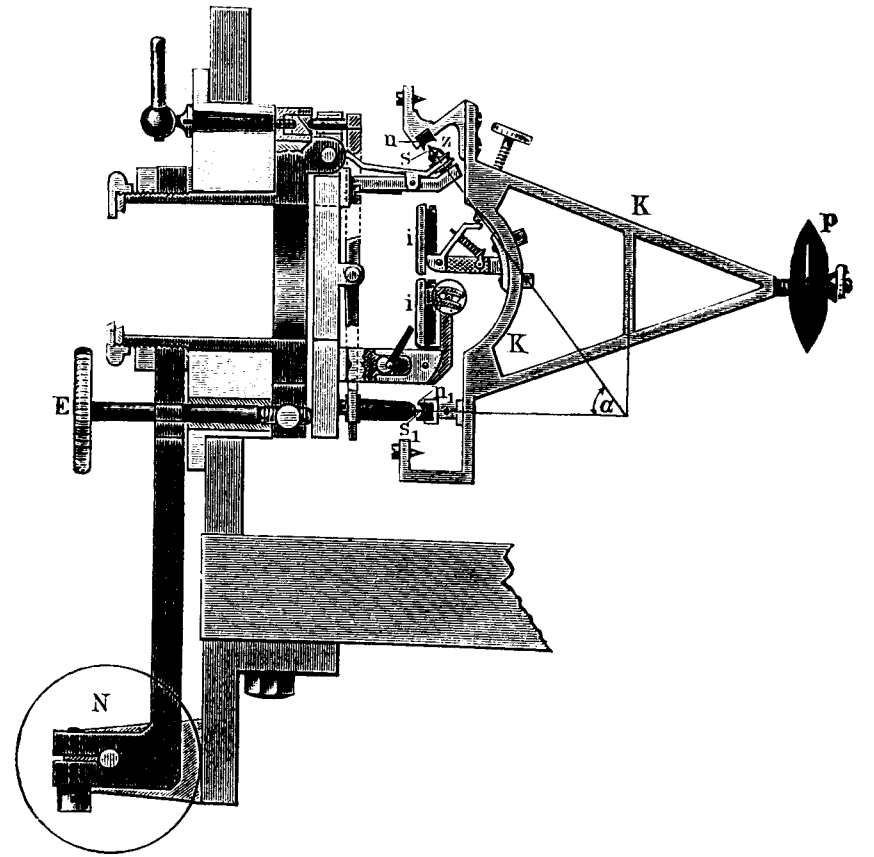


Fig. 2

Table 1. Observations of variations of the vertical axis at Potsdam and Wilhelmshaven

No.	Datum	Mittl. Zeit Greenwich	Mittl. Zeit Greenwich
		Potsdam.	Wilhelmshaven.
	1889	N. Br. + 52° 24', Ö. L. — 0 ^h 52,3 ^m .	N. Br. + 53° 32', Ö. L. — 0 ^h 32,6 ^m .
1	März 27.	Keine Beobachtung.	18,45 ^h mässig gross.
2	" 28.	" "	7,35 " "
3	" 31.	" "	21,2 " "
4	April 3.	Keine Störung.	8,3 klein.
5	" 5.	9,00 klein, Pause bei 9,18.	9,08 Pause bei 9,28.
6	" 5.	10,15 eine zweite.	Keine Störung.
7	" 8.	16,77 sehr deutlich.	16,78.
8	" 15.	7—10 sehr gross und ohne bestimmte Phase an beiden Orten.	
9 *	" 17.	17,35—20,0 sehr gross, Maximum 17,90.	17,50—20,12, Max. 17,85.
10	" 25.	16,83—18,17 mehrere Phasen.	Keine Beobachtung.
11	" 28.	21,58 scharf markirter Erdstoss ?	21,62 Curve bricht plötzlich ab.
12	Mai 21.	10,55—11,1 gross, Unterbrechung bei 10,70.	Keine Beobachtung.
13	" 25.	7,15 gross.	" "
14	" 25.	10,70 gross.	" "
15	" 26.	9,40 mässig gross.	" "
16	" 30.	Keine Störung.	8,32 Unterbrechung der Curve.
17	" 30.	" "	9,40
18	" 31.	8,80 deutlich.	8,73 nur eine Spur. " "
19	Juni 19.	18,87 kleiner Erdstoss.	18,83.
20	" 30.	13,37 sehr deutlicher Erdstoss.	13,37.
21	Juli 8.	Sehr gross mit vielen Phasen. Dauer der Hauptbewegung 10,30—11,80.	Sehr gross mit vielen Phasen. Dauer 9,92—13,17.
22 *	Juli 11.	Sehr bedeutend. An beiden Orten bricht die Curve plötzlich ab. 10,38, Schluss 14,42. Wenig Details sichtbar.	10,38—15,17. Drei Ruhepunkte: 12,62, 13,18, 13,58.
23	" 13.	17,07 deutlicher Erdstoss.	17,00.
24	" 15.	Keine Beobachtung.	12,42 deutlicher Erdstoss.
25 *	" 28.	3,50 ziemlich gross.	3,37.
26 *	" 28.	6,00 " "	5,92.
27	Aug. 3.	16,82 scharf markirter Erdstoss.	16,63 wächst allmählich.
28	" 4.	10,97 gross, Anfang scharf.	10,77—12.
29	" 13.	Schwache Spur, unsicher.	7,97 Erdstoss, deutlich.
30 *	" 25.	7,62 gross.	7,53—9 grosse Oscillationen.
31	" 29.	18,48 gross.	18,40—19,5.
32	Sept. 5.	22,67 gross, plötzliches Anwachsen bei 23,08.	22,5 Anfang unscharf, 23,08 plötzl. Anwachsen.
33	" 6.	1,33—4 gross.	Keine Beobachtung.
34	" 6.	11—13 mässig gross.	" "
35	" 9.	9,08 klein.	Keine Störung.
36	" 9.	10,55.	10,50 klein.
37	" 13.	5,50 klein, unscharf.	5,62.
38	" 18.	6,92—9,3 gross, 7,87 plötzliches Anwachsen.	7—9,5 viele Phasen. 8,38 deutlicher Ruhepunkt.
39	" 25.	Anhaltende Oscillationen verdecken die Störung.	10,10 klein.
40	" 30.	Keine Beobachtung.	9,83—10,5 klein.
41	Oct. 1.	" "	13,72 deutlicher Erdstoss.
42	" 5.	" "	15,2—18,0 gross.

Table 2. Characteristics of the Horizontal Pendulum in Operation at Potsdam
(April 1, 1902 to June 7, 1909)

Mass	85g	
Length of the arm	17.1 cm	
Damping coefficient	1.5:1	Apr 1, 1902 - Aug 1906
	4.1:1	August - October 1906
	7.5:1 (E-comp)	since October 1906
	5.0:1 (N-comp)	since October 1906
Natural period	18 sec	
Distance pendulum mirror- recording drum	3.08 m	
Magnification	36	
Recording speed	36 cm/hr	
Components	NW-SE	Apr 1, 1902 - Aug 20, 1903
	NE-SW	Apr 1, 1902 - Aug 20, 1903
	N-S	since Oct 13, 1903
	E-W	since Oct 13, 1903

Table 3. Characteristics of the Astatic Wiechert Seismometer at Potsdam

In operation since	Oct 13, 1903
Mass	1100 kg
Natural period	about 14 sec
Damping coefficient	about 5:1
Recording speed	about 64 cm/hr
Magnification	E: 180 - Oct 13, 1903 - November 1905
	N: 205 - Oct 13, 1903 - November 1905
	E: 130 - since November 1905
	N: 133 - since November 1905

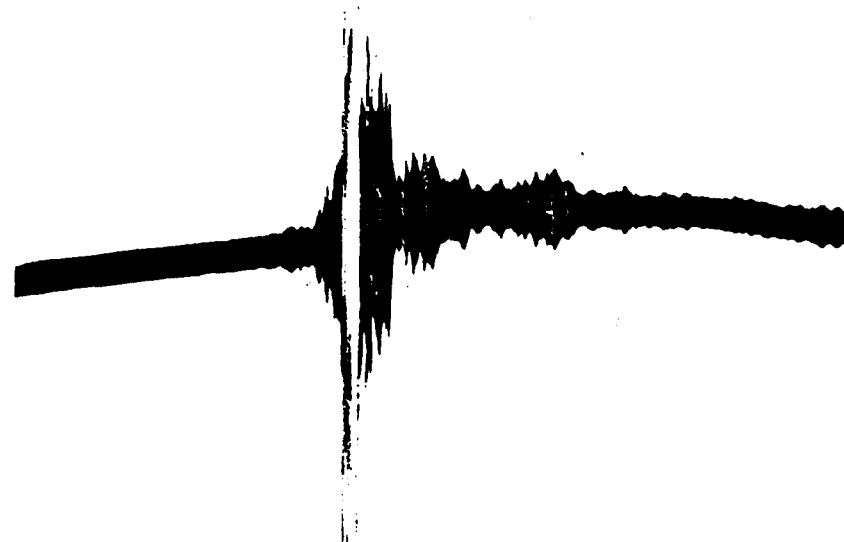


Fig. 3

Table 4. Strong Earthquakes ($M_s \leq 7.0$ recorded at the Potsdam Station (1902-1910)

Year	Date	Arrival time (G.C.T.)	Latitude	Longitude	M
1902	Apr 19	02:36:12	14 N	91 W	8.3
	Aug 22	~03	40 N	77 E	8.6
	Sep 22	02:01:09	18 N	146 E	8.1
1903	Sep 23	20:32:28	16 N	93 W	8.4
	Jan 04	05:26	20 N	175 W	8.0
	Jan 14	(1)	15 N	98 W	8.3
1904	Feb 01	09:44:04	48 N	98 E	7.8
	Feb 27	01:08:03	48 N	98 E	7.8
	May 13	06:54:43	17 S	168 E	7.9
	Jun 02	13:28:18	57 N	156 W	8.3
	Aug 11	04:36:22	36 N	23 E	8.3
	Dec 28	03:10:24	7 N	127 E	7.8
	Jan 20	15:04:38	7 N	79 W	7.7
	Apr 04	10:05:46	41.8 N	23.2 E	7.3
	Jun 07	08:38:29	40 N	134 E	7.9
	Jun 25	14:57:24	52 N	159 E	7.9
1905	Jun 25	21:12:24	52 N	159 E	8.0
	Jun 27	00:20:33	52 N	159 E	7.9
	Jul 24	10:56:06	52 N	159 E	7.5
	Aug 24	21:12:25	30 N	130 E	7.7
	Aug 24	22:06:43	64 N	151 W	7.7
	Aug 30	12:02:43	31 N	101 E	7.5
	Oct 03	03:14:31	12 N	58 E	7.1
	Dec 20	05:57:10	8.5 N	83 W	7.6
	Jan 22	02:57:05	1 N	123 E	8.4
	Feb 14	08:58:20	53 N	178 W	7.9
1906	Apr 04	00:58:45	33 N	76 E	8.1
	Jun 02	05:51:36	39 N	132 E	7.9
	Jul 06	16:33:08	39.5 N	142.5 E	7.8
	Jul 09	09:49:38	49 N	99 E	8.4
	Sep 08	01:46:27	38.8 N	16.1 E	7.3
	Sep 15	06:14:06	55 N	165 E	7.6
	Nov 08	22:09:46	40 N	24 E	7.5
	Jan 21	14:01:14	34 N	138 E	8.4
	Jan 31	15:49:16	1 N	81.5 E	8.7
	Mar 16	23:05	23.6 N	120.5 E	7.0
1907	Apr 18	13:24:50	38 N	123 W	8.3
	Aug 17	00:22:41	51 N	179 E	8.2
	Aug 17	01:39	33 S	72 W	8.4
	Sep 14	16:24:30	7 S	149 E	8.1
	Sep 28	15:37:42	2 S	79 W	7.9
	Nov 19	07:37:31	22 S	109 E	7.5
	Dec 22	18:31:35	43.5 N	85 E	7.9
	Jan 04	05:32	2 N	94.5 E	7.6
	Apr 15	06:21:19	17 N	100 W	8.0
	Apr 18	~21:00	14 N	123 E	7.6
1908	Apr 19	00:05:48	13.5 N	123 E	7.5
	May 25	14:12:32	51.5 N	147 E	7.9
	Jun 25	18:12:46	1 N	127 E	7.9
	Sep 02	16:13:15	52 N	173 E	7.8
	Oct 16	14:10:18	28 N	112.5 W	7.5
	Oct 21	04:33:02	38 N	69 E	7.7
	Mar 26	23:10:18	18 N	99 W	8.1
	May 05	06:36	3 N	123 E	7.3
	Nov 05	07:21:06	45 N	150 E	7.1
	Dec 12	13:05:42	26.5 N	97 E	7.6
1909	Dec 28	04:23:58	38 N	15.5 E	7.2
	Jan 23	02:54:56	33 N	53 E	7.4
	Feb 22	09:41	18 S	179 W	7.9
	Mar 13	14:41:11	31.5 N	142.5 E	8.3
	Jun 03	18:53:51	2 S	101 E	7.7
	Jun 08	06:05	26.5 S	70.5 W	7.6
	Jul 07	21:48:24	36.5 N	70.5 E	8.1
	Jul 30	11:04:48	17 N	100.5 W	7.4
	Aug 14	06:43	35.5 N	136 E	7.0
	Oct 20	23:49:45	30 N	68 E	7.1
1910	Nov 16	06:25:22	32 N	131 E	7.9
	Dec 09	23:46:12	12 N	144.5 E	7.1
	Jan 01	11:13:06	16.5 N	84 W	7.0
	Jan 22	08:53:10	67.5 N	17 W	7.0
	Apr 12	00:34:09	25.5 N	122.5 E	8.3
	Jun 29	11:06:06	32 S	176 W	7.1
	Sep 09	01:25:12	51.5 N	176 W	7.0
	Nov 09	06:23	16 S	166 E	7.9
	Nov 26	05:00:30	14 S	167 E	7.3
	Dec 10	09:48:22	11 S	162.5 E	7.4
1911	Dec 13	11:47:42	8 S	31 E	7.4
	Dec 16	15:03:00	4.5 N	126.5 E	7.6

Datum	Komponente der Bewegung	Anfang			Dauer der Bewegung	Periode								Maximal-Amplitude			Bemerkungen			
		1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptbeben		1. Vorphase		2. Vorphase		Hauptbeben			Nachbeben	1. Vorphase	2. Vorphase	Hauptbeben				
						r. Welle	Durchschnitt der folgend.	r. Welle	Durchschnitt der folgend.	1. Teil	2. Teil	3. Teil				1. Teil		2. Teil	3. Teil	
1906																				
April 10./11.	I.	—	21 ^h 46 ^m 33 ±5 ^s	21 ^h 59 ^m 13 ^s i	3 ^h	—	—	21 ^m	27 ^m 1)	27 ^m	25 ^m	16 ^m	17 ^m	—	30 ^μ	150 ^μ	185 ^μ	200 ^μ	I. 1) und 10 ^m . — Von 22 ^h 13 ^m 3 bis 22 ^h 19 ^m 4 M.	
	II.	—	21 46 34 ±2	21 59 25 i		—	—	16	13	25	23	16	15 ²⁾	—	40	100	155	245	II. 2) regelm. Wellen. -- Von 22 ^h 9 ^m 6 bis 22 ^h 20 ^m 5 M.	
	E.	—	—	21 59	2	—	—	—	5-10	30	20	15	15	—	—	170	45	160	E. Von 22 ^h 13 ^m 3 bis 22 ^h 21 ^m 7 M.	
	N.	—	21 46.5 e	21 59		—	—	—	8	33	20	12	12	—	12	240	225	225	N. Von 22 ^h 9 ^m 5 bis 22 ^h 12 ^m 2 M.	
— 13.	I.	19 ^h 30 ^m 4 ^s	19 40 25	19 57	1 ^h	—	—	11	10, 32	6, 40	6, 18	14	17	4 ^μ	15	25	60	70		
	II.	19 30 3 ±3	19 40 24	—	2 ^h	13	—	15	10 ¹⁾	—	—	12	14	3	15	—	—	120	II. 1) nachher 13 ^m .	
	E.	19 30 9	19 40 19	19 59	1 ^h	2	2	6	— ¹⁾	—	—	13	11 ¹⁾	4	18	40	75	75	1) unregelm. Wellen. {zu ermitteln.	
	N.	— ²⁾	19 40 20	20 1	1 ^h	?	ca. 2	5	3	— ¹⁾	— ¹⁾	—	12 ¹⁾	1	6	25	50	50	2) Wegen schlechter Zeichnung nicht	
April 14.	I.	—	0 14 52	0 32	1 ^h	—	—	9	15	32	22	13	16	—	10	12	40	20	II. 1) und 8 ^m . — Von 0 ^h 37 ^m 0 ± bis 0 ^h 45 ^m 0 ± M.	
	II.	—	0 14 55	—	1 ^h	—	—	10	15	25 ¹⁾	—	15	14	—	3	45	60	60		
	E.	0 4 20 e	0 14 34	—	1 ^h	2	1	7	—	6, 21	—	12	15	3	12	15	—	25	N. 1) Wegen schlechter Zeichnung nicht zu ermitteln.	
	N.	— ¹⁾	— ¹⁾	0 35	1 ^h	—	—	—	—	—	12	12	12	— ¹⁾	— ¹⁾	8	15	15		
— 14.	I.	4 17 13	—	4 56	2 ^h	—	10-40	—	—	50	33	23	23	15	—	100	125	35	I. u. II. II zeigt auffallend lange P'. —	
	II.	4 17 13	—	(5 0)	2 ^h	13	15	—	—	48	—	27	18 ¹⁾	10	—	50	50	100	2) V ₂ nicht erkennbar. 1) regelm. Wellen.	
	E.	4 17 15	—	—	2 ^h	4	2	—	—	—	35	25	21	20	—	65	—	30		
	N.	4 17 12	—	—	2 ^h	4	1-3	—	—	40	32	20	ca. 20	20	—	75	80	25		
— 18.	I.	— ¹⁾	— ¹⁾	13 52.0	6	— ¹⁾	— ¹⁾	20	25	40	22	15	18.5 ²⁾	— ¹⁾	550	3100	2700	950	I. 1) Wegen Ineinanderlaufens der Kurven (infolge einer Versetzung während der II) nicht meßbar. 2) nachher unregelm. Wellen.	
	II.	13 24 50	13 35.6 ±0.4	13 52.3	—	21	13	20	15	— ¹⁾	—	15	22	22	170	—	ca. 2000	—	II. 1) Wegen unscharfer Zeichnung nicht meßbar.	
	E.	13 24 50 ¹⁾	13 35.7 e	13 51.7	—	—	2-6	—	— ²⁾	— ²⁾	17	— ¹⁾	—	12	100	ca. 500	— ¹⁾	—	2) Schon 2 ^m vorher äußerst schwache Wellen von 1 ^m P' und 0 ^m 5 A. 2) unregelm. Wellen. 3) II beginnt mit einer Welle von 45 ^m P. 4) Um 13 ^h 56 ^m hat eine Welle von > 1500 μ A die Schreibfeder abgeworfen. 5) Um 13 ^h 56 ^m hat eine Welle von > 1500 μ A die Schreibfeder abgeworfen.	
	N.	13 24 50	13 35.7 e	13 51	—	4	3	—	— ²⁾	— ²⁾	25	— ¹⁾	—	15	180	ca. 600	— ²⁾	—		
Juni 1.	I.	4 50 14	—	5 23	4	10	30 ¹⁾	—	28	34	26	18	10-30 ¹⁾	30	150	600	700	290	I. Von 5 ^h 6 ^m 5 ab starke Zunahme der A. 1) und 10 ^m .	
	II.	4 50 14	—	5 23	4	11	15	—	15	44	20	— ¹⁾	18 ²⁾	20	20	480	225	(ca. 350 ¹⁾	II. Von 5 ^h 40 ^m 22 ^m bis 5 ^h 44 ^m 19 ^m M. 1) Wegen schlechter Zeichnung unsicher. 2) Regelm. Wellen.	
	E.	4 50.4 e ¹⁾	—	5 23	3	8	3 ¹⁾	—	— ²⁾	33	23	17	14	15	—	200	360	240	E. 1) Schon von 4 ^h 49 ^m 1 ab Wellen von 4 ^m P' und e ^m 5 A. 2) Nachher unregelm. Bew.	
	N.	— ¹⁾	—	5 22	3	—	2	—	— ²⁾	36	25	18	ca. 17	5	10	320	500	440	N. 1) Wegen MsB unbestimmt. 2) Zuletzt 25 ^m . Von 5 ^h 40 ^m 4 bis 5 ^h 44 ^m M.	
Aug. 17.	I.	(0 23 47 e)	0 37 34 ±2	—	—	—	8	20	—	32	22	18	— ²⁾	45	45	640	800	250	I. Um 1 ^h 0 ^m 9 M. *) Nb geht in die Vorphasen des folgenden Bebens über.	
	II.	0 22 30 ±4	0 37 37 ±2	0 44	—	—	10	22	14	—	24	18	— ²⁾	40	55	600	700	400		
	E.	0 22 55 e	—	—	—	—	3	—	— ¹⁾	(23)	17	14	— ²⁾	10	520	700	1180	370	E. 1) unregelm. Wellen, zuletzt P' 30 ^m .	
	N.	0 22 41 ±	—	—	—	—	3 ¹⁾	—	—	—	17	17	— ²⁾	15	145	580	830	680	N. 1) nachher längere P'. 2) Nb geht in die Vorphasen des folgenden Bebens über.	

18.4 1906 13:12.0 SAN FRANCISCO
POT EW

Datum	Instr.	Char.	Phase	Greenw. Zeit			T	A _E	A _N	Bemerkungen
1911				h	m	s	s	μ	μ	
Juli 3.	H.	I	<i>e</i>	22	19					Sehr schwach.
			<i>M</i>		42					
— 4.	H.	III.	<i>iP_I</i>	13	41	8	(1)	+ 1	0	Herd: Taschkent. Zwei Stöße in 40° Zeitabstand.
			<i>iP_{II}</i>		41	48				Während des ganzen Bebens bis zum Auftreten der Nachläufer ständig „Gegenwellen“, T daher unbestimmbar und auch A sehr unsicher.
			<i>P_IR₁</i>		42	50				
			<i>P_{II}R₁</i>		44	10				
			<i>P_IR₂</i>		44	30	2			
			<i>P_{II}R₂</i>		45	10				
			<i>iS_IN</i>		47	35			95	
			<i>iS_IR₁N</i>		50	30			60	
			<i>eS_{II}R₁E</i>		51	5		220		
			<i>S_IR₂</i>		53	30				
			<i>S_{II}R₂</i>		54	25				
			<i>M_N</i>		59.5				170	
			<i>M_E</i>	14	3.5			150		
			<i>C</i>				12			
			<i>F</i>	16						
— 5.	H.	I	<i>e</i>	2	28					
			<i>L</i>		34		30			
			<i>M_I</i>		39.5		16	15	20	
			<i>M_{II}</i>		44.5		10	15	15	
			(<i>L</i>)	3	43		20			<i>L</i> eines neuen Bebens?
			<i>F</i>	4						
— 5.	II.	Iu	<i>eP</i>	18	57.8					
			<i>S?</i>	19	9.0					
			<i>L</i>		31					
			<i>M_I</i>		39.5		16	3	8	Wenig ausgeprägt.
			<i>M_{II}</i>		42.5		14	5	3	
			<i>F</i>	20.1						
— 6./8.										Registrierung der Hor.-Pend. unterbrochen.
— 8.	W.	IIr	<i>eP</i>	1	3.9					Herd: Ketschkemet (Ungarn).
			<i>e</i>		4.2		1 u. 2			Komp. N des W. gestört.
			<i>S</i>		5.2					
			<i>L</i>		5.8					
			<i>M</i>		6.1		3	30		
			<i>F</i>		20					

1911 JUL 4 13:33:23 M 76 TASCHKENT

Datum	Instr.	Char.	Phase	Greenw. Zeit	T	AE	AN	Bemerkungen
1913				h m s	s	μ	μ	
Juli 19.	W.	I(r)	e F	15 55.6 16 4	2-3	1	1	} Anscheinend kleines Nahbeben. Gleichmäßige Bew. ohne Phasengliederung.
— 20.	W.	IIv	P L M F	12 7 52 8 55 9 10 35	2 3	80	100	
— 22.	W.	Iu	e i	6 55 7 1.9				} M während des Bogenwechsels.
	H.		eL F	31 9	33			
— 23.	H.	Iu	L M	19 34 46	30 20			} Schwach, in E kaum erkennbar.
— 25.	W.	Iu	eP S	12 50.6 13 0.9				
	H.		(L) M F	17 22 14½	(30) 21	8		
— 26.	W.	I	eP S	20 55 55 59.9				} Etwas unsicher. Herd: Peru.
	H.		L M F	21 1 5.7 22.2	16	20	25	
— 28.	W.	Iu	ePN	5 53.3				
	H.		SE M F	6 3.9 40.5 8 20	18	30	15	
— 28.	H.	Iu	e ME MN F	12 47.9 13 34 38 14.8	20 18	3	3	} Wenig hervortretend.
Aug. 1.	H.	I	eLE ME MN C F	9 22 27.5 34.5 40 10	(38) 17 15 12	4	3	

Swabian Alb Earthquake

1913, July 20

Datum	Instr.	Char.	Phase	Greenw. Zeit	T	A _E	A _N	Bemerkungen
1914				h m s	s	μ	μ	
Okt. 17.	W.	IIr	eP S M F	6 26.3 29.4 34.3 7 ¹ / ₄	3 5 8	65	20	
--- 23.	W.	IIu	P PR ₁ eS eL M F	6 56.8 44 7 7 22.1 9	40 21	180	120	wegen MsB nicht erkennbar. keine scharfen Einsätze.
--- 26.	W.	IIr	e M ₁ M _{1,N} F	3 46.0 48.1 48.8 4	3 2	15	30 30	Herd: Ligurien.
--- 27.	W.	IIr	e M F	9 24.6 27 9.7	1-2 2	50	60	Herd: Toskana.
Nov. 4.	W.	I	M	11 37.6	15	15	12	
--- 4.	W.	Ir	i	12 58 56	2	.	.	Geht bald in der MsB unter.
--- 5.	W.	I	i	8 5 49	3	.	.	Geht bald in der MsB unter.
--- 18.	W.	I	M F	10 58 11	17	18	10	Vorphasen wegen MsB nicht erkennbar.
--- 23.	W.	Ic	M F	9 13.6 20	3, 6	3	4	
--- 24.	W.	IIIu	iP iPR ₁ iS i iSR ₁ SR ₁ SR ₂ L M F	12 6 29 10 22 16 45 17 22 23 47 27.0 28.0 39 46 13.8	(30) 15	55	40	Herd: östlich von Japan. Δ = 9100km. Azimut: NE. Azimut N 51° E.

U. S. 23
23. Nov. 1914

1914 NOV 24 11:53:30 M 8.1

JAPAN

Datum	Char.	Phase	Weltzeit			T	A _E	A _N	Bemerkungen
			h	m	s				
1920									
Aug. 9/11									Registrierung unterbrochen.
— 15.	Ir	e M F	8	33.0 39 48		2 4		3	Schwache Bewegung. } Zeitmarken In E nur schwach. } sehr schwach.
Septbr. 6.	IIr	e M	14	(11) (13)		4	44	40	Herd: Toskana. Zeitmarken fehlen.
— 7.	IIIr	M	6						Herd wie oben.
— 20.	IIIu	P PR L M M rep. I		P+7.1 ^m P+43 ^m		3 35 30	13	22 370 965	Zeitmarken fehlen. Beginn ca. 15h. ca. 16h. Scheint gegen 16½h angedeutet.
Oktbr. 12.	Iu	e e M	7	15 18 23					Undeutliches Beben.
— 18.	Iu	iP M ₁ M ₂ N	8	23*) 55 1		3 28 23	22 54	44 140 75	Herd: Japan.*) Minutenmarken fehlen.
— 21.	Ir	P _N M	19	4.0 6.1 8.1		2 3 6		2 2 1	
Novbr. 26.	IIr	e L _E M C		e+6 ^m e+9 ^m		3.10 3.6		10 25	Beginn etwa 9h. Zeitmarken fehlen. Herd: Albanien.
Dezbr. 10.	Iu	M ₁ M ₂ F	5	45 49 6		30 22	15 20		Herd: Argentinien, Prov. Mendoza. — In N nicht registriert.
— 16.	IIIu	eP iP iS (SR) (M)	12	17 25 8 ca. 30 ca. 40	6 22	(2) 3-4 4 20		6 80	Herd: Kan-Su (China). Schreibfedern zerbrochen.
— 25.	IIu	(M) C	12	13 16		8 14	5	2	Anfang während des Bogenwechsels. Neuer Bogen aufgelegt, anscheinend gerade in der M Phase.

9.7M
15.00
M. 22
1945

1920 DEZ 16 12:05-48 M 8 5 CHINA

Zentralbibliothek
GFZ Potsdam B 103

00026751X

