

VERÖFFENTLICHUNG  
DES PREUSZISCHEN GEODÄTISCHEN INSTITUTES  
NEUE FOLGE Nr. 78

---

# SEISMOMETRISCHE BEOBACHTUNGEN

IN

## POTSDAM

IN DER ZEIT

VOM 1. JANUAR 1917 BIS 31. DEZEMBER 1918

---

BERLIN

DRUCK VON P. STANKIEWICZ' BUCHDRUCKEREI G. m. b. H.

1919

## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort . . . . .	3
Abkürzungen . . . . .	4
Verzeichnis der in Potsdam beobachteten Erdbeben des Jahres 1917 . . . . .	5
Verzeichnis der in Potsdam beobachteten Erdbeben des Jahres 1918 . . . . .	12
Übersicht über die mikroseismischen Bewegungen des Jahres 1917 . . . . .	20
Übersicht über die mikroseismischen Bewegungen des Jahres 1918 . . . . .	21
Bemerkung zu den mikroseismischen Bewegungen . . . . .	22
Tabelle der Entfernungen und Azimute von Potsdam . . . . .	22

1918

## Vorwort.

Vorliegende Veröffentlichung enthält ein Verzeichnis der in den Jahren 1917 und 1918 im Geodätischen Institut aufgezeichneten seismischen Störungen (Erdbeben und mikroseismischen Bewegungen), die im Auftrage des stellvertretenden Institutsdirektors, Herrn Geh. Regierungsrates Prof. Dr. KRÜGER, vom Unterzeichneten bearbeitet wurden. Der Schluß enthält eine Tabelle der Entfernungen und Azimute für Potsdam.

Aus Sparsamkeitsgründen war nur das WIECHERTSche astatische Pendelseismometer in Betrieb. Nur mußten in der Zeit vom 6.—14. Juni 1918 die Registrierungen wegen Reparaturarbeiten am Apparate ausfallen, sodaß etwa in dieser Zeit vorgekommene Beben nicht zur Aufzeichnung gelangt sind.

Die Schwingungsdauer der  $E-W$ - bzw.  $N-S$ -Komponente betrug  $6^{\circ}$  bzw.  $5^{\circ}$ ; das Dämpfungsverhältnis hatte den Wert  $4:1$ . Im Juli 1918 vorgenommene Konstantenbestimmungen ergaben, daß sich die Werte der Konstanten in den letzten Jahren sehr gut gehalten haben, sodaß eine Konstantenbestimmung im Jahre völlig ausreichend ist. Die Aufzeichnung von Bodenbewegungen mit sehr kurzer Periode erfolgte mit 190- bzw. 220-facher Vergrößerung; die wirkliche Vergrößerung  $V$  wurde nach einer von Herrn HILDNER auf Grund der WIECHERTSchen Formel berechneten Tabelle für  $1000:V$  bestimmt. Die Registriergeschwindigkeit betrug 70—75 cm in der Stunde, also 0.2 mm in der Sekunde, die somit ziemlich sicher geschätzt werden kann. Die Zeitangaben sind ausgedrückt in Weltzeit, bezogen auf den Greenwicher Meridian und Mitternacht als Anfangspunkt der bis 24 durchgeführten Stundenzählung. Die Zeitmarkierung erfolgte durch die Pendeluhr STRASSER & RHODE 94, die mit den Normaluhren des Geodätischen Instituts verglichen wurde. Diese Vergleichen sowie den übrigen technischen Dienst führte der Institutsmechaniker Herr FECHNER aus.

Die Abkürzungen und Bezeichnungen entsprechen dem von der Permanenten Kommission der Internationalen Seismologischen Assoziation in Manchester aufgestellten Schema.

Otto Meissner.

## Abkürzungen.

Charakter:  $\alpha$  = sehr schwach  
I = merklich (schwach)  
II = auffällig  
III = stark  
 $d$  = domesticus<sup>1)</sup>, Ortsbeben; am Orte fühlbar  
 $v$  = vicinus, Nahbeben; Herdentfernung<sup>2)</sup> < 1000 km  
 $r$  = remotus, Fernbeben; " 1000—5000 km  
 $u$  = ultimo remotus, sehr fernes Beben; Herdentfernung > 5000 km  
 $\Delta$  = Herdentfernung

Phasen:  $i$  = impetus, scharfer Einsatz  
 $e$  = emersio, allmähliches Auftauchen  
 $P$  = Beginn der ersten Vorläufer (undae primae)  
 $PR_n$  = " "  $n$ mal reflektierten ersten Vorläufer  
 $S$  = " " zweiten Vorläufer (undae secundae)  
 $SR_n$  = " "  $n$ mal reflektierten zweiten Vorläufer  
 $PS$  = " " „Wechselwellen“  
 $L$  = " " Hauptbewegung (undae longae)  
 $M$  = scheinbares (Diagramm-) Maximum (undae maximae)  
 $M_2$  = zweites Maximum  
 $C$  = cauda, Nachläufer (gegebenenfalls  $C_1, C_2 \dots$ )  
 $F$  = finis, Ende  
rep. I = Wellen, die durch den Gegenpunkt des Herdes gegangen sind  
rep. II = Wellen, die nach einer vollen Umkreisung der Erde den Beobachtungsort zum zweiten Male erreichen  
 $A$  = Amplitude (gerechnet von der Ruhelinie) in  $\mu = 0.001$  mm  
 $T$  = Periode (doppelte Schwingungsdauer) in Sekunden  
 $Ms B$  = mikroseismische Bewegung

Komponenten:  $E$  =  $E$ — $W$ -Komponente  
 $N$  =  $N$ — $S$ - " "  
+ = Richtung der Bodenbewegung nach  $N$  bzw.  $E$   
— = " " " " "  $S$  "  $W$ .  
In ( ) gesetzte oder mit ? versehene Angaben sind unsicher.

<sup>1)</sup> Ergänze: terrae motus; ebenso in den drei nächsten Zeilen.

<sup>2)</sup> Die im nachstehenden Berichte angegebenen Herdentfernungen sind aus dem Zeitunterschiede zwischen dem Eintreffen der beiden Vorläufer auf Grund der WIECHERT-ZÖPPRITZ-ZEISSIG-Schen Tabellen berechnet.

### Verzeichnis der in Potsdam beobachteten Erdbeben des Jahres 1917.

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	T	A <sub>E</sub>	A <sub>N</sub>	Bemerkungen
1917			h m s	s	μ	μ	
Jan. 4.	I	M P	17½ 18	15	14	18	} Zeitmarken fehlen für einige Stunden!
— 21.	I	iP M	0 8 36 20	3 17	10 11	8	
— 24.	I	M C	1 29 40	15 10	15	20	
— 29.	IIIr	e (M)	8 23 55 27 28		> 200	> 150	Katastrophales Beben in Oberkrain (Munkendorf). Schreibfedern abgeworfen.
— 29.	IIr	e i M P	10 31.3 32.7 33.0 45	(1) 2	< ¼	45	Nachstoß. } E—W-Komp. zu schlecht gezeichnet, ebenso in den nächsten Beben.
— 30.	IIIu	P? MP S? (L) M F (rep. 1)	3 55 50 56.8 4 7.1 19 24 45.3 6 6 25	 4 11 10, 60 30 14 20	     450	5 35	Wahrscheinlich schon PR. } Zahlreiche Maxima in Zwischenräumen von 1 <sup>m</sup> bis 2 <sup>m</sup> .
— 31.	Iu	eL M	4 50 5 4	(30) 20		30	Unsicher. Geschw. $3-3\frac{1}{2} \frac{\text{km}}{\text{sec}}$ .
Febr. 14.	Iu	e(L) M	21 45.5 55.5	28 18	20	30	Sehr flaches Maximum.
— 20.	IIu	P S M <sub>N</sub> M <sub>N</sub>	19 42.2 52.0 20 4.5 7	  17 20		50 65	PR 45 <sup>m</sup> ? Δ = 8500 km.

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	T	$\Delta_E$	$\Delta_N$	Bemerkungen
1917			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Febr. 22.	I(v)	e M	5 3.0 4.5	$< \frac{1}{2}$ 1,4	2		
— 22.	Iu	e M	10 12 24.0	18	20		
März 14.	I(v)	e (M)	18 17.1 22	2,4	2	1	Sehr schwach.
— 15.	IIu	(P) ME MN F	0 26.6 59.8 1 6.8 2	16 13	15	20	
— 15.	o	M	20 30	(2—3)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	
— 15.	I(v)	e M C	20 45 47.7 50	1,3 2	6	8	
— 18.	I(v)	e M	17 43.7 51	(2) 2	1	$\frac{1}{2}$	Unsicher.
April 10.	Iv	e M	2 17.6 18.0	2	8	7	
— 26.	IIIr	e (S) MN ME C	9 39.3 40.7 41 16 42 9 50	2 3 4 6	45	40	
— 26.	I	e ME F	13 22.0 22.9 45	3, 12	9		Unklares Diagramm.
— 29.	IIu	e (MPR) (SN) M <sub>1N</sub> ME M <sub>2N</sub> C	12 5.0 5.2 12.9 25.1 26.3 26.8	3 5 4 4 4 10	2 . . 15 .	2 3 20 12	Sehr schwache, aber ganz regel mäßige Bew. L nicht vorhanden. Symmetrische Wellengruppe.

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T$	$\Delta E$	$\Delta N$	Bemerkungen
1917			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Mai 1.	IIIu	e	18 46.7	2,4			Herd vermutlich sehr entfernt.
		i	19 10.7	35	(170)	(500)	Unregelm., meist sehr lange Wellen, überlagert solche von $10^4$ und $20^8 T$ .
		(L)	16	30			
			27	60			Zahlreiche kleinere M.
		$M_1$	31	40			
			49	30	420	400	Ziemiich regelmäÙig.
		$M_{2N}$	20 10.7	20	.	65	
		C	30	16			Geschw. ca. $4 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$ . Abs. Koeff. 0.00022.
		rep. II <sub>N</sub>	22 45-58	ca. 20		7	
— 9.	Iu	e	16 12.2	2			
		i <sub>N</sub>	19.7				
		L <sub>N</sub>	44	35			
		M	52	16	50	80	Unregelm. Wellen.
		C	17 10	15			Regelm. Wellen.
— 12.	ov	e	16 38.7				Schwaches Nahbeben.
		M	40	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	
— 23.	IIr	e	6 49.9				
		L	54	2, 4, 30			
		$M_1$	55.2	4	10	8	
		$M_2$	58.5	5	9	9	
		P	7 $\frac{1}{4}$				
— 31.	IIu	e	8 59.0	4			Anscheinend schon P'R.
		S?	9 8.5	6			Ziemiich undeutlich.
		SR?	16.5	26			
		eL	22	40			
			25	30			
		M	33	20	80	120	$M_{2N}$ 9 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> ebenso stark.
		C		12-20			Unregelm. Bew.
		F	9.7				
Juni 8.	Iu	P	1 44.4				Vorphasen sehr schwach. Herd- entfernung > 12000 km.
		eS	58				
		(L)	2 34	30			Kein deutliches M; in N merklich schwächer als in E.
			41	20	25		
			47	15	15		Falls diese Wellengruppe wirklich M rep. I ist, müÙte, da die A fast der des Hauptbebens gleich ist, der Herd fast antipodisch liegen (s. o.).
		C	3 0	18			
		(M rep. I)	5	20	20		

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit			T	AE	AN	Bemerkungen
			h	m	s				
1917						s	$\mu$	$\mu$	
Juni 24.	o	M	19	54.7		(2)			Eine Anzahl Nahbeben. Bis 20 <sup>h</sup> 12 <sup>m</sup> gleichm. Bew. } Vielleicht sind noch mehr Beben } vorhanden.
	I	M	20	8.5		2-3			
	o	M		17.8		2			
	o	M	21	0					
— 26.	IIIu	e	6	9.3		2			Scheint nicht P zu sein. Herd vermutlich sehr entfernt. } Vielleicht SR. In E nur undeutlich. } Außerdem noch zahlreiche kleinere M. } Schön gezeichnetes Beben.
		MR		14.1		3	6	35	
		i		19.3		15		55	
		i		22.9		16		110	
		i		26.5		20		100	
				51		30			
		M <sub>1</sub>		59.8		40	850	725	
		M <sub>2E</sub>	7	10.4		20	450	480	
		M <sub>2N</sub>		13.3		20	330	580	
		M <sub>3E</sub>		15.3			350		
	C	8			20				
Juli 4.	IIu	P	0	50.8		2			Ann.: Die meisten Julibogen sind infolge Fixierens mit zu starker Schellacklösung derartig zusammengerollt und so brüchig geworden, daß ihre Ausmessung nahezu unmöglich ist.
		S	1	1.1		2, 10			
		e		11		22			
		eL		20		30			
		M <sub>1</sub>		24		20	70	105	
		M <sub>2E</sub>		32.0		20	300	.	
		FE	2½						
— 27.	IIu	P	1	12.8		2			In N kein ausgesprochenes M.
		S		22.9					
		(L)		34		30			
		ME		39.2		20	100	60	
— 27.	Iu	e	3	11					} Vorphasen undeutlich; im C des } vorigen Bebens.
		S?		26.6					
		M		55		19	50	45	
		F	4½						
— 29.	IIu	P	15	44.5		2			
		S		54.3		3			
		M	16	17		20	55	35	
		C		32		15			



Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	T	$\Delta E$	$\Delta N$	Bemerkungen	
1917			h m s	s	$\mu$	$\mu$		
Juli 29/30.	IIu	iP S (SR) M <sub>1</sub> M <sub>2</sub> C	23 12.3 22.0 28.5 46 56 0 10	   40 25 15	   110 125	    110	} Vielleicht vom gleichen Herde wie } das vorhergehende.	
— 31.	IIIu	e S? L M C	0 5 14.5 31 32.5 42	1½  4,30 17 9	   110	120		Regelm. äußerst kleine Wellen. Unsicher.
— 31.	IIr	eP i eS iS (PS) (M)	3 34.0 34 10 42.5 42 38 43.6 4 7	    2 15	    + 15 8	    - 15 5		Azimuth SE. { Kein ausgesprochenes M, sondern { anhaltende gleichmäßige Bew.
— 31.	II(r)	e M	7 17 26.6	2 3	 13	13		Sehr unsicher. Regelm. Wellen.
Aug. 4.	Iv Iv Iv	e M	5 45.5 46 53 6 17 1 19 30	1—2   	  13 25	12		Mehrere Nahbeben.
— 20.	II(r)	e i M F	22 5.5 9.8 10.8 15	  3,17	  70	70	Wegen vielfachen Fehlens der Zeit- marken Zeitangaben unsicher.	
— 30.	IIIu	e i S ePSE (L) M <sub>1</sub> M <sub>2</sub> C	4 25.5 26.5 35.5 36.5 59.5 5 6.1 14.7	 2,6  3,20 35 20 16	  9 12  100 65	175 60	Unsicher wegen MsB. Bew. wird deutlicher. } In N nur schwache Einsätze.  Unregelm., z. T. über 20 <sup>s</sup> .	

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T'$	$\Lambda_E$	$\Lambda_N$	Bemerkungen
1917			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Aug. 31.	IIIu	$P'$	11 48 57	2			
		$iSE$	58 56				
		$eL$	12 17	32			
		$M_1$	22	22	90	85	
		$M_2$	40	16	25	.	
		$P'$	13½				
Sept. 6.	Iv	$e$	22 30.9	2	1	1	Vielleicht 21 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> ähnliches Beben. Bew. wird sehr schwach. Verliert sich in $MsB$ .
		$P'$	33				
— 15.	I(v)	$e$	9 25				$S$ fehlt.
		$M$	53	15	30	28	
		$P'$	10 25				
Okt. 6.	I(r)	$M$	4 54.8—56	3	2	2	Tritt nur undeutlich aus der starken $MsB$ hervor.
— 18.	Ir	$e$	4 31.1	3			} Undeutliches, dem vorigen ähnliches } des Nabeben.
		( $M$ )	34	5	3	2	
— 18.	Ir	$e$	18 5	3			} Dem vorigen Beben sehr ähnlich. } In Sofia gefühlt.
			7	5	1	2	
Nov. 4.	Iu						Gegen Mittag Aufzeichnung von $L$ und $M$ eines Fernbebens. Da auf $E—W$ alle Zeitmarken fehlen und $N—S$ nicht geschrieben hat, können weitere Einzelheiten nicht gegeben werden.
— 5.	IIr	$e$	$x + 0.0$				Etwa 22 <sup>h</sup> . Zeitmarken fehlen gänzlich. Zeiten von $e$ an gerechnet.
		$M_{1N}$	0.8	2		18	
		$M_E$	1.0	2	15		
		$M_{2N}$	2.0	2		18	
— 12.	Iv	$iM_N$	2 20.4	ca. 1	2	4	} Explosionen?!
	Iv	$e$	4 45 0				
		$M$	46.0	ca. 1	2	2	
— 16.	IIu	$e$	4 39.7				Herd vermutlich sehr weit entfernt. Bew. verstärkt sich. Vorphasen undeutlich.
			40.2	2			
		$L?$	5 37	40			
			40.5	35			

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T$	$\Delta_E$	$\Delta_N$	Bemerkungen
1917			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
(Nov. 16.)	IIu	$M_N$	5 47.3	22		85	
		$M_{1E}$	57	20	80		
		$M_{2E}$	6 2	20	65		
		$C$	25	19			
— 28.	I(r)	$e$	10 25.0	2—3			
		$S?$	28			3	In N 6 regelm. Wellen.
		(M)	33		5	4	„Gegenwellen“.
		$F'$	50				
— 28.	I(r)	$e$	14 56.8				Unsicher wegen $M_s B$ .
			15 3	4			
		$L?$	7	15			Die $A$ der Wellen von 4 <sup>te</sup> $T$ ist noch groß.
		$M$	11	12	8	18	
Dez. 2.	I(v)	$e_N$	17 42.8				
		$M_{1N}$	43.0	2½		10	
		$M_2$	45.6	3	6	5	
		$C$	48	3			
		$F'$	55				
— 11.	I(v)	$e$	21 43	< 1			Sehr schwache Bewegung.
		$M_N$	44.3	2	2	5	In $E$ kein deutliches $M$ .
— 21.	Iu	$i$	18 5.8	2			
		$e$	15.0	10			
		( $M_N$ )	41	20		25	Bis 19½ Wellenzüge von etwa 20 <sup>te</sup> $T$ .
— 24.	II	$i$	9 17.6	2			} Herd: Guatemala? (Scheint nach der Art der Aufzeichnung eher ein $r$ -Beben zu sein!)
		$M$	23.5	4	15	6	
		$C$		6			
		$F'$	9½				
— 29/30.	IIu	$eP$	23 4				Wegen $M_s B$ sehr unsicher.
		$iPR$	7.2	5	2	2	
		$iSN$	14 43	5	2	17	Das folgende in $N$ nur schwach.
		$eL$	32	35			
		$ME$	44—50	20	50		
		$F'$	0½				

Verzeichnis der in Potsdam beobachteten Erdbeben des Jahres 1918.

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T'$	$\Delta_E$	$\Delta_N$	Bemerkungen
1918			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Jan. 14.	o(v)		6 50—52	1	$< \frac{1}{2}$	$< \frac{1}{2}$	
— 16.	Ir	e(P)	7 17.7	3			
		S	21.2	5	2	2	
		M	24.7	5, 12	17	18	
		C		10			
		F'	30				
— 16.	o	ME	16 45	17			
— 30.	IIu	iP	21 29 19	4	10	13	$\Delta = 7300$ km.
		PR <sub>1,N</sub>	30.7				
		S	38 2	5	20	6	
		PS	38.8				
		SR <sub>1,E</sub>	40.3	4	7		
		SRE	48.0	18			
		(L)	55	30			Sehr undeutlich.
		(M)	22 5	12	8	12	} Gleichm. Bew. ohne hervortretendes } M. Ziemlich regelm. Wellen von } auffällig kurzer T.
		FE	22.7				
Febr. 4.	I	e	18 23 $\frac{1}{2}$				
		M	25.8	ca. 3	3	4	Unregelm. Bewegung.
		F'	30				
— 7.	Iu	e	5 33	(2)			Setzt ganz allmählich ein, sehr kleine A.
			45	4			Bew. wird etwas deutlicher.
		eLE	6 7	40			
		LN	12	30			
		M	22	22	32	35	Ziemlich undeutlich.
		F'	30				
— 8.	ov	e?	18 50.6				
		M	53.3	3		1 $\frac{1}{2}$	Komp. E ist schlecht beruht.
		F'	55				
— 9.	II(v)	e <sub>N</sub>	12 32.3	$< 2$			} Wegen starker MsB dürften die } Vorläufer größtenteils verloren ge- } gangen sein.
		M <sub>1</sub>	38.8	3, 5	6	4	
		M <sub>2</sub>	40.8	3, 10	12	15	} Unregelm. Wellen.
		F'	13				

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T$	$\Delta_E$	$\Delta_N$	Bemerkungen
1918			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Febr. 13.	IIIu	e	6 19.5	2			{ Wie das Beben von 7.2 beginnt auch dies ganz allmählich; weder P noch S erkennbar.
			35				Bew. verstärkt sich etwas.
		L	45	45			{ Die bekannte Abnahme der T der „langen Wellen“ bei steigender A. Übergelagert Wellen von 4 <sup>s</sup> —6 <sup>s</sup> T.
			48	40	285	320	
			49	30	190		{ Außerdem noch eine Anzahl sekundärer M. Die kurzen Wellen sind auch noch vorhanden.
		ME	53.6	10	110		
		MN	55.6	10	80	110	{ z. T. auch 12 <sup>s</sup> . — Meist regelm. Wellen.
		C	7½	15			
		F	vor 8				
		(Lrep. II <sub>E</sub> )	9 59.5	(10)	2		Aber sehrunsicher! Geschw. 3.7 $\frac{\text{km}}{\text{sec}}$ .
— 19.	ov	e	11 7 43				{ In E undeutlich, da Stift zu dick schrieb.
		M	8 23	1—2		2	
		F	10				
März 24.	o	e	23 34.6	2			{ Unklares Diagramm. — In N nicht erkennbar.
		e	39.0	3, 20			
		(M)	47	9	1		
		F	24.0				
April 10.	Iu	iP	2 14.2	1, 2			Azimut: N 27° W. Sehr undeutlich.
		iS	22 40	2	— 12	+ 6	
		M	ca. 45	(20)			
— 21.							Registrierung unterbrochen.
— 24.	I(v)	e	15 23.6	1	ca. ½	ca. ½	In E fehlen die Zeitmarken.
		M	25.4	2	7	12	
		C		2½			
		F	30				
Mai 4.	I	eM	7 5	15	1	1	Zeitmarken fehlen zum Teil.
— 20.	IIIu		16½				Beginn; wegen Fehlens der Stunden- und fast aller Minutenmarken sind alle von eP als Zeitnullpunkt an gerechneten Zeiten unsicher.
		eP	[ 0 <sup>m</sup> 0 <sup>s</sup> ]	2			
		iP	11		4	3	
		PR <sub>i</sub>	2 42		3	4	
		SE	7 37	8, 30			
		SR	13.0				
		eL	15.5	8, 30	125	90	
		M	18	24	155		
		C		11			{ Vielleicht schon SR; dann wären die P andere Phasen.

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	T	$\Delta N$	$\Lambda N$	Bemerkungen
1918			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Mai 20.	Iu	eP	20 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2			Vielleicht von demselben Herd. P und S aus oben angegebenen Gründen nicht genauer meßbar.
		S		ca. 2			
		M	ca. 20 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	21	30	30	
— 22.	o	?	ca. 9	1—2			Zahlreiche kleine regelm. Wellen von 1 $\mu$ A.
— 23.	Iu	e(P)	12 55				Minuten wegen häufigen Ausbleibens der Zeitmarken unsicher.
		M	13 22—30	25—20	50	75	
		C	15				
Juni 5.			9 30.4				Versetzung, infolge deren die Federn abgeworfen sind. Um diese Zeit soll in Primkenau von verschiedenen Personen eine starke Erschütterung verspürt sein.
— 6/14.							Reparaturen am Apparat.
Juli 3.	IIIu	eP	8 11.3	2			Keine scharfen Einsätze.
		eS	21				
		eT	46	40			
		M <sub>1</sub>	49	30	75	75	
		M <sub>2</sub>	55	25	170	170	
		M <sub>3</sub>	9 0.3	20	125	135	
		C	5	17			
		F					Regelm. Wellen. Im Bogenwechsel (9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> ").
— 8.	IIIu	eP	11 32.8				Schön gezeichnetes Diagramm.
		iMEP	32 58	3	26	6	
		iE	33 29		18		
		iS	41 14	3	15		
		iE	41 35	3	25		iSRN 43 <sup>m</sup> .5.
		L	54	32			Stark überlagert von kurzperiod. Bewegung.
		M	12 3	26	320	240	
		C	50	13			
		F	13				
— 11.	II(v)	i	10 51 46	< 1			Zarte Wellen von sehr kleiner A und T.
			57	1—3	1	1	Kein erkennbares M.

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit			$T$	$\Lambda_E$	$\Lambda_N$	Bemerkungen
1918			h	m	s	s	$\mu$	$\mu$	
Juli 16.	II(r)	$iP$	21	8	5	2	6	10	Nachher unregelmäßige Bew. von kurzer $T$ .
		$iSE$		8	50		6		
		$iSN$			55	2		12	
		$iN$		9	6	2			
		$P$	21.3						
— 21.	ou	$e$	7	37.0		(2)			Sehr unsicher, vielleicht $P$ oder $S$ .
		$e(L)E$	8	10		40			Schwache, unregelm. Bew. In $N$ nichts erkennbar.
		$(M)E$		57		20			
— 31.	u	$e(L)$	4	19		(30)			Sehr unsicher.
		$M$		26—32		22	18		In $N$ nichts erkennbar.
		$P$	5						
Aug. 11.	I(v)	$e$	14	28					Unregelm. Bewegung.
		$M$		30.8		2	2	3	
		$C$				4			
— 15.	IIIu		11 $\frac{1}{4}$						Beginn. Seit 8 <sup>h</sup> fehlen die Zeitmarken.
		$L$	(11 45)		3, 5, 50		450	Registrierung von $E$ unbrauchbar.	
		$M$	(11 55)		20		310	Regelm. Wellen.	
			Gegen 12 <sup>h</sup>						setzt auch Komp. $N$ für einige Stunden aus.
— 23.	IIu	$SR$	8	48		20			Anf. durch $MsB$ verdeckt.
		$M$	(9 1)		20				Im Bogenwechsel.
Sept. 7.	IIIu	$eP$	18	27.9					Sehr schön ausgezeichnetes Diagramm.
		$iP$		28 13		4	20	17	Vielleicht doch schon spätere Phase.
		$eS$		38.6			25	30	
		$(L)$		45		50			
				50.0		4, 60	1500		Stärkere Bewegung in $E$ .
				55.5		5, 35		330	
		$M_1 E$	19	8.0		15	730		Außerdem noch zahlreiche kleinere $M$ . Regelmäßige Wellen.
		$M_2$		9.5		16	750	1000	
		$M_3 E$		16.0		15	800		
		$C$				15			Zeitweise auch 12 <sup>s</sup> ; zuletzt bis 20 <sup>s</sup> .
$M$ rep. I	20	57.5		20	53	70	Geschw. $3.3 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$ (falls der 1. Einsatz wirklich $P$ ist).		
$e$ rep. II	22	9.5		20					
$M$ rep. II		17.0		13	8	14	Geschw. $3.45 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$ .		
		$P$	22 $\frac{1}{2}$						

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T$	$\Delta E$	$\Delta N$	Bemerkungen
1918			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Sept. 8.	I	$M$	7 25.0	19	6	6	
— 12.	$I_r$	$e$	10 47.8				} Anhaltende unregelm. Bew. ohne deutliche Phasengliederung. Kein $M$ .
		$e$	11 0.3	3	3		
		$F$	11.2				
— 14.	$II_u$	$P$	18 16.8	1—2			
		$S$	26.5	5			
		$M$	56.3	16	16	28	
		$F$	19.3				
— 26.	$I_v$	$e$	0 18.8				
		$M_1$	19.5	5		11	
		$M_2$	20.1	5		8	
		$C$		4			
		$F$	1 20				
— 29.	$II_r$	$iP$	13 12 20	3—4	22	10	
		$eS$	16.6				
		$MS$	17.0	4	35	40	
		$M$	23	3, 20	60	70	
		$F$	13.6				
Okt. 11.	$III_u$	$e$	14 25.8	.			} Wohl nicht $P$ , das in der $MsB$ verloren gegangen ist.
		$iE$	27 3	3	9		
		$iN$	27 8	3		13	
		$e$	34.9	5			$A$ und $T$ nimmt zu.
		$i$	35.9	2, 5	10	15	
		$e$	39.4	32	140	180	
		$e$	43.8	22			
		$M_{1N}$	46.8	20		350	
		$M_{1E}$	50.3	20	350		
		$M_{2E}$	57.2	17	330		
		$M_{3E}$	15 10	16	125		Flaches $M$ . Sehr regelm. Wellen.
		$C$	35	14			
		$F$	16.1				
— 14.	$I_v$	$e$	12 20				
		( $M$ )	22	2	1	1	
		$F$	25				



Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T$	$\Delta E$	$\Delta N$	Bemerkungen
1918			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Okt. 14.	I	(M)	14 19	10	5	4	Durch MsB gestört.
— 25.	IIu	$i_1$	5 54.3				Vielleicht P?
		$i_2$	6 5.4	4	1	2½	Vielleicht S?
		eL	7	40			
			19	25			
		MN	26	20		35	
		F'	6.8				
— 27.	Iu	eN	16 48.7				
		i	50.0	2	.	1	
		M	17 43—48	22	10	16	Flaches M.
		C		17			
— 27.	IIu	eN	18 26				
		i	29.5	3			Unklares Diagramm. — Herd vermutlich sehr weit entfernt; dem vorigen Beben ähnlich, doch etwas stärker.
		e	36	10			
		e	45	10			
		eN	55	11			
		eLE	19 6	(30)			
		ME	17	20	55		
		MN	20	19		55	
Nov. 6.	IIv	e	19 27.9	1			
		M	29.3	3	50	45	
		F'	35				
— 8.	IIIu	eP	4 49.8				
		M <sub>1</sub> PN	50.0	3		22	} M von E etwa 20 <sup>s</sup> später.
		M <sub>2</sub> PN	50.6	3		22	
		iS	59.7				
		M <sub>1</sub> SN	59.9	3		40	} M von E etwa 25 <sup>s</sup> später.
		M <sub>2</sub> SN	5 0.6	3		36	
		eL	14.8	38			
		M <sub>1</sub> E	18.2	30	650		
		M <sub>2</sub> E	25.3	15	285		
		M <sub>1</sub> N	28.8	13		160	
		M <sub>3</sub> E	29.7	16	325		
		C		17			
		rep. I	6 47	20	8	7	

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T'$	$\Lambda_E$	$\Lambda_N$	Bemerkungen
1918			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Nov. 10.	III(r)	<i>e</i>	15 14.8	1—2			
		$M_1$	17.3	3	42	70	
		$M_2$	18.3	3	60	75	
		$M_3N$	20.1	4		40	
		<i>F</i>					in <i>Ms B.</i>
— 18.	IIu	<i>e P?</i>	19 0.9	ca. 3	4	8	
		<i>SE?</i>	10.4	4		10	
		<i>e LN</i>	39	40			
			40	30			
		$M_1$	46	30	250	160	
		$M_2$	56	20	85	85	
		<i>L rep. IE</i>	20 50	28			} In <i>N</i> nur undeutlich.
		<i>M rep. IE</i>	21 2	19	30		
		<i>FE</i>	21.2				
— 29.	I(r)	<i>e</i>	3 58½				Unsicher, zumal in <i>E.</i>
		<i>i</i>	4 4.3	3	2	4	
		( <i>M</i> )	7—8	9	4	10	
		( <i>MN</i> )	9.0	8	.	9	Verliert sich 4¼ in <i>Ms B.</i>
Dez. 2.	IIu						Anf. vielleicht schon während des Bogenwechsels (9 <sup>h</sup> 40 <sup>m</sup> ). — <i>E</i> zeichnet schlecht.
		<i>e</i>	9 58	2½		1	Bew. nimmt etwas zu.
		( <i>I</i> )	10 13	5, 40			Die 40 <sup>s</sup> -Wellen sind nur angedeutet.
		$M_1$	17.9	14		32	
		$M_2$	22.9	7, 20		100	
		$M_3$	26.5	17		75	
		<i>F</i>	11.2				
— 4.	IIu	<i>i</i>	11 51				Um 11 <sup>h</sup> 55 <sup>m</sup> Bogenwechsel.
		<i>i(SE)</i>	12 16 51	4, 15	80		Vielleicht schon <i>SR?</i>
		<i>eL</i>	38	ca. 40			
		$M_1$	42.9	28	215		
		$M_2$	46.9	20	225	105	
		$M_3$	49.6	17	125	130	
		<i>C</i>		18			
		rep. I	14 13	22	65	45	
		<i>F</i>	14½				

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T$	$\Delta E$	$\Delta N$	Bemerkungen
1918			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Dez. 6.	I	$M$	9 26	17	20	25	Beginn offenbar im Bogenwechsel.
— 16.	$I'$	$e$	10 23.0				In starker $MsB$ von 4 <sup>s</sup> —5 <sup>s</sup> $T$ .
		$M$	24.7	4	4	6	in $MsB$ , mit der $C$ gleiche $T$ hat.
		$I'$					
— 16.	$I'$	$e$	20 27	2			} Dem vorigen Beben sehr ähnlich. — } Komp. $E$ zeichnet schlecht.
		$M$	29.9	4	(4)	6	

## Übersicht über die mikroseismischen Bewegungen des Jahres 1917.

WIECHERT. Komp. N.

Da- tum	Jan.		Febr.		März		April		Mai		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dez.		Da- tum
	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	
1.	4	0	4	0	5	½	.	.	4	0	4	0	.	.	4	0	4	0	4	0	4	½	4	0	1.
2.	4	0	4	½	5	0	4	½	4	0	4	0	5	0	4	½	.	.	4	½	4	0	4	0	2.
3.	4	0	4	½	5	½	4	½	4	0	.	.	5	0	5	0	5	0	5	I	4	0	4	½	3.
4.	5	I	4	½	4	0	4	0	.	.	.	.	4	0	.	.	.	.	4	½	.	.	4	½	4.
5.	4	0	4	½	5	I	4	½	4	0	5	0	4	0	.	.	5	0	5	I	4	½	4	0	5.
6.	4	0	5	I	5	½	4	0	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0	4	½	4	½	5	0	6.
7.	?	?	4	½	4	½	4	0	4	0	4	0	.	.	4	½	5	½	4	0	4	½	5	½	7.
8.	4	½	4	½	5	0	4	0	4	0	5	0	.	.	5	0	5	0	4	½	5	½	5	½	8.
9.	4	½	5	I	4	0	4	0	.	.	.	.	.	.	5	½	.	.	4	½	5	I	5	0	9.
10.	4	½	5	½	4	0	4	½	.	.	.	.	.	.	4	0	4	0	5	I	5	½	5	½	10.
11.	4	0	.	.	.	.	5	½	.	.	4	0	.	.	.	.	4	½	4	½	.	.	5	½	11.
12.	5	I	5	0	4	0	5	½	.	.	4	0	.	.	.	.	4	0	5	I	4	½	5	I	12.
13.	4	0	5	½	5	0	4	0	.	.	4	0	.	.	4	0	.	.	5	I	4	½	5	½	13.
14.	.	.	5	I	4	½	4	0	.	.	4	0	.	.	4	0	4	½	4	0	5	I	5	½	14.
15.	4	0	5	0	3	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0	4	½	5	I	6	I	15.
16.	4	0	5	½	4	0	4	0	.	.	3	0	.	.	.	.	.	.	4	½	5	½	4	0	16.
17.	5	½	4	0	4	0	4	½	.	.	.	.	.	.	.	.	5	0	4	½	5	½	5	I	17.
18.	6	½	.	.	.	.	4	0	5	0	3	0	4	0	4	½	4	0	4	0	4	0	4	½	18.
19.	4	0	.	.	4	0	.	.	4	0	.	.	4	0	.	.	4	0	.	.	5	I	4	½	19.
20.	.	.	4	0	4	0	4	0	.	.	.	.	4	½	4	0	4	½	4	0	4	I	4	I	20.
21.	.	.	4	0	5	½	4	0	4	0	.	.	.	.	.	.	4	½	.	.	4	0	4	0	21.
22.	5	½	4	0	4	0	.	.	.	.	.	.	.	.	4	0	5	½	4	½	4	½	.	.	22.
23.	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	½	4	0	5	I	5	½	.	.	23.
24.	5	I	.	.	4	½	4	I	4	0	.	.	4	0	4	½	4	0	6	I	4	0	4	0	24.
25.	6	I	½	.	4	0	4	0	4	0	3	0	5	½	4	½	4	½	6	2	4	0	.	.	25.
26.	5	I	4	0	5	I	4	0	.	.	4	0	4	0	.	.	5	I	5	I	4	½	.	.	26.
27.	5	I	5	0	4	½	4	0	.	.	4	0	4	0	4	0	4	0	5	½	4	I	4	½	27.
28.	4	0	4	½	4	½	.	.	.	.	.	.	.	.	4	½	4	0	5	0	4	½	4	½	28.
29.	.	.	—	—	4	½	.	.	.	.	4	0	.	.	4	½	5	½	5	½	4	0	5	I	29.
30.	4	½	—	—	4	I	4	0	.	.	.	.	.	.	4	0	4	0	6	½	4	½	5	½	30.
31.	4	0	—	—	4	½	—	—	4	0	—	—	.	.	4	0	—	—	5	½	—	—	5	0	31.
Mittel	4.4	0.3	4.4	0.3	4.3	0.3	4.1	0.2	4.1	0.0	4.0	0.0	4.2	0.0	4.1	0.1	4.3	0.2	4.6	0.6	4.3	0.5	4.5	0.4	Mittel

### Übersicht über die mikroseismischen Bewegungen des Jahres 1918.

WIECHERT. Komp. N.

Da- tum	Jan.		Febr.		März		April		Mai		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dez.		Da- tum
	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	T S	Λ μ	
1.	5	0	4	1/2	5	0	.	.	4	0	5	0	4	0	4	0	.	.	3	0	5	1/2	?	?	1.
2.	5	1/2	4	0	5	1/2	5	1/2	.	.	.	.	.	.	4	1/2	4	0	4	1/2	5	1/2	5	1/2	2.
3.	4	1/2	.	.	4	0	5	1/2	4	0	4	0	5	0	.	.	4	1/2	4	1/2	4	1	5	1/2	3.
4.	4	1/2	3	0	4	0	5	0	4	0	.	.	5	0	.	.	4	0	6	1	4	1/2	4	1/2	4.
5.	4	1/2	4	1/2	4	0	4	0	3	0	?	?	4	0	4	0	3	0	5	1	5	1	4	0	5.
6.	4	0	5	1	4	1/2	4	1/2	5	0	?	?	.	.	4	0	3	1/2	7	1	4	1/2	6	1	6.
7.	3	1/2	5	1/2	4	1/2	5	1/2	4	1/2	?	?	.	.	.	.	3	1/2	6	2	4	1	6	1	7.
8.	4	1/2	6	1	5	0	4	1/2	4	1/2	?	?	4	0	4	0	4	1/2	6	2	5	1/2	5	0	8.
9.	4	1/2	7	1	.	.	4	1/2	.	.	?	?	4	0	4	0	3	1/2	6	1	5	1/2	8	2	9.
10.	4	0	.	.	.	.	4	1/2	4	0	?	?	5	0	4	1/2	4	1/2	5	1	5	1/2	7	1/2	10.
11.	4	1/2	4	1/2	5	1/2	6	0	.	.	?	?	5	0	.	.	3	1/2	4	1/2	6	2	5	1	11.
12.	4	1/2	4	1/2	5	1/2	4	1/2	.	.	?	?	3	0	5	0	4	1/2	.	.	5	1/2	4	1/2	12.
13.	4	0	4	1/2	5	0	4	0	4	1/2	?	?	.	.	.	.	4	1/2	4	0	4	1/2	4	1/2	13.
14.	5	1	4	0	5	1/2	.	.	4	0	?	?	.	.	5	0	4	1	4	0	4	1/2	6	1	14.
15.	4	1/2	4	1/2	5	1/2	4	0	.	.	4	1/2	4	0	?	?	4	0	4	0	3	0	6	1/2	15.
16.	4	1/2	5	1	4	1/2	5	1/2	.	.	.	.	3	1/2	4	0	3	0	4	0	4	1	4	1	16.
17.	4	0	.	.	.	.	5	0	3	0	4	0	4	0	4	0	3	1/2	4	1/2	4	0	4	1/2	17.
18.	4	0	5	1/2	4	0	5	0	5	0	4	1/2	3	0	.	.	4	1/2	4	0	4	1/2	5	1	18.
19.	5	1	5	1/2	6	1/2	5	1/2	.	.	5	0	.	.	4	0	3	1/2	5	1	3	1/2	4	1	19.
20.	4	1/2	5	1	5	1/2	5	0	.	.	4	0	.	.	4	0	4	1	5	1/2	3	0	4	1/2	20.
21.	5	1	8	1/2	5	1/2	?	?	.	.	4	0	4	0	4	0	4	1	4	1/2	4	1/2	4	1/2	21.
22.	6	1	5	0	5	1/2	4	1/2	.	.	.	.	4	0	4	1/2	4	1/2	4	0	4	1/2	4	0	22.
23.	6	1/2	5	1	5	1	5	0	.	.	.	.	.	.	4	1	4	1	4	1/2	5	2	5	2	23.
24.	5	1	3	0	4	0	5	0	4	0	4	0	.	.	4	0	4	1	4	1/2	.	.	5	1	24.
25.	5	0	4	1/2	4	1/2	4	0	3	0	4	0	4	1/2	3	0	4	1	4	1/2	4	1/2	4	0	25.
26.	?	?	4	1	4	0	.	.	.	.	4	1/2	.	.	4	1/2	3	1/2	4	1/2	4	0	.	.	26.
27.	?	?	5	1	4	0	4	0	4	0	4	1/2	3	0	4	0	4	1/2	.	.	4	1/2	6	1/2	27.
28.	4	0	4	1/2	6	1	.	.	4	1/2	.	.	.	.	4	0	3	1/2	5	1	4	1/2	4	1/2	28.
29.	4	1	—	—	5	0	4	0	4	0	.	.	.	.	4	0	4	0	5	1	4	1/2	3	0	29.
30.	4	1/2	—	—	4	0	3	0	5	1/2	.	.	5	0	4	0	3	1/2	5	1	6	1/2	4	1/2	30.
31.	4	0	—	—	.	.	—	—	5	0	—	—	4	1/2	4	0	—	—	5	1/2	—	—	4	1/2	31.
Mittel	4.3	0.4	4.6	0.5	4.6	0.4	4.5	0.2	4.0	0.1	4.2	0.1	4.0	0.0	4.0	0.1	3.6	0.5	4.5	0.6	4.3	0.8	4.8	0.7	Mittel

### Bemerkung zu den mikroseismischen Bewegungen.

Wie bisher sind auch in diesem Berichte über die seismischen Erscheinungen der Jahre 1917 und 1918 Tagesmittelwerte der mikroseismischen Bewegung für die *N—S*-Komponente des WIECHERT gegeben.

Die untenstehende Tabelle enthält für die letzten 6 Jahre eine Darstellung des jährlichen Ganges der mikroseismischen Bewegung durch eine FOURIERsche Reihe:

$$MsB = c_0 + c_1 \cos(30 m - \varphi_1)^\circ + c_2 \cos(60 m - \varphi_2)^\circ.$$

Der Phasenwinkel zählt vom Jahresbeginn an<sup>1)</sup>;  $\eta_1$  ist das Verhältnis  $c_1 : c_0$ , d. h. der Jahresamplitude zum Jahresmittel. Es schwankt ersichtlich viel weniger als die absolute Größe der mikroseismischen Bewegung selbst, die im Jahresmittel von 1913 bis 1917 beständig zurückgegangen war; inwieweit dieser Rückgang auf persönliche oder instrumentelle Einflüsse zurückzuführen ist, kann zur Zeit nicht festgestellt werden. Das  $\frac{1}{2}$  jährige Glied scheint, da der Phasenwinkel relativ nicht stärker schwankt als beim jährlichen, reell zu sein.

	1913	1914	1915	1916	1917	1918	Mittel m. F.
$c_0$	0.74	0.44	0.35	0.28	0.24	0.35	0.40 ± 0.07
$c_1$	0.53	0.43	0.25	0.21	0.23	0.32	0.33 ± 0.05
$\varphi_1$	— 19°	35°	27°	— 12°	— 27°	— 28°	— 4° ± 11°
$c_2$	0.15	0.09	0.14	0.03	0.08	0.08	0.10 ± 0.02
$\varphi_2$	229°	149°	179°	168°	207°	240°	195° ± 25°
$\eta_1$	0.72	0.98	0.72	0.75	0.96	0.92	0.84 ± 0.05

Daß zwischen mikroseismischer Bewegung und Seegang in Norwegen kein direkter Kausalzusammenhang besteht, glaube ich durch drei ausführliche, diesen Gegenstand behandelnde Abhandlungen in den „Annalen der Hydrographie“<sup>2)</sup> mit großer Sicherheit nachgewiesen zu haben.

### Tabelle der Entfernungen und Azimute von Potsdam.

Da bereits mehrere Erdbebenwarten Tabellen der Entfernungen und Azimute von ihrer Station, zum Teil mit Kartenbeilagen, veröffentlicht haben<sup>3)</sup>,

<sup>1)</sup> sodaß für Januar  $m = \frac{1}{2}$  zu setzen ist. Die  $c$  sind natürlich in  $\mu$  ausgedrückt.

<sup>2)</sup> 46. Jahrgang, S. 85—92, 183—190. Die dritte, abschließende Abhandlung befindet sich noch im Druck.

<sup>3)</sup> C. GRABLOWITZ, Erdbebenwarte VI 35 (für Hamburg); TAMS, Seismische Registrierungen in Hamburg 1910—11, 76 ff.; ZEISSIG, Notizblatt des Vereins für Erdkunde ..., Darmstadt 1908, IV. Folge Heft 29; Bulletin of the St. Louis University Vol. VII, No. 5, S. 29—30 (Dezember 1911).

schien es mir nicht unangebracht, auch die von mir für Potsdam, Erdbebenhaus des Geodätischen Instituts, mit den Koordinaten

$$\varphi^{\text{Potsdam}} = + 52^{\circ}.4$$

$$\lambda^{\text{Potsdam}} = 13^{\circ}.1 \text{ E. Greenwich,}$$

bereits seit einiger Zeit<sup>1)</sup> berechneten Tabellen zu publizieren.

Der Berechnung zugrunde gelegt sind die Formeln:

$$\text{Ia) } \tan \frac{B+C}{2} = \frac{\cos \frac{b-c}{2}}{\cos \frac{b+c}{2}} \cot \frac{A}{2}, \quad \text{Ib) } \tan \frac{B-C}{2} = \frac{\sin \frac{b-c}{2}}{\sin \frac{b+c}{2}} \cot \frac{A}{2};$$

$$\text{II) } \cos \frac{a}{2} = \frac{\cos \frac{b+c}{2}}{\cos \frac{B+C}{2}} \sin \frac{A}{2};$$

$$B = \frac{B+C}{2} - \frac{B-C}{2},$$

$$\lambda = B + 13^{\circ}.1,$$

$$\varphi = 90^{\circ} - a.$$

Hierin bedeutet:  $A$  das Azimut; es ist gerechnet mit  $A = 0^{\circ}, 22\frac{1}{2}^{\circ}, 45^{\circ} \dots$ ,  $B =$  der zu berechnenden Länge  $\lambda - 13^{\circ}.1$ , also  $\lambda$  selbst  $= B + 13^{\circ}.1$ ,  $C$  fällt im Endergebnis weg;  $a = 90^{\circ} -$  Polhöhe  $\varphi$ , also  $\varphi = 90^{\circ} - a$ ,  $b =$  der Entfernung, ist genommen  $= 9^{\circ}, 18^{\circ}, 27^{\circ} \dots = 1000 \text{ km}, 2000 \text{ km}, 3000 \text{ km} \dots$ , wobei von der Erdabplattung abgesehen wurde, da der hierbei gemachte Fehler nur etwa 20 km betragen kann, während die Herdentfernung kaum genauer als auf 50 km angebbar ist;  $c = 90^{\circ} - 52^{\circ}.4 = 37^{\circ}.6$ .

Die Rechnung selbst ist auf Minuten genau durchgeführt. Es schien jedoch ausreichend, bei Angabe der Breiten und Längen in der Tabelle (Spalten  $B$  und  $L$ , entsprechend den  $\varphi$  und  $\lambda$  der Formeln) die Zehntelgrade anzugeben.

Die Tabellen sind so angeordnet, daß sie bequem eine Interpolation ermöglichen. Zwar wird eine lineare Interpolation vielfach ungenaue Werte liefern, doch fällt dies im vorliegenden Falle wenig ins Gewicht. Die Ungenauigkeit bei der Berechnung von Azimut und Entfernung eines größeren Fernbebens wird meist  $1^{\circ}$  bzw. 100 km übersteigen; Angaben von Minuten und Zehnerkilometern, die sich gelegentlich in der Litteratur finden, sind lediglich als rein formale Rechenergebnisse, als sogen. „Überstellen“, anzusehen. Das kann auch garnicht anders sein, selbst bei absoluter Genauigkeit aller Apparate und Messungen, da der Bebenherd tektonischer Beben stets eine erhebliche Längen- oder Flächenausdehnung hat, was zwar an sich ja lange bekannt, bei Beurteilung des Genauigkeitsgrades errechneter Ergebnisse jedoch anscheinend nicht stets nach Gebühr gewürdigt wird.

<sup>1)</sup> Jahresbericht des Direktors des Kgl. Geodätischen Instituts für die Zeit von April 1911 bis April 1912. Veröffentlichung des Kgl. Preuß. Geodät. Inst., Neue Folge Nr. 56, S. 33.

1. NW-Quadrant.

Ent- fernung km	N		NNW		NW		WNW		W		Ent- fernung km
	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	
1000	+ 61.4	13.1 E	+ 60.5	6.1 E	+ 58.2	0.9 E	+ 54.9	1.5 W	+ 51.5	1.5 W	1000
2000	+ 70.4	13.1 E	+ 68.1	5.4 W	+ 62.4	15.1 W	+ 55.7	17.3 W	+ 48.9	14.9 W	2000
3000	+ 79.4	13.1 E	+ 74.1	26.3 W	+ 64.5	34.9 W	+ 54.2	32.8 W	+ 44.9	26.8 W	3000
4000	+ 88.4	13.1 E	+ 76.5	61.1 W	+ 63.4	55.3 W	+ 51.1	46.8 W	+ 39.9	36.9 W	4000
5000	+ 82.6	166.9 W	+ 73.4	94.5 W	+ 59.9	72.9 W	+ 46.5	58.5 W	+ 34.1	45.5 W	5000
6000	+ 73.6	166.9 W	+ 67.2	113.9 W	+ 54.5	86.3 W	+ 40.9	68.3 W	+ 27.8	53.0 W	6000
7000	+ 64.6	166.9 W	+ 59.5	124.6 W	+ 48.2	96.4 W	+ 34.6	76.4 W	+ 21.1	59.6 W	7000
8000	+ 55.6	166.9 W	+ 51.4	131.3 W	+ 40.9	104.0 W	+ 27.9	83.4 W	+ 14.2	65.7 W	8000
9000	+ 46.6	166.9 W	+ 43.0	135.9 W	+ 33.4	110.2 W	+ 20.8	89.5 W	+ 7.1	71.4 W	9000
10000	+ 37.6	166.9 W	+ 34.3	139.3 W	+ 25.6	115.3 W	+ 13.5	95.1 W	0.0	76.9 W	10000
11000	+ 28.6	166.9 W	+ 25.7	142.1 W	+ 17.5	119.8 W	+ 6.1	100.3 W	- 7.1	82.5 W	11000
12000	+ 19.6	166.9 W	+ 16.9	144.6 W	+ 9.6	124.0 W	- 1.3	105.4 W	- 14.2	88.2 W	12000
13000	+ 10.6	166.9 W	+ 8.2	146.8 W	+ 1.4	127.9 W	- 8.7	110.6 W	- 21.1	94.2 W	13000
14000	+ 1.6	166.9 W	- 0.5	148.9 W	- 6.6	131.8 W	- 16.1	115.9 W	- 27.8	100.8 W	14000
15000	- 7.4	166.9 W	- 9.3	151.0 W	- 14.9	135.8 W	- 23.3	121.6 W	- 34.0	108.3 W	15000
16000	- 16.4	166.9 W	- 18.0	153.2 W	- 22.9	140.2 W	- 30.1	128.0 W	- 39.9	117.0 W	16000
17000	- 25.4	166.9 W	- 26.7	155.7 W	- 30.6	145.0 W	- 36.9	135.3 W	- 44.9	127.1 W	17000
18000	- 34.4	166.9 W	- 35.3	158.6 W	- 38.3	150.8 W	- 42.9	144.0 W	- 48.9	138.9 W	18000
19000	- 43.4	166.9 W	- 44.0	162.2 W	- 45.6	157.8 W	- 48.2	154.4 W	- 51.5	152.4 W	19000
20000	- 52.4	166.9 W	- 52.4	166.9 W	- 52.4	166.9 W	- 52.4	166.9 W	- 52.4	166.9 W	20000

2. SW-Quadrant.

Ent- fernung km	W		WSW		SW		SSW		S		Ent- fernung km
	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	
1000	+ 51.5	1.5 W	+ 48.2	0.5 E	+ 45.6	4.0 E	+ 44.0	8.3 E	+ 43.4	13.1 E	1000
2000	+ 48.9	14.9 W	+ 43.0	9.9 W	+ 38.3	3.1 W	+ 35.4	4.7 E	+ 34.4	13.1 E	2000
3000	+ 44.9	26.8 W	+ 36.9	18.5 W	+ 30.7	8.8 W	+ 26.7	1.9 E	+ 25.4	13.1 E	3000
4000	+ 39.9	36.9 W	+ 30.2	25.9 W	+ 22.8	13.7 W	+ 18.0	0.6 W	+ 16.4	13.1 E	4000
5000	+ 34.1	45.5 W	+ 23.3	32.3 W	+ 14.8	18.1 W	+ 9.3	2.9 W	+ 7.4	13.1 E	5000
6000	+ 27.8	53.0 W	+ 16.1	38.0 W	+ 6.7	22.1 W	+ 0.5	5.0 W	- 1.6	13.1 E	6000
7000	+ 21.1	59.6 W	+ 8.7	43.3 W	- 1.4	26.0 W	- 8.2	7.1 W	- 10.6	13.1 E	7000
8000	+ 14.2	65.7 W	+ 1.3	48.4 W	- 9.5	29.9 W	- 17.0	9.3 W	- 19.6	13.1 E	8000
9000	+ 7.1	71.4 W	- 6.1	53.6 W	- 17.6	34.0 W	- 25.7	11.7 W	- 28.6	13.1 E	9000
10000	0.0	76.9 W	- 13.5	58.8 W	- 25.6	38.5 W	- 34.3	14.5 W	- 37.6	13.1 E	10000
11000	- 7.1	82.5 W	- 20.8	64.3 W	- 33.4	43.7 W	- 42.9	18.0 W	- 46.6	13.1 E	11000
12000	- 14.2	88.2 W	- 27.8	70.5 W	- 40.9	49.9 W	- 51.4	22.6 W	- 55.6	13.1 E	12000
13000	- 21.1	94.2 W	- 34.6	77.4 W	- 48.1	57.5 W	- 59.5	29.2 W	- 64.6	13.1 E	13000
14000	- 27.8	100.8 W	- 40.9	85.6 W	- 54.6	67.6 W	- 67.2	39.9 W	- 73.6	13.1 E	14000
15000	- 34.0	108.3 W	- 46.5	95.3 W	- 59.9	81.0 W	- 73.5	59.3 W	- 82.6	13.1 E	15000
16000	- 39.9	117.0 W	- 51.1	107.1 W	- 63.4	98.5 W	- 76.5	92.7 W	- 88.4	166.9 W	16000
17000	- 44.9	127.1 W	- 54.3	121.0 W	- 64.4	119.0 W	- 74.1	127.6 W	- 79.4	166.9 W	17000
18000	- 48.9	138.9 W	- 55.6	136.5 W	- 62.5	138.7 W	- 68.1	148.5 W	- 70.4	166.9 W	18000
19000	- 51.5	152.4 W	- 55.0	152.3 W	- 58.2	154.8 W	- 60.5	160.0 W	- 61.4	166.9 W	19000
20000	- 52.4	166.9 W	- 52.4	166.9 W	- 52.4	166.9 W	- 52.4	166.9 W	- 52.4	166.9 W	20000



3. SE-Quadrant.

Ent- fernung km	S		SSE		SE		ESE		E		Ent- fernung km
	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	
1000	+ 43.4	13.1 E	+ 44.0	17.8 E	+ 45.6	22.2 E	+ 48.2	25.6 E	+ 51.5	27.6 E	1000
2000	+ 34.4	13.1 E	+ 35.4	21.4 E	+ 38.3	29.2 E	+ 43.0	36.0 E	+ 48.9	41.1 E	2000
3000	+ 25.4	13.1 E	+ 26.7	24.3 E	+ 30.7	35.0 E	+ 36.9	44.7 E	+ 44.9	52.9 E	3000
4000	+ 16.4	13.1 E	+ 18.0	26.7 E	+ 22.8	39.9 E	+ 30.2	52.0 E	+ 39.9	63.0 E	4000
5000	+ 7.4	13.1 E	+ 9.3	29.0 E	+ 14.8	44.2 E	+ 23.3	58.4 E	+ 34.1	71.7 E	5000
6000	— 1.6	13.1 E	+ 0.5	31.1 E	+ 6.7	48.2 E	+ 16.1	64.1 E	+ 27.8	79.1 E	6000
7000	— 10.6	13.1 E	— 8.2	33.2 E	— 1.4	52.1 E	+ 8.7	69.5 E	+ 21.1	85.8 E	7000
8000	— 19.6	13.1 E	— 17.0	35.4 E	— 9.5	56.0 E	+ 1.3	74.6 E	+ 14.2	91.9 E	8000
9000	— 28.6	13.1 E	— 25.7	37.8 E	— 17.6	60.2 E	— 6.1	79.7 E	+ 7.1	97.6 E	9000
10000	— 37.6	13.1 E	— 34.3	40.7 E	— 25.6	64.7 E	— 13.5	84.9 E	0.0	103.1 E	10000
11000	— 46.6	13.1 E	— 42.9	44.1 E	— 33.4	69.8 E	— 20.8	90.5 E	— 7.1	108.6 E	11000
12000	— 55.6	13.1 E	— 51.4	48.7 E	— 40.9	76.0 E	— 27.8	96.6 E	— 14.2	114.3 E	12000
13000	— 64.6	13.1 E	— 59.5	55.3 E	— 48.1	83.6 E	— 34.6	103.6 E	— 21.1	120.4 E	13000
14000	— 73.6	13.1 E	— 67.2	66.1 E	— 54.6	93.7 E	— 40.9	111.7 E	— 27.7	127.0 E	14000
15000	— 82.6	13.1 E	— 73.5	85.5 E	— 59.9	107.1 E	— 46.5	121.5 E	— 34.0	134.5 E	15000
16000	— 88.4	166.9 W	— 76.5	118.9 E	— 63.4	124.7 E	— 51.1	133.2 E	— 39.9	143.1 E	16000
17000	— 79.4	166.9 W	— 74.1	153.7 E	— 64.4	145.1 E	— 54.3	147.2 E	— 44.9	153.2 E	17000
18000	— 70.4	166.9 W	— 68.1	174.6 E	— 62.5	164.9 E	— 55.6	162.7 E	— 48.9	165.1 E	18000
19000	— 61.4	166.9 W	— 60.5	173.9 W	— 58.2	179.3 W	— 55.0	178.5 E	— 51.5	178.5 E	19000
20000	— 52.4	166.9 W	— 52.4	166.9 W	— 52.4	166.9 W	— 52.4	166.9 W	— 52.4	166.9 W	20000

4. NE-Quadrant.

Ent- fernung km	E		ENE		NE		NNE		N		Ent- fernung km
	B	L	B	L	B	L	B	L	B	L	
1000	+ 51.5	27.6 E	+ 54.9	27.7 E	+ 58.2	25.2 E	+ 60.5	20.1 E	+ 61.4	13.1 E	1000
2000	+ 48.9	41.1 E	+ 55.7	43.5 E	+ 62.4	41.3 E	+ 68.1	31.5 E	+ 70.4	13.1 E	2000
3000	+ 44.9	52.9 E	+ 54.2	59.0 E	+ 64.5	61.0 E	+ 74.1	52.5 E	+ 79.4	13.1 E	3000
4000	+ 39.9	63.0 E	+ 51.1	72.9 E	+ 63.4	81.5 E	+ 76.5	87.3 E	+ 88.4	13.1 E	4000
5000	+ 34.1	71.7 E	+ 46.5	84.7 E	+ 59.9	99.0 E	+ 73.4	120.7 E	+ 82.6	166.9 W	5000
6000	+ 27.8	79.1 E	+ 40.9	94.4 E	+ 54.5	112.4 E	+ 67.2	140.1 E	+ 73.6	166.9 W	6000
7000	+ 21.1	85.8 E	+ 34.6	102.6 E	+ 48.2	122.5 E	+ 59.5	150.8 E	+ 64.6	166.9 W	7000
8000	+ 14.2	91.9 E	+ 27.9	109.5 E	+ 40.9	130.2 E	+ 51.4	157.4 E	+ 55.6	166.9 W	8000
9000	+ 7.1	97.6 E	+ 20.8	115.7 E	+ 33.4	136.3 E	+ 43.0	162.0 E	+ 46.6	166.9 W	9000
10000	0.0	103.1 E	+ 13.5	121.2 E	+ 25.6	141.5 E	+ 34.3	165.5 E	+ 37.6	166.9 W	10000
11000	— 7.1	108.6 E	+ 6.1	126.5 E	+ 17.5	146.0 E	+ 25.7	168.3 E	+ 28.6	166.9 W	11000
12000	— 14.2	114.3 E	— 1.3	131.6 E	+ 9.6	150.1 E	+ 16.9	170.7 E	+ 19.6	166.9 W	12000
13000	— 21.1	120.4 E	— 8.7	136.7 E	+ 1.4	154.0 E	+ 8.2	172.9 E	+ 10.6	166.9 W	13000
14000	— 27.7	127.0 E	— 16.1	142.0 E	— 6.6	157.9 E	— 0.5	175.0 E	+ 1.6	166.9 W	14000
15000	— 34.0	134.5 E	— 23.3	147.7 E	— 14.9	161.9 E	— 9.3	177.2 E	— 7.4	166.9 W	15000
16000	— 39.9	143.1 E	— 30.1	154.1 E	— 22.9	166.3 E	— 18.0	179.4 E	— 16.4	166.9 W	16000
17000	— 44.9	153.2 E	— 36.9	161.5 E	— 30.6	171.1 E	— 26.7	178.2 W	— 25.4	166.9 W	17000
18000	— 48.9	165.1 E	— 42.9	170.1 E	— 38.3	176.9 E	— 35.3	175.3 W	— 34.4	166.9 W	18000
19000	— 51.5	178.5 E	— 48.2	179.3 W	— 45.6	176.0 W	— 44.0	171.7 W	— 43.4	166.9 W	19000
20000	— 52.4	166.9 W	— 52.4	166.9 W	— 52.4	166.9 W	— 52.4	166.9 W	— 52.4	166.9 W	20000