

VERÖFFENTLICHUNG  
DES KÖNIGL. PREUSZISCHEN GEODÄTISCHEN INSTITUTES  
NEUE FOLGE Nr. 67

---

# SEISMOMETRISCHE BEOBACHTUNGEN

IN

## POTSDAM

IN DER ZEIT

VOM 1. JANUAR BIS 31. DEZEMBER 1915



BERLIN

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

1916

## Inhaltsverzeichnis.

---

	Seite
Vorwort . . . . .	5
Abkürzungen . . . . .	6
Verzeichnis der in Potsdam beobachteten Erdbeben des Jahres 1915 . . . . .	7
Übersicht über die mikroseismischen Bewegungen des Jahres 1915' . . . . .	17
Bemerkung zu den mikroseismischen Bewegungen . . . . .	18
Vergleichung des jährlichen Ganges der mikroseismischen Bewegung in Potsdam, Hamburg und Upsala . . . . .	18
Laufzeitdifferenzen der reflektierten Vorläufer . . . . .	19
Über die Geschwindigkeit und Absorption der Hauptwellen . . . . .	20

---



- 5 -

## Vorwort.

---

Die vorliegende Veröffentlichung enthält ein Verzeichnis der vom 1. Januar bis 31. Dezember 1915 im Kgl. Geodätischen Institut registrierten seismischen Störungen, die im Auftrage des Direktors des Instituts, Herrn Geheimen Oberregierungsrates Prof. Dr. HELMERT, von Herrn O. MEISSNER bearbeitet wurden. Der Schluß enthält wieder einige Beiträge von Herrn O. MEISSNER.

Aus den im vorigen Bericht erwähnten Gründen diente als Seismometer auch im Berichtsjahr nur das WIECHERTSche astatiche Pendelseismometer. Die Schwingungsdauer der *L*—*W*- bzw. *N*—*S*-Komponente betrug 6<sup>s</sup> bzw. 5<sup>s</sup>; das Dämpfungsverhältnis hatte den Wert 4 : 1. Die Aufzeichnung von Bodenbewegungen mit sehr kurzer Periode erfolgte mit 190—220-facher Vergrößerung; die Registriergeschwindigkeit betrug etwa 64 cm in der Stunde.

Die Zeitangaben sind ausgedrückt in Weltzeit, bezogen auf den Meridian von Greenwich; Anfangspunkt der Zählung ist Mitternacht. Die Zeitmarkierung erfolgte durch die Pendeluhr STRASSER & RHODE Nr. 94, die mit den Normaluhren des Geodätischen Instituts verglichen wurde.

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

Prof. Dr. W. Schweydar.

## Abkürzungen.

Charakter: 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  
△ = Herdentfernung

Phasen: *i* = impetus, scharfer Einsatz  
*e* = emersio, allmähliches Auftauchen  
*P* = Beginn der ersten Vorläufer (undae primae)  
*PR<sub>n</sub>* = „ „ *n*mal reflektierten ersten Vorläufer  
*S* = „ „ zweiten Vorläufer (undae secundae)  
*SR<sub>n</sub>* = „ „ *n*mal reflektierten zweiten Vorläufer  
*PS* = „ „ „Wechselwellen“  
*L* = „ „ Hauptbewegung (undae longae)  
*M* = scheinbares (Diagramm-) Maximum (undae maximae)  
*M<sub>II</sub>* = zweites Maximum  
*C* = cauda, Nachläufer (gegebenenfalls *C<sub>I</sub>*, *C<sub>II</sub>* . . .)  
*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  
*M<sub>sB</sub>* = mikroseismische Bewegung

Komponenten: *E* = *E*—*W*-Komponente  
*N* = *N*—*S* „  
+ = Richtung der Bodenbewegung *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 Vorlauffer auf Grund der WIECHERT ZÖPPRITZ-ZEISSIGschen Tabellen berechnet.



### Verzeichnis der in Potsdam beobachteten Erdbeben des Jahres 1915.

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T'$	$\Delta E$	$\Delta N$	Bemerkungen
1915			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Jan. 5.	I	$i_1$	5 0 38				Hauptphasen nicht erkennbar.
		$i_2$	3 32				
		$e$	10.6				
		$F'$	20				
--- 5.	I	$P$	14 52.3				*) Komp. $E$ gestört. Schwach angedeutet.
		$i$	55 52	2	*)	18	
		$M$	15 43	20	.	2	
		$F'$	16				
--- 5./6.	IIu	$P$	23 38.7				$\Delta$ etwa 9000 km. *) Wie oben.
		$S$	48 40		*)	11	
		$i$	50.3	11	.	9	
			0 7	12			
		$M$	20	15	.	5	
--- 13.	IIIr	$eP$	6 55 11				} Zerstörendes Beben in Mit- telitalien! $\Delta =$ etwa 1100 km. Schreibfedern abgeworfen.
		$S$	57 6				
			58.2	4	> 250	> 300	
--- 14.	I	$e$	5 15				Unsicher. Durch $MsB$ gestört.
		$i$	23.5	3	7	5	
		$M$	27	14	2	2	
--- 21.	I		12 $\frac{1}{2}$	2-3	2	2	Beben von etwa 3 <sup>m</sup> Dauer. Gefühlt in Avezzano, Italien. — Zeitmarken fehlen.
--- 27.	IIr	$P$	1 $\frac{1}{4}$ *)				*) Zeitmarken fehlen. $\Delta = 2000$ km. Azimut $S 25^0 E$ . Epizentrum im Jonischen Meere.
		$S$	$P + 3 20$	4	7	7	
		$M$	$P + 7 40$	5	70	30	
Febr. 8.	I	$e$	11 24.7				Stark durch $MsB$ gestört.
		$i$	25.1				
		$M$	30.3	10	20	40	

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T$	$\Delta_E$	$\Delta_N$	Bemerkungen
1915			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Febr. 20.	I	$e(L)$	9 20	5			Undeutlich wegen $MsB$ .
		$M$	21.4	3	5	5	
		$F$	25				
— 25.	I	$eP$	20 54 43				$\Delta = 8000$ km.
		$PR_1$	57.2				
		$SN$	21 4 10				Folgende Phasen sehr schwach.
März 4.	I(r)	$eE$	18 59.3	$\frac{1}{2}$			
		$M_N$	19 1.0	2		6	
		$ME$	1.2	2	5		Beben verliert sich bald in $MsB$ .
— 8.	Iu	$eP$	15 41.9				} Schwache, undeutliche Einsätze. } $\Delta$ etwa 9000 km.
		$eS$	52.1				
		$eL$	16 13	30			
		$M_I$	17.1	22	30	20	} In N schwach.
		$M_{II}$	22	16			
— 12.	Iu	$e$	15 12.4				Wohl schon $S$ .
		$eL$	38	32			
		$M$	40.8	22	30	50	
		$F$	16 $\frac{1}{2}$				
— 18.	IIu	$iP$	18 56 37	4	5	6	Azimut $S 55^\circ W$ $\Delta = 8200$ km.
		$iS$	19 6 6		20	15	
		$iE$	7.3				
		$M$	30.5	10	15	20	Auffällig kurze Periode.
		$F$	20				
— 31.	Iu	(P)	17 48.2	2			Schwach.
		$M$	18 3	15	2		Erlischt bald.
April 16.	I	$e$	14 12.6				
		$i$	19.7	4	2	1	Geht in der starken $MsB$ unter.
— 23.	Iu	$iP$	15 41 27	3			
		$eS$	50.9	6			
		$iSE$	51 36	4	7	2	
		$eL$	16 4	20			Folgende Phasen zu schwach.
— 28.	I	$eE$	3 52.3	8	3	5	Vermutlich reflekt. Vorläufer. — Beben stark durch $MsB$ gestört.
		$L$	4 1	15			



Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit			T	$\Delta_E$	$\Delta_N$	Bemerkungen	
			h	m	s					
1915						s	$\mu$	$\mu$		
April 30.	III <sub>r</sub>	(P)	2	12					Unsicher wegen Ms B.  „Gegenwellen“.	
		M <sub>1</sub>		15.4		4	15	18		
		M <sub>2</sub>		15.7		4	22	27		
		M <sub>3</sub>		16.3		4	16	14		
		C		35		10				
		P		40						
Mai 1.	III <sub>u</sub>	P	5	11	48		-22	-35	$\Delta = 8300$ km. Azimut NE. Auffällig große Amplituden.	
		S		21	24		-90	-110		
		i		24.1			40	25		
		SR <sub>1</sub>		27.4			15	10		
		eLE		33		(40)				
		M <sub>1</sub>		37		2, 5, 40	1000	1400		
		M <sub>2</sub>		40.7		30	130	90		
		M <sub>3E</sub>		44.0		20	80	.		
		M <sub>4E</sub>		45.0		18	65	.		
		M <sub>3N</sub>		49.5		20	.	100		
		M <sub>5E</sub>		54.5		15	300	400		
		C		6	30		13	40		15
		L rep. I		7	22		32	75		60
M rep. I		41			22	30	20	{ Geschwindigkeit $3.3 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$ . Absorp- tionskoeffizient $0.00031$ .		
		F	9							
— 1.	I <sub>u</sub>	iPN	8	55.6					$\Delta$ etwa 8300 km.	
		iS	9	5.2						
		(eL)		27						
		M		33.6		14	15	16		Verliert sich $9\frac{3}{4}$ h in Ms B.
— 2.	I <sub>u</sub>	iP	4	10.8					$\Delta$ etwa 8400 km.	
		iS		20.5						
		eL		39		30				
		M <sub>I</sub>		49		15	14	?		{ In N schwach (vielleicht infolge Reibung des Schreibstiftes).
		M <sub>II</sub>	5	1		12	8	?		
		F	5 $\frac{1}{4}$							
— 3.	I <sub>u</sub>	eP	3	26		2			{ $\Delta$ etwa 8400 km. Vielleicht der- selbe Herd wie die 3 vorig. Beben.	
		iS		35	40	6				
		L		52		ca. 33				
		M	4	5.1		15	25	20		

Datum	Chär.	Phase	Greenw. Zeit	T'	$\Delta_E$	$\Delta_N$	Bemerkungen
1915			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
(Mai 3.)	Iu	C	4 15	12			}rep. oder neues Beben?
		F'	45				
		(L)	5 0—5	ca. 30			
		(M)	15	24			
— 5.	Iu	L	12 8				
		M	12	16			
— 5.	I	e	15 43				e vielleicht schon 15 <sup>h</sup> 22 <sup>m</sup> . Ms B verhindert die Erkennbarkeit der Vorläufer.
			51	(15)			Unklares Diagramm.
— 6.	Iu	eL	12 51	(30)			
		M	13 0	20	28	30	
		F'	13.1				
— 8.	Iu	e	14 21				
			32	16			
		M	36.5	15	11	11	
		F'	15				
— 12.	IIu	eP	10 39.5	2			$\Delta = 6600$ km.
		S	47.6				
		M <sub>I</sub>	11 4.2	20	55	.	
		M <sub>II</sub>	10.1	13	45	.	
		C		12			
		F'	12				
— 14.	Iu	P(?)	7 2.3				Unsicher, vielleicht nur Ms B.
		M <sub>I</sub>	29	17	5	5	
		M <sub>II</sub>	32	14	5	5	
		F'	8				
— 19.	I	eP	4 53.6				
		(S)	57.9				
		M	5 5.4	(10)	3	3	
		F'	15				
— 21.	Iu	(P)	4 30				}Vorphasen recht undeutlich.
		(S)	39				
		eL	48	22			



Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T'$	$\Delta_E$	$\Delta_N$	Bemerkungen
1915			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
(Mai 21.)	Iu	$M_I$	4 56	14	12	16	
		$M_{II}$	58.4	15	10	.	
		$C$	5 5	12			
		$F'$	20				
Juni 1.	Iu	$eP$	9 49				
		$i$	50 21	3	5	5	
		$eN$	59.8	2, 20	.	10	
		$M_E$	10 2.4	5, 10	18	.	Lange anhaltende, unruhige Bew. ohne deutliches Maximum.
		$F'$	11				
— 2.	IIv	$e$	2 34 16	ca. $\frac{1}{2}$			
		$iM$	35 0	ca. 2	55	22	
		$F'$	40				
— 3.	Iu	$(P)$	8 18.1	$2\frac{1}{2}$			} Undeutl. Vorphasen eines Bebens, } Hauptphasen fehlen.
		$(S)$	28.3	$2\frac{1}{2}$			
— 4.	IIv	$eP$	17 25 24				$\Delta = 1700$ km.
		$iSE$	28 20	4	20	20	
		$M_E$	31.2	4	30	.	
		$M_N$	31.8	4	.	40	
		$F'$	45				
— 4.	Iu	$(eP)$	22 10				Unsicher, da sehr schwach.
		$eS$	20.1				
		$eL$	41	30			
			43	20			
			53	16			
— 6.	IIu	$eP$	21 43.7				$\Delta =$ etwa 8500 km.
		$PR_1$	47 3				
		$iSE$	53 25	5	10	1	
		$SR_2N$	22 1.3	18			
		$eLE$	18	32			
		$M_I$	28.5	20	40	50	
		$M_{II}$	35.0	20	30	12	
		$M_{III}$	40.0	17	20	10	
	0						

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit			T	$\Lambda_E$	$\Lambda_N$	Bemerkungen
1915			h	m	s	s	$\mu$	$\mu$	
Juni 25.	I	<i>eN</i> <i>eE</i>	3	4.0		ca. 2	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	) Äußerst schwache Bewegung.
				4.3					
Juli 11./21.									Registrierung unterbrochen.
— 31.	IIu	<i>eP</i> <i>iP</i> <i>iN</i> <i>iE</i> <i>eS</i> <i>iS</i> <i>eSR<sub>1N</sub></i> <i>eL</i> <i>M<sub>I</sub></i> <i>M<sub>II</sub></i> <i>C</i> <i>M rep. I</i>	1	42	44				$\Delta = 7800$ km. Azimut SW.
					55	2	6	8	
				43	33	3		10	
				44	0	3	10		
				51	55				
				52	4	5	35	40	
				56.8		25			
			2	5		ca. 40			
				8		30	125	80	
				11.3		18	120	100	
			3	0		18—20			
			4	7		20	5	3	Geschwindigkeit $3.5 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$ . Absorptionskoeffizient $= 0.00033$ .
Aug. 3.	Iu	<i>eP</i> <i>SE</i> <i>M</i> <i>F</i>	13	24.1		3			$\Delta$ etwa 8300 km.
				33.8		5	1		<i>S<sub>N</sub></i> fehlt.
			14	13—18		19	17	15	Flaches Maximum.
				14.6					
— 6.	Iu	<i>P</i> <i>S<sub>N</sub></i> <i>M<sub>I</sub></i> <i>M<sub>II</sub></i> <i>F</i>	13	24	17				$\Delta = 8500$ km.
				34	4	5	1	5	<i>S<sub>E</sub></i> kaum erkennbar.
				57.6		20	30	35	
			14	3.2		17	38	45	
				15.1					
— 7.	IIIr	<i>P</i> <i>S</i> <i>M</i> <i>F</i> rep. I? (rep. II <sub>E</sub> )	15	7	50				Zerstörendes Beben in Italien.
				11	24		27	45	$\Delta = 1700$ km.
				15		2	190	175	
			16						
			18	0					Geschw. $3.7 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$ . Absorptionskoeff. $0.00028$ .
			18	52		(18)			Geschw. $3.1 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$ . Absorptionskoeff. $0.0004$ .
— 10.	IIr	<i>P</i> <i>S</i> <i>M<sub>I</sub></i>	0	51.6					$\Delta = 1700$ km. (Herd wie oben.)
				54	32				
				56	49	3	4	3	



POTSDAM

1915

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	T	$\Delta_E$	$\Delta_N$	Bemerkungen
1915			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
(Aug. 10.)	IIr	M <sub>II</sub>	0 57 1	4	20	6	
		C		6			
		F	1 1/4				
— 10.	IIIr	P	2 6 19				$\Delta = 1700$ km. Azimut SSE.
		S	9 14	4	?	25	Herd wie oben.
		M	15	4	160	140	
		F	3				
		e	11.1				Vermutlich Nachstoß.
		e	13	ca. 3			
		(M)	15	ca. 3			
		rep. I	5 5	12			Geschw. $3.6 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$ . Absorptionskoeff. 0.00038.
— 11.	IIr	P	9 14 16				$\Delta = 1800$ km. (Herd wie oben.)
		S <sub>N</sub>	17 16				
		M <sub>N</sub>	20.9	3	.	30	
		M <sub>E</sub>	22.1	4	40	.	
		F	10				
— 19.	IIIr	P	6 45 59				$\Delta = 1650$ km (Italien).
		eS	48 51				
		iS <sub>N</sub>	49 12	4	5	13	
		M <sub>I</sub>	52 2	5	90	55	
		M <sub>II</sub>	53.7	4	27	40	
		rep. I <sub>N</sub>	9 51	10	.	3	Geschw. $3.5 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$ . Absorptionskoeff. 0.00028.
		rep. II <sub>N</sub>	10 18	6	.	1	Geschw. $3.2 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$ . Absorptionskoeff. 0.00024.
— 25.	Iv	e	2 14.5	< 1/2	0.1	0.1	Äußerst schwache Bew. T' sehr kurz.
		M	15.8	1, 3	2	2	
		F	22				
Sept. 7.	IIIu	e	1 33 25	2			} P fehlt. Herd offenbar sehr weit entfernt, $\Delta$ etwa 12 bis 13000 km.
		i	37 7				
		SR	43 55	2, 4, 30	10	3	
		eL	58	42			
		M <sub>I</sub>	2 3.1	40	500	250	} Außerdem noch schwächere M. } Sehr regelmäßige Wellen.
		M <sub>II</sub>	13.7	20	400	150	
		C		18—30			T' schwankt auffällig!
		F'	4				

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T$	$\Delta_E$	$\Delta_N$	Bemerkungen
1915			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Sept. 12.	Iu	<i>e</i>	20 54.0	(1-2)	ca. 0.1	ca. 0.1	Äußerst schwache Bewegung.
		( <i>L</i> )	21 12	ca. 40			
		<i>M</i>	17	20	28	22	
		<i>F</i>	45				
— 23.	Iu	<i>e</i>	8 23	2			Folgende Phasen sehr undeutlich.
		<i>i</i> <sub>1</sub>	24.3	3			
		<i>i</i> <sub>2</sub>	29 10	3			
		<i>F</i>	9.1				
— 23.	Iv	<i>e</i>	18 10.8				
		<i>M<sub>N</sub></i>	12.8	2	.	4	
		<i>M<sub>E</sub></i>	13.4	2	7	.	
		<i>C</i>		3			
		<i>F</i>	30				
Okt. 2.	IIu	<i>e</i> <sub>1</sub>	7 5.5	2			Scheint nicht <i>P</i> zu sein.
		<i>e</i> <sub>2</sub>	15.9	12			
			31	35			
		<i>M<sub>E</sub></i>	42.8	20	300	.	
		<i>M<sub>N</sub></i>	45.9	18	.	150	
		<i>M</i> rep. <i>I<sub>N</sub></i>	8 43				
		<i>F</i>	9				
— 8.	I(v)	<i>e</i>	15 58	2			Tritt aus der <i>M<sub>s</sub>B</i> kaum hervor.
— 11.	Iu	<i>eL</i>	20 5	30			
		<i>M</i>	14	20	25	15	
		<i>F</i>	40				
Nov. 1.	IIIu	<i>eP</i>	7 36 5				$\Delta = 9000$ km.
		<i>iP</i>	19	3	5	5	
		<i>PR<sub>1E</sub></i>	39.3	3	5		
		<i>eS</i>	46.1				
		<i>iS<sub>N</sub></i>	46.5	4		10	
		<i>iS<sub>E</sub></i>	46.8	6	10		
		<i>M<sub>1E</sub></i>	8 11.9	15	200	.	
		<i>M<sub>1N</sub></i>	13.6	15	.	100	
		<i>M<sub>11E</sub></i>	14.9	15	225		



Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T$	$\Delta_E$	$\Delta_N$	Bemerkungen
1915			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
(Nov. 1.)	III $u$	$M_{rep. I}$	9 48	16	35	40	Geschwindigkeit $3.9 \frac{km}{sec}$ .
		$F'$	$10\frac{1}{2}$				
		$M_{rep. II E}$	10 55	.	1	.	Geschwindigkeit $4.1 \frac{km}{sec}$ .
— 4.	I	$M_E$	4 2	16	$1\frac{1}{2}$	.	Flaches $M$ , in $N$ nicht erkennbar.
— 18.	I $u$	$i_E$	4 24.5	4	2	$\frac{1}{2}$	
		$L$	45.5	31			
		$M$	53.5	14	25	22	
		$F'$	5.3				
— 21.	I $u$	$e_L$	0 51	(30)			Vorphasen in der $M_s B$ nicht erkennbar.
		$M$	1 0.8	20	55	55	
		$M_{II E}$	6.3	15			
		$M_{III E}$	9.4	12			
		$F'$	2				
— 21.	I $v$	$e$	22 50				
		$i$	53 38	2	4	.	
		$i M_I$	55 41	3	5	.	
		$i M_{II}$	57.0	3	4	.	
		$F'$	23.1				
Dez. 3.	I $u$	$i_1$	2 49 46				$N$ zeichnet schlecht.
		$i_2$	53 33	3			
		$R?$	3 2.1				
			14	25			
		$M$	21	(16)	50	.	Unregelmäßige Bewegung.
		$F'$	4				
— 7.	I	$M$	11 9—15	19			In starker $M_s B$ .
— 17.	III $r$	$iP$	7 13 16		6		
		$PR_1$	15 22		5		
		$S$					Tritt nicht klar hervor.
		$e_E$	26	4	12		Stärkere Bewegung.
		$i_N$	27.7	2		30	
		$M$	30	4	110	120	
		$C$	8	11			

Datum	Char.	Phase	Greenw. Zeit	$T$	$\Lambda_E$	$\Lambda_N$	Bemerkungen
1915			h m s	s	$\mu$	$\mu$	
Dez. 17.	$I'$	$e$ $M$	19 27 31	3	4	2	} Vermutlich vom selben Herde wie das vorhergehende Beben.
— 31.	$I(v)$	$e?$ $M$ $C$ $F$	19 7.8 16.2 20 30	4 4, 14	7	4	
— 31.	$I(v)$	$e$ $I'$	23 13.1 20	3	2	1	Keine Phasengliederung möglich.



### Übersicht über die mikroseismischen Bewegungen des Jahres 1915.

WIECHERT. Komp. N.

Da- tum	Jan.		Febr.		März		April		Mai		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		Nov.		Dez.		Da- tum
	T S	A μ	T S	A μ	T S	A μ	T S	A μ	T S	A μ	T S	A μ	T S	A μ	T S	A μ	T S	A μ	T S	A μ	T S	A μ	T S	A μ	
1.	4	I	5	1/2	5	I	5	1/2	4	0	4	0	5	0	.	.	5	0	5	1/2	4	0	4	1/2	1.
2.	4	1/2	5	I	4	1/2	5	1/2	.	.	5	0	5	1/2	5	0	5	1/2	4	0	4	0	4	1/2	2.
3.	4	0	6	I	4	1/2	5	I	4	0	4	0	5	1/2	4	0	5	0	.	.	4	0	5	1/2	3.
4.	4	1/2	6	I	4	1/2	5	1/2	4	0	4	0	.	.	4	0	.	.	5	1/2	4	0	4	1/2	4.
5.	4	1/2	5	I	4	1/2	5	1/2	4	1/2	5	1/2	5	0	.	.	.	.	4	1/2	5	1/2	5	I	5.
6.	5	1/2	5	1/2	4	1/2	5	I	5	1/2	.	.	4	0	.	.	4	0	4	1/2	4	1/2	4	1/2	6.
7.	4	0	4	0	4	0	6	I	5	0	4	0	4	1/2	4	0	4	0	4	1/2	4	1/2	4	1/2	7.
8.	4	1/2	7	I	4	1/2	7	1/2	.	.	4	0	4	0	.	.	4	0	4	0	3	1/2	4	1/2	8.
9.	4	0	5	1/2	4	0	6	I	4	0	4	0	4	0	.	.	4	1/2	4	1/2	4	0	5	1/2	9.
10.	4	0	5	1/2	4	1/2	5	1/2	4	1/2	3	0	4	0	.	.	4	0	4	0	4	0	4	1/2	10.
11.	5	1/2	4	1/2	4	1/2	5	0	5	I	5	0	?	?	.	.	4	1/2	4	1/2	4	1/2	4	1/2	11.
12.	4	1/2	4	1/2	4	0	4	1/2	5	1/2	4	0	?	?	5	1/2	4	0	4	1/2	5	I	4	0	12.
13.	5	1/2	4	1/2	4	1/2	5	I	4	0	.	.	?	?	.	.	4	1/2	5	1/2	5	I	6	1/2	13.
14.	4	I	4	0	5	1/2	4	1/2	4	0	4	0	?	?	5	0	4	1/2	5	I	5	0	5	1/2	14.
15.	5	I	5	1/2	.	.	4	1/2	4	0	4	0	?	?	.	.	4	1/2	4	1/2	5	1/2	4	1/2	15.
16.	5	I	5	1/2	7	I	6	I	.	.	4	0	?	?	5	0	4	0	5	0	5	1/2	4	0	16.
17.	4	1/2	4	1/2	5	I	6	I	5	0	4	1/2	?	?	5	1/2	4	1/2	.	.	4	0	5	1/2	17.
18.	4	0	5	I	5	1/2	5	0	5	0	4	1/2	?	?	5	1/2	4	1/2	5	1/2	4	1/2	5	1/2	18.
19.	4	1/2	4	1/2	4	1/2	6	I	4	0	4	0	?	?	5	1/2	4	0	5	0	4	1/2	4	0	19.
20.	4	1/2	5	1/2	4	1/2	6	1/2	4	0	.	.	?	?	4	0	4	1/2	5	1/2	4	1/2	5	1/2	20.
21.	4	1/2	.	.	4	1/2	5	I	.	.	5	1/2	4	1/2	4	0	4	1/2	4	1/2	4	0	5	I	21.
22.	5	I	4	I	5	I	5	1/2	.	.	5	0	4	0	.	.	4	1/2	4	1/2	4	1/2	4	1/2	22.
23.	4	1/2	4	1/2	5	1/2	5	1/2	.	.	5	0	4	1/2	4	1/2	5	1/2	4	0	8	2	5	1/2	23.
24.	4	0	4	1/2	6	1/2	5	1/2	.	.	?	?	4	0	4	1/2	5	1/2	.	.	6	I	5	1/2	24.
25.	4	1/2	4	1/2	5	1/2	4	0	.	.	4	0	.	.	5	1/2	4	1/2	4	0	5	1/2	4	0	25.
26.	6	I	4	1/2	5	I	5	1/2	4	0	.	.	4	0	5	1/2	4	0	4	1/2	5	0	4	1/2	26.
27.	4	1/2	4	1/2	5	1/2	4	1/2	4	0	4	0	5	0	5	1/2	5	I	4	0	4	0	4	I	27.
28.	4	I	5	1/2	.	.	6	2	.	.	5	0	5	0	4	0	4	I	4	1/2	4	0	5	I	28.
29.	4	1/2	—	—	4	1/2	5	I	.	.	5	0	4	0	.	.	4	1/2	5	1/2	4	0	5	1/2	29.
30.	4	1/2	—	—	4	0	5	I	.	.	5	0	5	0	4	0	5	1/2	5	0	4	0	4	1/2	30.
31.	4	0	—	—	4	0	—	—	4	0	—	—	4	0	4	1/2	—	—	4	0	—	—	5	1/2	31.
Mittel	4.3	0.5	4.6	0.6	4.5	0.5	5.1	0.7	4.3	0.1	4.3	0.1	(4.9)	(0.1)	4.5	0.2	4.3	0.3	4.3	0.3	4.4	0.4	4.6	0.5	Mittel

### Bemerkung zu den mikroseismischen Bewegungen.

Wie in den beiden vorigen findet sich auch in diesem Berichte eine tabellarische Übersicht über die mikroseismischen Bewegungen. Der Vergleichbarkeit halber sind auch in diesem Jahre die Angaben der *N—S*-Komponente zugrundegelegt. Nur mußten zeitweise gegen Ende des Jahres, wegen schlechter Zeichnung, die Angaben der *E—W*-Komponente aushilfsweise verwandt werden. Ein Punkt bedeutet, daß keine mikroseismische Bewegung vorhanden, ein Fragezeichen, daß sie wegen irgend welcher Störungen nicht zu ermitteln war.

Das winterliche Maximum der mikroseismischen Bewegungen, das sonst etwa im Januar eintritt, war im Winter 1914/1915 gespalten und wenig ausgebildet. Auf ein erstes Maximum Anfang Dezember 1914 folgten Anfang 1915 viele ruhige Tage; erst von der 2. Märzhälfte ab traten stärkere Bewegungen ein, die im April anhielten, sodaß dieser eine höhere Amplitude (und auch Periode) aufwies als die 3 vorhergehenden Monate. Der Jahres-schluß verlief recht ruhig.

Die durchschnittliche Amplitude (*A*) und Periode (*T*) betrug im Jahresmittel:

	1913	1914	1915
<i>A</i>	0.74 $\mu$	0.45 $\mu$	0.35 $\mu$
<i>T</i>	4 <sup>s</sup> 77	4 <sup>s</sup> 41	4 <sup>s</sup> 46 .

### Vergleichung des jährlichen Ganges der mikroseismischen Bewegung in Potsdam, Hamburg und Upsala.

In den „Seismometr. Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Jan. bis 31. Dez. 1913“ habe ich auf Seite 26 Monatsmittelwerte der mikroseismischen Bewegung in Hamburg für die Jahre 1909—1911 abgeleitet, in einer kleinen Mitteilung: „Diskussion der Erdbebenbeobachtungen in Upsala (1907—1912)“, die in den „Beiträgen zur Geophysik, Band XIV, Heft 1“, erschienen ist, ebensolche für Upsala. Da in der Küstenstation Hamburg die Amplituden der mikroseismischen Bewegung viel grösser sind, als in den Binnenstationen Upsala und Potsdam, schien es mir zum Zwecke der Vergleichung des jährlichen Ganges dieser 3 Stationen angebracht, die Monatsmittel in Prozenten des Jahresmittelwertes auszudrücken, der ohne Berücksichtigung der verschiedenen Länge der Monate, d. h. als ihr einfaches arithmetisches Mittel, gebildet wurde; der hierbei gemachte Fehler ist für die vorliegende Betrachtung bedeutungslos.

Ganz streng sind die Angaben für Upsala und Hamburg mit denen von Potsdam übrigens deshalb nicht vergleichbar, weil jene um 7<sup>h</sup> a. m. gemacht sind, diese aber Schätzungen des Tagesmittelwertes darstellen. Es hat nun



aber die mikroseismische Bewegung von kurzer Periode, um die allein es sich hier ja handelt, eine ausgesprochene, bisher jedoch recht wenig genauer untersuchte tägliche Periode mit einem Maximum gegen Mittag und Minimum nachts. Bei der oben angewandten Reduktion der Werte würde die Vergleichbarkeit aber nur dann leiden, wenn diese tägliche Periode selbst einen starken jährlichen Gang hätte, etwa wie die Sonnenflut in der Ostsee (vgl. z. B. SEIBT, das Mittelwasser der Ostsee bei Travemünde, Tafel 3). Soweit sich dies ohne genauere Messung feststellen läßt, scheint dies in Potsdam nicht der Fall zu sein, sodaß man für die beiden anderen Stationen wohl einstweilen dasselbe annehmen darf.

Station	Jahre	Mittel ( $\mu$ )	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Potsdam	1913—1915	0.51	164	161	138	143	57	23	13	40	81	101	143	143
Hamburg	1909—1911	2.9	241	180	114	90	38	21	17	17	62	117	142	166
Upsala	1907—1912	0.34	265	208	120	83	18	15	9	26	77	112	132	132

Abgesehen davon, daß die mikros. Bewegung in Potsdam im April relativ groß ist, was auf die starke Unruhe des Aprils 1914 zurückzuführen ist, stimmt der jährliche Gang dieser doch recht weit voneinander entfernten Stationen gut überein. Es ist dies offenbar ein Grund mehr zu der Annahme, daß die kurzperiodische mikros. Bew. sich in gleicher Stärke über weite Ländergebiete Europas erstreckt, also schwerlich örtlichen Ursprungs sein kann.

### Laufzeitdifferenzen der reflektierten Vorläufer.

Bereits in einem früheren Berichte (1912) hatte ich auf Grund des Potsdamer Materials verbesserte Laufzeitdifferenzen für die einmal reflektierten Vorläufer abgeleitet, mit denen auch die neueren Hamburger Beobachtungen gut übereinstimmen. In einem Aufsätze, der in den „Beiträgen zur Geophysik“ (Band XIV) erschienen ist, habe ich nun wesentlich auf Grund der Jenaer Beobachtungen der letzten Jahre auch für die zwei- und dreimal reflektierten ersten und zweiten Vorläufer neue Laufzeitdifferenzen (nämlich gegen die direkten ersten bzw. zweiten Vorläufer) hergeleitet, die auch mit dem Material aus den Potsdamer Beobachtungen, die allein zu einer derartigen Ableitung noch nicht zahlreich genug wären, recht befriedigend übereinstimmen. Aus diesem Grunde erschien mir eine Wiederholung der Tabelle auch an dieser Stelle nicht unangebracht.

Es bedeuten in dieser Tabelle  $P$  und  $S$  die Eintrittszeiten der ersten bzw. zweiten Vorläufer,  $R$  die der reflektierten, der Index bei  $R$  die Anzahl der Reflexionen. Dabei ist aus schon früher erwörterten Gründen von einer Unterscheidung zwischen äußerer und innerer Reflexion abgesehen.

„Neue“, Potsdam—Jenaer Laufzeitdifferenzen.

$S-P$	$PR_1-P$	$PR_2-P$	$PR_3-P$	$SR_1-S$	$SR_2-S$	$SR_3-S$	$S-P$	$PR_1-P$	$PR_2-P$	$PR_3-P$	$SR_1-S$	$SR_2-S$	$SR_3-S$
300 <sup>s</sup>	54 <sup>s</sup>	77 <sup>s</sup>	84 <sup>s</sup>	116 <sup>s</sup>	120 <sup>s</sup>	132 <sup>s</sup>	500 <sup>s</sup>	137 <sup>s</sup>	223 <sup>s</sup>	278 <sup>s</sup>	259 <sup>s</sup>	409 <sup>s</sup>	492 <sup>s</sup>
10	56	80	91	124	132	145	10	143	231	290	266	424	512
20	58	83	98	132	144	159	20	148	240	302	274	438	534
30	63	87	105	138	156	174	30	153	250	313	281	452	556
40	66	92	112	144	168	190	40	159	259	324	289	465	578
50	70	98	120	151	181	208	50	165	267	335	297	478	599
60	74	105	129	158	194	228	60	171	274	346	305	490	618
70	78	112	139	165	209	248	70	177	281	356	313	502	637
80	82	119	148	172	225	268	80	183	287	366	321	515	655
90	87	126	157	179	241	288	90	189	294	375	329	527	673
400	91	134	166	187	258	308	600	195	301	384	336	539	690
10	96	143	176	194	275	327	10	201	307	394	344	551	706
20	100	152	187	201	291	345	20	207	313	404	352	562	722
30	104	161	199	209	306	363	30	214	320	415	360	574	738
40	109	170	211	216	321	381	40	221	326	426	368	586	754
50	113	179	222	223	336	399	50	227	333	438	377	597	770
60	118	188	233	230	351	418	60	235	340	449	386	608	786
70	123	198	244	237	365	436	70	243	347	461	395	618	803
80	128	207	255	244	379	454	80	251	354	473	404	627	820
90	132	215	266	251	394	473	90	260	363	485	413	636	836
500	137	223	278	259	409	492	700	268	372	497	422	646	852

Über die Geschwindigkeit und Absorption der Hauptwellen.

Wie bereits in den fünf vorhergehenden Berichten folgt auch diesmal wieder zunächst eine Tabelle (1) über die Geschwindigkeit der im Jahre 1915 beobachteten  $W_2$ - und  $W_3$ -Wellen, sowie die berechneten Entfernungen und Azimute. Wo es möglich war, ist auch der Absorptionskoeffizient der Hauptwellen bestimmt.

Ferner habe ich aus den Erdbebenberichten von Hamburg für 1910 bis 1913 und Jena 1911 bis Mai 1913 ebenfalls die Geschwindigkeit der  $W_2$ - und  $W_3$ -Wellen berechnet bzw. die dort gegebenen zusammengestellt. In Tabelle 2 finden sie sich nebst den Ergebnissen für Potsdam wiedergegeben.

Herr PECHAU hat in einer umfangreichen Studie\*) „über Absorption und Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Hauptbebenwellen“ durch sorgfältige

\*) Beiträge zur Geophysik Band XIII, Heft 3/4.



Tabelle 1.

Datum 1915	Epizentrum	Berechnet:		Geschwindigkeit (km : sec)		Absorptions- koeffizient		Bemerkungen
		Entf. (km)	Azimut	$v_2$	$v_3$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	
I. 13.	Mittelitalien	1100	.	.	.	.	.	
I. 27.	Jonisches Meer	2000	<i>S 25 E</i>	.	.	.	.	
III. 18.	?	8200	<i>S 55 W</i>	.	.	.	.	
V. 1.	?	8300	<i>NE</i>	3.8	.	0.00024	.	L rep. I
				3.3	.	0.00031	.	M rep. I
VII. 31.	?	7800	<i>SW</i>	3.5	.	0.00033	.	
VIII. 7.	Italien	1700	.	3.7	3.1	0.00028	0.00040	
VIII. 10.	Italien	1700	<i>SS E</i>	3.6	.	0.00038	.	
VIII. 19.	Italien	1650	.	3.5	3.2	0.00028	0.00024	
XI. 1.	?	9000	.	3.9	4.1	0.00019	0.00022	

Tabelle 2.

Ort	Jahre	$W_2$ -Wellen		$W_3$ -Wellen	
		Anzahl	Geschw. $\left(\frac{\text{km}}{\text{sec}}\right)$	Anzahl	Geschw. $\left(\frac{\text{km}}{\text{sec}}\right)$
Potsdam	1902 — 1911	66	$3.82 \pm 0.09$	24	$3.34 \pm 0.06$
-	1912 — 1915	26	$3.65 \pm 0.07$	13	$3.37 \pm 0.08$
Hamburg	1910 — 1913	19	$3.61 \pm 0.05$	8	$3.32 \pm 0.04$
Jena	1911 — Mai 1913	85	$3.68 \pm 0.04$	13	$3.53 \pm 0.11$
Mittel		196	$3.72 \pm 0.05$	58	$3.37 \pm 0.05$

Diskussion merklich andere Werte erhalten. Er fand für 151  $W_2$ -Wellen  $3.37 \pm 0.07$  km/sec, für 44  $W_3$ -Wellen  $3.29 \pm 0.08$  km/sec. (Die mittleren Fehler habe ich berechnet.) Unter Zurechnung sämtlicher anderen Bestimmungen von HECKER, TAMS, OMORI, GALITZIN und anderen findet er für 225  $W_2$ -Wellen 3.48, für 60  $W_3$ -Wellen 3.32 km/sec. Hiernach wird man für die  $W_3$ -Wellen wohl 3.35 km/sec als ziemlich sicheren Mittelwert betrachten können, während die Geschwindigkeit der  $W_2$ -Wellen jedenfalls größer ist, wenn auch offenbar nicht in dem Maße, wie die älteren Ableitungen vermuten lassen. Auch bei PECHAU schwanken die beobachteten Einzelwerte noch zwischen 2.0 und 5.1 km/sec. In einer kleinen Bemerkung zu der PECHAUSCHEN Arbeit\*) habe ich einen Grund angegeben, der hierfür verantwortlich gemacht werden kann, nämlich eine systematische Abhängigkeit der Geschwindigkeit

\*) Beiträge zur Geophysik Band XIV, Heft 1.

von der Entfernung des Herdes. Zum Teil liegt es aber jedenfalls auch an der ziemlich langen Dauer der  $W_2$ -Wellen und der Unschärfe des Maximums, daß die Ungenauigkeit einer Einzelberechnung ziemlich groß ist.

Der Absorptionskoeffizient der äußersten Erdschichten ergibt sich aus 44 Potsdamer Beobachtungen der Jahre 1911—1915 zu  $0.000282 \pm 0.000009$  für das Kilometer. PECHAU hat (a. a. O.) aus 283 Werten  $0.000277$  gefunden; seine Jenaer Beobachtungen von 1911 bis Mai 1913 habe ich gleichfalls zusammengestellt; es geben hier 76 Einzelwerte das auffallend niedrige Mittel  $0.000243 \pm 0.000011$ . Das Mittel aus den 359 Werten ergibt  $0.000270$ ; bei Mitnahme der 44 Potsdamer Beobachtungen erhöht es sich nur unwesentlich auf  $0.000272$ . Man wird also als sicher annehmen können, daß der mittlere Absorptionskoeffizient der obersten Erdschichten zwischen  $0.000270$  und  $0.000280$  liegt. Worin die recht große Streuung der Einzelwerte begründet ist, läßt sich einstweilen noch nicht mit einiger Sicherheit angeben.

Otto Meißner.