

Aachen, Technische Hochschule.

Bericht der Erdbebenstation für April 19 11

Mittl. Greenwicher Zeit (Mitternacht = 0^h).

Göttinger Bezeichnung.

$N = +6^{\circ} 4' 48'' = +0^{\circ} 24' 19.2''$ östl. Gr.

$\varphi = 50^{\circ} 45' 55''$ n. Br.

$H = +179$ m N.N.

Datum	Cha- rakter	Phase	Zeit			Periode T	Amplitude		Bemerkungen
							A _E	A _N	
			h m s			s	μ	μ	
1.	I _m	i F	2 21 17 3.5						schwaches Beben, ohne beson- dere Phasen.
2.	O	chl	7 58 - 8.3			20			
3.	I _r	e P F	11 17.5 18.0 23						
4.	II _r	iP iG M F	15 48 22 52 04 55 17			5 6 11	14 37 18	10 46 28	Entfernung 2220 Km, Maximum nicht deutlich ausgeprägt
4.	I	chl	18 38 - 19.1						
5.	I	e	14 3/4 - 16						schwaches Beben, einzelne Phasen wegen lokaler Störung nicht erkennbar
7.	I _m	i P M F	7 05 32 10.6 26-28 31-45 9 1/4			15-14	12	12	Maximum undeutlich
7.	I _r	chl	14 - 17 ^h						einzelne Füge langer Wellen
8.	I	chl	9.7 - 9.9			12			
10.	I _m	P S L M F	18 54 11 19 03 59 19 25-26 21			7-10 30-40 20		16	Entfernung 855 Km Maximum nicht stark ausgeprägt
11.	I _m	e chl M F	13.1 14 44 54-61 15.9			23-24	8	7	einige Wellenzüge um 13.9 ^h , 14.1 u. 14.4
13.	I	chl	1 45 - 2.2 ^h			18			
14.	I	chl	5 56 - 6.15 ^h			18			
15.	I _m	e chl M F	5 38 6 03 19-41 7			20-18			Maximum nicht deutlich ausgeprägt
15.	I	e M F	12 01 21-30 13			20-10			im Maximum Wellen mit stark verschiedenen Perioden

Aachen, April 1911. Fortset.



From the ISC collection scanned by SISMOS

Datum	Ch.	Ph.	Gr. Zeit	Periode	Ag	An	Bemerkungen
15.	I	eh	^h 13 ^m 53 - ^s 14 ^m 15				
16.	I	eh M	6 10 ^m - 38 ^m 15 - 20				schon vor 6 ^h 10 ^m Auftauchen einzelner Wellen
17.	I _m	e eh F	5 02,4 06,2 11,3 24-50 6,4	16 18			
17.	0	eh	16 09-25				
18.	I	eh	6 50-7 1/4				
18.	I	e M F	11 41 52-57 12 1/4	18	6	5	
18.	II _r	eP eS R eh M F	18 22 24 28 43 32 13 35 42,4-43,4 20,7	5-6 17 20 { 25 N 21 E		13 20 23	Entfernung 4580 km. Maximum in E.W. nicht ausgeprägt
21.	I	eh	2,8 - 4,4				schwaches Fernbeben, ohne deutliche Phasenunterschiede
23.	I	eh	14 - 14,4				einige Wellen
23.	0	e	23,5				
25.	I	eh	8 - 8 ^h 20 ^m				
25.	I	eh	13 - 14 3/4	18			
26.	I	eh	2,4 - 3,4	18			
26.	I ²	eh	9,3 - 15 ^h				seismische Wellen, z. T. lokale Störung
27.	I ²	e	14 3/4 - 17				{ vielleicht nur lokale Störung durch Wind
27.	I ²	e	23,3 - 24,3				
28.	I ²	e	1,6 - 2,5				
28.	I	eP eN eE R R M ₁ M ₂ F	10 08 14 15 13 43 15 24 18,0 20,5 19-20 23,7-25 11 1/2	25	26		
29.	I	eP M F	5 27,5 ^h 55-60 ^m 6,3				
29.	I	eh	16 3/4 - 17 1/4				
30.	I _m	eh M	5,0 - 5,6 5 11-19	19	4	4	schwaches Fernbeben
am	5/6.		16., 18., 26., 28.				treiben Windstürmen auf.

F. A. Wandhoff

Aachen, Technische Hochschule.

Bericht der Erdbebenstation für

Mai

19

11

 $\lambda = + 6^{\circ} 4' 48'' = + 0^h 24^m 19,2^s$ östl. Gr. $\varphi = 50^{\circ} 45' 55''$ n. Br.

H = 179 m.

Mittl. Greenwicher Zeit (Mitternacht = 0h).

Göttinger Bezeichnung.

Datum	Cha- rakter	Phase	Zeit			Periode T	Amplitude		Bemerkungen
							A _E	A _N	
			h	m	s	s	μ	μ	
30/4.	I _n	iP ² iG M	20	47	07	5			nicht sicher, ob nicht mikros. Einsatz?
					51 00				
					54-55 ^m	17	5	5	Entfernung 2350 km (Anatolien?)
Mai		F	21,2						
15.	0	eh	11,3	-	12				einige Wellen
2.	0?	eh	8 3/4	-	10				
2.	0?	eh	15	-	16				
4.	I _n	eP ² eL M F	13	46					
			14	20		30-33			
					25-40 ^m	20	6	6	
			15	20					
4/5.	II _n	iP ² iG R. L eh M F	23	48	20	14	7	37	7 Periode gegen mech Pendel zu gross, daselbst nur 8 ^s
					57 41	18	120		Entfernung 3050 km (Kamtschatka)
					58 19	8-10			
					58 54	10	106		
			0	13,5					ausgeprägtes Maximum nicht vorhanden; die grössten Bewe- gungen finden sich in 2. W. im Verlaufe der zweiten Phase
					20-34	13-18	44	72	23 ^h 57 ^m - 0 ^h 15 ^m darin Wellen mit 25-30 ^s Periode um 0 ^h 15 ^m
			3 1/2						Ausschlag 123 μ
7.	I	eh	0	28	-41	15			
9.	I _n	e eh F	20	0					sehr schwaches Fernbeben
					29				
			21						
10.	I	eh	0,9	-	15	20			
11.	I _n	e M F	4	18					Fernbeben ohne deutliche Phasenunterschiede
			5	05	-32	18	4	6	
			6 3/4						
12.	I	eh	3	08	-25				
13.	I _n	e M F	3	38					
			4	11	-14	23-27	3	6	
			4 3/4						
14.	I _n	e M F	1	19					
					123-207	15	2	4	
					25				
17.	0	e F	14	54,8					sehr undeutliches Seismo- gramm
			14,1						

Datum	Ch	Ph	Greenw. Zeit h m s	Periode	A ₂	A ₁	Bemerkungen
21.	0 ²	ch	15 ³ / ₄ - 16				einige lange Wellen
21/22.	I	ch	23 12 - 25				
24/25.	I ₁₀	c M F	23 34 36,5 - 37,2 44	15	5	4	
25.	I	c L F	8 22 44 3,1	20			
26.	I	c ch F	20 11 15 50				zunächst 30-25 später 20-15
27.	I	ch	16 06 - 20				
27.	I	ch	17 02 - 30				
28.	I	ch	9,4 - 12 ^h	22			Aufbrechen einzelner Wellensüge besonders um 10 ^h 20 - 32 ^h und 11,1 - 11,3 ^h gleichzeitig mitwies. Narbe.
29.	I ₁₀	c	12 07 - 12	7			
29.	I	ch	19,8 - 20,4	18			
30.	I ₂	iP M F	19 26 20 20-24 45		20	50	schwaches Ortsbeben
30.	I ₂	iP M F	19 43 28 28-34 44,7				Ortsbeben (Stärke IV) die Stopstangen des 1000kg Pendels wurden gleich zu Beginn aus ihren Lagern geworfen so daß die mech. Registr. fehlt. Die photo. Registr. giebt keine Einzelheiten
31.	I ₂	iP M F	2 08 06 6-16 08,7				Ortsbeben (Stärke III) Registr. wie oben
31.	0	ch	7 ³ / ₄ - 8 ¹ / ₄				} nur in E.W. (lokale Störung?)
31.	I	ch	15 ^h - 15,4				
31.	I	ch	17 - 18				
31.	I	ch	21,1 - 22,2				

Aachen 1. Juni 1911.

i. A. Wandhof.

Aachen, Technische Hochschule.

Bericht der Erdbebenstation für Juni 1911

$\lambda = + 6^{\circ} 4' 48'' = + 0^h 24^m 19,2^s$ östl. Gr. $\varphi = 50^{\circ} 45' 55''$ n. Br. H = 179 m.

Mittl. Greenwicher Zeit (Mitternacht = 0h). Göttinger Bezeichnung.

Datum	Cha- rakter	Phase	Zeit			Periode T	Amplitude		Bemerkungen
							A _E	A _N	
			h	m	s	s	μ	μ	
30. Mai	Id	P	0	18	46				Ortsbeben, sehr schwach
		F			53				
31. "	Id	P	10	03	18				Ortsbeben " "
		M			19-25	6.1	13	10	
		F			29				
31. "	0	ch	12	04	14				Forwärtren des Auftauchens langer
31. "	I	ch	14	18	1/2				Wellen in E.W. besonders um 14 3/4
31. "	Id	P	15	04	57				
		M			05 06	6.1	6	6	Ortsbeben, sehr schwach
		F			05 12				
31. "	Ir	F	15	24		6		4	Charakter mikroseismischer
				26					Störung
31. "	Id	P	21	05	28				
		M			30-34	6.1	7	6	Ortsbeben, sehr schwach
		F			50				
31. "	Id	P	23	28	27				Ortsbeben, sehr schwach
		M			29-33	6.1	8		
		F			50				
31. "	I	ch	21.2	-	22.2				besonders um 21.3-21.5 und
									22.1-22.2 in E.W.
Juni									
1. "	0	ch	10.6	-	10.9				lange Wellen in E.W.
1. "	I	ch	14	50	15 20				
1. "	Ir	P	22	52	19	6.1			Entfernung 125 km
		M			52 33				in Ch. Clerici (Belgien)
		F			34-46	2	4	6	geföhlt.
					53 49				
2. "	I	ch	16	33		16-17			
		F			16,9				
3. "	0	ch	16.9	-	17.2				
3. "	Ir	P	14	36	31				Entfernung 90 km
		M			41				(Belgien)
		F			37,5				
3. "	Ir	P	20	40	48	6-7			Beben besonders in E.W.
		ch	21	26					
		M			41-59	18	5		
		F	22	0	24	18-16	5		
			23						
		PN			40 48				
		PN			51	4			

Datum	Ch	Ph	Greenw. Zeit	Periode	A_E	A_N	Bemerkungen
			h m s		μ	μ	
Juni							
5.	I	e	19 58-20 10 ^{h m}				sehr schwaches Beben
6.	I	eh	8 50-9 04				
6.	0	e	13 - 14				einzelne Wellen
7.	III _u	eP	11 15 28				
		iP	26 33	5-6	20	15	Entfernung 9800 Km
		eS	26 23	6	52		der Einsatz in I nicht deutlich
		eS	26 10 ^m				
		eL _N	39-48	38-36		435	heftiges zerstörendes Beben
		eE	44	44?	385?		in Mexiko
		M _{1N}	48-55	$\begin{cases} 32 \\ 27 \\ 21 \end{cases}$		490	
		M _{1E}	48.5-57	28-24	280		
		M _{2N}	12 00-05	19		165	
		e	08-25	15	120	100	in E gegen Ende grössere
		F	16				Perioden bis 19?
7.	I _r	P	19 48 10	3			Entfernung ca 2500 Km
		S ₂	52 17 ^m				schwach ausgeprägtes Beben
		L	57-63	11	3		
		F	20, 2				
8.	I _r	eP ²	0 04,9				Beginn des Bebens nicht deutlich
		i	05 16				abgeprägt wegen der schwach
		S ₂	10 28				auftretenden mikros. Unruhe
		M	17-20	6-8	6	6	Herd: Kaukasus
		F	16				
8.	0	eh	? - 2 ^h				Beginn wegen des vorigen
							Bebens nicht angebar
9.	0	eh	23,1-23,4				
10.	0	eh	18 45-57				
13.	0?	eh	10,9-11,5				besonders um 11 ^h 20 ^m -30 ^m
14.	I	eh	11 ^h -15 ^h 1/4				einzelne Züge langer Wellen
15.	I	eh	6 10-30	15			
15.	I	eh	4 ^h 02-...				bis zum Beginn des grossen
							Bebens fortwährendes Auf-
15.	III _u	eP	14 38 22				treten von Zügen langer Wellen
		iP	27	7	60	93	Entfernung 9000 Km
		PR	41 40	12	56	84	
		eS	48 35				sehr heftiges Beben in
		eS	39	7?	285	230	Japan.
		PR _E	54 32	17-20	355		starke Bewegung in I Dauer
		L	15 10-16				2 1/2 m. Periode gegen Ende
		M	16,5-26	24-13	530	800	bis 18 ^h
		e	26-33	16-14		165	lange Wellen nicht deutlich
		F	nach 19 ^h				abgeprägt

Datum	Ch	Ph	Greenw. Zeit	Periode	A_z	A_N	Bemerkungen
			h m s	.	μ	μ	
Juni							
17.	II _u	PHN ePR eSE eSN SN eH M ₁ N M ₂ N ME eN F	5 23 38 27 14 34 03 34 2 34 22 53 58-60 ^m 6 06-08 05-08 09 ² . 12 ^m 7 ¹ / ₄	21 19-15 19-15 15	16 20 12 9		Beben in F.W. schwach Entfernung ca 9500 Km
18.	0	eH _N	2 57-4 ^h				einzelne lange Wellen
18.	0 ²	eSE	8 -15 ^h				wiederholtes Auftreten langer Wellen in F.W.
18.	0	eH	23 27-34				(vom 18. -26. schwache mikros. Unruhe)
19.	I	M F	3 28 ⁰ 33	9			
21.	0	eH	11 15-25	11			sehr schwach
23. 24	I ²	e	20 37-1 ¹ / ₄				einige Wellenzüge in F.W. (vielleicht mit lokale Störung)
25.	0	e	9 20-10 ¹ / ₄				vielleicht Seismogramm eines sehr schwachen, undeutlich aufgezeichneten Fernbebens.
Aachen, 1. Juli 1911.							
i. A. Wandhoff Konr. Hartscheider							

Aachen, 1. Juli 1911.

i. A. Wandhoff
Konz. Markscheider

Aachen, Technische Hochschule.

Bericht der Erdbebenstation für *Juli*

19 *11*

Mittl. Greenwicher Zeit (Mitternacht = 0^h).

Göttinger Bezeichnung.

Datum	Cha- rakter	Phase	Zeit			Periode T	Amplitude		Bemerkungen
			h	m	s		A _E	A _N	
<i>Juli 1.</i>	<i>I</i>	<i>e</i>	<i>22</i>	<i>22</i>	<i>25</i>				
		<i>e_N</i>			<i>21</i>				
		<i>g₂</i>		<i>22</i>	<i>33</i>				
		<i>e_L</i>		<i>44</i>					
		<i>M</i>		<i>45-50</i>		<i>19-15</i>	<i>18</i>	<i>11</i>	
		<i>F</i>	<i>23,3</i>						
<i>4.</i>	<i>II</i>	<i>i_P</i>	<i>13</i>	<i>41</i>	<i>46</i>	<i>2-3</i>			<i>Entfernung 5150 km</i>
		<i>R</i>		<i>42</i>	<i>20</i>				<i>(Turkistan)</i>
		<i>R</i>		<i>44</i>	<i>04</i>				
		<i>i_{CS}</i>		<i>48</i>	<i>36</i>	<i>7-12</i>		<i>70</i>	<i>Beben verläuft mit auffallend</i>
		<i>R</i>		<i>52</i>	<i>15</i>				<i>kurzen Perioden;</i>
		<i>M₁ E</i>		<i>52-55</i>		<i>13</i>	<i>60</i>		<i>i S in N. S. scharf markiert</i>
		<i>M₂ E</i>	<i>14</i>	<i>05-06</i>		<i>16</i>	<i>65</i>		
		<i>M_N</i>	<i>13</i>	<i>55-05</i>		<i>10-12</i>	<i>48</i>		<i>mehrere nicht besonders ausge-</i>
		<i>F</i>	<i>14</i>	<i>55</i>					<i>prägte Maxima vorhanden</i>
<i>5.</i>	<i>I</i>	<i>e</i>	<i>2</i>	<i>19</i>					
		<i>e_P</i>		<i>21</i>	<i>22</i>				
		<i>R₁</i>		<i>27</i>	<i>22</i>				
		<i>e_L</i>		<i>34</i>					
		<i>M</i>		<i>42-50</i>		<i>22-14^m N.</i>	<i>16</i>		<i>von 2^h 55^m ab Beginn eines</i>
		<i>F</i>	<i>33/4</i>			<i>14-9^m E</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>Zweiten Bebens, darin 3^h 07-13^m</i>
									<i>lange Wellen</i>
<i>5.</i>	<i>I</i>	<i>P₂</i>	<i>18</i>	<i>58</i>	<i>38</i>				
		<i>g₂</i>	<i>19</i>	<i>08</i>	<i>14</i>				<i>einzelne Phasen im Seismo-</i>
		<i>M</i>	<i>19</i>	<i>08-11^m</i>		<i>12</i>			<i>gramm wenig ausgeprägt</i>
		<i>F</i>		<i>39-51^m</i>		<i>20-18</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	
			<i>21,1</i>						
<i>8.</i>	<i>II</i>	<i>e_P</i>	<i>1</i>	<i>04</i>	<i>18</i>				
		<i>e_L</i>		<i>06</i>	<i>43</i>				
		<i>R</i>		<i>07</i>	<i>12</i>	<i>3</i>	<i>8</i>		
		<i>i_{M1}</i>		<i>07</i>	<i>49</i>	<i>4</i>	<i>13</i>		
		<i>i_{M2}</i>		<i>08,5</i>		<i>3</i>			<i>15</i>
		<i>i_{M3}</i>		<i>08</i>	<i>51</i>				<i>später kürzere Perioden</i>
		<i>F</i>	<i>1</i>	<i>40</i>					
<i>8.</i>	<i>0</i>	<i>e</i>	<i>2</i>	<i>03-40</i>					<i>Wellen mit kurzen Perioden</i>
<i>8.</i>	<i>I</i>	<i>e_L</i>	<i>2,9-3,6</i>			<i>22</i>			<i>lange Wellen</i>
<i>11.</i>	<i>I</i>	<i>e_P</i>	<i>21</i>	<i>41</i>	<i>17</i>				
		<i>R</i>		<i>44</i>	<i>27</i>				<i>Phasen nicht deutlich</i>
		<i>F</i>	<i>23,7</i>						

Dat.	Or.	Ph.	Quemv. Zeit	Periode	Ag	Ar	Bemerkungen
			h m s		μ	μ	
Juli 12.	III	eP ₁ eP ₂ R ₁ eP ₃ eH ₁ M ₁ M ₂ C ₁ F	4 21 27 45 25 39 31 57 55 5 09-12 04-12 -16	10 11 13-12 32 24-22 23-19 17	4 9 14 220 380 315 105	4 10 120	Entfernung ca 9500 km (Nähe der Philippinen)
12.	I	eH ₁	7,6 8 57-9 ^h	21-20			
12.	I	eH ₁	9 12-15 ^h	20-18			
12.	I	eH ₁	13,5-13,8	14			
13.	I	e M ₁ F	9 20 33-35	16			
14.	C	eH ₁	9,9 2 39-32				
15.	I	eH ₁ M ₁ F	12 25 38-40 nach 19 ^h	15			
19.	I	e R ₁ eH ₁ M ₁ F	10 20,6 24,8 44 53-54	13 22			
19.	I	e R ₁ M ₁ F	20 38,8 46,3 21 16-30 23	12 20	7		Beben ohne deutliche Phasen } 2 Beben, das erste dauert bis 21 ^h
21.	C	eH ₁	11 50-12 ^h 1/4				
22.	I	eH ₁	6 11,7-15 ^m	20			
23.	I	e eH ₁ F	16 45 ^o 17 26,4 17 2	9 20-18			e vielleicht schon 16 ^h 43 ^{1/2} ^m undeutlich wegen der schwach auftretenden mikros. Unruhe
23.	I	e eH ₁ M ₁ F	18 35 44-54 19 3/4	22-19	7		2 Beben die in einander übergehen
25.	I	eH ₁	5 06-61 ^h	25-20			
26.	C?	e M ₁	15-16 ^h 1/4 15 42-44				vielleicht nur lokale Störung
28.	C?	e	14-15 ^h 1/4				
29.	C?	e	11-12				einzelne Wellen vermutlich nur lokale Störung

Aachen 1. August 1911.

i. A. Wandhoff

Aachen, Technische Hochschule.

 Bericht der Erdbebenstation für August 19 11
 $\lambda = + 6^{\circ} 4' 48'' = + 0^h 24^m 19,2^s$ östl. Gr.

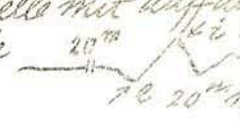
 $\varphi = 50^{\circ} 45' 55''$ n. Br.

H = 179 m.

Mittl. Greenwicher Zeit (Mitternacht = 0h).

Göttinger Bezeichnung.

Datum	Cha- rakter	Phase	Zeit	Periode T	Amplitude		Bemerkungen
					A _E	A _N	
			h m s	s	μ	μ	
<i>August</i> 2.	I	eH	1 04 - 06 ^m				
		"	1 20 - 2 02	18-14			
		M	1 34 - 39				
4.	I	e	1 32.1				
		R	38.9				
		eH	2 04				
		eH _N	10 - 15	30-18		8	
		M _E	08 - 10	30	9		
		M _{2E}	18 - 23	20	5		
		F	2.8				
4.	0?	eH	3 24 - 35				
6.	I	e	15 11.6	20-22			
		M	12 - 23 ^m	12-14	?	4	E.W. Pendel liegt an
		F	15.7				
6.	I	e	17 00.4				
		R	02.17				
		M	03 - 06	15		5	
		F	17.3				
8.	I	e	14 45	10			
		eH	15 09				
		M	13 - 29	22-14	5	8	
		F	15				
8.	I	eH	18 47				
		M	19 25 - 38	15			
		F	20.1				
10.	0	eH	1 13 - 36	21			
10.	0	eH	5.7 - 6.1				
11.	I	e	19 25 02	13			
		eH	33				
		M	36 - 41				
		F	20.1				
12.	I	eH	17 43				
		M	50 - 55 ^m	18		3	E.W. kaum merklich
		F	18.4				
12.	I	eH	22 09 03				
		eH	07	6			
		R _E	11 19	8-9		5	
		M	11 30				
		eH	13				
		M	13 24.2	16-12	8	8	
		F	14 05.5				
		F	22 26				
14.	I	eH	21 47 - 22.2	19			
16.	0	eH	14.2 - 14.4				

Dat.	Ch.	Ph.	Greenw. Zeit	Periode	A _E	A _N	
			h. m. s		μ	μ	
Aug. 16/17	III	eP R L ² SR R eh M F	22 55 35 23 00 20 06 31 09 35 15 43 33 41-53	8-10 9 10-12 16-20 22-78	10 11 240	22 50 260?	Entfernung ~ 9300 km (?) wenig ausgeprägtes Seismogramm, Vorzeichen unklar, nur das Maximum setzt gut ein um 23 ^h 41 ^m 12 ^s u. 180° das Beben klingt ganz allmählich ab; schön ausgeprägte Wellen in den Nachläufen
17.	I	e eh F	12 21 27-29 ^m 46	16-13	2	3	
18.	I	e eh M F	3 12.4 34 39-61 ^m 4 50	20-17		6	
21.	O	eh	5 40-6.4				undeutlich, lange Wellen
21.	I	P ² L ² eh M F	16 48 15 58 10 17 32 33-1803 nach 19 ^h	15 9 20-18	3 11	5 12	wenig ausgeprägtes Seismogramm Entfernung wahrscheinl. 8700 km vielleicht 2 Beben; stärkere Bodenbewegungen in der Phase von L um 17 ^h 18 ^m - 20 ^m u. 18-16°
21.	O	eh	23 30-56 ^m	18-12			
22.	O	eh	7.1-7.6 ^h				
23.	I	eP R eL eh M F	16 12.3 15.8 20 19 26.3 34-49 ^m 18 1/4	{ 30 ² N 25 ² E 30 ² E 23-15	6? 28-15	45? 36 22	in N. S. schwaches Auftauchen um 16 ^h 12 ^m in S. Welle mit auffallend langer Periode  20 ^m u. 20 ^m 31 ^s F 12 1/4 ^h
27.	I	e eh M	11 11 58 34 36-39 ^m	18		5	
28.	I	e M F	6. 36.5 43 7.3	14		6	
29.	I	e eh M F	6.9 7 27 32-44 nach 8 ^h	18	4	3	
29.	I	e R M F	14 59 04.1 08.3-10.5 15.6	9 15	4 6	5	
29.	O	eh	21 0-21 ^m				
30.	I	e R M F	14 22 29 40 40-51 ^m 15.5	13	3	3	
31.	I	e M F	12 37 49-54 13 14				am 31. Aug. setzt wieder mikro- san mische drucke ein.

Aachen, d. 1. Septbr. 1911

i. A. Wundhoff
Kong. Markschreiber.

Aachen, Technische Hochschule.

Bericht der Erdbebenstation für

September

19

11

 $\lambda = + 6^{\circ} 4' 48'' = + 0^h 24^m 19,2^s$ östl. Gr. $\varphi = 50^{\circ} 45' 55''$ n. Br.

H = 179 m.

Mittl. Greenwicher Zeit (Mitternacht = 0h).

Göttinger Bezeichnung.

Datum	Cha- rakter	Phase	Zeit			Periode T	Amplitude		$\mathcal{H}_Z$	Bemerkungen
							A _E	A _N		
Septbr.										
			h	m	s	s	μ	μ		
2.	I	e	0	43	1/2					Beben schwach nur in W.G.
		M		50-52		20				
		F	1	23						
3.	I	e	16	05						Beben nur in E.W.
		eH		12						
		M		15-17						
		F	16 1/2							
4.	I	eH	6	22		20-18				Beben nur in E.W.
		M		29-31						
		F	6,8							
5.	I	eH	3	00-20		23-19				Entfernung 7800 km in G schlechter Einsatz, P nur schwach ausgeprägt. Maximum tritt nicht hervor.
6.	I	P	1	05	35					
		iH		14	46	11	20	7		
		eH		25,4		28				
		M		-39		15-12				
		F	2,5							
6.	Id	iP	13	54	14					Ortsbeben (Stärke IV) in Aachen und Umgebung verspürt. ($\varphi = 50^{\circ} 45'$ Epizentrum $\lambda = 6^{\circ} 15'$)
		M		15-29		41	35	46	30	
		F		56,7						
8.	I	e	12	20						
		M		20 1/2-22		14		3		
		F		27						
8/9.	I	eP	22	55	44					Entfernung ~ 8300 km.
		iH	23	05	18					
		eH		23						
		M		30-38		22-14	15	12		
		F	0,3							
10.	I	e	1	20						
		M		22-24		13	3	3		
		F	17							
10.	0	e	2,2	- 2,3						
10.	0	e	2,6	- 2,7						
10.	0	e	3	36-40						
			4	12-16						
10.	I	eH	6	12-18		13				
12.	I	e	13	13						sehr schwach ausgeprägtes Fernbeben
		eH	14	05						
		F	15							
13.	I	e	3	24,3						
		eH		42						
		M		47-55		17	5	5		
		F	nach 5 ^h							
13.	I	eP	22	31 (46)						Entfernung (unsicher) ~ 1500 km nach Berichten in Ober- italien gefühlt Entfernung ~ 900 km
		Se?		34 07						
		eH		33 52						
		M		35-36		11	6	3		
		F	22	47						

Aachen, September 1911, Fort



From the ISC collection scanned by SISMOS

Dat.	Ch.	Ph.	Greenw. Zeit			T	A _E	A _N	
Septbr 15.	I	eP	h	m	s		μ	μ	
		eP	13	23	34				in der zweiten Phase des Bebens treten
		eP		27	32				Wellen mit auffallend langer Periode
		eP		34	28				auf.
		eH		54		35-30	40	36	Nachläufer lang anhaltend, schön
		eH	14	02-10 ^m		23-20	43		ausgeprägt
		eH		08-12 ^m		19		21	Entfernung ~ 9900 km (unsicher)
		eH	14	20-15 ^m	30	17-15			
16.	I	F	16,9						
		eH	5	35					
		eH		41-43 ^m		18	4	3	
17.	I	eP?	3	39	29				Kann auch RP sein
		eP?		38,6					
		eP?		49	28	14	10		
		eP?		52	04				
		eH	4	02					
		eH		14-25 ^m		20-18	49		
		eH		18-31		19-16		37	das Beben wird durch das nach-
		eH	?						folgende überdeckt
17.	I	e?	4	44					
		eH	5	16-19		23,6	46	16	Maximum in N.S. nur schwach
		eH	7	12		26-14 ^m			
18.	I	eH	14	21					schon vorher treten schwache Wellen
		eH		25		18	3	5	auf, unsicher ob beim Uebergangs
19.	O	eH	19	15-55 ^m					
20.	I	eP?	5	11,9 ^m					
		eP?		21	41,4				auch in den Nachläufern schön
		eH	5	47-60		18-16	4	5	ausgeprägte Wellen. Fundamentlich
		eH	nach 7 ^m						folgen Windstörungen
21.	O	e	5	27-31 ^m					
21.	I	eH	6	15-19		20	2	6	
		eH	6,6						
21.	I	eH	8	06-40 ^m		17			wegen mikros. Unruhe null
22.	I	eP?	5	12	13				
		eP?		21	02				
		eP?		25,0					
		eH		34					
		eH		39-48 ^m		19-20	9	10	
		eH		-6 ^m 10 ^m		17	7	7	
22.	O	eH	7	34-50 ^m					
24.	I	eH	4	22		20			
		eH		51					
		eH	5,3						
25.	I	eH	9	24-10 ^m	03	20-18			
26.	O	eH	6,9-8,1						
26.	I	e	14	13		26-16	5	8	
		eH		49-15 ^m					
		eH	15,7						
28.	O	e	6-8 ^m						einzelne Wellen, vielleicht nur Lokal

am 11., 13., 20., 21. Windstörungen
am 21.-27. mikros. Unruhe wieder auftretend

Aachen, 30. September 1911.

i. A. Wundhoff
Kong. Markschneider

Aachen, Technische Hochschule.

Bericht der Erdbebenstation für Oktober 19 11

$\lambda = + 6^{\circ} 4' 48'' = + 0^h 24^m 19,2^s$ östl. Gr.

$\varphi = 50^{\circ} 45' 55''$ n. Br.

H = 179 m.

Mittl. Greenwicher Zeit (Mitternacht = 0h).

Göttinger Bezeichnung.

Datum	Cha- rakter	Phase	Zeit			Periode T	Amplitude		Bemerkungen
							A _E	A _N	
			h	m	s	s	μ	μ	
Oktober.									
3.	I	eh	10	08-25 ^m		18-20			
5.	I	eh	6,9	-7,3 ^h		15-17			
6.	I-II	P _E	10	27	09				Entfernung 7550km. die Bewegungen in P sind schwach, Periode der darin auftretenden Wellen z.T. länger wie gewöhnlich. die Auf- zeichnung in E.W. verstärkt den Ein- druck, dass es sich um 2 Beben handelt, das zweite schwächer.
		eLN		36	07				
		LN		44	24				
		MN		46-48 ^m		19-17		53	
		ME		49-55		20-18		38	
		CE	11	01-04 ^m	5-9	17-15	17-7		
		F	nach 13 ^h						
6.	I	e	15	13					
		M		17-23		18-15	3 1/2	4	
		F		15,6					
6.	I	eh	16	20					
		M		29-33		15-17	4	5	
		F		17,1					
6.	0	eh	22	25-32 ^m					
7.	0	eh	0	53-1,1 ^h					
7.	I	e	5	09					
		eh		30					
		MN		33 1/2 - 35 1/2		16		6	am 7/8 Windstörungen schwache Beben nicht erkennbar
		ME		34 1/2 - 39 1/2		16	7		
7.	I?	eh	11,8	-11,9					einige Wellen unklar, ob prim. ursprungs
8.	I	CE	2	43	41				
		eh		48-58 ^m					
		F		3,2					
10.	0	eh	9	52-10 04 ^m					einige lange Wellen
10.	I	eh	12	25-58 ^m					
10.	I	CE	13	25,3					
		eLN		34	33				
		eh		46					
		MN		49-52		26-18		36	
		ME		53-2 ^h	14	21-16	23		
		F	gegen 16 ^h						
13.	I	P _N	2	45	17				Entfernung 8650km die ersten Phasen des Bebens sind nur schwach entwickelt; Maximum tritt deutlich hervor, lange Wellen in E.W. nicht deutlich, in W.F. nur kurze Zeit
		eLN		55	09				
		LN		17		22-20		19	
		ME		17		24-17	20		
		M		24-26 ^m		17-14	35	37	
		F		5,8					

Dat.	Ch.	Ph.	Greenw. Zeit	T ₂	A _E	A _N	
			h m s		μ	μ	
Ok. 13.	I	eh M	10 08-107 ^h 16-20 ^m	16			besonders in E.W.
13.	I	eh	16 17-16,9	15			
14.	O	e? eh M F	5 1/4 5 50-6 10 ^m				Hinfortbewegungen, Beginn daher unklar geht in ein nachfolgendes Beben über
14.	I	e M N F	6 54-7 08 ^m 7 00-7 05 8 1/2	15 14	10	8	
14.	I	PN G eh eh M N F	12 38 44 48 44 53 13 10 10-22 16 1/2-18 14 1/2	20-15 15	26	64	Entfernung 8800 km die langen Wellen sind nur undeutlich ausgeprägt Maximum in N.T. deutlich hervor- tretend e. undeutlich wegen mikros. Unruhe
14.	I	e N G eh M F	15 47,8 57 40 17 108 18 27-32 19,3	18-16	16	10	Beben in E.W. deutlicher
14/15.	I	RD G eh M F	23 33 41 41 39 54 4 m 57-0 03 ^m 1,4	28 16-12	20	13	Entfernung 6400 km lange Wellen nur in N.T. ausgeprägt in E.W. kaum
15.	I	PN eh	5 45,6 53-6 1/2 ^m				
15.	O	e M	7 58-9,3 8 02 ^m 9 02-06				
15.	I	e eh M F	12 02 06 12,1 ^m 22 ^m 34-43 13 40	24-17	9	6	e. scharfer Einsatz; nicht aus- geschlossen, dass er von mikros. Unruhe herrührt
16.	I	e eh F	0 0 ^m 10-50 1,2	22	6		M um 24-32 ^m
16.	I	eh	13 49-54				auch in der Zwischenzeit, Beben, ganz schwache Bewegungen auf, vielleicht lokale Störung.
16.	I	eh	22 54-23 04 ^m				
17.	I	eh	3 34-48 ^m				
17.	I	e eh F	9 40 6 ^m 10 18-11 50 ^m	18	5	4	geht in ein nachfolgendes Beben über
17.	I	e? M F	12 05 ^m 25-46 13 3/4	19-13	12	16	e. vielleicht auch erst 12 45 ^m da kürzere Wellen auftreten
19.	I	eh	2 142-3,6	18			
19.	I	e eh M F	9 16 23 30 10	18	5	3	

Aachen, Oktober 1911 Fortsetzung



From the ISC collection scanned by SISMOS

Dat.	Or.	Pl.	Grömm. Zeit	T _g	A _g	A _N	
Oktober			h m s				
19.	I	e	10 25				
		ep	33 45				
		R	33 59	12		9	
		ep	46-49	18-15	14		
		ep	46-52	22-16		11	
		F	41,6				
20.	I	ep	17 58				
		ep	18 05,6				
		ep	48				
		ep	19 02-10	20-18	8	9	
		F	20 1/4				
22.	I	ep	22 37				
		ep	47,6-47	12	10	20	
		F	23				
23.	O	e	11 54-57				
24.	I	e	9 42				
		ep	9 08				
		ep	15-30	22-18	6		
		F	2 3/4				
26.	I	e	?				
		ep	14 54				
		ep	15 03-05	17	6		
		F	15 20				
28.	O	e	7 02-15				
29.	I	ep	18 26,6				
		ep	38,5				
		ep	40,5				
		ep	54				
		ep	19 00-05	25-20	18	11	
		F	20,3				
am 1., 7/2., 22., 24/25.,							starke Windstörungen
am 1., 16., 22.-31							deutliche z.T. starke mikros. Unruhe

Aachen, 1. Novbr. 1911.

z. A. Wandhoff
Kong. Hart's Meider

Aachen, November 1911, Fortsetzung



From the ISC collection scanned by SISMOS

Dat.	Ch	Ph.	Greenw. Zeit	T_s	A_s	A_r	Bemerkungen
			h m s		μ	μ	
Nov. 18.	I	e eL M F	7.7 8.19 25-28 ^m 9.2	19-20	11	10	e unklar wegen lokaler Störung
18.	0	eL	9 16-36 ^m				} unklar wegen Windstörungen und mikros. Unruhe
19.	0?	eL	0 1/2 - 2 ^s				
19.	0?	eL	3.1 - 3.5	20			
19.	I	eL	15 18-30 ^m	26-20			
20.	0	eL	10.3 - 10.4				
20.	I	e	13 - 14 ^h				schwache Bewegungen, unklar wegen lokaler Störung
20.	I	eR ₁ i ₁ eL M ₁ M ₂ F	14 02 23 12 45 29 34-44 ^m 49 1/2 - 53 15.6	20 17	14 7	9 7	2 Beben? schwächeres Beben zwischen 13 u. 14 M u. N. S. wenig ausgeprägt
21.	I	eL eL M	19 18-33 ^m 19 45 ^m 48 ^s - 48 ^m 20 05 17-22 ^m	20	5	3	schwaches Fernbeben ohne deutliche Phasen Auftreten von Wellen mit kürzerer Periode
22./23.	I	eP? i i M F	23 19.7 ^m 27 39 28 13 0.3 - 0.5 ^h 1 1/2	10-12 20	4 5	6 4	Beben verläuft weiterhin ohne deutliche Phasen
25.	I	eL	20 15-44	20-17			
27.	0?	e	11.9 - 12.1				
28.	I	e eL ₁ N M F	16 05 43 47 16 54 - 17 04 18.1	23-18	15	12	die ersten Phasen sind sehr schwach vielleicht 2 schwache Beben, um 17 ^h 42 ^m treten wieder längere Wellen auf, Periode 25-20 Spuren seism. Wellen
29.	0	e	5 16-18				
29.	I	eL	5 47-6 12				
30.	I	e M	1 36-39 ^m 36.4 - 37.5	13	3	4	Charakter eines Nahbebens
30.	I	eL M	11 58 - 12.5 12 09 - 15	20	6	6	

am 1. - 6. und 15. - 19. Beben stärkere mikros. Störungen auf
am N., 16. - 18 - 20. Windstörungen
schwache Beben nicht erkennbar

Aachen, den 1. Dezember 1911.

i. A. Wandhoff,
Konz. Hartscheider.

Aachen, Technische Hochschule.

Bericht der Erdbebenstation für Dezember 19 11

$\lambda = + 6^{\circ} 4' 48'' = + 0^h 24^m 19,2^s$ östl. Gr.

$\varphi = 50^{\circ} 45' 55''$ n. Br.

H = 179 m.

Mittl. Greenwicher Zeit (Mitternacht = 0h).

Göttinger Bezeichnung.

Datum	Cha- rakter	Phase	Zeit			Periode T s	Amplitude		Bemerkungen
			h	m	s		A _E	A _N	
Dez.									
1.	I	e eH M F	23, 9 0 03 10-14 0 32			19		5	Beben nur im N. G.
2.	O	e	45-48						schwaches Beben nur im E.W.
4.	I	e i eH M F	14 45,0 49 43 52 14 57-15 04 15,7			20-15	5	8	
6./7.	I	e eR M ₁ M ₂ F	23 26 28 18 47-55 23 54-0 04 1			20 20	11	10	Maximum im E.W. besser ausge- prägt
11.	I	e eH M F	11 15 44 11,9-12,6 13 1/4			20	6		e undeutlich wegen mitros. Unruhe schwaches Beben, ohne ausgeprägte Phasen Hauptphase lang an- haltend
13./14	I	e eH M F	23 02 30 48-49 0 50			30 20	5		
14.	I	e	21 41-45						einige Wellen
16.	II	P _N tP _N R ₁ eP _E P _E R _E S ₁ iS ₁ iS _E L M F	19 27 13 27 22 30,8 27 10 20 30 43 38 00 38 17 38 14 52 20 06-11 nach 23 ^h			7 17 20 28 20	3 111 140 70	2 13 78 87 115	Entfernung ~ 9850 Km
20.	I	P _N eP _E P _N eH M F	6 02 20 12 10 17 38 36 37-44 9			15 17 28 20-78	6 5 25 28	6 25 29	Entfernung 8600 Km M im E.W. besser ausgeprägt Phase lange andauernd (2 Beben ?) um 8 ^h 10-30 ^m Bewegung wieder anschwellend, Wellen mit 20 ^m

Aachen, Dezember 1911. Fortsetzung



From the ISC collection scanned by SISMOS

Dat.	Ch.	Ph.	Greenw. Lt			Ts	As	As	
			k	m	s		μ	μ	
Dez.									
22.	I	eP	13	18	10				in E.W. um 13 ^h 19 ^m Wellen mit auffallend langer Periode (18 ^s) Beben undeutlich durch Windstör- rungen u. mikros. Wruke M in N.S. Raum ausgeprägt Entfernung ~ 4250 Km.
		eN		18	33	10	4	5	
		eE		18	30				
		eS		24	13				
		eL		37					
		M		52-56		18	6	4	
		F	14,6						
23.	I	eL	18,9	-	19,2	18	4	4	
23.	I	e	21	17					
		eP		22					
		R		28-30		20	11	4	
				33 1/2-35		30	25		
		MN		44-46		20		10	
		M1E		47-54		25-20	27		
		M2E		57-60		18	14		
		M3N		53-55		17-18		9	
		F	gegen 24 ^h						
29.	I	eP	15	42	44				Entfernung 9600 Km.
		eS		53	23				
		eR		58,0					
		eL	16	08					
		M		18-28		22-18	7	10	
		F	17 1/2						
30.	I	eL	10	03					
		M		20-25		20-18	5	4	
		F	10,6						
31.	I	e?	6	08					Vorläufer nicht ausgeprägt
		R?		37,0					
		L	7	04		30-40			
		M		08-25		24-18	24	22	mehrere wenig ausgeprägte M
		F	8,9						
31.	O	eL	11,8	-	12,1				
31.	I	eL	15	09	- 30				

mikros. Wruke während d. ganzen Monats, in den letzten Tagen schwächer. Besonders stark am 4.-5., 9., 10., u. 13.,
Windstörungen am 7., 17., 19., 20.-22., 24., u. 27.-29.
Schwache Beben nicht erkennbar.

Aachen, 2. Januar 1912.

Wandhoff

Beitrag zur Bestimmung der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen in den obersten Erdschichten.

Die Erdbeben bei Aachen sind geeignet, zur Lösung der Frage über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen in den obersten Erdschichten verwendet zu werden. Der Untergrund ist geologisch¹ und markscheiderisch gut aufgeschlossen, der Herd der Erdbeben ist nicht tief und das Epizentrum lässt sich gut ermitteln. Ganz nahe am Herde liegt eine Erdbebenstation und ringsum liegen zahlreiche weitere Stationen.

Ende Mai 1911 haben mehrere Erdstösse stattgefunden. Auch anfangs September erfolgte ein Stoss, von welchem die Aufzeichnungen nachträglich noch verwertet werden konnten. Alle diese Erdbeben wurden in demselben Gebiete gefühlt, sie zeigten sich in der Wahrnehmung und in der Aufzeichnung so gleichartig, dass sie zusammen behandelt werden können. Die Erdbeben sind nur schwach gewesen, ihre Stärke ist etwas verschieden, aber sie ist durchweg dadurch gekennzeichnet,

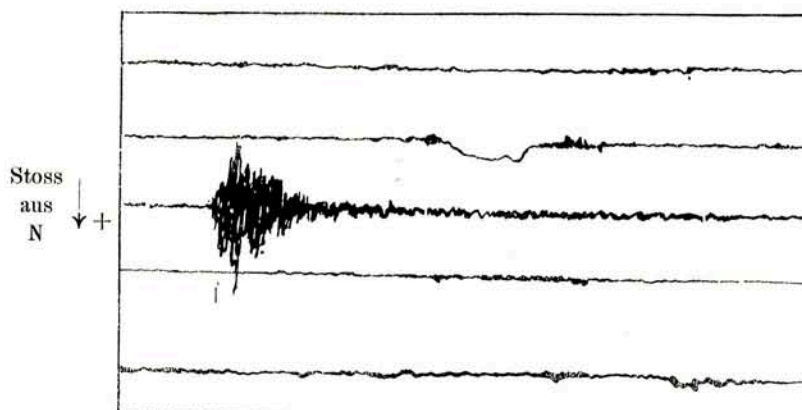


Fig. 1a N-Komp.

dass ruhende Menschen die Beben gefühlt haben, gehende aber nicht. Ausser einigen Rissen an Häusern ist kein Schaden bekannt geworden.

Das Erdbebengebiet liegt in einem Faltengebirge aus dem paläozoischen Zeitalter, es hat die Form einer vierstrahligen Fläche mit zwei Hauptrichtungen: die eine erstreckt sich von SW nach NO etwa 40 km, die andere senkrecht dazu von NW nach SO etwa 45 km weit; die Mitte liegt bei $\varphi = 50^\circ 45'$ n. B. und $\lambda = 6^\circ 15'$ e. L.; sie ist als Mitte des Epizentralgebietes angenommen worden. Die erstere Richtung liegt im Streichen der Schichten; in ihr sind mehrfach Überschiebungen vorhanden, die aber alt sind und an denen eine Bewegung nicht wahrscheinlich ist. In der

¹ HOLZAPFEL: Die Geologie des Nordabfalles der Eifel mit besonderer Berücksichtigung der Gegend von Aachen. Festschrift z. XI. allg. Deutschen Bergmannstag in Aachen 1910.

zweiten, dazu senkrechten Richtung geht ein System von Verwerfungsspalten aus der Tertiärzeit durch. Diese jungen Verwerfungen können nach dem Urteile der Geologen und den Erfahrungen der Bergleute noch nicht ganz zur Ruhe gekommen sein. Die Bewegung ist markscheiderisch nachgewiesen worden durch Messungen in der Grube Nordstern bei Herzogenrath, die von mir im Jahre 1905 begonnen worden sind; an einer Spalte in 450 m Tiefe wurde innerhalb zweier Jahre 90 mm Höhenverschiebung gemessen.¹ In diesem von NW nach SO verlaufenden Spaltensystem ist der

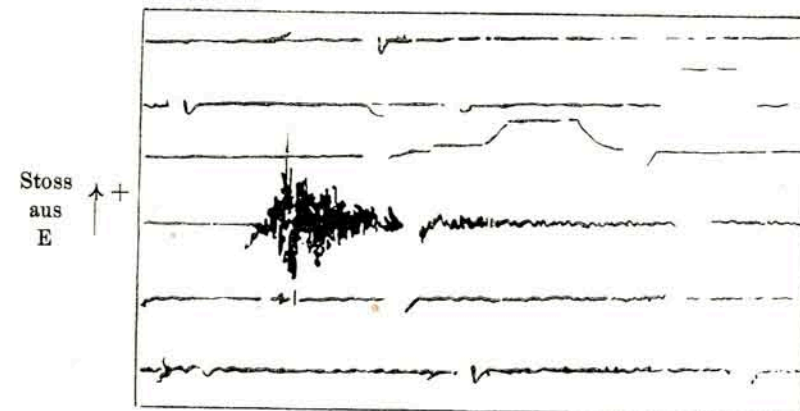


Fig. 1b E-Komp.

Erdbebenherd zu suchen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass eine Gebirgsscholle plötzlich etwas abgesunken ist. Dann hätten wir eine nach der Tiefe steileinfallende längsgestreckte Herdfläche. Der obere Rand der Herdfläche wird an oder nahe an der Erdoberfläche liegen, die Tiefenaus-

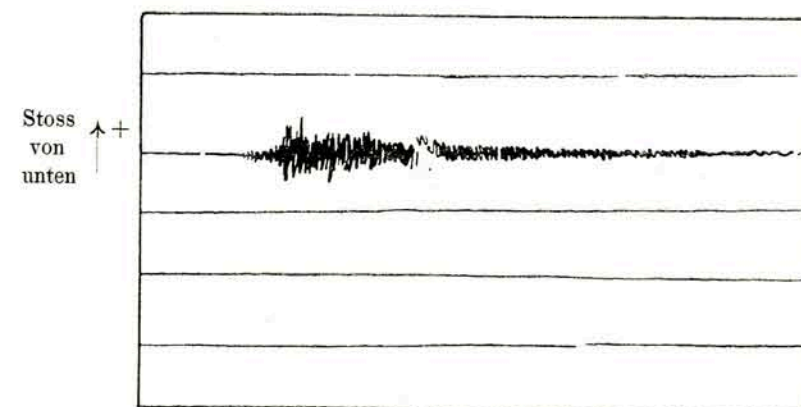


Fig. 1c V-Komp.

dehnung lässt sich aus dem Umstande ermessen, dass auf der Aachener Station das Maximum schon 3 Sekunden nach Eintritt des Bebens erreicht war.

Die Seismographen der Aachener Station — Wiechertsche Pendel — stehen teils bei $\varphi = 50^\circ 45'9''$, $\lambda = 6^\circ 4'8''$ (Bergschule), auf festem devonischem Gestein, teils bei $\varphi = 50^\circ 46'8''$, $\lambda = 6^\circ 4'8''$ (Hochschule) auf weichen Schichten der Kreide. Die Entfernungen der Instrumente vom angenommenen Epizentralpunkt $\varphi = 50^\circ 45'$ und $\lambda = 6^\circ 15'$ e. Gr. sind 12.2 km und 12.4 km. Nach den Registrierungen handelt es sich je nur um einen kurzen scharfen Stoss. Dieser kurze,

¹ HAUSSMANN: Neuerungen im Markscheidewesen. Mitt. a. d. Marksch.-Wes. N. F. 12. Heft. 1910.

präzise Verlauf ist der Untersuchung günstig. Drei Seismogramme der Aachener Station für das Beben vom 6. Sept. 1911 sind in Fig. 1a—1c dargestellt, es sind 3.7-fache Vergrößerungen der Aufzeichnungen von 200 kg Horizontalpendeln und einem 80 kg Vertikalpendel, die dicht über devonischem Sandstein in einem Keller der Bergschule stehen; die näheren Angaben für die Original-seismogramme sind:

Fig. 1a:	N-Komp.	V=128	$T_0=6.7s$	1:5	$2r=3.0\text{ mm}$
Fig. 1b:	E-Komp.	V=118	$T_0=6.7s$	1:5	$2r=2.2\text{ mm}$
Fig. 1c:	V-Komp.	V=56	$T_0=6.3s$	1:5	$2r=5.6\text{ mm}$

Es erzeugt eine Stossquelle von Nord in Fig. 1a einen Ausschlag nach unten

Ost " " 1b " " " oben
unten " " 1c " " " oben.

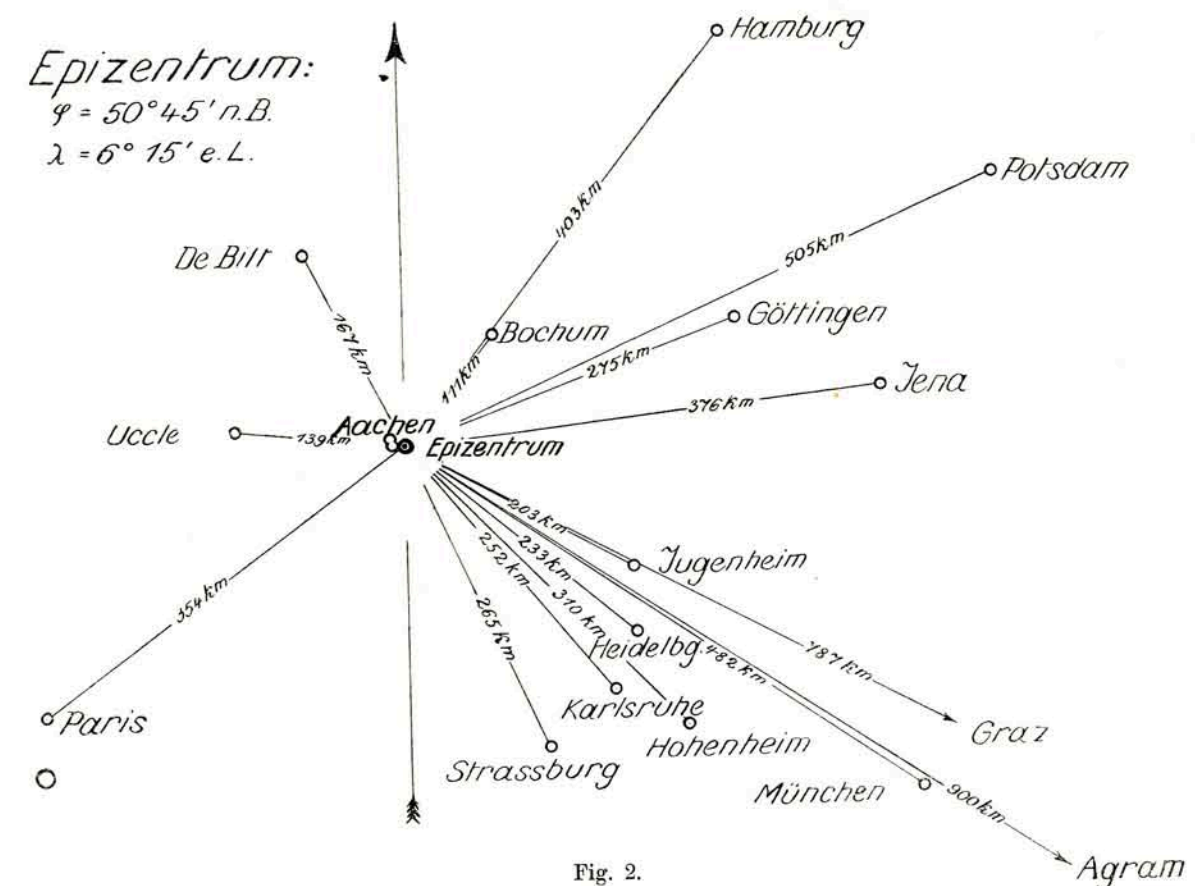


Fig. 2.

Die Registriergeschwindigkeit ist 10 mm für die Minute. In den Figuren entspricht also die Länge von 37 mm einer Minute. Die Zeit 13^h 54^m und 55^m ist durch Zeichen kenntlich gemacht. Andere Seismogramme der Aachener Station können nicht angegeben werden, da beim 1000 kg-Pendel die Stosstangen gleich zu Anfang des Bebens aus ihren Lagern geworfen wurden und bei den photographisch registrierenden Pendeln die Lichtempfindlichkeit des Registrierpapiers für die raschen Bewegungen nicht gross genug war.

Über die hier behandelten Beben wurden mir auf meine Bitte von den andern Stationen in bereitwilliger Weise Angaben gemacht, auch mehrfach Seismogramme im Original oder in Kopie zugesandt; ich möchte den Stationen für ihr Entgegenkommen an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen.

Station : Entfernung v. Epizentr.:	Aachen 12 km	Bochum 111 km	Uccle 139 km	De Bilt 167 km	Jugenheim 203 km	Heidelberg 233 km	Karlsruhe 252 km	Strassburg 265 km
	1	2	3	4	5	6	7	8
Erdbeben: 1 1911. Mai 30	P: 19h 26m 20s	P: +18s M : 32	P: +18s L : 34	—	—	—	—	e: +71s
Erdbeben: 2 1911. Mai 30	P: 19h 43m 28s	P: +16s M : 33	P: +18s L : 35	iP: +37s M : 41	e: 43s	P(?) : +38s i : 88	e: +66s	e: +66s
Erdbeben: 3 1911. Mai 31	P: 0h 18m 46s	—	—	—	—	—	—	—
Erdbeben: 4 1911. Mai 31	P: 2h 8m 4s	P: +17s M : 31	P: +19s L : 35	e: +46s	—	—	—	e: +69s
Erdbeben: 5 1911. Sept. 6.	P: 13h 54m 13.5s	e: 29s M : 41	P: +20s L : 38	iP: +33s M : 48	eP: +35s eS: (47) eL: 65	—	—	e: 66s M : 75

Die Entfernungen der Stationen vom Epizentrum ergeben sich bei der kleinen Ausdehnung genügend genau aus der Näherungsformel:

$$E = \frac{R}{\rho} \sqrt{(\varphi_n - \varphi_o)^2 + (\lambda_n - \lambda_o)^2 \cos \varphi_o \cos \varphi_n}$$

Für das in Betracht kommende Gebiet ist $R = 6380$ km eingesetzt worden. Die Lage der Stationen gegen das Epizentrum ist in Fig. 2 dargestellt.

Die Ergebnisse der Registrierung auf den verschiedenen Stationen sind in obenstehender Tabelle und in Fig. 3 zusammengestellt. Man erhält weder ein einheitliches, noch ohne weiteres ein übersichtliches Bild. Zunächst erkennt man, dass bei diesen kleinen Beben vielfach die Aufzeichnung nicht mit P sondern erst mit den langen Wellen beginnt, dass also die Vorläufer nicht mehr zum Ausdruck kommen. Ferner deuten die zerstreut liegenden Phasenpunkte der Registrierungen darauf hin, dass der Verlauf der Seismogramme für diese obersten Erdschichten verschieden ist und erheblich von der Beschaffenheit und vom Aufbau der durchlaufenen Schichten abhängt. Von letzterem Gesichtspunkte aus ist nun der Versuch gemacht worden, Laufzeitkurven für den vorliegenden Fall aufzustellen.

Die Laufzeiten der Stationen Uccle und Göttingen und anschliessend daran Paris geben für den ersten Vorläufer die Linie P_1 ; diejenigen der Stationen Bochum, Jugenheim und Hamburg ergeben die Linie P_2 . Die Werte für andere Stationen wie Heidelberg, Hohenheim, Jena und auch Graz liegen zwischen beiden Linien und schliessen sich mehr der einen oder andern Reihe an. Man erhält also für diese beiden Gruppen von Stationen Grenzwerte der Geschwindigkeit für den ersten Vorläufer.

Göttingen 275 km	Hohenheim 310 km	Paris 354 km	Jena 376 km	Hamburg 403 km	München 482 km	Potsdam 505 km	Graz 787 km	Agram 900 km
9	10	11	12	13	14	15	16	17
eP: +43s eS : 72.5	—	—	—	—	—	—	—	—
eP: +43s iS : 74.5 M(?) : (100)	—	P: +55s S : 93 L : 136	e: +85s 122	eP: +73s i: { 121 135 M : 172	e: +141s	e: +148s	P: +117s L : 232	e: +261s 287s
eP: +43s eS(?) : 71	—	—	—	—	—	—	—	—
eP: +42s iS : 73	—	P: +55s (S) : 92 (L) : 144	e: 101s 116	—	—	—	e: 233	—
eP: +39.5s eS : 73 M : 78	eP: +50s M : 110	(P): +56s (S) : 93	e: +61s	e: +77s	e: +139s	(P): +156s	e: +162s M: +242	e: (+258s) (300)

Auch für den zweiten Vorläufer sind, wenn auch etwas weniger deutlich, verschiedene Geschwindigkeiten erkennbar. Die Werte von Göttingen liefern die Linie S_1 , die von Jugenheim die Linie S_2 .

Für die langen Wellen lässt sich mit dem hier vorliegenden Beobachtungsmaterial eine Unterscheidung der Geschwindigkeiten noch nicht sicher durchführen, es ist deshalb durch die Linie L eine mittlere Geschwindigkeit von 3.3 km in der Sekunde angedeutet worden, so dass die Abweichungen der Werte der einzelnen Stationen von diesem Mittelwerte erkennbar sind.

Auf Grund des vorliegenden, allerdings noch ergänzungsbedürftigen Materials lassen sich im vorliegenden Falle zwei Hauptrichtungen unterscheiden, in denen die Geschwindigkeiten der Vorläufer folgende Grenzwerte erreichen:

Entfernung vom Epizentrum	150	200	300	400 km
Fortpflanzungsgeschwindigkeit:				
1. Vorläufer, Linie P_1	6.0	6.0	6.2	6.7 km
1. " " P_2	5.0	5.0	5.1	5.5 "
2. Vorläufer, Linie S_1	3.4	3.4	3.6	km
2. " " S_2	3.5	3.5	3.6	"

Von diesen Hauptrichtungen geht diejenige für P_1 und S_1 von W nach O, bis SW nach NO, diejenige für P_2 und S_2 quer dazu. Das Epizentrum liegt in einem alten Faltengebirge, das von W und SW herkommt und, vielfach unter jüngerer Bedeckung, nach O und NO weiterzieht. Die

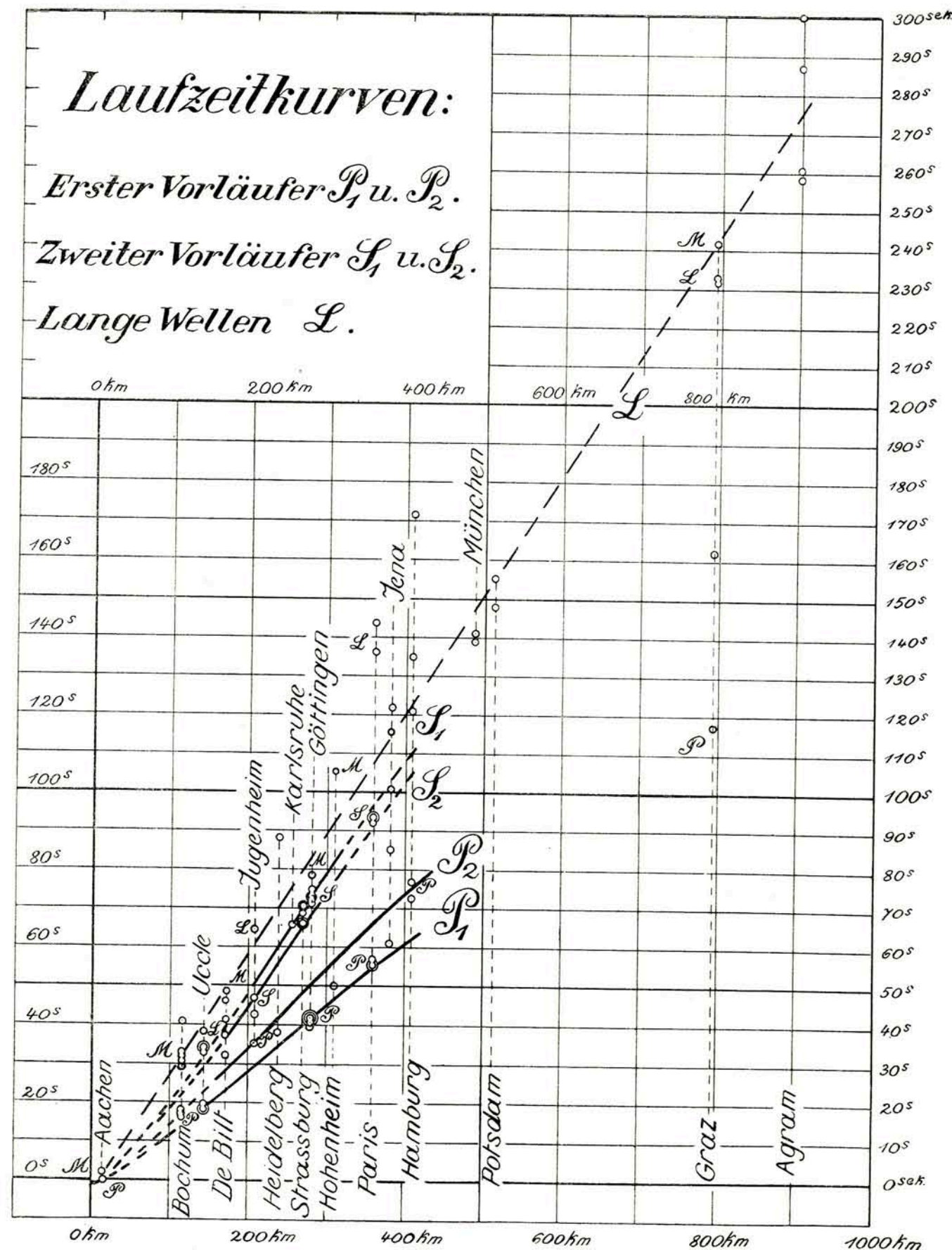


Fig. 3.

erste Hauptrichtung liegt im Streichen der Schichtenfaltung, die zweite quer dazu, die Fortpflanzungsgeschwindigkeiten P_1 und S_2 gehören der Streichrichtung der Schichten des Faltengebirges, P_2 und S_1 der Querrichtung dazu an.

Die Seismogramme von De Bilt, die mir in Kopien vorlagen, zeigen besondere Verhältnisse an. Ihre Zeitdauer ist 11 Minuten, während diejenige weiter entfernter Stationen 5 Minuten nicht überschreitet. Den zuerst auftretenden Perioden von etwa einer Sekunde folgen Perioden von 3 bis 4 Sekunden bei grösseren Ausschlägen. Die nähere Untersuchung lässt es als wahrscheinlich, sogar fast als sicher erscheinen, dass weitaus der grösste Teil der Bodenbewegung nicht mehr zum eigentlichen Erdbeben gehört, sondern Eigenschwingungen des Bodens — in Wasser stehende Sandmassen — vorstellt, die durch das Erdbeben hervorgerufen worden sind.¹ In ähnlicher Weise, wenn auch nicht gleich stark, sind andere Stationen beeinflusst worden.

Zusammenfassung. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Erdbebenwellen in den obersten Erdschichten hängt erheblich von der Art und dem Aufbau der Schichten ab. In dem hier vorliegenden Gebiete — im ganzen ein altes Faltengebirge — hat in der Streichrichtung der erste Vorläufer in 150 und 200 km Entfernung vom Epizentrum eine Geschwindigkeit von 6.0 km in der Sekunde, bei 400 km eine solche von 6.7 km. In der Querrichtung zum Streichen sind die entsprechenden Geschwindigkeiten des ersten Vorläufers 5.0 und 5.5 km. Der zweite Vorläufer pflanzt sich in der Streichrichtung etwas langsamer fort als quer dazu. Für 150 und 200 km Entfernung ergaben sich in der Streichrichtung 3.4 km, in 300 km 3.6 km Geschwindigkeit; quer dazu sind die entsprechenden Werte 3.5 und 3.6 km. Die Oberflächenwellen zeigen nach verschiedenen Richtungen ebenfalls verschiedene Geschwindigkeiten, im Mittel 3.3 km in der Sekunde; eine Unterscheidung ist bei den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen noch nicht möglich.

Die Seismogramme der auf weichem oder gelockertem Untergrunde stehenden Stationen sind einer besondern Betrachtung zu unterziehen, da sie Eigenschwingungen des Bodens, hervorgerufen durch die Erdbeben, mitenthalten können.

K. HAUSMANN.

Berussung mit Benzol.

Die Berussung der Registrierbogen geschieht auf der Erdbebenstation in Aachen mit Benzol. Diese Art hat mancherlei Vorzüge gegen die Berussung mit Petroleum oder anderem Öl. Der Benzolruss ist trocken, leicht und weich, im Gegensatz zum Ölruss, der feucht und klebrig ist, auch leicht hart wird. Die Handhabung ist einfach, der Verbrauch an Benzol ist ganz unbedeutend.

In eine kleine Waschflasche wird ein wenig Benzol gegossen. Im Halse der Flasche steckt ein Wattebäuschchen, das vor dem Gebrauche durch Neigen der Flasche ein klein wenig angefeuchtet wird. Als Flammrohr dient ein Messingrohr mit einer Reihe feiner Öffnungen. Zwischen Flamme und Fläschchen wird zum Schutze gegen das Zurückschlagen der Flamme eine Trommel mit engem Drahtnetze eingefügt. Zum Durchblasen der Benzolgase wird die Gasleitung benutzt. Man kann aber auch Luft mit Wasserdruck durch die Benzolfasche blasen, entweder mit der Wasserleitung, oder mit einer grösseren Wasserflasche; nimmt man eine umkehrbare Doppelflasche, so kann man immer dasselbe Wasser benutzen.

K. HAUSMANN.

¹ WIECHERT: Über Erdbebenwellen. Abh. d. Ges. d. Wiss. zu Göttingen. 1907.