

Jahresbericht

des

Schweizerischen Erdbebendienstes 1925.

Von Dr. F. Gassmann.

1. Allgemeines.
2. Die in der Schweiz gespürten und die an der Erdbebenwarte Zürich registrierten Nahebeben, nebst Uebersicht über die Fernbeben. (Mit einer Tafel.)

Anhang:

1. Die makroseismischen Intensitäten der schweizerischen Nahebeben im Zusammenhang mit den Registrierungen in Zürich. Von F. Gassmann.
2. Bestimmung der Vergrößerungen der Horizontalkomponenten des transportablen Seismographen de Quervain-Piccard. Von F. Gassmann.
3. Mesure des ébranlements du sol normalement à une voie ferrée. Par MM. Lugeon et Golaz.
4. Zur Umjustierung von Seismometern. Von F. Gassmann.

Jahresbericht 1925 des Erdbebendienstes

der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt.

Von Dr. **Fritz Gassmann**, Assistent des Erdbebendienstes.

1. Allgemeines.
2. Die in der Schweiz gespürten und die an der Erdbebenwarte Zürich registrierten Nahebeben, nebst Uebersicht über die Fernbeben. (Mit einer Tafel.)

Anhang:

1. Die makroseismischen Intensitäten der schweizerischen Nahebeben im Zusammenhang mit den Registrierungen in Zürich. Von F. Gassmann.
2. Bestimmung der Vergrößerungen der Horizontalkomponenten des transportablen Seismographen de Quervain-Piccard. Von F. Gassmann.
3. Mesure des ébranlements du sol normalement à une voie ferrée. Par MM. Lugeon et Golaz.
4. Zur Umjustierung von Seismometern. Von F. Gassmann.

Vorbemerkung: Die Aufgabe, den vorliegenden Jahresbericht zu verfassen, ist dem Unterzeichneten auf Anordnung der Direktion der Meteorologischen Zentralanstalt als Vertreter des am 13. Januar 1927 plötzlich verstorbenen Leiters des Schweizerischen Erdbebendienstes, Herrn Prof. de Quervain, zugefallen.

1. Allgemeines.

Der Erdbebendienst wurde besorgt vom Leiter Herrn Prof. de Quervain unter Assistenz von Herrn Golaz; die tägliche Bedienung der Apparate in der Erdbebenwarte wurde wie bis anhin durch Herrn Peter besorgt.

Der Unterzeichnete ist am 1. September 1925 in die Meteorologische Zentralanstalt als Assistent eingetreten, nachdem er schon im Frühling im Auftrage des Erdbebendienstes die Aufstellung des transportablen Seismographen in Orbe und die Instruktion eines Beobachters zur Untersuchung der dortigen Erdbebenstösse ausgeführt hatte. Er wurde durch Herrn Prof. de Quervain in den Erdbebendienst eingeführt und übernahm die einschlägigen Arbeiten als Assistent des Erdbebendienstes endgültig vom 1. Dezember 1925 an. Sogleich wurden noch zwei wichtige Arbeiten erledigt, nämlich die Neujustierung der Mainka-Horizontalpendel, die auf eine Eigenperiode von 9 Sekunden gebracht wurden (siehe Anhang 4 dieses Berichtes); ferner die mathematischen Vorbereitungen für die Triangulierung der Erdbeben mit Hilfe des Stationsdreieckes Zürich, Chur

und Neuchâtel. Es wurden die notwendigen Tabellen berechnet und Karten gezeichnet, um bei Nahebeben das Epizentrum, bei Fernbeben wenigstens das Azimut aus den Eintrittszeiten der P-Wellen auf den drei Stationen zu bestimmen. Es bleibe einem späteren Berichte vorbehalten, näher auf diese Triangulationsmethoden einzutreten und sie an Hand von wirklich vorgekommenen Fällen zu illustrieren. Erwähnt sei nur, dass durch die provisorische Inbetriebsetzung des grossen Seismographen Quervain-Piccard in Chur im Herbst 1926 diese Methoden bereits die ersten praktischen Resultate zeitigten.

Dem internationalen Sammelbulletin wurde wie bisher alle Sorgfalt zugewandt. Der Unterzeichnete muss ausdrücklich hervorheben, dass der durch das Sammelbulletin unterhaltene Verkehr mit Stationen aus aller Welt auch unserem Erdbebendienst sehr zugute kommt durch die mannigfachen Erkenntnisse an unseren Registrierungen, die auf keine andere Weise gewonnen werden könnten.



Die Instrumente in der Erdbebenwarte wurden regelmässig kontrolliert und ohne besondere Störungen in Funktion gehalten. Am 18. September waren die Konstanten folgende:

	Quervain-Piccard 20 600 kg			Mainka 450 kg		Wiechert 80 kg	
	N-S	E-W	Vert.	N-S	E-W	Vert.	Vert.
Vergrösserung für schnelle Schwingungen	1470	1635	1180	149	191	100	
Eigenperiode	3.3 ^s	3.1 ^s	1.5 ^s	4.2 ^s	4.5 ^s	3.4 ^s	
Dämpfung	3.8	2.8	2.0	3.5	2.0	3.6	
Reibung	2.8 mm	2.9 mm	1.8 mm	1.3 mm	1.5 mm	0.4 mm	
Registriereschwindigkeit pro Minute . . .	ca. 60 mm	ca. 60 mm	ca. 60 mm	ca. 30 mm	ca. 30 mm	ca. 30 mm	
Mittlerer Zeit-Interpolationsfehler . . .	+ 0.1 ^s	+ 0.1 ^s	+ 0.1 ^s	+ 0.1 ^s	+ 0.1 ^s	+ 0.3 ^s	

Es wurden im ganzen 43 Nahebeben und 42 Fernbeben registriert, worüber die unten folgenden Tabellen das Nähere angeben.

2. Die im Jahre 1925 in der Schweiz verspürten Erdbeben.

Im Jahre 1925 wurden im ganzen 26 Erdstösse verspürt. Sie verteilen sich wie folgt auf die Monate:

Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
8	4	0	1	0	1	5	0	0	1	2	4

Es fielen 21 in die Zeit der Ruhe (20—8^h) und 5 in die Zeit der Tätigkeit (8—20^h), davon wurden 11 auf der Erdbebenwarte in Zürich registriert, alle hatten ihren Herd in der Schweiz.

Von den 26 gespürten Erdstössen kamen allein 13 vom gleichen Herd in der Gegend von Orbe, wo schon im November des letzten Jahres 2 Erdstösse wahrgenommen worden waren. Der erste Stoss dieses Jahres war der stärkste. Er wurde in der ganzen Schweiz gespürt; im Epizentrum erreichte er die Stärke VIII. Es wurden Gebäude beschädigt, glücklicherweise ging es ohne Unfälle ab. Die schwere Erkrankung des Leiters des Erdbebendienstes hat ein rechtzeitiges Aufstellen des transportablen Seismographen im Epizentrum leider verunmöglicht. Wohl wurde, wie schon oben erwähnt, im März der Apparat in Orbe

aufgestellt und von Herrn Béguelin gewissenhaft besorgt, doch die Erde verhielt sich so lange ruhig, bis der Apparat wieder fort war und produzierte dann nachträglich noch 3 Stösse.

Es sei noch das Wildhornbeben vom 8. November erwähnt, das, wie das Kärtchen 6 (am Schlusse des Berichtes) zeigt, ein diffuses Bild der Intensitätsverteilung ergibt, indem es vereinzelt in der Umgebung von Bern und von Basel, in Winterthur, St. Gallen und im Kanton Appenzell gespürt wurde. Man ist geneigt, bei diesem Beben eine grosse Herdtiefe anzunehmen (siehe Anhang 1, Abschnitt V).

Tabelle I. In der Schweiz verspürte Erdbeben. 1925.

M = Seismograph Mainka. — Q-P = Seismograph de Quervain-Piccard.

Nr.	Monat und Tag	M.-E. Zeit		Erschütterte Gegend und Epizentralgebiet	Grad Forel-Rossi	Grösste Ausdehnung	Zahl d. pos. Meldungen	Zahl d. neg. Meldungen	Registriert in Zürich	Bemerkungen (Charakter, Zahl der Stösse, Dauer, bes. Wirkung)
		h	m							
1	Jan. 1.	4 ca.		Saas-Almagell	II	—	1	—	—	fühlbarer Erdstoss.
2	" 1.	6.14		Saas-Almagell	III	—	1	—	—	stärkerer Erdstoss, siehe mikros. Bericht Nr. 1.
	" 4.	2 ca.		Ligornetto (Tessin)	II	—	1	—	—	„ca. 3 Sek. dauerndes Beben, Klirren des Geschirrs, Geräusch wie von fallendem Körper“, von zwei Personen wahrgenommen.
	" 7.	2.20		La Tour-de-Peilz (Vaud)	—	—	1	—	—	„réveillé par un bruit infernal.“
	" 7.	13.32		Amsteg	II	—	1	—	—	Erdbeben, Richtung aus SW, Dauer 5 Sek.
3	" 8.	3.45		3. Stoss des Herdes in der Gegend von Orbe, Vallorbe (wie am 19. November 1924; 1. u. 2. Stoss siehe makros. Berichte Nr. 26 und 27 des Jahresberichtes 1924) Grad VIII in Les Clées, Lignerolles, Romainmôtier; Gr. V-VII im Gebiete innerhalb der Linie Les Bolles, Chasseron, Concise, Yvonand, Bercher, Echallens, Cossonay, Montreicher, Le Sentier; Grad IV ist begrenzt durch die Linie Montreux, Berneralpen, Brienz, Luzern, Zürich, Schaffhausen. Im übrigen Teil der Schweiz Gr. II-III. Auch in den angrenzenden Gebieten Frankreichs gespürt.	VIII	—	371	21	Q-P	„forte secousse accompagnée d'un bruit violent“. „Sogar die kleinen Kinder erwachten.“ Dauer höchstens 10 Sek. Gestürzte Kamine, Beschädigungen an Gipsdecken, kleine Risse in den Mauern, keine Unfälle. Siehe mikros. Bericht Nr. 2.
4	" 8.	3.48		4. Stoss des Herdes bei Orbe, gespürt in Ballaigues, Le Day, Vaulion, La Praz, Arnex, La Sarraz, L'Isle.	III	15	7	—	—	wesentlich schwächer als der vorangehende Hauptstoss.
5	" 8.	4.03		5. Stoss des Herdes bei Orbe, gespürt in Ballaigues, Vaulion, Romainmôtier, La Praz, Arnex, La Sarraz, L'Isle.	III	15	7	—	—	wesentlich schwächer als der erste Stoss.
6	" 8.	4.20		6. Stoss des Herdes bei Orbe, gespürt in Ballaigues, Le Day, La Sarraz.	III	10	3	—	—	wesentlich schwächer als der erste Stoss.
	" 9.	4.26		Basel-Augst	II	—	1	—	—	knistern im Mauerwerke, herabfallen einer Büchse.
7	" 9.	4.50		7. Stoss des Herdes bei Orbe, gespürt in Lignerolles, Les Clées, Romainmôtier, Le Day.	IV	7	2	—	Q-P	Leute erwachten, kein Schaden. Siehe mikros. Bericht Nr. 3.
8	" 10.	15.50		8. Stoss des Herdes bei Orbe, gespürt in Romainmôtier.	III	—	1	—	—	
	" 21.	0.20		Affoltern bei Zürich	—	—	1	—	—	durch Geräusch geweckt, ein Zittern. Fraglich, ob Erdbeben.
	" 21.	2.00		Affoltern bei Zürich	—	—	1	—	—	Geräusch und Zittern. Fraglich, ob seismisch.
9	Febr. 3.	5.35		9. Stoss des Herdes bei Orbe, gespürt in Chavornay und Vaulion	III	—	2	7	—	ein sehr schwacher Stoss.
10	" 5.	6.47		10. Stoss des Herdes bei Orbe, gespürt in Romainmôtier (Grad V); im Gebiete zwischen L'Isle, Chavornay, St ^e Croix, Vallorbe bis Grad IV.	V	22	11	6	Q-P	„une secousse, accompagnée d'un bruit sourd, déplacant d'une vaisselle“. Siehe mikros. Bericht Nr. 5.
11	" 7.	4.40 u. 4.44		11. Stoss (oder 2 Stösse) des Herdes bei Orbe, gespürt in Vaulion, St ^e Croix	III	17	2	7	—	ein oder zwei schwache Stösse.
12	" 22.	20.47		12. Stoss des Herdes bei Orbe, gespürt im Gebiete zwischen Arzier, Gland, Genfersee, Cully, Moudon, Yverdon, Fleurier	V	57	52	18	Q-P	ein oder zwei starke Stösse, begleitet von unterirdischem dumpfem Rollen oder kanonenschussartiger Detonation. Dauer 2-3 Sek. Krachen der Wände, Bewegung von Gegenständen, keine Gebäudeschäden. S. mikros. Bericht Nr. 7.
13	April 16.	3.25		Ermatingen (am Untersee)	II	—	1	—	Q-P	„zittern des Hauses, umfallen eines an die Wand gelehnten Stockes. Siehe mikros. Bericht Nr. 11.“

Tabelle I (Fortsetzung).

Nr.	Monat und Tag	M.-E. Zeit 0—24h	Erschütterte Gegend und Epizentralgebiet	Grad Forel-Rossi	Grösste Ausdehnung	Zahl d. pos. Meldungen	Zahl d. neg. Meldungen	Registriert in Zürich	Bemerkungen (Charakter, Zahl der Stösse, Dauer, bes. Wirkung)
	Mai 8.	19. 57 u. 20. 00	Nieder-Uzwil	—	—	1	—	—	{ je eine leichte, wellenförmige Bodenerschütterung. Zweifelhaft ob seismisch.
	" 29.	16. 40	Basel	—	—	1	—	—	{ klirren von Geschirr, wahrscheinlich nicht seismisch.
14	Juni 27.	3. 40	Brüttelen, Ins	III	—	1	—	—	{ starker Stoss, verbunden mit donnerähnlichem Geräusch, Wasser in Reservoir getrübt. Holzstoss zusammengefallen.
	" 28.	4. 11	Grenchen	II	—	1	—	—	{ durch Schütteln aus dem Schlaf geweckt.
	" 28.	23. 50	Brüttelen	II	—	1	—	—	{ Beben ohne Geräusch.
	Juli 8.	7 ^h ca.	Salins, Mayens de Sion	II	—	1	—	—	{ une secousse „un peu prolongée“.
	" 14.	21. 10	Küsnacht (Zürich)	—	—	1	—	—	{ 1 m langes, stillstehendes Pendel kam in starkes Schwingen. Zweifelhaft ob Erdbeben.
15	" 17.	5. 43	{ 13. Stoss des Herdes bei Orbe, gespürt im Gebiete zwischen Montricher, Morges, Echallens, Buttes	{ IV-V	45	21	18	Q-P	{ zittern, unterirdisches Grollen, kein Krachen der Wände. Siehe mikros. Bericht Nr. 21.
16	" 17.	20. 58	{ 14. Stoss des Herdes bei Orbe, gefühlt in Orbe, Montcherant, Romainmôtier.	{ III	7	3	17	Q-P	{ Siehe mikros. Bericht Nr. 22.
17	" 17.	22. 50	{ 15. Stoss des Herdes bei Orbe, gefühlt in Orbe und Romainmôtier	{ III	6	2	17	—	{ schwacher Stoss.
18	" 21.	13. 03	{ Gefühlt in Genf und Umgebung bis Grad V und im südlich und westlich angrenzenden französischen Gebiete bis Grad VI	{ V	—	19	4	Q-P	{ Stoss, wellenförmige Bewegung, krachen der Wände, Bewegung von leichteren Gegenständen. Nach einer Minute soll nach einer Meldung ein zweiter, schwächerer Stoss gefolgt sein. Siehe mikros. Bericht Nr. 24.
19	" 23.	10. 55	Arbon	III	—	1	18	Q-P	{ Wellenförmige Bewegung. Siehe mikros. Bericht Nr. 25.
	Aug. 7.	12. 45	Zofingen	—	—	1	—	—	{ Vibrieren eines losen Bleches. Zweifelh. ob Erdbeben.
	" 10.	8. 30	Burgdorf	—	—	1	—	—	{ Unruhe von Wasser in einem Behälter. Erdbeben unwahrscheinlich.
	" 21.	6. 35	Luzern	—	—	1	—	Q-P	{ Erdbeben verspürt. Siehe mikros. Bericht Nr. 27, doch ist der Zusammenhang zweifelhaft.
	Sept. 24.	23. 05	Porrentruy	—	—	1	—	—	{ Erdstoss verspürt.
	Okt. 13.	18. 20	Schaffhausen	—	—	1	—	—	{ Gegenstand v. Gesims gefallen. Zweifelh. ob Erdbeben.
	" 18.	19. 44	Morges	—	—	1	—	—	{ ein Erdstoss. Zweifelhaft ob Erdbeben.
20	Okt. 22.	0. 20	St. Gallen	III	—	1	1	—	{ leichter Stoss und nachfolgende stärkere Erschütterung (nach Zeitungsnotiz).
	" 22.	?	Sursee	—	—	1	—	—	{ Stoss oder Knall, vormittags früh. Zweifelhaft ob Erdbeben.
	" 25.	5. 10	St. Gallen	II	—	1	—	—	{ schaukelnde Bewegung, dann Krachen des Getäfers.
	Nov. 7.	2. 00	Sitten	—	—	1	—	—	{ „schwächeres Beben gehört“, zweifelh. ob Erdbeben.
21	Nov. 8.	1. 33	{ Gstaad, Gsteig, Leuk, St. Léonard (Sion) [Grad V], Wallis zwischen Sion und Sierre, Raron, Château d'Oex, Wylen (b. Basel) [Grad III], Basel u. Umgebung, Winterthur, St. Gallen, Speicher, Herisau (Grad II), Herd (nach den makroseismischen Angaben kombiniert mit der aus der Zürcher Registrierung hervorgehenden Distanz) in der Gegend des Wildhorns.	{ V	205	22	16	Q-P	{ 1-3 Stösse, auch zittern, unterirdisches Grollen, Klirren von Gegenständen; die Leute wurden aus dem Schlaf geweckt. Siehe mikros. Bericht Nr. 41.
	" 8.	5. 10	Wolhusen	—	—	1	—	—	{ wie wenn ein gewaltiger Windstoss von Süden nach Norden durch das Haus gefahren wäre. (Zweifelhaft ob Erdbeben.)

Tabelle I (Schluss).

Nr.	Monat und Tag	M.-E. Zeit 0—24 ^h	Erschütterte Gegend und Epizentralgebiet	Grad Forel-Rossi	Grösste Ausdehnung	Zahl d. pos. Meldungen	Zahl d. neg. Meldungen	Registriert in Zürich	Bemerkungen (Charakter, Zahl der Stösse, Dauer, bes. Wirkung)
	Nov. 8.	13.30	Thalwil	—	—	1	—	—	ein Surren durch den Körper (wahrscheinlich nicht seismisch).
	" 9.	0.33	Andelfingen	—	—	1	—	—	durch ein Beben aus dem Schlaf geweckt, nach 5 Min. wieder ein Beben. Zweifelh. ob Erdbeben.
	" 10.	17.58	Biel	III	—	1	—	—	Schwingen eines nur in der Mitte unterstützten Balkens, Schwanken des Bodens.
22	" 18.	0.40	Davos, Klosters (Grad IV)	IV	12	3	—	Q-P	Klirren der Fensterscheiben, unterirdischer Donner, Leute aus dem Schlaf geweckt worden. Aus Basel wird um die gleiche Zeit gemeldet: Angelehnte Türe ins Schloss gefallen. Zusammenhang mit dem Erdbeben nicht wahrscheinlich. S. mikros. Bericht Nr. 42.
	Dez. 25.	19.55	Zürich	—	—	1	—	—	2 Vertikalstösse (wahrscheinlich nicht seismisch.)
23	Dez. 29.	7.35	Gefühlt im Oberengadin von Maloja bis Bevers (bis Grad V), in Vicosoprano, Avers-Cresta (Grad IV), Stalla (III) und Chur (II).	V	63	17	3	—	ein kräftiger Stoss, darauf ein starkes Zittern, begleitet von unterirdischem Rollen, Klirren von Gegenständen. Keine Beschädigungen.
24	" 29.	9.00	Avers-Cresta	III	—	1	—	—	1. Nachstoss des vorhergehenden Bebens.
25	" 29.	11.20-40	Sils-Maria, Fextal	III	—	2	—	—	2. event. noch 3. Nachstoss.
26	" 30.	22.15	Lengnau	III-IV	—	1	—	—	ein starkes Schaukeln. Bewegung von Gegenständen.

Tabelle II. In Zürich 1925 registrierte Nahebeben.

Mitteleurop. Zeit; Mitternacht = 0^h; H = 604.2 m; Länge: 8° 34' 49.5'' E; Untergrund: Molassesandstein
Breite: 47° 22' 7.2'' N; und Mergel, wechsellagernd.

Nr.	Datum	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Ampli- tude	Seismogr.	Phasen, Bemerkungen
		km	μ		
1	Jan. 1.	ca. 150	0.4	Q-P	e(P) 6 ^h 10 ^m 59 ^s , iM 11 ^m 18,3 ^s . Dauer ca. 1 Min. Gespürt in Saas-Almagell (Wallis); siehe makros. Bericht Nr. 2.
2	" 8.	193(?)	25	Q-P	eP 3 ^h 45 ^m 13,7 ^s , iS 45 ^m 38,0 ^s . Dauer der Registrierung ca. 6 Min. Azimut S 65° W. Herd in der Gegend von Orbe; siehe makros. Bericht Nr. 3 und Sammelbulletin Nr. 41.
3	" 9.	167	0.4	Q-P	iP _z 4 ^h 50 ^m 36,4 ^s , e(S) 50 ^m 37,5 ^s . Dauer ca. 1 Min. Herd in der Gegend von Orbe; siehe makros. Bericht Nr. 7.
4	" 20.	ca. 220	2	Q-P	eP _z 18 ^h 08 ^m 55,3 ^s , (S) 09 ^m 24,2 ^s , iM 09 ^m 37,8 ^s . Dauer ca. 3 Min. Herd unbekannt. S. Sammelbull. Nr. 42.
5	Febr. 5.	164	0.8	Q-P	iP 6 ^h 47 ^m 18,6 ^s , iS 47 ^m 39,3 ^s , M 47 ^m 40,5 ^s . Dauer ca. 1 Min. Herd in der Gegend von Orbe; siehe makros. Bericht Nr. 10.
6	" 17.	90	0.8	Q-P	eP 21 ^h 57 ^m 24,3 ^s , iS 57 ^m 36,0 ^s , iM 57 ^m 40,6 ^s . Dauer ca. 1 Min. Herd unbekannt. Siehe Sammelbulletin Nr. 43.
7	" 22.	168	4.1	Q-P	eP 20 ^h 47 ^m 41,7 ^s , iP 42,2 ^s , iS 48 ^m 03,4 ^s . Dauer ca. 4 Min. Herd in der Gegend von Orbe; siehe makros. Bericht Nr. 12 und Sammelbulletin Nr. 43.
8	" 23.	ca. 200?	0.3	Q-P	e 22 ^h 34 ^m 43,1 ^s eS 35 ^m 07,5 ^s . Dauer ca. 2 Min. Nach Uccle Herd in der Provinz Limburg, Belgien. Siehe Sammelbulletin Nr. 43.
9	" 27.	—	1.4	Q-P	e 6 ^h 42 ^m 50 ^s , M 44 ^m 03 ^s . Dauer ca. 3 Min. Nach Wien Herd 46,0° N 14,5° E Laibach, Jugoslawien. Siehe Sammelbulletin Nr. 43.
10	März 15.	300	4.3	Q-P	eP _N 18 ^h 15 ^m 36,4 ^s , i(S) 16 ^m 18,8 ^s . Dauer ca. 5 Min. Herd in der Toscana. S. Sammelbull. Nr. 44.
11	April 16.	—	—	Q-P	3 ^h 25 ^m Spuren eines Nahebebens. Siehe makros. Bericht Nr. 13.
12	" 25.	—	0.5	Q-P	eP 14 ^h 37 ^m 20,2 ^s . Dauer ca. 4 Min. Schwaches Nahebeben.
13	Mai 9.	150-200	0.6	Q-P	eP 19 ^h 29 ^m 05,1 ^s , M 29 ^m 40,3 ^s . Dauer 2 Min. Herd unbekannt.
14	" 27.	80	1.0	Q-P	iP 10 ^h 24 ^m 38,7 ^s , iS 25 ^m 49,4 ^s . Dauer ca. 20 Sek. Herd unbekannt.
15	" 30.	—	2.1	Q-P	e(P) 23 ^h 46 ^m 52,3 ^s , kein S, M 48 ^m 52,2 ^s . Dauer 6 Min. Herd unbekannt. S. Sammelbulletin Nr. 47.
16	Juni 12.	120	1.2	Q-P	iP 2 ^h 57 ^m 26,1 ^s , iS 57 ^m 41,1 ^s . Dauer 1 Min. Herd unbekannt.
17	" 16.	300-400	1.9	Q-P	iP _z 15 ^h 55 ^m 06,5 ^s , M 56 ^m 13,3 ^s . Dauer 4 Min. Herd Italien(?).
18	" 28.	—	0.4	Q-P	e _z 14 ^h 53 ^m 58,2 ^s . Dauer 2 Min. Herd unbekannt.
19	Juli 1.	ca. 600	0.6	Q-P	iP _z 2 ^h 18 ^m 24,5 ^s , iM 19 ^m 58,9 ^s . Dauer 6 Min. Azimut E. Oesterreich. S. Sammelbulletin Nr. 48.
20	" 4.	270	5	Q-P	iP 18 ^h 48 ^m 45,6 ^s , iS 49 ^m 19,9 ^s . Dauer 6 Min. Nach Sammelbulletin Nr. 48 Herd 47° N 12° 20' E, Hohe Tauern (Ostalpen).
21	" 17.	167	1.4	Q-P	iP 5 ^h 43 ^m 23,1 ^s , iS 43 ^m 44,2 ^s . Dauer 2 Min. Herd in der Gegend von Orbe. Siehe makros. Bericht Nr. 15 und Sammelbulletin Nr. 48.
22	" 17.	164	0.5	Q-P	e(P) 20 ^h 57 ^m 59,6 ^s , iS 58 ^m 20,3 ^s . Dauer 1½ Min. Herd in der Gegend von Orbe. Siehe makros. Bericht Nr. 16.
23	" 20.	—	1.1	Q-P	eP 16 ^h 04 ^m 20,3 ^s , M 05 ^m 31 ^s . Dauer 4 Min. Herd Italien? Siehe Sammelbulletin Nr. 48.
24	" 21.	214	1.7	Q-P	e(P) _z 13 ^h 02 ^m 43,9 ^s , eS 03 ^m 10,8 ^s , M 03 ^m 22 ^s . Dauer 2 Min. Herd bei Genf. Siehe makros. Bericht Nr. 18 und Sammelbulletin Nr. 48.
25	" 23.	40	0.9	Q-P	e(P) 10 ^h 55 ^m 01,9 ^s , iS 55 ^m 08,6 ^s . Dauer 1 Min. Gespürt in Arbon am Bodensee. Siehe makros. Bericht Nr. 19.
26	Aug. 3.	—	0.3	Q-P	e 1 ^h 33 ^m 08,3 ^s . Dauer 3 Min. Schwache Registrierung.
27	" 21.	152	0.9	Q-P	eP 6 ^h 39 ^m 48,6 ^s , iS 40 ^m 07,8 ^s , M 40 ^m 11,2 ^s . Dauer 1 Min. Herd unbekannt; siehe jedoch den makros. Bericht vom 21. August.
28	Sept. 5.	560	24	Q-P	eP 8 ^h 44 ^m 34,9 ^s , i(S) 46 ^m 02,9 ^s , M 46 ^m 05,4 ^s . Dauer ca. 10 Min. Herd Quarnero (Adriatisches Meer bei Fiume). Siehe Sammelbulletin Nr. 49.
29	" 6.	400	0.4	Q-P	e(P) 0 ^h 42 ^m 16,9 ^s , eM 43 ^m 19,1 ^s . Dauer 3 Min. Herd nicht bekannt.
30	" 6.	ca. 440	1.7	Q-P	eP 1 ^h 40 ^m 16,7 ^s , iM 41 ^m 25,0 ^s . Dauer 4 Min. Herd wahrscheinlich wie oben bei Nr. 26. Siehe Sammelbulletin Nr. 49.
31	" 10.	—	0.8	Q-P	e(P) 11 ^h 34 ^m 49,1 ^s , M 36 ^m 13,1 ^s . Dauer 3 Min. Herd nicht bekannt.
32	" 11.	540	52	Q-P	iP _z 5 ^h 42 ^m 06,7 ^s , i(S) 43 ^m 30,8 ^s , M 43 ^m 43,6 ^s . Dauer 10 Min. Herd nach S-P von Firenze, Rocca di Papa und Zürich 43,0° N 13,6° E Adriatisches Meer. Starkes Beben, schöne Registrierung. Siehe Sammelbulletin Nr. 50.
33	" 11.	540	8	Q-P	eP 7 ^h 59 ^m 1,2 ^s , i 8 ^h 01 ^m 25,0 ^s . Dauer 7 Min. Herd Adriatisches Meer? S. Sammelbulletin Nr. 50.



Tab. II. Mitteleurop. Zeit; Mitternacht = 0^h; H = 604.2 m; Länge: 8° 34' 49.5" E; Untergrund: Molasssandstein; Breite: 47° 22' 7.2" N; und Mergel, wechsellagernd.

Nr.	Datum	Epizentral- entfernung nach S-P	Max. Ampli- tude	Seismogr.	Phasen, Bemerkungen
		km	μ		
34	Sept. 11.	—	1.0	Q-P	eP 10 ^h 52 ^m 48,6 ^s , iM 53 ^m 38 ^s . Dauer 4 Min. Schwach; gespürt in der Romagna. S. Sammelbull. Nr. 50.
35	, 24.	ca. 500	9	Q-P	eP _E 14 ^h 35 ^m 05,3 ^s , M 37 ^m 59,3 ^s . Dauer 10 Min. Nach Prof. Agamennone: Herd 41° 35' N 14° 15' E, zerstörend im Distrikt Isernia, Mittelitalien. Siehe Sammelbulletin Nr. 50.
36	, 26.	—	1.7	Q-P	eP 6 ^h 06 ^m 36 ^s , iM 07 ^m 44 ^s . Dauer 6 Min. Herd unbekannt.
37	Okt. 13.	90	1.0	Q-P	iP 20 ^h 42 ^m 20,5 ^s , iS 42 ^m 32,2 ^s , M 42 ^m 33,6 ^s . Dauer 1 Min. Herd nach direkten Meldungen bei Messstetten, Heinstetten, schwäbische Alb. (Gespürt bis Grad IV).
38	, 19.	—	0.6	Q-P	e _z 8 ^h 27 ^m 40 ^s . Dauer 2 Min., schwach.
39	, 22.	154	1.1	Q-P	eP 12 ^h 35 ^m 15,7 ^s , iS 35 ^m 35,3 ^s . Dauer 2 Min. Herd unbekannt.
40	, 28.	ca. 240	2.5	Q-P	eP ca. 9 ^h 19 ^m 51 ^s , eS ca. 20 ^m 30 ^s . (Keine Minutenmarken.) Dauer 4 Min. Herd unbekannt.
41	Nov. 8.	142	2.3	Q-P	iP 1 ^h 33 ^m 19,2 ^s , iS 33 ^m 37,3 ^s . Dauer 1 Min. Gespürt im Berner Oberland und Wallis. Herd in der Gegend des Wildhorns. Siehe makros. Bericht Nr. 21.
42	, 18.	122	0.1	Q-P	eP 0 ^h 42 ^m 11,1 ^s , iS 42 ^m 26,7 ^s . Dauer 1 Min. Gespürt in Davos und Klosters. Siehe makroseism. Bericht Nr. 22.
43	Dez. 3.	450	1.6	Q-P	eP _E 19 ^h 59 ^m 56,0 ^s , eS _E 20 ^h 00 ^m 52,2 ^s , M 01 ^m 01,6 ^s . Dauer 2 Min. Herd nicht bekannt, wahrscheinlich Italien.

Tab. III. Registrierte Fernbeben im Jahre 1925. (Mitteleuropäische Zeit.)

(M = Seismograph Mainka). — Q-P = Seismograph de Quervain-Piccard.)

In dieser Zusammenstellung sind ganz unsichere Registrierungen nicht enthalten. Viele präzisierende Angaben konnten auf Grund der Mitteilungen der Korrespondenten für unser internationales Sammelbulletin gemacht werden. Wir glauben, dass die hier gegebene vorläufige und partielle Bearbeitung von Nutzen sein wird.

- Nr. 1. 9. Januar. Q-P eP_Z 18^h 43^m 53,1^s, e(S) 48^m 27,9^s. Keine langen Wellen. Dauer ca. 1/2 Stunde. d = 2870 km. Herd wahrscheinlich in Kleinasien. Siehe Sammelbulletin Nr. 41.
- Nr. 2. 18. Jan. Q-P eP 13^h 18^m 03,4^s, iS 28^m 04^s, eL ca. 13^h 49^m. Dauer ca. 1 1/4 Stunden. d = 8800 km. Azimut graphisch nach den P von De Bilt, Uccle, Strasbourg, Zürich. Wien, Firenze: N 22° E. Herd 49° N 155° E, Kurilen. Siehe Sammelbulletin Nr. 41.
- Nr. 3. 19. Jan. Q-P eP 10^h 08^m 57^s, (S) 12^m 24^s. Dauer ca. 1/4 Stunde. d = 2060 km. Nach der Presse zerstörend in Transkaukasien. Siehe Sammelbulletin Nr. 42.
- Nr. 4. 28. Jan. Q-P e(P) 5^h 17^m 37,6^s, iS 28^m 10,3^s. Dauer ca. 1 1/4 Stunden. d = 9045 km. Azimut graphisch nach den P von Hamburg, De Bilt, Wien, Zürich und Firenze ca. N 28° E. Herd 45° N 150° E Kurilen. Siehe Sammelbulletin Nr. 42.
- Nr. 5. 31. Jan. Q-P eP_E 8^h 07^m 12,0^s, (S) ca. 8^h 09^m. Dauer ca. 1/4 Stunde. d = ca. 1020 km. Nach Wien: Herd ca. 48° N 21° E Ungarn. In Eger Stärke VII. Siehe Sammelbulletin Nr. 42.
- Nr. 6. 1. Febr. Q-P eP 6^h 36^m 21^s, eS 46^m 33,6^s, L sehr schwach. Dauer ca. 1 1/2 Stunden. d = 9025 km. Azimut graphisch nach den P von Hamburg, De Bilt, Wien, Rocca di Papa und Zürich ca. N 30° E. Herd ca. 45° N 150° E, Kurilen. S. Sammelbull. Nr. 42.
- Nr. 7. 1. Febr. Q-P eP_Z 22^h 54^m 31,1^s, iM 57^m 18,9^s. Dauer ca. 9 Min. d = 1610 km (?). Bretagne, stark gespürt in Douarnenez und Brest. Siehe Sammelbulletin Nr. 42.
- Nr. 8. 2. Febr. Q-P eP_Z 20^h 59^m 15,7^s, S 21^h 09^m 28^s. Dauer ca. 1 Stunde. d = 9045 km. Azimut graphisch nach den P von Hamburg, De Bilt, Strasbourg, Wien, Zürich ca. N 30° E. Herd ca. 45° N 150° E, Kurilen.
- Nr. 9. 7. Febr. Q-P eP_N 13^h 18^m 21,7^s, (S) ca. 13^h 21^m. Dauer ca. 10 Min. d = ca. 1500 km (?). Herd unbekannt. S. Sammelbull. Nr. 42.
- Nr. 10. 20. Febr. Q-P eP_E 2^h 14^m 42,4^s, e(S) 24^m 53,7^s, eL 2^h 43^m. Dauer ca. 1 Stunde. d = 9010 km. Azimut graphisch nach den P von Hamburg, De Bilt, Uccle, Strasbourg, Wien, Rocca di Papa und Zürich: ca. N 28° E. Herd ca. 47° N 150° E, Kurilen.
- Nr. 11. 24. Febr. Q-P iP 1^h 05^m 02 ± 1^s, eS ca. 14^m 11^s, L sehr schwach. Dauer ca. 1 Stunde. d = 7780 km (?). Azimut graphisch nach den P von Hamburg, De Bilt, Uccle, Strasbourg, Wien, Rocca di Papa, Toledo u. Cartuja ca. N 10° W. Herd ca. 60° N 150° W, Alaska. Siehe Sammelbulletin Nr. 43.
- Nr. 12. 1. März. Q-P iP 3^h 28^m 17,8^s, iS 35^m 34,8^s, eL 39^m 30^s. Dauer ca. 3/4 Stunden. d = 5650 km. Azimut graphisch nach den P von De Bilt, Wien, München, Firenze, Toledo, Zürich: N 58° W. Herd ca. 48° N 70° W. Gegend des Saguaney River, gespürt an der Ostküste von Nordamerika (New-York, Canada).
- Nr. 13. 8. März. Q-P e 12^h 36^m 17,1^s. Dauer ca. 7 Min., schwaches Fernbeben. Siehe Sammelbulletin Nr. 44.
- Nr. 14. 16. März. Q-P eP 15^h 53^m 45,4^s, e(S) nach 16^h 03^m. Dauer ca. 1 Stunde. d = ca. 8000 km. Azimut graphisch nach den P von Wien, München, De Bilt und Zürich ca. E. Herd ca. 27° N 100° E. Zerstörend im westlichen Yünnan, China.
- Nr. 15. 22. März. Q-P eP 10^h 01^m 36,9^s, kein S, L schwach. Dauer ca. 2 Stunden. Herd wahrscheinlich auf den Neu-Hebriden (Grosser Ozean). Siehe Sammelbulletin Nr. 44.

- Nr. 16. 29. März. Q-P P 22^h 24^m 51,2^s, eS 35^m 02,8^s, keine L. Dauer ca. 3/4 Stunden. d = 9100 km. Nach Strasbourg. Herd 50° N 79° W. Columbien (Süd-Amerika). Siehe Sammelbulletin Nr. 44.
- Nr. 17. 5. April. Q-P eP_N 4^h 08^m 59,9^s, e(S_E) 16^m 33,3^s, weitere Phasen fehlen. Dauer ca. 20 Min. d = 5950 km(?) Nach Sammelbulletin Nr. 45 wahrscheinlich Kleinasien oder Turkestan.
- Nr. 18. 11. April. Q-P eP 11^h 55^m 17^s, eS 06^m 00^s, eL 12^h 13^m. Dauer ca. 1 1/2 Stunden. d = 9660 km. Azimut nach Sammelbulletin Nr. 45 S 36° E. Herd ca. 30° S 50° E südlich von Madagaskar.
- Nr. 19. 16. April. Q-P eP 21^h 05^m 32^s, eS 16^m 12^s. Dauer ca. 1 Stunde. d = 9600 km. Azimut graphisch nach den P von Hamburg, De Bilt, Strasbourg und Zürich: ca. N 64° E. Herd ca. 25° N 115° E, Süd-China.
- Nr. 20. 3. Mai. Q-P e(P R₁) 18^h 39^m 21^s (sehr unsicher), i(S) 46^m 47^s. Dauer ca. 1 Stunde. Nach Strasbourg: Herd wahrscheinlich SE von Mindanao, Celebes-Meer. Siehe Sammelbulletin Nr. 46.
- Nr. 21. 4. Mai. Q-P eP 0^h 12^m 15,7^s, S 23^m 23,9^s. Dauer ca. 1 Stunde. d = 10 220 km. Nach Strasbourg: Herd 34° S 55° E. Indischer Ozean, südlich von Madagaskar.
- Nr. 22. 5. Mai. Q-P eP_N 11^h 19^m 45 ± 3^s (Minutenlücke), e(S_N) 30^m 27^s. Dauer ca. 1 1/4 Stunden. d = 9700 km(?) Nach Sammelbulletin Nr. 46 Azimut ca. ENE. Herd südchinesisches Meer?
- Nr. 23. 19. Mai. Q-P iP 6^h 36^m 59,4^s, eS 47^m 36,2^s, L sehr schwach. Dauer ca. 1 1/2 Stunden. d = 9560 km. Nach Sammelbulletin Nr. 47 Azimut ca. SE. Herd ca. 10° S 70–80° E. Indischer Ozean.
- Nr. 24. 23. Mai. Q-P eP_E 3^h 22^m 19,5^s, eS 32^m 43^s, eL 3^h 56^m. Dauer ca. 1 Stunde. d = 9250 km. Nach Sammelbulletin Nr. 47 Azimut ca. NE. Zerstörend in Kobe und Osaka (Japan).
- Nr. 25. 27. Mai. Q-P eP 3^h 41^m 46 ± 2^s (Minutenlücke), eS 51^m 25,6^s. Dauer ca. 1 Stunde. d = 8400 km. Azimut graphisch nach den P von De Bilt, Uccle, Strasbourg und Zagreb N 55° E. Herd ca. 35° N 115° E, China. S. Sammelbulletin Nr. 47.
- Nr. 26. 8. Juni. Q-P eP_N 0^h 54^m 04,2^s, eS_E 1^h 04^m 09,4^s, keine L. Dauer ca. 1/2 Stunde. d = 9000 km. Azimut graphisch aus den P von Hamburg, De Bilt, Strasbourg, Wien ca. W. Herd ca. 10° N 75–80° W, Mittelamerika. S. Sammelbulletin Nr. 47.
- Nr. 27. 9. Juni. Q-P eP 14^h 59^m 41,7^s, kein S, eL 15^h 45^m. Dauer ca. 1 1/4 Stunden. Nach Sammelbulletin Nr. 47 Herd nicht sicher bestimmbar, wahrscheinlich Indischer Ozean, E von Madagaskar.
- Nr. 28. 20. Juni. Q-P eP_E 14^h 12^m 19,1^s, eS? ca. 18^m 47^s (Minutenlücke). Dauer ca. 3/4 Stunden. d = ca. 4700 km. Azimut graphisch nach den P von De Bilt, Hamburg, Wien und Zürich ca. E. Herd 38° N 68° E, Afghanistan. S. Sammelbulletin Nr. 48.
- Nr. 29. 28. Juni. Q-P eP_N 2^h 32^m 40,4^s, eS_E 42^m 08,9^s. Dauer ca. 1 1/2 Stunden. d = 8160 km. Azimut graphisch nach den P von Hamburg, De Bilt, Uccle, Strasbourg, Wien, München, Zürich ca. N 36° W. Herd ca. 45° N 110° W. Gespürt in Montana, Nord-Amerika. Siehe Sammelbulletin Nr. 48.
- Nr. 30. 6. Juli. Q-P, M iP_Z 13^h 19^m 04,1^s, iS 21^m 30,2^s. Dauer ca. 20 Min. d = 1390 km. Azimut SE. Herd in Griechenland. Siehe Sammelbulletin Nr. 48.
- Nr. 31. 7. Aug. Q-P iP_E 7^h 50^m 57^s, eS 54^m 23,9^s. Dauer ca. 20 Min. d = 2040 km. Nach den P von Helsingfors, Zürich u. Toledo. Herd 38° N 30° E, Kleinasien. Siehe Sammelbulletin Nr. 49.
- Nr. 32. 19. Aug. Q-P eP 13^h 19^m 20,8^s, eS 28^m 59^s. Dauer ca. 1 1/2 Stunden. d = 8360 km. Azimut graphisch nach den P von Uccle, Strasbourg, München, Zürich, Rocca di Papa und Firenze: N 5° W. Herd 57° N 153° W, Insel Kodiak, Nord-Amerika. Siehe Sammelbulletin Nr. 49.
- Nr. 33. 24. Sept. Q-P eP 5^h 46^m 33,4^s, eS 52^m 41,7^s, Spuren von L. Dauer ca. 1/2 Stunde. d = 4370 km. Herd nicht bekannt. Siehe Sammelbulletin Nr. 50.
- Nr. 34. 5. Okt. Q-P eP 5^h 21^m 27,0^s, eS 31^m 27,1^s, L schwach. Dauer 3/4 Stunden. d = 8800 km. Nach Sammelbulletin Nr. 51. Azimut ca. W. Herd Mittel-Amerika.
- Nr. 35. 6. Okt. Q-P eP 5^h 14^m 21^s, sehr unsicher, S ca. 5^h 17^m, M 18^m 38^s. Dauer 1/4 Stunde. d = ca. 1400 km. Herd wahrscheinlich im S oder SE, aber nicht näher bekannt. Siehe Sammelbulletin Nr. 51.
- Nr. 36. 13. Okt. Q-P Starkes Fernbeben. eP_Z 18^h 50^m 16,1^s, iS 58^m 6,1^s. Dauer 1 1/4 Stunden. d = 6250 km. Azimut graphisch aus den P von Oxford, Hamburg, Uccle, De Bilt, Strasbourg und Zürich ca. W 25° S. Herd 15° N 45° W Atlantischer Ozean, E der kleinen Antillen. Siehe Sammelbulletin Nr. 51.
- Nr. 37. 10. Nov. Q-P eP 15^h 10^m 58^s, S ca. 15^h 19^m. Dauer 1 1/2 Stunden. Die Phasen sind sehr undeutlich. Strasbourg meldet: Nach den P von Phü Lien, Sidney und Strasbourg Herd ca. 12° S 113° E. S von Java. Siehe Sammelbulletin Nr. 52.
- Nr. 38. 13. Nov. Q-P eP 13^h 28^m 21,5^s, eS 38^m 56,4^s. Dauer 1 3/4 Stunden. d = 9475 km. Nach Sammelbulletin Nr. 52 Herd wahrscheinlich 11° N 126° E, Philippinen.
- Nr. 39. 16. Nov. Q-P eP 13^h 08^m 09,9^s, kein S, eL ca. 13^h 30^m. Dauer ca. 1 Stunde. Azimut graphisch nach den P von De Bilt, Wien und Zürich ca. N 50° W. Herd wahrscheinlich Californien.
- Nr. 40. 10. Dez. Q-P eP 15^h 27^m 35,3^s, e(S) 38^m 04^s. Dauer 1 Stunde. d = ca. 9300 km. Nach Sammelbulletin Nr. 53 Herd 15° N 90° W, Mittel-Amerika.
- Nr. 41. 18. Dez. Q-P eP_Z 19^h 18^m 30,3^s, i(S) 20^m 30,3^s. Dauer 1/4 Stunde. d = ca. 1100 km. Nach Zürich und Wien. Herd wahrscheinlich 42° N 20° E. Albanien.
- Nr. 42. 22. Dez. Q-P eP_Z 6^h 17^m 30,4^s, i(S) 27^m 21^s, eL 46^m 31^s. Dauer ca. 1 Stunde. d = 8620 km. Azimut graphisch aus den P von Wien, Hamburg und Zürich ca. 15° N 97° E. Hinter-Indien. Siehe Sammelbulletin Nr. 53.

Anhang.

1. Die makroseismischen Intensitäten der schweizerischen Nahebeben im Zusammenhang mit den Registrierungen in Zürich.

Von F. Gassmann.

I. Ziel der Untersuchung.

Der Zeitpunkt der Vollendung des schweizerischen Dreiecks von drei gleichwertigen grossen Seismometern rückt nahe. Da gilt es, sich von Anfang an Klarheit zu verschaffen über die vielseitigen wissenschaftlichen Konsequenzen und Aufgaben, die das Dreieck mit sich bringen wird. Besonders aufschlussreich wird in dieser Beziehung eine Betrachtung des bis jetzt vom grossen Zürcher Apparat gesammelten Materials sein. Sie zeigt, was schon ein einziger empfindlicher Apparat leisten kann, zeigt aber auch, welches die grossen Lücken sind, die er in der Erdbebenforschung lässt und die auszufüllen die schöne Aufgabe des Seismometerdreiecks sein wird. Im Jahresbericht 1924 des schweizerischen Erdbebendienstes sind schon einige mit dem Zürcher-Seismographen gewonnenen Resultate mitgeteilt. Die vorliegende Untersuchung befasst sich nun mit den Beziehungen zwischen den makroseismisch festgestellten Intensitäten und der Grösse, mit der die entsprechenden Beben in Zürich registriert wurden.

II. Das Material.

Aus der ganzen Zeit der Tätigkeit des grossen Zürcher-Seismographen, also vom Frühling 1922 bis Ende 1926, wurden alle diejenigen Nahebeben schweizerischen Ursprungs vorgenommen, die in Zürich deutlich registriert wurden, und

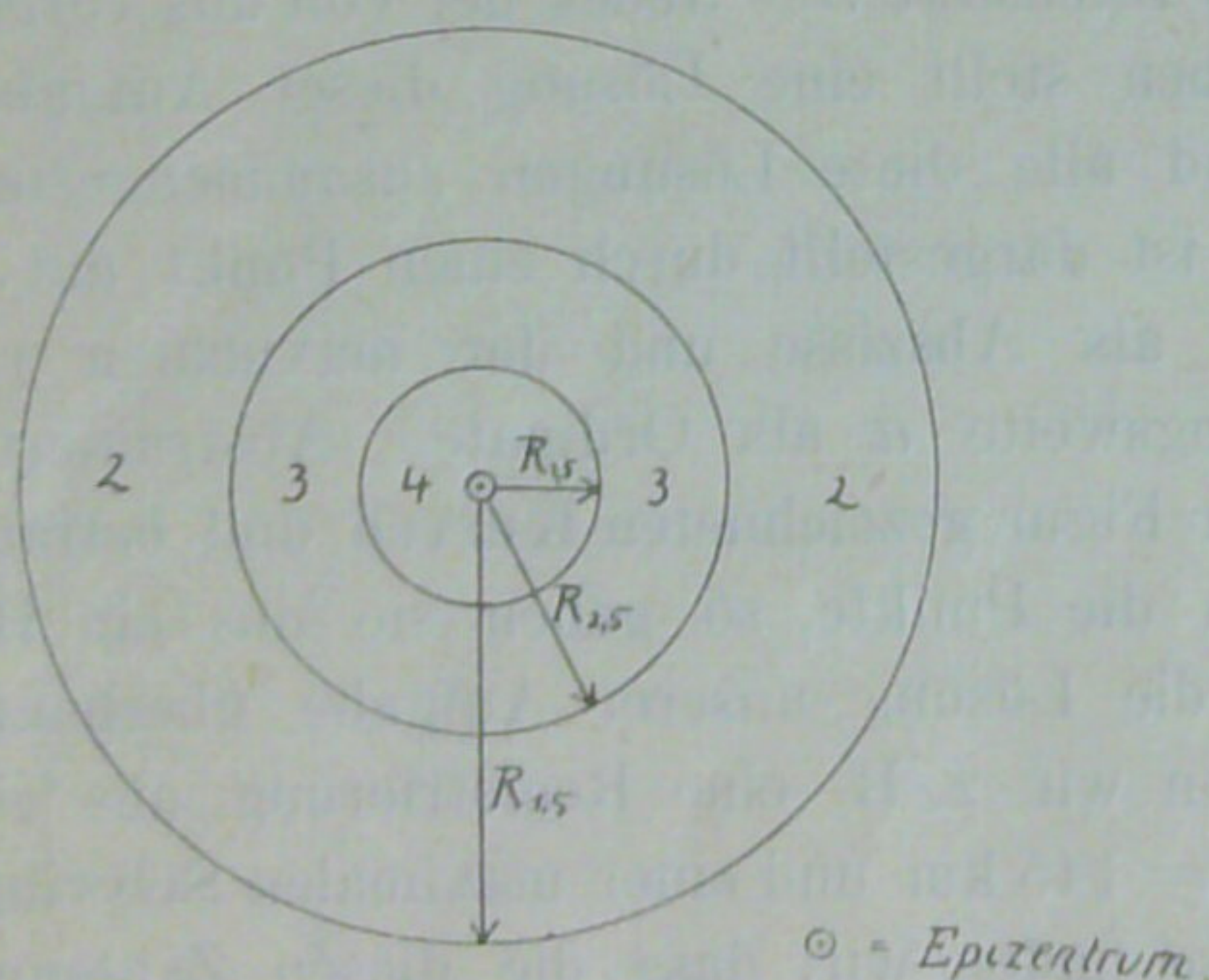


Fig. 1. Die Verteilung der Erdbebenintensitäten auf der Erdoberfläche bei Annahme eines punktförmigen Herdes und eines homogenen und isotropen Untergrundes.

von denen zugleich zuverlässige makroseismische Beobachtungen vorlagen. In 40 Fällen trafen diese Voraussetzungen zu. Jedes dieser Erdbeben wurde folgendermassen benützt:

a) mikroseismisches: Von den Registrierungen der NS- und der EW-Komponente des 21 Tonnen-Universal-

seismographen wurden die maximalen Schwingungsweiten a_N und a_E gemessen und daraus eine Resultierende

$$a' = \sqrt{a_N^2 + a_E^2}$$

gebildet. Unter der genügend genauen Annahme einer mittleren Vergrösserung für rasche Schwingungen $V = 1700$ des Apparates wurde a' auf die Schwingungsweite $a = \frac{a'}{1700}$ der wahren Bodenbewegung reduziert. Da die Eigenperioden der Horizontalkomponenten des Pendels drei Sekunden betragen, die Schwingungsperiode in der maximalen Phase der betrachteten Nahebeben dagegen durchwegs nur Bruchteile einer Sekunde (welche Tatsache auf unsern andern Apparaten von 9 Sekunden Eigenperiode einwandfrei nachkontrolliert werden konnte), so war die Reduktion $a = \frac{a'}{V}$ sicherlich erlaubt. Zur Bildung der Resultierenden a' wurde die Vertikalkomponente nicht hinzugezogen, da sie im betrachteten Zeitraum aus experimentellen Gründen nicht unter konstanten Bedingungen arbeitete, und die maximale Eigenperiode von nur 1,3 Sekunden eine Reduktion der registrierten Amplituden auf wahre Bodenbewegung sehr unsicher gemacht hätte. So musste uns also die Resultierende a der Horizontalkomponenten notgedrungen als Mass für die Grösse der in Zürich stattgefundenen Bodenbewegungen dienen.

Aus den Registrierungen wurde ferner die Herddistanz d nach den Laufzeittabellen von Mohorovicic für die Herd-

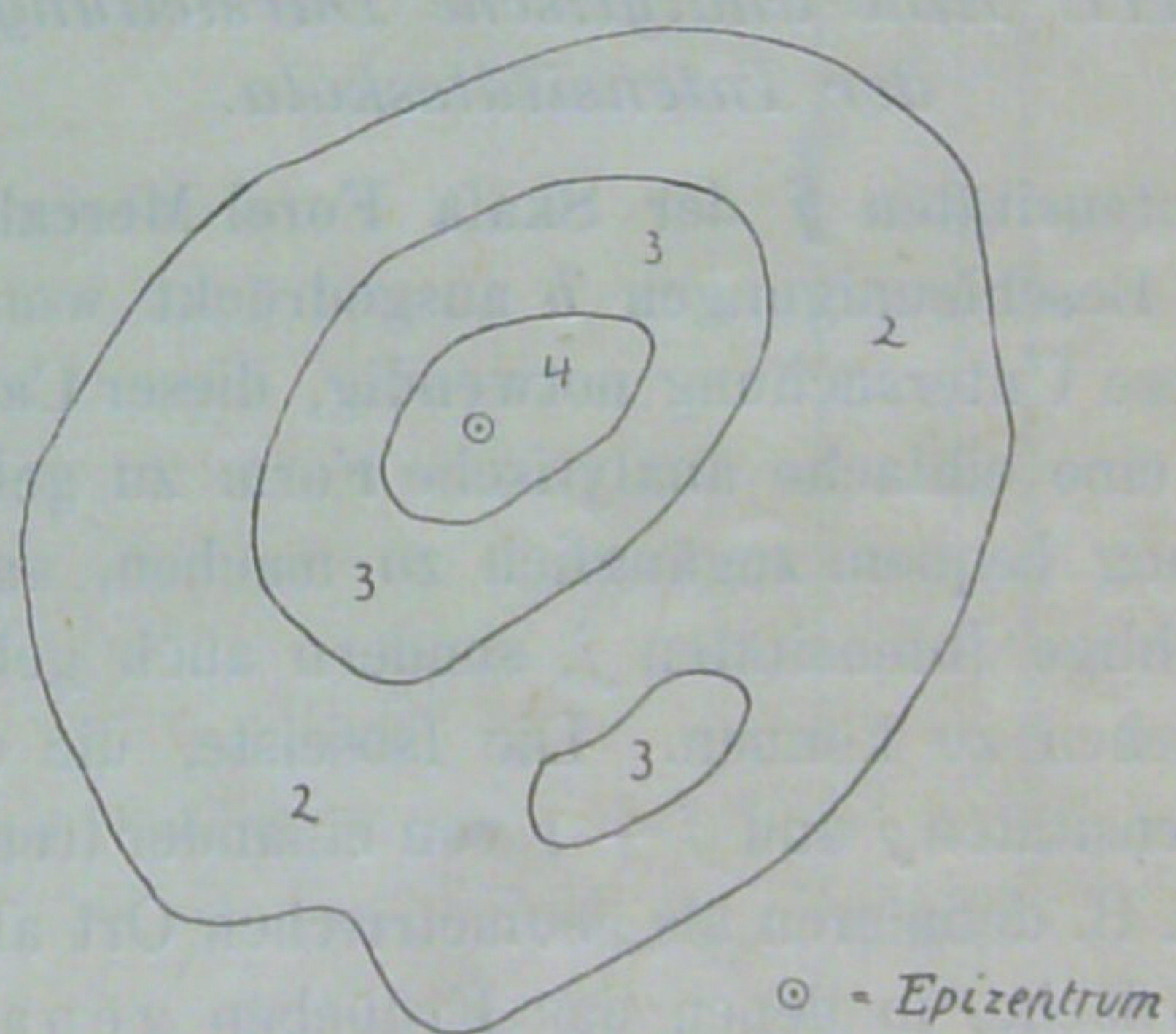


Fig. 2. Die Verteilung der Erdbebenintensitäten auf der Erdoberfläche bei einem wirklichen Erdbeben.

tiefe 25 km bestimmt. In einigen wenigen Fällen mit unsicherer Phasenanalyse wurden zur ungefähren Bestimmung der Herddistanz auch makroseismische Angaben benützt.

b) makroseismisches: Aus den Intensitätskarten, die der schweizerische Erdbebendienst seit 1879 für jedes makroseismisch verbürgte Erdbeben herstellt, wurde die maximale



gespürte Intensität J entnommen. Es war überdies wünschenswert, bei ausgeprägten Fällen auch die Verteilung der verschiedenen Intensitäten auf das Schüttergebiet irgendwie zu berücksichtigen. Diese Verteilung ist aber von Fall zu Fall verschieden und meist unregelmässig. Die Gründe hiefür sind teils objektiv von geologischer Art, teils liegen sie in der unregelmässigen Bevölkerungsdichte unseres Alpenlandes. Wäre die Erde homogen und isotrop und der Erdbebenherd punktförmig, so wären die Gebiete gleicher Intensität j Kreise um das Epizentrum. (Siehe Fig. 1.) Der Kreisring mit der Intensität 3 werde begrenzt durch die beiden Kreise mit den Radien $R_{2,5}$ und $R_{3,5}$, allgemein der Kreisring mit der Intensität j durch die Kreise mit den Radien $R_{j-1/2}$ und $R_{j+1/2}$, wie Fig. 1 zeigt. Bei einem Beben mit beliebiger Intensitätsverteilung (siehe Fig. 2) kann man nun ebenfalls Intensitätsradien definieren: F_j sei der Flächeninhalt des Gebietes, in welchem die Intensität gleich oder grösser als j ist. Der Intensitätsradius $R_{j-1/2}$ ist dann bestimmt durch die Gleichung

$$(1) \quad F_j = \pi \cdot R_{j-1/2}^2.$$

Diese Definition von Intensitätsradien kommt darauf hinaus, die wirkliche, unregelmässige Intensitätsverteilung eines Erdbebens zu idealisieren, d. h. in eine Intensitätsverteilung zu verwandeln, bei der die Grenzlinien zwischen den Gebieten gleicher Intensität (die Isoseisten) konzentrische Kreise um das Epizentrum sind. Diese Verwandlung geschieht so, dass jedes der Gebiete gleicher Intensität seinen Flächeninhalt behält, wie aus Formel (1) hervorgeht. So kann man sich beispielsweise die Intensitätsverteilung von Fig. 2 in diejenige von Fig. 1 verwandelt denken.

III. Eine analytische Darstellung der Intensitätsskala.

Die Intensitäten j der Skala Forel-Mercalli sind von Cancani in Beschleunigungen b ausgedrückt worden.¹⁾ Es ist für unsere Untersuchung notwendig, dieser Cancani'schen Beziehung eine einfache analytische Form zu geben, um sie der Rechnung bequem zugänglich zu machen, und um nicht nur ganzzahlige Intensitäten j , sondern auch gebrochene in Betracht ziehen zu können. Die Isoseiste, die die Gebiete mit den Intensitäten j und $j + 1$ von einander trennt, werden wir dann z. B. definieren als geometrischen Ort aller Punkte der Erdoberfläche, in denen das Erdbeben genau mit der Stärke $j + 1/2$ gespürt wurde. Die Beziehungen zwischen den Skalen lauten dann:

Forel-Mercalli	Cancani
$j =$	$b =$
3,5	1 cm sec ⁻²
6,5	10 "
9,5	100 "

¹⁾ Siehe Sieberg, Erdbebenkunde, Jena 1902; Seite 100—101.

Daraus folgt die einfache analytische Beziehung zwischen der Intensität j nach Forel-Mercalli und der Beschleunigung b in cm sec⁻²;

$$(2) \quad \log b = \frac{1}{3} (j - 3,5). \quad ^2)$$

Da die Skala Cancani nicht genau durch ein einfaches analytisches Gesetz darstellbar ist, ergeben sich aus Formel (2) Abweichungen von dieser Skala, die aber praktisch ohne Belang sind, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

j	Forel-Mercalli	Cancani	Die Werte nach Formel (2)
< 1,5	1	< 0,25 cm sec ⁻²	< 0,22 cm sec ⁻²
1,5—2,5	2	0,25—0,5 "	0,22—0,46 "
2,5—3,5	3	0,5—1 "	0,46—1 "
3,5—4,5	4	1—2,5 "	1—2,2 "
4,5—5,5	5	2,5—5 "	2,2—4,6 "
5,5—6,5	6	5—10 "	4,6—10 "
6,5—7,5	7	10—25 "	10—22 "
7,5—8,5	8	25—50 "	22—46 "
8,5—9,5	9	50—100 "	46—100 "
9,5—10,5	10	100—250 "	100—215 "
10,5—11,5	11	250—500 "	215—464 "
11,5—12,5	12	500—1000 "	464—1000 " ³⁾

IV. Die maximale registrierte Schwingungsweite als Funktion der Erdbebenintensität.

Beim ersten Anblick einer eben eingelieferten Nahebebenregistrierung drängt sich aus theoretischem wie auch praktischem Interesse der Wunsch auf, aus der Grösse der Registrierungen die Intensität des Bebens ablesen zu können, mit der die Bevölkerung im Epizentrum betroffen wurde.

Natürlich hängt die Grösse der Registrierungen nicht nur von der Intensität des Bebens, sondern auch von der Herddistanz ab, die aber gewöhnlich ebenfalls den Registrierungen entnommen werden kann. Die Aufgabe lautet also: Gegeben die resultierende maximale Schwingungsweite a (siehe Abschnitt II) und die Herddistanz d , gesucht die makroseismische Intensität J . Jedes der von uns vorgenommenen 40 Erdbeben stellt eine Lösung dieser Aufgabe dar. In Fig. 3 sind alle diese Lösungen zusammengestellt. Jedes Erdbeben ist dargestellt durch einen Punkt mit der Herddistanz d als Abszisse und der maximalen registrierten Schwingungsweite a als Ordinate. Abstrahiert man von den in der Figur gezeichneten Kurven und betrachtet einzig und allein die Punkte, so geben sie uns ein Bild davon, inwiefern die Lösung unserer Aufgabe überhaupt möglich ist. Haben wir z. B. eine Registrierung aus einer Herddistanz $d = 145$ km und einer maximalen Schwingungsweite $a = 3 \mu$, so finden wir, dass die diesen Zahlenwerten entsprechende Stelle in der Figur von lauter Punkten mit der Intensität 5 umgeben ist und daher unserm Erdbeben die

²⁾ Mit \log ist hier wie überall in dieser Arbeit der gewöhnliche Logarithmus mit der Basis 10 bezeichnet.

³⁾ Siehe zu diesem Abschnitt auch Gerlands Beiträge zur Geophysik, Band VIII, Seite 363—366, wo R. v. Kövesligethy, gestützt auf eine Ausgleichung zwischen sämtlichen 12 Skalenwerten, die Beziehung $j = 3 \log \frac{1}{3} b$ erhält, welche bei gegebener Beschleunigung b eine um 0,12 Skalenwerte kleinere Intensität j liefert als Formel (2). Diese Abweichung ist für die vorliegende Untersuchung ohne Bedeutung.

mit grosser Wahrscheinlichkeit zutreffende Diagnose gestellt werden kann, dass es mit der Intensität 5 gespürt worden sein müsse. Bei einem Erdbeben aus 25 km Entfernung mit der Schwingungsweite $2,5 \mu$ hingegen sind wir in grosser Verlegenheit, denn in unserer Figur finden wir dort in unmittelbarer Nähe 4 Erdbeben mit den Intensitäten 2, 3, 3,5 und 5. Könnten wir Fig. 3 in Gebiete aufteilen, innerhalb denen sich vorwiegend Punkte gleicher Intensität befänden, wäre unsere Aufgabe gelöst. Für die Intensität 5 lässt sich ein solches Gebiet gut abgrenzen, für die Intensitäten 3

Der Herd sei punktförmig und in einer für alle Beben als gleich angenommenen mittleren Herdtiefe h unter der Erdoberfläche. Die Erdbebenwellen sollen sich nach allen Seiten ohne Reflexion, Brechung und Absorption geradlinig fortpflanzen. Für ein bestimmtes Erdbeben ist dann die Energie, die durch ein Flächenelement der Kugel vom Radius d um den Herd tritt, umgekehrt proportional dem Quadrate von d . Nehmen wir ferner für alle Erdbebenwellen eine mittlere Schwingungsperiode T an (diese Hypothese ist wohl die am wenigsten zutreffende von allen, aber

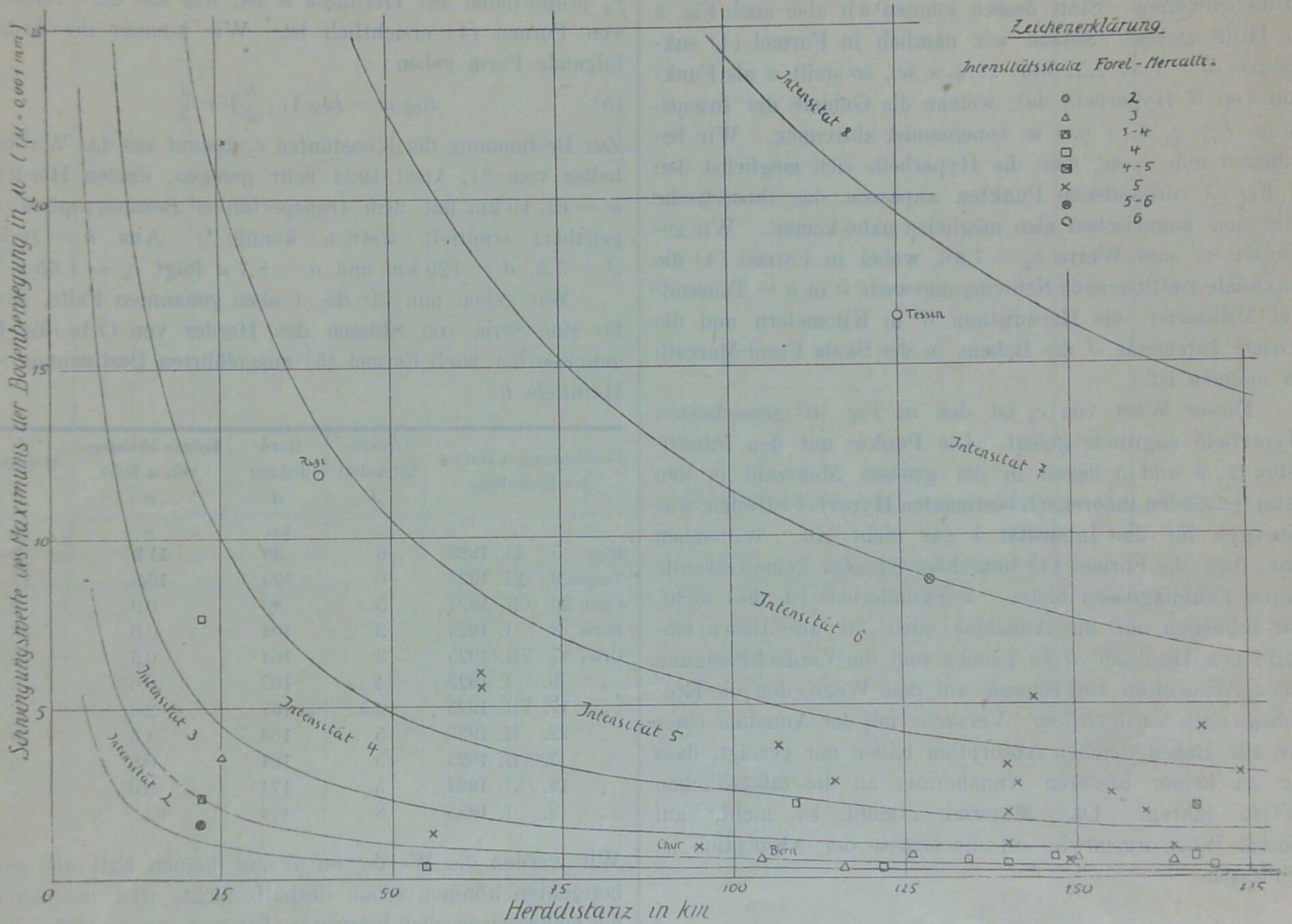


Fig. 3. Die in Zürich registrierten horizontalen Schwingungsweiten der Maximalphase von 40 Nahebeben und Kurven zur ungefähren Bestimmung der grössten Bebenstärke aus der Herddistanz und der maximalen Schwingungsweite.

und 4 hingegen nicht; die Punkte dieser beiden Intensitäten sind zu sehr gemischt. Weiter unten sollen an diese Tatsache einige Ueberlegungen geknüpft werden.

Vorerst suchen wir uns auch auf theoretischem Wege eine wenigstens annähernde Lösung dieser Aufgabe zu verschaffen, d. h. eine Formel, die die makroseismische Intensität J eines Bebens zu berechnen gestattet aus der maximalen Schwingungsweite a und der Herddistanz d . Wir sind bei diesem ersten derartigen Versuch gezwungen, vereinfachende Annahmen zu machen, die in Wirklichkeit keineswegs zutreffen, aber doch eine wenn auch ungenaue Lösung ergeben, womit immerhin der Wissenschaft noch mehr gedient ist, als mit gar keiner Lösung.

die Registriergeschwindigkeit von 60 mm pro Minute unseres Apparates ist immer noch reichlich klein für die Untersuchung der Schwingungsperioden der alpinen Beben), so ist die Energie auch proportional zum Quadrate der Schwingungsweite a . Zwischen a und d besteht daher die Beziehung

$$(3) \quad a = \frac{c_1}{d},$$

wo für ein bestimmtes Erdbeben c_1 eine Konstante ist, die abhängig ist von der Intensität J des Bebens. Um diese Abhängigkeit zu finden, wenden wir Formel (3) auf das Epizentrum an, indem wir berücksichtigen, dass unter den oben gemachten Voraussetzungen die Amplitude a proportional zur Beschleunigung b ist: $b = k \cdot a = \frac{k \cdot c_1}{h}$. Nach

Formel (2), S. 10, ist aber im Epizentrum $\log b = \frac{1}{3}(J - 3,5)$ und $\log c_1 = \left(\log \frac{h}{k} - \frac{3,5}{3}\right) + \frac{J}{3} = \log c_2 + \frac{J}{3}$, wo c_2 eine für alle Beben gleiche Konstante ist, wenn man eben eine mittlere Herdtiefe h annimmt. Setzen wir den Wert von c_1 in Formel (3) ein, so erhalten wir als Lösung unserer Aufgabe:

$$(4) \quad \log a = \log \frac{c_2}{d} + \frac{J}{3}.$$

c_2 könnten wir bestimmen nach einer Annahme über die mittlere Herdtiefe h und die Schwingungsperiode T der Erdbebenwellen. Statt dessen können wir aber auch Fig. 3 zu Hilfe ziehen. Setzen wir nämlich in Formel (4) sukzessive $J = 1,5, 2,5, 3,5, \dots$ u. s. w., so stellt a als Funktion von d Hyperbeln dar, welche die Gebiete der Intensitäten $J = 2, 3, 4$ u. s. w. voneinander abtrennen. Wir bestimmen nun c_2 so, dass die Hyperbeln sich möglichst den in Fig. 3 vorhandenen Punkten anpassen, das theoretische Bild dem empirischen also möglichst nahe kommt. Wir gelangten so zum Werte $c_2 = 7,66$, wobei in Formel (4) die maximale resultierende Schwingungsweite a in $\mu =$ Tausendstel Millimeter, die Herddistanz d in Kilometern und die grösste Intensität J des Bebens in der Skala Förel-Mercalli zu nehmen ist.

Dieser Wert von c_2 ist den in Fig. (3) gezeichneten Hyperbeln zugrunde gelegt. Die Punkte mit den Intensitäten 2, 3 und 5 liegen in der grossen Mehrzahl in den entsprechenden theoretisch bestimmten Hyperbel-Streifen, was hingegen für die Intensität 4 gar nicht gilt. Wir sehen also, dass die Formel (4) brauchbar ist, aber keine Garantie gegen Fehldiagnosen bietet. Verwunderlich ist dies nicht, wir brauchen nur die Annahme einer für alle Beben einheitlichen Herdtiefe h zu nennen und die Vernachlässigung einer Absorption von Energie auf dem Wege, den die Erdbebenwellen zurücklegen. Versuche mit der Annahme einer für alle Beben gleichen Absorption haben mir gezeigt, dass sie zu keiner besseren Annäherung an die tatsächlichen Werte führen. Das Material erlaubt es nicht, auf diesem Wege irgendwie auf die Grösse der Absorption zu schliessen.

V. Berücksichtigung der Herdtiefe.

Der Einfluss der verschiedenen Herdtiefen auf die Verteilung der Punkte in Fig. 3 ist dagegen unverkennbar. Betrachten wir die beiden mit Intensität 6 gespürten Beben vom Rigi und aus dem Tessin. Dem Rigibeben käme nach Fig. 3 nur die Intensität 5 zu, es ist aber tatsächlich mit Intensität 6 gespürt worden, was auf eine kleine Herdtiefe schliessen lässt. Dem Tessinerbeben dagegen käme die Intensität 7 zu, was eine grosse Herdtiefe anzeigt. Die Tatsache, dass das Rigibeben mit Intensität 4 nur in einem Umkreis von 12 km gespürt wurde, das Tessinerbeben hingegen in einem Umkreis von 45 km, bestätigt die Vermutung über die Herdtiefen. Ferner sollten z. B. die beiden Beben von Chur und von Bern nach Fig. 3 die gleiche Intensität 3 besitzen. Das Churerbeben wurde aber mit der Intensität 5

gespürt. In der Tat muss es eine ganz geringe Herdtiefe besessen haben, indem es überhaupt nur in Chur gespürt wurde, währenddem das Bernerbeben noch in einem Umkreis von 40 km wahrgenommen wurde, was auf eine grössere Herdtiefe schliessen lässt.

Man kommt durch diese Betrachtungen auf den Gedanken, aus den eben besprochenen Abweichungen der einzelnen Beben von der ihnen nach Formel (4) zukommenden Intensität die Herdtiefe zu bestimmen. Zu diesem Zwecke müssen wir uns nur vergegenwärtigen, dass die Konstante c_2 proportional zur Herdtiefe h ist, wie aus der Ableitung von Formel (4) ersichtlich ist. Wir können ihr deshalb folgende Form geben:

$$(5) \quad \log a = \log \left(c_3 \frac{h}{d}\right) + \frac{J}{3}.$$

Zur Bestimmung der Konstanten c_3 kommt uns das Walliserbeben vom 21. April 1924 sehr gelegen, dessen Herdtiefe $h = \text{ca. } 10 \text{ km}$ mit dem transportablen Seismographen angenähert ermittelt werden konnte.⁴⁾ Aus $h = 10 \text{ km}$, $J = 5,5$, $d = 129 \text{ km}$ und $a = 8,7 \mu$ folgt $c_3 = 1,65 \mu$.

Wir geben nun für die 4 oben genannten Fälle, sowie für eine Serie von Stössen des Herdes von Orbe die Ergebnisse der nach Formel (5) ausgeführten Bestimmung der Herdtiefe h .

Bezeichnung u. Datum des Erdbebens	Grösste Intensität J	Herddistanz d	Maximale Schwingungsweite in Zürich a	Herdtiefe h
		km	μ	km
Rigi 5. XI. 1923	6	39	11,9	3
Tessin 9. XI. 1923	6	125	16,5	13
Chur 20. XII. 1924	5	90	0,9	1
Bern 8. I. 1923	3	104	0,6	38
Orbe 17. VII. 1925	3	164	0,5	5
" 9. I. 1925	4	167	0,6	3
" 17. VII. 1925	4,5	167	2,0	6
" 22. II. 1925	5	168	4,3	9
" 5. II. 1925	5	164	0,9	2
" 19. XI. 1924	5	174	3,0	7
" 8. I. 1925	8	174	32,0	7

Wir werden die Werte von h auf keinen Fall als genau betrachten können, schon deshalb nicht, weil die Angabe der makroseismischen Intensität J keinen genauen Intensitätswert, sondern das ganze Gebiet der Intensitäten von $J - \frac{1}{2}$ bis $J + \frac{1}{2}$ enthält, was nach Formel (5) eine Unsicherheit des Herdes bis zu 47% bedeutet, wie man nachrechnen kann. Ein Vergleich der für die Beben von Orbe gefundenen Herdtiefen, die in Wirklichkeit wohl sämtliche gleich waren, zeigt, dass die Abweichungen der verschiedenen Werte von einem mittleren Wert $h = 5 \text{ km}$ innerhalb der Fehlergrenze von 47% liegen, abgesehen vom einzigen Falle $h = 2 \text{ km}$. Dieser zu geringe Wert könnte z. B. von einer um einen Grad zu hohen Schätzung der Intensität J herühren. Die Konstante c_3 wird nicht als endgültig zu betrachten sein, da sich ihr Wert ja nur auf den einzigen Fall des Walliserbebens stützt. Doch ein Anfang ist ge-

⁴⁾ Siehe Jahresbericht des Schweiz. Erdbebendienstes 1924, Anhang 3.

macht, künftige Herdtiefenbestimmungen werden dazu beitragen, sie zuverlässiger berechnen zu können.

Richten wir unser Augenmerk noch auf die makroseismische Intensitätsverteilung bei einem Erdbeben. Bereits am Anfang dieses Abschnittes haben wir von der Intensitätsverteilung auf die Herdtiefe geschlossen, indem wir von zwei Erdbeben, die im Epizentrum mit gleicher Intensität gespürt wurden, demjenigen die grössere Herdtiefe zusprachen, das in einem grösseren Gebiete gespürt wurde. Diese Tatsache kann mathematisch formuliert werden, wenigstens wenn man die gleichen vereinfachenden Annahmen macht, wie in Abschnitt IV, Seite 11. Unter jenen Annahmen sind die Gebiete der verschiedenen Intensitäten Kreisringe, wie es in Fig. 1, Seite 9 dargestellt ist. Lassen wir nicht nur ganze Zahlen als Intensitäten j zu, sondern beliebige positive Zahlen, so entspricht jedem Kreis mit beliebigem Radius R_j um das Epizentrum eine bestimmte ganze oder gebrochene Intensität j . Dem Epizentrum entspricht die maximale Intensität J . In der Entfernung d vom Herde herrscht die Beschleunigung $b = \frac{k_1 c_1}{d}$ (siehe die Ableitung

zu Formel (4) auf Seite 11—12). Ferner ist b durch die Formel $\log b = \frac{1}{3}(j - 3,5)$ mit der Intensität verbunden. Ist R_j die Epizentraldistanz und h die Herdtiefe, so ist die Herdentfernung $d = \sqrt{h^2 + R_j^2}$. Nimmt man alles dies zusammen, so ergibt sich für den Intensitätsradius R_j , d. h. für die Epizentraldistanz aller Punkte mit der Intensität j , der Ausdruck

$$(6) \quad \log \left\{ \left(\frac{R_j}{h} \right)^2 + 1 \right\} = \frac{2}{3}(J - j).$$

Für ein Beben mit der maximalen Intensität J sind daher die Punkte, in denen das Beben noch mit der Intensität j gespürt wird, in um so grösserer Entfernung R_j vom Epizentrum, je grösser die Herdtiefe h ist, wie die Formel (6) zeigt. Fassen wir ferner ein Beben mit bestimmter Herdtiefe und bestimmter maximaler Intensität J ins Auge, so erkennen wir, dass die Kreisringe, die die Gebiete gleicher Intensität Forel-Mercalli darstellen, nach aussen nach einem exponentiellen Gesetze wachsen, so dass, wie in Fig. 1 angedeutet ist, z. B. bei einem Beben von der Stärke $J = 4$ der Kreisring der Stärke 2 breiter ist, als der der Stärke 3. Umgekehrt könnte man bei einem idealen Beben, das die weiter oben (Abschnitt IV, Seite 11) aufgeführten Annahmen erfüllte, aus der Intensitätsverteilung die Herdtiefe nach Formel (6) genau berechnen. Wären z. B. die Radien $R_{2,5}$ und $R_{1,5}$, die das Gebiet mit der Stärke 2 abgrenzen, bekannt, so könnte man aus den beiden Gleichungen

$$\log \left\{ \left(\frac{R_{2,5}}{h} \right)^2 + 1 \right\} = \frac{2}{3}(J - 2,5),$$

$$\log \left\{ \left(\frac{R_{1,5}}{h} \right)^2 + 1 \right\} = \frac{2}{3}(J - 1,5)$$

sowohl die genaue maximale Intensität J , als die Herdtiefe h bestimmen. Das gleiche Verfahren der Herdtiefenbestimmung können wir auf wirkliche Erdbeben anwenden; wir brauchen nur nach der in Abschnitt II beschriebenen Methode die Intensitätsradien zu bestimmen. Der Natur der

Sache nach werden solche Intensitätsradien nicht immer Vertrauen erweckend genau sein, doch die Grössenbestimmung der Herdtiefe hoffen wir auf diese Art auf jeden Fall zu bekommen. Versuchen wir es mit dem weiter oben schon einmal benützten Walliserbeben vom 21. IV. 1924, dessen Herdtiefe h ja bekannt ist. Das Beben wurde mit der maximalen Intensität $J = 5,5$ gespürt. Ferner wurden aus der Karte der makroseismischen Intensitäten folgende Intensitätsradien bestimmt:

$$R_{4,5} = 20 \text{ km} \quad R_{3,5} = 25 \text{ km} \quad R_{2,5} = 35 \text{ km}$$

Wir verwenden zusammen mit der Angabe $J = 5,5$ jeden dieser Radien zu einer Herdtiefenbestimmung nach Formel (6) und bekommen

$$\text{mit } R_{2,5} \quad h = 3,5 \text{ km,}$$

$$\text{mit } R_{3,5} \quad h = 5,5 \text{ km,}$$

$$\text{mit } R_{4,5} \quad h = 10,5 \text{ km.}$$

Die auf instrumentellem Wege gefundene Herdtiefe betrug ca. 10 km. Die Besprechung dieser Resultate soll den nächsten Abschnitt einleiten.

VI. Einführung eines Absorptionsfaktors.

Die oben ausgeführte Herdtiefenbestimmung gibt mit dem Intensitätsradius $R_{4,5}$ das beste Resultat, das schlechteste mit $R_{2,5}$. Die grossen Abweichungen der drei Werte für h voneinander scheinen anzudeuten, dass die Formel (6) für die Herdtiefenbestimmung doch zu ungenau ist. Wir bemerken jedoch sofort, dass die Abweichungen nicht von zufälliger, sondern systematischer Art scheinen. Der Radius $R_{3,5}$ ist gegenüber dem theoretisch zu erwartenden Werte zu klein, bei $R_{2,5}$ ist dieses Manko noch grösser. Die Erdbebenwellen haben also auf ihrem Wege an Intensität stärker abgenommen, als nach Formel (6) zu erwarten wäre. Diese Tatsache ist zu erklären mit der Annahme einer Absorption von Energie, die wir bisher nicht in Betracht gezogen haben. Wir setzen wieder einen punktförmigen Herd voraus und ein homogenes isotropes Medium, in dem sich die Wellen fortpflanzen. Statt aber wie bisher anzunehmen, dass durch jede Kugel, die man um den Herd legt, die gleiche Energie nach aussen tritt, wollen wir voraussetzen, dass auf dem Wege, den die Wellen zurücklegen, ein bestimmter als konstant angenommener Prozentsatz der Gesamtenergie P verloren geht. Bezeichnen wir wiederum mit d die Herddistanz, so entspricht dieser Annahme die Differentialgleichung

$$(7) \quad \frac{dP}{d} = -2pP,$$

wo p eine positive Konstante ist. Genau die gleichen Ueberlegungen, die weiter oben zu Formel (5) führten, ergeben nun unter Berücksichtigung der Absorption folgenden Ausdruck zur Berechnung der maximalen registrierten Schwingungsweite a in der Entfernung d vom Herde:

$$(8) \quad \log a = \log \left(c_4 \frac{h}{d} \right) + \frac{J}{3} - p(d - h).$$

J bedeutet wieder die grösste gespürte Intensität des Bebens,

h die Herdtiefe, c_4 eine Konstante. Zum Werte von a in Formel (5) ist einfach der Absorptionsfaktor $10^{-p(d-h)}$ hinzuge treten.

Fassen wir wieder, wie weiter oben, die Aufgabe ins Auge, bei einem gegebenen Beben mit der grössten makroseismischen Intensität J und der Herdtiefe h die Epizentraldistanz R_j derjenigen Punkte zu bestimmen, in denen das Beben mit der Intensität j gespürt wurde, so erhalten wir, nach entsprechender Ableitung wie für Formel (6), folgende Beziehung:

$$(9) \quad \frac{1}{3}(J-j) = \log \sqrt{1 + \left(\frac{R_j}{h}\right)^2} + p \sqrt{1 + \left(\frac{R_j}{h}\right)^2}.$$

Wenn man $p = 0$ setzt, also die Absorption vernachlässigt, so geht diese Gleichung nach entsprechender Umformung in Gleichung (6) über. Betrachten wir ein Beben mit bestimmter grösster Intensität J und bestimmter Herdtiefe h , so erkennt man aus Gleichung (9) sofort, dass die Punkte, in denen das Beben mit der Intensität j gespürt wird, um so näher beim Epizentrum liegen, (also R_j um so kleiner ist), je grösser die Absorption p angenommen wird.

Das schon oben benützte Walliserbeben mit der bekannten Herdtiefe soll nun dazu dienen, eine erste Bestimmung der Absorption p vorzunehmen. Für jenes Beben war $J = 5,5$, $h = 10$ km und $R_{2,5} = 35$ km. Setzen wir diese Grössen in Formel (9) ein, so gewinnen wir den Wert

$$p = 0,05 \text{ pro km.}$$

Wir können aber noch weiter gehen und genau wie am Schlusse des vorigen Abschnittes versuchen, aus rein makroseismischen Angaben die Herdtiefe zu bestimmen, und nun zugleich noch die Absorption p .⁵⁾ Setzen wir nämlich in

⁵⁾ Vergleiche hierzu auch: Em. Jánosy, Bestimmung der Herdtiefe und des seismischen Absorptionskoeffizienten des Charlestoner Erdbebens. Bolletino della Soc. Sism. Italiana Bd. XI, Seite 251—255.

Gleichung (9) ausser $J = 5,5$ erstens, $j = 2,5$, $R_j = 35$ km und zweitens $j = 3,5$, $R_j = 25$ km ein, so erhalten wir zwei Gleichungen zur Bestimmung der Herdtiefe h und der Absorption, welche folgendes Ergebnis liefern: $h = 14$ km, $p = 0,07$. Wenn man bedenkt, welche Unsicherheiten in den makroseismischen Angaben stecken, so darf man mit diesem Ergebnis zufrieden sein.

Wir haben damit nachgewiesen, dass gute makroseismische Angaben zur Bestimmung der Grössenordnung der Herdtiefe und der Absorption wohl geeignet sind. Wir brauchten drei makroseismische Intensitätsangaben, nämlich $J = 5,5$ im Epizentrum, $j = 2,5$ in 35 km Entfernung und $j = 3,5$ in 25 km Entfernung vom Epizentrum. Nach Vollendung des schweizerischen Seismometerdreiecks können wir diese drei makroseismischen Angaben durch die Angaben dreier Instrumente ersetzen, womit die hier angeführte Herdtiefenbestimmung wohl wesentlich erhöhte Bedeutung und Sicherheit gewinnt.

Von drei Seismometern in diesen verhältnismässig kleinen Distanzen ist zu hoffen, dass auch aus Laufzeitbeobachtungen Herdtiefen bestimmt werden können. Sobald für die schweizerischen Nahebeben auf diesem Wege die Herdtiefe bestimmt werden kann, können die makroseismischen und instrumentellen Intensitätsangaben dazu benützt werden, die Grösse der Absorption detailliert nach Schüttergebieten zu betrachten und daraus Schlüsse auf den geologischen Aufbau des Untergrundes zu ziehen. Wir sehen daraus, dass der schweizerische makroseismische Dienst mit der Errichtung eines Seismometerdreiecks nicht etwa überflüssig wird, sondern dass es sich lohnt, ihm auch künftig die grösste Sorgfalt zuzuwenden; er wird sogar immer mehr zur Geltung kommen, je mehr die alpine Geologie für die genauere und detailliertere Erfassung der schweizerischen Erdbebenerscheinungen in Betracht gezogen wird.

2. Bestimmung der Vergrösserungen der Horizontalkomponenten des transportablen Seismographen de Quervain-Piccard.

Von F. Gassmann.

Beim transportablen Seismographen de Quervain-Piccard¹⁾ hat es sich als praktisch erwiesen, die Vergrösserung der Horizontalkomponenten durch kleine Neigungen des Apparates zu bestimmen. Der Apparat steht auf einem festen Fuss F und zwei Fusschrauben S_1 und S_2 (siehe Fig. 1) mit grossen geteilten Köpfen und je einem Zeiger, die kleine Bruchteile einer Umdrehung abzulesen gestatten. Die Formel für die Vergrösserung V einer Komponente lautet²⁾:

$$(1) \quad V = \frac{a}{i} \cdot \frac{4\pi^2}{gT^2}$$

a ist der Ausschlag, den der Schreibstift bei einer Neigung

um den Winkel i des Apparates in Richtung der betreffenden Stosstange anzeigt. g ist die Erdbeschleunigung, T die Eigenperiode der Komponente. Nun ist aber das Fusspunktdreieck FS_1S_2 des Apparates nicht so, dass die Drehung einer der Fusschrauben gerade eine Neigung des Apparates in einer der Vertikalebene bewirken würde, in welchen die Arbeitsrichtungen der Horizontalkomponenten liegen. Ueberdies wird die Vergrösserungsbestimmung noch durch den Umstand erschwert, dass der Apparat dergestalt verstellbar ist (zur Einstellung verschiedener Vergrösserungen), dass sich auch die Arbeitsrichtungen der Komponenten gegenüber dem Gestell verändern und praktisch überhaupt gar nicht genau direkt festgestellt werden können. Betrachten wir nun die Komponente mit der Arbeitsrich-

¹⁾ Siehe die Beschreibung des Apparates im Jahresbericht 1922 des schweizerischen Erdbebendienstes.

²⁾ Wiechert, Theorie der automatischen Seismographen, Göttinger Abhandlungen 1903, § 9.

tung r . Eine Drehung der Fusschraube S_1 um n_1 Winkelgrade bewirkt eine Neigung (im absoluten Bogenmass genommen) des Apparates um die Achse $F S_2$ vom Betrage $\frac{n_1 p_1}{360 h_1}$, wo p_1 die Ganghöhe der Fusschraube S_1 und h_1 ihr Abstand von der Drehachse $F S_2$ bedeutet. Für die Arbeits-

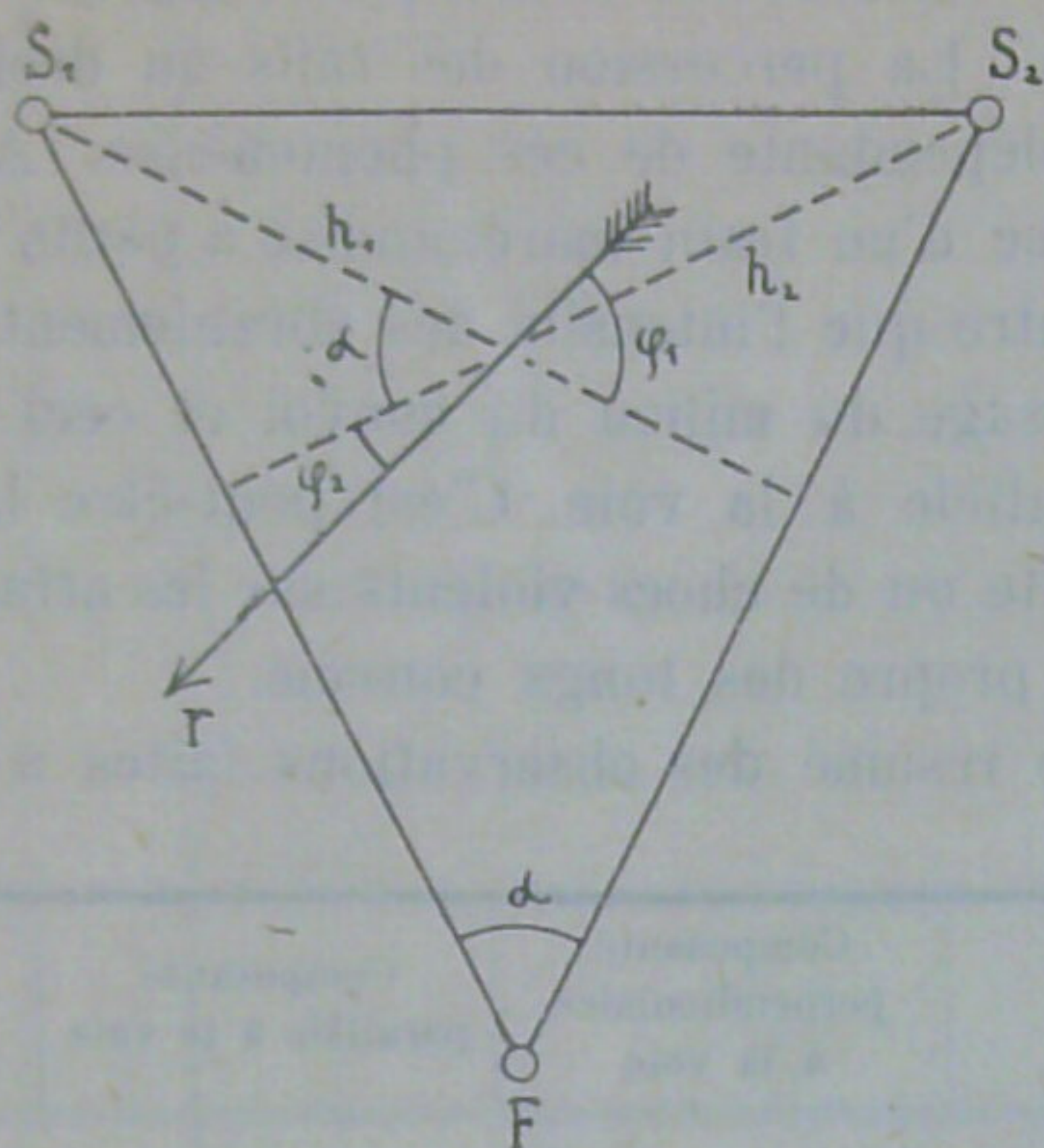


Fig. 1. Das Fusspunktsdreieck des transportablen Seismographen.

richtung r kommt von diesem Betrage nur ein Teil zur Wirkung, nämlich die Neigung

$$i_1 = \frac{p_1}{360 h_1} \cos \varphi_1,$$

wo φ_1 der Winkel zwischen der Arbeitsrichtung r und der Neigungsrichtung ist. Ist a_1 der durch die Neigung erzeugte Ausschlag des Schreibstiftes, so ist die Vergrößerung

$$(2) \quad V = \frac{a_1}{i_1} \cdot \frac{4 \pi^2}{g T^2} = \frac{4 \pi^2 \cdot 360 h_1}{n_1 p_1 g \cos \varphi_1} \cdot \frac{a_1}{T^2} = k \cdot \frac{a_1}{T^2}.$$

Wir sehen, dass die Formel für V genau so lautet, wie wenn man den Ausschlag des Schreibzeigers anstatt durch Neigung des Apparates durch Anhängen einer Zusatzmasse bewirkt hätte. Für Apparate, bei denen man den Winkel φ_1 kennt, ist mit dieser Formel die Vergrößerung bestimmt. Bei unserem transportablen Seismographen ist aber φ_1 nicht bekannt. Dafür haben wir eine zweite Fusschraube S_2 und bei den entsprechenden Bezeichnungen wie oben eine zweite Formel für die Vergrößerung

$$(3) \quad V = \frac{4 \pi^2 \cdot 360 h_2}{n_2 p_2 g \cos \varphi_2} \cdot \frac{a_2}{T^2}.$$

Ein Blick auf Fig. 1 lehrt uns ferner die Beziehung zwischen den Winkeln φ_1 und φ_2 :

$$(4) \quad \alpha = +(\varphi_1 - \varphi_2).$$

α ist der Winkel zwischen den Drehachsen $F S_1$ und $F S_2$. Eliminiert man aus den Gleichungen (2), (3) und (4)

die beiden unbekannt Winkel φ_1 und φ_2 , so bekommen wir für die Vergrößerung die Formel

$$(5) \quad V = \frac{1440 \pi^2}{g T^2 \sin \alpha} \sqrt{\left(\frac{h_1 a_1}{n_1 p_1}\right)^2 - 2 \cos \alpha \frac{h_1 a_1 h_2 a_2}{n_1 p_1 n_2 p_2} + \left(\frac{h_2 a_2}{n_2 p_2}\right)^2}.$$

Diese Formel ist anwendbar für jeden Seismographen, der zwei Fusschrauben in beliebiger Anordnung besitzt. Für unseren transportablen Seismographen vereinfacht sie sich wesentlich durch den Umstand, dass $h_1 = h_2$ und $p_1 = p_2$ ist. Wählen wir noch für die Drehungen der Schrauben S_1 und S_2 die gleiche Anzahl $n_1 = n_2$ von Winkelgraden, so erhalten wir schliesslich für die Bestimmung der Vergrößerungen der Horizontalkomponenten des transportablen Seismographen unter Berücksichtigung der Grössen $\alpha = 52^\circ$, $h_1 = 402,7$ mm, $p_1 = 1,81$ mm:

$$(6) \quad V = \frac{409}{n} \frac{\sqrt{a_1^2 - 1,23 a_1 a_2 + a_2^2}}{T^2} = \frac{409}{n} \cdot \frac{a}{T^2}.$$

n ist also die Anzahl der Grade, um die die Fusschraube S_1 resp. S_2 gedreht wird, a_1 resp. a_2 der dadurch verursachte Ausschlag des Schreibstiftes, gemessen in mm.

Setzt man $\sqrt{a_1^2 - 1,23 a_1 a_2 + a_2^2} = a$, so hat die Formel für V wieder die gleiche Form, wie wenn die Vergrößerung durch eine Zusatzmasse bestimmt worden wäre. In der Praxis ist g am besten graphisch zu bestimmen. Man

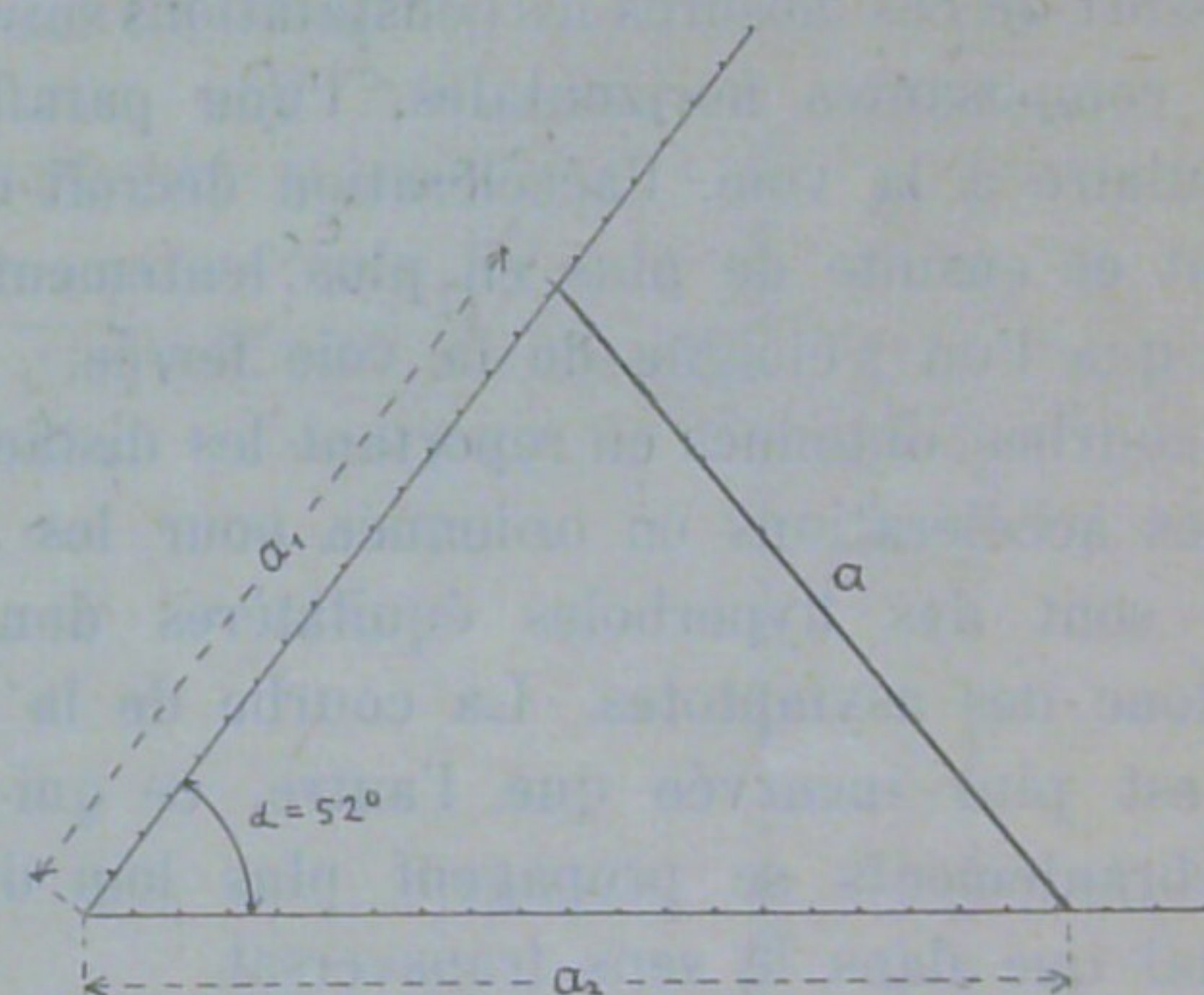


Fig. 2. Graphische Bestimmung der Länge a zur Formel (6).

zeichnet sich zu diesem Zwecke einen für den Apparat ein für allemal gültigen Winkel von $\alpha = 52^\circ$. [Der Koeffizient 1,23 in Formel (6) bedeutet $2 \cos \alpha$] mit am Scheitel beginnenden gewöhnlichen Skalen (siehe Fig. 2). Setzt man die eine Spitze eines Stechzirkels auf einem Schenkel im Skalenteil a_1 , die andere Spitze auf dem andern Schenkel im Skalenteil a_2 an, so hat man a im Zirkel, wie der Cosinussatz lehrt.

3. Mesure des ébranlements du sol normalement à une voie ferrée.

Par MM. Lugeon et Golaz.

Le problème posé aux soussignés par M. le professeur Quervain consistait à déterminer empiriquement au moyen du sismographe transportable de Quervain-Piccard, la loi de décroissance des ébranlements du sol sur un axe perpendiculaire à une double voie normale des Chemins de fer fédéraux. En fait ces expériences étaient destinées à savoir en quelle mesure le ripage latéral d'une voie ferrée peut nuire à la solidité de bâtiments construits dans son voisinage immédiat ou même les compromettre.

Le champ d'expérience choisi fut la terrasse orientale du Parc Belvoir à Zurich, située en marge de la ligne à grand trafic du Gotthard.

L'appareil fut placé successivement en quatre stations, soit à 4 m. et 24 m. de la voie, sur le sol arable recouvert de gravier, puis à 85 m. sur le palier de béton d'une orangerie, à fleur de sol, et enfin au premier étage du même bâtiment, à 6 m. au-dessus du niveau des rails. La température de l'air au cours de ces essais faits du 19 au 22 décembre 1924 oscilla entre -2° et $+1^{\circ}$, le géothermomètre piqué à 2 centimètres de profondeur dans le sol indiqua constamment 0° .

Il ressort de ces mesures les constatations suivantes: Pour les deux composantes horizontales, l'une parallèle, l'autre perpendiculaire à la voie, l'accélération décroît d'abord très rapidement et ensuite de plus en plus lentement, au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la voie ferrée.

Les courbes obtenues en reportant les distances en abscisse et les accélérations en ordonnée pour les deux composantes, sont des hyperboles équilatères dont les axes forment donc des asymptotes. La courbe de la composante parallèle est plus incurvée que l'autre, ce qui fait penser que les ébranlements se propagent plus loin dans le sens longitudinal que dans le sens transversal.

Les courbes des accélérations des maxima moyens et celles des maxima absolus sont très sensiblement les mêmes. Il est intéressant de noter qu'à la distance de 80 m. le maxima absolu est plus grand qu'à 24 m. Ce résultat étonnant peut être dû à une circonstance fortuite ou une erreur d'observation inévitable.

Au point de vue de la composition et de la vitesse des convois circulant sur ce tronçon de la ligne du Gotthard, on constate que ce sont les rames de wagons les plus courtes qui provoquent les ébranlements les plus forts. Les accélérations semblent croître d'abord en progression géométrique de la vitesse et rester stationnaires au-delà de la vitesse de 40 kilomètres à l'heure. Cette règle n'est d'ailleurs pas générale, les plus grandes vitesses constatées n'ayant ici pas dépassé 50 kilomètres à l'heure.

Les accélérations maxima absolues qui sont aussi le point fondamental de cette étude ont été observées dans le sens transversal à la voie pour les trains express composés de wagons lourds à bogies, ou bien pour des locomotives

électriques circulant sans remorque. Il apparaît de ces faits l'idée que ce sont surtout les mouvements variés de balayage et de danse, transmis aux rails, qui occasionnent les grandes accélérations. La percussion des rails au droit des éclisses n'est pas indépendante de ces phénomènes. Ainsi l'examen du diagramme d'un train marchandise à petits wagons légers et vides montre que l'intensité des ébranlements a son maximum au passage du milieu du convoi et ceci pour la composante parallèle à la voie. C'est peut-être là le fait d'un freinage subite ou de chocs violents sur les attaches, qui sont d'ailleurs le propre des longs convois.

Voici le résumé des observations faites à Belvoir.

Composition du convoi	Composante perpendiculaire à la voie	Composante parallèle à la voie	Composante verticale
Station à 4 m. de la voie ferrée.			
Accélérations maximum maximorum, mm/sec ² .			
Express	864	(210)	—
Marchandise	(387)	862	(78)
Accélération maxima moyennes de 12 convois, mm/sec ² .			
—	441	397	96
Station à 24 m. de la voie ferrée.			
Accélérations maximum maximorum, mm/sec ² .			
Express	(212)	68	24
Locomotrice électrique seule	288	(très petite)	—
Accélérations maxima moyennes de 7 convois, mm/sec ² .			
—	228	60	24
Station à 85 m. de la voie, dans l'orangerie.			
Accélérations maximum maximorum, mm/sec ² .			
Locomotrice électrique seule et train voyageur démarrant	53	(54)	—
Express (50 km/h)	(38)	58	—
Accélérations maxima moyennes de 5 convois, mm/sec ² .			
—	42	37	—
Station à 85 m. de la voie, sur la terrasse de l'orangerie.			
Accélérations maximum maximorum, mm/sec ² .			
Train omnibus	121	(11)	—
Marchandise	(79)	27	—
Accélérations maxima moyennes de 4 convois, mm/sec ² .			
—	78	17	—

Pour la dernière station située à 85 m. de la voie, on constate que les accélérations maxima et maxima moyennes croissent à peu près du simple au double entre le niveau du sol et le premier étage.

4. Zur Umjustierung von Seismometern.

Von F. Gassmann.

Die Konstanten unseres grossen Instrumentes, des 21 Tonnen-Universalseismographen de Quervain-Piccard, sind ganz besonders auf die Registrierung der Nahebeben eingestellt. (Starke Vergrösserung V , dafür verhältnismässig kleine Eigenperioden, grosse Papiergeschwindigkeit.) Diese Tatsache liess es als wünschenswert erscheinen, dafür die kleinen Apparate speziell für Fernbeben zu justieren, d. h. auf möglichst hohe Eigenperioden zu bringen.

Bei den Mainka-Horizontalpendeln musste dies erreicht werden durch Verkleinerung des Winkels der Drehachse des Pendels mit der Vertikalen mit Hilfe zweier Fusschrauben, beim Wiechert-Vertikalpendel durch Versetzen des Astasierungspunktes A (siehe weiter unten Fig. 2) nach unten. Diese theoretisch höchst einfachen Operationen stiessen praktisch auf erhebliche Schwierigkeiten. Bei den Horizontalpendeln war geometrisch nicht genügend Platz vorhanden, um die Gestelle um den notwendigen Betrag nach hinten zu neigen. Man musste Teile des Apparates versetzen und andere gar wegsägen. Beim Vertikalapparat war der Bereich, innerhalb dessen die Lage des Astasierungspunktes A verschoben werden konnte, viel zu klein, so dass einige Apparatteile durch andere ersetzt werden mussten, um den Punkt A in die gewollte Lage justieren zu können.

Diese an den Apparaten vorgenommenen Aenderungen durften aber, damit sie ihren Zweck wirklich erfüllten, nicht aufs Geratewohl vorgenommen werden, sondern es musste zum Voraus berechnet werden, welche Neigung der Drehachse des Mainka-Pendels zur Erreichung der gewünschten Periode erforderlich war und welche Lage des Astasierungspunktes A des Vertikalapparates.

Im folgenden soll kurz beschrieben werden, wie bei diesen Berechnungen vorgegangen wurde.

Beim Mainka-Pendel dreht sich die Hauptmasse M um eine Achse a , die mit der Vertikalen einen sehr kleinen Winkel α einschliesst (siehe Fig. 1). Je kleiner der Winkel α ist, desto grösser die Schwingungsperiode des Pendels. Doch ist α praktisch unmöglich zu bestimmen, da es eben sehr klein und die Drehachse durch Lamellen nur ungenügend definiert wird. Ueberhaupt ist der Apparat kein einfaches Pendel, sondern ein kompliziertes mechanisches System, in welchem ausser der Schwerkraft Federkräfte die Bewegung bestimmen. Trotzdem muss die Aufgabe gelöst werden, aus einer Aenderung des Winkels α die zugehörige Aenderung der Schwingungsperiode zu berechnen. Das Mainka-Pendel ist ein System mit einem Freiheitsgrad. Da die Schwingungsperiode berechnet werden soll, kann von der Reibung abgesehen werden, weil sie die Periode

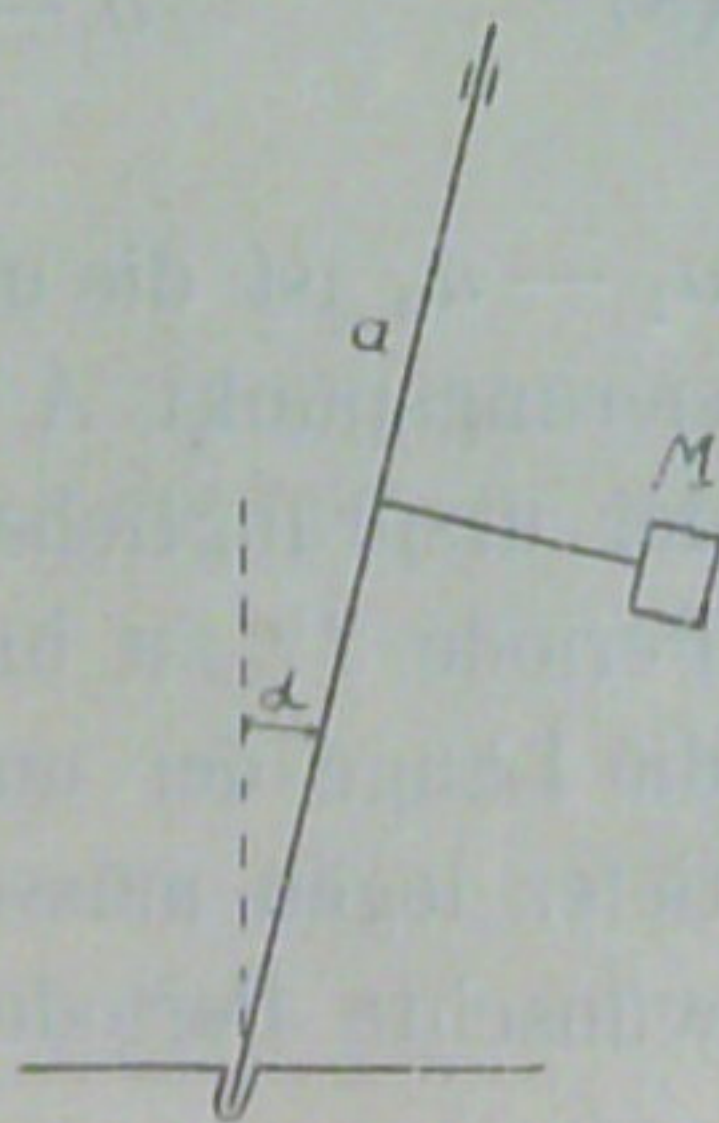


Fig. 1.
Prinzip des
Horizontalpendels.

nicht ändert, ebenso von der kleinen, noch vorhandenen Dämpfung, da sie die Periode nur unwesentlich ändert. Es sei φ der variable Winkel, den die Ebene durch a und M mit der Vertikalebene durch a während der Schwingungen des Pendels einschliesst. Da der Winkel φ stets klein bleibt, lautet dann die Bewegungsgleichung des Pendels allgemein:

$$(1) \quad \frac{d^2 \varphi}{dt^2} + f \varphi = 0.$$

t bedeutet dabei die Zeit, der konstante Faktor f ist ein Mass für die Kräfte, die nach Auslenkung aus seiner Ruhelage das Pendel wieder in sie zurückzuziehen streben. (Für ein mathematisches Pendel von der Länge l würde z. B. diese Gleichung lauten: $\frac{d^2 \varphi}{dt^2} + \frac{g}{l} \varphi = 0$.) In f steckt beim Mainka-Pendel nicht nur die Schwerkraft, sondern auch die oben erwähnten an verschiedenen Hebeln angreifenden federnden Kräfte. f kann sofort bestimmt werden durch blosse Beobachtung der Schwingungsperiode T des Pendels, denn aus der Differential-Gleichung (1) folgt:

$$f = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2.$$

Verändere ich durch die Fusschrauben den Winkel α der Drehachse des Pendels, so ändert sich die Periode T , d. h. f ist eine Funktion von α :

$$f = f(\alpha).$$

Da α ein kleiner Winkel ist, kann ich $f(\alpha)$ in eine Potenzreihe entwickeln:

$$f(\alpha) = p + q\alpha + r\alpha^2 + \dots$$

und nach dem zweiten Gliede abbrechen, so dass mit grosser Annäherung die grundlegende Gleichung zwischen der Schwingungsperiode T des Pendels und der Neigung α der Drehachse gegen die Vertikale gilt:

$$\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = p + q\alpha.$$

Nun kann die Aufgabe gelöst werden: Gegeben die ursprüngliche Schwingungsperiode T_0 des Pendels, die dem Neigungswinkel α_0 entsprechen soll, den ich allerdings nicht kenne, gesucht derjenige Winkel α , der zu der gewünschten Schwingungsperiode T führen wird. Um die Unbekannten p und q dieser Aufgabe zu eliminieren, muss noch ein Experiment gemacht werden. Man verändere nämlich den Neigungswinkel der Drehachse, wozu stets die Möglichkeit vorhanden ist, bis zu einem Betrage α_1 und bestimme die neue Schwingungsperiode T_1 . Jetzt kenne ich zwei Schwingungsperioden T_0 und T_1 , nicht aber die zugehörigen Neigungswinkel α_0 und α_1 ; jedoch kann ich aus der Ganghöhe der zur Verwendung gelangten Fusschrauben und aus der Anzahl Z_1 ihrer Umdrehungen die Differenz $\alpha_0 - \alpha_1$ bestimmen. Aus den drei Gleichungen

$$\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = p + q\alpha_0; \quad \left(\frac{2\pi}{T_1}\right)^2 = p + q\alpha_1; \quad \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 = p + q\alpha$$

können nun die unbekanntenen Koeffizienten p und q eliminiert

werden. Das Ergebnis der Elimination lautet, in zweckmässiger Form geschrieben:

$$(2) \quad \alpha_0 - \alpha = \frac{1 - \left(\frac{T_0}{T}\right)^2}{1 - \left(\frac{T_0}{T_1}\right)^2} (\alpha_0 - \alpha_1),$$

oder nach Ersetzung der Winkeldifferenzen durch die entsprechenden Anzahlen von Umdrehungen der Fusschrauben:

$$(3) \quad Z = \frac{1 - \left(\frac{T_0}{T}\right)^2}{1 - \left(\frac{T_0}{T_1}\right)^2} \cdot Z_1.$$

Auf der rechten Seite dieser Gleichung stehen lauter gegebene Grössen. Z_1 ist die Anzahl der Umdrehungen der Fusschrauben, die notwendig waren, um die Periode T_0 des Apparates in die Periode T_1 überzuführen, die beide bekannt sind. T ist die von uns gewünschte Periode, Z die Anzahl der Umdrehungen der Fusschrauben, die zu ihrer Erreichung, ausgehend von T_0 , notwendig sind. Man ist dadurch ans Ziel gelangt, ohne auch nur angenähert die höchst unsicher oder gar nicht bestimmbar geometrischen und mechanischen Grössen des Apparates, wie die Neigung der Drehachse, Massenträgheitsmomente, Federkräfte u. s. w. kennen zu müssen.

Wir gehen nun über zur Besprechung der Umjustierung am Wiechert-Vertikalpendel (siehe dazu Fig 2). Zuerst

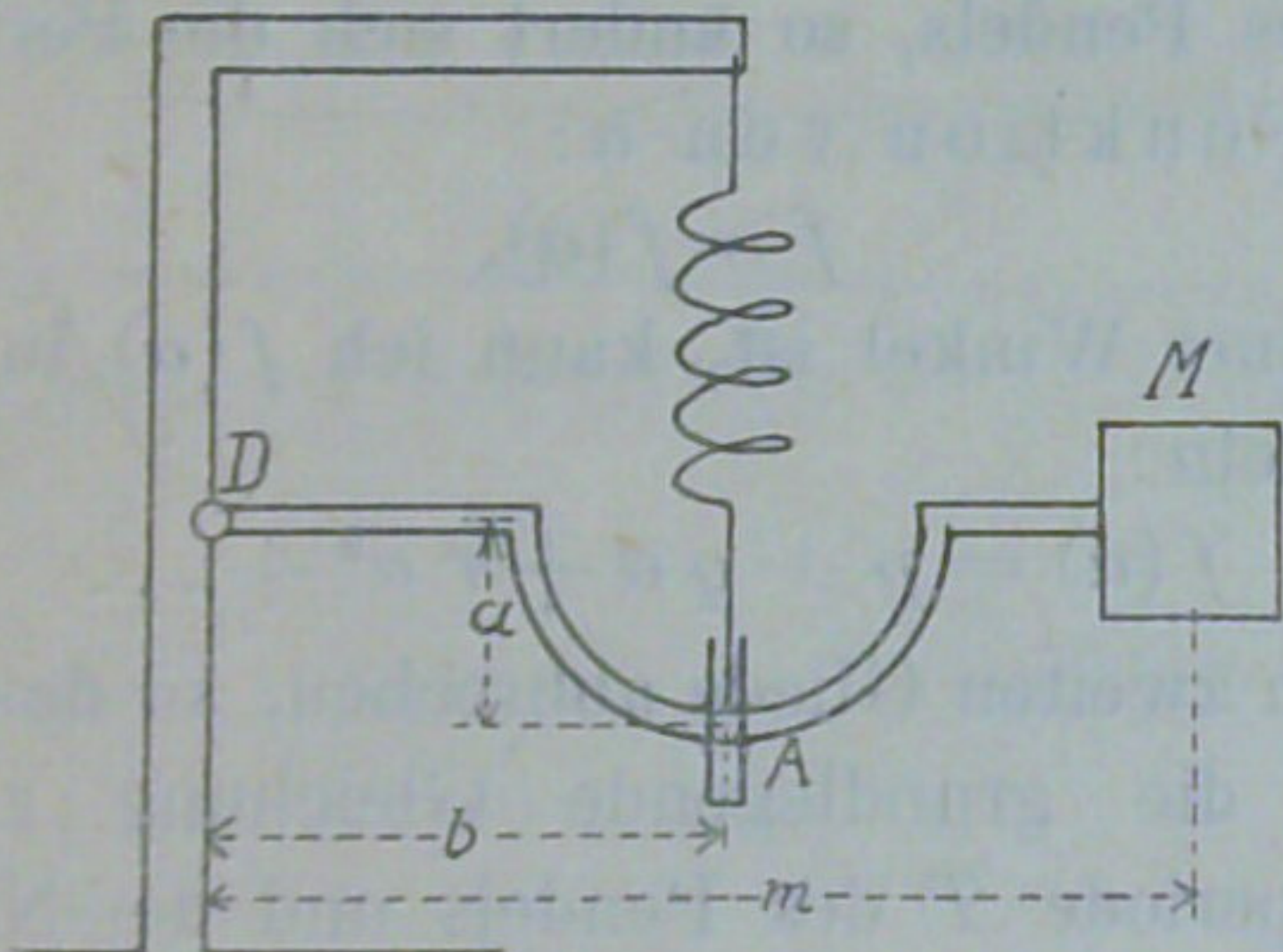


Fig. 2. Prinzip der Vertikalpendels.

stellen wir die Bewegungsgleichung auf für den um den Punkt D drehbaren Arm, der die Masse M trägt. Es sei U das Massenträgheitsmoment dieses Armes in Bezug auf seine Drehachse, F die Kraft, mit der die Tragfeder den Arm in der horizontalen Ruhelage hält, G das Gesamtgewicht des Armes, m der Abstand der Angriffslinie des Gewichts vom Drehpunkt D, b und a die Horizontal- und Vertikal-Koordinate des Astasierungspunktes A in Bezug auf D, t sei die Zeit. Lenken wir den Arm um einen kleinen Winkel φ aus, den wir positiv nach unten rechnen wollen, so wird der Arm kleine Schwingungen um die Gleichgewichtslage ausführen. Bei der Ablenkung um den Winkel φ beschreibt der Punkt A einen kleinen Kreisbogen k von der Länge $\varphi \sqrt{a^2 + b^2}$, den wir als gerade Strecke ansehen dürfen. Die Feder verlängert sich um die Projektion des Kreisbogens k auf die Vertikalrichtung, also um den Betrag $\varphi \cdot b$; doch verkürzt sich der Hebelarm b der Federkraft um die Projektion des Kreisbogens k auf die Horizontale, also um den Betrag $\varphi \cdot a$; bezeichnen wir

noch mit f die Federkonstante der Tragfeder, so lautet die Bewegungsgleichung:

$$(4) \quad U \cdot \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = -(F + f \varphi b) (b - \varphi a) + G m.$$

Wenden wir diese Gleichung auf den Fall der Ruhe an, wo $\varphi = 0$ und $\frac{d^2 \varphi}{dt^2} = 0$ ist, so gewinnen wir die gewöhnliche Gleichung von Kräften an einem Hebel:

$$(5) \quad -F \cdot b + G \cdot m = 0.$$

Unter Benützung dieser Gleichung und Vernachlässigung der kleinen Grösse zweiter Ordnung φ^2 erhalten wir aus (4) die Bewegungsgleichung

$$(6) \quad \frac{d^2 \varphi}{dt^2} + \frac{f b^2 - F a}{U} \cdot \varphi = 0.$$

Solange $f b^2 - F a > 0$ ist, ist dies die Gleichung einer harmonischen Schwingung mit der Periode

$$(7) \quad T = 2 \pi \sqrt{\frac{U}{f b^2 - F a}}.$$

Wir sehen daraus, dass wir durch eine Tieferlegung des Astasierungspunktes A, also durch Vergrösserung von a , die Schwingungsperiode des Apparates beliebig vergrössern können. Wenn a bis zum Werte $\frac{f b^2}{F}$ steigt, ist der Nenner unter der Wurzel Null und der Periode T unendlich gross geworden, womit die vollständige Astasierung erreicht ist. Die Gleichung (7) ist für den Zweck der Erreichung einer von uns gewünschten Periode noch nicht praktisch, da sie verschiedene Apparatkonstanten enthält, deren Bestimmung wir wenn möglich umgehen wollen. Wir werden genau wie im Falle des Mainka-Pendels eine Formel angeben, die einzig und allein durch die Messung von Schwingungsperioden zum Ziele führt, was entschieden praktisch am vorteilhaftesten ist. Wir beobachten nämlich die Schwingungsperioden T_0 und T_1 des Apparates für zwei von uns eingestellte Lagen des Astasierungspunktes A. a_0 und a_1 seien die diesen Lagen entsprechenden Werte von a . Setzen wir in Gleichung (7) nacheinander die Werte a_0 und T_0 , a_1 und T_1 , a und T ein, so haben wir drei Gleichungen zur Verfügung, aus denen wir die Konstanten U , f , b und F eliminieren können. Das Ergebnis dieser Elimination lautet:

$$(8) \quad a - a_0 = \frac{1 - \left(\frac{T_0}{T}\right)^2}{1 - \left(\frac{T_0}{T_1}\right)^2} (a_1 - a_0).$$

$a_1 - a_0$ ist die uns bekannte Strecke, um die wir den Astasierungspunkt A tiefer legen mussten, um den Apparat von der ursprünglichen Periode T_0 auf die ebenfalls gemessene Periode T_1 zu bringen. Die Gleichung (8) liefert uns dann die Länge der unbekannt Strecke $a - a_0$, um die wir A tiefer legen müssen, um den Apparat von T_0 auf die gewünschte Periode T zu bringen.

$$a - a_0 = \frac{1}{1 - \left(\frac{T_0}{T}\right)^2} (a_1 - a_0)$$

wäre die Strecke, die zur vollständigen Astasierung $T = \infty$ führen würde.

Vergleichen wir Formel (8) mit der für Horizontalpendel abgeleiteten Formel (2), so sehen wir, dass die gleiche Methode zum gleichen Resultate führte.

SERVICE SISMOLOGIQUE
SUISSE.

No. 42.

SCHWEIZERISCHER
ERDBEBENDIENST.

SAMMEL-BULLETIN
für Auslandstationen mit
Supplement für die Schweiz.

Datum der Ausgabe: 14. II. 25.

=====
Stationen: P S S - P d
=====

Berichtigung zum Erdbeben vom 9. I. 1925. (Klein Asien) :
Wien : irrtümlicherweise wurde als Entfernung angegeben 8540 km;
es soll aber heißen: d = 2410 km (Zeissig).

19. Jan. 1925: Fernbeben.

Napoli-Vomero eP 9^h11^m00^s leggerissimo remoto.
Zürich eP 9 08 37 209^s 2060 km.

20. Jan. 1925: Nahebeben.

Neuchâtel nichts registriert.
Wien eP_Z 17^h10^m05^s
Zürich eP_Z 17 03 55 (S) 29^s 220 km

26. Jan. 1925: Fernbeben.

De Bilt P_Z 19^h14^m41^s e(S) 619^s 9160 Mexico,
Toledo eP 19 14 07 S 588 gespürt in Vera Cruz?
Wien P_Z 19 15 19 eL 19h46^m 8560 cond.

28. Jan. 1925: Fernbeben.

De Bilt P_Z 4^h17^m38^s S 600^s 8800 km Kompression
Azimut NNE ? Herd Kurilen?
Firenze (Xim.) P 4 18 10 S 620 9200
Hamburg eP_Z 4 17 23 IS 588 8420
München eP 4 17 48 eS 608 8950
Neuchâtel eP 4 18 8,3 S 612 9040
Piacenza P 4 18 13 IS 615 9090
Rocca di Papa eP 4 18 12 eS 620 9200
Strasbourg iP 4 17 53 IS 614 9070 Compr. vers
Epicentre probable: Kurilen 152° E 47° N.
Toledo eP 4 18 44 eS 638 9560 cond.
Wien P_Z 4 17 36±2 IS 602 8830
Zürich eP_Z 4 17 56 eP_Z 57,6 IS 613 9045

Azimut graphisch nach P von Hamburg, De Bilt, Wien, Zürich und
Florenz ca: N 28° E (für Zürich). Herd: Kurilen 45° N 150° E

SAMMEL-BULLETTIN No.42.

Stationen:	P	S	S - P	d
------------	---	---	-------	---

31. Jan. 1925: Ungarn (Eger, Grad VII)

München	eP 7 07 (25)	S	80	645 km Moh.
Rocca di Papa	(e) 7 07 43	e 7 09 55		
Strasbourg	e 7 10	F 7 12	faibles traces perdues dans l'agitation microsismique.	
Wien	iPz 7 06 01	S	48	400
	P 13	S 07 04	Ungarn Stärke VII.	
	Herd ca 48°N, 21°E.			
Zürich	eP 7 07 12	(S)	(110)	1020 km ca.
30. I. Florenz	eP 17 ^h 40 ^m 42 ^s	(S)	453 ^s	5950 km
Rocca di Papa	eP 17 40 54	eS	620	9200
31. I. Florenz	eP 5 ^h 38 ^m 10 ^s	(S)	560 ^s	8000 km
	==== (Xim.)			

1. Februar: erstes Fernbeben.

De Bilt	Pz 5 ^h 36 ^m 07 ^s	S	597 ^s	8730 km
Granada	P 5 37 23	(S)	685	10470
Hamburg	iPz 5 35 51	iS	585	8270
München	eP 5 36 (10)	eS	626	9300
Rocca di Papa	eP 5 36 39	eS _Z	607	8935
Strasbourg	Pz 5 36 22	iSH dilat.	606	8920
Toledo	eP 5 37 11	(S)	663	10240(?) cond.
Wien	ePz 5 36 04	S	615	9000
Zürich	eP 5 36 22	eS	612	9025

Nach den P von Hamburg, De Bilt, Wien, Rocca di Papa und Zürich Azimut für Zürich ca. N 30 E. Herd Kurilen: ca N 45° E 150°

1. Februar: zweites Fernbeben. Bretagne.

Neuchâtel	eP 21 ^h 55 ^m 16 ^s	M 21 ^h 56 ^m 49 ^s		
Strasbourg	ePz 21 55 02	(eSH)M21 ^h 57 ^m 04 ^s	112 ^s	1020 resenti
Wien	eZ 21 59 54	en Bretagne, fortement à Domarnenez et à Brest.		
Zürich	eP 21 54 31	iM21 ^h 57 ^m 19 ^s		

2. Februar: erstes Fernbeben.

De Bilt	Pz 13 41 19	S	600	6300
Wahrscheinlich derselbe Herd wie die Beben vom 1. Februar (Pz 5 ^h 36 ^m 07 ^s) und 28. Januar (Pz 4 ^h 17 ^m 55 ^s)				
Florenz (Xim.)	ePz 13 41 30	(S)	630	9400
Hamburg	iPz 13 41 04	eS	600	8600
München	eP 13 41 (06)	eS	633	9550
Strasbourg (eP)	13 41 29	S	611	9010 heure des P douteux.
Wien	ePz 13 41 18	S	611	9010
Zürich	keine Phasen.			

Wahrscheinlich Herd in den Kurilen wie die Erdbeben vom 28. Jan. und 1. Februar.

=====
 Stationen: P S-P d
 =====

2. Februar 1925: Fernbeben.

					derselbe Herd wie am 2. II.
De Bilt	P _Z	19 ^h 56 ^m 57 ^s	S	600 ^S	8800 km 13 ^h 41 ^m 19 ^s
Florenz (Xim.)	eP _Z	19 59 23	(S)	627	9330
Granada	P	20 00 13		666	10220
Hamburg	iP	19 58 43	iS _E	585	8370
München	eP	19 59 (07)	eS	617	9150
Strasbourg	iP	19 59 10	iS	614	9060
Wien	eP _Z	19 58 55	iS	601	8820 N + E
Zürich	eP _Z	19 59 14	S	613	9045
	FF	16			

Azimat nach P von Hamburg, De Bilt, Strasbourg, Wien, Zürich, Florenz, für Zürich ca N 30° E.
 Herd Kurilen ca 45° N, 150° E.

4. Februar: Fernbeben.

Granada	iP	11 ^h 06 ^m 47 ^s	(S)	220 ^S	2200 km
---------	----	---	-----	------------------	---------

7. Februar: Fernbeben.

München	eP	12 ^h 13 (25) ^s	eS	111 ^S	(1030) km
Wien	e	12 17 56	i(S?)	215	2140
Zürich	eP _Z	12 13 22	(S)	112	(1500) ?

SERVICE SISMOLOGIQUE
 SUISSE.

No. 43.

 SCHWEIZERISCHER
 ERDBEERDIENST.

 SAMMEL-BULLETTIN
 für Auslandstationen mit
 Supplement für die Schweiz.

Datum der Ausgabe: 10. III. 25.

 =====
 Stationen. P S S-P d
 =====

17. Februar 1925: Nahebeben.

 ----- An der Grenze der Ables-
 barkeit, deshalb zweifelhaft.
 90 km.

Neuchâtel	P _N	20h57m31s	S	12 ^s	
Zürich	eP	57 24	iS	12	

20. Februar: Fernbeben.

De Bilt	P _Z	1h14m23s	S	589 ^s	8570 km
Azimut ungefähr N 30° E. Herd Nord-Japan. Kurilen.					
Firenze	P	1 14 50	S	610	9000
Gransda	iP	1 15 33	S	651	9040
Herd 26° N, 92° E Gr Δ = 65,07 (Nepal) Gransda allein.					
Hamburg	iP _Z	1 14 05	eSN	576	8200
Münchhan	P	1 14 32	S	599	8770
Napoli-Vomero	e	1 14 50	eS	575	8500
Plaisance	eP	1 15 00	S	610	9000
Rocce di Papa	iP	1 15 02	e(S)	619	9160
Strasbourg	iP _Z	1 14 35	S	604	8870 région Kouriles.
Toledo	eP _Z	1 15 26	S	635	9500
Trenta (Cosenza)	P	1 15 10		630	9400
Uccle	P	1 14 28	Compr. S	597	8740
Wien	eP _Z	1 14 22	PR ₁ 17m56	597	8730
			S ⁻¹ 24 12		Herd wahrsch. Kurilen.
* Zürich	eP	1 14 42.4	e(S)	611	9010

20. Februar.

Wien	eP _Z	8h20m22s	iP _Z	8h20m25s	
------	-----------------	----------	-----------------	----------	--

22. Febr. Nahebeben. Jura Vaudois. Lausanne.

Neuchâtel	P	19h47m21.3	S	7 ^s .1	52 Mchorov.
Strasbourg		19 48 30 à	19h49m30s	trace d'un sisme rapproché.	
Zürich	eP	19 47 41.7	iS	21.2	168
	iP	19 47 42.2			

(forts.) SAMMEL-BULLETIN No. 43.

Stationen:	P	S	S-P	d
------------	---	---	-----	---

23. Februar 1925: Nahebeben Belgien.

Strasbourg aucune trace, très forte agitation.
 Uccle P 21^h33^m12^s ressenti en Belgique, Province de Limbourg.
 Zürich (e) 21 34 43 e(S) 21^h35^m07^s

24. Februar: Fernbeben Alaska.

Station	Code	Time	Type	Distance	Notes
De Bilt	i(P) _z	0 ^h 04 ^m 33 ^s	S	523 ^s	7270 km
Herd wahrscheinlich Alaska (Seward) starke mikros. Unruhe.					
Firenze	P	0 05 22	S	568	8170
Fordham	P	0 02 15			5250
Granada	iP	0 05 43	S	599	8770 (dil.)
Hamburg	iP _z	0 04 21	iS	519	7160
Napoli-Vomero	eP	0 05 55	eS	605	8600
Rocce di Papa	iP	0 05 34	e(S)	584	8480
Strasbourg	iP _z	0 04 49		550	7800
Epicentre probable Alaska.					
Toledo	iP	0 05 27	iS	580	8400
Trenta	P	0 05 50		600	8600
Uccle	P	0 04 32	S	530	7400
Wien	eP _z	0 04 56	S	519	7190
Zürich	iP	0 05 02 ±01	eS	(549)	7780

Azimat graphisch nach den P von Hamburg, De Bilt, Toledo, Uccle, Strasbourg, Wien, Rocce di Papa, Toledo und Granada für Zürich ca.: N 10° W.
 Epicentrum ca. 60°N, 150°W. Alaska.
 Nach Strasbourg (Bulletin d'échange No. 4: 150°W, 62°N. (Sud-Alaska).

24. Februar 1925.

Wien e_z 0^h31^m56^s In der Horiz.-Komponente nicht auffindbar.

27. Februar: Nebeben.

Neuchâtel nicht registriert.
 Wien e_z 5^h42^m53^s iL 5^h43^m14^s gefühlt in Laibach (Jugoslavien).
 Zürich e 5 42 50 M 5 44 03 46.0° N, 145° E.

SAMMEL-BULLETIN No. 43.

Stationen:	P	S	S-P	d
------------	---	---	-----	---

1. März 1925. Fernbeben: Ostküste von Nordamerika.

New - York - Canada.

Station	Time	Phase	Distance (km)	Notes
	gefühlte im östlichen Teil von Nordamerika.			
De Bilt	iP 2 ^h 27 ^m 46 ^s	cond. S	401 ^s	4970 km
Firenze	P 2 28 42	eS	468	6230
Granada	iP 2 28 06		426	5440 Compr.
Hamburg	eP ₂ 2 28 02	eS	415	5300-5400
	eS in Minutenlücke.			
Ischia	P 2 28 18	S	552	7800 P zu früh!
München	P 2 28 29	S	446	5820
Neuchâtel	iP 2 28 12	iS	431	5530
Padova	P 2 28 42			6000
Piacenza	P 2 28 24	S	456	6000
Rocce di Papa	P 2 28 58	eS	458	6040
Toledo	iP 2 27 47	S	406	5070 cond.
Wien	P 2 28 45±1			
Zürich	iP ^Z 2 28 18	iS	437	5650

Azimut für Zürich nach den P von: De Bilt, Wien, München, Florenz, Toledo, Zürich: N 58°W.
 Epicentrum ca. 48°, 70°W. Gegend des Saguaney River, wo es laut Zeitungsmeldung am stärksten gefühlt worden ist.

SERVICE SISMOLOGIQUE
SUISSE.

No. 44.

SCHWEIZERISCHER
ERDBEBENDIENST.

SAMMEL-BULLETIN
für Auslandstationen
mit Supplement für die Schweiz.

Datum der Ausgabe: 18. IV. 1905.

=====
Stationen: P S S - P d
=====

8. März 1925. Nahebeben.

Rocca di Papa P 11h35m36s très faible sismogramme dû à secousse
d'origine très proche.

Zürich e_z 11 36 02 weitere Phasen fehlen.

Erzogen erhoben wir von Wien: 8. III. Fernbeben.

Wien e_P 11h35m36s 538^s 7560 km

PR₁ 38 02

PR₂ 39 25 weitere Phasen fehlen. Analyse unsicher.

15. März: Italien, Toscana (nach Agamennone).

	Florenz	P 17h14m53s			
1)	Napoli-Vomero	eP17 23 00	eS	15 ^s	140 km
	Neuchâtel	eP17 16 02	(S)	41	unsicher, Grenze der Ablesbarkeit.
2)	Piacenza	eP17 15 08	e	52	
	Rocca di Papa	eP17 15 54	iS	31	229 (Tab. Mohorov.)
	Rom	eP17 15 56±3	Römise	16m27s	M 16m48s
	Strasbourg	e _z (P) 16 10		62(?)	traces très faibles.
					Phases indiscernables.
	Wien	e _z 17 16 51		(65)	
2)	Zürich	eP17 15 36	(S)	42	300 km

1) Offenbar ca 12 Minuten zu spät.

2) Der Zeitunterschied der P in Piacenza und Zürich = 28^s scheint zu klein für die Distanz Piacenza-Zürich (260 km).

Herd ergibt sich in der Toscana, aber diese Daten eignen sich nicht für eine genaue Bestimmung des Herdes.

Bulletin No. 44. Fortsetzung.

 Stationen: P S S - P d

16. März 1925. Fernbeben.

 Asien: Jünnen.

Strassburg teilt mit:

"Les données sont trop peu concordantes pour permettre une détermination précise de l'épicentre. D'après la presse ce séisme a causé des dégâts dans le Yunnan occidental, surtout à Ta-Li-Fa (260N; 100°E). L'épicentre paraît être proche de cette ville (ce qui correspond avec la distance donnée par Zi-Ka-wei). En ce cas les distances données par la plupart des stations seraient trop grandes."

Belgrad	eP	14 54 42			6830 km
De Bilt	P _Z	14 53 49	S	568	8160
Florenz (Xim.)	P _Z	14 53 30		570	8200
Hanoi (Kienan)	iP	14 44 03	S	102	940
München	eP	14 53 34	SM	551	7620
Napoli-Vomero	eP	14 55 34	eS	540	7600
Piacenza	e(P)	14 54 00	S	560	8000
Rocca di Papa	eP	14 55 46	eS	547	7750
Strasbourg	eP _Z	14 53 24	eS	585	8500 heures douteuses
Toledo	P	14 54 47	IS	623	9270 cond.
Wien	eP _Z	14 53 05	IS	546	7720
Zi-ka-wei	iP	14 46 39	S	210	2200
Zürich	eP _Z	14 53 44	e(S)	-	8000

Die Zeit der P in Strassburg scheint ca 20^s zu früh ? In Neapel sind die P wahrscheinlich 2 $\frac{1}{2}$ Min. zu spät; in Belgrad 2 Min. zu spät. Azimut graphisch nach den P in Wien, München, De Bilt und Zürich ungefähr E. Epicentrum ca 100°E, 27°N. Jünnen.

22. März Fernbeben: Grosser Ozean.

Casamari (Rom)	P	9 01 52			
De Bilt	P _Z	9 01 27			Kond. Azimut ungefähr N 30°E.
					Herd: Grosser Ozean, Melanesien?
Florenz (Xim.)	P	9 01 40		740	12000 km
Ischia (Napoli)	P	9 02 07	S	757	12500 Nouv. Guinée?
Napoli-Vomero	eP	9 01 15			oltre 8000
Rocca di Papa	eP	9 01 38			
Strasbourg	iP _Z	9 01 39	eS	891	16000 environ
Toledo	P	9 01 52	eS	875	15000 ?
Uccle	P	9 01 29	PR ₁	4 ^h 53 ^s	Compression, Azimut N 22°E env. soit NNE.
Venedig	P	9 01 48			
Wien	eP _Z	9 01 24	S	fehlt	14440 nach den Gutenberg'schen Laufzeitkurven.
	FR ₁	9 06 45			

Bulletin No. 44 Fortsetzung.

 Stationen: P S S - P d

Fortsetzung: 22. März 1925: Fernbeben Grosser Ozean.

Station	Code	Time	Phase	Time	Phase	Distance
Zagreb	eP	9h01m33s	e(s)	788s		13000 km
	PR ₁	06 20	SR ₁	9h22m38s		
	PR ₂	09 25	SR ₂	27 20		
	PR ₃	11 31	SR ₃	31 21		
Zürich	eP _Z	9 01 33	eP _Z	37s	keine S.	

Die P von Strassburg scheinen sehr wahrscheinlich 6-7 sec. zu spät, hingegen scheinen die P von Wien ca 5 sec. zu früh; Venedig 10 sec. zu spät? Rocca di Papa ca 3 Sek zu früh? Azimut ca WNW nach P von De Bilt, Uccle, Zürich, Zagreb und Florenz. Strassburg teilt mit: "D'après une information de la presse, Sydney indique comme région épicentrale les Nouvelles Hébrides. Les distances étant trop grandes pour permettre une bonne utilisation des courbes, on ne peut indiquer avec précision ni l'épicentre, ni l'heure origine. Néanmoins l'indication ci-dessus concorde bien avec les heures d'arrivée des P aux diverses stations."

22. März Fernbeben.

Strasbourg	i _Z	9h59m22s	P? Replique?		
Uccle	P	9 59 22	Compression.		14000 km.
Wien	eP _Z	9 59 15			
Zürich	e(P)	9 59 ca.	weitere Phasen nicht kenntlich, dem vorigen Beben überlagert.		

29. März: Fernbeben. Mittel-Amerika(?)

De Bilt	iP _Z	21h24m42s	S	601s	8820 km Kond.
		Azimut ungefähr W. Herd Central-Amerika.			
Firenze (Kim.)	Pe ₂₁	25 05	eS	625	9300
Napoli-Vomero	eP ₂₁	26 36	eS	590	9800
		(nach Tab. Wiechert d = 8600 km.)			
Padua	iP ₂₁	25 21	eS	622	9230
Rocca di Papa	eP ₂₁	25 12	eS	591	8730
Strasbourg	iP _Z	21 24 50	(eS)	610	9000 Comar.
Toledo	iP	21 24 00	iS	563	8070 cond.
Zagreb	eP	21 25 19	iS	652	9860 Phases dout.
Zürich	eP	21 24 51	eS	616	9100

Azimut graphisch nach den P von De Bilt, Strassburg, Zagreb, Florenz, Rocca di Papa und Zürich: ungefähr W oder WNW. Herd in Central-Amerika. Die Zeit der P scheint im allgemeinen unsicher zu sein. Nach Strassburg: heure origine 21^h12^m25^s. Epicentre 72°W et 5°N. (Colombie).

SERVICE SISMOLOGIQUE
SUISSE.

No. 45.

SCHWEIZERISCHER
ERDBEBENDIENST.

SAMMEL - BULLETIN
 für Au landstationen
 mit Supplement für die Schweiz.

Datum der Ausgabe: 1. Mai 1925.

=====
 Stationen: P S S - P d
 =====

5. April 1925: Fernbeben.

Stationen:

Florenz (Xim.)	P	3 ^h 08 ^m 30 ^s		170 ^s	1400km ?
Padua	iP	3 08 44	eS	3 ^h 13 ^m 14 ^s	2200
Rocce di Papa	P	3 08 03	eL	3 12 30	
Strasbourg	eP _z	3 09 14	M	3 15 (NS)	pas de phases nettes.
		(forte agitation microsismique)			
Uccle	eP	3 09 42	S	252	2590
Wien	P _z	3 08 12+1	S	167	1610 Min. Lücke.
Zürich	eP _z	3 09 00	eS	(453)	(5950)
Napoli-Vomero	eP	3 08 13	eS	3 12 53	3000

Wahrscheinlich Klein Asien oder Turkestan?

7. April: Fernbeben.

De Bilt			e(S)	18 ^h 30 ^m 18 ^s	
Strasbourg	pas de P		eS	10 31 20	Hanoi signale: P18 ^h 11 ^m (00)s d = 2630 km.
Uccle			eS	18 30 16	L 18 ^h 56 ^m
Wien	P _z	18 ^h 19 ^m 13 ^s +1	S	S - P	635 ^s 9490?

11. April: Fernbeben Ozean südl. Madagascar.

De Bilt	P _z	10 ^h 55 ^m 40 ^s			
Florenz (Xim.)	P	10 55 03		632 ^s	9400 km
Hamburg	e _z	10 55 36	i	11 ^h 06 ^m 22 ^s	i 11 ^h 14 ^m 0 eL 11 ^h 31 ^m
Ischia	P	10 54 51	S	11 05 20	629 9400 Japon?
Mineo	P	10 54 23			
Montecassino	P	10 54 38			
München	iP	10 55 16	iS	663	10100km
Napoli-Vomero	eP	10 54 42	eS	635	9500
Neuchâtel	eP	10 55 34	eS	637	9500
Rocce di Papa	iP	10 54 40	eS	643	9620
Strasbourg	iP _z	10 55 22	S	682	10520 dilat.
Toledo	P	10 55 19		640	9600
Trenta	P	10 54 55		600	
Uccle	eP	10 55 37	S	incertain	
	PR ₁	10 59 12	L	11 ^m 23 ^s	
Venezia	P	10 55 14			
Velle di Pompei	P	10 54 45			9400
Zürich	eP	10 55 17	S	643	9560

Azimut graphisch nach den P: S 360E.
 Epicontrum 30°S, 50°E ca. südl. Madagascar.

SAMMEL - BULLETIN No.45.

```

=====
Stationen:      P          S          S - P          d
=====
    
```

16. April 1925: Fernbeben. Süd China?

```

=====
De Bilt          P 20h05m33s          S          623s          9250 km
Firenze (Xim.)  PZ 20 05 33          eS          646          9700
Hamburg          iPZ 20 05 14          eS          619          9070
Montecassino    P 20 05 43          S          600
München          eP 20 05 26          S          629          9370
Neuchâtel       eP 20 05 54          eS          627          9400
Rocca di Papa   eP 20 05 32          e(S)        633          9450
Uccle           eP 20 05 34          eS          626          9320
Toledo          PR1 20 09 03          iS 16m19s
Wien             P 20 10 30          S          392          4810 Dil(?)
Zagreb          iPZ 20 05 07          S          621          9220
Zürich          iP 20 05 13          iS          630          9250
Strasbourg      eP 20 05 32          eS          640          9600
                iP 20 05 32          S          643          9670 dilet.
    
```

Zürich bemerkt: Nach den P von Hamburg, De Bilt, Strassburg, Zürich, Zagreb, Florenz, Rocca di Papa Azimut graphisch ca. N 64° E. Herd ungefähr 115°E, 25°N. Süd China.

12. April 1925: Klein Asien, Kreta?

```

=====
Firenze (Xim.)  eP 19h30m30s          eS          160s          1500 km
Napoli-Vomer?  eP 19 26 45          eS          1600
Rocca di Papa  eP 19 29 10          e(S)        157          1500
Wien           ez 19 29 37          S          188          1830
Zürich         nicht registriert.
    
```

19. April 1925: Fernbeben.

```

=====
Hamburg          eP 15h59m46s          iS          507s          6960 km
Strasbourg       iZ 15 59 20 Galitzine
Zürich          i 16 10 14 F 16h59m
                nicht registriert.
    
```


SERVICE SISMOLOGIQUE
SUISSE.

No. 46

 SCHWEIZERISCHER
ERDBEBENDIENST.

 SAMMEL - BULLETIN
für Ausländstationen
mit Supplement für die Schweiz.

Datum der Ausgabe: 25. Mai 25.

```
=====
Stationen:      P          S          S - P          d
=====
```

3. Mai 1925, erstes Fernbeben.

Stationen:	P	S	S - P	d
3. Mai 1925, erstes Fernbeben.				
De Bilt	Pz 17 ^h 36 ^m 05 ^s	S	640 ^s	9600 km
	Azimut zwischen NE u. ENE? Herd Gegend von Formosa?			
Florenz	P 17 36 12		674	10300
Hamburg	ePz 17 35 48	iSE	642	9560
München	ePE 17 35 56	SE	635	9500
Napoli-Vomero	eP 17 38 50	eS	470	6250
Padua	iP 17 35 41	iS	651	9850
Piacenza	e 17 36 08	S	636	9510
Rocca di Papa	eP 17 35 54	eS	644	9690
Strasbourg	Pz 17 36 05	S	720	11450
	début marqué seulement sur les Galitzines			
Teledo	P 17 40 39		652	9860
Uccle	eP 17 36 05	(S)	829	15300
Valle di Pomp.	P 17 39 00			6000
Wien	ePz 17 35 40	S	636	9510
Zürich	PR ₁ ? 17 39 21		Anfang fehlt.	
	(eS) 17 47 47			

Unsicherheit in den P erlaubt keine gute Bestimmung des Herdes.
Azimut ungefähr ENE. Herd: Süd-Chinesisches Meer?

Strassburg schreibt in seinem "Bulletin d'échange": Les données des diverses stations sont peu concordantes, pour certaines l'inscription semble avoir commencé non avec les P₁ mais avec les PR₁. D'après les données de Kienan et de Zi-ka-wei l'épicentre paraît situé dans la mer de Célèbes, au SE de Mindanao; une détermination plus précise n'est actuellement pas possible. (Kienan i 17^h27^m33^s, i 17^h32^m09^s, d = 2900. Zi-ka-wei i 57^s et i 49^s d = 3130 km).

3. Mai, zweites Fernbeben: Indischer Ozean.

Stationen:	P	S	S - P	d
De Bilt	Pz 23 ^h 12 ^m 44 ^s	S	636 ^s	9510 km
	Azimut ungefähr SE?			
Florenz	P 23 12 00		628	9350
Hamburg	ePz 23 12 (33)	eS	638	9500
Ischia	Pz 23 13 44	S	601	8800
München	Py 23 12 12	eS	638	9560
Napoli-Vomero	eP 23 12 30	eS	590	8600
Neuchâtel	P 23 12 24	S	636	9500

SAMMEL-BULLETIN N. 46. (Fortsetzung)

Stationen:	P	s	S - P	d
3. Mai, zweites Fernbeben. (Fortsetzung)				
Padua	P 23 ^h 12 ^m 12 ^s	S		9800 km
Piacenza	P 23 12 08	S	592	8640
Rocca di Papa	P 23 11 47	eS _N	597	8740
Strasbourg	P _Z 23 12 21	S	675	10390
(même région que le 11 avril?)				
Toledo	P 23 12 20		640	9600
Uccle	eP 23 12 36	S	640	9600
Valle di Pompei	P 23 12 00			9000
Venise	P 23 12 15			
Wien	P _Z 23 12 02	S	655	9780
Zürich	eP 23 12 16	S	663	10220

Azimut unsicher: ca SE Herd Indischer Ozean, Gegend Madagaskar.

Strassburg meldet in seinem "Bulletin d'échange": heure origine : 22^h58^m46^s. Epicentre 55°E, 34°S (Kionan e 23^h10^m25^s, d = 8190 km)

5. Mai, erstes Fernbeben.

De Bilt	P _Z 10 ^h 19 ^m 54 ^s	eS	699 ^s	10950 km
Hamburg	eP _Z 10 19 56	eS	639	9510
Livorno	10 23 40			
München	eP 10 19 52	eS	638	9570
Napoli-Vomero	eP 10 23 00	eS	470	6250
Padua	P 10 19 45			11600
Piacenza	e 10 20 00	S		
Rocca di Papa	eP 10 19 36	eS	588	8550
Strasbourg	eP _Z 10 19 48	eS	699	10950
Trenta (Cosenza)	P 10 20 00		720	
Valle di Pompei	10 24 10			
Wien	iP _Z 10 19 27	S	633	9450
Zürich	eP _Z 10 19 45	+3 e(S)	645	9700

Azimut graphisch nach den P von Hamburg, De Bilt, Strassburg und Rocca di Papa ca E 10°N. Herd wahrscheinlich Gegend Siam, Cochinchina oder Süd Chinesisches Meer.

5. Mai, zweites Fernbeben: Süd Chinesisches Meer.

De Bilt	P _Z 23 ^h 35 ^m 28 ^s	e(PR ₁)	23 ^h 30 ^m 58 ^s	
Florenz	(P) 23 40 00		550s	7800 km
Hamburg	eP _Z 23 35 (12)	eS	23 ^h 45 ^m 0	
Rocca di Papa	eP 23 35 19	eS	655	9340
Strasbourg	eP _Z 23 35 28	PR ₁	23 ^h 40 ^m 20 ^s S?	14000 km env.
Wien	eP _Z 23 35 01	S ₁	637	9530
Zürich				nur Spuren.

Azimut ca. ENE. Herd Süd Chinesisches Meer?

SERVICE SISMOLOGIQUE
 SUISSE.

No. 47.

 SCHWEIZERISCHER
 ERDBEBENDIENST.

 SAMMEL - BULLETIN
 für Auslandstationen mit
 Supplement für die Schweiz.

Datum der Ausgabe: 18.VI.25.

Stationen:	P	S	S-P	d		
=====						
14. Mai 1925: Fernbeben.						
De Bilt	e(P) _Z	0 ^h 06 ^m 43 ^s	e(S)	(616) ^s	9100 km	
Wien	eP _Z	0 06 02		564	8080?	

14. Mai: zweites Fernbeben.						
De Bilt	e(P) _Z	7 ^h 19 ^m 25 ^s	e _Z	7 ^h 20 ^m 14 ^s	1780?	
Wien	eP _Z	7 17 32	S?	183		

15. Mai: Fernbeben Mittel-Amerika(?).						
De Bilt	e(P) _Z	12 ^h 10 ^m 54 ^s	e(S)	12 ^h 21 ^m 30 ^s	(636) ^s	9510 km
Napoli-Vomero	eP	12 11 40	eS		520	7210
Piacenza	(e)	12 11 00	S	21 23		
Rocca di Papa	eP	12 11 01				
Toledo	P	12 09 59	S	628		9350 dil.
Wien	eP _Z	12 15 23	S?	467		6200? (wohl nicht P Bem. Zürich)

19. Mai: Fernbeben Indischer Ozean.						
De Bilt	P _Z	5 ^h 37 ^m 22 ^s	e	5 ^h 50 ^m 22 ^s	Dil. Azimut SE.	
Florenz (Xim.)	P _Z	5 36 40		620		9200 km
München	P	5 36 56	S	645		9700
Napoli-Vomero	eP	5 36 40	eS	470		6300
Piacenza	P	5 36 00	S	616		9100
Rocca di Papa	iP	5 36 29	eS	633		9450
Strasbourg	eP	5 37 06	eS	647		9750
Toledo	P	5 37 02		644		9680 Dil.
Wien	eP _Z	5 36 46	S	658		10000
Zagreb	eP _Z	5 36 40	eS	617		9125
Zürich	eP _Z	5 36 58	eS	638		9560

Aus P Azimut ca SE: Indischer Ozean. Herd 10°S, 70-80°E.						

20. Mai: Fernbeben Indischer Ozean.						
De Bilt	P _Z	11 ^h 17 ^m 51 ^s	S	635 ^s		9500 km
Strasbourg	P _Z	11 18 (00)	iS	int. min.	654	9900
Wien	eP _Z	11 17 39	eS	612		9020
Zagreb	e	11 17 34	i	11 21 23		

Aus den P Azimut ca S 20°E. Epicentre ca 35°S. Indischer Ozean, südlich von Madagascar.						

SAMMEL - BULLETIN No. 47,
 Fortsetzung.

 =====
 Stationen: P S S-P d
 =====

22. Mai 1925.

De Bilt	Pz	9h53m10s	S	642 ^S	9650 km
Strasbourg	Pz	9 53 19	iS	653	9890 compr.
Zagreb	e	9 53 41	e	10 03 40	

23. Mai: Fernbeben, zerstörend Kobe, Osaka:

De Bilt	Pz	2h22m8s,6	S	610 ^S	9000 km
Flörenz (Xim.)	Pz	2 22 00		652	9800?
Hamburg	eP	2 21 (55)	eS	595	8600
München	P	2 22 12	S	611	9010
Napoli-Vomero	ePO(2)	21 00		600	8800
Rocca di Papa	eP	2 22 17			
Strasbourg	ePz	2 22 15	iSE	622	9230 Japon
Uccle	eP	2 22 10	S	620	9200
Wien	ePz	2 21 54	S	608	8950
Zagreb	eP	2 22 08	iS	608	8900
Zürich	ePz	2 22 16	eS	625	9300
	ePE	2 22 20		623	9250

Aus P Azimut ca NE.

26. Mai: Fernbeben.

Hamburg	eP	8h32m(53) ^S	iS	8h43m(02) ^S	8850 km
Zagreb	e	8 43 44	F	49 ^m	

26. Mai: Fernbeben.

De Bilt	Pz	15h49m55s,5	S	636 ^{S,6}	9530 km
Hamburg	eP	15 50m3	eS	Zeit unsicher	(8300)
Wien	ePz	15 46 22+1	eS?	15h59m	
Zagreb	e	15 49 53	e	15h59m57s	

27. Mai: Fernbeben, China.

De Bilt	Pz	2h 41m37s,6	S	569 ^S	8190 km
Padua	P	2 41 51			
Rocca di Papa	eP	2 42 01	eS	580	8400
Strasbourg	Pz	2 41 41	iS	580	8400 compr.
Uccle	eP	2 41 43	S	574	8290
Wien	ePz	2 41 20	S	565	8100
Zagreb	eP	2 41 37	iS?	2 51 10	?
Zürich	eP	2 41 46+2	eS	580	8400

Azimut graphisch nach den P von De Bilt, Uccle, Strasbourg und Zagreb N 55°E. Epicentrum ca 115°E, 35°N, China.

SAMMEL - BULLETIN No.47.
 Fortsetzung.

Stationen:	P	S	S-P	d
------------	---	---	-----	---

28. Mai 1925: Fernbeben.

De Bilt	P _Z 6 08 49,2	S	693	10800 km
Napoli-Vomero	eP(?) 6 ^h 05 ^m 00 ^s	M 6 ^h 48 ^m 00 ^s	remoto leggerissimo	
Padua	P 6 ^h 08 ^m 21 ^s			8300(?)
Rocca di Papa	eP 6 07 54	S	630	
Strasbourg	P _Z 6 08 30	S	688	10690 Dil.
Toledo	P 6 08 28		665	10150 Dil.
Wien	eP _Z 6 08 15	eS	630	9390
Zagreb	iP 6 09 07	iS?		9950?

Aus P Azimut ungefähr SE

30. Mai: Nahebeben.

Napoli-Vom.	eP 22 ^h 46 ^m 25 ^s	eS	35 ^s	300 km
Rocca di Papa	iP 22 46 10			
Wien	eP _Z 21 ^h 46 21	S	75	530 Moh.
Zürich	e(P) 22 46 52			

M 22 49 03

3. Juni: Fernbeben.

De Bilt	P _Z 4 ^h 48 ^m 14 ^s	S	637 ^s	9530 km
Hamburg	eP 4 48 (20)	iS	616	9000
Helsingfors	P 4 47 18	S	665	10150
Rocca di Papa	eP 4 46 42			
	eP 4 47 52	e(S) 4 58 42		
Uccle	eP 4 48 17	eS	638	9570
Wien	eP _Z 4 47 45	S	643	9660

Zürich: Azimut (graphisch nach den P) ca N 70° E.
 Epicentrum wahrscheinlich Süd Chinesisches Meer(?). In Zürich schwach registriert, keine Einsätze.

Strasbourg eP_Z 4 48 14 iS 815 13500 km Compr.

7. Juni: Fernbeben Mittel-Amerika

De Bilt	P _Z 23 ^h 53 ^m 54 ^s	S	600 ^s	8800 km
Hamburg	eP _Z 23 54 09	eS	612	8910
Napoli-Vomero	eP 23 56 00	eS	remoto leggerissimo	7600
Padua	P 23 53 26			9000
Rocca di Pa.	eP 23 54 23	eS	620	9200
Roma	eP 23 54 0:3	eS	600	8800
Strasbourg	eP _Z 23 54 01	iS	606	8910
Toledo	iP 23 53 07		561	8020
Wien	eP _Z 23 54 39	S	625	9290
Zürich	eP 23 54 04	eS	605	9000

Aus den P von Hamburg, De Bilt, Strasbourg, Wien für Zürich
 ca W. Epicentrum 75°-80°W, 10°N. Gegend: Panama-Columbia.

SAMMEL-BULLETIN No.47.
 Fortsetzung.

Stationen:	P	S	S-P	d
9. Juni 1925: Fernbeben Indischer Ozean.				
Hamburg	iP 14 ^h 00 ^m 33 ^s	eS		8490 km
Helsingfors	eP ^Z 13 59,2	eS?	14 ^h 08 ^m 4N-Comp. sehr klein.	
		Schöne M-Wellen bei 14 ^h 46 ^m		
Rocca di Papa	eP 13 54 57	e(S)	P zu früh (Bemerk. Zürich).	
Rom	eP 14 01 00	e(S)	546 ^s	
Toledo	P 14 00 02		841	13000 Dil.
Wien	eP ^Z 13 59 06	S	634	9470
Zürich	eP 13 59 42	S keine		
Zagreb	eP 13 59 29	eS	647	9670

Azimet graphisch für Zürich ca E 35°S (?)
 Herd wahrscheinlich Indischer Ozean, östlich von
 Madagascar.

10. Juni 1925

Toledo	P 16 ^h 46 ^m 56 ^s		117 ^s	1100 km
Wien	eP ^Z 16 49 03			

SCHWEIZERISCHER
ERDBEBENDIENST.

No. 48.
SAMMEL - BULLETIN
für Auslandsstationen
mit Supplement für die Schweiz.
Datum der Ausgabe: 31. VIII. 25.

SERVICE SISMOLOGIQUE
SUISSE.

Stationen: P S S-P d

~~A. Nachträge.~~

19. Juni 1925: Fernbeben.

Wien iP_z 8h10^m21^s eS? 8m 6500 km

20 Juni: Fernbeben Afghanistan.

De Bilt iP 13h12^m22^s iS 402^s 5000 km
Kondens. Azimut ungefähr E. Herd Gegend von Afghanistan
Firenze P 13 12 15 375 4500
Hamburg iP_z 13 12 09 iS 352 Kompr. 4780
Kasaba eP 13 09 55 iS 191 2860
Piacenza P 13 12 22 S 388 4740
Toledo iP 13 16 33 459 6050
Wien eP_z 13 15 38 S 351 4070
Zürich eP 13 12 19 eS (388) ca 4700
Analyse unsicher.

Azimut graphisch nach den P von De Bilt, Hamburg, Wien und Zürich ca E. Herd 68° E, 28° N. Afghanistan.

23. Juni: erstes Fernbeben.

Hamburg eP_z 4h55^m30^s eS 572^s 8110 km
Wien ez 4 55 39 eS? 603 8850
weitere Phasen nicht kenntlich.

Granada iP 16h59^m23^s zweites Fernbeben: 595^s 8700 km

24. Juni: Fernbeben.

Wien e(P)?_z 0h03^m31^s S? 208^s 2040 km
Analyse unsicher.

SAMMEL - BULLETIN No. 40.

Fortsetzung.

2.

Stationen:	P	S	S-P	d
28. Juni 1925: Fernbeben. Ostchinesisches Meer.				
De Bilt	P _z 6 ^h 26 ^m 41 ^s	S	627 ^s	9330 km
Granada	P 6 31 31		699	10950
Kienan	eP 6 19 04	eS	249	2550
Strasbourg	eP 6 26 46	eS Compr.	627	9340
Uccle	eP 6 26 (42)	eS	633	9450
	faible.			

Epicentrum ca 130°, 30°N.

28. Juni: erstes Fernbeben.

De Bilt	P _z 13 ^h 53 ^m 54 ^s	e(S)	624 ^s	9280 km
		zweites Fernbeben:		
Granada	P 14 54 26		673	10330
		29. Juni: Fernbeben. Californien. Sta Barbara zerstörend.		

Beograd	P 14 ^h 55 ^m 25 ^s			
De Bilt		Beginn während Constantenbestimmung.		
Granada	P 14 55 05	S	652 ^s	9860 km
Hamburg	eP 14 54 44	eSN	622	9130
München	eP ^z 14 55 14	eS	641	9620
Parc St. Maur	P 14 54 46	S	620	9200
Strasbourg	P _z 14 54 58	e(S) Compr.	616	9100
Toledo	P 14 55 00		634	9480
Uccle	P 14 54 41	Compression	628	9350 Az. NW.
Wien	eP _z 14 55 16	Horiz. -Komp. keine Registrierung. Störung.		
Strasbourg: (Bulletin d'échange): Epicentre 119°, 5 W et 39°N.				
Heure origine 14 ^h 53 ^m 58 ^s				
28. Juni: Fernbeben. Montana, Nord-Amerika.				

De Bilt	iP 1 ^h 32 ^m 10 ^s	S	542 ^s	7640 km
		In Montana, Nord-Amerika gespürt.		
Firenze-Kim.	P 1 33 05	S	595	9700
Fordham (New-York)	PI 26 56	S	281	2970
Granada	iP 1 32 47	IS	579	8330
Hamburg	iP _z 1 32 14	IS	547	7370
Helsingfors	eP _z 1 32 11	eSN-E	539	7590
München	P 1 32 45	S	574	8280
Napoli-Vomero	eP 1 33 31	eS	620	10000
Neuchâtel	eP 1 32 37	eS	570	8200
Pavia	iP 1 33 06	IS	586	8450 temps incertain.
Piacenza	P 1 32 00	IS	576	8330
Rocca di Papa	P 1 33 16	eS	585	8500
Strasbourg	P 1 32 31		565	8100 Dil.
Toledo	iP 1 32 39	IS	563	8060

SAMMEL-BULLETTIN No.48.
 Fortsetzung.

3.

Stationen:	P	S	S-P	d
28 Jani. Fortsetzung.				
Uccle	eP 1h 32m 28s	IS	544 ^s	7690 km Dil.
Azimut N 45°W, position calculée 44°N; 109°W.				
Valle di Pompei (Naples).	P 1 33 51			
Wien	ePz 1 32 53	S	585	8490
Zagreb	eP 1 33 06	eS	589	8520
Zürich	eP 1 32 40.4	eS	568 Alaska	8160 Californien

Nach den P von Hamburg, De Bilt, Uccle, Strasbourg, Wien, München, Zürich, Azimut graphisch ca N 36°W. Herd ca 110°W, 45°N. Gespürt in Montana (Nord-Amerika).

B. Fortsetzung.

1. Juli 1925: Nahebeben Oesterreich.

Wien	ePz 1 ^h 18 ^m 58 ^s	S	40 ^s	320 km (Mohor.)
Zürich	iP 1 18 24.5		97 ^s 4	620 Azimut E. Oesterreich.

4. Juli: Fernbeben.

De Bilt	Pz 9h 29m 03s	e	9h 31m 08s	eNE 9h 32m 26s	
Granada	iP 9 29 36	Sz	460 ^s		6070 km.
Wien	i _Z (P) 9 28 58	S	528		7380

4. Juli: Nahebeben Hohe Tauern.

Nach Agemennone: Venezia Belluno 17h 47m					
Padua	iP 17 48 23	IS	20 ^s		180 km
Strasbourg	eP 17 49 08	(eS)?	51		445 (Mohorov.)
faible inscription, interprétation très douteuse.					
Wien	eP 17 48 57	S?	12		330 Mohorov.
Zürich	iP 17 48 45.6	IS	34		270 Ostalpen.

Epicentrum 12°20' E, 47°N. Hohe Tauern.

5. Juli: Fernbeben.

De Bilt	Pz 7h 11m 41s	e(S)	458 ^s	6030 km
Granada	iP 7 10 10	S	395	4870

6. Juli: Fernbeben Griechenland.

De Bilt	iP 12h 20m 08s	S	Dil. 207 ^s	2040 km
Azimut ungefähr SE- Herd Griechenland.				
Firenze	P 12 18 15	S	195	1700
Granada	iP 12 20 23	IS	247	2530 km
Hamburg	iP 12 20 23	IS	247	2530
München	P 12 18 51	S	149	1420

SAMMEL-BULLETTIN No.48.
Fortsetzung.

Stationen:	P	S	S-P	d
------------	---	---	-----	---

6. Juli (Fortsetzung).

Piacenza	P	12 ^h 18 ^m 43 ^s	S	119 ^s	1110 km
Rocca di Papa	eP	12 17 47	e(S)	62?	(500)?
Strasbourg	P	12 19 19	S ^N Compr.	180	1740
Toledo	P	12 20 22	iS	225	2260
Uccle	iP	12 20 01	S	201	1980
Azimut S 51°E.					
Wien	P	12 18 26:01 ^s	S?	146	1350
Nach Zeitung gefühlt in Griechenland (Kalaorita).					
Zürich	iP	12 19 01,1	iS	146	1390
Azimut SE Balkan.					

Herd in Griechenland, aus S-P sehr schwer zu bestimmen.
Strasbourg gibt als Herd: 21°E, 36°N an, Indisches Meer.

7 Juli erstes Fernbeben. wahrscheinlich Kalifornien.

De Bilt	P _Z	14 ^h 25 ^m 17 ^s	S	647 ^s	9750 km,
Granada	iP	14 25 18		672	10310
Fadua	eP	14 25 15	iS	630	9400
Piacenza	eP(?)	14 26 00			
Toledo	P	14 25 13		644	9680
Wien	e _Z (P?)	14 27 03	S?	694	10820

Azimut aus den P ca N 60°W (für Zürich).
Zweites Fernbeben.

De Bilt	F _Z	17 ^h 53 ^m 55 ^s	S	505 ^s	6920 km
Herd in West-Indien.					
Hamburg	eP _Z	17 54 18	eS	18 ^h 03 ^m 00 Min.-Lücke	6800
Granada	iP	17 53 00		380	4600
Piacenza	P	17 54 20	S	512	7050
Rocca di Papa	eP	17 53 15	S	602	8840
Toñáo	P	17 52 58		450	5890 D.
Wien	eP _Z	17 54 41	S	550	7800

Azimut graphisch aus den P ungefähr W.

8. Juli: Fernbeben.

Granada	P	5 ^h 07 ^m 34 ^s		685 ^s	10610 km
Wien	eP _Z	5 07 59	eS	584	8470

20. Juli Nahebeben.

Piacenza	eP	15 ^h 03 ^m 36 ^s	S	keine L	04 ^m 00 ^s
Strasbourg	e	15 06 00	F	07 ^m 30 ^s	
	P?	15 06 33	S?	15 ^h 07 ^m 08 ^s	au grand appareil.
Zürich	eP _Z	15 04 20	M	05 ^m 31 ^s	

SAMMEL-BULLETTIN No.48.
Fortsetzung.

5.

 Stationen: P S S-P d

In der S c h w e i z:

17. Juli 1925. Jura Vaudois (T.M.E.C.)

Neuchâtel	iP	5 ^h 45 ^m 02 ^s 82	iS	6,5 ^s	48 km,
Zürich	iP	5 43 23	iS	21	167

17. Juli: Jura Vaudois.

Zürich	eP	20 ^h 58 ^m 00 ^s	iS	20 ^m ,7	164 km.
--------	----	---	----	--------------------	---------

21. Juli. Genève.

Neuchâtel	iP	13 ^h 02 ^m 24 ^s	iS	13 ^s	100 km.
Zürich	iP	13 02 45	iS	26	208
Strasbourg	RS2P15	13 ^h 03 ^m 12 ^s	S	13 ^h 03 ^m 33 ^s	Région Gex à 280 km.

SCHWEIZERISCHER
ERDBEHEINDIENST.

No. 49.

SERVICE

 SISMOLOGIQUE
SUISSE.

SAMMEL-BULLETTIN
für Auslanstationen.
mit Supplement für die Schweiz.

Datum der Ausgabe: 17. Sept. 25.

Stationen:	P	S	S-P	d
7. August 1925: Fernbeben.				
De Bilt	P 6h51m42s	S	243s	2470 km
Florenz (Xim.)	P 6 50 20	S	185	
Granada	iP 6 52 22	iS	285	3030 c.
			(430,6	N. 52° E)
Helsingfors	eP 6 51 36	eSN	250	2560
München	eP 6 50 39	eS	200	1970
Neuchâtel	eP 6 51 07	eS	220	2200
Piacenza	eP 6 50 42		218	2170 Zeit un- korrigiert?
Rocca di Papa	iP 6 50 03	iS	173	1670
Strasbourg	iP 6 51 08	iS	220	2300 dilat.
Toledo	P 6 52 20	S	280	2960
Uccle	P 6 51 39	iS	243	2540
Valle di Pomp.	P 6 49 40	=		1640
Zagreb	eP 6 49 47.8	eS?	188	1810 (Tab. Mch.)
Zürich	iP 6 50 57±1	eS	207	2040

Epizentrum nach den P von Helsingfors, Zürich
u. Toledo 30°E, 38°N. Klein Asien, in der Nähe von
Afium Karahissa.

7. August: Fernbeben.

Strasbourg	P 8h00m37s	eS	640s	9600 km dil.
------------	------------	----	------	--------------

12. August: Fernbeben.

Granada	iP 7h06m09s	iS	352s	4080 km c.
				Atlantischer Ozean (19°5N, 41°W)
Toledo	P 7 06 11		356	4150 c.

14. August: Fernbeben.

Granada	iP 4h28m40s	S	691s	10750 km
Toledo	P 4 28 41		672	10320? dil.

SAMMEL - BULLETIN No. 49

Stationen:	P	S	S-P	d
19. August 1925: Fernbeben.				
Granada	eP 4 ^h 16 ^m 04 ^s	iS	469 ^s	6250 km
"	iP 5 37 59	eS	648	9700

19. August: Fernbeben Kodiak. (Alaska).				
De Bilt	P _Z 12 ^h 18 ^m 52 ^s .4	S	563 ^s	8060 km
Azimut N 100 15' E. (Kamtschatka?)				
Firenze (Xim.)	P 12 19 40		600	3800
Granada	iP 12 20 21	iS	641	9620
Herd: 15.04 ^N , 93.96 ^E .				
Helsingfors	iPN 12 17 47	S?N	498	6790
München	PN 12 19 16	SN	572	8250
Piacenza	P 12 19 36	S	574	8290
Rocca di Papa	iP 12 19 28	iS	605	
Strasbourg	iP 12 19 12	iS	583	8450
Toledo	iP 12 20 05		624	9280 c.
Uccle	P 12 19 01	iS	568	8170
Valle di Pompei	P 12 19 30			9000
Venedig	P 12 19 23	S		
Zagreb	eP 12 19 21.7	iS	531	6610
Zürich	P 12 19 21	eS	570	8360

Azimut graphisch nach den P von Uccle, Strassburg, München, Zürich, Rocca di Papa und Florenz: N50W.
Epicentrum 57°N; 153°W. Insel Kodiak (Nord Amerika).

20. August: Fernbeben.				
Granada	iP 23 ^h 11 ^m 21 ^s	S	610 ^s	9000 km D.

25. August: Fernbeben.				
Granada	iP 13 ^h 06 ^m 51 ^s	iS	476 ^s	6370 c.

29. August: Fernbeben.				
Toledo	eP 22 ^h 49 ^m 20 ^s	S	634 ^s	9480 km

1. September: Fernbeben.				
Toledo	P 8 ^h 21 ^m 48 ^s	iS	290 ^s	3090 km
Zürich	eP 8 20 32 ca.	S	8h 25 ² /3 ^m ca.	

1. September.				
Rocca di Papa	iP 13 ^h 19 ^m 42 ^s	S	166 ^s	1600 km.

SAMMEL - BULLETIN No.49.

Stationen: P S S-P d

5. September 1925: Nahebeben.

				Quarnero.			
Neuchâtel	eP	7h44 ^m	(55) ^s	S?			
Piacenza	eP	7 45	05	S	59 ^s	396 km	
Rocca di Papa	eP	7 44	26	S			
Strasbourg	eP _Z	7 45	03	(eS)	82	745 (Moh.)	
Quarnero d'après Beograd.							
Venedig	P	7 43	55	S	23	180	
Zagreb	iP	7 43	41	iS	14	140	Quarnero.
Zürich	eP	7 44	34,9	i(S)	86	560	

Epicentrum Quarnero.

5. September: Fernbeben.

Piacenza	e	16h43 ^m	00 ^s				
Strasbourg	eP _Z	16 42	08	pas de S	faible inscription.		
Toledo	P	16 43	07		630	9400 km	
Zürich	eP	16 42 ¹ / ₂	ca.	keine S.			

6. September: Nahebeben.

Strasbourg	eP	0h41 ^m	55 ^s	pas de S	faible, inscription rapprochée.		
Zagreb	iP	0 39	05				
Zürich	eP	0 40	17		(68) ^s	(440) km	

Herd wahrscheinlich nördliche Adria, wie am 5. IX.
 Intensität etwas stärker als am 5. September.

FRANCO
 BONDI

13. HIZLETTIR
 ERDBEBEDIENST.

No. 50

 SERVICE SISMOLOGIQUE
 SUISSE.

 SAMMEL - BULLETIN
 für Auslandsstationen
 mit Supplement für die Schweiz.

Datum der Ausgabe: 1. Oktober 1925.

```

=====
Stationen:      P          S          S-P          d
=====
    
```

A. Nachträge. (Zu Bulletin 49)

 =====
 29. August 1925: Fernbeben.

```

Granada      iP 22h49m28s    iS          639s          9580 km c.
    
```

1. September: Fernbeben.

```

Granada      iP 8h21m54s    iS          290s          3100 km Dil.
    
```

31. August: Fernbeben.

```

Granada      iP 10h27m33s    S          395s          4860 km
    
```

B. Fortsetzung.

 =====
 6. September 1925: Fernbeben.

```

Granada      iP 1h17m46s    eS          629          9370 km c.
    
```

10. September 1925.

```

Zürich      e(P)10h34m49s    M 10h36m13s
    
```

11. September: Nahebeben, Adria.

```

Florenz      4h41m40s          210 km
Piacenza     4 41 52
Rocca di Papa Pz 4 42 03    iS          23s          220
Zagreb       4 41 04
Zürich       iPz 4 42 6s7    i(S)          84          540
    
```

 Zürich gibt an nach S-P von Florenz, Rocca di Papa
 und Zürich: Epicentrum Adriatisches Meer: 13.6E, 43° 9' N
 43,9

Fortsetzung Bulletin No.50.

Stationen:	P	S	S-P	d
------------	---	---	-----	---

11. September 1925, zweites Nahebeben, Adria?

Piacenza	eP	7 ^h 00 ^m 00 ^s	M	7 ^h 01 ^m 56 ^s	
Rocca di Papa	eP	7 00 05	S	24 ^s	190 km
Zagreb		6 59 57			
Zürich	eP	6 59 1.2	iM	7 01 25,1	84 ^s 540

 11. September: Italien, gespürt in der Romagna:
 ----- Faenza V, Portico, Santa Sofia,
 Rocca San Casciano VI-VII.

Rocca di Papa (eP)		9 ^h 52 ^m 20 ^s	iS	40 ^s	285 km
Zagreb		9 52 59			
Zürich	eP	9 52 48.6	iM	53 ^m 38 ^s	schwache Registrierung.

12. September: Fernbeben.

Granada	iP	9 ^h 38 ^m 24 ^s	iS	608 ^s	8950 km c.
Granada	iP	14 22 48	S	550	7800 c.

24. September: Fernbeben.

Piacenza	eP	4 ^h 52 ^m 36 ^s	M _N	5 ^h 05 ^m 00 ^s	P offenbar zu spät.
Strasbourg	e(P)?	4 46 41	(eS)?	389 ^s	4900? (4750Z.W)
Zagreb	eP	4 46 52.1	eSNW	338	3840 km
Zürich	eP	4 46 33.4	eS	369	4380

zuverlässige Phasen.

24. September: Nahebeben.

Italie centrale: District d'Isernia (Campobasso), destructeur.

Firenze (Xim.)	P	13 34 25	S	40 ^s	360 km (W.Z.)
					285 (Mohorov.)
Piacenza	eP	13 35 00	S	28 ^s	220
Rocca di Papa	iP	13 33 46	iS	18	142 km
Zagreb	eP	13 34 33.7	iS	77.5	625 (Tab. Mohorov.)
Zürich	eP	13 35 09	M	13 ^h 38 ^m 03 ^s	780

Sehr deutliches Diagramm, aber mit äusserst schwachem Einsatz der P Phase.

Nach makroseismischen Angaben von Herrn Prof. Agamennone:
 "L'épicentre doit être tout près des villages de San Pietro Avellano et Roccasicura dans le district d'Isernia (Campobasso) 42° 35' N ; 14° 15' E. Dans le premier tomba le couple de l'église, dans le second plusieurs édifices furent lézardés."

SCHWEIZERISCHER
ERDBEBENDIENST.

No. 51.

SERVICE SISMOLOGIQUE
SUISSE.

SAMMEL-BULLETIN
für Ausländstationen
mit Supplement für die Schweiz.

Datum der Ausgabe: 12. Nov. 1925.

Stationen:	P	S	S-P	d
------------	---	---	-----	---

29. September 1925: Fernbeben.

De Bilt	P _Z 17 ^h 44 ^m 10 ^s	S	504 ^S	6900 km
	Herd: West Indien?			
Granada	iP 17 43 16	iS	466	6180 c.
Hamburg	eP 17 44 32	iS	509	7160
Toledo	P ^Z 17 43 16	S	468	6220

Nach obigen Stationen Herd **ca 60°W, 25°N**, West Indien.
Atlant. Ozean Auffallend ist es, dass dieses Erdbeben
nur auf denjenigen Stationen registriert wurde, welche
nahe der Westküste unseres Kontinentes liegen.

5. Oktober: Fernbeben, Mittel-Amerika.

De Bilt	P 4 ^h 21 ^m 09 ^s	S	598 ^S	8750 km Cond.
	Azimut ungefähr W. Herd: Mittel-Amerika.			
Florenz	P 4 21 30	S	630	9400
Granada	iP 4 20 47	iS	580	8390 d.
Rocca di P.	eP 4 21 45	e(S) 4 ^h 25 ^m 04 ^s		
Rom	P 4 21 50±3	(S) 4 25 22		
Strasbourg	iP _Z 4 21 20	S	610	9000
Toledo	iP 4 20 41		575	8300 c.
Uccle	eP _Z 4 21 06	S	597	8740 Compr.
Zagreb	eP 4 21 55.7	(eS) _{NE} 4 32 17.5		10000
Zürich	eP 4 21 27.0	eS	600	3800

Azimut nur ungefähr: W (Unsicherheit der P-Phase).
Herd: Mittel-Amerika

SCHWEIZERISCHER ERDBEBENDIENST.

No.52.

SERVICE SISMOLOGIQUE SUISSE.

SAMMEL - BULLETIN für Auslandstationen mit Supplement für die Schweiz. Datum der Ausgabe: 25.XI.25.

=====
 Stationen: P S S-P d
 =====

Zusatz zu Bulletin No.51.
 Nachträglich eingelaufene Meldungen aus WIEN:

29. September	ePz	17 ^h 44 ^m 57 ^s	S	543 ^s	7660 km
5. Oktober	ePz	4 21 47			In den Horizont.-Komp. keine Zeitmarken.
6. "	ez	4 14 13			
12. "	ePz	5 57 36	S	657	9970
13. "	ez	12 14 20	S?	92?	830?(Moh.)
13. "	iPz	17 50 51	iS	510	7010
13. "	iPz	13 30 24	iS		
15. "	Pz	1 41 44			
15. "	iPz	12 47 15			

28. Oktober 1925: Nahebeben.

Zürich	eP	9 ^h 19 ^m 51 ^s	31 ^s	240 km
--------	----	--	-----------------	--------

10. November: Fernbeben.

Azimuth wahrscheinlich ungefähr E. Herd?

De Bilt	(ez)	14 ^h 8 ^m 5 ^s	i(PR)	14 ^h 15 ^m 6 ^s	
	iz	14 10 ^m 04 ^s	e	14 21 ^m 10 ^s	9400 km
	P	14 08 30	(S)	S-P:630 ^s	10000
Firenze	ez	14 09 (31)	eL	14 ^h 40 ^m	
Hamburg	P	14 08 04	S	14 18 35 ^s	Nur N-Komponente tätig.
Helsingfors	PP	14 11 43	PPS	14 21 19	Seismogramm schwer zu dechiffrieren.
	PPP	14 14 36	SS	14 25 08	

Phû Lien (Kienan)	P	13 57 00	iS	S-P:332	3740 km
		int. Min.			
Piacenza	eP	14 09 28	S	518	
Rocca di Papa	(ePz)	08 28	(eS)	570	3950
Sydney (Riverview)	P	13 ^h 58 ^m 03 ^s	eS	350	Bar.
Toledo	eP	14 11 16	(S)	540	
Trenta	P	14 09 08		?	12200?
Wien	eP	? 14 08 43			

Analyse mehrdeutig, daher unsicher. Ein S-Einsatz nicht nachweisbar.
 Zagreb (eP?) 14 09 53 eS? 888 Pacificque 15000 ca.
 P et S faibles, forte agitation. P impossible à déterminer. (540)
 Zürich (eP) 14 09 58 (S) peu

Strassburg schreibt: "Les données sont trop concordantes pour permettre une bonne détermination de l'épicentre et de l'heure origine. D'après les P de Phû Lien, Sydney et Strasbourg, l'épicentre serait situé vers 12°S et 113° E."

BULLETIN No.52.
 Fortsetzung.

 =====
 Stationen: P S S-P d
 =====

 13. November 1925: Fernbeben.

 Nach Zi-ka-wei, Phú Lien und Sydney Epicentrum: 11°N, 126°E. Philippinen,
 nördlich von Mindanao. Epicentralzeit nach Zi-ka-wei u. Sydney 12^h 14^m 52^s.
 Phú Lien scheint eine um 50^s zu frühe Zeit anzugeben.

De Bilt	P	12 28 21 ^s	S	636 ^s	9510 km
	PR	12 32 20	wahrscheinlich Kondensation, Azimut nach P u. PR ₁ ca. N 54E (oder S 54W). Herd: Gegend Liu-Kiu- Inseln. - Formosa?		
Firenze	P	12 29 30	(S)	680	10500
Grenade	iP	12 34 02		644	9700
Hamburg	iP ₂	12 28 05	cS?	629	10400
	Diese Distanz stimmt mit dem obigen Epicentrum. (Bemerkung von Zürich)				
Helsingfors	P	12 26 19	S	616	
	PP	12 29 45	SS _E	12 44 27	
	PPP	12 31 33			
München	eP	12 28 15	S _E	631	9400
Neuchâtel	eP	12 28 12	eS	654	9900
Phú Lien	iP	12 19 15	cS	237	2400
Rocca di Papa	iP	12 28 21	iS	633	
	es	12 38 54	cl	13 05 21	
Strasbourg	iP ₂	12 28 22	(cS)?	740	Compr. 11500
	PR ₁	12 32 23			
Sydney (Riverv.)	iP	12 24 03	iS	441	5710
Toledo	iP	12 33 49	S	638	9570 D.
Wien	eP ₂	12 27 54	iS ₄	P4S 38 ^m 29 ^s	12300
	P'	12 31 55	statt S		
	PP	12 32 32			
	PPP	12 35 40	Analyse mehrdeutig?		
Zagreb	P	12 27 01	iS	635	9500
Zi-ka-wei	iP	12 19 07	iS	203	dil. 2000
Zürich	e(P)	12 28 22	cS	634	9475
	P schwach. S deutlich. Auch nach Revision des Diagramms auf Grund des obigen Epicentrums.				

Azimut graphisch aus den P von De Bilt, Strasbourg, Rocca di Papa und Zürich ca E 28°N. - Strasbourg schreibt: "Les données peu concordantes, ne permettent pas une bonne détermination de l'épicentre. D'après les données de Zi-ka-wei, Phú-Lien et Sydney, on serait conduit à placer l'épicentre vers 11°N et 126°E." - Grosse Unsicherheit in den P der europäischen Stationen. -

Dieser Fall ist für eine weitere Untersuchung zu empfehlen!

BULLETIN No.52.
Fortsetzung.

Stationen:	P	S	S-P	d
------------	---	---	-----	---

16. November 1925: Fernbeben.

Vermutlich: Californien.

De Bilt	P _Z 12 ^h 07 ^m 50 ^s	S	650 ^s	Cond.	9820 km
Hamburg	eP _Z 12 07 (58)	eS	609		8850 (Min. Lücke)
Granada	iP 12 07 56	iS	673		10330 D.
München	sP 12 07 46	eS	607		8930
Wien	iP _Z 12 08 25	S	593		8650
Zagreb	eP 12 09 33 ⁿ	S	639		9600
Zürich	eP 12 08 10	S	keine eL 12 ^h 30 ^m ca.		

Komp. NW plus forte!

Azimat graphisch nach den P von De Bilt, Wien und Zürich: ca W 40°N. Herd wahrscheinlich Californien.

Supplement für die SCHWEIZ.

8. November 1925. Wallis, Berner-Oberland.

Zürich	eP 0 ^h 33 ^m 19 ^s	S-P: 16 ^s		142 km
Gespürt im Wallis von Siowbis Sierre.				
Im Berner Oberland: Gstaad, Gsteig, Lenk.				
Im Westjura: Château d'Oex.				
<i>Waadtland;</i>				

SCHWEIZERISCHER
ERDBEBENDIENST

SERVICE SISMOLOGIQUE
SUISSE.

No. 53.
SAMMEL - BULLETIN
für Auslandsstationen mit
Supplement für die
Schweiz.

Datum der Ausgabe: 31. Dez.
1925.

=====
Stationen: P S S-P d
=====

19. November, Nahebeben ?

Zagreb e? 12^h34^m M 12^h35^m30^s
 masqué dans l'agitation microsismique.
Wien e 12 34 48

23. November, Nahebeben.

München P 6^h26^m45^s iS 14^s 108 km
Wien eE 6 27 21 gespürt in Kitzbühel, Tirol 311
Zürich Bogenwechsel.
 2. Stoss: Epicentralzeit 6 26 55
München P 6 27 10 iS 14 108
Zürich findet: Herd aus den Zeiten von München und Wien: ca 15 km
 südlich von Kitzbühel.

3. Dezember, Nahebeben.

Zürich eP 18^h59^m56^s eS(?) 56^s 450 km
 Herd Apennin? nördl. Adria?
Strasbourg e 19 00 51 M feible inscription,
 l'agitation microsismique empêche de distinguer
 les phases.

10. Dezember, Fernbeben.

Zürich findet: Epicentrum: 15°N 90°W Mittelamerika.

Toledo	P	14 26 57	eS	601s	8820 km
De Bilt	Pz	14 27 21	S	618	9140
Strasbourg	iPz	14 27 33	S	642	9650
Strasbourg findet: Epicentre: Amérique centrale					
15°5 N 89°5 W. Heure origine: 14 ^h 14 ^m 33 ^s					
Hamburg	iPz	14 27 33	S	625	9100
Zürich	eP	14 27 35	e(S?)	629	9300
Helsingfors	P	14 27 39	S	651	9850
Rocca di Papa	iP	14 28 48	(e)	708	10920
Wien	e(P?)z	28 10	S	623	9240
Zagreb	e?	14 38 39	P et S indiscernable.		

Bulletin No.53 (Fortsetzung).

 Stationen: P S S-P d

 18. Dezember, Nahebeben.

Wien P_Z 18^h17^m48^s
 Zürich eP_Z 18 18 30 120^s 1100 km
 Epicentralzeit ca 18^h16^m6^s Herd nach Zürich und Wien:
 wahrscheinlich 42°N 20°E. Nord-Albanien.

 19. Dezember, Fernbeben.

Hamburg e(P)_Z 16^h28^m53^s eL 17^h07^m ca 13000 km
 Helsingfors eNunE(P?) 16 32 40 weitere Einsätze schwer zu fixieren,

 22. Dezember, Fernbeben.

Helsingfors P 4^h25^m08^s 424^s 5500

 22. Dezember, Fernbeben.

Wien eP_Z 5^h16^m56^s SPR₁? 5^h20^m40^s 10100?
 Hamburg eP_Z 17^h20^s 573 8130
 Zürich eP 5 17 30 13 591 8620

Anzahl aus den P vorstehender Stationen: 82 $\frac{1}{2}$
 Epicentralzeit wahrscheinlich ca 15°N 97°E.
 Golf von Bengalen, Hinterindien. Die Zeitungen melden die Überschwemmung der Insel Yap (Karolinen, nördl. von Neu-Guinea) durch eine (Seeboden-?) Springflut, die wohl mit diesem Fernbeben im Zusammenhang steht.

 SUPPLEMENT FÜR DIE SCHWEIZ.

 18. November 1925. Nahebeben Davos.

Zürich eP 0^h42^m11^s,1 MEZ S-P 15,6s d= 122 km.
 gespürt in Davos von vielen Leuten.

 30. Dezember, Nahebeben.

7^h35^m40^s M.E.Z. (Grad V), gespürt im südlichen Engadin (St. Moritz, Fexthal). (nicht registriert in Zürich, Bogenwechsel).