

Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 94 (1911)

Artikel: Ueber die 30-jährige Tätigkeit der Schweizerischen Erdbebenkommission

Autor: Früh, J.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-90191>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ueber die 30-jährige Tätigkeit der Schweizerischen Erdbebenkommission

von

Dr. J. FRÜH.

Professor an der Universität Zürich

(Mit einer Karte und 7 Textfig).

Der Bericht verbreitet sich wesentlich über den Zeitraum 1880-1909 und behandelt:

- a) Organisation;
- b) Ergebnisse;
- c) Aufgaben der Zukunft.

A. Organisation.

Auf Anregung der Herren Prof. FOREL, FORSTER und HEIM bildete sich 1878 anlässlich der Jahresversammlung der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Bern (siehe die Verhandlungen dieser Gesellschaft seit 1878) eine besondere Erdbebenkommission¹, nebst der 1879 in Italien verstaatlichten und der 1880 in Japan offiziell organisierten Institution die älteste dieser Art, welche sich am 31. März 1879 mit Kooperationsrecht konstituierte, mit Bern als Zentralstelle und Herrn FORSTER als Präsident. Die siebengliedrige Kommission entfaltete sofort eine energische Tätigkeit mit folgendem bis heute unverändertem *Programm*:

1. Sammlung aller auf Erdbeben in der Schweiz bezüglichen Dokumente und Vereinigung derselben in einem Archiv.
 2. Sammlung von Berichten über die Erdbeben der Gegenwart.
 3. Organisation von Erdbebenstationen, die mit speziellen Apparaten ausgerüstet sind, im Gesamtgebiete der Schweiz.
- Sie redigierte zunächst in drei Sprachen die seither benützten

¹ Vergl. auch A. RIGGENBACH-BURKHARDT, die Organisation der Erdbebenbeobachtungen in der Schweiz (*Bericht der I. internat. seismolog. Konferenz*, Beilage A. IX). Leipzig 1902.

Fragebogen für das Publikum, für dessen Verkehr mit der Kommission von den Bundesbehörden von 1882-1911 *Portofreiheit* gewährt wurde, verfasste eine *Instruktionsschrift* für freiwillige Erdbebenbeobachter in deutscher¹ und französischer² Sprache und teilte die Schweiz in folgende Beobachtungsgebiete ein :

1. Schaffhausen, Thurgau, Höhgau und Südschwarzwald: Herr Prof. J. AMSLER-LAFFON in Schaffhausen.
2. Luzern, Zug, Schwyz, Unterwalden und Tessin: Herr R. BILLWILLER, Sternwarte in Zürich.
3. Waadt, Wallis und Neuenburg: Herr Prof. F. A. FOREL in Morges.
4. Bern und Freiburg: Herr Prof. A. FORSTER, Tellur. Observatorium in Bern.
5. Basel, Solothurn und Aargau: Herr Prof. Ed. HAGENBACH-BISCHOFF in Basel.
6. Graubünden, St. Gallen, Appenzell, Glarus, Uri und Zürich: Herr Prof. Alb. HEIM in Zürich.
7. Genf, Savoyen und Umgebung: Herr Prof. SORET in Genf.

Eifrig suchte man einfache Instrumente, Sismoskope, zu konstruieren, z. B. :

a) Verschiedene, stabile, metallene Zylinder, oben mit Gewicht. Dieselben fallen sehr regelmässig dem Stoss entgegen und dienen zur Richtungs- und vergleichsweisen Intensitätsbestimmung (HAGENBACH).

b) Ein Pendel mit fünf kg Gewicht als stationäre Masse schreibt auf einen Papierstreifen (FOREL).

c) Zwei in einiger Entfernung aufgestellte Pendelapparate sind durch elektrische Stromleitung verbunden. « Nur wenn beide Apparahälften in gleicher Zeit von einem Stoss affiziert werden, entsteht Stromschluss, Auslösen eines Arretierungstiftes etc., nicht aber, wenn äussere Ursachen wirken », da diese nicht beide Pendel zugleich treffen werden.

¹ Alb. HEIM, *Die Erdbeben und deren Beobachtung*, 8°, 31 S. Zürich 1879.

² F.-A. FOREL, *Les tremblements de terre et leur étude scient.* (Extrait *Archives Sc. phys. Genève*, 3^{me} période, t. 3, p. 261-288. 1880.)

Der Apparat zeigt Zeit, Richtung und Intensität an (AMSLER-LAFFON).

d) Vertikalapparat: Wagebalken mit Gewichtchen, deren eines eine Feder trägt (AMSLER-LAFFON).

e) Statt Quecksilberschale Lasaulx verwendet FORSTER zwei gekreuzte Quecksilber enthaltende Röhren, die an den Enden Ueberläufe haben. Resultate gut.

f) In einer Schale liegt eine mit nie trocknender Farbe bestrichene Kugel (oder Schale mit gefärbtem Glycerin). Bei Stößen gibt sie Ausschläge und zeichnet sie in die Schale. Richtung und Intensität werden aufgeschrieben (HEIM).

Später werden in Italien konstruierte Tromometer geprüft.

Die Erdbebenkommission erweitert sich mehr und mehr, bis auf 15 Mitglieder (seit 1906). 1890 demissioniert Herr Prof. Forster als Präsident. 1892 tritt an dessen Stelle Herr Direktor Billwiler von der schweiz. meteorologischen Zentralanstalt in Zürich und es bilden die drei Zürcher Mitglieder den leitenden Ortsausschuss.

Archiv und Anfänge einer Bibliothek werden in der Zentralanstalt deponiert und die Jahresberichte erscheinen seit 1891 anstatt in den Jahrbüchern des tellurischen Observatoriums in Bern, in den Annalen der Zentralanstalt. Nachdem die schweiz. Eidgenossenschaft 1904 der internationalen Association beigetreten¹, fasste die Generalversammlung der Erdbebenkommission am 18. Juni 1905 folgende Beschlüsse:

1. La commission sismologique continue son activité comme par le passé.

2. Elle nouera une tractation avec la commission météorologique, plus spécialement avec l'institut météorologique pour organiser dans cet institut un secrétariat et des archives sismologiques. Elle demanderait à la confédération les crédits nécessaires.

3. Elle accepterait la fonction de représenter la Suisse vis-à-vis de l'association sismologique internationale.

¹ Die Schweiz hatte 1909 die Ehre, die dritte Versammlung der permanenten Kommission dieser Association in Zermatt zu empfangen mit Herrn Forel als Vizepräsident (*Comptes-Rendus* von de Kövesligethy, Budapest 1910).

Den 1. August 1905 wurde zwischen der Erdbebenkommission und der meteorolog. Zentralanstalt mit Zustimmung der meteorolog. Kommission eine provisorische Vereinbarung getroffen, mit Bezug auf Verwaltung des Archives, Publikation der Jahresberichte und das Sekretariat aus dem Personal der Anstalt.

Nach Billwillers Tod 1905 übernimmt 1906 der Berichterstatte die Leitung der Erdbebenkommission und bildet seither mit den Herren Vizepräsident A. Heim, Direktor Maurer und Sekretär Dr. de Quervain den Ortsausschuss.

Unsere Organisation ist für ausländische Staaten vielfach vorbildlich gewesen.

B. Ergebnisse.

I. PROGRAMMPUNKT No. 1

ist durch *L. Rollier* teilweise erledigt in Abteilung « Seismologie » der Bibliographie géologique de la Suisse (*Mat. pour la carte géol. de la Suisse*, XXIX livr., II^{me} partie, Berne 1908), wo auf S. 770-790 etwa 300 auf den Zeitraum 1790-1900 fallende Drucksachen über schweiz. Erdbeben angeführt sind.

Die Chronik der Erdbeben in Graubünden bis zum Jahre 1879 hat A. CANDREIA speziell und in interessanter Weise bearbeitet (Bern, K. J. Wyss, 1905, 8°, 120 S.).

Unser *Archiv* enthält Dank der hochherzigen Schenkungen von Seite der Herren Forel, Heim und Früh nicht bloss die gesammelten Berichte, Karten, unsere Drucksachen, Akten, sondern eine überaus wertvolle, katalogisierte *Spezialbibliothek* von ca. 600 Bänden.

Die Erledigung von *Programmpunkt No. 2* kann am besten besprochen werden durch

II. ERGEBNISSE

30-JÄHRIGER MAKRO-SEISMISCHER ERDBEBENBEOBACHTUNGEN.

Die Kommission stellte sich zur Aufgabe, durch ihre Mitglieder aus den letzteren zugeteilten Gebieten bestmöglichst durch Aufruf an das Publikum in den Tagesblättern, Verteilung von Fragebogen und Fragekarten Berichte zu sammeln, zeitlich getrennte und von mindestens zwei Personen bezeugte,

nicht durch andere lokale Ursachen (Wind, Erschütterung durch Wagenverkehr, Explosionen¹, Lawinen, Fall schwerer Körper u. a.) hervorgerufene Erschütterungen *statistisch* und *kartographisch* in Jahresberichten zu verarbeiten. Man legte grossen Wert auf Bestimmung objektiver Stossrichtungen, Verifikation der Zeitangaben nach der Telegraphen-Uhr (wofür 1907 für die Beobachter eine kurze Anleitung in deutscher und französischer Sprache gedruckt worden ist — vgl. *Verh. der Schweiz. Naturf. Ges.*, Glarus, 1908, S. 68), mehr und mehr auf möglichst rasche Korrespondenz mit Beobachtern für nötig werdende Korrigenda und Präzision von Angaben. Ferner versuchte man die Erschütterungsgebiete durch negative Berichte möglichst genau abzugrenzen und vom Ausland in die Schweiz verpflanzte Beben als allochthone besonders zu bemerken, überhaupt die Grenzgebiete möglichst zu kontrollieren. Die im Lande zerstreuten *Sismoskope* oder *Seismometer* etc., in Genf, Morges, Lausanne, Büren a/A., Bern, Basel, lieferten sparsame Daten, seit Jahren sehr gute das im Bernoullianum in Basel mit der astronomischen Uhr verbundene Seismometer (siehe unten III. Programmpunkt).

Die von FOREL 1879 vorgeschlagene *Intensitätsskala*, später mit derjenigen von ROSSI vereinigt, ist seit 1883 angewendet und den Jahresberichten je beige gedruckt worden.

Im Ganzen dürften *bis 1909 rund 7000 Berichte* verarbeitet worden sein von den Herren Forster, Forel, Früh, Heim, Hess, De Quervain, Soret, Tarnuzzer. Ueber die 12-jährige Tätigkeit gebe ich eine Uebersicht in den *Annalen der Schweiz. Meteor. Zentralanstalt*, über die 25-jährige in den *Verh. der Schweiz. Naturf. Ges.*, 1905, Luzern 1906.

Alle Publikationen würden etwa einen Quartband von 450 Seiten mit 16 Tafeln darstellen².

Dass die Beschreibungen innerlich nicht ganz homogene sein können, hängt ja in erster Linie von dem Eifer der bestimmte

¹ Besonders interessant war die meistens als Erdbeben aufgefasste Schallverbreitung der Dynamitexplosion an der Jungfraubahn. 15. IX. 1908 (siehe Dr. DE QUERVAIN, *Annalen der met. Zentralanstalt*, 1908).

² Die Gesamtausgaben für Archiv und Bibliothek, Drucksachen und Publikationen belaufen sich von 1879—1909 auf rund 5500 Franken.

Monatliche Verteilung der Erdstösse 1880-1909

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
1880	5	5	—	2	7	5	10	1	10	—	—	1	46
1881	15	17	17	1	—	11	9	7	3	4	69	21	174
1882	5	8	5	3	2	—	5	—	1	4	—	11	44
1883	8	3	3	—	2	—	1	2	2	—	1	9	31
1884	—	3	2	3	—	4	4	2	1	—	12	3	34
1885	3	1	7	12	2	10	—	—	1	—	7	3	46
1886	5	1	1	—	1	—	2	1	8	—	11	5	35
1887	6	14	20	5	3	4	—	3	1	3	1	5	65
1888	5	18	5	1	3	4	—	2	1	—	1	—	40
1889	11	—	—	6	1	—	—	—	1	—	—	—	19
1890	5	4	1	11	—	—	—	—	1	—	—	3	25
1891	7	3	1	2	—	2	—	2	—	3	—	5	25
1892	2	2	1	2	—	—	3	5	—	—	—	1	16
1893	3	1	5	3	3	1	2	—	1	—	—	1	20
1894	2	6	—	—	—	—	1	—	4	2	2	2	19
1895	1	—	1	4	1	1	1	6	3	1	4	1	24
1896	3	—	1	4	4	2	2	—	2	3	—	1	22
1897	3	1	1	—	3	2	1	1	12	2	1	3	30
1898	1	7	4	7	5	1	—	—	—	1	1	1	28
1899	—	2	—	—	—	—	1	1	3	—	—	1	8
1900	1	—	—	—	1	1	—	1	1	1	—	1	7
1901	—	8	1	1	1	—	1	—	—	3	2	2	19
1902	4	—	—	1	1	1	2	—	—	—	—	2	11
1903	2	3	1	1	—	2	1	1	5	1	3	—	20
1904	1	1	2	—	1	2	—	4	—	1	—	2	14
1905	—	—	1	8	5	—	1	2	4	3	1	28	53
1906	10	—	2	1	—	2	1	—	—	1	5	11	33
1907	3	3	11	5	1	1	4	4	2	3	2	1	40
1908	2	—	1	—	3	—	—	—	—	—	1	5	12
1909	7	14	2	2	—	1	—	1	2	3	3	3	38
1880-1909	120	125	96	85	50	57	52	46	69	39	127	132	998

Gebiete überwachenden Mitglieder und von der Kultur des Publikums ab. Im Allgemeinen muss letzterem volle Anerkennung und Dank gezollt werden. Dass den Darstellungen ein gewisser Subjektivismus anhaftet über diese oder jene Taxation, ist zu erwarten. Die folgende Statistik ist daher mit ihren entsprechenden Fehlern entgegenzunehmen. Immerhin lässt sich hinsichtlich der Zahl der Erschütterungen sagen, dass sie sicher eher zu klein als zu gross erscheint und dass die Tabellen erst nach einigen Korrekturen angefertigt worden sind.

Es zeigt sich auch in unsern Zusammenstellungen die so häufig konstatierte *Periodizität der Erderschütterungen*, ein Vorherrschen in der Nacht und im Winter, ein Zurücktretan am Tage und im Sommer. Ob dieses auf nicht instrumentelle Wahrnehmungen gegründete Ergebnis als absolute Tatsache aufzufassen ist, müssen spätere Zeiten lehren. Es darf darauf aufmerksam gemacht werden, dass Personen in der Ruhelage für seismische Beobachtungen viel geeigneter sind als während der Beschäftigung.

Nach der Tabelle sind in 30 Jahren 998 *Erschütterungen* zur Anzeige gekommen, durchschnittlich deren 30. Sie verteilen sich auf die Jahreszeiten wie folgt (Winter = I + II + XII des gleichen Jahres):

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
377	231	155	235
37.8 %	23.2 %	15.5 %	23.5 %

Auf die *Tagesstunden* verteilt:

0—1 Uhr am.	65	12—1 Uhr pm.	14
1—2 » »	70	1—2 » »	23
2—3 » »	79	2—3 » »	21
3—4 » »	80	3—4 » »	13
4—5 » »	77	4—5 » »	24
5—6 » »	72	5—6 » »	36
6—7 » »	45	6—7 » »	24
7—8 » »	34	7—8 » »	25
8—9 » »	16	8—9 » »	36
9—10 » »	17	9—10 » »	55
10—11 » »	18	10—11 » »	55
11—12 » »	38	11—12 » »	61

Nennt man nach A. Forsters Vorschlag, der bisher in unsern Jahresberichten befolgt worden, die Zeit von 8 Uhr a.m. bis 8 Uhr p.m. diejenige der Tätigkeit, diejenige von 8 Uhr p.m. bis 8 Uhr a.m. diejenige der Ruhe des Beobachters, so bekommt man (für alle Jahre bestätigt) in den 30-jährigen Aufzeichnungen zu folgenden Ergebnissen :

8 Uhr pm. — 8 Uhr am. :	729 Erschütterungen oder 73 %
8 » am. — 8 » pm. :	269 » » 27 %
Jahr 998	

Erdbeben 1880—1909.

Wir unterscheiden zwischen *autochthonen schweizerischen* mit Epizentrum des Erschütterungsgebietes in der Schweiz (S) und *allochthonen* oder *ausländischen*, in die Schweiz fortgepflanzten Erdbeben (A).

Die Zusammenstellung ergibt für die 30 Jahre, die Monate und Jahreszeiten :

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	30 Jahre
S	24	22	16	15	9	11	10	14	17	11	21	25	195
A	5	2	2	8	1	2	—	2	3	3	5	3	36
	29	24	18	23	10	13	10	16	20	14	26	28	231

Auf die Jahreszeiten verteilt :

Winter	Frühling	Sommer	Herbst
81	51	39	60
35 %	22.1 %	16.9 %	26 %

Auf besonderer beigelegter Karte sind die *Schüttergebiete* der Beben 1880—1909 dargestellt, reduziert von 1 : 500,000¹.

Zunächst sei daran erinnert, dass die Grösse derselben keineswegs in geradem Verhältnis zur Intensität steht. Durch das Berner Beben vom 27. Januar 1881 wurden bei einem Areal von 20,000 km² innerhalb der Bundeshauptstadt mehr als 100 Kamine abgeworfen; um Freiburg fielen bei einem Schütterge-

¹ Bereits 1905 habe ich die Darstellung der Areale 1880—1909 in 1 : 250,000 vorgewiesen.

biet von 3770 km² Kamine und Ziegel herab. Sehr heftige Beben traten wiederholt ein um St. Blaise und Grandson innerhalb 1880 km². Gebäude sind selten beschädigt worden; insbesondere wirken die Holzhäuser der Bergregion meistens als ein elastisches Ganzes.

Für Einzelheiten, wie sie sich ja überall repetieren, muss auf die Jahresberichte verwiesen werden. Risse an Gebäuden und im Erdboden sind gelegentlich konstatirt worden, Anschlagen der Kirchenglocken; allgemeines Erschrecken der Bewohner und Verlassen der Häuser, Auslösen von kleineren Erdrutschungen, Lawinen, Gletschersturz (Glacier du Trient, anlässlich des Walliser Bebens, 13. August 1905), Versiegen, Wiederauftreten erloschener und Trübung von Quellen; Zerspringen von Eisdecken auf Seen und lokale Wellenbildung bei ruhiger Atmosphäre. Wiederholt sind die Beben von Personen im Freien und zwar bei verschiedenster Form der Tätigkeit wahrgenommen worden. Stets wird auf Erdbebengeräusche vor und nach dem Beben aufmerksam gemacht.

Sehr interessant ist die physiologische Tatsache, dass einzelne Personen beider Geschlechter eine fast staunenswerte Empfindlichkeit für Bodenbewegungen haben, wirkliche Sismoskope darstellen.

Das Verhalten der Tiere bei Erdbeben stimmt mit den Wahrnehmungen in andern Ländern überein.

Wie die Karte zeigt, sind die Areale der Schüttergebiete ausserordentlich verschieden. Mehr als 40 % derselben umfassen unter 5 bis 100 km², 30 von 1000 km² an aufwärts bis über 80,000 km².

Speziell vom geologischen Standpunkte aus können Form und Verteilung der Gebiete in Verbindung mit der Intensität, den Eintrittszeiten und Richtungen der Erdstösse Anlass geben, auf Ursachen der Erdbeben zu schliessen. Dabei sollte allerdings die gesamte Seismizität, d. h. die Summe aller auf der Karte nicht abgebildeten Einzelstösse, ganz lokaler Erdschütterungen in Betracht gezogen werden. Auf alle Fälle dürfen Schlussfolgerungen nur mit Vorsicht gemacht werden, so lange wir nicht viele, exakte Zeitbestimmungen besitzen und deshalb augen-

blicklich die Herdtiefe nicht hinreichend feststellen können.

Unter diesen Voraussetzungen könnte man unsere Erdbeben gruppieren in :

1. Folge von *Senkungen* auf Deltas an Seen (Vevey, Zürichhorn).

2. Zu gerne ist man versucht, Lokalbeben in Kalkgebieten auf *Einstürze* in höhlenreichen Gegenden zurückzuführen z. B. Val-de-Ruz, Schuls, Simmental, La Chaux-de-Fonds 20. I 1908 u. a. Orte. Darf man die Möglichkeit nicht abweisen, speziell an und westlich des Neuenburgersees in Erinnerung an konstatierte Niveauänderungen von Orten auf schweizerischem und französischem Gebiete, so darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass der Jura doch auch ein gestautes Stück Erdrinde ist, dass Erdbebegewitter und Erdbebenschwärme wie vom 25. I. — 13. II. 1909 in Neuchâtel, Peseux, Cormondrèche, la Chaux-de-Fonds auch in petrographisch anderen Gebieten auftreten, beispielsweise als Nachbeben vom 25. und 26. Dez. 1905 und 1. I. — 25. I. 1906 in Chur und Umgebung.

3. Die meisten unserer Erdbeben dürften *tektonische Beben* (*Dislokationsbeben*) sein, deutlich in 4—5 « *habituellen Stossgebieten* » (O. VOLGER.) auftretend :

a) Veltlin und Engadin.

b) Mittelbünden-Chur-St-Gallisches Rheintal.

c) Unter Wallis und Winkel zwischen Jura und Alpen.

d) Gebiet der Juraseen, speziell Grandson-Neuchâtel-St-Blaise. Auffallend ist aus neuerer Zeit (30. III. 1907) ein in der Stadt Neuchâtel allgemein verspürtes Beben, das nur noch in La Coudre, Valangin und dem Delta der Areuse beobachtet wurde.

e) Deutlich macht sich eine aus dem Rheintalgraben über Basel ziehende, alte Stosszone bemerkbar, gingen doch von einem am 22. Mai 1901 aus dem Oberelsass verpflanzten Beben in der Stadt Basel 60 Berichte ein aus dem Gebiet Missionsstrasse-Südende der Wettsteinbrücke. Am 15. X. u. 30. XII. 09 wurde Basel wieder von Beben berührt.

Dass Spannungen innerhalb der Erdkruste durch oberfläch-

liche Entlastung leichter ausgelöst werden können, speziell durch synchron eintretende *Barometerdepressionen*, ist schon mehrfach betont worden, unter anderem auch für die Erschütterungen am 27. April 1907 von Schleithelm bei Thayngen.

Manche Erscheinungen deuten auf « *Relaisbeben* », aber auch auf die Möglichkeit von « *Flächenbeben* » hin, das heisst die gleichzeitige primäre Bewegung grösserer Stücke der Erdrinde. Die Zeitangaben sind für eindeutige Schlüsse noch zu ungenau.

III. PROGRAMMPUNKT N° 3.

ERRICHTUNG DER SCHWEIZ. ERDBEBENWARTE IN ZÜRICH.

Einleitend ist die rege Tätigkeit für Aufstellung von Instrumenten erwähnt worden. Die Durchführung des dritten Programmpunktes zeigte bald die grössten Schwierigkeiten. Ein durch Prof. Thury auf der Sternwarte in Genf aufgestellter Seismograph funktionirte bald nicht befriedigend; ein gründlicher Umbau desselben scheint zu kostspielig zu sein.

Die für Bern und Basel à 50 frs. angeschafften Tromometer ergaben keine befriedigenden Resultate¹. Am besten arbeitet das im Bernoullianum in Basel aufgestellte, vom Mechaniker Büchi in Bern nach den Angaben der Erdbeben-Kommission erstellte *Seismometer*, « das durch elektrische Auslösung einer Uhr den ersten Moment eines horizontalen oder vertikalen Erdstosses aufzeichnet² ».

Die später überall in zahlreichen Formen gebauten *Seismographen*, zeigen nun auf den Seismogrammen, besonders in den Telesismogrammen, mehrere Phasen, Vorphasen, Hauptphase etc. so dass auch die Zeitangabe eines Seismometers insofern unsicher ist, weil man nicht exakt weiss, ob das Instrument ausschliesslich durch die Hauptwelle ausgelöst worden ist.

Erfreulich war daher die erste Aufstellung eines Seismogra-

¹ A. RIGGENBACH-B. a. a. O. S. 169.

² A. RIGGENBACH, die Erdbebenaufzeichnungen der astr.-met. Anstalt im Bernoullianum zu Basel 1888-1903. Basel 1903 S. 1 und spezielle Beschreibung des Apparates von R. Ehlert in Gerland. *Beitr. zur Geophysik*. Bd. III. S. 457.

phen in der Schweiz, System Bosch-Omori, in Davos durch Herrn Dr. DIETZ in Davos 1907.

Bedauerlicherweise scheint das Pendel seit 15. Jan. 1908 ausser Funktion zu sein und waren unsere Nachfragen erfolglos.

Die Anstrengungen der Erdbeben-Kommission, eine mit *Registrirapparaten* versehene *Erdbebenstation* zu errichten, reichen bis 1902 zurück und zwar auf eine bezügliche Eingabe an die schweiz. meteorologische Kommission im Sinne einer Anlehnung an die met. Centralanstalt, nahm dann greifbarere Formen an mit Beibehaltung dieses Prinzipes seit dem Beitritt der schweiz. Eidgenossenschaft zur internationalen Association, und entsprechenden Bundesratsbeschlüssen.

Nachdem von einem hochherzigen Gönner für Errichtung einer Erdbebenwarte in Zürich Fr. 10,000 gespendet worden, bemühte sich der Ortsausschuss, an Ort eine einfache Stätte zur Aufstellung von einem Instrument zu finden (Sternwarte, Umgebung der Blindenanstalt, subterrane Räume des eidg. Physikgebäudes), doch zeigte sich keine unsern Voraussetzungen entsprechende. Nach Beratungen der Bauten und Betriebe mit Göttingen, Leipzig, Durlach, Freiburg i. B., Strassburg, Hohenheim (Württ.) und München entschloss man sich für einen einfachen Bau auf der Wiese vor dem Physikgebäude, wofür Herr Prof. Dr. LASIUS uns in uneigennütziger Weise die Pläne anfertigte. Das Häuschen, aussen 9.8×5.8 m. umfasste ein Vorzimmer 1.7×3.2 m., ein Arbeits-Kabinet 2.7×2.65 m. und einen Instrumenten-Raum von 4.5×5 m. mit 2 Pfeilern à 1.75×1.35 m. und 0.8×0.8 m. Als Instrument war ein Wiechert oder Bosch vorausgesehen. Kosten für Gebäude und Instrumentarium 19—20000 Fr. (s. Verh. der schweiz. nat. Ges. in Freiburg 1907 S. 59). Die Erdbeben-Kommission beschloss am 30. Juli 1907, die Erdbebenstation in Zürich in Anlehnung an die schweiz. met. Zentralanstalt zu erstellen (v. Verh. Glarus 1908 S. 67) und der Bundesrat fasste am 25. August 1908 nach vorausgegangener Beratung mit der schweiz. met. Kommission den Beschluss, uns eine am 13. IX. 1907 nachgesuchte Subvention von Fr. 12,000 zu gewähren, den Bau durch seine Organe ausführen zu lassen, dabei betonend, dass das Gebäude schon deshalb Eigentum

des Bundes werde, weil es auf eidg. Terrain erstellt werde (Schweiz. Bundesblatt Nr. 46, 11. XI. 08.)

Der Plan scheiterte binnen Jahresfrist an dem drohenden zunehmenden Wagenverkehr und baulicher Ausdehnung der Stadt.

Besuch und Information in Göttingen führten entscheidend zur notwendigen Verlegung der Station, fern von den nahen Motoren des Physikgebäudes. Die Wahl kam auf eine Molasse-Felspartie NNE Forsthaus Degenried innerhalb der städtischen Waldungen am Hirslanderberg (östlich Grand Hôtel Dolder) auf Grund eines Vertrages mit der Stadt Zürich dat. 21. Juli 1909, wonach uns auf unbestimmte Zeit und unentgeltlich ca. 600 m² Land zur Verfügung gestellt, eine Zufahrtsstrasse gebaut,

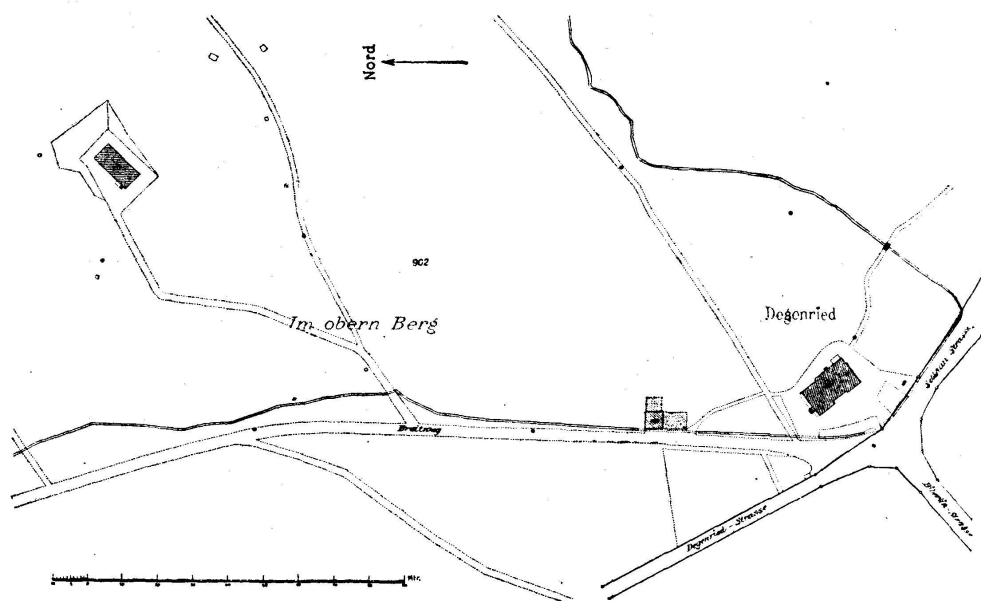


FIG. 1. — Situationsplan der Erdbebenwarte, NNE des Forsthauses Degenried, mit Massstab von 100 m.

unentgeltliche Benützung von Quellwasser und Telephonanschluss im Forsthaus gestattet wurden. Die Forstverwaltung gab die Erlaubnis, den dortigen Stadtförster gegen angemessene Entschädigung zur täglichen Aufsicht in Dienst stellen zu können. Zu dieser Aenderung gab das eidg. Departement des Innern seine Sanktion (dat. 30. III. 1909) nach Zustimmung der eidg. Bauinspektion und der schweiz. meteorolog. Kommission.

Ein Besuch in München und die mit Erfolg auch in Bochum erstellte freie (statt unterirdische) Erdbebenwarte führten den

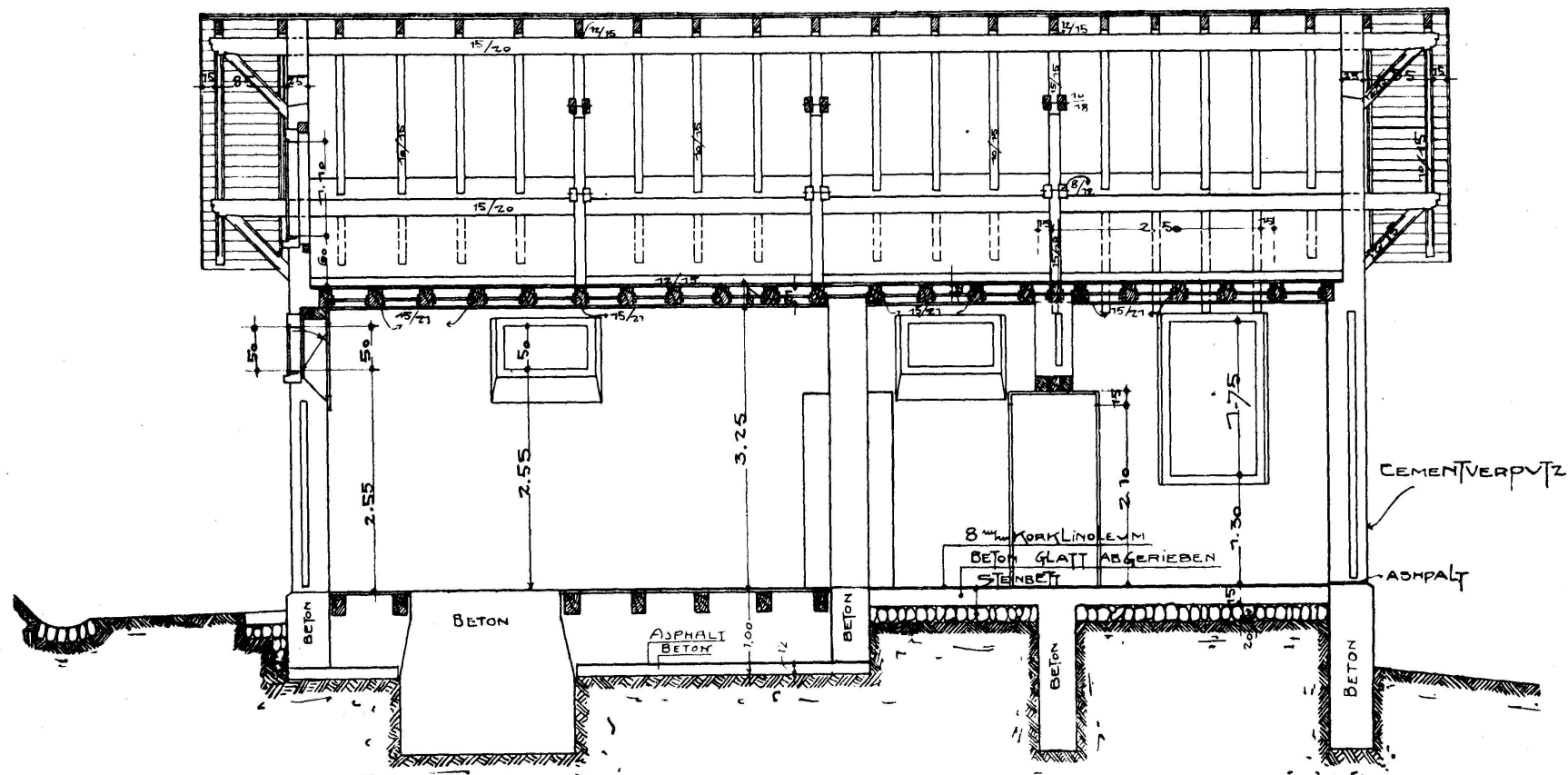


FIG. 2. — Längsschnitt der Erbebenwarte NE-SW ca 1 : 108. — Der grosse Beton ist der Instrumentenpfeiler. Links am Gebäude Drainage, dann abgeschrägter Vorplatz und Abfuhrschale der Niederschläge.

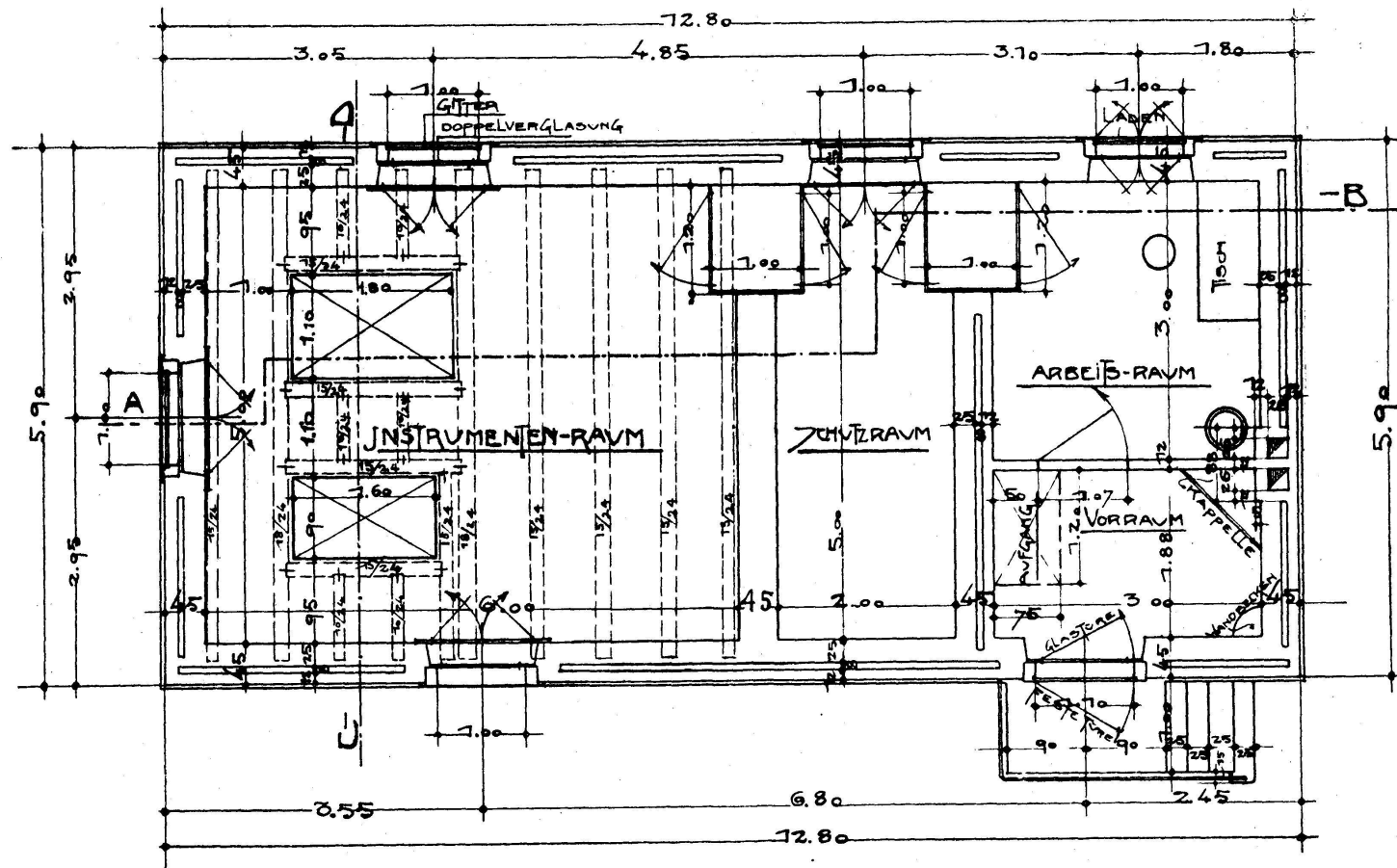


FIG. 3. — Erdgeschoss, ca 1:112. — Treppe, Vorraum, Arbeitsraum, Schutzraum (Uhr, Telefon); Instrumentenraum mit 2 Pfeileroberflächen; oben für «Majinka», unten für «Wiechert».

Ortsausschuss in Verwertung der beiden Einrichtungen zu dem *neuen Plan*, welcher durch die eidg. Bauinspektion ausgearbeitet und nach weiteren Beratungen, auch mit der Zentralstation in Strassburg, von derselben ausgeführt worden ist.

Die *Warte* (mit Gebäude Nummer 757) liegt in direkter Entfernung 225 m NE des Forsthauses Degenried (Zürichberg) und in 77 m vertikalem Abstand von der 3.5 m breiten wenig befahrenen Waldstrasse « Breitweg ». Nach Erfahrungen aus Göttingen wirken Tram und Landstrasse bei 50 m Distanz noch schwach, bei 100 m. nicht mehr störend auf gutem Boden. Auf Diluvium spürt man (in Hamburg) noch jeden Milchwagen. Rings herum und auf grosse Entfernungen ist Wald. Längsaxe des 12.8×5.9 m messenden Gebäudes NE — SW, angepasst an die von Herrn Prof. Dr. Wolfer am 5. September 1909 in verdankenswerter Weise abgesteckte Meridianlinie. Auf der NW-Seite des Sockels, nahe der Freitreppe, ist ein Bronzebolzen des Präzisionsnívellements des musterhaften Stadtplanes Zürich mit Côte 607, 414 m ü. M. Geographische Coordinaten : $47^{\circ} 22' 7.2''$ n. und 34 m., 19.3 s. E. Gr. (siehe Fig. 1).

In einen verlassenen Molasse-Steinbruch gesetzt, verlangte die Erstellung des Bauplatzes ziemlichen Abraum. Durch Sickerdohlen ist er in eine Trockeninsel verwandelt. Durch das 1 m vorstehende Satteldach und freien, auf 2.3 m schräg nach NE SE und NW zu Steinschalen abfallenden Umraum mit Gesamtentwässerung nach SW sind die Hydrometeore möglichst abgeleitet. Wie die Fig. 2 bis 4 zeigen, zerfällt der eingeschossige einfache Bau in 4 Räume: Vorraum 3×1.88 m und anstossender Arbeitsraum 2.25×3 m auf der SW- Breitseite; dann je die ganze Breite einnehmend und nach N E anstossend der « Schutzraum » oder Uhren- und Telephonzimmer 2×5 m und hierauf der Instrumentenraum 6×5 m. Die 3 ersteren haben direkt über der dortigen schlechten Molasse einen Steinboden, darüber einen Cementboden, in Arbeits- und Schutzraum je mit Linoleum-Überzug.

Der Instrumentenraum ist auf ca 1 m unterkellert¹. Mit Aus-

¹ Eine Durchlüftung dieses Raumes wurde nachträglich erstellt.

nahme des Pfeilerblocks ist die ganze Sohle mit 12 cm Beton und darüber mit Asphalt belegt, auch unter dem Gebäudesockel. Die Oberseiten des Betonsockels sind rings um das Gebäude herum (unter den Gebäudemauern) mit Asphalt-Isolierplatten bedeckt.

Die 45 cm dicken Mauern bestehen aus Langlochsteinen mit äusserem Cementverputz. Es folgen von aussen nach innen: 12 cm Mauerwerk, 8 cm Torfmullfüllung, 25 cm Mauer mit weissem Verputz. Die Zwischenwand zwischen Uhrenzimmer und den beiden Vorzimmern entbehrt des Mulls.

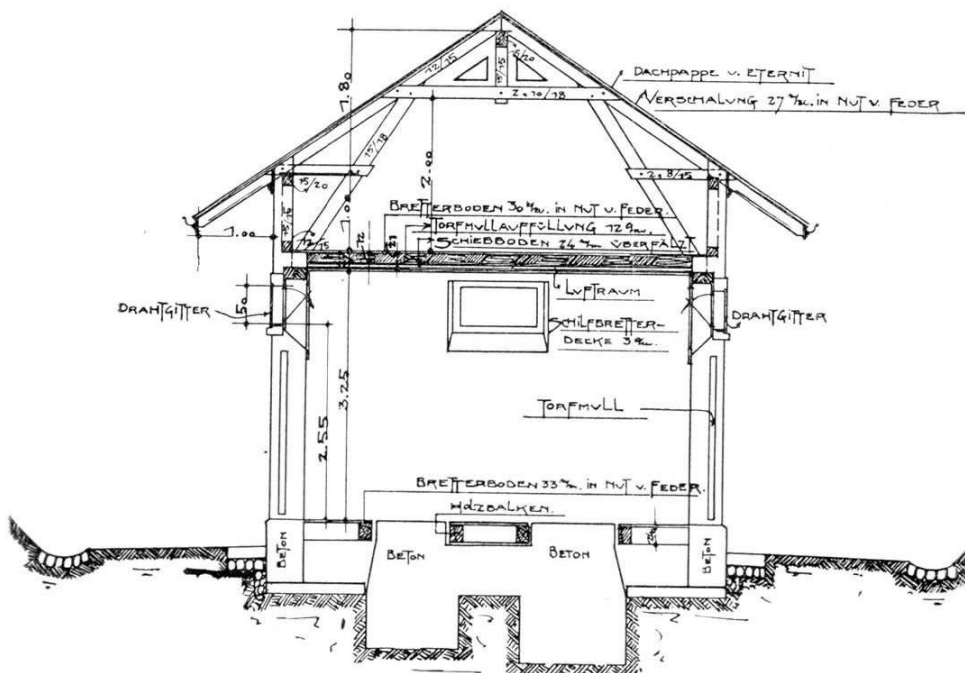


FIG. 4. Querschnitt des Gebäudes ca 1 : 135. — Zweiköpfiger Betonpfeiler, oben Fenster, aussen Plattform mit Schale.

Im Instrumentenraum ist statt eines Hängebodens ein gewöhnlicher Gebälk- und Bretterboden. Eine 3.1 m lange und bis 1.85 m hohe pyramidal nach oben abgeschrägte Betonplatte ragt an den Enden 32—85 cm frei über den Fels als Pfeiler hervor, letztere unter sich 1,1 m, nach SE und NW je 95 cm von den Wänden und nach NE 1 m von der Wand entfernt.

Der S E-Pfeiler trägt innerhalb einer Fläche von 110×180 cm und nach dem Präzisionsnivellement in 607, 604 m ü. M.

den *Seismographen System Dr. Mainka*, « das grosse bifilare Kegelpendel » mit je 4—500 Kgr. stationärer Masse der beiden *Horizontalkomponenten*, Vergrösserung bis 200, mechanischer Registrirung und einer Verschiebung der Registrirtrommel um

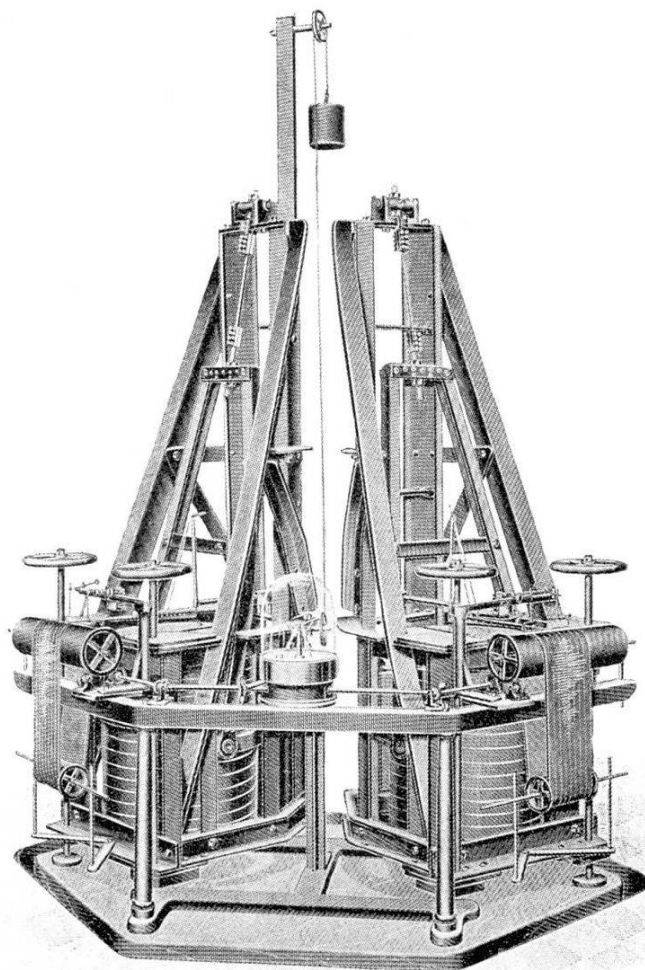


FIG. 5. — Horizontalseismograph Mainka. Zwei gusseiserne Gestelle mit je zwei Stellschrauben, tragen an einem Stahldraht je eine Komponente mit aus Eisenscheiben aufgebauten stationären Massen von je 400 kgr. Rechts N-S = Comp. links E-W = Comp. mit Schreibfedern, Registrirrollen auf Aluminiumwalzen, deren verlängerte Axen sich rechthöcklig schneiden würden. Zwischen beiden Triebwerk, oben Gewichtsantrieb.

30 mm per Minute (Fig. 5). Auf der 90×160 cm messenden Fläche des NW-Pfeilers steht 607. 605 m ü. M. der kleine *Vertikal-Seismograph von Wiechert* (N. 183 des Kataloges der Mechaniker Spindler und Hoyer in Göttingen) mit 80 Kgr. stationärer Masse (Fig. 6).

Beide Apparate haben besondere Schutzkasten aus Lärchenholz mit Fenstern.

Durch diese Anordnung ist für die Zukunft ein grösserer Platz für andere Instrumente reserviert.

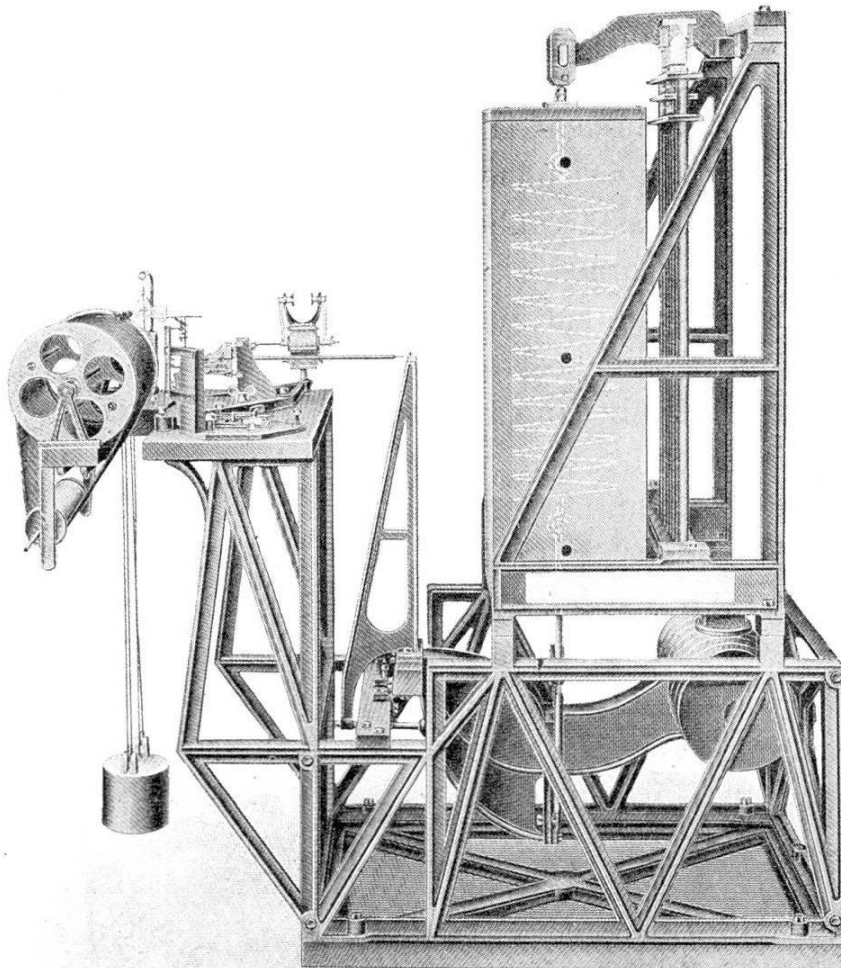


FIG. 6. — Vertikalseismograph Wiechert. Eine mit Spannung von 160 kgr. aufgehängte Spiralfeder von 14 mm Dicke führt zur Mitte des Horizontalhebels mit 80 kgr. stat. Masse. Links Triebgewicht, Schreibapparat, Dämpfung. Dicht rechts der Spirale Zink-Eisenrost zur Temperaturcompensation.

Die Decke der 3.25 hohen Räume hat folgende Konstruktion: Zunächst unter dem engen, 21 cm hohen Balkwerk 3 cm dicke, unten weiss verputzte Schilfbretter; es folgen zwischen den Balken: 8-6 cm Luftraum, 2-4 cm Holzboden, 10 cm Torfmull;

endlich über dem Balkwerk ein 2.7 cm dicker Bretterboden. Der 1.8 m hohe Dachraum ist durchlüftbar und besitzt im NE ein vergittertes Fenster (Fig. 2).

Das Dach besteht aus einer guten Holzverschalung, darüber Holzpappe und aussen Eternitplatten, welche zugleich gegen unberufenen Steinwurf widerstandsfähig sind.

Eine bewegliche Leiter führt vom Vorraum durch eine verschliessbare Lucke in den Dachraum.

Eine sich nach aussen öffnende massive Türe und eine nach innen bewegliche Glastüre (über welchen ein vergittertes, schmales Fallfenster angebracht ist), führen in den sonst fensterlosen *Vorraum* mit Kapelle zur Berussung und Fixirung der Registrirstreifen, mit Waschbecken und Abschlussahn bei Winterkälte, Kästchen für Brennmaterialien.

Eine Glastüre führt in den Arbeitsraum mit Ofen (mit besonderem Kamin), Schrank für Seismogramme, Tisch, Stühlen. Erhellte wird es durch ein gewöhnliches 1.75 m hohes Doppelfenster, verschliessbar nach aussen durch starke Jalousieläden, deren oberstes Feld durch feine Gitter ersetzbar sind, wodurch die beiden Räume bei geschlossenem Gebäude eine gewisse Ventilation besitzen. Durch einen Windfang mit 2 Türen (Schleusenkammer) kommt man in das *Telephon- und Uhrenzimmer* mit Batteriekasten und Pult. Es wird durch eine 50 × 100 cm grosse Oeffnung oben in der SE-Wand erhellt: Aussen Drahtgitter, dann nach innen klappbares Fenster aus Doppelglas, Luftraum, dann inneres Fenster. Das schwedische Telephon dient insbesondere zur wöchentlichen Zeitvergleichung der Präzisions-Uhr der Firma Ch. Rosat in Le Locle (mit Relais zum Auftrage der minutlichen Zeitmarken — Abhebung des Schreibhebels auf die Registrirstreifen). Durch einen zweiten Windfang erreicht man den Instrumentenraum mit je einer bereits beschriebenen Zufuhr von Tageslicht im SE und NE. Das innere Fenster hat Diamantglas.

Auf diese Weise hofft man die Temperaturschwankungen gering zu erhalten. Gegen die Feuchtigkeit wird jetzt noch mit Chlorcalcium gekämpft und ist auf Empfehlung von Herrn Prof. Hecker in Strassburg noch eine *besondere Ventilationsein-*

richtung angebracht worden, obschon weder München noch Bochum eine solche besitzen. Um besonderen Verhältnissen, wie sie im Frühjahr namentlich eintreten können, zu genügen, sind im Uhren- und Instrumentenzimmer, an je einer Stelle direkt über dem Boden (Fig. 7) nach aussen und innen communizierende (und verschliessbare) Kasten von $30 \times 40 \times 25$ cm

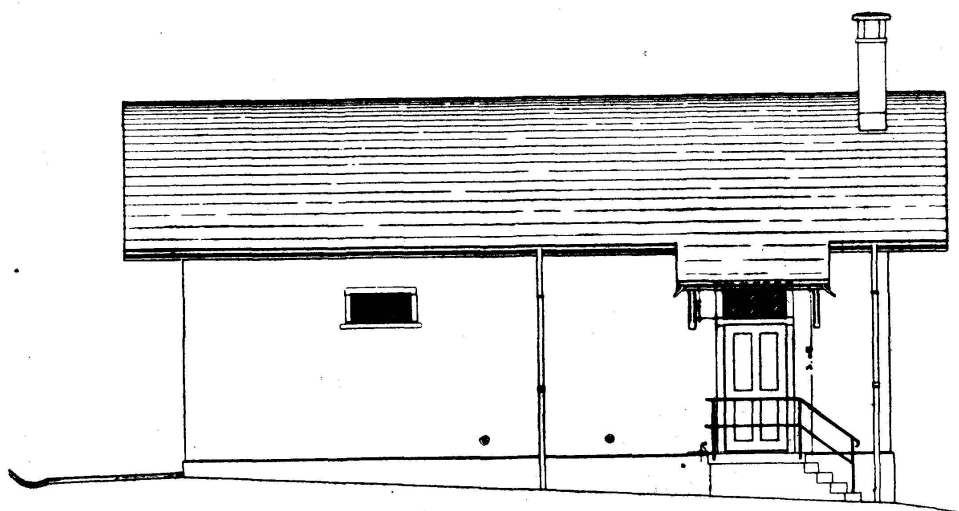


FIG. 7. — NW = Ansicht der Warte ca 1:200. — Treppe, Vordach, zwei vergitterte Fenster. Zwei Ventilationslöcher über dem Betonsockel.

mit CaCl_2 Gestellen eingefügt; über letztern wird die aspirierte Aussenluft getrocknet. In der NE $\times$ SE-Ecke, im Niveau von 2,8 m über dem Boden, beginnt die durch eine sechs Liter haltige Petrollampe angetriebene Aspirationsröhre, welche durch die Decke und daselbst in die Nähe des oberen Fensterrandes des Dachraumes führt. (Fig. 7 zeigt, 45 cm links von der Treppe, den Nivellementsbolzen, in 176 cm Abstand, die trichterförmige Mündung des ersten, in 405 cm Distanz, diejenige des zweiten Aspirationskästchens.)

Die SW-Seite oder Wetterseite des Gebäudes trägt ein (schwarzes) eidgenössisches Kreuz und in schwarzen Emaillettern die Inschrift:

Schweizerische Erdbebenwarte.

Nachdem der von Spindler und Hoyer in Göttingen geschaffene Wiechert'sche Vertikalseismograph und der von Bosch in

Strassburg erstellte Mainka-Apparat von der k. Hauptstation für Erdbebenforschung durch das ausserordentliche Entgegenkommen des Direktors, Herrn Prof. Hecker, mit günstigem Resultat geprüft worden, übernahm die schweizerische meteorologische Zentralanstalt in verdankenswerter Weise die Montierung und Installation der seit dem 24. Dezember 1910 angekommenen Instrumente, speziell unter Leitung von Herr Dr. de Quervain. Letzterer hatte vorher der Demontierung des « Mainka » in Strassburg beigewohnt. Nicht nur lernte man so die Apparate besser kennen, sondern die Installation konnte beispielsweise hinsichtlich der Beleuchtung den besondern Verhältnissen und Bedürfnissen gemäss erfolgen.

Der Meridian, resp. das Azimut von 45° , wurde nochmals in's Instrumentenzimmer übertragen und fixirt.

Am 11. Juni 1911 wurde die Warte als komplet erklärt und am 15. das erste « Weltbeben » aufgeschrieben.

Mindestens ein Jahr sorgfältiger Beaufsichtigung wird nötig sein, um den Gang und die Leistungsfähigkeit der Instrumente kennen zu lernen, insbesondere die Beziehungen der Tages- und Jahreszeiten zum Gebäude, die Schwankungen von Temperatur und Feuchtigkeit, und deren Einfluss auf die Apparate, um da und dort die nötige Nachhülfe eintreten lassen zu können.

Die *Kosten der Schweizerischen Erdbebenwarte* betragen:

a) Gebäude (Devis, 18,000 fr.):

1. Subvention des Bundes Fr. 12,000.—

2. Beitrag der Erdbeben-

kommission..... » 6,959.50

Fr. 18,959.50

b) Mobiliar (durch die Erdbebenkommission).. » 485.35

c) Instrumente » » 5,173.31

d) Montierung und Installation der letzteren
aus dem speziellen Betriebskredit des Bun-

des pro 1911 (1000 fr.)..... » 604.44

Schweizerische Erdbebenwarte komplet Fr. 25,222.60

Noch muss bemerkt werden, dass uns die Stadt Zürich die Rechnung für Zufuhr von Quellwasser von Fr. 1,339.90 auf Fr. 535 reduziert hat, so dass die Errichtung der Warte — die Auslagen der Stadt für Erstellung der Zufahrtsstrasse, von mindestens Fr. 500, nicht mitgerechnet — **Fr. 26,027.50** erforderte.

Hieran leistete der Bund Fr. 12,604.44, die Erdbebenkommission durch Mithülfe von Gönnern (siehe die *Verhandl. der Schweiz. Nat. Ges.* seit 1907) inkl. Stadt Zürich und Anlage der Gelder auf der Sparkasse, Fr. 13,423, d. h. rund Fr. 3,423 mehr als sie per Eingabe an den Bund 1907 versprochen, Fr. 818 mehr als die Gesamtausgaben des letzteren.

C. Aufgaben der Zukunft.

Als solche stehen im Vordergrund: Abklärung der Beziehungen zwischen Erdbebenkommission und Bund (Wiedergewährung der *Portofreiheit*), exakter Betrieb der Erdbebenwarte durch eine mathematisch-physikalisch gebildete Persönlichkeit, besonders sorgfältige Analyse schweizerischer Seismogramme, der Nahebeben (da Telesismogramme ausreichend genug anderwärts diskutiert werden); dann entsteht für uns die Aufgabe, durch einen *verbesserten seismischen Landesdienst* insbesondere das Verhalten des gestauten, helvetischen Teils der Erdkruste kennen zu lernen, worauf die Vertreter der Erdkunde in erster Linie gespannt sein dürfen.

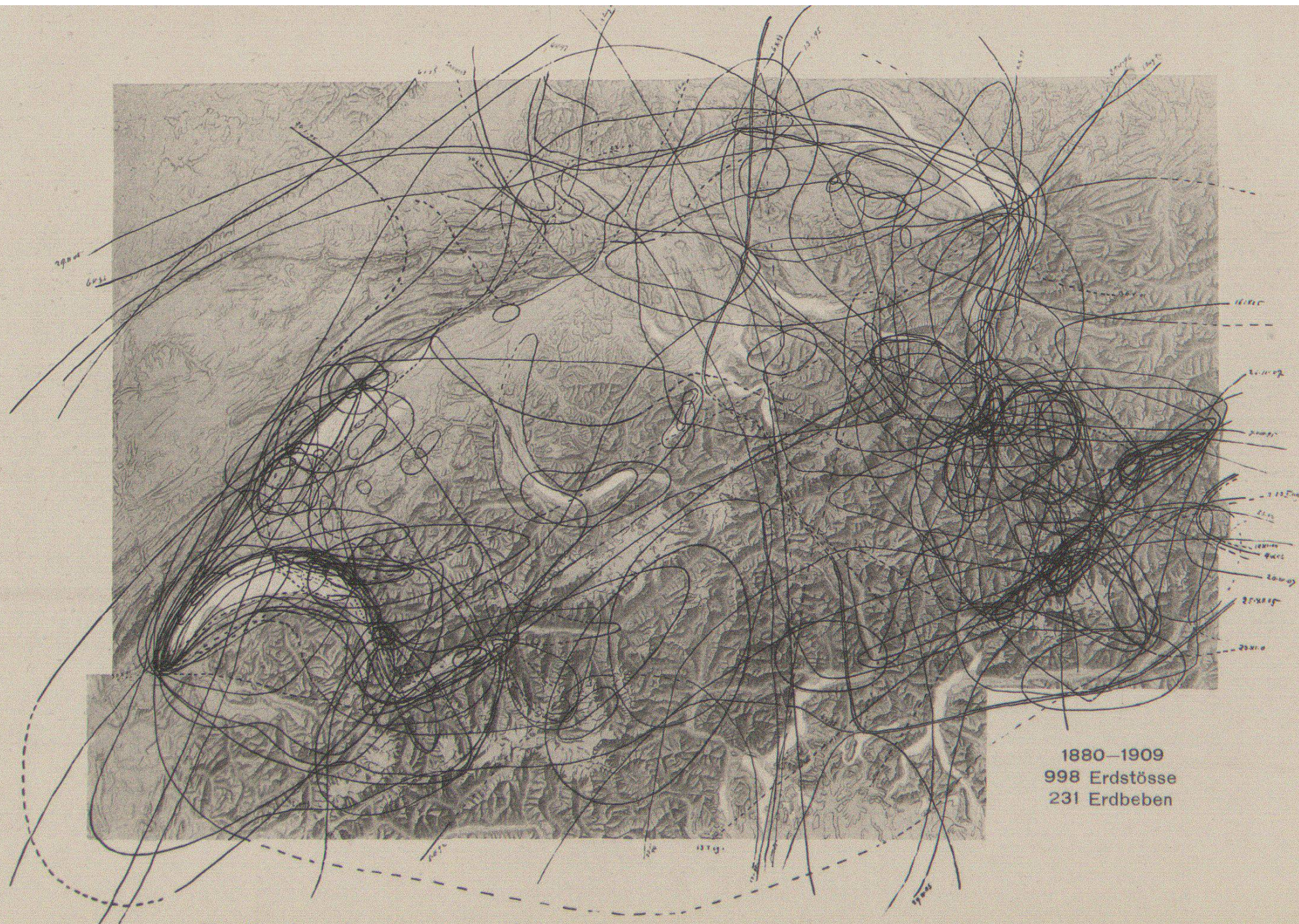
Nach wie vor werden die makroseismischen Erscheinungen den Hauptteil der Beobachtungen ausmachen, namentlich auch um die engere naturwissenschaftliche Seite der Phänomen immer wieder zu prüfen. Das Publikum wird wie bisher zur Mithülfe gebeten werden müssen. Dabei ist dringend nötig eine *Kontinuität* in der Aufsicht, Verarbeitung der Erdbebenberichte und im Betrieb der Erdbebenstation.

Wenn immer möglich sollten zwei neue Stationen, wenn auch einfachere, im Alpenkörper selbst erstellt werden können. Mit Freude begrüßen wir den Bau einer solchen in Neuchâtel als erste bejahende Antwort auf meine 1905 in Luzern ausgesprochene Bitte.

Die damit zu erreichenden exakten Zeitbestimmungen werden allmählig eine sichere Methode ermöglichen, die *Herdttiefe* eines Bebens zu bestimmen und damit den primären Ursachen der Erscheinungen näher zu treten. Mögen es für grössere kryptovulkanische sein, nahe der Erdrinde gelegen, so bleiben sie doch im Zusammenhang mit der Abkühlung der Erde, mit primären tektonischen Problemen und die Untersuchung über den Verlauf der Erschütterungen durch die Kruste und ihre Abbildung an der Erdoberfläche wird die *geologische Mithülfe* für die Seismologie auch in Zukunft nötig haben.

Ich schliesse mit einem herzlichen Dank an die Gönner der Erdbebenwarte, die Mitglieder der Erdbebenkommission, speziell den Ortsausschuss und das Publikum. — Glück auf!

P. S. Vor der Drucklegung dieses Berichtes, am 21 Sept. 1911, erfolgte die erste tadellose Aufzeichnung eines schwächeren ostschweizerischen *Nahebebens*.



1880-1909
998 Erdstösse
231 Erdbeben

Erdbebenkarte der Schweiz, entworfen von Prof. Dr. J. Früh, Zürich