



Harboe, E. G.

S. 4

G. 30

DAS ERDBEBENOBSEVATORIUM
AUF DER DISKO:INSEL.

Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig: 1911.

S. 4
G-30
XI





568

II.

Das Erdbebenobservatorium auf der Disko-Insel.

Von

E. G. Harboe—Kopenhagen.

Mit 2 Figuren im Text.

Während des Aufenthaltes des Herrn Mag. Morten P. Porsild in Kopenhagen im Frühling des Jahres 1910 wurde verabredet, dass der gegenwärtige Verf. den Bericht über die Anlage und den bisherigen Betrieb des Disko-Erdbebenobservatoriums ausarbeiten sollte, und aus diesem Anlass wurden alle die Berichte und Seismogramme, welche Herr Porsild dem Zentralbureau der Internationalen Seismologischen Assoziation zu verschiedenen Zeiten geschickt hatte, an mich übersandt. Von diesen Archivalien soll zuerst der Hauptbericht vom 6. Juni 1908 hier wiedergegeben werden, und zur Erleichterung der Darstellung sollen in diesem Berichte die Mitteilungen, die Herr Porsild in einem späteren Bericht gegeben hat, zwischen Gedankenstrichen eingeschaltet werden.

Der Bericht vom 6. Juni 1908 lautet wie folgt:

Vorgeschichte.

Kurz vor meiner Abreise nach Grönland 1906 mit dem zur Errichtung der dänischen arktischen Station nötigen Material machte Herr Oberstleutnant E. Harboe in Kopenhagen mir den Vorschlag, auch seismische Beobachtungen mit in den Bereich der Aufgaben der Station einzubeziehen. Ich lehnte dies anfangs ab, weil mir die nötigen Mittel zur Errichtung und zum Betriebe eines seismischen Observatoriums fehlten und weil ich als Biologe auf seismologischem Gebiet ein Laie bin. Da aber Herr Harboe eindringlich betonte, dass seismologische Beobachtungen aus arktischem Gebiete von grösstem Interesse sein könnten und dass meine Arbeit lediglich in der Errichtung des Observatoriums, Aufstellung und täglicher Ablesung der Instrumente bestehen sollte, ging ich auf den Plan ein, sofern mir die nötigen Geldmittel von anderer Seite geboten würden. Herr Harboe wandte sich nun an die Direktion des Carlsberg-Fonds in Kopenhagen, welche aber vorläufig einen Beitrag verweigerte. Dann erbot sich Herr Prof. Gerland, Direktor der kaiserlichen

Hauptstation für Erdbebenforschung in Strassburg, zwei Schwerpendel auf fünf Jahre auszuleihen, sofern dieselben für dänische Rechnung in Grönland aufgestellt und abgelesen würden. Instrumente und Beobachtungen sollten Eigentum der Kaiserl. Hauptstation bleiben. Hierauf bewilligte die Direktion des Carlsberg-Fonds 2800 dänische Kronen zur Aufstellung und zum fünfjährigen Betrieb der Instrumente.

Ich reiste dann Mai 1906 nach Strassburg, um mit Herrn Prof. Gerland das Nähere zu verhandeln und um in seinem Institut und in der Werkstatt der Fabrikanten der Seismographen, J. u. A. Bosch, mit der Aufstellung und Regulierung mich vertraut zu machen.

Da es mir für die Station hier angemessener schien, wenn die Instrumente ihr gehörten, als einer Institution in einem fremden Lande, so verabredete ich auf eigene Verantwortung mit Herrn Prof. Gerland, dass es mir oder der Station erlaubt sein sollte, die Instrumente selbst anzuschaffen.

Auf der Heimreise traf ich in Berlin Herrn Højesteressagfører O. Liebe aus Kopenhagen, der im Verein mit drei anderen Herren aus Kopenhagen sofort mir die zur Anschaffung der Seismographen und anderer Nebenelemente nötigen Mittel übergab.

Das seismologische Observatorium auf der Disko-Insel in Westgrönland, das erste im arktischen Gebiet, ist also Eigentum der dänischen arktischen Station und somit des dänischen Staates¹⁾ und seine Errichtung wird dem von den Herren Harboe und Gerland gezeigten regen Interesse für die Erdbebenforschung, sowie der Opferwilligkeit des Carlsberg-Fonds und des Herrn Liebe und seiner Freunde in Kopenhagen verdankt.

Lage des Observatoriums.

Da ich erst um die Mitte des Sommers auf der Disko-Insel anlangte und da vor allem die Gebäude zur Aufnahme des Personals und des Materials der Station vor Einbruch des Winters errichtet werden mussten, so konnte mit der Errichtung des Observatoriums erst im Sommer 1907 begonnen werden. Im September war das Haus fertig und fingen die Beobachtungen an.

Als Aufstellungsort wurde das östliche Ende eines ENE-WSW streichenden niedrigen Gneisrückens gewählt. Die Instrumentensockel sind auf anstehendem Gestein aus Beton gegossen und stehen mit dem Fussboden oder dem Hause nirgends in Verbindung. Der Grund ist sehr trocken und die Luft ist, wenn nicht geheizt wird, sehr trocken, Sommer und Winter.

Das Observatorium ist fast nur östlichen Winden ausgesetzt. Dieser Wind ist zwar hier der vorherrschende, seine Kraft wird aber von einer östlich von der Station gelegenen Erhöhung des Terrains gemindert, und nur durch Föhnstürme, die aber hier selten sind, wird das Observatorium heftig erschüttelt; ein Einfluss auf die Schreibfeder der Instrumente wurde jedoch bisher nicht bemerkt.

Die geographische Position des Observatoriums habe ich im verflossenen Winter trigonometrisch im Verhältnis zur Lage der Kolonie Godhavn bemerkt.

¹⁾ Dieses Eigentumsrecht ist jedoch später nicht von dem dänischen Staate anerkannt worden. Vert.

stimmt. Der Nullpunkt der grönländischen Karte überhaupt ist eine Fahnenstange bei Godhavn, deren Länge durch W. Graah 1823 als Resultat von 48 Mondstrecken zu 53° 24' 40" W bestimmt wurde und die später nicht genügend verifiziert ist. Eine spätere, vom dänischen Marineschiff „Fylla“ unternommene Untersuchung macht es wahrscheinlich, dass diese Länge 4 Minuten zu östlich ist. Die Breite der erwähnten Fahnenstange wurde astronomisch mehrmals bestimmt, zuletzt von Fr. Petersen 1897 zu 69° 14' 29" N. Derselbe bestimmte trigonometrisch zwei von hier aus sichtbare Punkte, die ich F und U nenne.

Nach meiner Triangulation ist die Lage der dänischen arktischen Station bezogen auf die von Graah gegebene Länge des Nullpunktes und die von Petersen bestimmte Breite und Länge der Punkte F und U.

$$\varphi = \begin{cases} + 69^{\circ} 14' 50,8'' & \text{bezogen auf U} \\ + 69^{\circ} 14' 50,9'' & \text{ " " F} \end{cases}$$

$$\lambda = \begin{cases} - 53^{\circ} 23' 15,2'' & \text{ " " U} \\ - 53^{\circ} 23' 15,9'' & \text{ " " T} \end{cases}$$

Die Position des seismischen Observatoriums ist:

$$\varphi = + 69^{\circ} 14' 50'' \text{ und } \lambda = - 53^{\circ} 23' 27''$$

Die Höhe über dem Meeresspiegel wurde durch Nivellement zu 1 m bestimmt.

Die Einrichtung des Observatoriums.

Diese geht aus der beigefügten Skizze hervor. Das Gebäude ist aus Holz, die Wände bestehen aus zwei Schichten von Brettern, der Zwischenraum ist mit Holzwole ausgestopft. Der im Gebäude freistehende Instrumentenraum besteht aus einer Bretterschicht, ebenso das mit Ruberoid belegte Dach. Es ist beabsichtigt, inwendig noch eine Bretterschicht im Dach anzubringen, um die Temperaturschwankungen möglichst niedrig zu halten, sie sind übrigens unter normalen Verhältnissen recht gering und überschreiten selten 5° C, wenn nicht geheizt wird.

Im Vorraum, wo die Papierstreifen berusst werden, ist ein Röhrenkessel eingemauert, von dem eine dreiteilige 1 1/2 zöllige Röhrenleitung hinaus längs der vier Aussenseiten des Isolationskorridors und zurück nach dem Kessel geht, so dass warmes Wasser beim Feuern unter dem Kessel durch das ganze System zirkuliert. Über das Funktionieren dieser Anlage siehe weiter unten. Der Fussboden des Hauses ist aus Holz, die Sockel der Instrumente und der Grund des Hauses Zementbeton. — Die Sockel sind auf dem festen Felsen, 4 Ellen unter dem Fussboden, aufgeführt und sind ohne Verbindung mit dem Fussboden.

Instrumente.

Die Station besitzt zwei Strassburger Horizontal-Schwerpendel, von der Firma J. u. A. Bosch geliefert. (Die stationäre Masse 100 kg, Vergrößerung ~~400~~; Registrargeschwindigkeit durchschnittlich 18 mm pro Minute.) Die Registrierung ist eine mechanische. Als Kontaktuhr wirkt eine gewöhnliche Pendeluhr von Gustav Becker in Freiburg, deren Achse für den Sekundenzeiger

* 40-80 jemåhder Eirstilling

ich mit folgender Kontaktvorrichtung versehen habe¹⁾. Ein Stahlrädchen mit messerscharfem Rande, der mit einer kleinen Einkerbung versehen ist, sitzt auf der Achse des Sekundenzegers. Ein leichter einarmiger Metallhebel, der einen scharfen Stahlzahn trägt, fällt jede Minute in die Einkerbung hinein, dadurch taucht eine Stahlspitze in einen Behälter mit Quecksilber hinein, durch den Strom geschlossen wird. Das Rädchen war vom Mechaniker in Kopenhagen anfangs aus Messing und mit breitem Rande geliefert, der Stahlzahn nagte aber Partikelchen ab und der Reibungswiderstand wurde zu gross. Ich habe dann hier das neue Rädchen angefertigt und jetzt fungiert die Einrichtung tadellos. Hin und wieder oxydiert freilich die Oberfläche des Quecksilbers durch Funkenüberschlagen und muss gereinigt werden.

Als Normaluhr fungiert ein im Hauptgebäude aufgestellter Box-Chronometer, von der Firma C. R. n. c. h. s. Nachf. in Kopenhagen geliefert. Zur Zeitübertragung dient teils eine Ankeruhr der Firma „Omega“ in Genf, teils eine Fernsprecheitung, wodurch der Beobachter im Observatorium direkt mit einem Beobachter an der Normaluhr kommunizieren kann. — In dem Raum, wo die Normaluhr sich befindet, schwankt die Temperatur im Sommer täglich sehr wenig und liegt gewöhnlich zwischen 10 und 12° C. Im Winter beträgt die tägliche Schwankung 3—5° C und 10—11° C wird als die ideale Temperatur angesehen. Alle Uhren des Observatoriums sind ungefähr auf mittlere Ortszeit gestellt, ausgenommen die Normaluhr, die unverändert in fortwährendem Gang seit 1906 gewesen ist.

Zur Kontrolle des Ganges der Normaluhr werden von Zeit zu Zeit astronomische Beobachtungen angestellt, im Winter gewöhnlich mittels eines kleinen Reise-Universals von Hildebrand, Freiberg, Ablesung des Höhenkreises auf 0,5 — und des Azimutkreises auf 1' —, im Sommer gewöhnlich mittels eines Sextanten englischer Arbeit — Heath & Co. in London — mit Quecksilberhorizont, Ablesung durch Nonien zu 10". — Bei den Zeitbestimmungen werden aus den Serien von Sternhöhen vor der Berechnung diejenigen ausgeschlossen, die von den übrigen stark abzuweichen scheinen. Gewöhnlich wird jede Observation für sich berechnet und aus den Resultaten das arithmetische Mittel gebildet; mitunter aber werden die längeren Serien vor der Berechnung zu wenigen Mittelzahlen zusammengezogen. Die Ungenauigkeit des endgültigen arithmetischen Mittels dürfte höchstens $\pm 1,5$ Sek. betragen, häufig aber kleiner sein. Für die Beobachtungen bis zum 4. März 1908 dürften jedoch die Resultate bisweilen auf 15 Sek. im Maximum ungenau sein, weil ich damals im Beobachten weniger geübt war.

Die astronomischen Observationen wurden vom 26. Mai 1908 in einem Häuschen mit drehbarem Dach angestellt. In dessen Boden sind drei Eisenrohrstücke in einen Betonpfeiler eingelassen. In diesen werden die Beine des Theodolitstativs gesteckt. Wenn der Sextant benutzt wird, steht der Quecksilberhorizont auf dem Kopf des Theodolitstativs. Der Windschutz im Häuschen ist so gut, dass bei den Observationen kein Dach über dem Horizont benutzt wird. —

¹⁾ Ich verdanke die Idee dieser Vorrichtung meinem Freunde Herrn Dr. A. Krogh in Kopenhagen.

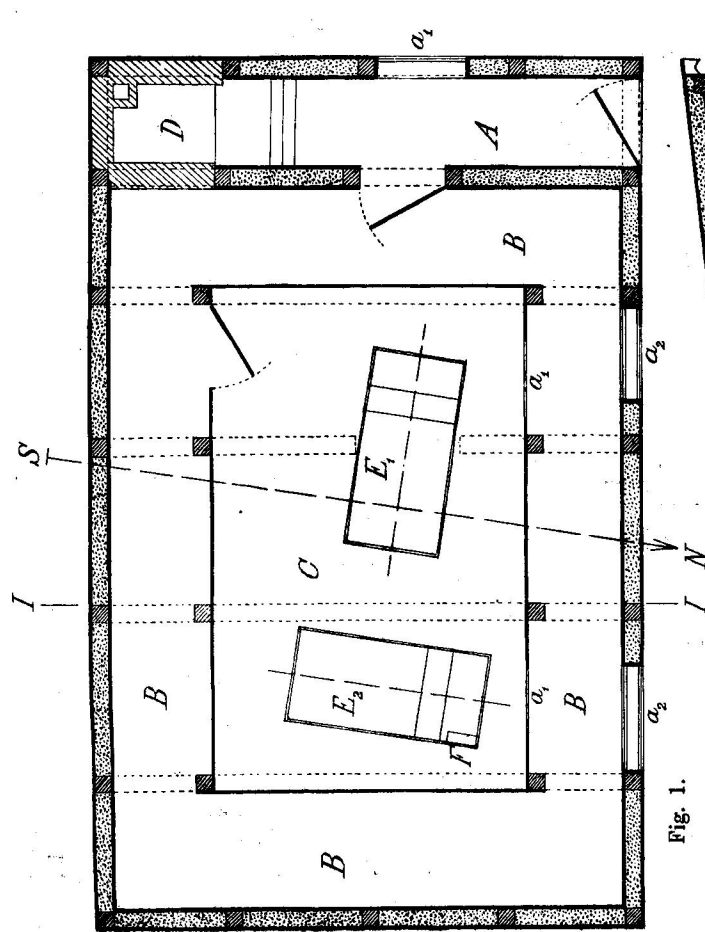


Fig. 1.

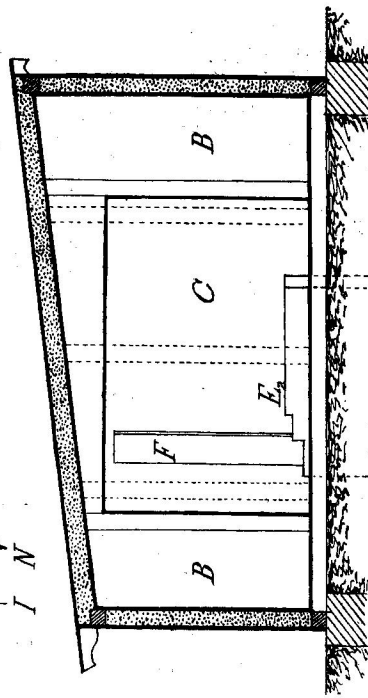


Fig. 2.

Erklärung.

Fig. 1. Grundriss. — Fig. 2. Profil nach dem Schnitt I—I in Fig. 1.

A Vorraum mit dem Heizungsraum D.

B Isolationskorridor.

C Instrumentenraum.

E₁ und E₂ die Sockel der Seismographen, E₂ mit einem Ständer F für die Kontaktuhr.

a₁ einfache Fenster.

a₂ Doppelfenster.

Die dänische arktische Station besitzt ausserdem die üblichsten meteorologischen Instrumente: ein Quecksilber-Stationenbarometer von Fuess, Berlin, Thermometer, Thermographen, Psychrometer, Azimutkompass usw.

Funktionieren der Apparate und Betrieb des Observatoriums.

Die eine Komponente konnte anfangs nicht aufgestellt werden, weil bei der leisen Bewegung der Rand der napfförmigen Vertiefung am Gewicht den Konus des in der Säule angebrachten Stahlstückes berührte, so dass die Spitze über den Boden des Napfes hinwegglitt und die Aufhängeebene geändert wurde. Nachdem dieser Übelstand durch eine kleine Umarbeitung des Lagers entfernt war, fungierte das Pendel tadellos und war sehr empfindlich.

Im Laufe des Winters, nachdem die Kälte bedeutender geworden war, waren die täglichen Temperaturschwankungen im Instrumentraum recht bedeutend, indem jede Einheizung ein jähes Steigen der Kurve, jede Nacht ein tiefes Sinken herbeiführte. Da eine aus Europa erwartete Koksendung ausblieb, konnte nicht übermässig geheizt werden, doch erlosch das Feuer nie. Trotzdem wurde einmal die untere Röhre durch Frost gesprengt, während die beiden oberen laues Wasser führten und im Ofen noch Feuer war. Da es mir an Röhren der betreffenden Nummer fehlte, konnte der Schaden nicht ausgebessert werden.

Ich versuchte nun eine Heizung mittels zahlreicher Petroleumlampen (verteilt ringsum im Isolationskorridor). Die Temperatur schwankte jetzt sehr wenig, war aber zu niedrig, die Luft im Observatorium wurde von Russpartikeln verunreinigt und feucht und die Feuchtigkeit bildete an den immer noch recht kalten Metallteilen Niederschlag, so dass die nicht vernickelten Teile rosteten. Dann wurde interimistisch ein kleiner Ofen im Instrumentraume selbst aufgestellt, der sich aber sofort als unbrauchbar erwies; die Temperatur schwankte sehr stark, die Instrumente zeigten täglich bedeutende Nullpunktversetzungen und wurden durch Asche verunreinigt.

Gleichzeitig versagten Kontaktuhr und Triebwerk, teils weil die Werke verunreinigt waren, teils weil die Schmiermittel in der Kälte erstarrten. Das eine Triebwerk war sofort nach der Reinigung wieder gangfähig, das andere aber nicht, ebensowenig die Kontaktuhr, und erst nach Eintritt der wärmeren Jahreszeit, nach wiederholter Reinigung beider Uhren und nach endlosen und zeitraubenden Regulierungen am Echappement der Kontaktuhr und am Regulator konnte alles wieder zum Funktionieren gebracht werden.

Während die Kontaktuhr stand, wurde die Zeit am Anfang und Schlusse eines Streifens nach einer Ankeruhr beobachtet und diese Zeitpunkte dann später oder sofort auf die Zeit der Normaluhr umgerechnet. Auf den Seismogrammen wird diese Uhr A benannt. Die Tage wurden astronomisch gezählt, von 0h mittags bis 24h des folgenden Tages; das Wechseln des Papiers geschah gewöhnlich abends. Wenn nun während dieser Zeit Erdbeben sich zeigten, so fehlte also in den Seismogrammen jegliche Zeitmarkierung mit Ausnahme am Anfange und Schluss des Streifens. Es wurden dann kurz vor und nach der Störungskurve Marken eingetragene und die zu den Marken gehörigen Zeitmomente berechnet, indem ich die Strichlänge in mm pro Minute berechnete und hierbei so gut wie möglich die durch das Ablaufen der Feder bewirkte

allmähliche Abnahme dieser Grösse in Rechnung zog. Zur Kontrolle wurden die Punkte zweimal berechnet, einmal vom Anfangsmoment und einmal vom Schlussmoment ausgehend.

Hoffentlich sind solche, mit Ausnahme dieser Mängel sonst gelungene, Seismogramme immerhin noch brauchbar. Man ist ja im arktischen Winter von aller mechanischen oder wissenschaftlichen Beihilfe abgeschlossen und muss selber versuchen, jedes sich in den Weg stellende Hindernis zu beseitigen.

Nach allen Erfahrungen des verflossenen Winters kommt es mir vor, dass keine Heizung überhaupt vorzuziehen ist. Die Unannehmlichkeiten dieses Zustandes sind aber folgende:

1. Das Versagen der Uhren und Triebwerke.
2. Der erschwerte Beobachtungsdienst bei Temperaturen von 25—30° unter Null.

3. Eventuell schlechteres Funktionieren der Seismographen selbst.

Ich bin nicht sachverständig genug, um wissen zu können, ob man Uhren herstellen kann, die ohne Schmiermittel gehen, vermute es aber. Das Wechseln und Berussen des Papiers und Aufziehen der Uhren lässt sich sehr wohl mit unbeschützten Fingern bei strenger Kälte ausführen, wenn nur die Luft trocken ist, was hier der Fall ist. Eine etwaige Betriebsstörung oder ein längeres Regulieren am Pendel ist aber dann untunlich, weil ein längeres Anlassen der Instrumente Frostwunden hervorruft. Es kommt mir auch vor, dass die Pendel selbst weniger empfindlich sind und dass der Russ der Petroleumflamme zäher wird und eine feste Schicht auf dem Papier bildet, so dass die Feder darüber hinweggleitet, ohne Schritt zu erzeugen. Das Petroleum wird dickflüssig und milchig und muss vorher erwärmt werden.

Dieser Bericht soll nun durch die folgenden Erläuterungen ergänzt werden. Eine sichere Bestimmung der geographischen Länge des Observatoriums hatte man gehofft durch die Sonnenfinsternis am 17. Juni 1909 zu erreichen, und das Zentralbureau hatte deshalb den Herrn Dr. de Quervain aus Zürich dazu veranlasst, bei seinem Aufenthalt in Grönland das Observatorium zur genannten Zeit zu besuchen. Leider wurden alle Observationen durch Nebel verhindert.

Die erwähnte Beschädigung des Heizungsapparates wurde vor dem Winter 1908—09 von Herrn Porsild so beseitigt, dass die Röhrenleitung mit einer Art aus Zement und finnischem Teer gebildeten Kitt gedichtet wurde, wie man sich oft bei Dampfrohren hilft. Es hat sich indessen ausserordentlich schwierig gezeigt, die Temperatur im Observatorium durch den Apparat zu regulieren, ganz abgesehen davon, dass der Apparat sehr unökonomisch ist. Im Winter 1909—10 hat man deshalb die Benutzung eines Magazinofens versucht, welcher in dem Heizungsraum aufgestellt wurde und durch eine Öffnung in der Wand zwischen dem Heizungsraum und dem Isolationskorridor den letzteren erwärmt. Dies hat sich zweckmässig gezeigt, weshalb der frühere Heizungsapparat ganz entfernt wurde und ein Magazinofen vom „Dania-Typus“, geliefert von Mathissen u. Dittmann in Kopenhagen, im Sommer 1910 angeschafft wurde.

Die erwähnte Kontaktuhr war schon in Kopenhagen zur Kompensierung der durch die Kontaktvorrichtung verursachten Vergrößerung der Arbeitsleistung

Y-K Die Korrektur der erwähnten gedachten Uhr Y.

A Die Korrektur A-K — Korrektur Y-K (die Ordinaten).

F Der durch die Ausgleichungskurve angegebene Fehler der Korrekturen A-K.

Aus der letzten Kolonne geht hervor, dass die Beobachtungen mit Rücksicht auf ihre Genauigkeit in zwei Gruppen geteilt werden müssen; die eine nämlich vor und die andere nach dem Anfange des Jahres 1909. Wenn man von drei besonders stark abweichenden Nr. 6, 11 und 18 absieht, dürfte der mittlere Fehler der durch die Ausgleichungskurve bestimmten Korrekturen der Normaluhr wohl auf 5 Sek. für die erste und auf 1 Sek. für die letzte Gruppe zu schätzen sein.

Seismogramme.

Im ganzen lagen 1038 Registrierbogen, nämlich 520 der N-S-Komponente und 518 der E-W-Komponente, für die Zeit vom 20. Oktober 1907 bis 9. August 1909 vor. Jeder Streifen umfasst durchschnittlich einen Tag. Für September und die erste Hälfte des Oktober 1908 lagen keine Registrierungen vor.

Erdbeben.

Im allgemeinen sind die Seismogramme sehr schwach und mangelhaft ausgeprägt, was eben die oben erwähnte Verbesserung der Seismographen veranlasst hat. Die Mangelhaftigkeit der zuerst angeschafften Kontaktuhr hat weiters oft eine verhältnismässig grosse Unsicherheit der Zeitbestimmungen in der Zeit vor dem Jahre 1909 verursacht, besonders weil man oft die Zeiten auf die im Berichte des Mag. Porsild angegebene Weise hat herausfinden müssen, ein Verfahren, das trotz aller Sorgfalt nur ein leidlich gutes Resultat geben kann, wenn die Minutenmarken des Registrierstreifens sich so ordnen, dass sie in gegenseitig parallele gerade Linien, die mehr oder weniger schräg quer über das Papier gehen, fallen, was nun eben nicht gewöhnlich der Fall gewesen zu sein scheint. Für die Lokal- und Nahbeben, die in dem genannten Zeitraum die häufigsten gewesen sind, dürfte jedoch diese Ungenauigkeit von geringerer Bedeutung sein.

Im folgenden Verzeichnis, Tab. II, S. 19, sind alle auf den Registrierstreifen aufgefundenen Erdbeben-Registrierungen aufgeführt. In denselben sind die folgenden Bezeichnungen angewendet:

B = der Anfang der Registrierung, wenn es ungewiss ist, ob derselbe sich auf eine der folgenden Phasen beziehen lässt.

P = der Anfang der ersten Vorläufer.

S = der Anfang der zweiten Vorläufer.

L = der Anfang des Hauptbebens.

M = ein Maximum des Hauptbebens.

C = das Ende des Hauptbebens.

F = das Ende der sichtbaren Bewegungen.

Für jedes Erdbeben ist nur der früheste Zeitpunkt in Greenwich-Zeit (der Tag von Mitternacht bis Mitternacht gerechnet) angegeben, zum Unterschiede von den übrigen für dasselbe Erdbeben aufgeführten Zeiten ist diese fett gedruckt. Die anderen Zeiten geben nur die Differenz zwischen der Zeit des betreffenden Momentes des Erbebens und der fett gedruckten Zeit an. Um

Örlands Beiträge zur Geophysik. XI. Kleine Mitt., Beapr. u. Literaturbet. 2

mit einem Triebgewicht, welches schwerer als das für die Uhr ursprünglich bestimmte Gewicht war, versehen worden. Es zeigte sich indessen bald, dass die Uhr nicht auf die Dauer das grössere Treibgewicht, ohne Schaden zu leiden, tragen konnte. Im Sommer 1908 wurde deshalb eine Kontaktuhr nach Prof. Dr. E. Wiechert mit Kontakten für Stunden und Minuten, bezogen von der Firma Spindler u. Hoyer, angeschafft. Diese Uhr wurde in dem oben genannten Raum, wo die Normaluhr sich befindet, aufgestellt und durch eine elektrische Leitung mit dem Seismographen verbunden. In die Leitung wurde ein Kontaktapparat eingeschaltet, durch welchen man von dem genannten Raume aus eine Reihe kurzer Unterbrechungen des Stromes hervorbringen kann. Auf diese Weise umgeht man beim Bezeichnen der Zeit der Kontaktuhr und der entsprechenden Zeit der Normaluhr auf dem Registrierpapier die Benutzung einer Taschenuhr als Zwischenglied und somit die hierbei eventuell verursachten Fehler. Erst mit der Aufstellung der neuen Uhr ist es gelungen, einen regulären Betrieb zu erreichen.

Es wurde bald bemerkt, dass die Seismographen bei weitem nicht hinlänglich empfindlich waren, was daher rühren dürfte, dass die Spitzen, die die Stützpunkte der Masse bilden, durch den Druck der letzteren beschädigt werden. Herr Dr. C. Mairka empfahl deshalb eine Änderung des Seismographen, welche mit Teilen, die von der Firma J. u. A. Bosch geliefert wurden, vom Observatorium selbst ausgeführt werden konnte, und durch welche die Aufhängung der Pendel eine wesentliche Verbesserung erfahren musste. Die genannten Teile wurden im Sommer 1910 an das Observatorium abgesandt, so dass dem Mangel vermutlich schon abgeholfen ist. Zur Anschaffung von Dämpfungseinrichtungen für die Seismographen sah man sich vorläufig noch nicht veranlasst.

Zeitbeobachtungen.

Sowohl zur Beurteilung des Wertes der astronomischen Zeitbeobachtungen als auch zur Auffindung der wichtigsten Korrekturen der Normaluhr habe ich die von Herrn Porsild gelieferten Observationsresultate einer graphischen Ausgleichung unterworfen. Hierzu hat es sich indessen als nötig erwiesen, die Normaluhr A mit einer gedachten Uhr zu vergleichen, welche Uhr, Y, im ersten Observationsmoment am 15. Nov. 1907 um 0,4 Tag Lokalzeit mit der Normaluhr übereinstimmte und 3,5 Sek. pro Tag gewinnt. Zur graphischen Darstellung des Ganges der Normaluhr wird die Differenz zwischen der durch Beobachtung gefundenen Korrektur der Normaluhr und der Korrektur der Uhr Y im Observationsmoment als Ordinaten, 1 Sek. = 1 mm, und der zeitliche Zwischenraum zwischen der betreffenden und der ersten Zeitbeobachtung als Abszisse, 1 Tag = 1 mm, benutzt. Nach den auf diese Weise gefundenen Punkten ist die Ausgleichungskurve auf gewöhnliche Weise gezeichnet und auf dieser Kurve ist die Korrektur der Normaluhr, die jedem in angenähert richtiger Ortszeit vorliegenden Moment entspricht, gemessen worden.

In der folgenden Tab. I S. 18 ist die Bedeutung der Kolonnen wie folgt.

A-K Die durch die Beobachtung gefundene Korrektur der Normaluhr A.

B Die von der Beobachtung am 15. Nov. 1907 um 0,4 Tag O.-Z. bis zur Beobachtung verflossene Zeit (die Abszissen).

die Zeit des Momentes in Gr.-Z. zu finden, muss man also die zwei aufgeführten Zeiten addieren.

Die im Verzeichnis aufgeführten Amplituden sind nur Seismogrammm-Amplituden und dienen nur zur Veranschaulichung der Stärke der Registrierung. Unter den Bemerkungen ist u. a. der besseren Übersicht halber unter der Bezeichnung „B.H.A.“ der nach der Láska'schen Regel ohne Anwendung der Bendorfschen Korrekturen berechnete, den registrierten Daten entsprechende Abstand des Erdbebenherdes verstanden. Für die Erdbeben, die auch auf der Erdbebenstation „Hamburg“ registriert sind, sind die Zeiten dieser Station für P, S und L auch unter den Bemerkungen aufgeführt.

Tabelle I.

Z	Beobachtungszeit	A-K		B		Y-K		Δ		F	
		h	m s	h	m s	h	m s	h	m s	s	s
1	15. Nov. 1907 um 0.4 Tag	3	53	38.0	0.0	3	53	38.0	0	0	0
2	28. „ „ „ „ „ „	3	54	37.8	18.0	3	54	23.5	0	0	14.3
3	7. Dez. „ „ „ „ „ „	3	55	15.3	22.0	3	54	55.0	0	0	18.3
4	28. „ „ „ „ „ „	3	56	26.3	38.0	3	55	51.0	0	0	35.3
5	14. Jan. 1908	3	58	7.5	60.0	3	57	8.0	0	0	59.5
6	24. „ „ „ „ „ „	3	58	3.6	70.0	3	57	48.0	0	0	20.6
7	6. Febr. „ „ „ „ „ „	3	59	15.8	83.0	3	58	28.5	0	0	47.3
8	12. „ „ „ „ „ „	3	59	22.0	89.0	3	58	49.5	0	0	32.5
9	4. März „ „ „ „ „ „	4	0	28.4	110.0	4	0	3.0	0	0	25.4
10	13. „ „ „ „ „ „	4	0	58.5	119.0	4	0	34.5	0	0	24.0
11	1. April „ „ „ „ „ „	4	2	29.8	138.0	4	1	41.0	0	0	48.8
12	18. „ „ „ „ „ „	4	3	3.9	155.1	4	2	40.9	0	0	23.0
13	24. „ „ „ „ „ „	4	3	40.2	160.8	4	3	0.8	0	0	39.4
14	8. Mai „ „ „ „ „ „	4	4	26.9	174.6	4	3	49.1	0	0	37.8
15	26. „ „ „ „ „ „	4	5	54.6	192.6	4	4	52.1	0	1	2.5
16	23. Juni „ „ „ „ „ „	4	7	26.3	220.6	4	6	30.1	0	0	56.2
17	22. Juli „ „ „ „ „ „	4	9	15.4	249.6	4	8	11.6	0	1	3.8
18	24. Aug. „ „ „ „ „ „	4	10	18.7	282.6	4	10	7.1	0	0	11.6
19	23. Sept. „ „ „ „ „ „	4	12	29.7	313.0	4	11	58.5	0	0	36.2
20	6. Nov. „ „ „ „ „ „	4	14	26.8	357.0	4	14	27.5	0	0	0.7
21	11. „ „ „ „ „ „	4	14	57.4	362.0	4	14	45.0	0	0	12.4
22	27. „ „ „ „ „ „	4	15	44.1	378.0	4	15	41.0	0	0	3.1
23	30. „ „ „ „ „ „	4	15	58.6	381.0	4	15	51.5	0	0	1.8
24	13. Dez. „ „ „ „ „ „	4	16	47.8	394.0	4	16	37.0	0	0	10.8
25	22. Jan. 1909	4	18	39.6	434.0	4	18	57.0	0	0	17.4
26	10. Febr. „ „ „ „ „ „	4	19	45.0	453.0	4	20	8.5	0	0	18.5
27	27. „ „ „ „ „ „	4	20	39.9	469.6	4	21	1.6	0	0	21.7
28	26. März „ „ „ „ „ „	4	22	19.0	496.6	4	22	36.1	0	0	17.1
29	7. April „ „ „ „ „ „	4	23	2.2	508.6	4	23	18.1	0	0	15.9
30	27. „ „ „ „ „ „	4	24	12.6	528.6	4	24	28.1	0	0	15.5
31	22. Mai „ „ „ „ „ „	4	25	43.9	553.6	4	25	55.6	0	0	11.7
32	14. Juni „ „ „ „ „ „	4	27	2.9	576.6	4	27	16.1	0	0	13.2
33	13. Juli „ „ „ „ „ „	4	28	36.3	605.6	4	28	57.6	0	0	21.3

Tabelle II.

Z	Datum	EW-Komponente			NS-Komponente			Bemerkungen
		Zeiten h m s	Per. s	Ampl. mm	Zeiten h m s	Per. s	Ampl. mm	
1	121. Okt. 1907	B			4 40 32			Die Anfangszeit liegt der ersten astronomischen Zeitbestimmung 25,8 Tag voraus und ist überdies wegen Mangel an Minutenmarken durch Berechnung gefunden. Karatag (Buchara) wurde zerstört. Abstand ca. 7000 km. Hamburg: P=4h 31m 43s, S=4h 38m 15s, L=4h 43,5m.
		S			0 4 25			
		L			0 17 21		9 1/2	
		M ₁			0 18 5		15	
		M ₂			0 21 31		3 1/2	
		M ₃			0 29 32		17	
					0 34 16		6 1/2	
		M ₄			0 35 19		3	
		M ₅			0 37 50		15	
					0 41 14		11	
					0 41 59		1 1/4	
		F			1 2			
2	31. „ „ „ „ „ „	B	20	2 8	Papierwechsel			
		M	0	1 53				
		F	0	4 1/2				
3	1. Nov. „ „ „ „ „ „	B	18	51				
		F	0	5/4				
4	1. „ „ „ „ „ „	B	1	42 34				
		F	0	1				
5	1. „ „ „ „ „ „	P	13	51 34				
		L	0	4 56				
		C	0	5 24				
		F	0	7				
6	1. „ „ „ „ „ „	P	18	19 58				
		L	0	3 36				
		M ₁	0	3 39				
		M ₂	0	7 54				
		F	0	9 1/2				
7	2. „ „ „ „ „ „	B	14	37 22				
		M ₁	0	0 8				
		M ₂	0	1 38				
		F	0	2 1/4				
8	2. „ „ „ „ „ „	B	18	2 1				
		M ₁	0	0 6				
		M ₂	0	1 29				
		F	0	2 33				
9	3. „ „ „ „ „ „	P	14	11 54				
		L	0	0 40				
		M	0	1 7				
		F	0	1 20				
10	5. „ „ „ „ „ „	P	17	28 34				
		L	0	2 48				
		C	0	3 0				
11	9. „ „ „ „ „ „	P	18	34 56				
		L	0	0 11				
		F	0	2 34				

Lokalbeben.

Die Anfangszeiten sind sehr unsicher, weil sie nicht nach der Normaluhr, sondern nach der Kontaktuhr gegeben sind. In den Seismogrammen Nr. 2-6 kommen Minutenmarken nur dann u. wann vor. Alle neun Beben sind Nah- oder Lokalbeben. Nr. 8 ist in Angmagaslig (E-Grönland) geführt worden.

Datum	Zeit	EW-Komponente			NS-Komponente			Bemerkungen	
		h	m	s	h	m	s		
12.30. Dez. 1907	L M ₁	5 55 0 0	1 17	23	1 1/2	0 0 33 0 1 14	25 a 28	14	Die Kontaktuhr verlor 6m 29s im Verlaufe von 24h 13m, weshalb die Anfangszeit etwas unsicher ist. Geführt in Nikaragua. Abstand ca. 7000 km. Hamburg: P=5h 39m 28s, S=5h 49m 51s, L=6h 4,2m.
13.18. Jan. 1908	M ₂ M ₃ M ₄ C F	0 4 45 0 7 4 0 8 10 0 8 10 0 13 1/4	16 24 10 10 13 1/4	16 24 18 18 Fehlt	1 1/2 1 1/2 5 1/4	0 4 1 0 5 40 0 7 57 0 8 46 0 12 3/4	22 13 a 21 18 Fehlt	2 1/2 15 1/2	Die Anfangszeit nach Berechnung wegen Mangel an Minutenmarken. B. H. A. = 4000 km.
14.18. "	B S L C F	0 2 30 0 9 24 0 14 26 0 17 3/4	1 1 1 1	Fehlt		Fehlt			Die Anfangszeit nach Berechnung. Fernbeben.
15.18. "	P S	23 0 46 0 5 12	0 46 12	Fehlt		Fehlt			Die Anfangszeit nach Berechnung. B. H. A. = 3900 km.
16.19. "	L M ₁ M ₂ F P	0 11 26 0 12 8 0 14 12 0 18 23 16 3	— — — — 3	— — — — Fehlt	1/2 1/2	— — — — 0 13 44	— — — — 18	— — — — 18	Die Anfangszeit nach Berechnung, der Registrierbogen sehr verwischt. B. H. A. = 4600 km. Fernbeben.
17.19. "	M C F B	0 14 26 0 20 56 0 22 1/2 23 54 52	26 56 1/2 52	Fehlt	1	0 1 14 0 3	20	20	
18.20. "	F P L C	0 1 14 0 1 2 0 1 14 0 3 50	14 2 14 50	Fehlt	3 1/4	0 1 14 0 3 50	6	6	
19.20. "	F P L M F	13 51 2 0 0 30 0 0 34 0 1 42	51 30 34 42	Fehlt	5	0 0 30 0 0 34 0 1 42	6	6	Zwischen Nr. 18 und 21 kamen noch 7 kleine Störungen vor. Lokalbeben.
20.20. "	B M F	22 37 40 0 0 5 0 4 1/2	37 5 4 1/2	Fehlt	2 1/2	22 37 40 0 0 5 0 4 1/2	5	5	
21.20. "	B L M ₁ C	23 24 7 0 1 56 0 2 12 0 9	24 56 12 9	Fehlt	1	23 24 7 0 1 56 0 2 12 0 9	18	18	B gleich beim Auflegen des Papiers.
22.21. "	M ₂ F P L M ₁	0 13 20 0 14 3/4 12 54 53 0 2 28 0 2 36	13 14 3/4 54 28 36	Fehlt	1/2	0 13 20 0 14 3/4 12 54 53 0 2 28 0 2 36	22	22	Die Anfangszeit unsicher wegen Mikroseismen. Lokal- oder Nahbeben.

Datum	Zeit	EW-Komponente			NS-Komponente			Bemerkungen
		h	m	s	h	m	s	
23.2. Febr. 1908	M ₂ F P L M C	0 3 24 0 6 13 15 58 0 0 12 0 0 15 0 0 36	3 6 15 12 15 36	6 — 6 1/2 — — —	1 3/4 17 1	Fehlt Fehlt		Die Anfangszeit nach Berechnung wegen Mangel an Minutenmarken. Lokalbeben. Die Anfangszeit nach einer anderen Uhr als der Normaluhr und durch Berechnung gefunden. Lokalbeben. Die Anfangszeit nach einer anderen Uhr als der Normaluhr. Lokalbeben.
24.7. "	P L M F	13 1/4 0 0 20 0 0 24 0 23 1/4	13 1/4 20 24 23 1/4	— — — —	— — — —	Fehlt		
25.7. "	P S L M C F	23 31 18 0 1 4 0 2 5 0 2 29 0 4 8 40 58	31 4 5 29 4 58	6 1/2 — — — — —	13 1/4	Fehlt		
26.15. Mai	P L M ₁ M ₂ C F	0 0 0 — — — — 0 3	0 — — — — 3	— — — — — 0 2 1/4	50 11	Nichts		Die Kontaktuhr verlor 10m 15s im Verlaufe von 24h 20m, weshalb die Anfangszeit etwas unsicher ist. B. H. A. = 4900 km. Hamburg: P=8h 42m 17s, S=8h 51m 5s, L=9h 0m 0s.
27.19. "	P L M C F	0 0 0 — — — 0 3	0 — — — 3	— — — — 0 2 1/4	6 1/2	1 22 40 0 0 2 0 0 8 0 0 49 0 2 1/4	3	Die Registrierung der EW-Komponente etwas unregelmässig. — Lokalbeben, welches das Observatorium einer makroseismischen Untersuchung unterworfen hat. Siehe hierüber E. G. Harboe, Meddelelse om Jordskælvet og Vulkanudbrud (Mitt. des Dänischen geol. Ver., Nr. 16, 1910). Die Zeitangabe ist nur als vorläufige zu betrachten.
28. 8. Juli	P S L M ₁ M ₂ C M ₃ M ₄	12 52 56 — — — 0 7 — — —	52 — — — 7 — — —	— — — — — — — —	9 — — — 9 — — —	0 0 6 0 3 42 0 5 29 0 6 1 0 6 59 0 7 45 0 9 0 0 9 15 0 9 35 0 10 13	1 — — — 9 — — — — — — — —	Die Registrierung der EW-Komponente war sehr mangelhaft. B. H. A. = 2000 km. Hamburg: P = 12h 56m 28s, S = 13h 1m 82s, L = 13h 5,1m.

Z	Datum	EW-Komponente			NS-Komponente			Bemerkungen
		Zeiten h m s	Per. Ampl. s mm	mm	Zeiten h m s	Per. Ampl. s mm	mm	
29	9. Juli 1908	—	—	—	0 10 33 0 14 23 49 54	—	—	Die Registrierung war sehr unregelmässig. Die Registrierung der EW-Komponente unregelmässig. Hamburg: P = 0h 55.7m, S = 1h 6m, L = 1h 19m. Beide Registrierungen sehr schwach. In derjenigen der EW-Komponente fängt das 1. Vorbeben vielleicht 15m vor B an. Hamburg: P = 21h (47m), L = 22h 14m. Mangel an Minutenmarken verhindert eine nähere Angabe der Anfangszeit.
30	14. Aug. "	F 0 7 1/2 L 0 0 47 C 0 13 1/2	—	—	0 4 1/2 1 14 38 0 2 34 0 9	23	1/2	
31	30. Nov. "	B 21 54 37 L 0 3 23 C 0 6 20 F 0 15 0	—	—	0 1 22 — — 0 7 1/3	—	—	Hamburg: P = 21h (47m), L = 22h 14m. Mangel an Minutenmarken verhindert eine nähere Angabe der Anfangszeit.
32	12. Dez. "	B } M } C } F }	Unleslich.	21	13 1/2 0 6 48 0 7 3 0 9 40 0 12	21	1	
33	23. Jan. 1909	P 2 40 6 S 0 6 50 L 0 17 33 M ₁ 0 18 53 M ₂ 0 21 33 M ₃ 0 23 26 M ₄ 0 25 59 F 0 28 1/2	—	—	0 9 38 — — — — — 0 26	—	—	Mikroseismen machen P undeutlich. Die Nachläufer im Seismogramm der EW-Komponente waren teilweise von Mikroseismen vermischt. Das Seismogramm der NS-Komponente zeigt nur eine Andeutung langer Wellen. B. H. A. = 5900 km.
34	26. "	P 16 37 22 L 0 1 48 M 0 1 57 F 0 3 15	—	—	0 1 45 0 1 50 0 2 56	—	2	
35	8. Febr. "	P 2 6 55 S 0 6 37 L 0 18 1 C 0 24 1/2 F 0 53 1/2 P 16 7 6 L 0 1 22 F 0 1 33 B 16 8 26 F 0 0 40	—	20	Nichts	—	—	Lokalbeben. Die Anfangszeit durch Berechnung gefunden. Lokalbeben.
36	8. "	—	—	—	0 0 25 0 1 0 0 0 0 0 0 33	7	1/2	
37	12. "	—	—	—	—	—	—	Lokalbeben.
38	15. Febr. 1909	P 23 31 2 L 0 12 1 C 0 15 1/2	—	—	—	—	—	
39	16. "	L 1 16 3 M 0 1 10 C 0 2 53 F 0 10 1/2 B 16 53 35 F 0 5 B 3 F 0 15 1/2	—	45	—	—	—	Fernbeben. Hamburg: L = 17.9. Einige sehr schwache Störungen kommen auch zwischen Nr. 40 und 41 vor. B. H. A. = 14500 km (?).
40	16. "	—	—	—	—	—	—	
41	17. "	—	—	—	—	—	—	Die Registrierung ist sehr schwach und unzusammenhängend. B. H. A. = 16700 km (?).
42	28. "	P 0 53 31 S 0 14 53 L 0 44 18 C 0 53 18 F 1 43 B 3 0 32 F 0 4 1/2 B 3 16 37 F 0 4 B 3 27 28 F 0 1 1/2 P 20 50 19 S(?) 0 21 45 L 0 50 0 M 0 52 1/2 C 1 0 0 F 1 15 1/2 F 22 8 19 F 0 11	—	—	—	—	—	
43	28. "	—	—	—	—	—	—	Die Registrierung ist sehr schwach und unzusammenhängend. B. H. A. = 16700 km (?).
44	28. "	—	—	—	—	—	—	
45	28. "	—	—	—	—	—	—	Die Registrierung ist sehr schwach und unzusammenhängend. B. H. A. = 16700 km (?).
46	28. "	—	—	—	—	—	—	
47	28. "	—	—	—	—	—	—	Die Registrierung ist sehr schwach und unzusammenhängend. B. H. A. = 16700 km (?).
48	28. "	P 23 32 19 S 0 9 48 L 0 32 0 C 0 35 36 F 1 0 B 1 2 51 F 0 3 1/2 B 2 36 5 F 0 1 1/2 P 21 58 44 L 0 23 6 C 0 33 F 0 56 1/2	—	—	—	—	—	
49	1. März "	—	—	—	—	—	—	Die Registrierung ist sehr schwach und unzusammenhängend. Das Triebwerk stand um 22h 58m. B. H. A. = 7700 km. Die Seismogramme etwas unregelmässig.
50	1. "	—	—	—	—	—	—	
51	2. "	—	—	—	—	—	—	Die Registrierung ist sehr schwach und unzusammenhängend. Das Triebwerk stand um 22h 58m. B. H. A. = 7700 km. Die Seismogramme etwas unregelmässig.
52	7. "	B 11 28 16 L 0 1 55 M 0 2 3 C 0 3 10	—	—	—	—	—	
53	7. "	—	—	—	—	—	—	Die Registrierung ist sehr schwach und unzusammenhängend. Das Triebwerk stand um 22h 58m. B. H. A. = 7700 km. Die Seismogramme etwas unregelmässig.

Z	Datum	EW-Komponente			NS-Komponente			Bemerkungen
		Zeiten h m s	Per. Ampl. s mm	mm	Zeiten h m s	Per. Ampl. s mm	mm	
38	15. Febr. 1909	P 23 31 2 L 0 12 1 C 0 15 1/2	—	—	—	—	—	Die Anfangszeit durch Berechnung gefunden. Die Registrierung sehr schwach. B. H. A. = 4000 km. Fernbeben.
39	16. "	L 1 16 3 M 0 1 10 C 0 2 53 F 0 10 1/2 B 16 53 35 F 0 5 B 3 F 0 15 1/2	—	45	—	—	—	
40	16. "	—	—	—	—	—	—	Gehören wahrscheinlich einem sehr fernen Beben an.
41	17. "	—	—	—	—	—	—	
42	28. "	P 0 53 31 S 0 14 53 L 0 44 18 C 0 53 18 F 1 43 B 3 0 32 F 0 4 1/2 B 3 16 37 F 0 4 B 3 27 28 F 0 1 1/2 P 20 50 19 S(?) 0 21 45 L 0 50 0 M 0 52 1/2 C 1 0 0 F 1 15 1/2 F 22 8 19 F 0 11	—	—	—	—	—	Gehört wahrscheinlich einem sehr fernen Beben an.
43	28. "	—	—	—	—	—	—	
44	28. "	—	—	—	—	—	—	Gehört wahrscheinlich einem sehr fernen Beben an.
45	28. "	—	—	—	—	—	—	
46	28. "	—	—	—	—	—	—	Gehört wahrscheinlich einem sehr fernen Beben an.
47	28. "	—	—	—	—	—	—	
48	28. "	P 23 32 19 S 0 9 48 L 0 32 0 C 0 35 36 F 1 0 B 1 2 51 F 0 3 1/2 B 2 36 5 F 0 1 1/2 P 21 58 44 L 0 23 6 C 0 33 F 0 56 1/2	—	—	—	—	—	Die Registrierung ist sehr schwach und unzusammenhängend. Das Triebwerk stand um 22h 58m. B. H. A. = 7700 km. Die Seismogramme etwas unregelmässig.
49	1. März "	—	—	—	—	—	—	
50	1. "	—	—	—	—	—	—	Die Registrierung ist sehr schwach und unzusammenhängend. Das Triebwerk stand um 22h 58m. B. H. A. = 7700 km. Die Seismogramme etwas unregelmässig.
51	2. "	—	—	—	—	—	—	
52	7. "	B 11 28 16 L 0 1 55 M 0 2 3 C 0 3 10	—	—	—	—	—	Die Registrierung ist sehr schwach und unzusammenhängend. Das Triebwerk stand um 22h 58m. B. H. A. = 7700 km. Die Seismogramme etwas unregelmässig.
53	7. "	—	—	—	—	—	—	

N	Datum	EW-Komponente			NS-Komponente			Bemerkungen
		Zeiten h m s	Per. Amp. s mm	Per. Amp. s mm	Zeiten h m s	Per. Amp. s mm	Per. Amp. s mm	
53	10. März 1909	L 0 0 23 M 0 0 31 C 0 2 3	23	1	19 33 27 0 0 24 0 2 0 23 59 49 0 2 57 0 3 25 0 3 56 0 5 39 0 16 1/2	16	1/4	Fernbeben. Fernbeben. Hamburg: P = 23h 31,0m, S = 23h 41m 11s, L = 0h 0m. B. H. A. = 8200 km. Hamburg: P = 14h 41m 23s, S = 14h 51m 37s, L = 15h 6m.
54	12. "	Fehlt				21	1/4	
55	13. "	14 40 54 0 9 42 0 25 9 0 26 25 0 30 0 0 30 46 0 35 1/2	29	1/4	Nichts			
56	19. "	Nichts			7 46 55 6 20 11	20	sehr gering	Die Registrierung ist sehr schwach und unzusammenhängend und wahrscheinlich von mehreren sehr fernen Beben her.
57	10. April	S Undeutlich. M ₁ Wahrscheinlich M ₂ nichts. C F			5 54 17 0 27 44 0 30 30 0 34 10 0 36 0 0 46	23 21	1/4 1/4	2. Vorbeben hauptsächlich nur unter Lupe sichtbar. B. H. A. = 14400 km. Hamburg: P = 5h 46m 54s, S = 5h 56m 48s, L = 6h 30m. Die Nachläufer gehen in der Registrierung der NS-Komponente in die folgenden Beben über, B. H. A. = 3800 km. Hamburg: P = 18h 54m 58s, S = 19h 1m 22s, L = 19h 7m.
58	10. "	P 0 0 0 S 0 5 12 L 0 11 29 M ₁ 0 12 13 M ₂ C F	13	1/3	18 53 16 0 5 0 0 11 0 0 11 56 0 13 0 0 16 0 0 20 0 0 22 13			
59	10. "	F 0 13 0 C 0 24 S Nur einzelne L sehr schwache M ₁ lange M ₂ Wellen. C F			19 52 17 0 16 3 0 16 13 0 18 0 0 20 13 2 25 0 0 3	21 18	1/4 1/2	Der Anfang des 1. Vorbebens wurde durch die Nachläufer des vorhergehenden Bebens verdeckt. B. H. A. = 8500 km. Hamburg: P = 19h 46m 31s, S = 19h 55m 48s, L = 20h 13m. B. H. A. = 4600 km (?). Hamburg: P = 8h 16,1m S = 8h 26m 26s, L = 8h 48m. Hamburg: e = 17h 7m, L = 17h 24m.
60	17. Mai	S(?) 0 0 20 L 0 8 6 M 0 8 15 C 0 9 27 B F	12	1/4	8 26 12 — — 0 8 10 17 9 4 0 7 1/4			
61	18. "	Nichts						

N	Datum	EW-Komponente			NS-Komponente			Bemerkungen
		Zeiten h m s	Per. Amp. s mm	Per. Amp. s mm	Zeiten h m s	Per. Amp. s mm	Per. Amp. s mm	
62	3. Juni 1909	P 17 27 55 S 0 6 9 L 0 16 M ₁ 0 17 0 M ₂ 0 18 0 M ₃ 0 20 49 C 0 24 55 F 0 28 0 F 0 31 1/3 B Fehlt F	27	1/2	— 0 19 18 0 22 0 0 23 7 0 25 12 — 0 28 2/3 19 1/4 0 5 36 0 0 1 0 8 38 0 16 47 0 18 34 0 19 15	18 17 17 17	13/4 2 2	1. Vorbebenschwach. B. H. A. = 5300 km. Die Seismogramme waren ungemein scharf und deutlich. Geführt in Buchara. Abstand ca. 7000 km. Hamburg: P = 21h 45m 46s, S = 21h 52m 11s, L = 21h 58,0m.
63	18. "	P 21 49 2 S 0 8 38 L 0 16 47 M ₁ 0 18 34 M ₂ 0 19 15	17	1/4	0 19 14 0 22 12 0 23 29 0 23 22 0 42 3/4 Fehlt	13	7 1/2	Die Anfangszeit ist auf einige Sekunden unsicher, weil das Beben 18,2 Tag nach der letzten Zeitbestimmung fällt. Die Vorbeben fast nur sichtbar unter Lupe. Geführt in Acapulco (Mexiko). Abstand ca. 6700 km. Hamburg: P = 19h 31m 44s, S = 19h 42m 20s, L = 20h 1,4m.
64	7. Juli	P 21 49 2 S 0 8 38 L 0 16 47 M ₁ 0 18 34 M ₂ 0 19 15	17	1/4	0 19 14 0 22 12 0 23 29 0 23 22 0 42 3/4 Fehlt	13	7 1/2	Die Anfangszeit ist auf einige Sekunden unsicher, weil das Beben 18,2 Tag nach der letzten Zeitbestimmung fällt. Die Vorbeben fast nur sichtbar unter Lupe. Geführt in Acapulco (Mexiko). Abstand ca. 6700 km. Hamburg: P = 19h 31m 44s, S = 19h 42m 20s, L = 20h 1,4m.
65	30. "	C 0 20 6 F 0 30 1/4 B 11 26 32 F 0 8 0			19 29 6 0 21 16 0 30 44 0 34 29 0 42 1/2	6		
66	31. "	P L M C F						

Bei der Betrachtung dieses Verzeichnisses fallen zunächst einige Lokal- und Nahbeben auf. Sie kommen besonders in zwei Perioden vor, nämlich in der Zeit vom 31. Oktober bis 9. November 1907 (Nr. 2-11) und in der Zeit vom 20. Januar bis 7. Februar 1908 (Nr. 18-25) mit Nachzügeln am 19. Mai 1908 (Nr. 27), 26. Januar 1909 (Nr. 34) und 8. Februar 1909 (Nr. 36 und 37). Sie sind alle nur von geringer Bedeutung gewesen. Das Lokalbeben am 19. Mai 1908 hat Herr Porsild einer makroscopischen Untersuchung vermittelt. Das Resultat dieser Untersuchung ist in „Meddeleiser om Jord-skälv og Vulkanudbrud“ (Mittelteil d. dänischen geolog. Vereins, Nr. 16, Kopenhagen 1910) dargestellt. Eben dasselbe wird man auch sehen, dass das Erdbeben Nr. 8 am 2. Nov. 1907 in Anagnasalik geführt worden ist. Für die übrigen Lokal- und Nahbeben kann vorläufig nur ganz allgemein gesagt werden, dass

sie in oder bei Grönland, Baffinsland nebst der dazwischen liegenden Davisstrasse und der Baffinsbucht stattgefunden haben.

Von den registrierten Fernbeben sind ein Teil nicht in Hamburg registriert worden. Besonders auffallend ist dies für Nr. 13, 15, 16, 33, 35, 38 und 62, weil diese auf der Disko-Insel recht vollständig registriert worden sind. Für Nr. 33 und 62 hat die Station „Hamburg“ Registrierungen zu ungefähr denselben Zeiten. Vergleicht man aber diese mit denen des Disko-Observatoriums, so wird man sehen, dass sie doch nicht von demselben Erdbeben herrühren können. Dasselbe gilt vielleicht auch für Nr. 60. — Unter den Fernbebenregistrogrammen für die entsprechende Seismogramme auf der Station „Hamburg“ fehlen, zeichnen sich einige durch ihre besonders geringe Amplitude aus, nämlich die Nr. 38—51. Die sehr grossen Herdabstände, die dreien derselben (Nr. 42, 46 und 48) zu kommen sollten, könnten darauf schliessen lassen, dass diese Seismogramme unrichtig gedeutet seien. Wegen der grossen Mangelhaftigkeit der Registrierungen kann eine solche Vermutung leider nicht abgelehnt werden.

Die mikroseismische Unruhe.

Mikroseismische Unruhe ist im ganzen auf 55 Registrierbogen ausgeprägt und zwar auf 50 der EW-Komponente und auf nur 5 der NS-Komponente. Die Registrierungen zeigen eine Periode von 6—6½ Sekunden und eine Seismogramm-Amplitude, die für die stärksten bis 1 mm erreichen kann. Die Häufigkeit des Auftretens der Mikroseismen steht ungefähr im Verhältnis zu ihrer Stärke. Wenn die Mikroseismen am stärksten sind, können sie fast kontinuierlich werden. Die NS-Komponente scheint nur Mikroseismen registriert zu haben, wenn die EW-Komponente starke Mikroseismen zeigt. Über dieses Verhältnis dürfte es jedoch noch zu früh sein, sich näher zu äussern. Die Mikroseismen verteilen sich auf die in der Tabelle III angegebenen 20 Gruppen. Die hier angegebenen Zeiten dürfen jedoch nur als ganz ungefähre betrachtet werden, weil die erwähnten Grenzen der Bewegungen gewöhnlich sehr unbestimmt sind.

Aus dem obenstehenden Bericht geht hervor, dass der Betrieb des Erdbeben-Observatoriums gewiss viel zu wünschen übrig gelassen hat, aber zugleich, dass derselbe unter ganz besonders schwierigen Verhältnissen geschehen ist. Die Schwierigkeiten sind mannigfach gewesen. Da ist zu nennen die geringe Zeit, die für die Vorbereitungen übrig war, kleine Geldmittel, mangelhafte Apparate, Mangel an Beihilfe eines tüchtigen Uhrmachers, klimatische Verhältnisse und die grosse Isolierung, die kaum mehr als einen einzigen Briefwechsel im Verlaufe eines jeden Jahres erlaubte. Dass es dem Leiter des Observatoriums, dem Herrn Mag. Morten Porsild, trotz all der genannten Schwierigkeiten gelungen ist, die oben dargestellten Resultate zu erreichen, dürfte ihm sehr zur Ehre gereichen, um so mehr, als seine wissenschaftliche Tätigkeit auf einem ganz anderen Gebiete liegt. Nach den vorgenommenen Verbesserungen dürfte zu erwarten sein, dass die künftigen Resultate des Observatoriums besser und vollständiger als in der verstrichenen Zeit werden. In der letzten Zeit sind indessen Schwierigkeiten bei der Erlangung der für die Fortsetzung des Betriebes des Observatoriums nötigen Geldmittel entstanden, und sollte es sich zeigen, dass diese Schwierigkeiten sich nicht bald überwinden lassen, so wird es leider notwendig werden, den Betrieb einzustellen.

Tabelle III.

Z.	Grenzzeiten der Gruppen	Beschaffenheit und Variation der Mikroseismen	
		EW-Komponente	NS-Komponente
19. XI. 1907, 18 ^h — 11. XI. 1907, 8 ^h 213. XI. „ 13 ^h — 14. XI. „ 15 ^h		Schwach. Mittelstark, zuletzt allmählich abnehmend am 14.	
318. XI. 21 ^h — 19. XI. 23 ^h 421. I. 1908, 12 ^h — 22. I. 1908, 12 ^h		Schwach bis mittelstark, am 22. zunehmend und darauf wieder bis zum Erlöschen abnehmend. Die M. wachsen, bis sie vom 27. 6 ^{1/2} h bis 28., 1 ^{1/2} h stark sind, darauf nehmen sie wieder ab. Mittelstark, schliesslich abnehmend. Sehr schwach. Die M. wachsen schnell, bis sie sogar sehr stark werden, nehmen aber darauf wieder langsam ab. Die M. wachsen, bis sie am 22., 19h ihr Maximum erreichen.	
527. I. „ 0 ^h — 28. I. „ 22 ^h			
622. X. „ 1 ^h — 23. X. „ 1 ^h 725. X. „ 2 ^h — 26. X. „ 2 ^h 819. XI. „ 18 ^h — 20. XI. „ 18 ^h			
921. XI. „ 19 ^h — 25. XI. „ 1 ^h			
107. XII. „ 11 ^h — 10. XII. „ 7 ^h			
1116. XII. „ 5 ^h — 17. XII. „ 4 ^h 1220. XII. „ 0 ^h (?) — 24. XII. „ 24 ^h (?)			Zerstrente M. am 7., 14 ^{1/2} h bis 23 ^{1/2} h.
1327. XII. „ 0 ^h (?) — 30. XII. „ 6 ^h			
145. I. 1909, 23 ^h — 9. I. 1909, 1 ^h			
1511. I. „ 4 ^h — 12. I. „ 5 ^h			

Z	Grenzzeiten der Gruppen	Beschaffenheit und Variation der Mikroseismen	
		EW-Komponente	NS-Komponente
16	13. I. , 6 ^h — 21. I. , 24 (?)	Schwach und wechselt am 13., 14. und 15. In der folgenden Zeit abwechselnd bald stark, bald mittelstark und bald schwach.	Mittelstarke M. gleichzeitig mit den stärksten in der anderen Komponente, vor und nach derselben schwache M. durch eine kürzere Zeit.
17	22. I. , 20 ^h — 23. I. , 13 ^h	Stark im Anfange des 23., sonst schwach.	
18	24. I. , 13 ^h — 25. I. , 6 ^h	Schwach.	
19	26. I. , 12 ^h — 27. I. , 2 ^h	Sehr schwach.	
20	9. II. , 0 ^h — 10. II. , 3 ^h	Schwach.	