

# Vorläufiger Bericht

über die

## **Deutsche geophysikalische Expedition nach Spitzbergen 1911-12.**

Von

**Dr. Arthur Wagner.**

---

Vortrag, gehalten den 15. Januar 1913.



Aerologische Untersuchungen sind bisher jenseits des Polarkreises nur wenige ausgeführt worden; wohl wurden, insbesondere von Geheimrat H. Hergesell, wiederholt während der Sommermonate in den arktischen Gewässern Ballonaufstiege veranstaltet und auf diese Weise die herrschenden Temperatur-, Feuchtigkeits- und Windverhältnisse in der freien Atmosphäre bis zu großen Höhen festgestellt. Doch alle diese Aufstiege beziehen sich nur auf die kurze Sommerzeit; diese Verhältnisse auch während der übrigen zehn Monate des Jahres möglichst kontinuierlich zu studieren, war die Hauptaufgabe der deutschen geophysikalischen Expedition nach Spitzbergen, die ihr Zustandekommen dem Präsidenten der internationalen Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt, Geheimrat Hergesell, verdankt.

Während einer arktischen Überwinterung waren vorher nur ein einzigesmal aerologische Untersuchungen gemacht worden, nämlich von Dr. A. Wegener auf der dänischen Expedition nach Ostgrönland 1906—1908. Welche Schwierigkeit es jedoch hatte, auch in der Dunkelzeit im Winter größere Höhen zu erreichen, erhellt deutlich aus der Tatsache, daß während der drei Monate November bis Jänner in den beiden Jahren zusammen

nur viermal die Höhe von 1000 m mit einem Drachen oder Fesselballon überschritten worden war. Die Benützung von Pilotballons, jenen bekannten kleinen Gummiballons, die auf bequeme Weise die Bestimmung der Windverhältnisse bis 10 km Höhe und darüber ermöglichen, war während einer arktischen Überwinterung noch nie versucht worden.

Wir hatten mehrere Hundert Pilotballons mitgenommen, außerdem gegen 40 große, teils für Fesselballonaufstiege mit angehängtem Instrument bestimmt, teils für sogenannte Registrierballonaufstiege. 80 Stahlflaschen, mit komprimiertem Wasserstoff gefüllt, sollten zum Füllen der Ballons dienen. Ferner hatten wir eine reichliche Anzahl von Drachen, eine Drachenwinde mit einem Bezinmotor sowie eine leichte Fesselballonwinde, zwei Theodoliten zum Verfolgen der Pilotballons und verschiedene andere Hilfsmittel.

Ebenfalls zur Ergänzung der aerologischen Untersuchungen war die Aufstellung einer meteorologischen Station mit selbstregistrierenden Instrumenten auf dem hierzu in Aussicht genommenen Gipfel des Nordenskiöldberges in 1050 m Höhe und einer zweiten analogen auf einem Plateau in halber Höhe geplant. Durch mindestens einmal wöchentliche Aufstiege auf diesen Gipfel sollten die Instrumente kontrolliert und mit neuen Registrierstreifen versehen werden. Als Grundlage für alle diese aerologischen Untersuchungen sollten in der Talstation möglichst ausführliche meteorologische Beobachtungen gemacht werden.

Außerdem hatten wir erdmagnetische Registrierinstrumente sowie ein Erdbebenpendel zur Verfügung, die in je einem wenn möglich unterirdischen Raum aufgestellt werden sollten.

Gerade in Spitzbergen sind die Verhältnisse für eine Expedition, die nicht geographische Aufgaben bezweckt, sondern von einem festen Standorte aus mit einem komplizierten Apparat von Meßinstrumenten und anderen Hilfsmitteln Untersuchungen in der Arktis anstellen will, relativ günstig: Spitzbergen — wenigstens die Westküste — ist trotz seiner hohen nördlichen Breite alljährlich während einiger Monate im Sommer gefahrlos erreichbar; während der zwei Monate Juli und August verkehrt wohl jede Woche mindestens ein Schiff zwischen Norwegen und Spitzbergen, so daß die so kostspielige Ausrüstung eines eigenen Expeditionsschiffes entfällt. Und ferner befindet sich in der Adventbai, einer Seitenbucht des Eisfjordes, eine größere Ansiedlung einer amerikanischen Kohlengesellschaft, die auch während der acht Monate langen verkehrslosen Winterzeit eine Anzahl Arbeiter dort beläßt.

Wir, nämlich mein Kollege Dr. G. Rempp aus Straßburg und ich, waren ein ganzes Jahr — von Juli 1911 bis Juli 1912 — Gäste der Arctic coal company und hatten in der Ansiedlung, die sich stolz Longyear-City nennt, ein eigenes Wohnhaus, d. h. eine Arbeiterbaracke, zugewiesen erhalten, in der wir uns ganz wohnlich einrichten konnten. Dadurch war die Mitnahme eines eigenen Wohnhauses, Reserveproviants u. dgl. erspart worden;

auch für ärztliche Hilfe im Falle der Not war bereits von Seiten der Bergwerksgesellschaft gesorgt. Von großem Wert für uns war es, daß wir gelegentlich Arbeiter der Gesellschaft für unsere Zwecke (Bau mehrerer Schuppen und Instrumentenhütten, Mithilfe bei Drachenaufstiegen u. dgl.) heranziehen konnten; überdies wurde uns Herr Ingenieur Dahlquist gegen Bezahlung ständig zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise war es möglich, daß wir — ursprünglich zu zweit — das ziemlich umfangreiche Arbeitsprogramm bewältigen konnten. Die Kraftstation der Mine lieferte nicht nur elektrischen Strom für die Bergwerkmaschinen, sondern auch elektrisches Licht für die Wohnräume — eine nicht hoch genug einzuschätzende Wohltat, wenn man bedenkt, daß wir fast vier Monate lang auf den Anblick der Sonne verzichten mußten.

Für diese Annehmlichkeiten, die uns aus der Gastfreundschaft der Arctic coal company erwachsen, mußten wir freilich gar manche Unbequemlichkeit mit in Kauf nehmen. Die Ansiedlung liegt in einem kleinen Seitental der Adventbai, das beiderseits von steil aufragenden Bergflanken eingeschlossen wird, so daß wir die meisten Untersuchungen fernab von unserem Wohnhaus vornehmen mußten. Insbesondere für die Drachen- und Fesselballonaufstiege benötigten wir ein weites ebenes Gebiet mit möglichst freiem Horizont und ein solches war nur in Adventpoint am Ausgang der Bai, also über 5 km von unserem Wohnhause entfernt zu finden. Auch den Standplatz für den Theodolithen, mit dem wir fast täglich

die Pilotballons verfolgten, mußten wir in die Nähe des Strandes (etwa 20 Minuten von unserem Wohnhause entfernt) verlegen, um einen freieren Horizont zu haben; desgleichen war die meteorologische Basisstation mit den selbstregistrierenden Instrumenten am Ausgang des Tales aufgestellt worden, wo auch die üblichen meteorologischen Beobachtungen dreimal täglich vorgenommen wurden.

Unter normalen Verhältnissen, wie wir sie zu Hause gewöhnt sind, würden zwar solche Entfernungen kaum eine Rolle spielen, bei dem rauhen Klima insbesondere während der Winternacht aber erschwerten sie unsere Arbeiten ganz gewaltig. Wie oft hatten wir uns bei Dunkelheit und stürmischem Schneegestöber über das Meereis durchgekämpft bis nach Adventpoint, um einen Drachenaufstieg zu versuchen, und wenn wir mit vieler Mühe alles vorbereitet hatten, war schließlich der Wind abgeflant, so daß wir unverrichteter Dinge wieder heimkehren mußten, oder der Bodenwind reichte nur wenige Hundert Meter hoch, so daß das Ergebnis in keinem Verhältnis zu den aufgewandten Mühen stand.

Am 23. Juli 1911 waren wir nach einer glatten Fahrt auf einem leeren Kohlenschiff in der Adventbai angekommen. Nach einigen orientierenden Ausflügen war es unsere erste Aufgabe, die Vorbereitungen für die Drachen- und Fesselballonaufstiege zu treffen; nach mehrfacher Verzögerung stand endlich unsere „Ballonhalle“ in Adventpoint fertig da; ein würfelförmiger Holzschuppen von 4 m Seitenlänge, dessen Vorderwand sich vollständig

öffnen ließ. Später kam noch ein Drachenschuppen zur Aufnahme mehrerer gebrauchsfertiger Drachen dazu sowie ein angebauter kleiner Raum, in welchem wir — besonders bei stürmischem Wetter — das Registrierinstrument in Stand setzen oder kleinere Reparaturen ausführen konnten.

Die Ballonwinde, die, nach Angaben Dr. Rempps konstruiert, sich bereits auf mehreren Expeditionen wie auch daheim in Straßburg bewährt hatte, bestand aus einem hölzernen Gestell mit einer leicht drehbaren Trommel, auf der einige Tausend Meter nur 0·4 mm dicken Klaviersaitendrahtes aufgewickelt waren. Ein Gummiballon von 80 cm Durchmesser wurde mit Wasserstoff gefüllt, bis er einen Auftrieb von 5—6 kg hatte; um den Gummi nicht allzusehr zu beanspruchen, wurde der Ballon in ein leichtes weitmaschiges Netz gehüllt und daran mittels einer langen Schnur das Registrierinstrument aufgehängt, das selbsttätig Temperatur, relative Feuchtigkeit und den Luftdruck aufzeichnet. Der Ballon wurde dann am freien Ende des Drahtes befestigt und hochgelassen; er stieg so weit, bis sein Auftrieb durch das Gewicht des mitgehobenen Drahtes aufgebraucht war, wenn nicht schon vorher der Aufstieg wegen zu starken Windes in der Höhe abgebrochen werden mußte. Dann wurde der Draht wieder eingeholt, im Sommer durch Fußantrieb mit Hilfe einer angebrachten Fahrradübersetzung, im Winter mit der Hand. Nach Beendigung des Aufstieges wurde der Ballon in der Ballonhalle gebrauchsbereit aufbewahrt und konnte beim nächsten Auf-

stieg nach einer geringen Nachfüllung sogleich wieder benützt werden. Fast immer gingen diese Aufstiege glatt vonstatten, auch in der Dunkelheit bei tiefer Kälte (bei zwei Aufstiegen war die Temperatur an der Erdoberfläche tiefer als  $-40^{\circ}\text{C}$ ) und nur ein einzigesmal zerriß der allzustarke Wind in der Höhe den Draht und entführte den Ballon samt Instrument. Als Beleuchtung während der Dunkelheit dienten fast ausschließlich kleine elektrische Taschenlampen, deren Batterie unter den Oberkleidern getragen werden konnte, während Petroleumlampen bei Sturm oder tieferen Temperaturen ganz versagten; schon bei  $-30^{\circ}$  wurde das Petroleum zu einem weißlichen Brei und bei tieferen Temperaturen erlosch die Flamme gänzlich.

Um zu zeigen, wie hervorragend sich die Gummiballons bewährten, sei ein Beispiel angeführt: Am 8. Dezember 1911 wurde ein Ballon gefüllt und stand — stets gefüllt — in Verwendung bis zum 9. Februar 1912, an welchen Tage er, nachdem er 25 Aufstiege ausgehalten hatte, in der Luft platzte. Dieses Ergebnis ist ein unerwartet günstiges, da man vorher fast allgemein annahm, daß der Gummi bei diesen tiefen Temperaturen seine Elastizität so sehr einbüßen werde, daß Gummiballons im arktischen Winter überhaupt nicht verwendbar sein werden.

So befriedigend die Arbeiten mit Fesselballons waren, so wenig ermutigend waren die Versuche mit Drachenaufstiegen; der Grund hiefür lag einerseits in den herrschenden Windverhältnissen; bei starken, ja stürmischen Bodenwinden war oft schon in 500 m Höhe fast

vollständige Windstille; andererseits wollte der Motor, der zum Einholen der Drachen bestimmt war, bei tieferen Temperaturen absolut nicht funktionieren und lediglich mit Handbetrieb war es ausgeschlossen, den Drachen durch rasches Einholen durch eine windstille Luftschicht hochzutreiben. So wurde bei den 17 geglückten Drachenaufstiegen nur selten die Höhe von 1000 m oder mehr erreicht, während bei den 61 Fesselballonaufstiegen die mittlere Höhe etwa 1800 m und die Maximalhöhe wenig unter 3000 m betragen dürfte. Außer den genannten wurde noch eine ganze Reihe von Aufstiegsversuchen gemacht, die hauptsächlich wegen rasch wechselnder Windverhältnisse zu keinem günstigen Ergebnis führten.

Zweimal, bei besonders windstiller Luft wurde ein Ballon mit angehängtem Instrument bis in große Höhe frei hochgelassen und mit dem Theodolithen verfolgt, bis der Hauptballon durch einen vor dem Aufstieg auf eine bestimmte Zeit eingestellten elektrischen Kontakt losgelassen wurde und das Instrument wieder herabsank; ein zweiter, kleinerer, am Instrument mit einer sehr langen Schnur befestigter Ballon verhinderte ein allzu rasches Fallen des Instrumentes und ermöglichte dessen Auffinden; auf Skiern konnte dann das Instrument aufgesucht und heimgebracht werden. Einmal wurde auf diese Weise eine Höhe von fast 8 km, das andere Mal eine solche von gegen 5 km erreicht.

Pilotballons wurden im ganzen rund 160 hochgelassen; die größte Höhe, bis zu welcher die Ballons verfolgt werden konnten, betrug über 12 km, wobei der

Ballon eine horizontale Entfernung von mehr als 50 km hatte. Während der Dunkelheit suchten wir die Pilotballons durch angehängte kleine Feuerwerkskörper sichtbar zu machen, der Erfolg war jedoch ein geringer; nur mit vieler Mühe gelang es mehrere Male, mit diesen Leuchtballons eine Höhe von 1000 m zu erreichen.

Auch einem praktischen Zwecke dienten die Pilotaufstiege, indem sie uns vor einem beabsichtigten Drachen- oder Fesselballonaufstieg oder vor einer Tour auf den Nordenskiöldberg über die zu erwartenden Windverhältnisse in der Höhe unterrichteten.

Von den beiden früher genannten Höhenstationen funktionierte die eine auf dem Plateau in etwa 420 m Seehöhe das ganze Jahr hindurch, abgesehen von einigen Unterbrechungen, die durch Stehenbleiben der Uhren bei großer Kälte verursacht waren; dagegen erwies es sich als unmöglich, die Gipfelstation auch während der Winternacht in Gang zu erhalten. Wenn auch an einigen mondklaren „Tagen“ die Besteigung des Berges möglich gewesen wäre, so bildeten doch die gerade im Winter häufig ganz plötzlich hereinbrechenden Schneestürme eine zu große Gefahr, als daß wir den Betrieb dieser Station hätten erzwingen wollen. Auch in der Zeit des Betriebes, das ist vom 1. September bis 11. November 1911 und vom 18. Februar bis Ende Juni 1912, beeinträchtigten wiederholt die Schneestürme, durch welche oft das ganze Thermometerhäuschen auf dem Gipfel mit Schnee angefüllt wurde, die Registrierungen; auf dem Plateau dagegen blieb die Hütte auch bei den ärgsten

Schneestürmen fast vollständig schneefrei. Die Bedienung dieser beiden Stationen war nicht immer ganz gefahrlos, schon der Aufstieg aufs Plateau über einen steilen Hang war manchmal im Winter bei dunkler Nacht und oft eisharter Schneedecke nicht ganz leicht und die Tour auf den Nordenskiöldberg, die bei günstigen Verhältnissen in vier Stunden über einen Gletscher zum Gipfel führte, mußte mehrmals wegen Schneesturm verschoben oder auf halbem Wege aufgegeben werden.

Über die meteorologischen Beobachtungen an der Talstation ist vorläufig wenig zu sagen, da die Aufzeichnungen noch nicht vollständig bearbeitet sind. Die Figuren 9 und 10 geben Beispiele der oft ganz enormen Temperaturschwankungen, wie sie in Spitzbergen beim Hereinbrechen südlicher Winde oder beim Vorübergang einer Luftdruckdepression so häufig sind. Sogar im Januar, der eine mittlere Temperatur von  $-23^{\circ}$  C aufwies, stieg die Temperatur zweimal über den Gefrierpunkt, womit beidemal ergiebiger Regen verbunden war; die tiefste in Adventbai abgelesene Lufttemperatur betrug  $-40^{\circ}$  C, während in dem 65 km entfernten Greenharbour das Minimumthermometer am selben Tag (1. April 1912)  $-46^{\circ}$  C zeigte.

Die Dämmerungerscheinungen im Herbst und Frühjahr möchte ich noch kurz erwähnen, die ich nirgends so prächtig wie in Spitzbergen gesehen habe und die wiederholt von meinem Kollegen Dr. Rempp nach dem Verfahren von Prof. Miethe mit einer Dreifarbenkamera aufgenommen wurden. Von der Messung der

Höhe von Nordlichtern — während des Winters eine fast alltägliche Erscheinung —, die ursprünglich gemeinsam mit der drahtlosen Station in Greenharbour beabsichtigt war, mußte leider Abstand genommen werden, da die geplante Entsendung eines norwegischen Meteorologen an diese Station nicht zustande kam.

Die erdmagnetischen Instrumente, die zur Aufzeichnung der gerade in arktischen Gebieten so häufigen und gewaltigen zeitlichen Schwankungen der Richtung und Stärke der erdmagnetischen Kraft dienten, waren in einer kleinen Holzhütte, etwa 200 m von unserem Wohnhaus entfernt, aufgestellt; um die äußeren Temperaturschwankungen von den Instrumenten möglichst abzuhalten, war das Häuschen zur Hälfte in die Erde eingegraben und der obere, herausragende Teil mit einer dicken Erdschicht zugedeckt. Analog war auch das Erdbebenhäuschen gebaut, in welchem das Erdbebenpendel von Mainka aufgestellt war. Auch hier gab es eine Reihe von Schwierigkeiten zu überwinden: Bald versagte bei sehr tiefen Temperaturen die Registrierlampe im erdmagnetischen Raum, bald wurde der Zugang zum Erdbebenhäuschen durch eine mehrere Meter hohe Schneewehe verrammelt, dann wieder bedeckten sich bei großen Temperaturschwankungen die Innenwände der Räume und manchmal sogar die Instrumente mit einer Schicht von Eiskristallen, die die Registrierungen beeinträchtigten.

Zum Schlusse noch einiges über die äußeren Lebensbedingungen in Spitzbergen: Der Tourist, der im Sommer an Bord eines luxuriös ausgestatteten Riesendampfers

sich die Schönheiten Spitzbergens ansieht, bekommt einen ganz einseitigen Begriff vom Leben in der Arktis: Im Juli und August ist der Unterschied im Klima etwa gegen Nordnorwegen nicht so gewaltig; nur ausnahmsweise sinkt die Temperatur unter Null. Die beständige Sonnenstrahlung zaubert eine ziemlich artenreiche Flora hervor und zahllose Vögel beleben das Wasser und die Felshänge. Aber nur kurz dauert diese Sommerpracht; Ende September schon hört jeglicher Schiffsverkehr mit Europa auf und durch volle 8 Monate ist dann Spitzbergen von der Außenwelt ganz abgesperrt. Wenn auch in der Adventbay eine größere Menschenansiedelung besteht, so kann man doch nicht im gewöhnlichen Sinne sagen, daß Spitzbergen dauernd bewohnt wird, denn nur selten hält es ein Arbeiter länger als ein Jahr dort oben aus, meist werden dieselben mit beginnendem Sommer und dann wieder im Herbst durch neue abgelöst. Gegen die Winterkälte kann man sich schützen und man gewöhnt sich auch teilweise daran, aber die lange, eintönige Winternacht wirkt erschlaffend auf die Arbeitsfähigkeit und niederdrückend auf das Gemüt, und zwar um so mehr, je länger sie dauert.

Im Juli 1912 schlossen wir unsere Arbeiten ab, worauf die Station in den Ebeltoftshafen in der Crossbai verlegt wurde, woselbst gegenwärtig Dr. K. Wegener und Dr. Robitzsch in einem eigenen Wohnhaus die Arbeiten fortsetzen; hoffentlich bringen sie im kommenden Sommer eine reiche wissenschaftliche Ausbeute heim.

---



Fig. 1. Karte von Spitzbergen.



*G. Rempp phot.*

Fig. 2. Ansiedlung „Longyear-City“; links oben Eingang ins Bergwerk.



*Dahlquist phot.*

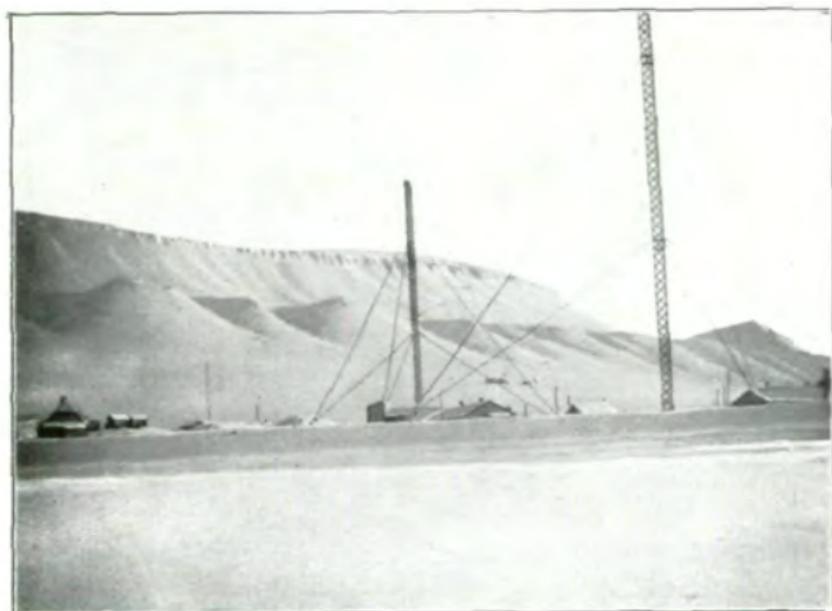
Fig. 3. Adventbay: Landungsbrücke, Maschinenhaus und Kohlenlager.

(Irrtümlicherweise wurde in der Reproduktion links und rechts vertauscht.)



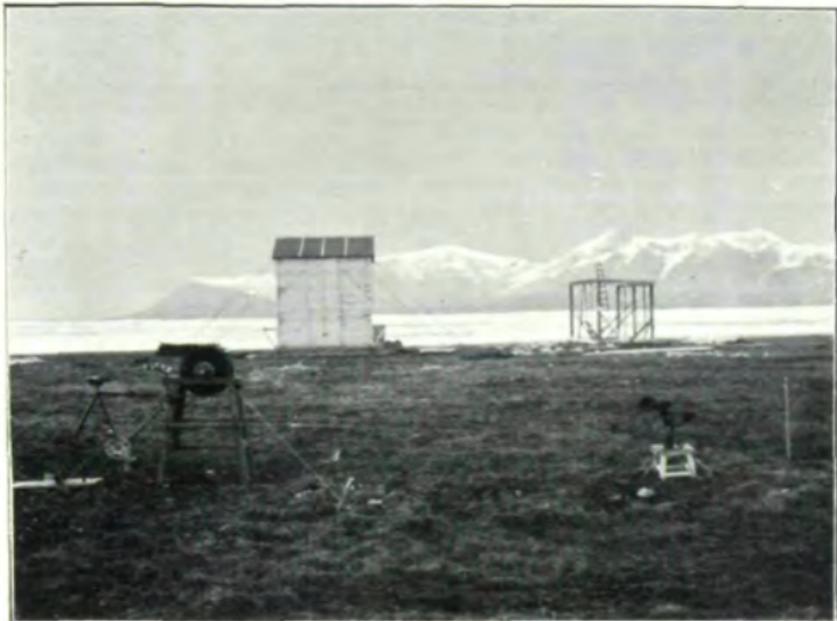
*Dahlquist phot.*

Fig. 4. Arbeitsraum.



*G. Rempp phot.*

Fig. 5. Drahtlose Station in Greenharbour.



*G. Rempp phot.*

Fig. 6. Adventpoint: Fesselballonwinde und Ablaufrolle; im Hintergrund Ballonhalle und Drachenschuppen (letzterer im Bau).



*G. Rempp phot.*

Fig. 7. Fesselballonaufstieg; das Registrierinstrument wird abgenommen.

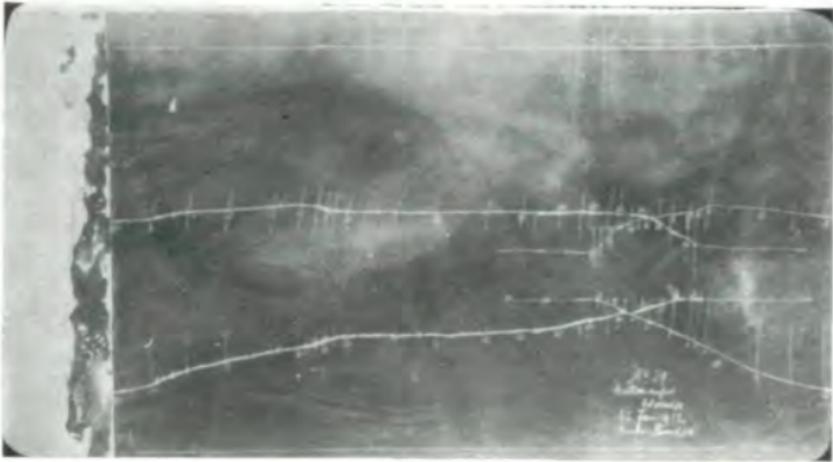


Fig. 8. Fesselballonaufstieg vom 26. Januar 1912:

Temperatur am Boden:  $-38.4^{\circ}$ ;

Maximalhöhe: 2030 m;

Temperatur dortselbst:  $-26.7^{\circ}$ .

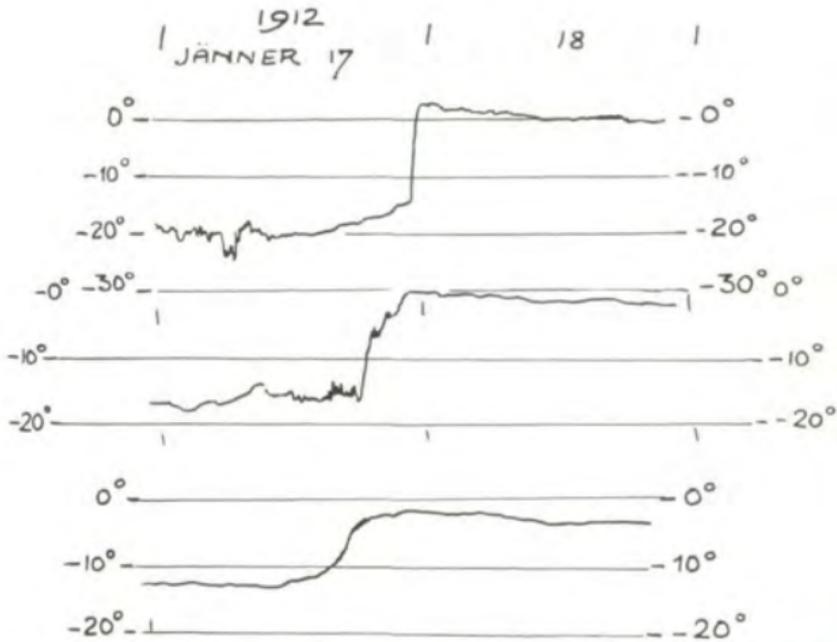


Fig. 9. Temperaturaufstieg vom 17. zum 18. Januar 1912.

Oben: Talstation, 33 m Seehöhe; Mitte: Mine, etwa 150 m Seehöhe;  
unten: Plateau, etwa 420 m Seehöhe.

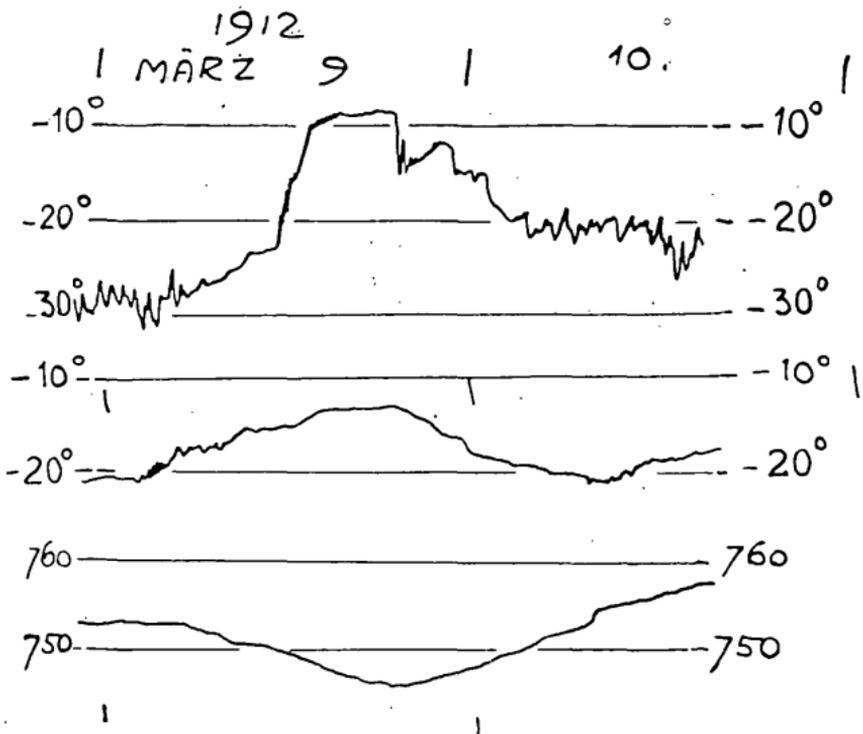


Fig. 10. Starke Temperaturschwankung: oben Talstation, Mitte Plateau, unten Luftdruckgang.

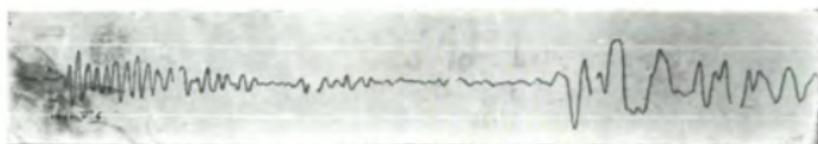


Fig. 11. Nahbeben vom 6. Mai 1912.  
Registrierung des Mainka-Erdbebenpendels (vergr.).

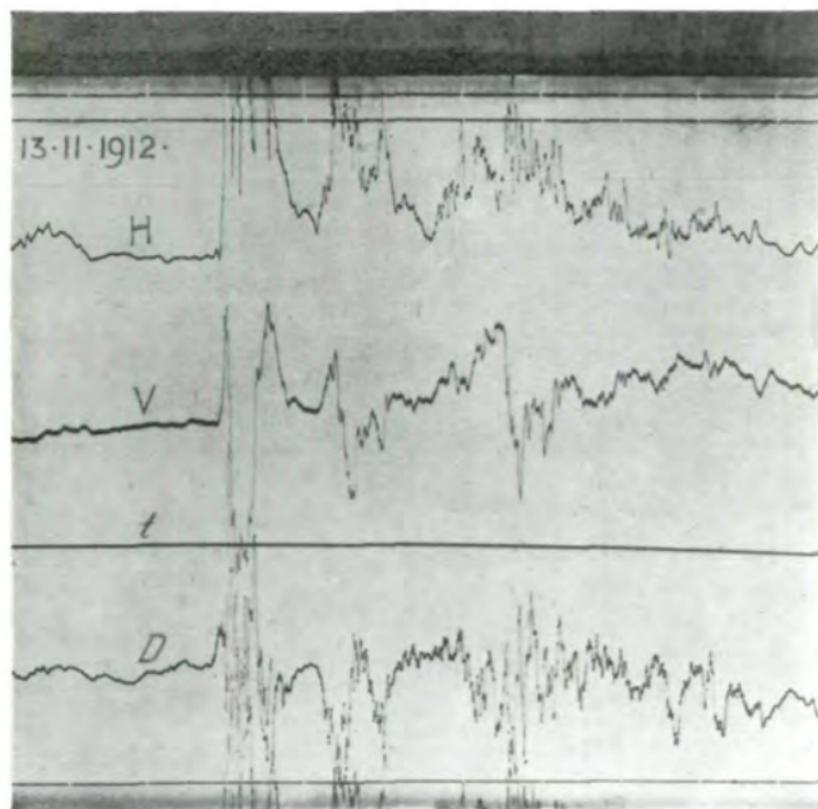


Fig. 12. Magnetische Störung am 13. Februar 1912.