

**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:** 96 (1913)

**Vereinsnachrichten:** Sektion für Geophysik, kosmische Physik und Meteorologie

**Autor:** [s.n.]

### **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:** 24.01.2026

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

### III

## Sektion für Geophysik, kosmische Physik und Meteorologie

**Sitzung: Dienstag, den 9. September 1913**

*Vorsitzender* : Dr. A. de Quervain.

*Sekretär* : Dr. R. Billwiller.

---

Der Vorsitzende betonte mit einigen Worten die Daseinsberechtigung dieser wenn auch nicht neuen, so doch neu aufgestellten Sektion. Speziell die einst so umfangreiche meteorologische Tätigkeit der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft ist ja längst vom Bund übernommen worden. Aber es sind im Schoß der Mitglieder meteorologische Interessen und Initiativen genug übrig, die bei dem gegenwärtigen Stand der Dinge nicht zu Gehör und Ausdruck kommen können (wie es ja wohl kein blosser Zufall ist, dass an dieser Tagung kein Mitglied der offiziellen meteorologischen Kommission eingeschrieben ist.) Solche Bestrebungen sollten unter der demokratischen Aegide der Schweizerischen Gesellschaft immer noch Gelegenheit zu freier Aussprache finden.

Oefers wurde versucht, mit Fragen geophysikalischer und meteorologischer Richtung in den geologischen oder physikalischen Sektionen zum Wort zu kommen. Aber wenn auch für die jeweiligen gewährte Unterkunft durchaus zu danken ist, erwies es sich doch, dass die Interessen der betreffenden Sektionen, die geschlossenen Gesellschaften entsprechen, zu sehr spezialisiert und die verfügbare Zeit viel zu beschränkt war, als dass meteorologische und geophysikalische Themata den Platz und die Beachtung hätten finden können, die ihnen gebührt.

So war es denn gegeben, die Bedeutung, die wir diesen Gebieten im Verhältnis zu andern zuerkennen, dadurch zum Ausdruck zu bringen, und ihnen dadurch die Gelegenheit zu besserer Aussprache zu verschaffen, dass eine besondere Sektion für dieselbe aufgestellt wurde, welche an sich eine separatistische Tendenz (die immer bedauerlich ist) nicht haben soll, sondern nur eine logische Erscheinung des Kampf's ums Dasein ist, welcher unter andern Umständen auch wieder andere Formen annehmen könnte. — In dankenswerter Weise hat das Jahrespräsidium diese Auffassung zu der seinen gemacht, und, wie die zahlreichen angemeldeten Referate beweisen, mit gutem Erfolg. Ein so erfreulicher Anfang lässt eine gute Fortsetzung und Entwicklung hoffen.

1. Herr Dr. R. BILLWILLER (Zürich) spricht über *das Problem der Niederschlagsmessung im Hochgebirge*.

Wir sind, trotz des nunmehr 50jährigen Bestehens des schweizerischen Netzes meteorologischer Stationen, noch ganz ungenügend informiert über die Niederschlagsverhältnisse des eigentlichen Hochgebirges. Lange Zeit waren Messungen nur auf einigen Pass-Stationen möglich, und trotz grosser darauf verwendeter Mühe sind die Resultate vielfach unbrauchbar, da der allgemein gebräuchliche Regenmesser auf Höhenstationen versagt zufolge der starken Luftbewegung bei Niederschlag.

Windschutz ist ein unbedingtes Erfordernis des Ombrometers im Gebirge, namentlich bei Schneefall. Nun besitzen wir in dem modifizierten *Nipher'schen Trichter* seit einigen Jahren ein bewährtes Modell eines geschützten Regenmessers.<sup>1</sup> Aber auch das andere Hindernis für die Ermittlung der Niederschlagsmengen im Hochgebirge, das Fehlen von *ständig bewohnten menschlichen Siedelungen* besteht heute nicht mehr in dem Masse wie früher, da die Erschliessung des Gebirges durch die Touristik im Sommer und Winter stets fortschreitet.

<sup>1</sup> Vergl. darüber meine Mitteilung in den *Actes de la S. H. S. N.*, 92. Session à Lausanne, 1909.

Diese veränderte Situation gilt es auszunützen. Zielpunkt kann dabei natürlich weniger die Ermittlung der geographischen Verteilung des Niederschlags in den Alpen sein, als die Lösung *spezieller Fragen*. Solche sind: die Zunahme der Niederschlagsmenge und Häufigkeit mit der Höhe; die Höhenlage der Zone des maximalen Niederschlages und ihre Verschiebung mit den Jahreszeiten und verschiedenen Wetterlagen. Diese Fragen haben nicht nur für den Meteorologen, sondern ebenso sehr für die Hydrometrie (Niederschlag und Abfluss!) und für die Gletscherforschung (Haushalt der Gletscher!) Interesse.

An verschiedenen Punkten kann eingesetzt werden. Bergbahnen, wie z. B. die Jungfraubahn, haben, auch wenn der Betrieb im Winter eingestellt ist, zur Beaufsichtigung ihrer Anlagen an einigen Stellen ständig domizilierte Winterwächter. Einige Klubhütten wurden neuerdings nicht nur im Sommer, sondern auch im Winter von einem Hüttenwarte bewohnt, und es existieren auch einige bewirtschaftete Skihütten; sowohl der schweiz. Alpenklub als der schweiz. Skiverband würden wohl die nötige moralische Unterstützung für dort vorzunehmende Messungen gewähren. Geradezu prädestiniert für solche scheinen auch die ständigen Fortwachen im Gotthardgebiet; auf Galenhütten werden solche auch seit einer Reihe von Jahren schon vorgenommen. — Unnötig ist es wohl zu sagen, dass Aufstellung des Ombrometers und Instruktion des Beobachters nicht vom grünen Tische aus erfolgen darf, sondern an Ort und Stelle von einem Sachkundigen vorzunehmen ist.

Handelt es sich endlich nicht um tägliche Messungen, sondern um die Ermittlung der in einem längern Zeitraum, z. B. einem Jahre gefallenen Mengen, so kann das Ombrometer des Forstinspektors Mougin gute Dienste leisten. Dasselbe besteht aus einem sehr grossen Rezipienten («Totalisator»), in welchem eine Mischung von Chlorkalk und Wasser die Verflüssigung der als Sehnee gefallenen Niederschläge besorgt. Die im Mont-Blancgebiete vorgenommenen Versuche sollen befriedigen; in diesem Falle wäre der Apparat berufen, uns die Kenntnis der Jahresmengen aus den höchsten, ganz unbe-



wohnten Regionen der Alpen zu vermitteln. — Natürlich muss auch hiebei der Nipher'sche Trichter in Anwendung kommen.

2. Prof. Dr. A. GÖCKEL, Freiburg (Schweiz). — *Probleme der luftelektrischen Forschung.*

Auf der letzten Versammlung unserer Gesellschaft in Altdorf hat Herr Prof. Wiechert über den gegenwärtigen Stand der luftelektrischen Forschung berichtet. Dank seiner Anregung hat unsere Gesellschaft die Gründung einer luftelektrischen Kommission beschlossen. Es erscheint mir deshalb angezeigt, an dieser Stelle die Probleme, welche die Kommission nach meiner Meinung zu behandeln hat, etwas eingehender zu besprechen als dieses durch Herrn Prof. Wiechert in einer allgemeinen Versammlung geschehen konnte. Gerade in unserem Lande drängt sich eine Fülle eigenartiger Probleme auf. Das Hochgebirge ist nicht nur das Laboratorium des Meteorologen, sondern auch des Luftelektrikers. Hinweisen möchte ich ferner auch auf den Zusammenhang der zwischen den zu lösenden Problemen und anderen Zweigen der Geophysik und kosmischen Physik besteht.

Die Stärke des elektrischen Stromes, der von der Atmosphäre zur Erde übergeht, ist in den verschiedensten Teilen der Erde in der Ebene ziemlich gleich gefunden worden. Im Gebirgslande müssen aber die Verhältnisse anders liegen, und die Untersuchung gerade dieser Abweichungen erscheint mir eine besondere Aufgabe schweizerischer Luftelektriker.

Das Einströmen positiver Elektrizität ist auf Gipfeln offenbar stärker als in Tälern, daraus ergibt sich, dass in der Erde positive Elektrizität vom Gipfel zum Tal strömen muss, ein Strom, der seinerseits auch eine Wirkung auf den Erdmagnetismus hat.

Das wichtigste Problem der luftelektrischen Forschung ist die Frage, wodurch wird der ständige Strom positiver Elektrizität von der Atmosphäre zum Erdboden aufrecht erhalten? Die Niederschläge, welche negative Elektrizität mit sich führen, scheinen zur Kompensation des Schönwetterstromes nicht

ausreichend, wohl aber der Konvektionsstrom. Für den Luftelektriker ergibt sich hieraus die Aufgabe, die Verteilung der elektrischen Ladung in verschiedenen Höhen zu messen, die Geschwindigkeit des aufsteigenden Luftstromes muss ihm die Meteorologie liefern.

Die Frage, in welcher Weise und auf welchen Kernen die erste Kondensation des Wasserdampfes vor sich geht, ist noch ungelöst. Untersuchungen der Elektrizität der Niederschläge an der Stelle, an welcher sich die ersten Produkte der Kondensation bilden, können hier Aufklärung bringen. Schmauss nimmt an, dass die Ladung der Niederschläge durch Absorption der Ionen an fallenden Tropfen zustande kommt. Es ist zur Prüfung dieser Theorie nötig, die Ladung der Niederschläge in verschiedenen Höhen zu prüfen.

In Verbindung mit diesem Problem steht das der Entstehung der Gewitterelektrizität. Die Theorie von Wilson musste fallen gelassen werden, die von Simpson kann, abgesehen von anderen Schwierigkeiten, die Elektrizität von Schnee und Hagel nicht erklären. Die Prüfung der Elster'- und Gettel'schen Theorie verlangt ein Studium der Elektrizität der Niederschläge und des Potentialgefälles in verschiedenen Höhen.

Ob Blitze, wie Wegener annimmt, nur über 4000 m Höhe entstehen, wird sich dabei ebenfalls ergeben.

Bei Ballonfahrten hat sich gezeigt, dass unerwarteter Weise radioaktive Induktionen sich noch in 8000 m Höhe finden.

Quantitative Messungen sind im Ballon schwer durchzuführen und sollten vor allem in Höhenobservatorien vorgenommen werden. Aus den Experimenten von Mme. Curie und der Beobachtung, dass besonders Gewitterregen und Hagel stark radioaktiv sind, ergibt sich, dass auch die radioaktiven Induktionen als Kondensationskerne dienen und zwar geschieht dieses schon bevor Uebersättigung eingetreten ist.

Ein weiteres Studium verlangt die Frage nach dem Ursprung der durchdringenden Strahlung; auch hier können nur Beobachtungen in der Höhe zeigen, ob diese Strahlung kosmischen oder irdischen Ursprunges ist.

3. Prof. Dr. RÜETSCHI (St. Gallen). — *Seismische Erscheinungen vom 16. November 1911, am Untersee und dessen Umgebung.*

Das am 16. November 1911, abends nach 10 Uhr 26 Minuten einsetzende Ereignis mit seinem weit ausgedehnten Schüttergebiet in ganz Zentraleuropa, hat mächtige Spuren seiner verheerenden Kraft im Bodenseegebiet hinterlassen. Als auffällige Formen, die sich infolge des Erdbebens im Unterseebecken zeigten, sind zu nennen:

1. *Trichterförmige und wannenartige Vertiefungen in der Flach- und Tiefsee*, hauptsächlich bei Ermatingen und Steckborn. Bei Ermatingen waren ovale Erdfälle, im Grundriss mit 3 bis 4 m Ausdehnung in der Längsaxe und 2 bis  $2\frac{1}{2}$  m als kurze Axe, zu beobachten. Die Tiefen in der Mitte betrugen 0,8 bis 1 m. Diese Formen wurden deshalb augenfällig, weil die Characeen, die den Boden der Flachsee vollständig bedeckt haben, an diesen Stellen ganz und gar verschwunden waren. Zwei grosse, wannenartige Vertiefungen fanden sich bei Schweizerland oberhalb Steckborn in der Tiefsee, mit folgenden Dimensionen: Grosse Axe 15 bez. 24 m; kleine Axe 6 bez. 10 bis 12 m, Maximaltiefe 3 bez. 3,5 m. Die Richtung der Hauptaxen war immer West-Ost.

2. *Abstürze und Absenkungen der Seehalde mit Bildung nischenartiger Vertiefungen in Halbkreis- und Ellipsenform.* Die Schwemmkannte war stellenweise um 3 bis 18 m nach auswärtsverlegt. Die Abbruch-Ränder und -Flächen zeigten keine Rutschstreifen. Das Lostrennen erfolgte in senkrechter Richtung. Man konnte sogar überhängende Abbruchränder beobachten.

3. *Grabenbildungen.* Bei Ermatingen entstand auf dem Flachseeboden ein Graben mit 28 m Länge und 60 bis 80 cm Breite in der Richtung West-Ost. Die Grabentiefe betrug 50 cm. Von dieser Grabenbildung bog eine zweite ab in kreisförmigem Zuge mit einer Radialentfernung von 8 m. An dieser Stelle hatte sich die gesamte Bodenfläche mit ca. 400 m<sup>2</sup> gesenkt, im Maximum mit 1,5 m. Infolge dieser Senkung fand eine Ablenkung des Rheinlaufes aus der nördlichen Richtung nach Osten statt.

4. *Verflachungen der Seehalde.* Diese Erscheinung zeigte sich auch bei Seehalden mit flacher Böschung, während Seehalden mit ziemlich steiler Böschung unverändert blieben.

5. *Spalten und Risse* waren entlang den Seehalden, aber auch quer zu diesen zu konstatieren.

6. *Spaltenbildungen mit Terrassierung der Seehalde.* Die Spalten, die oft beträchtliche Tiefen aufwiesen, mit einer Länge von 150 bis 250 m, zogen gewöhnlich von einer nischenartigen Vertiefung der Seehalde aus.

7. *Verschwinden von Erhöhungen in der Tiefsee.* Unterhalb Steckborn befand sich vor dem Erdbeben ein Höhenrücken mit 120 m Länge und ca. 10 m. Höhe. Fünfzehn Fangkörbe waren an dieser Stelle mit Seilen von 33 und 34 m Länge befestigt, während die übrigen Fangkörbe für die Fische Seillängen von 44 bis 46 m hatten. Eine kreiselnde Bewegung des Wassers wurde an dieser Stelle am Tage nach dem Erdbeben vom Ufer aus beobachtet.

Dass Veränderungen, namentlich im Untersee vorgefallen sind, das bewies das Sinken des Wasserspiegels am Pegel bei Konstanz um 4 cm. Das Wasser aus dem Konstanzertrichter musste zur Ausgleichung der sphäroidischen Wasserfläche im Untersee bezogen werden.

Ebenso lassen anderweitige Erscheinungen auf starke Wirkungen der Erdbebenwellen schliessen. Am folgenden Tage beobachtete man vom Ufer aus Schneckenschalen in unzähliger Menge, milliardenweise, eisenbahnzugähnlich angeordnet. Wasserpflanzen, hauptsächlich Characeen trieben haufenweise den See hinunter. Das Wasser am untern Ende des Sees war während 5 bis 6 Tagen vollständig getrübt und der Rhein zwischen Eschenz - Schaffhausen zeigte diese Trübung acht Tage lang. Die Fische, z. B. Weissfische und Egli, wanderten aus den Reisern und der Seehalde bei Steckborn fort in die Tiefsee und umgekehrt verliessen die Aeschen bei Wangen die Tiefsee und konnten auf der Flachsee gefangen werden. — Am Tage nach dem Beben stiegen aus dem Seegrunde massenhaft Gasblasen auf, namentlich bei Ludwigshafen am Ueberlingersee, wo die Wasseroberfläche das Bild von siedendem Wasser bot.

Auf der Uferlandschaft konnte die starke Wirkung des Bebens hauptsächlich an Bauten beobachtet werden. Zahlreiche Kamine stürzten ab und beschädigten die Dächer. Gewaltige Risse zeigten sich in Mauern und Wänden. Die Beschädigungen verlangten überall Reparaturen und so konnte man im Sommer 1912 überall schwarz- und rotgefleckte Dächer und frische, geputzte Fassaden der Häuser erkennen. Bemerkenswert sind auch die vielen Drehwirkungen an aufragenden Gegenständen oder die Verdrehung von Objekten auf ihrer Unterlage, hauptsächlich in den Ortschaften Kreuzlingen, Glarisegg und Steckborn.

Andere Erscheinungsformen sind: das Umfallen schwerer Gegenstände, das Aufspringen von Türschlössern, das Trübwerden von Most u. s. w. Die Quelle von Wäldi bei Ermatingen lieferte 30 Min.-Liter weniger Wasser, und in Mörschwil zerriss die Wasserleitung mit Verschiebung der Bruchenden der Röhren in vertikaler oder horizontaler Richtung. Eine Folgeerscheinung des Erdbebens vom 16. Nov. 1911 ist auch die am 19. Mai 1913 im Kühreintobel beim Schloss Liebenfels bei Mammern erfolgte Erdmassenbewegung (Erdschlipf), die ein interessantes Bild einer Rutschbewegung aufweist.

Aus acht Ortschaften erfolgten Angaben über das unruhige Benehmen von Tieren vor dem Beben, hauptsächlich der Hunde und Vögel; achtzehn Berichte meldeten Lichteffekte als Lichtstreifen und Lichtwandern vor der Erschütterung; in vierzehn Orten wurden Gaserscheinungen beobachtet und wahrgenommen am Geruche.

Ein interessantes Bild bietet die Zusammenstellung der Stossrichtungen und die Fortpflanzung der Erdbewegung in der Unterseegegend. Charakteristische Stosslinien ergaben sich hauptsächlich in den Randzonen des Seerückens und des Schienerberges. So kann eine Stossbewegung in der Zone Steckborn-Kreuzlingen mit Richtung West-Ost beobachtet werden, aus der eine Bewegung nach Süden gegen den Seerücken abgeht. Weitere Stosslinien sind diejenigen von Münsterlingen und Märstetten gegen Frauenfeld, mit Richtung N.O.-S.W.; von Ossingen über Amriswil an den Bodensee, mit Stossbewegung W.-O.;

von Mammern über Glarisegg nach Steckborn mit Richtung S.W.-N.O.; von Stein nach Schaffhausen mit Richtung O.-W. von Hemmenhofen-Wangen mit Richtung S.W.-N.O. und Uebertragung an den Schienerberg nach N.W., von Konstanz über Wollmatingen von S.O. nach N.W. Eigenartige Schütterinseln bilden der Ottenberg bei Weinfelden mit Bewegungen von Norden her, und der Rotelberg bei Schlattingen mit derselben Stossbewegung. Diese Stosslinien sind um so auffälliger, da auch die Fortpflanzung der Bewegung des Erdbebens vom 20. Juli 1913 in denselben Richtungen sich vollzog, soweit wir bis anhin konstatieren konnten. Bereits haben auch die Untersuchungen von Direktor Schmidle (Konstanz) über den tektonischen Bau des Untersee- und Ueberlingerseegebietes diese Störungslinien als Stosslinien erkannt. — Die seismischen Erscheinungen vom 16. Nov. 1911 am Untersee lassen sich kurz etwa so zusammenfassen: *Vielseitige Erdmassenbewegungen mit Senkungen im Seebecken und starke Bewegungserschütterungen der anliegenden Uferlandschaften verraten ein pleistoseites Gebiet. Charakteristische Stosslinien ziehen am Fusse der Hügel und Berge hin und bilden Randlinien von Hohlformen. Letztere weisen aber die grösste Intensität auf und leiten in ihren Randzonen die Erschütterung und übertragen dieselbe vielfach an die benachbarten erhabenen Formen.*

Wenn wir die habituellen Stossgebiete der Erdbeben der Schweiz übersehen: 1. Veltlin und Engadin. 2. Mittelbünden-Chur-St. Gallisches Rheintal. 3. Unterwallis-Genfersee mit Winkel zwischen Jura und Alpen. 4. Gebiet der Juraseen, speziell Grandson-Neuchâtel-St. Blaise. 5. Rheintalgraben bei Basel, so muss unwillkürlich die Frage auftauchen: was besteht für *eine engere Beziehung zwischen den Hohlformen, besonders den Wasserbecken und den Erdbeben?*

Um auf Ursachen und Herdtiefen der Erdbeben zu schliessen, ist aber unbedingt notwendig, dass der tektonische Bau der festen Erdkruste für diese Gebiete festgestellt wird. Aus der Summe aller seismischen Erscheinungen verdienen vor allen die makroseismischen Beobachtungen, die sich auf zuverlässige Angaben der Stossrichtung, der Fortpflanzung der Erdbewe-



gung und der Stärke beziehen, besondere Würdigung. Ein engeres Beobachtungsnetz muss geschaffen werden, in welchem gut geschulte Beobachter, vielleicht mit einfachen Apparaten ausgerüstet, den oben gestellten Bedingungen nachkommen können.

4. Dr. E. KLEINSCHMIDT (Friedrichshafen a. B.). — *Einiges über die Temperaturverhältnisse in der freien Atmosphäre und auf dem Säntis.*

1. *Der tägliche Gang der Temperatur in der freien Atmosphäre.* Der tägliche Gang der Temperatur in der freien Atmosphäre ist von v. Hann aus den Barometerablesungen an verschiedenen hoch gelegenen Stationen berechnet worden. Ein Vergleich der Vormittagsaufstiege mit den Nachmittagsaufstiegen der Drachenstation am Bodensee zeigt, dass die Rechnung mit der Beobachtung nahezu vollkommen übereinstimmt, dass vor allem der tägliche Gang, wenigstens im Alpenvorland, in 4500 m noch nicht verschwunden ist; im Sommer macht er in dieser Höhe noch etwa 1 Grad aus. Als Ursachen kommen in erster Linie die untertags aufsteigenden Luftströme in Frage; denn der tägliche Gang ist am stärksten ausgeprägt, wenn der vertikale Temperaturgradient schon am Vormittag gross und wenn die Erwärmung der untersten Schichten durch die Sonne eine intensive ist. Daneben bewirkt die Hebung der Luftmassen ihre Auflockerung, durch die Erhitzung der untersten Schichten im Sommer, z. B. in 4000 m Höhe eine Temperatursteigerung von 0,2 Grad. Schliesslich wird auch die Absorption der Sonnenstrahlen eine gewisse Rolle spielen.

2. *Die Temperaturdifferenz zwischen der freien Atmosphäre und dem Säntis.* In der noch umstrittenen Frage, ob die Berggipfel wirklich kälter sind als die freie Atmosphäre, dürfte der Vergleich von etwa 1100 Aufstiegen der Drachenstation mit den Beobachtungen auf dem Säntis von Wert sein. In Tagesmittel ergeben sich für verschiedene Monate und das Jahr folgende Differenzen, um die der Säntis zu kalt ist:

Januar	April	Juli	Oktober	Jahr
1,71°	0,77°	0,28°	1,13°	0,97°

Um ca. 2 Uhr p. m. ist der Sântis im Jahresdurchschnitt um  $0,28^{\circ}$  zu *warm*. Es bestätigt sich, dass als Ursachen für die Erscheinung die am Gebirge erzwungen aufsteigenden Luftmassen eine grosse Rolle spielen; die so entstehende Temperaturabnahme erfährt eine Modifikation durch die Ein- und Ausstrahlung. Auch findet sich am Sântis die von *v. Ficker* für die Zugspitze gefundene Tatsache, dass die Temperaturdifferenz vermindert oder aufgehoben wird, wenn die Kondensation unterhalb des Gipfels beginnt.

5. Prof. Paul-L. MERCANTON (Lausanne). — *Premiers résultats des travaux glaciologiques effectués par son groupe au Grönland, au cours de l'expédition suisse 1912—1913.*

Le groupe de l'ouest comprenait, outre M. Mercanton, les D<sup>rs</sup> Stolberg et Jost. Il a séjourné sur le Nunap Kigliŋga une quarantaine de jours, au voisinage immédiat de l'Inlandsis, en juin-juillet; puis une vingtaine de jours, en août, à Port-Quervain même (lat.  $69^{\circ} 45'$ , long. W. Gr. 3 hm. 21 m).

Le groupe a établi et mesuré deux fois, à 37 jours d'intervalle, une triangulation de 17 points, partant du bord de l'Inlandsis et pénétrant à 2 km dans l'intérieur, sur une portion tranquille du glacier. Cet ensemble de mesures n'a pu être calculé encore.

Les mesures d'ablation corrélatives de celles de vitesse ont donné respectivement 118, 108 et 99 cm, d'aval en amont.

Des mesures de vitesse et d'ablation sommaires ont été faites aussi sur un effluent voisin, n'aboutissant pas à la mer. Cet effluent venait de subir une crue, dont les caractères étaient encore très accusés. Un point de son axe, dans sa partie inférieure s'est déplacé horizontalement de 7,5 m en 38 jours et verticalement de  $-2,0$  m, valeur égale à celle de l'ablation. Un point axial en amont du premier s'est déplacé horizontalement de 5,3 m. L'ablation a été de 98 m.

Le groupe a tenté d'atteindre pour y travailler un nunatak émergeant de l'Inlandsis à 25 km plus au nord. Une débâcle d'eau, provoquée par le mauvais temps, en détruisant un dépôt de vivres, a fait échouer la tentative.



A Port-Quervain, des visées ont été faites pour mesurer le déplacement de séracs du grand affluent l'Ekip Sermia. Ces mesures ont indiqué pour le front et pour des points axiaux en amont des vitesses de 1 à 2 m par jour. Des relevés ont été faits également du grain de l'Inlandsis, en divers lieux; des échantillons morainiques ont été récoltés, ainsi que de la cryoconite. Les particularités de la formation et de la dissipation des icebergs ont été étudiées aussi.

Enfin, M. Mercanton a pu, en septembre 1912, visiter les trois glaciers à l'entrée du Blaesedal (Disco) et refaire les mesures du Frode Pedersen [1897.] Il a constaté un recul général du front de ces glaciers.

Le terrain glaciaire a montré les vestiges très nets de deux stades antérieurs de plus grande extension des glaciers et d'un troisième plus ancien, mais moins certain.

6. Ed. HINDERMANN (Basel). — *Demonstration über die scheinbare Bewegung der Planeten.*

In dem vom Vortragenden konstruierten Apparate, *Orbitoskop* (Fig. 1), wird die *Erde* als Glühlampe *e* dargestellt und ein *Planet* durch die Kugel *p*. Sie drehen sich um die Achsen *a* und *f*.

Der vom Planeten auf die Zimmerwand geworfene Schatten entspricht der Projektion des Planeten von der Erde auf das Himmelsgewölbe. Ein Federtriebwerk setzt den Apparat in Bewegung und der nun an der Wand entstehende Schattenzug stellt die scheinbare Bewegung dieses Planeten dar.

*Merkur* ist jährlich dreimal retrograd und weist in einem Zyklus von sieben Jahren 21 verschiedene Schleifenformen auf (Fig. 2).

Es wird sodann gezeigt, dass jeder Schleife eine bestimmte Konjunktionsstellung entspricht.

Die synodische Umlaufzeit des Merkur ist 116 Tage, im Apparat 114 Tage =  $\frac{5}{16}$  Jahr, daher finden die Konjunktionen statt, wenn Merkur und Erde in folgenden Punkten ihrer Bahnen stehen: Fig. 3.

Der Apparat zeigt also 16 verschiedene Schleifen an Stelle der 21 in der Natur.

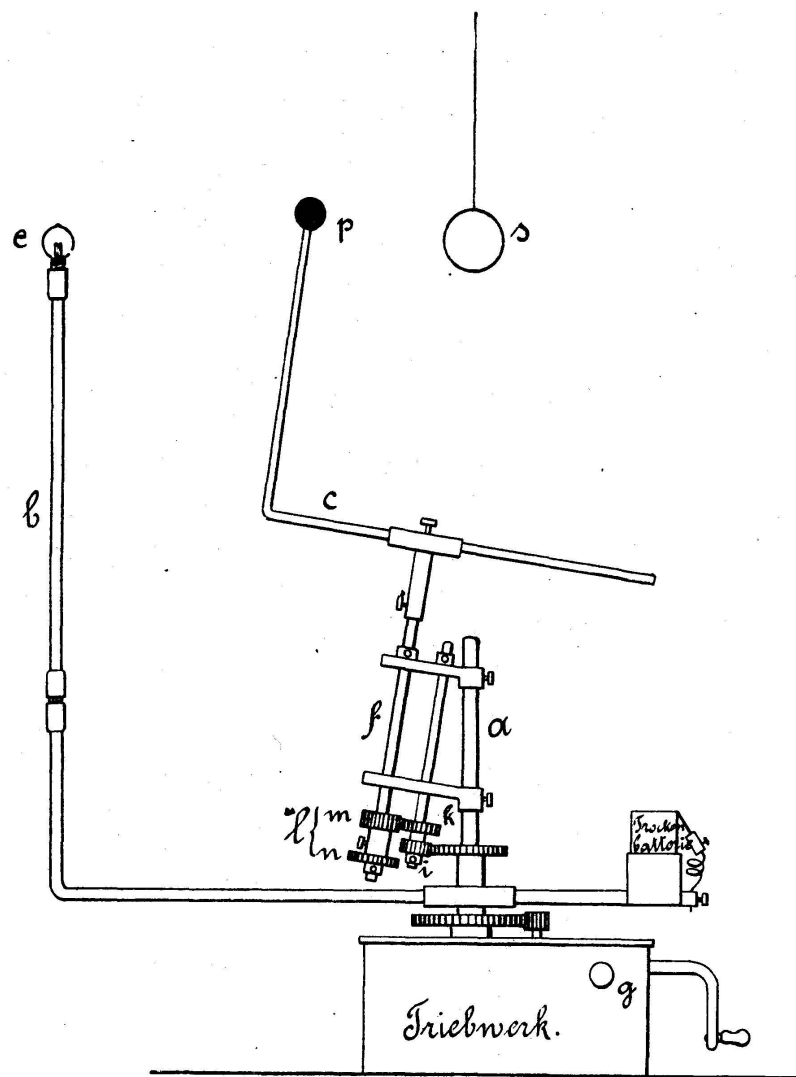


Fig. 1

Ekliptik. Merkur. Intervall 8 Tage.

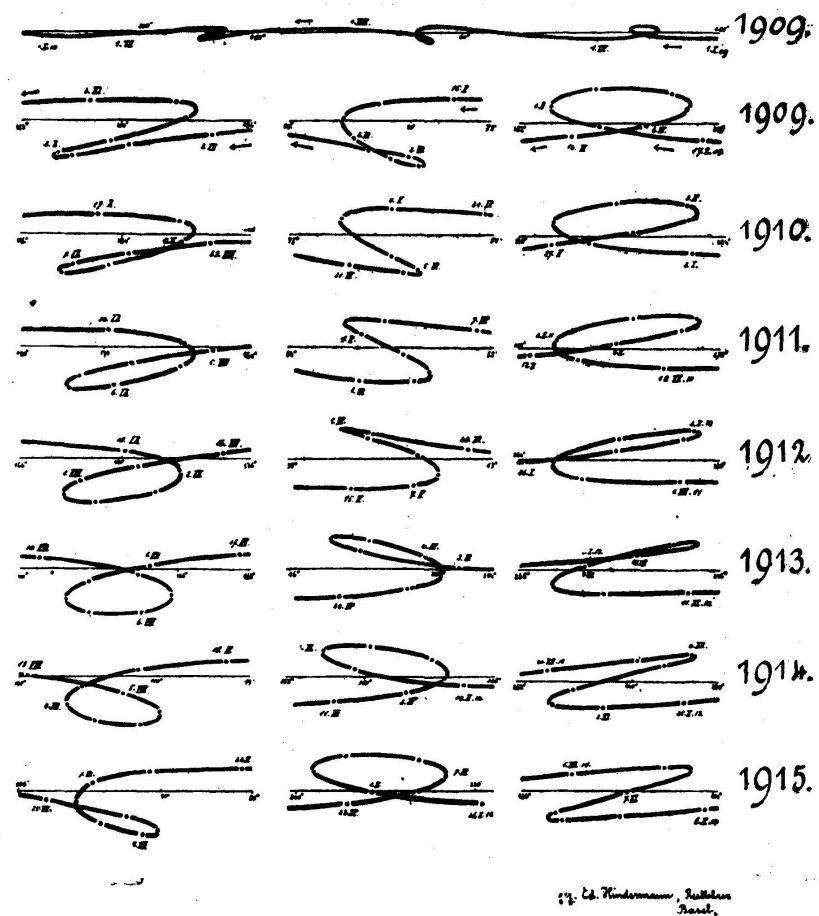


Fig. 2

Wird die *Sonne*  $s$  in die Ekliptik gebracht, so sieht man, wie Merkur immer in Sonnennähe bleibt und wie die Schleifen um die Sonne beschrieben werden.

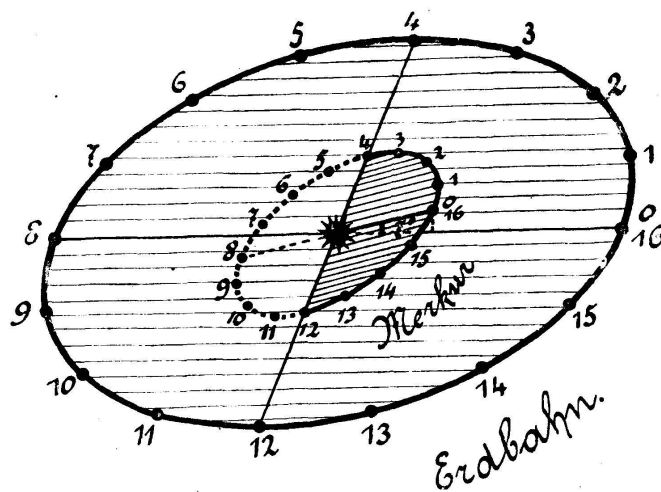


Fig. 3

10	5	0	1. Jahr
9	4	15	2. „
8	3	14	3. „
7	2	13	4. „
6	1	12	5. „
		11	6. „

Lässt man die Zahnräder  $n$  und  $i$  ineinander greifen, so erhält man eine andere Umdrehungsgeschwindigkeit für  $p$ , ungefähr *Venus* entsprechend.

Zwei besondere Träger gestatten den Umbau des Apparates für *Mars* und einen *Planetoiden*.

7. Dr. A. DE QUERVAIN (Zürich). — *Ueber die Tätigkeit der schweizerischen Erdbebenwarte bei Zürich.*

Die Ueberwachung der Erdbebenwarte ist seit ihrer Einrichtung von mir und in meiner Abwesenheit von Dr. R. Billwiller besorgt worden, mit vielem Zeitaufwand, aber auch mit dem Erfolg, dass die erhaltenen Aufzeichnungen, namentlich des Mainkapendels, über die ursprünglichen aus guten Gründen zurückhaltenden Erwartungen hinausgehen.

Uns interessieren vor allem die Nahebeben des Alpen- und Juragebietes. Dieselben werden nun tatsächlich, sobald sie über die ersten Stärkegrade hinausgehen, fast alle aufgezeichnet.

An diesen Aufzeichnungen ist wichtig besonders der Sinn und Betrag und der Zeitpunkt des ersten Ausschlags (erste Vorläuferwellen). Aus den beiden ersten Angaben kann die Richtung des Herdes und mit Beziehung des Vertikalapparats auch der für eine Herdtiefenbeurteilung ungemein wichtige Emer-

genzwinkel berechnet werden (wozu beim schwäbischen Erdbeben vom 20. Juli 1913 unsere Station allein im Falle war). Aus dem Zeitpunkt kann mit Beziehung anderer Stationen wiederum auf die Herdtiefe geschlossen werden. Dazu muss die Zeit aber auf  $\pm 0.1$  genau bekannt sein. Diese Genauigkeit haben wir auf unserer Station im Mittel schon nahezu realisieren können, und werden ihr noch näher kommen. Natürlich muss sie auch auf andern Stationen angestrebt werden. Zur sicheren Feststellung und Verwendung des ersten Einsatzes wären aber in den meisten Fällen *sehr viel stärker vergrößernde Apparate* (ca. 600) *unbedingt notwendig*. Andernfalls sind die Aufzeichnungen nur statistisch verwendbar.

Eine weitere wichtige Phase die Nahebebenaufzeichnungen betreffend, nämlich den Einsatz der sog. Hauptwellen, sind wir zu der Ansicht geführt worden, dass die gewöhnliche Auffassung als Oberflächenwellen nicht zutreffen dürfte. Es sind eher Transversalwellen. Damit würde die von Comas Solá und mir angegebene Berechnungsart der Herdtiefe hinfällig werden; dafür könnte eine derjenigen aus dem ersten Einsatz analoge Berechnungsart eintreten.

Von grossem Interesse ist es, Beziehungen zu finden zwischen dem, was der Apparat aufschreibt, und dem, was der Mensch spürt. Auch in dieser Beziehung haben unsere Zürcher Beobachtungen schon Resultate ergeben, wohl die ersten dieser Art. Zu ihrer Gewinnung ist es nötig, dass die Beobachterzeitangabe bis auf  $\pm 1$  Sekunde genau sei. Diese grosse Genauigkeit ist — wider Erwarten — von einigermassen instruierten Beobachtern in manchen Fällen erreichbar. — Es zeigt sich dann, dass in den Beobachterangaben oft recht deutlich die tatsächlichen Bewegungsphasen unterschieden werden können.

Solche genaue Beobachterzeitangaben können unter Umständen für Herdtiefenbestimmungen an die Stelle von Apparatanangaben treten!

8. Direktor J. MAURER (Zürich). — *Ein neues Instrument zur Registrierung der Sonnenscheindauer.*

Die grossen Nachteile des Registriersprinzipes beim Campbell-

Stockes'schen Type unserer Glaskugel-Heliographen liegen wie bekannt in der ausserordentlich geringen Entwicklung des Registrierbereichs auf dem Karton; einer vollen Stunde entspricht etwa eine Länge von 18 mm auf letzterem. In diesem engen Raume drängt sich alles zusammen, was in der verhältnismässig doch recht langen Zeitspanne einer Stunde im wechselvollen Verhalten der Sonnenscheindauer vor sich geht. Unter gänzlicher Vermeidung der massigen Glaskugel, die ohnehin erfahrungsgemäss bei dem tiefsten Sonnenstande nur noch einen sehr minimalen thermischen Effekt entwickeln kann, ergibt sich unter Benutzung des Prinzips einer möglichst stark *verlängerten* Brennspur ein hoffnungsvoller Weg für die Verbesserung der Leistungsfähigkeit unserer Heliographen auf nachstehende Weise: Eine achromatische Brennlinse von etwa 80 mm Oeffnung und 155 mm Fokusweite ist parallaktisch montiert und wird von einem Laufwerk der Sonne nachgeführt. Dasselbe Laufwerk besorgt auch die Rotation der mit blauem Karton überzogenen und mit ihrer Achse ebenfalls polwärts gerichteten Registriertrommel aus Aluminium, die während einer Stunde genau einmal eine Umdrehung vollführt. Mittels Zahnrad und Gewinde an der Trommelachse verschiebt sich die Registriertrommel, auf welche die Linse ihren Brennpunkt wirft, nach nach jedem einstündigen Umgang um 3 mm nach abwärts, daher die sämtlichen Stundenspuren, nach Aufschnitt des Diagramms als parallele schwachgeneigte Tracen (je von einer Länge = 140 mm) zum Vorschein kommen und jedes einzelne Detail im Wechsel des Sonnenscheins tadellos markieren.

Je nach der Aequatorhöhe, beziehungsweise Deklination der Sonne, kann mittels einfachen Diopters die Einstellung des Sonnenbildes, resp. Linsenbrennpunktes, auf dem Registrierylinder leicht und rasch fixiert werden. Für eine zwölfstündige Sonnenscheindauer zur Zeit der Aequinoktien, steht eine Spurlänge von  $12 \times 240 \text{ mm} = 288 \text{ cm}$  zur Verfügung, an Stelle der nur etwa 22 cm langen gewöhnlichen Brennspur beim Modell des Glaskugelheliographen.

Wie die Erfahrung lehrt, ist der thermische Effekt bei hohem Sonnenstand bedeutend grösser, als für die Registrierung er-

forderlich ist; dieser Ueberschuss an Wärmeenergie hat dann bei unserem gewöhnlichen Glaskugelheliographen die bekannte schädliche Wirkung, dass auf der engen Skaleneinteilung der Kartons eine bedeutend grössere Spur eingebrannt wird, als der Zeitdauer der Sonnenwirkung tatsächlich entspricht, demnach bei intermittierender Dauer des Sonnenscheins stets ein Uebereindergreifen der Brennsuren stattfinden muss. Bei unserem neuen Modell mit der verlängerten Trace fällt dieser Uebelstand ausser Betracht, denn für die Zeitminute steht noch ein Trommelweg von nahe 4 mm zur Verfügung, genügend gross, um bei intermittierender Bestrahlung von 15 bis 20 Sekunden Dauer noch eine erkennbare Trennung der Brennsuren zu bewirken; beim Glaskugelheliographen gewöhnlicher Konstruktion ist eine Beschattung selbst von 300 Sekunden Dauer in der laufenden Registrierung kaum bemerkbar. Hierin eben liegt ein grosser Vorzug des neuen Verfahrens, dass es an sich auch eine effektiv genauere *Zeitbestimmung* zulässt.

---