

**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:** 108 (1927)

**Vereinsnachrichten:** Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

**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>**

### 3. Sektion für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik, Meteorologie und Astronomie

**Freitag und Samstag, 2. und 3. September 1927**

*Präsident:* Prof. Dr. S. MAUDERLI (Bern)

*Aktuar:* Dr. ALFRED KREIS (Chur)

#### 1. TH. GASSMANN (Vevey-Corseaux). — *Über gelben Schnee.*

Wiederholt ist schon in Tagesblättern die Nachricht verbreitet gewesen, dass in einzelnen Gegenden gelber Schnee gefallen ist.

Meine Untersuchungen über das Verhalten der  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Substanz des Schnees gegenüber Reagenzien wie z. B. Ammoniak haben ergeben, dass die Bildung des gelben Schnees wahrscheinlich auf die Einwirkung des Luftammoniaks auf die  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Substanz zurückzuführen ist. Um einen solchen Vorgang verstehen zu können, ist es notwendig, auf den Auf- und Abbau des Schneekristalles zurückzugreifen. Als Grundlage für den Aufbau des Schneekristalles kommt in erster Linie die Phosphor enthaltende Substanz  $(P_2O)_2$  in Betracht. Dieser ursprünglich gasartige Körper, der wahrscheinlich der Sonne entstammt und der in gleicher Form auch in Meteoriten als fester Bestandteil vorkommt, besteht auf Grund der Analyse aus 4 Phosphor + 2 Sauerstoffatomen. Gemäss seiner Eigenschaften muss ihm eine komplexartige Form,<sup>1</sup> der er mit Salpetersäure direkt oxydiert, keine Spur von Phosphorsäure liefert, zukommen, die ich durch die Formel  $(P_2O)_2$  wiedergegeben habe. In der atmosphärischen Luft vereinigt er sich mit dem infolge verschiedenartiger Verbrennungsprozesse, hauptsächlich infolge vulkanischer Exhalationen<sup>2</sup> entstehenden gasartigen Selenoxyd.<sup>3</sup> Durch Addition von Wasserdampf und der Einwirkung der Kälte entstehen sodann die Schneekristalle. Werden solche, wie ich in meinem letzten Vortrage<sup>4</sup> dargetan habe, in einer grossen Por-

<sup>1</sup> Vielleicht ist die Bildung dieses Phosphorkomplexes auf die Kupplung zweier Diphosphoroxydulmoleküle:  $O P_2 + O P_2 = [O P_2 O] P_2$  zurückzuführen.

<sup>2</sup> Julius Stoklasa, Biochemische Zeitschrift, Bd. 130, Heft 4/6, S. 604 (1922), Matteucci und Giustiniani (Rendic Accad. Napoli [3a] 3, 100; C.-B. 1899, 2, 491).

<sup>3</sup> Th. Gassmann. Die Darstellung von künstlichem Selenoxyd. Verhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, Luzern 1924, II. Teil, S. 134.

Th. Gassmann. Die künstliche Vereinigung der  $(P_2O)_2$  Substanz mit dem Selenoxyd. Verhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, Luzern 1924, II. Teil, S. 134.

<sup>4</sup> Th. Gassmann. Verhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, Freiburg, 1926, II. Teil, S. 172—194.

zellenschale der Zerrinnung bzw. dem Abbau ausgesetzt, dann entsteht an den Wänden ein grauschwarzes Zersetzungprodukt von  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Substanz<sup>1</sup> und das Schneewasser, das konstant  $(P_2O)_2$  Substanz gelöst in sehr kleiner Menge enthält.<sup>2</sup> Wird ein Liter filtriertes (oder nicht filtriertes) Schneewasser, das bei  $30^\circ$  auf  $10\text{ cm}^3$  eingeengt<sup>3</sup> worden ist, noch heiss tropfenweise mit  $15\text{ cm}^3$  konzentrierter, kalter Bariumchloridlösung versetzt, dann erhält man einen äusserst feinen, langsam sich absetzenden, hellgelben, kolloidalen Niederschlag der  $(P_2O)_2$  Substanz in kleiner Menge, der durch Schmelzen mit Salpetermischung Phosphorsäure liefert. Analoge Niederschläge können auch mit konzentrierter Silbernitrat- oder mit Bleiazetatlösung erzielt werden, von denen die ersten gewöhnlich rotbraune, die letzteren weisse Farbe haben.

Noch einfacher und mit aller wünschbaren Sicherheit gestaltet sich der Phosphornachweis nach folgendem Verfahren: 1 Liter filtriertes Schneewasser wird mit  $20\text{ cm}^3$  absolut reinem Königswasser oder konzentrierter Salpetersäure<sup>4</sup> versetzt, eingedampft, der gelbgefärbte  $(P_2O)_2$  Rückstand mit Salpetermischung geschmolzen und in der sal-

<sup>1</sup> Bei dieser Zersetzung des Schnees kann auch Selenwasserstoff entstehen, was sehr beachtenswert ist und worauf ich schon früher aufmerksam gemacht habe (Abhandlungen der Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft, Luzern, 1924, S. 128 und Helv. Chim. Acta 1917).

<sup>2</sup> Die Menge variiert. Durchschnittlich erhält man pro Liter 0,0001 gr  $(P_2O)_2$  Substanz. Man kann aber noch weniger erhalten. In einem einzigen Falle habe ich sogar 0,04 gr  $(P_2O)_2$  Substanz pro Liter feststellen können.

<sup>3</sup> Das Einengen soll sorgfältig bei  $30^\circ$  durchgeführt werden, da bei höherem Erhitzen  $(P_2O)_2$  Moleküle sich leicht verflüchtigen, wodurch scheinbar mit Recht die Behauptung aufgestellt werden könnte, im Schneewasser kommt kein Phosphor vor. Zugabe von Säure verhindert jede Verflüchtigung, wodurch dieser Einwand energisch zurückgewiesen wird. (In diesem Falle ist natürlich eine Fällung der  $(P_2O)_2$  Substanz mit Bariumchlorid ausgeschlossen.) Auf demselben Wege kann der Phosphornachweis in der Lösung von Hagelkörnern durchgeführt werden, was ich hierdurch meiner ersten Publikation über Hagelkörner (siehe Abhandlungen, Freiburg, 1926) noch nachträglich beifügen möchte, da die Verflüchtigung der  $(P_2O)_2$  Substanz bei Hagelkörnerlösung noch leichter eintritt.

<sup>4</sup> Chemisch reine, konzentrierte Salpetersäure hinterlässt beim Eindampfen keinen, filtriertes Schneewasser, das mit konzentrierter Salpetersäure behandelt worden ist, konstant einen schwach gelblichen, sirupartigen  $(P_2O)_2$  Rückstand. Für die Bestimmung des  $(P_2O)_2$  Gehaltes im Schneewasser oder in Hagelkörnerlösung ist dieses Verfahren mit Salpetersäure geradezu ideal. Für die Überführung der  $(P_2O)_2$  Substanz in Phosphorsäure ist die Königswasserbehandlung praktisch vorteilhafter. Anlässlich dieses Vortrages wurden folgende Präparate vorgewiesen:

1. Grauschwarzes  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Zersetzungprodukt infolge Schneeschmelze entstanden.
2. Mehrheitlich gelbgefärbte, mit leisem Stich ins rötliche, äusserst fein verteilte, schlammartige, auf einem Filter gesammelte  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Substanz (sogenannter gelber Schnee) durch Behandlung von frischgefallenem Schnee mit einigen Tropfen Ammoniak entstanden.
3. Grauschwarzes  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Zersetzungprodukt infolge Übersättigung des Schnees mit Ammoniak entstanden.
4. Hellgelber  $(P_2O)_2$  Rückstand entstanden durch Behandlung des Schneewassers mit konzentrierter Salpetersäure.

petersauren Auflösung der Schmelze unter Zugabe von Ammonmolybdat und Erwärmung der Lösung die gebildete Phosphorsäure nachgewiesen. Zuweilen bildet sich beim Eindampfen des Schneewassers mit Salpetersäure und der Überführung des  $(P_2O)_2$  Rückstandes in Phosphorsäure nur ein weisser Rückstand an Stelle der Phosphorsäure. Wenige Tropfen konzentrierter Chlorwasserstoffsäure zu der Lösung, ohne dass das Erwärmen wiederholt wird, genügen, um auch hierorts die Phosphorsäureabscheidung alsbald in die Erscheinung treten zu lassen.

Wird nunmehr frischgefallener Schnee im Becherglas oder im Reagenzglas mit wenig Ammoniak<sup>2</sup> übergossen, dann bemerkt man, sobald der Schnee bei Zimmertemperatur abgeschmolzen ist — zwecks Anreicherung von  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Substanz wendet man praktischerweise etwa 10 Reagenzgläser voll Schnee an — einen sehr feinen, gelben, schlammartigen, lange Zeit in der Flüssigkeit suspendierten Niederschlag, der beharrlich durchs Filter geht und der aus der  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Substanz besteht. Um ihn kompakter zu gestalten bzw. auf einem Filter zu sammeln, wird er in wenig konzentrierter Salpetersäure gelöst und nochmals mit Ammoniak gefällt. Man erhält sodann einen mehrheitlich gelben, in sehr geringem Masse rötlich gefärbten Niederschlag der  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Substanz. Die rote Farbe weist auf Phosphor hin, die gelbe auf Selenoxyd, da auch mit künstlich dargestelltem Selenoxyd dieselbe Farbe erzielt werden kann. Die Analyse der  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  verläuft analog wie beim grauschwarzen  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Zersetzungprodukt, die ausführlich bei der Mitteilung: „Über den Mehrgehalt von Phosphor und das Vorkommen von Selenoxyd im Lezithin“ beschrieben ist. (Seite 139 dieser Abhandlungen.)

In der atmosphärischen Luft existiert bekanntlich Ammoniak. Die Annahme ist nunmehr sehr naheliegend, dass dieser so auf die  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Substanz einwirken kann — eine doppelte Fällung fällt hierorts ausser Betracht — dass ein gelber Niederschlag von  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Substanz entsteht, der sich auf der Erde als gelber Schnee bemerkbar macht.

## 2. TH. GASSMANN (Vevey-Corseaux). — Über das Vorkommen von Phosphor und Selenoxyd im Natureis.

Schon vor 10 Jahren machte ich die Beobachtung, dass tropfenweises Versetzen von filtriertem oder nicht filtriertem Eiswasser, von dem 1 Liter auf 10 cm<sup>3</sup> eingeengt wurde, mit konzentrierter Silbernitratlösung oder Bariumchloridlösung kleine Niederschläge erzeugt. Später konnte ich dann mit Bleiazetatlösung analoge Niederschläge hervorbringen. Vergleichende Studien über die chemische Zusammensetzung des Natureises und des Schneekristalles haben sodann ergeben, dass zwischen beiden Körpern in ihrem Aufbau vollkommene Analogie herrscht, was aus folgendem hervorgeht:

Wird Natureis gleich wie Schnee in einer grossen Porzellanschale

<sup>2</sup> Wird zuviel Ammoniak zugesetzt, dann ist der Niederschlag grauschwarz.

bei Zimmertemperatur der Schmelze ausgesetzt, dann erhält man zwei Produkte, die Phosphor bzw. die  $(P_2O)_2$  Substanz enthalten:<sup>1</sup>

1. Ein an der Schalenwand haftendes, grauschwarzes Zersetzungprodukt, das aus der  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Substanz<sup>2</sup> besteht;
2. das Eiswasser, das konstant die  $(P_2O)_2$  Substanz gelöst (event. noch Spuren von Selen) enthält (Analyse des Phosphors wie oben gezeigt ist).

Wird gut verkleinertes Natureis im Reagenzglas in gleicher Weise wie Schnee abgeschmolzen, dann erhält man keine Spur eines grauschwarzen Zersetzungproduktes, d. h. die  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  Substanz findet sich gelöst in der Flüssigkeit vor.

Im konzentrierten Eiswasser können analog wie im Schneewasser mit Silbernitrat, mit Bariumchlorid und mit Bleiazetat kolloidale Niederschläge der  $(P_2O)_2$  Substanz erzeugt werden.

Eis und Schneekristall haben demnach gleiche chemische Zusammensetzung, gleichen chemischen Auf- und Abbau, gleiche chemische Eigenschaften und gleiche Kristallform.

### 3. P. MERIAN (Basel). — *Geographische Betrachtung der Marskarte.*

Mit Geophysik oder mit Astronomie hat die vorliegende Aufgabe nur eine ganz allgemeine Beziehung. Aber die geographische Betrachtung der Marskarte hat dennoch gerade hier eine Berechtigung, ausserhalb des Rahmens der Naturwissenschaften insgesamt, eben um diesen Rahmen nachzuweisen. Wir können die andere Schöpfung, oder also die „Natur“ des Planeten Mars, gar nicht anders ergründen als auf dem Wege und durch das Mittel der geographischen Bildbetrachtung. Nur durch das Hilfsmittel oder gleichsam die Bildfläche der Geographie erlangt man eine gewisse Einsicht von der Beschaffenheit der Marsoberfläche. Vor allem erlaubt gegenwärtig nur Geographie ein Urteil über die Erscheinungswelt des Nachbarplaneten. Damit wird aber auch neuerdings in der Verfolgung dieser Aufgabe erzeigt, was Geographie eigentlich ist, welchen Geist sie hegt und welche Welt sie kennt. Was wir vom benachbarten Himmelskörper Mars wirklich kennen, im Sinne einer streng wissenschaftlichen Anforderung, ist das Kartenbild, sonst nichts. Dieses Gesamtbild ist der Gegenstand einer naturwissenschaftlich geschulten Betrachtung; aber keines vereinzelten naturgeschichtlichen Faches. Insbesondere müssen wir jeder geologischen, das heißt einer erdgeschichtlichen Betrachtungsweise ganz bewusst entraten, da wir ja

<sup>1</sup> Hierzu die Broschüre: Th. Gassmann. *Meine Ergebnisse über die Entdeckung der gleichen Phosphor enthaltenden Substanzen im Regen-, Schnee- und Eiswasser und im Menschen-, Tier- und Pflanzenorganismus* (K. J. Wyss Erben, Bern 1921).

<sup>2</sup> Dieses Zersetzungprodukt  $(P_2O)_2 \cdot SeO$  löst sich weder in konzentrierter Salpetersäure noch in Königswasser, hingegen leicht in destilliertem Wasser, wenn es auf einem quantitativen Filter gesammelt, mit dem Filter verbrannt und die Asche mit destilliertem Wasser ausgezogen wird. Der weitere Verlauf der Analyse des Selens und des Phosphors siehe Seite 139 dieser Abhandlungen.

nicht Geschichte vor uns haben, sondern eben — Geographie. Diese Geographie, welche sozusagen unüberbrückbar zu Geschichte in Gegenüberstellung tritt, bedeutet nicht Zusammenfassung, etwa gemäss einer beschreibenden Erdkunde, sondern von vorneherein Gesamtheit, oder alsdann Gegenstand im grossen Ganzen. Und es gilt, diese Tatsache oder also diese Landkarte passend zu beschreiben. Solche Beschreibung ist in der Geographie etwas ganz Wesentliches; wozu eine gemeinsame Verarbeitung von Karte und Sprache gehört.

Eine Frage, welche dem Geographen bei Betrachtung der Marskarte alsbald entgegentritt, ist die, ob in der Welt des Mars ein freier, weiter Raum besteht, in welchem Festlandformen zerstreut sind, oder ob vielleicht der gesamte Weltraum der Marsoberfläche von einer einzigen Formgestaltung eingenommen wird. Das heisst, ist die Marskarte insgesamt als Weltkarte aufzufassen, in welcher die Verteilung einer Anzahl von Formbildungen zu beachten wäre? Dies ist nicht der Fall im Sinne des zerstreuten oder verteilten Oberflächenbildes der Erde. Auf den ersten Blick will es scheinen, dass tatsächlich bei Mars kein freier Weltraum besteht, indem eine zusammenhängende Festlandbildung den gesamten Weltraum der Oberfläche einnimmt. Aber die eingehendere Untersuchung, und vor allem die vergleichende Gegenüberstellung von Marskarte und Erdkarte, erweisen, dass nach der Art der Formbildung, oder also nach der Umgrenzung einer gewissen und bestimmten Formbildung, innerhalb der allgemeinen Festlandfläche eine geschlossene Gestaltung zu erkennen ist, etwas wie ein Kontinent. Dieser von gebogenen Grenzlinien umschlossene „Kontinent“ des Mars liegt danach inmitten der allgemeinen Festlandfläche wie ein besonderes Gebilde und als eigentliche Gestaltung. Die übrige Festlandfläche weist dann eine gewisse Abstufung oder Ausscheidung von Land und Meer auf, wie die Erdoberfläche insgesamt. Die „Welt“ der Marsoberfläche zeigt alsdann nicht eine grundsätzliche, oder jene unbedingt tatsächliche Gegensätzlichkeit von Festland und Weltmeer, oder überhaupt von Landflächen und Meerräumen, sondern gleichsam drei solche Bereiche. Weder die einzelne Formbildung des mittleren Kontinents, noch die vereinigte Festlandfläche des verbleibenden Weltraums, sind unmittelbar mit einem Festlandgebilde der Erde vergleichbar. Die Festländer der Erde werden durch den Gegensatz von Land und Meer gekennzeichnet und hervorgehoben; das Festland ist überall auf das Weltmeer eingestellt, ringsum und stetsfort. Und einzelne Kontinente der Erde sind freie Körper im umgebenden Weltraum der Meeresfläche. Der eine Kontinent des Mars, welcher für sich als Formbildung gekennzeichnet erscheint, ist hingegen ein freigeformter Körper im umschliessenden Netzwerk der festgefügten Felder einer allgemeinen Festlandfläche. Es gibt daher bei Mars kein Weltmeer, wohl aber ein Weltland, mit seinem die ganze Oberfläche des Planeten umspannenden Netzwerk. Dieses „Weltland“ vergleicht man nun allgemein mit dem Festland der Erde, während man nur jene mittlere Formbildung, den eigentlichen Kontinent des Mars, mit den Festlandformen der Erde vergleichen sollte. Und zwar

kann diese besondere Festlandsform des Mars jener grösseren Festlands-welt der Erde zum Vergleich gegenübergestellt werden, welche man Eurasien heisst, welche auch Afrika berührt und dann mit Australien abschliesst.

Bei Mars ist das Verhältnis von Land und Meer ein anderes als auf der Erde, ein eigenes also, und zwar handelt es sich dabei um Fläche und um Lage, nicht um Masse oder Tiefe, oder überhaupt um Sache. Die Eigenschaften von Land und Meer zu erörtern, ist durchaus belanglos; es handelt sich um die Erscheinung der Gesamtheit, deren Wesen dadurch erkannt wird, dass man einheitliche Bereiche unterscheiden lernt, wie in der Gegenüberstellung von Land und Meer, wo sich der Bereich oder die Einheit Land als unbedingt vorherrschend erweist, zumal der Fläche nach. Aber dieser Bereich des Landes ist bei Mars eben nicht Einheit, gemäss einer weltweiten Ausdehnung oder Verbreitung; sondern der Bereich des Landes ist in jene Zweihheit aufgeteilt, welche als mittlerer Kontinent und als verbindendes Festland auftritt. Der „Kontinent“ des Mars ist durch gerundete und geschlossene Formung gekennzeichnet, also durch Zusammenschluss vieler Bildungen zum einen Gebilde, während das übrige Festland als eine allgemeine Ordnung von Feldern und Formen erscheint. Schon nach diesem Vergleich einer „kontinentalen“ Formung mit einer allgemeinen und weltgemässen Ordnung erweist sich das eigentliche Gebilde des mittleren Kontinents als abgeleitete Gestaltung oder Erscheinung. Aber es gibt noch eine andere, bestimmtere Unterscheidung zwischen Kontinent und Festland bei Mars. Der Kontinent, jenes mittlere Gebilde, wird von gebogenen Grenzlinien umschrieben, während das übrige Festland ein Netzwerk geradliniger Striche und Streifen bezeichnet. Das was also innerhalb der gesamten Festlandfläche als abgesondertes Gebilde erscheint, ist geformt oder gleichsam geballt, im Bilde gerundet und geschlossen; alles andere ist wie zerschnitten und verschoben, oder eben nur geordnet, nicht gestaltet. In diesem Vergleich der Linienführung erweist sich das Bogenförmige als abgeleitet, das Geradlinige als angeordnet: Der Kontinent ist geworden innerhalb des Festlands, nicht draussen im Weltmeer. Das Feld aber, welches dem geformten oder dem verballten Gebilde entspricht, umfasst etwa die Hälfte der Festlandfläche oder der Oberfläche, ringsherum gemessen; es bezeichnet eine Vorderseite gegenüber einer Hinterseite, gleichsam ein Ost gegenüber einem West, oder umgekehrt. Auf der Erde spricht man von einer Zweiteilung im Sinne von Ost und West, oder von Alte und Neue Welt; bei Mars besteht eine räumlich gleichwertige Zweiteilung in ergänzende Welthälften. Nur dass die Formbildung des Kontinents und die Weltordnung des Festlands zusammen ein Ganzes bezeichnen, während auf der Erde das Ganze beim Weltmeer liegt. Was nun dieses allgemeine Ganze einheitlich durchsetzt, jenes der Erde fremde Netzwerk von gerad verlaufenden Strichen und Streifen, das kann natürlich dem Ganzen der Erde, eben dem Weltmeer, nicht innenwohnen. Die welterfüllende Landfläche des Mars braucht offenbar

diesen alles durchdringenden und umfassenden Zusammenhalt einer Strahlenstruktur oder eines Kanalsystems.

Die im Vergleich zur Erdschöpfung merkwürdige Erscheinung des sogenannten Kanalsystems der Marsoberfläche ist, geographisch bewertet, dem Verhältnis von Land und Meer untergeordnet, oder also der verschiedenen Bedeutung von Festland und Weltmeer. Man könnte etwa sagen, dass an Stelle eines vorwaltenden Meeresspiegels die Marsoberfläche jenes umfassende Kanalsystem aufweist. Wir hätten damit den Boden oder den Rahmen einer geographisch zulässigen Erfahrung noch nicht überschritten. Was der einzelne „Kanal“ wirklich ist, als gesonderte Tatsache in der Marsschöpfung, wäre keine geographische Fragestellung. Wir müssen versuchen, die „Natur“ des Kanals allmählich aus der Erkenntnis einer Bedeutung des Kanalsystems abzuleiten, und nicht umgekehrt. Man müsste also vorerst die allgemeine Struktur der Marsoberfläche geographisch verstehen lernen, um nachher von der Natur einzelner Bestandteile zu sprechen. Die naturwissenschaftliche Vorstellungsweise kommt hier nachfolgend und abschliessend; sie ist nur eine Möglichkeit des Erfolgs, keine Bedingung dazu. Den wesentlichen Unterschied zwischen der Erdschöpfung und der Marsschöpfung haben wir aber schon geographisch gekennzeichnet; wir können ihn als einen Gegensatz von Natur und Struktur bezeichnen. Damit wollen wir auch gleich zum Ausdruck bringen, dass Naturgeschichte das Wesen jener Strukturerscheinung nicht ergründen kann; denn es handelt sich um eine selbständige und weltmässige Strukturgeographie. Wenn wir dann kurz eine ganz einfache Überlegung machen und uns fragen, was nun eigentlich das wesentliche Kennzeichen der Oberflächengestaltung eines Weltkörpers ausmacht, so kann gesagt werden, dass von den drei Himmelskörpern, deren Landkarten wir kennen, nämlich Erde, Mars und Mond, die zwei erdfernen und erdfremden Schöpfungen ein ausgesprochenes Netzwerk von geraden Strukturlinien aufweisen, während eben die Erde ein ausgedehntes Weltmeer hat. Diese Erörterung zeigt aber auch, dass wir offenbar mit Naturwissenschaft, als einer irdisch bedingten Betrachtungsweise, nicht vor andere ~~W~~ Wissenscheinungen und Erdgestaltungen treten dürfen, ohne die Vermittlung einer unabhängigen, oder eben selbständigen Geographie. Es ist die alte Lücke, von Geologie, als einer erdgeschichtlichen Wissenschaft, unmittelbar zu Astronomie übergehen zu wollen, ohne vermittelnde, überhaupt verbindende Erfahrung, das heisst ohne den Gedankenkreis einer eigentlichen Geographie. Und die Marskarte erweist sich alsobald als der eigentliche Gegenstand einer solchen geographischen Wissenschaft. Alles andere ist mehr oder weniger „angewandte“ Geographie, beschreibende oder vergleichende Erdkunde; in beiden Fällen Ausdruck oder Kunstwerk des wissenschaftlichen Gestaltungsvermögens im Reich gesammelter und bestehender Kenntnisse. Die Marskarte ist aber nicht ein blosser Erdgegenstand, welcher verwendet werden könnte, sondern eine freie Welttatsache von ungeahnter Bedeutung für „die Wissenschaft“. Und diese Tatsache der fertig vor-

liegenden Marskarte erfordert besondere Einstellung und Ausprägung eines Betrachtungsvermögens und Anschauungsbesitzes des Menschen-geistes. Auf diese Bedeutung des geographischen Mars-Erde-Vergleichs hinzuweisen, ist der Zweck dieser Ausführungen.

Man vergleiche die Abhandlung in: Annalen der Naturphilosophie, XIII. 4. 1917.

**4. JEAN LUGEON (Zurich). — *Les atmosphériques des fronts quasi-stationnaires sur le versant nord des Alpes.***

On sait que ces fronts, décrits par Bergeron et Swoboda, dus à la rencontre de l'air chaud dit tropical et de l'air froid descendant des régions nordiques, stationnent parfois plusieurs semaines sur le continent et marquent leur présence sur le sol, non seulement par la divergence des vents et les grandes différences de température qui règnent des deux côtés de la ligne de confrontation des courants composants, mais aussi par l'étroit et long ruban de précipitations qui serpente généralement sous toute la discontinuité, dans sa partie froide.

A défaut de sondages de température, il est difficile de se rendre compte de l'importance et de l'énergie des masses d'air en présence; partant, de définir quelles sont les surfaces actives et passives de la ligne de démarcation, c'est-à-dire de prévoir le déplacement du ruban de précipitations y adhérent. Parmi les divers facteurs météorologiques, pression, vent, température, humidité, observés au sol et exprimés soit directement, soit par leur différentielle, je n'en ai reconnu aucun, dans l'état actuel du réseau européen, qui soit pratiquement apte à donner la direction du déplacement éventuel de la discontinuité, ou à nous renseigner sur son degré de fixité. Par contre les atmosphériques — phénomènes électriques — qui se développent au sein même des fronts quasi-stationnaires, semblent justement pourvoir à l'insuffisance des observations thermiques et dynamiques.

L'interprétation des données d'un appareil spécialement étudié, placé à Zurich, au cours d'un certain nombre de périodes où des fronts quasi-stationnaires ont séjourné pendant plusieurs jours entre la Suisse et la mer du Nord, est la suivante:

1<sup>o</sup> L'énergie électrique moyenne journalière radiée par des fronts quasi-stationnaires immobiles (animés d'aucun mouvement de translation ou de glissement) est variable suivant l'époque de l'année: faible en hiver (1 à 3  $\mu a$ ), moyenne au début du printemps et en automne (1 à 5  $\mu a$ ), forte dès le mois de mai à fin septembre.

2<sup>o</sup> L'énergie moyenne horaire, dans le même cas d'immobilité du front, suit une variation journalière très prononcée, à peu près indépendante de l'époque de l'année, croissant lentement au cours de la matinée pour arriver à un maximum vers 15 heures, puis diminuant vers 18 h., pour recroître vers un second, mais plus faible maximum aux environs de 22 h. et décroître enfin, jusqu'au minimum, qui a lieu entre 2 h. et 4 h.

3<sup>o</sup> L'énergie électrique radiée augmente en raison directe de la

différence des températures des deux côtés de la discontinuité, ces températures étant considérées comme la moyenne de celles d'un grand nombre de stations situées sur les bords de la trace du front immobile. Mais l'énergie peut aussi augmenter sans que la différence des températures change.

4° Lorsque l'énergie électrique radiée d'un front immobile augmente, sans que la différence des températures change, l'air froid devient actif, et le front se met en mouvement, parallèlement à lui-même, dans la direction des températures chaudes.

5° Lorsque l'énergie radiée d'un front immobile diminue, sans que la différence des températures change, l'air chaud devient actif et le front se met en mouvement, parallèlement à lui-même, dans la direction des températures froides.

6° Lorsqu'un front quasi-stationnaire se déplace parallèlement à lui-même, et que la différence des températures au sol, observées sur ses deux côtés, reste sensiblement constante, l'intensité moyenne des atmosphériques — compte tenue de la variation journalière — croît ou décroît d'une manière remarquablement régulière, si le front s'approche ou s'éloigne normalement à la station d'observation. Il existe ainsi une corrélation entre la vitesse de translation du front et « l'accélération des atmosphériques ». Exemples démonstratifs : 6 au 9 septembre 1926, 15 au 18 octobre 1926, 27 avril au 2 mai 1927.

Ces quelques règles semblent être aussi l'apanage d'autres discontinuités qui n'ont pas le caractère des fronts quasi-stationnaires, par exemple, les surfaces franches qui délimitent l'air polaire vierge ou dégénéré, ou l'air maritime de l'arrière d'une dépression, refoulant l'air tropical vers le sud du continent, par dessus la chaîne des Alpes. (Cas du 11 au 13 septembre 1926.)

Pour de plus amples détails, voir C. R. de la Soc. G. M. A., Arch. des Sc. phys. et nat., nov.-déc. 1927, Genève.

##### 5. W. MÖRIKOFER (Basel). — *Der jährliche und tägliche Gang der verschiedenen Wolkenformen zu Basel.*

Kein Referat eingegangen.

##### 6. FR. FLURY (Bern). — *100 Jahre praktische Astronomie in Bern.*

Der Vortrag stellte einen kurzen Auszug dar aus einer Preisarbeit, die der philosophischen Fakultät II der Universität Bern eingereicht und mit einem I. Fakultätspreis ausgezeichnet worden ist. — Nach verschiedenen Anläufen, die bis auf die Reformation zurückgehen, kam im Jahre 1749 die Errichtung eines vollständigen mathematischen Lehrstuhls in Gang. Trotzdem sich hervorragende Kräfte gemeldet hatten, Johann Bernoulli II aus Basel, Jean F. Castillon aus Lausanne, Jean Philippe Loys de Cheseaux vom Schloss Cheseaux bei Lausanne und der hochbegabte Berner Samuel König der Jüngere, der in Franeker lehrte, wurde der Theologe Niklaus Blauner gewählt. Samuel König charakterisierte denselben in einem Briefe an Albrecht von Haller folgender-

massen: „... c'est un très pauvre diable absolument sans génie et sans science et absolument incapable d'un tel poste“. Blauners Tätigkeit war ein vollkommenes Fiasko, und als er sich Ende 1784 zurückzog, war es nur dem Eingreifen des berühmten Viktor von Bonstetten zu verdanken, dass die mathematische Professur nicht aufgehoben wurde. Ende 1785 wurde Joh. Georg Tralles nach Bern berufen. Die Wahl erwies sich als eine sehr glückliche, er machte sich sofort durch eine lebhafte und erfolgreiche wissenschaftliche Tätigkeit beliebt. Leider konnten ihm die konservativen Berner seine Parteinahme für die französische Revolution und die helvetische Regierung nicht verzeihen und so verliess Tralles Bern voll Verbitterung. Sein Entlassungsgesuch wurde am 28. Februar 1803 von der Regierung bestätigt. Er wurde 1804 von Neuenburg an die Berliner Akademie berufen. Von seinen Arbeiten seien hier bloss seine Ortsbestimmungen nach Länge, Breite und Höhe erwähnt, die überaus genau waren und überhaupt die ersten exakten derartigen Bestimmungen in Bern waren. Erst im Jahre 1812 wurden wieder astronomische Arbeiten in Bern ausgeführt, und zwar Ortsbestimmungen durch die französischen Ingenieurgeographen Maurice Henry, François Joseph Delcros und den Berner Professor Johann Friedrich Trechsel, Schüler von Tralles. Die Bestimmungen (Breite und Azimut) wiesen einen ganz ungewöhnlichen Genauigkeitsgrad auf. 1822 wurde in Bern das längst versprochene Observatorium errichtet, jedoch ohne Kredit für den Unterhalt. Bald wurden Trechsel die grössten Widerwärtigkeiten in den Weg gelegt, so dass er nicht zum ruhigen Arbeiten kam. Als Rudolf Wolf im Frühjahr 1847 die Direktion der Berner Sternwarte übernahm, musste er sich auf Sonnenflecken- und Sternschnuppenbeobachtungen beschränken, da das Instrumentarium vollständig veraltet war. Auf seine zahlreichen und bedeutenden diesbezüglichen Arbeiten können wir hier nicht eintreten. 1853 gelang es ihm, die Anschaffung eines schönen Meridiankreises zu erreichen, mit dem er eine gute Breitenbestimmung ausführte. Johann Koch publizierte 1858 in den Mitteilungen der Berner Naturforschenden Gesellschaft seine Beobachtungen des Donatischen Kometen, während Heinrich Wild und Georg Joseph Sidler am Meridiankreis arbeiteten und auch eine gute Breitenbestimmung ausführten. Sie mussten diese Arbeiten abbrechen, weil sich das Niveau des Höhenkreises als unbrauchbar erwies. E. Jenzer führte systematische Sonnenfleckenbeobachtungen aus. Emile Plantamour führte für die geodätische Kommission mit dem Berner Meridiankreis Ortsbestimmungen aus, die aber vom Missgeschick verfolgt wurden und keine einwandfreien Resultate lieferten, zum Teil, weil Plantamour die Vorarbeiten von Wild und Sidler nicht kannte und berücksichtigte. Ein Versuch der Regierung, der Astronomie in Bern eine selbständiger Stellung zu verschaffen, misslang, da die Regierung den Wünschen des Physikprofessors Dr. A. Forster zu weit nachgab. In den Mitteilungen der B. N. G. von 1872 publizierte Prof. Forster eine hübsche Abhandlung über seine Beobachtung des berühmten Sternschnuppenfalles vom 27. November 1872. — Damit war die Rolle der alten Berner Sternwarte ausgespielt; sie wurde

1876 abgerissen und im neuen tellurischen Observatorium fand die Astronomie in Bern keine Pflege mehr. — Für Details muss auf die Arbeit selbst verwiesen werden, die in extenso in den Mitteilungen der Berner Naturforschenden Gesellschaft publiziert werden wird.

**7. H. BRÄNDLI** (Bangkok, Siam) und **S. MAUDERLI** (Bern). — *Vorbereitende Mitteilungen über eine event. schweiz. Sonnenfinsternis-expedition nach Siam im Jahre 1929.*

In Abwesenheit des ersten Referenten gibt S. Mauderli der Versammlung Kenntnis von einer Zuschrift, die Herr Brändli im Mai 1927 an den Vorstand der G. M. A. gerichtet hat. Dieselbe enthält wertvolle Hinweise auf die am 9. Mai 1929 stattfindende totale Sonnenfinsternis, deren Sichtbarkeitsbereich in Siam und die besonderen klimatischen Verhältnisse längs der Totalitätszone, welch letztere für allfällige Sonnenfinsternisexpeditionen nach Siam von grösster Wichtigkeit sind. Gestützt auf die betreffenden Veröffentlichungen in den astronomischen Jahrbüchern und den von Herrn Brändli eingesandten Spezialkarten kommen als Beobachtungsorte hauptsächlich solche in Betracht, die in Sumatra nördlich von Medan und in Kedah und Pattani gelegen sind, wobei wegen dem beginnenden Südwest-Monsun die Ostküsten vorzuziehen sind. Dies zeigt sich besonders gut in Pattani, wo nach der neuen Regenkarte von Siam in der Periode von 1906 bis 1926 am 9. Mai z. B. nur 3 mal Regen gefallen ist und wo der Monat Mai überhaupt als der schönste Monat des Jahres gilt. Ausserdem besteht in Pattani ein vorteilhaftes Absteigequartier der Regierung und im Städtchen selbst geeignete Unterkunfts- und Verpflegungsgelegenheit. Auch in Haad Yai sind die Vorbedingungen zur Aufnahme von Expeditionen nicht weniger gut erfüllt. Zudem finden sich in diesem Orte gute Mechaniker und Schmiede und ausserdem auch eine Giesserei, wo Änderungen und Reparaturen an den Instrumenten leichter als sonst irgendwo ausgeführt werden können. Zu allem kommt hinzu, dass an den genannten Orten die Totalitätsdauer mit 4 Minuten 59,7 Sekunden nur 5 Sekunden unter der Maximaldauer der totalen Finsternis liegt, sodass also auch in dieser Beziehung nichts zu wünschen übrig bleibt. Gestützt auf diese günstigen Umstände unterstützt der Referent die Anregung von Herrn Brändli, die G. M. A. möchte ihrerseits die Organisierung einer schweiz. Sonnenfinsternisexpedition nach Pattani ernstlich ins Auge fassen und schon bald an das Studium aller in Betracht fallenden Vorfragen herantreten. Wesentlich für das Zustandekommen dieser Expedition ist das genaueste Studium des Arbeitsprogramms, der diesem entsprechenden Instrumentierung und der Finanzierungsfrage, von der die Ausführung der Expedition naturgemäss in aller erster Linie abhängt. Dieses Studium soll bis zur nächsten Jahresversammlung durchgeführt sein und, falls bis dahin nicht etwa eine Privatexpedition organisiert werden sollte, die G. M. A. über eventuelle Vorschläge orientiert werden.

Indem die Versammlung der Anregung Herrn Brändlis grundsätzlich

zustimmt, übernimmt es Prof. Mauderli, die erforderlichen Vorbereitungsarbeiten einzuleiten und allfällige Interessenten zur Mitarbeit heranzuziehen.

**8. S. MAUDERLI (Bern): — Bemerkungen über das Meteor vom 25. Dezember 1926. Seine Bahn und die Begleiterscheinungen.**

Von den zahlreichen Meteorerscheinungen der letzten Jahre, über die dem Referenten Berichte von Augenzeugen zugestellt wurden, zeichnet sich diejenige von Ulmitz bei Murten dadurch aus, dass von ihm einige Bruchstücke aufgefunden werden konnten, die wenigstens zum Teil vom Konservator des Naturhistorischen Museums in Bern, Herrn Dr. Gerber, erworben und daselbst in sorgfältige Obhut genommen wurden. Es handelt sich um einen Steinmeteoriten (vgl. das entsprechende Referat von Prof. E. Hugi in Bern in der Sektion für Mineralogie und Petrographie), bezw. um einen Teil eines solchen, der kurz vor 7 Uhr des 25. Dezember 1926 vor dem Haus eines Herrn Eberhart in Ulmitz mit grosser Geschwindigkeit herniedersauste und auf der harten „Bsetzi“ vor den Augen der Hausbewohner in mehrere kleinere erbsen- bis baumnussgrosse Stücke zerschlagen wurde. — Vom Niedergang und der Auffindung des Meteors in Ulmitz erhielt das astronomische Institut der Universität Bern nach und nach 28 schriftliche und mündliche Berichte, aus denen auf den ersten Blick zu entnehmen war, dass es sich bei diesem Meteor um eine örtlich ziemlich scharf begrenzte Erscheinung handelte, was dann auch nach Sichtung der einzelnen Beobachtungen durchaus bestätigt wurde. Das beobachtete Bahnstück ist zweifellos nur das Ende der Erscheinung, was vor allem aus Angaben über Richtung und Elevation geschlossen werden muss. Aus diesen Angaben, von denen sich mehrere auf die Stellung des Mondes beziehen, ergab sich der Hemmungspunkt zu  $\alpha = 10^{\text{h}} 59^{\text{m}}$  und  $\delta = 11^{\circ} 41'$  und eine mittlere Höhe desselben von rund 40 km über einem Punkt, der etwa 5 km südöstlich von Ulmitz sich befindet. Dieses Resultat stimmt mit demjenigen recht gut überein, das aus den Eintragungen der mitgeteilten Azimute in die Karte 1:100 000 erhalten wurde. Eine Ausgleichung der Beobachtungen schien im vorliegenden Falle wegen der geringen Anzahl wirklich guter Berichte nicht angezeigt. Die Rechnung hätte darin bestehen müssen, ähnlich wie in früheren Fällen, durch Ausgleichung denjenigen Punkt zu bestimmen, für welchen die Summe der Quadrate der Abstände dieses Punktes auf die einzelnen Richtungen ein Minimum ist. Bezeichnen also  $x$  und  $y$  die rechtwinkligen Coordinaten des so zu bestimmenden Punktes in bezug auf ein passend gewähltes Koordinatensystem und  $d_1, d_2, d_3, \dots$  die von einem Punkt auf die verschiedenen Richtungen  $g_1, g_2, g_3, \dots$  gefällten Lote, so wären  $x$  und  $y$  bestimmt aus der Bedingung  $F = f(x, y) = \sum d^2 = \text{Minimum}$ , bezw. durch die beiden Gleichungen  $\delta F: \delta x = 0, \delta F: \delta y = 0$ , oder also aus  $[aa]x + [ab]y + [ac] = 0$

$[ab]x + [bb]y + [bc] = 0$ , worin die Klammergrössen die übliche Bedeutung haben.

Bemerkenswerte Angaben enthalten die Mehrzahl der Berichte über die Nebenerscheinungen des Meteorfalls. So hörte z. B. ein Beobachter in Alpnach kurz nach dem grössten Glanz des Meteors einen heftigen Knall, wie Donner, von dem sogar die Häuser erzitterten. In Sarnen und Giswil glaubte man an ein Gewitter mit Blitz und nachfolgendem heftigen Donner, trotz der grossen Kälte und dem völlig wolkenlosen Himmel. Ähnlich lauten die Berichte aus dem Berner Oberland und von Rapperswil im bernischen Seeland. Ein Bericht von Utzigen, einem Ort in etwa 10 km östlicher Entfernung von Bern, meldet, dass das daselbst beobachtete Meteor nach der Explosion in etwa ein Dutzend kleinere Stücke, die in allen Farben erglänzten und bis zu 5 Sekunden sichtbar waren, zersprang und dass ca.  $1\frac{1}{2}$  Minuten später ein lautes Donnern einsetzte, welches wohl etwa 2 Minuten angedauert habe. Trotz verschiedener Aufrufe in mehreren grösseren Tageszeitungen beschränkten sich die eingegangenen Berichte auf das hier erwähnte Gebiet, also im wesentlichen auf den Kanton Bern. Erst im März 1927 trafen durch die freundliche Vermittlung des bekannten Meteorforschers Cuno Hoffmeister, dem Direktor der Sternwarte Sonneberg in Thüringen, noch weitere Berichte aus Saarbrücken ein, die, nach der Zeit beurteilt, sehr wohl sich auf dieselbe Meteorerscheinung beziehen konnten. Da sie aber in wesentlichen Punkten, insbesondere hinsichtlich der Nebenerscheinungen und der Bahnmerkmale, von den oben erwähnten Angaben abweichen, muss angenommen werden, dass diese Berichte sich doch auf eine andere Meteorerscheinung beziehen, was angesichts der Schätzung verschiedener Forscher, nach denen täglich ungefähr 8'000 000 Meteore, also pro Minute deren über 5000, auf die Erde niederfallen sollen, auch nicht besonders verwunderlich wäre.

**9. ALFRED KREIS** (Chur). — *Der neue Seismograph Q.-P. der Erdbebenwarte der Kantonsschule.*

Eine eingehende Beschreibung wird im Jahresbericht der Graubündner naturforschenden Gesellschaft erscheinen.

**10. H. ODERMATT** (Neuchâtel). — *Sur la détermination des longitudes intermondiales par T. S. F.*

L'auteur rapporte sur la participation de l'Observatoire de Neuchâtel à l'entreprise de la détermination des longitudes intermondiales par T. S. F.

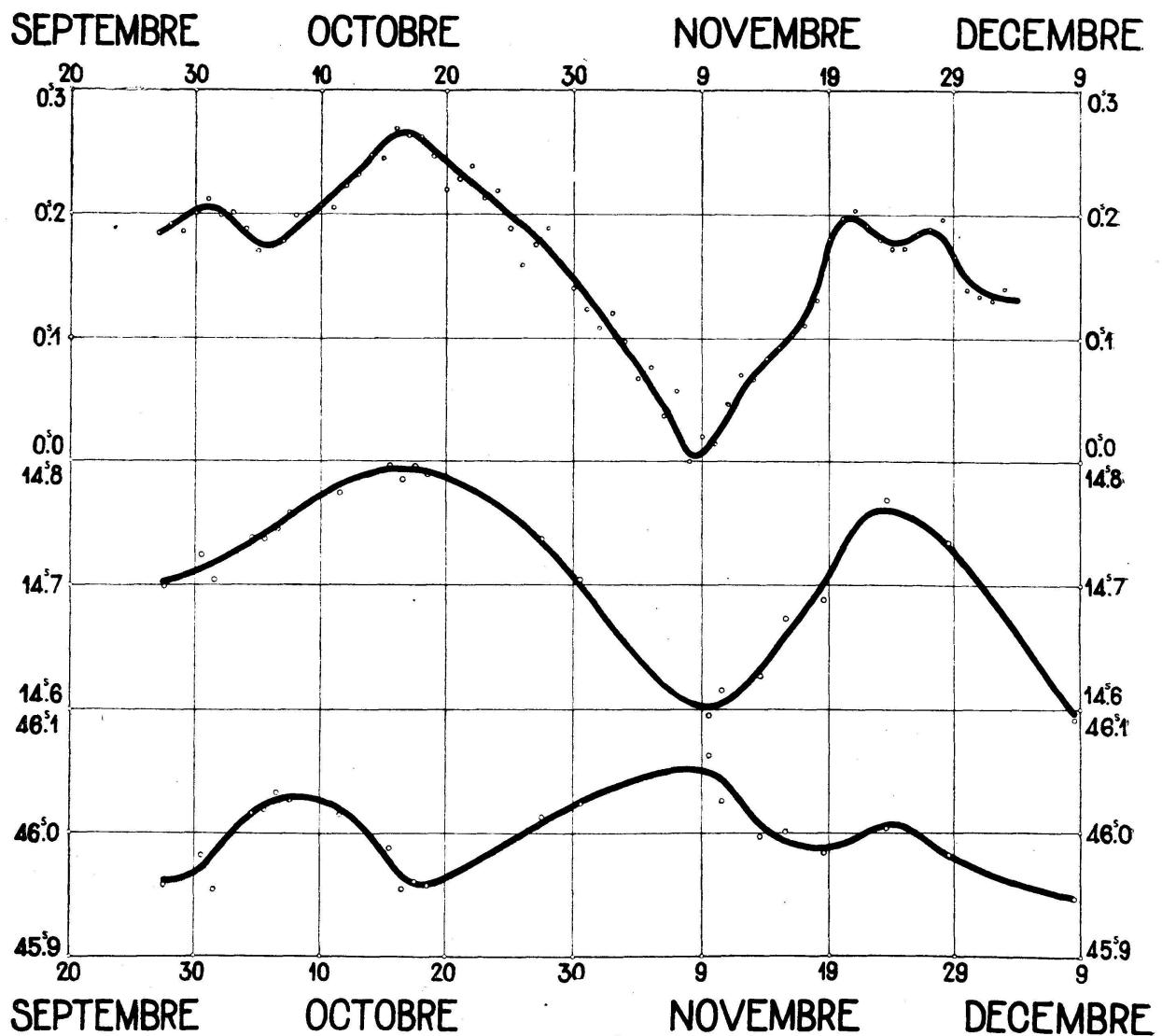
En 1922 le Général Ferrier exposa devant la Commission internationale de l'heure un projet pour déterminer par T. S. F. avec la plus grande précision possible les longitudes d'un certain nombre de lieux repartis autour du globe. Une commission composée d'astronomes et de géodésiens établit un programme de travail et fixa pour son exécution le mois d'octobre et de novembre 1926. L'opération a eu un plein succès puisque 55 stations se répartissant sur tous les continents y ont participé.

Les observations faites à ce sujet à Neuchâtel comprennent 20 déterminations complètes de l'heure et l'enregistrement régulier des signaux horaires de Bordeaux Lafayette et de Paris Tour Eiffel.

Toutes les observations astronomiques ont été faites à l'aide d'un instrument de passage (objective 68 mm, longueur focale 67 cm) sorti des ateliers de Bamberg et muni d'un micromètre impersonnel avec entraînement à main. Pour supprimer la collimation, on a retourné la lunette au milieu de chaque passage. La déviation azimutale fut pratiquement éliminée par le choix des étoiles horaires au nord et au sud du Zénith. L'inclinaison fut déterminée pour chaque passage, on procéda à la réduction graphique des valeurs observées.

Les positions des étoiles observées ont été tirées du catalogue d'Eichelberg.

L'Observatoire de Neuchâtel possède trois pendules à pression réglables et installées dans une salle où la température est maintenue à 18°.0 C. Deux de ces pendules, la Riefler et la Zénith n° 3, servaient comme pendules fondamentales, la troisième, Zénith n° 1, comme pendule d'enregistrement. Pendant la période du 1<sup>er</sup> X.—30 XI. la marche moyenne de Riefler était de — 0,014 seconde et celle de Zénith n° 3 — 2<sup>s</sup>.2393 — t 0<sup>s</sup>.00093 (t = 0 : X 30).



Toutes les observations ont été rapportées au 30 octobre en y ajoutant une correction pour les marches moyennes des pendules, et réunies dans un graphique. La courbe supérieure représente les différences  $R - Z_3$  (comparaisons quotidiennes des pendules), celle du milieu les états de  $Z_3$  et celle du bas les états de  $R$ . Les états de  $R$  et de  $Z_3$  déterminées par des observations astronomiques sont marqués par des cercles.

**11. M. DE SAUSSURE (Bâle).** — *Avec l'expédition de Greenwich pour l'éclipse de soleil de juin 1927. Compte-rendu et observations personnelles.*

a) *Compte-rendu de l'expédition.* Pour observer l'éclipse totale de soleil du 29 juin 1927, l'Observatoire de Greenwich envoya une expédition dans la zone de totalité, en un point dont les coordonnées géographiques étaient: latitude  $54^{\circ} 4',2$  N., longitude  $2^{\circ} 17',7$  W., altitude 175 m., et qui était situé près du village de Giggleswick (Yorkshire, Angleterre). La mission était dirigée par Sir F. Dyson, astronome royal, assisté de MM. Jackson, Davidson, Melotte et Woodman. En outre, MM. Steavenson, Waterfield, Horrocks, ainsi que l'auteur de ces lignes participèrent à l'expédition, à divers titres.

Les trois principaux instruments étaient une chambre photographique à long foyer et deux spectrographes. La chambre photographique, de 13,7 mètres de foyer, donnait une image focale du soleil de 13,5 cm. de diamètre. Avec cet instrument on a obtenu une bonne photographie de la couronne intérieure et des protubérances, avec une pose de 20 secondes (la totalité ayant duré 23 secondes). Les détails sont nombreux et très fins. Les spectrographes étaient, l'un du type ordinaire de Littrow, l'autre du type réflecteur de Littrow et servaient à obtenir des spectrogrammes de la chromosphère, spécialement vers les grandes longueurs d'onde et aussi pour obtenir les intensités des raies du calcium ionisé. Sans s'étendre jusque dans l'infra-rouge comme on l'espérait, les spectrogrammes vont du moins jusqu'à l'extrême rouge. En plus de ces instruments, il y avait encore plusieurs chambres photographiques de plus petites dimensions.

L'éclipse totale a pu être observée dans de très bonnes conditions, dans une éclaircie survenue au bon moment, après que le temps avait été presque toujours défavorable auparavant.

b) *Observations personnelles.* Je me servais d'un réfracteur de 75 mm. d'ouverture, mis à ma disposition par l'Observatoire de Greenwich, devant l'objectif duquel il y avait un prisme à vision directe (half-prism de Christie), en vue de déterminer les époques des contacts intérieurs par l'observation du spectre-éclair. La région verte du spectre a été utilisée. Le premier contact intérieur a été observé de cette manière à  $5^{\text{h}} 24^{\text{m}} 16^{\text{s}},1$  (temps civil de Greenwich). Quant au second contact intérieur, il se produisit la particularité intéressante que plusieurs lignes spectrales chromosphériques restèrent brillantes quelques secondes après la fin de la totalité, mais ceci empêcha de déterminer

ce contact avec précision. Pendant la phase totale la forme générale de la couronne fut observée; elle correspondait au maximum des taches solaires et montrait plusieurs extensions sur divers côtés, finissant en pointes. J'observai le dernier contact extérieur à 6<sup>h</sup> 21<sup>m</sup> 56<sup>s</sup>, ayant ôté le prisme devant l'objectif.

De mon observation du premier contact intérieur combinée avec une observation de M. Davidson, j'ai déduit une correction provisoire pour la longitude de la lune dans son orbite, au moment de l'éclipse.

**12. F. W. PAUL GOTZ (Arosa).** — *Zur totalen Sonnenfinsternis vom 29. Juni 1927.*

1. Die Expedition nach North Yorkshire (nahe Buckden Pike, 700 m) war wenig vom Wetter begünstigt. 52 Sekunden vor Eintritt der Totalität verdeckte eine schwere Wolke die Sonne, während nur der Südwesthimmel in Richtung der Greenwicher Expedition schön blau blieb. Als immerhin sehr bemerkenswert und neu ist es gelungen, noch mehrere Minuten nach Ende der Totalität die innere Korona zusammen mit der durch Bewölkung geschwächten Sonnensichel zu photographieren: die Kamera war ein Ernostar vom Öffnungsverhältnis 1:1,8 bei 133 mm Öffnung unter Verwendung von Rotfilter (Lifa Augsburg) und sensibilisierter Platte (Matter Mannheim). Für instrumentelle Unterstützung sei auch hier Herrn Prof. Guthnick-Neubabelsberg herzlichst gedankt, für persönliche Mithilfe den Brüdern Pickard in Leeds.

2. Das Strahlungsprogramm war nur in Arosa (grösste Phase 6<sup>11</sup> h. MEZ : 0,82; Ende 7<sup>09</sup> h.) durchzuführen: Die Fragestellung war: Ändert sich während der Finsternis die hohe Ozonschicht der Atmosphäre? Der hervorragend durchkonstruierte, aber leider lichtschwache UV-Spektrograph von Dobson lieferte Daten freilich erst ab 6<sup>36</sup> h., das sind  $z=72^{\circ}$  Zenitdistanz der Sonne. Hierbei müssen statt der üblichen Strahlenwege gleich sec  $z$  (Zeile 1) schon richtiger die Verhältnisse einer etwa 50 km hohen Schicht zugrunde gelegt werden (Zeile 2); es ergibt sich in cm reinen Ozons mit dem Resultat, dass unter Voraussetzung einer Schichthöhe von 45 km ein Einfluss nicht nachzuweisen ist:

Schichthöhe	Finsternis			Nach der Finsternis						
	6 <sup>36</sup>	6 <sup>47</sup>	6 <sup>57</sup>	7 <sup>11</sup>	7 <sup>22</sup>	7 <sup>25</sup>	8 <sup>3</sup>	9 <sup>11</sup>	10 <sup>8</sup>	11 <sup>20</sup>
km	0,285	$\pm$	3	0,292	$\pm$	2				
(0)	0,285	280	289	289	291	295	294	296	296	295
50	307	298	304	299	301	306	300	298	297	295
	$\overline{0,303 \pm 3}$			$\overline{0,302 \pm 3}$						

**13. A. DENEREAZ (Lausanne).** — *A propos du rythme undécennal des taches solaires.*

L'activité solaire offre une variation typique du nombre des taches solaires. Cette variation tend à son maximum tous les 11,19 ans (moyenne Malburet), d'où le nom de rythme « undécennal ». La liste

Wolf permet d'étudier la série des maxima observés depuis 1615. En superposant cette liste à une autre, théorique, fondée sur la répétition rigoureuse de la période moyenne (11,19 ans), on constate des désaccords atteignant 3, 4, voire 5 ans d'écart. Ces écarts sont-ils « harmoniques » ?

Leur apparent désordre semble résulter de la répétition d'un rapport constant, quoique multiplement superposé à lui-même selon des échelles infiniment diverses : rapport 618 : 1000, « moyenne et extrême raison », dite aussi « Section d'or » (voir Archives 1926, section Astronomie : Harmonie musicale et Harmonie planétaire).

Les deux listes étant superposées l'une à l'autre à partir de l'an 1626 p. ex. (choisi conventionnellement), et arrêtées en l'an 1883 (où la coïncidence est favorable), on trouve un mélange de 11 maxima quasi-concordants, et de 13 autres en désaccord. Or, non seulement les premiers tendent à se grouper en sections d'or manifestes (un exemple : 1649, 1738, 1883 : temps écoulé = 89 et 145 ans ;  $145 \times 0,618 = 89$ , section d'or), mais encore tous les autres, à tel point que 4 sections d'or suffisent à identifier l'ensemble des maxima les plus déviés : triades 1639, 1718, 1848 ; 1675, 1718, 1789 ; 1685, 1779, 1837, et 1779, 1848, 1893. Ainsi, ces divers maxima, « irréguliers » en apparence, sont, comme les autres, liés par une formule commune à l'ensemble des périodes examinées.

Sans doute ne voyons-nous ici que des sections d'or superficielles, dues à la rencontre d'autres sections d'or, proportionnelles et sous-jacentes en nombre incalculable, s'étendant jusqu'aux détails des dentelures de chaque période undécennale.

Le fait que l'on peut (selon une marche empirique) appuyer l'une sur l'autre les diverses sections d'or et retrouver, de fil en aiguille, tous les maxima de la liste Wolf, montre à quel point l'harmonie globale des rythmes solaires semble foncière. On en saisit encore mieux la complexité, en constatant qu'un maximum donné apparaît comme moyenne entre les diverses sections d'or que découvre l'analyse systématique dans l'ensemble des maxima voisins (p. ex. : 1789, maximum le plus « dévié », est moyenne entre 8 groupes de sections d'or appuyées sur les autres maxima irréguliers ; compromis harmonique autorisant de multiples réciprocités).

NB. Chaque période undécennale tend elle-même au type de la section d'or : accroissement et diminution des taches = moyenne : 4,27 ans et 6,92 ans ( $6,92 \times 0,618 = 4,27$ , section d'or).

#### 14. JACOB M. SCHNEIDER (Altstätten, St. Gallen). — *Meteorographie der Spätglacialzeit durch die schwedischen Tonvarven.*

Die Tonvarven de Geers können uns nicht nur über die ungefähre Zeitdauer vom Zurückweichen des letzten Inlandeises an bis heute belehren, sondern auch über das Klima während des Zurückschmelzens. Das Resultat überrascht punkto Sicherheit. Ich erinnere aber vorerst daran, dass de Geers Zweibänder-Varven, hell und dunkel, gerade für Stockholm und seine weite Umgebung nicht stimmen, denn sie sind

dreifach, hell, rot und dunkel. De Geer gab es mir zu und erklärte mir auf Befragen, er kenne die Ursachen der Farben nicht: „Jahrzeitfarben, Organismenwirkung.“ Ich untersuchte das Gestein, dessen Zermalmung durch den Gletscher das Bändermaterial lieferte: Ich fand, dass die Hauptmasse der Komponenten weiss, grau, rot, grün, braun oder schwarz ist. Diese müssen sich in den Varven unbedingt finden; sie finden sich nach Schichten ausgeschieden zufolge ihrer je gleichartig feinen Zermalmung und Schwere; das Dunkle hat Grünmischung. Jede Flut in jedem Monat, wo sie auftrat, musste diese Farben bringen, auch Föhnfluten im Spätherbst, Winter oder Vorfrühling, auch Fluten nach Kälterückschlag, Neuschnee und Wiedererwärmung im Mai, Juli, September. Die Alpen hatten auch 1927 nach Mitte August Neuschnee bis etwa 1500 m herab; Ende August schwoll der gesunkene Rhein bei der raschen Schmelze viel stärker an als bei der Frühlingsschmelze. De Geers System schliesst so etwas aus und wird damit unnatürlich. Ein Profil, das ich nördlich von Stockholm fand: Schicht Sand, Schicht Kies, zwei stark sandige Varven, Kies, Sand, zwei Varven, Kies, drei Varven, Kies, zwei Varven usw., jede Varve hell, rot und dunkel, legt nahe, dass die Fluten aller kiesigen und sandigen Schichten und Varven bis zu den ersten „zwei Varven“ hinauf, die tonig sind, so rasch nacheinander folgten, dass nie ein ruhigeres Fliessen ohne Sandlast eintreten konnte, also in einem einzigen Jahr, und dass nachher je eine Kieslage und mehrere Varven zusammen — schon ferner vom Ufer — die stärkste Flut und die schwächeren allgemeinen Fluten von je einem Jahr bezeichnen, doch mit der Möglichkeit, dass wiederholt Jahre mit sogar zwei kiesbelasteten Fluten eintraten und ebenso, dass die Frühlingsflut nur eine Varve absetzte und noch zu schwach war, um Kies zu schleppen. Bei Varven in anderer Gegend fiel mir auf, dass der Sandbelag nur so dünn war, dass er wohl nur in seltenen Fällen das Produkt der Fluten eines ganzen Jahres darstellen kann. Auch die komplizierte Osbildung und Zeichnungen de Geers stimmen damit überein, dass auf je ein Jahr mehrere Varven fallen, und dass die 12,000 Jahre de Geers für die schwedische Spät- und Nacheiszeit bis heute, wo de Geer 12,000 Varven = 12,000 Jahre rechnete, künstlich sind und der Natur, die viel rascher und nicht schematisch arbeitete, nicht entsprechen. Nebst den wiederholten Wärmeperioden oder allgemeinen Wärmewellen und Regen jedes Jahres, mit natürlichen Ausnahmen, musste es aber auch noch kleinere, lokale Wärmewellen oder Regen jedes Jahr und diese in grösserer Zahl geben. In den unteren, ufernäheren Profilteilen sieht man in jeder Varve das Rot- und Dunkelband unterbrochen mit feinen Schichtchen anderer Farbe, die etwas grobkörniger sind. Es mussten demnach zwischenhinein leicht verstärkte Flutwellen kommen, welche das Material nicht vom ganzen, gewohnten Gebiet, sondern nur z. B. vom Randgebiet oder von irgendeinem Seitenzweig brachten. So habe ich einen dunklen Varventeil vor mir — von de Geers Schule als „Winterteil“ bezeichnet — mit fünf unterbrechenden gröberen Bändchen; ferner eine Varve

mit makroskopisch 16 verschiedenen Bändchen, verteilt durch rot und dunkel, die fast weisse Basis mitgezählt; ferner ein Dunkelband mit nur zwei gröberen, sofort auffallenden Unterbrüchen; ferner ein Dunkelband mit zehn gröberen Zwischenbändchen, nach de Geers Schule ebenfalls „Winterteil“ usw. De Geer und seine Schule haben diese Zwischen-schichtchen nicht behandelt, sondern als blosse „Unregelmässigkeiten“ übergangen. Es ist aber klar, dass sie in Verbindung mit den jährlich zwei- und mehrfach auftretenden Varven meteorologisch von Bedeutung sind und mit Sicherheit das Klima der zurückgehenden Späteiszeit als vielwellig warm oder teilweise regenreich zeichnen. Jährlich so vielfacher und massengrosser Wechsel der Mikroorganismen ist hydrobiologisch nicht möglich. In einem Profil südlich von Stockholm haben alle acht untersten aufeinanderfolgenden Varven solche Zwischenbändchen gehabt, die ohne weiteres im Profil nicht augennahe sichtbar waren. Höher war das nicht mehr der Fall, offenbar weil das uferferne Flusswasser bei nur leichtem Steigen nicht die Kraft hatte, so weit ins Eismeer hinauszustossen. Die Organismen dagegen hätten entfernt vom Eisrand im offenen Meer und bei stärkerem Wechsel der Temperaturen nur um so zahlreicher werden und eher mehrfachen Wechsel der Farben zeigen müssen. Jene dunkeln Varventeile aber können in jeder beliebigen Jahrzeit abgelagert worden sein, die am vielfachst unterbrochenen vielleicht in einem regenreichen Vorsommer, wie wir ihn dieses Jahr im Alpenvorland hatten. Die finnländischen Varven haben den gleichen stratigraphischen Charakter.

**15. FRITZ GASSMANN** (Höngg-Zürich). — *Eine praktische Anwendung der Seismometrie.*

Die Seismometrie beginnt unmittelbare praktische Anwendung zu finden durch die Untersuchung von Erschütterungen und Schwingungen, verursacht durch die moderne Industrie und den Verkehr. Es seien erwähnt Strassen- und Gebäudeerschütterungen, verursacht durch den Lastautoverkehr, Schwingungen von Eisenbahn- und Strassenbrücken, Fundament- und Bodenschwingungen, verursacht durch stationäre Maschinen und Erschütterungen in Fahrzeugen. Die zur Messung von solchen Schwingungen verwendeten Apparate sind Seismographen, welche in ihrer Konstruktion den speziell auszuführenden Messungen sorgfältig angepasst sind. Erschütterungsmessungen mit dem transportablen Seismographen de Quervain-Piccard (drei Komponenten, 25 kg träge Masse) haben nicht nur Aufschlüsse über die Grösse der Schwingungsperioden und Amplituden in Einzelfällen gegeben, sondern schon die ersten systematischen Resultate gezeigt.

Die bei solchen Messungen in Betracht kommenden Grössenordnungen sind ersichtlich an folgendem Beispiel: Im dritten Stockwerk eines Mietshauses führte die gegen die Strasse gekehrte Aussenmauer Schwingungen aus, die von den Bewohnern deutlich gespürt und von einem 5 Tonnen-Lastauto mit 20 km/Std. Fahrgeschwindigkeit verursacht wurden. Diese Schwingungen (horizontal, senkrecht zur

Fahrrichtung) hatten eine maximale Amplitude von 0,014 mm und eine Frequenz von 25 Schwingungen pro Sekunde.

An systematischen Ergebnissen, Schwingungen des Erdbodens betreffend, sind folgende zu nennen:

1. Die Schwingungsperioden an einem bestimmten Standort des Messapparates sind weitgehend unabhängig von der Art der Erregung (d. h. von der Art, der Geschwindigkeit und dem Gewicht des die Schwingungen erregenden Fahrzeuges), also nur definiert durch das Bodenstück um den Messapparat selbst. Die Schwingungen sind daher als Eigenschwingungen des betreffenden Bodenstückes aufzufassen.

2. Was die Art der Eigenschwingungen des Bodens und ihre Fortpflanzung anbetrifft, sind drei Hauptkategorien von Untergrund zu unterscheiden:

- a) Harter elastischer Boden (Fels): Kleine Schwingungsperioden, in der Größenordnung 1/10 — 1/1000 Sek., kleine Amplituden, gute Fortleitung der Schwingungen.
- b) Weicher elastischer Boden (Moorboden): Große Schwingungsperioden in der Größenordnung bis zu 1 Sek., grosse Amplituden, gute Fortleitung der Schwingungen, grosse Empfindlichkeit gegen Belastungen (elastisches Einsinken des Bodens unter der Last).
- c) Unelastischer Boden (Sand, Kies): Kleine Schwingungsperioden, kleine Amplituden, schlechte Fortleitung der Schwingungen, also starke Absorption der Energie.

Die Anwendung der Seismometrie auf praktische Probleme bringt dieser Wissenschaft selbst wieder Nutzen. Man hat z. B. die Möglichkeit, die von Cancani erstmals eingeführte Zuordnung der absoluten Beschleunigungen zu der Skala der Erdbebenintensitäten, ohne auf Erdbeben angewiesen zu sein, experimentell nachzuprüfen.

**16. K. P. TÄUBER (Zürich). — *Eine einfache Konstruktion einer Sternwarteckuppel.***

Kein Referat eingegangen.

**17. GUBERT VON SALIS (Marschlins). — *Der Beobachtungsstand auf dem Mönchsgipfel 4105 m ü. M.***

Die Firnkuppe des Mönchs bildet ein, für Beobachtungen geeignetes, geräumiges, ebenes Plateau. Von der Ostseite her wurde einige Meter unter dem Gipfel ein Gang in den Firnschnee hineingetrieben, der zu einer Höhle erweitert wurde. Diese bietet 3 Beobachtern bequeme Unterkunft, indem norwegische Renntierschlafsäcke in genügender Zahl, Unterlagsfilz- und Gummidecken und ein schwedischer Petrolkocher nebst Akkumulatoren für Beleuchtung vorhanden sind. Die Temperatur hält sich bei  $-3^{\circ}\text{C}$  und erhöht sich bei intensivem Kochen auf  $+2^{\circ}\text{C}$ , ohne dass störende Tropfenbildung entstände. Vor diesem Mönchs-Pavillon ist das Zelt aufgeschlagen, das demjenigen nachgebildet wurde, das Prof. de Quervain für seine Grönlanddurchquerung konstruiert hatte. Wir benutzen es, um darin die Messung der Höhenstrahlen auszuführen.

Der Mönch bietet alpinistisch keine Schwierigkeiten. Um dies zu dokumentieren, bestiegen wir ihn bei Schneesturm und nach Neuschnee und wurden oben von einem Gewitter überrascht, vor dem wir uns durch Eingraben in den Schnee schützten.

Zur Durchführung der Messungen wurde eine Arbeitsgemeinschaft gebildet, die aus 10 Akademikern bestand, die sich alle 14 Tage ablösten. Wir bewahren unserem Kameraden *Walter Schmidt* aus Chur ein treues Andenken, der den Keim zu seiner tödlich verlaufenen Krankheit zur Arbeit schon mitbrachte und nach Verlauf eines kurzen Aufenthaltes auf dem Jungfraujoch einer akuten Lungenentzündung erlag.

Einige Lichtbilder von der Aufstiegsroute, vom Mönchsgipfel und eine Zeichnung vom Mönchs-Pavillon veranschaulichten die Ausführungen.

**18. K. P. TÄUBER (Zürich). — *Demonstration eines Erschütterungsmessers für drei Komponenten.***

Kein Referat eingegangen.