

**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:** 110 (1929)

**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:** 02.05.2026

**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, 30. und 31. August 1929

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

Aktuar: Prof. ALF. KREIS (Chur)

1. W. MÖRIKOFER (Davos-Platz). — *Luftelektrische Untersuchungen am Davoser Observatorium.* (Aus dem Physikalisch-Meteorologischen Observatorium Davos.)

Als Einführung zur nachfolgenden Besichtigung des Physikalisch-Meteorologischen Observatoriums Davos werden die wichtigsten, am Observatorium eingeführten Methoden zur Messung und Registrierung der luftelektrischen Elemente an Hand einiger Lichtbilder erläutert. Es sind dies: Registrierungen des luftelektrischen Potentialgefälles und der Leitfähigkeit nach der Scheringschen Methode, beides mit Hilfe Benndorfscher Quadrantenelektrometer, ferner Einzelmessungen der Ionenzahl, der Ionenbeweglichkeit und der atmosphärischen Leitfähigkeit mit den Apparaten von Ebert, Gerdien, Elster und Geitel.

2. F. LINDHOLM (Davos-Platz). — *Registrierbeobachtungen der kosmischen Höhenstrahlung auf Muottas-Muraigl.* (Aus dem Physikalisch-Meteorologischen Observatorium Davos.)

Als Hauptziel der Untersuchungen der Ultra-Strahlung<sup>1</sup> auf Muottas-Muraigl wurde eine möglichst exakte Festlegung der zeitlichen Schwankungen dieser Strahlung gesetzt. Aus diesem Grunde wurde, da ganzjährige fortlaufende Registrierungen aus praktischen Gründen nicht durchgeführt werden konnten, Gewicht darauf gelegt, die verschiedenen Jahreszeiten durch längere Registrierreihen mittels der Hoffmannschen Registrierapparatur<sup>2</sup> zu repräsentieren. Die längsten Serien beziehen sich auf Registrierungen mit oben ungeschützter Ionisations-

<sup>1</sup> Da nach den neuesten Untersuchungen von Bothe und Kolhörster die Gamma-Natur der Höhenstrahlung in Zweifel gestellt ist, habe ich mich dem Heßschen Vorschlage angeschlossen, diese Strahlung als Ultra-Strahlung zu bezeichnen.

<sup>2</sup> Gerlands Beiträge zur Geophysik, Band 20, S. 12, 1928; Band 21, S. 141, 1929.

kammer, um besonders die weichere Strahlung und deren Variationen verfolgen zu können.

Als eine der Hauptursachen für die Variation der Strahlung wurden die Schwankungen des Luftdruckes erkannt. Obgleich die Korrelationskoeffizienten für Ionisation und Luftdruck hoch sind, weichen sie doch von 1 ziemlich stark ab, woraus wir schliessen können, dass neben dem Luftdruckeinfluss auch noch andere Einflüsse wirksam sein müssen. Die berechneten Massenabsorptionskoeffizienten stimmen mit den von anderen Beobachtern gefundenen überein, doch weisen die verschiedenen Epochen ziemlich verschiedene Absorptionskoeffizienten auf, und man muss daher schliessen, dass entweder die Zusammensetzung der Strahlung oder das Absorptionsvermögen der Luft zu verschiedenen Zeiten verschieden gewesen sein müssen.

Reduziert man nun mit dem gefundenen Luftdruckkoeffizienten die Stundenwerte der Ionisation auf einen bestimmten mittleren Luftdruck, so bleibt für Gesamtstrahlung (bei oben offenem Bleimantel) noch immer eine tägliche Schwankung (Minimum  $4^h$ , Maximum  $16^h$ ) von maximal 2% übrig. Dagegen ist für die härtere Strahlung ein ähnlicher täglicher Gang nicht zu erkennen. Eine jährliche Periode mit einem Maximum im Winter und einem Minimum im Sommer ist für die Gesamtstrahlung auch angedeutet. Es ist klar, dass mit dieser ausgesprochenen täglichen Periode der weicheren Strahlung die Annahme einer sternzeitlichen Variation nicht vereinbar ist. Da andererseits an eine direkte Abhängigkeit der Höhenstrahlung von der Sonne wohl nicht zu denken ist, bleibt noch die Erklärung möglich, dass die beobachtete Tagesperiode mit einer Schwankung der Luftemanation zusammenhängt.

Zur Erklärung der oben erwähnten jährlichen Schwankung mit einem Maximum im Winter und einem Minimum im Sommer kann schwerlich die Annahme eines gesteigerten Emanationsgehaltes in den Wintermonaten herangezogen werden, sondern die Schwankungen müssen wohl mit einer veränderten Absorption und Zerstreuung der Höhenstrahlung in der Atmosphäre erklärt werden. Für einen rein atmosphärischen Einfluss spricht auch die durchschnittlich grössere Intensität bei grösserer Bewölkung, bei Niederschlag, sowie speziell bei Hagelböen.

**3. V. F. HESS und O. MATHIAS (Graz).** *Neue Registrierungen der kosmischen Ultrastrahlung auf dem Sonnblick (3100 m).*

Zur weiteren Erklärung der Frage der Existenz einer sternzeitlichen täglichen Periode der kosmischen Ultragammapstrahlung, wurden im Sommer 1929 auf dem Sonnblickgipfel (3100 m) Dauerregistrierungen mit zwei Kolhörsterschen und einem Wulf-Kolhörsterschen Strahlungsapparate gleichzeitig durchgeführt. Zwei dieser Apparate wurden mit einem nach oben offenen, einer mit einem völlig geschlossenen Eisenpanzer verwendet. Die Apparate wurden mit neuen, von Mathias und dem Vortragenden (Hess) konstruierten Registriervorrichtungen versehen, deren Beschreibung im Vortrage an der Hand von Lichtbildern gegeben wurde. Diesbezüglich wird auf eine am 15. August

d. J. in der Physikalischen Zeitschrift erschienene ausführlichere Mitteilung der Verfasser verwiesen. Die Ergebnisse der Beobachtungen können erst später publiziert werden.

An Stelle der nicht in andere Sprachen übersetzbaren Bezeichnung „Höhenstrahlung“ und des etwas schleppenden Ausdruckes „Ultra-gammastrahlung“ wird vorgeschlagen, von nun an die Benennung „Ultrastrahlung“ oder „Kosmische Ultrastrahlung“ zu verwenden. Eine Reihe von namhaften Fachkollegen hat sich mit diesem Vorschlage bereits einverstanden erklärt.

4. JEAN LUGEON (Zurich). — *La nouvelle méthode de sondage électromagnétique vertical et quasi-horizontal de l'atmosphère.*

La méthode générale de sondage de la troposphère, de la stratosphère, voire même de l'ionosphère, que je me crois autorisé à proposer<sup>1</sup> est basée sur des propriétés photoélectriques complexes des rayons rasants du soleil au moment du passage des anneaux crépusculaires, sur le champ électromagnétique enregistré par un poste récepteur de T. S. F.

Considérons un poste transmetteur émettant un signal avec une intensité constante et situé à une certaine distance d'un poste récepteur, de manière à ce que ce dernier reçoive les ondes réfléchies par le miroir hertzien concentrique à la terre. Les rayons réfléchis seront inclinés sur la verticale du poste récepteur d'un angle suffisamment petit, si la longueur d'onde à l'émission est assez grande, pour qu'on puisse admettre qu'ils descendent du zénith.

Si le parcours de l'onde est plongé dans l'obscurité totale — respectivement en pleine lumière — le champ développé au récepteur, toutes conditions égales d'ailleurs, sera constant. Par contre, ce champ variera dès que les rayons solaires descendant du zénith, traverseront successivement les diverses couches atmosphériques. Ainsi dès que le premier rayon vient tangenter au temps  $t_1$  le haut de la couche de réfraction des ondes hertziennes, le champ augmentera jusqu'à un premier maximum au temps  $t_2$ , où le dit rayon quitte la couche par le bas. Pendant la traversée du milieu intermédiaire compris entre cette première couche et une seconde située au-dessous, le champ continuera à diminuer, jusqu'à l'instant où le rayon solaire entrera en contact avec cette deuxième couche. Pendant la traversée de celle-ci, le champ augmentera à nouveau, pour atteindre un deuxième maximum au temps  $t_4$  où le premier rayon solaire la quitte par le bas. Et ainsi de suite.

Comme poste transmetteur j'ai simplement utilisé les parasites atmosphériques de grande longueur d'onde, qui émanent de multiples foyers d'émission situés à des distances suffisantes. L'appareil récepteur

---

<sup>1</sup> JEAN LUGEON. — Une méthode pour sonder l'atmosphère à l'aide des perturbations du champ électromagnétique au passage de l'anneau crépusculaire. Ext. des comptes-rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. 188, p. 1114, séance du 22 avril 1929.

est mon *atmoradiographe*<sup>1</sup> qui inscrit d'une manière très suggestive ces diverses perturbations.

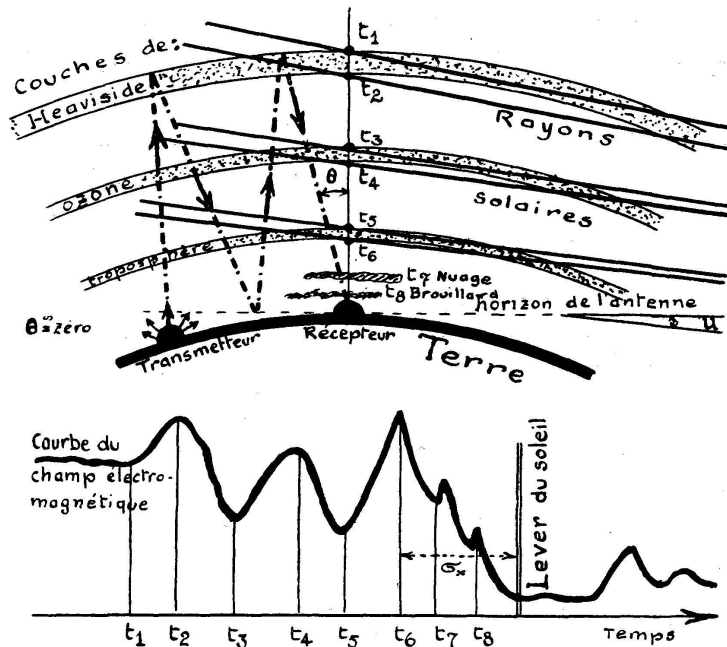
La formule qui donne la hauteur des couches traversées : couche de Heaviside (100 km), d'ozone (45 km), troposphère (8 à 12 km), des nuages, de la mer de brouillard et des brumes ou bancs ionisés est :

$$H = R \left( \frac{1}{\cos U} - 1 \right)$$

où  $R$  est le rayon de la terre et  $U$  l'angle de dépression du soleil. Il est donné par :

$$- \sin U = \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \cos (t_0 + \sigma)$$

où  $\varphi$  = latitude,  $\delta$  = déclinaison du soleil,  $t_0$  = angle horaire du soleil à son lever, et enfin  $\sigma$  est lu directement sur le diagramme, comme



étant le temps, compté en minutes, depuis le lever astronomique du soleil au maximum considéré.

D'après de nombreuses vérifications expérimentales par ballons pilotes, sondage en avion, ou par les observations des stations météorologiques de montagne, échelonnées jusqu'à l'altitude de 3457 m, il m'a été possible de déterminer la hauteur bien déterminée de la mer de brouillard à quelques dizaines de mètres près. Pour certains nuages de la classe des cirrus et stratus, la méthode semble également donner de bons résultats. Son application est remarquable pour les inversions de température, où la juxtaposition des courbes de température verticale aux courbes des parasites considérés au moment du passage des rayons solaires dans les mêmes altitudes donne un parallélisme étroit.

<sup>1</sup> Id. — Un appareil radioélectrique pour déceler l'origine géographique de l'air. Archives des Sc. phys. et nat. Sept.-Oct. 1928. Genève 1928.

En tenant compte de la variation journalière des parasites, on peut généraliser cette méthode et l'appliquer au sondage quasi-horizontale à très grande distance des perturbations météorologiques solidaires de foyers d'émissions de parasites.<sup>1, 2</sup>

Par ailleurs l'examen détaillé des variations du champ électromagnétique au moment du passage de l'anneau crépusculaire à l'aurore, permet également de prévoir les orages de chaleur.<sup>3</sup>

Pour plus de détails consulter les C.-R. de la Soc. G. M. A., séance de Davos, 1929 — Archives des Sciences physiques et naturelles, Genève 1929.

**5. F. NUSSBAUM** (Hofwil bei Bern). — *Über die Schmutzbänderung der Gletscher.*

Die seit J. Forbes bekannte Schmutzbänderung der Gletscher ist bisher wenig untersucht worden; auch gehen die Meinungen der Forscher über ihre Entstehung auseinander. Entgegen der von Tyndall und A. Heim geäußerten Ansicht, wonach sie auf der Wulst- und Stufenbildung der Gletscher beruhe, wird sie von der Mehrzahl der Gletscherforscher heute als eine mit der allgemeinen Struktur der Gletscher in Zusammenhang stehende Erscheinung gehalten, und zwar sei sie offenbar auf Staubbildung im Firngebiet zurückzuführen.

Das Vorkommen der Schmutzbänderung hauptsächlich auf den mit hoher Felsumrahmung versehenen Gletschern, der regelmässige Wechsel der dunklen, durch Staub verunreinigten mit hellen, reinen Bändern und die Uebereinstimmung ihrer Lage mit der Richtung der den Gletscher aufbauenden weisslichen und blauen Blätter — dies alles brachte den Referenten auf den Gedanken, dass die durch Staub verunreinigten Schichten des Gletschers hauptsächlich aus den jeweiligen in den Sommern gefallenen Schneeschichten entstanden seien, während welcher Zeiten im Firngebiet eine viel stärkere Verwitterung, Schutt- und Staubbildung stattfindet als im Winter. Diese Auffassung erhielt eine Stütze durch neuere, an einigen Gletschern des Berner Oberlandes (Unteraar- und Triftgletscher) gemachten Beobachtungen. Referent stellte an diesen Gletschern fest, dass die dunklen, meist von Staub bedeckten Bänder seitwärts mit Moränen im Zusammenhang stehen, sodass auf eine ursächliche Beziehung zwischen Schmutzbändern und Moränen geschlossen werden muss; hierüber macht Referent nähere Angaben und erläutert sie durch photographische Abbildungen. Ferner

<sup>1</sup> Id. — Un procédé pour déterminer à grande distance la position géographique et la vitesse de certaines discontinuités ou perturbations météorologiques à l'aide des atmosphériques qu'elles émettent. Ext. C.-R. Ac. des Sc., Paris, t. 188, p. 1690, séance du 24 juin 1929.

<sup>2</sup> Id. — Propagation et réfraction des atmosphériques dans la troposphère. Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, Le Havre, juillet 1929.

<sup>3</sup> Id. — La genèse des orages de chaleur et leur prévision à l'aide des atmosphériques. Ext. C.-R. Ac. des Sc., Paris, t. 189, p. 363, séance du 26 août 1929.

zeigte sich, dass am Triftgletscher die seitlichen Schuttstreifen quer zur Richtung der durch den Gletschersturz verursachten Wülste und Stufen verlaufen.

Es ergibt sich demnach, dass die Schmutzbänderung der Gletscher als eine Erscheinung anzusehen ist, die durch meteorologische, orographische und petrographische Verhältnisse bedingt sein dürfte.

**6. M. BIDER** (Binningen-Basel). — *Über das Verhalten meteorologischer Faktoren bei länger andauernder konstanter Wetterlage.*

In unseren Breiten und unserem Klima von Mitteleuropa kommt es ziemlich selten vor, dass eine Wetterlage während mehreren Wochen dieselbe bleibt. Es ist wahrscheinlich, dass solche Perioden, die als Anomalien zu gelten haben, auf gewisse Störungen der allgemeinen Zirkulation zwischen Äquator und Pol zurückzuführen sind. Neuere Arbeiten, wie die Untersuchungen von A. Wagner<sup>1</sup> über Zirkulationsstörungen während langjährigen Zeiträumen (Dezennien), kommen zum Ergebnis, dass vor allem der Grad der Zirkulation ausschlaggebend ist. Durch eine Veränderung des Zirkulationsgrades werden viele meteorologische Faktoren beeinflusst; erhöhte Zirkulation bedingt, wie dies A. Defant<sup>2</sup> eingehend nachgewiesen hat, verstärkten „Austausch im Grossen“, einen Ausgleich, der durch Strahlung bedingten Temperaturgegensätze zwischen Pol und Äquator. Es stellt sich nun die Frage, ob sich schon während vielwöchigen Perioden konstanter Wetterlage ein gewisser stationärer Zustand über einem begrenzten Gebiet einstellt, sodass solche Anomalien günstige Studienobjekte für den Wärmeumsatz, das Verhalten der Luftströmungen, der Feuchtigkeit, sowohl während der ganzen Periode als auch im täglichen Gang geben würden. Zugleich könnte die „Erhaltungstendenz des Wetters“ am Einzelfall genau studiert und analysiert werden.

Es wurden nun mehrere Perioden langandauernder antizyklonaler und zyklonaler Wetterlage in der Weise untersucht, dass zunächst die geographische Verteilung der Druck-, Temperatur- und Niederschlagsisanomalen des betreffenden Monats über Europa festgestellt wurde.<sup>3</sup> In allen Fällen (Juli/August 1911, August 1912, April 1893, April 1903, September 1895, Dezember 1890) liegen die Gebiete grösster Anomalien in Mitteleuropa (entsprechend der Auswahl); meistens zeigen sich aber über Ost- und Nordosteuropa Bezirke entgegengesetzten Vorzeichens, sodass die Anomalien sich schon über Europa im Mittel nahezu kompensieren. Die Temperatur- und Niederschlagsisanomalen lassen sich im allgemeinen durch die Abweichungen der Luftdruckverteilung von der normalen leicht erklären (Bewölkung, Strahlung, Wärmetransport durch Luftströmung). Der Verlauf der einzelnen meteorologischen Elemente von Tag zu Tag an einem bestimmten Ort (Zürich) ergab nicht die erwartete Regelmässigkeit. Trotz der

<sup>1</sup> A. Wagner, *Geografiska Annaler* XI, 32—88, 1929.

<sup>2</sup> A. Defant, *Geografiska Annaler* III, 209—365, 1921.

<sup>3</sup> *World Weather Records.*

konstanten Wetterlage zeigte der Temperaturverlauf in allen Perioden mannigfache Störungen und es scheint sich kein stationäres Gleichgewicht einzustellen; z. B. in der aussergewöhnlich hellen und während 6 Wochen regenlosen Periode März/April 1893 (Zürich, Monatsmittel der Bewölkung 20 %) zeigt das Tagesmittel der Temperatur grosse Schwankungen, die durch Zufuhr anders temperierter Luftmassen zu erklären sind. Die andern Elemente wie relative Feuchtigkeit, Bewölkung, Windgeschwindigkeit und -richtung lassen wohl ihre gegenseitigen Beziehungen klar erkennen, aber ein einheitlicher Verlauf während der ganzen Periode lässt sich nicht entnehmen. Etwas anders scheint sich der vertikale Temperaturgradient (gemessen durch die Temperaturdifferenzen der Morgenbeobachtung Zürich-Rigi und soweit vorhanden durch die Temperaturdifferenzen in 500 und 1000 m Höhe über dem Bodensee nach den Morgenaufstiegen der Registrierballons der Drachenstation Friedrichshafen) zu verhalten, indem bei langandauernder antizyklonaler Lage der Gradient kleiner wird, so dass selbst im Sommer öfters Inversionen auftreten, während sich bei zyklonaler Lage immer grössere Gradienten auszubilden scheinen. Möglicherweise ist damit ein Hinweis auf die Ausbildung hoher Antizyklonen und Depressionen bei länger andauernder konstanter Wetterlage gegeben.

**7. F. LINDHOLM (Davos-Platz).** — *Helligkeitsverteilung über den Himmel im Ultraviolett.*

Ist ausführlich erschienen in: C. Dorno und F. Lindholm: Helligkeitsverteilung über den Himmel im Ultraviolett. „Meteorol. Zeitschr.“, Band 46, Heft 8, Seite 281, 1929.

**8. W. MÖRIKOFER und F. LINDHOLM (Davos-Platz):** *Strahlungsmessungen in Gällivare bei der Sonnenfinsternis vom 29. Juni 1927.* (Vorläufige Mitteilung aus dem Physikalisch-Meteorologischen Observatorium Davos.)

Im Auftrage des Physikalisch-Meteorologischen Observatoriums Davos hatten wir Gelegenheit, anlässlich der am 29. Juni 1927 stattfindenden Sonnenfinsternis in Gällivare (Lappland) in der Zone totaler Verfinsternung Strahlungsmessungen durchzuführen. Unser Beobachtungsprogramm umfasste folgende Elemente:

1. Messung der Totalstrahlung der Sonne mittels Michelson-Bimetall-Aktinometers;
2. Messung der Rot- und Ultrarotstrahlung der Sonne mittels Michelson-Aktinometers mit Rotfilter;
3. Registrierung der blauvioletten Sonnenstrahlung mittels photoelektrischer Cadmiumzelle mit vorgeschaltetem Blauviolglas;
4. Messung der Ultraviolettstrahlung mittels einer photoelektrischen Quarz-Cadmiumzelle nach der Entlademethode;
5. Beobachtungen der meteorologischen Elemente: Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, Richtung und Geschwindigkeit des Windes, Bewölkung.

Der Zweck unserer Messungen war, die Verteilung der Strahlungsintensität über die Sonnenoberfläche für die verschiedenen Spektral-

bereiche zu untersuchen. Bekanntlich wird die Strahlungsenergie von der Mitte gegen den Rand der Sonne deutlich schwächer, wobei die kurzwelligen Strahlen einer stärkeren Abnahme unterworfen sind als die langwelligen. Diese Randverdunkelung lässt sich unter gewöhnlichen Umständen nicht leicht untersuchen, da infolge der Diffusion des Lichtes in der Erdatmosphäre die scheinbar von einer bestimmten Stelle der Sonne in die Messapparate gelangende Strahlung auch Licht aus benachbarten Gebieten umfasst. Die in den letzten Jahren durchgeführten Untersuchungen auf einem projizierten Sonnenbilde weisen deshalb auch grosse Unterschiede auf. Aus diesem Grunde ist es besonders günstig, die Strahlungsverteilung während des Verlaufes totaler Sonnenfinsternisse zu untersuchen, weil dann die Ausblendung bestimmter Partien der Sonnenoberfläche durch eine ausserterrestrische „Blende“, den Mond, erfolgt. Durch Vergleichung der gemessenen Strahlungsenergie mit der Grösse der strahlenden Fläche lassen sich dann das Verhalten der Strahlung in den randnahen Partien und deren Veränderungen mit der Wellenlänge bestimmen.

Bei unseren Beobachtungen war zu Anfang der Finsternis der Himmel ganz wolkenlos, etwa 25 Minuten vor der Totalität bildeten sich leichte A-Cu, die bald dichter wurden und auch vor die Sonne zogen. Die regelmässigen Messungen wurden dadurch gestört, vereinzelt Ableesungen konnten noch in den Wolkenlücken angestellt werden. Die Störung dauerte bis etwa 15 Minuten nach der Totalität, hernach lösten sich die Wolken wieder auf.

Diese Störung durch Wolken hat nun leider verunmöglicht, das Problem der Strahlungsverteilung über die Sonnenoberfläche zu untersuchen; denn gerade für solche Bestimmungen sind Beobachtungen der ganz schmalen Sonnensichel, also kurz vor und nach der Totalität, notwendig.

Zur Untersuchung einer anderen Frage jedoch hat uns gerade diese Störung Anlass gegeben. Die eigentümliche Erscheinung, dass über dem Beobachtungsort kurz vor der Totalität A-Cu entstanden sind, hat durchaus den Eindruck erweckt, dass die Wolkenbildung durch die Abnahme der Strahlung selbst verursacht war. Wir müssen annehmen, dass im A-Cu-Niveau in zirka 3000 m Höhe ein grosser Wasserdampfgehalt vorhanden war, dass dieser stark ausstrahlte in einer solchen Masse, dass bei geschwächter Sonnenstrahlung Ausstrahlung und Abkühlung überwogen haben. Die Folge davon waren Kondensation und Wolkenbildung; sobald jedoch die Sonnenstrahlung wieder stärker wurde, trat in dieser Höhe wieder Erwärmung, Verdampfung und Wolkenauflösung ein.

Auch der Verlauf des Transmissionskoeffizienten steht mit dieser Erklärung in Übereinstimmung. Zu Beginn der Finsternis betrug der Transmissionskoeffizient für Totalstrahlung 0,76, und bis zur Totalität sank er ziemlich gleichmässig auf 0,71, auf welchem Werte er auch nachher bei zunehmender Sonnenstrahlung verblieb. Nun ist auch von H. Köhler die Tatsache wieder bestätigt worden, dass auch ohne direkte Wolkenbildung Tröpfchenkondensation in verteilter Form auftritt, die

dann eben den Transmissionskoeffizienten stark beeinflusst. So spricht nicht nur die Wolkenbildung, sondern auch der während der Sonnenfinsternis beobachtete Verlauf des Transmissionskoeffizienten für die Annahme, dass durch die Strahlungsabnahme Ausstrahlung und Kondensation in der A-Cu-Schicht eingetreten sein müssen. Nun ist klar, dass auch die Einflüsse des allgemeinen Witterungsverlaufes sich bei diesen Vorgängen bemerkbar machen und sich dem Einflusse der Sonnenfinsternis überlagern können, und gerade für den Tag der Sonnenfinsternis scheint aus der allgemeinen Wetterlage eine zunehmende Trübung über Skandinavien zu folgen. Im übrigen ist nicht zu erwarten, dass bei jeder Sonnenfinsternis die Totalitätszone durch einen Wolkenstreifen von ganz kurzer Existenzdauer gekennzeichnet wird, sondern nur unter atmosphärischen Verhältnissen, wo gewisse Luftschichten der Sättigung mit Wasserdampf ziemlich nahe sind.

Aus diesen Überlegungen und Beobachtungen können wir den Schluss ziehen, dass bei Sonnenfinsternissen nicht nur Untersuchungen der von der Sonne emittierten Strahlung möglich sind, sondern auch Einblicke in die atmosphärischen Zustände aus deren Einfluss auf die Strahlung gewonnen werden können. Die während der beobachteten Sonnenfinsternis angestellten Notierungen der gewöhnlichen meteorologischen Elemente haben das von früheren Expeditionen festgelegte Bild bestätigt: Während der Abnahme der Sonnenstrahlung fiel die Lufttemperatur in 17 m über dem Boden um volle  $3^{\circ}$ , der Temperaturgradient zwischen dem Boden und 17 m Höhe war während einer halben Stunde um die Totalität umgekehrt, es hat sich somit infolge der Ausstrahlung eine Bodeninversion ausgebildet. Der Wind, dessen Geschwindigkeit zu Beginn der Finsternis zwischen 3 und 4 m pro Sekunde schwankte, ging bei der Totalität auf ein Drittel dieses Betrages herunter, er hob sich dann aber mit zunehmender Sonnenstrahlung schnell wieder.

**9. JAKOB M. SCHNEIDER** (Altstätten, St. Gallen). — *Vergleichende Erosion des Niagara.*

Der Niagara verbindet den Eriesee mit dem Ontariosee. Höhen: Eriesee 174,34 m, Ontariosee 74,98 m ü. M. Gefälle also um 100 m. Da der Hufeisenfall 49,38 m hoch, so ist das Gefälle der übrigen Stromstrecke rund 50 m. Diese verteilen sich auf die Strecke vom Eriesee bis zu den Fällen, auf die 12 km lange Erosionsschlucht usw. Die Erosionsgrößen dieser Strecken sind verschieden, oberhalb der Fälle nicht 10 m, in der Schlucht gegen 50 m.

Fragen wir: 1. Woher diese Differenz? Der Beginn des Stromes mit den Fällen und der Schluchtbildung wird spätestens auf den Schluss der Eiszeit angesetzt. Die Differenz der Erosion ist nicht durch die Zeit — weil gleichzeitig — sondern durch physikalische Kräfte bedingt. Diese rühren im untern Teile her von der Reibung des von den Fallwänden und den langen, hohen Seitenwänden herabgestürzten Gesteinsmaterials usw., indes das Wasser rein dem Eriesee entströmt. 2. Wie alt? Es fehlt ein sicherer Maßstab. Die kleine, geröllreiche Simme

im Berner Oberland hat während 160 Jahren in hartem Kalk jährlich etwa 3,4 cm tief erodiert; die grössere Aare im Kanal bei Hagneck in 10 Jahren in Molasse jährlich über 20 cm. Rechnen wir für den gewaltigen Niagara in der Schluchtstrecke nur  $1/2$  der obigen 3,4 = 1,7 cm, so ergibt sich eine Erosionsdauer von etwa 3000 Jahren. Zuerst war die Erosion aber rascher, wegen der Schmelzwasser des Inlandeises und des Fortschwemmens der Moränen. Dass die Zahl von Taylor und von Penck bezüglich der Zeitdauer der Fälle viel höher genommen wurde, kommt teilweise vom Übersehen, dass während der grössten Zeitdauer statt der zwei Fälle nur ein Fall war, ein weit schmalerer, so dass bedeutend mehr Wasser im Querschnitt über die Felswand stürzte und die Erosion beschleunigte. 7 km unterhalb der Fälle biegt der Niagara um eine Ecke. Das aufprallende Wasser erodiert einen Kessel 58 m tief und 440 m Durchmesser. Der Wasserstrudel hat begonnen nach genügendem Zurückliegen des grossen Falles von jener Stelle weg. Nach Albert Heim wurden  $1\frac{1}{2}$  m breite Erosionskessel in Luzern schon in einem Jahr ausgestrudelt, ähnlich nach Brunhes bei Freiburg. Das ergäbe für 440 m nur 660 Jahre und bei dreifacher Verlangsamung nur 1980 Jahre, in denen auch der Fall von dort 7 km zurückschritt. Der Strudel wird zuerst rascher, dann langsamer gewirkt haben.

10. G. TIERCY (Genève). — *Le problème de l'index de couleur en astronomie.*

On a cherché, ces dernières années, une formule reliant entre eux les éléments fondamentaux d'une étoile: rayon, température effective, magnitude, index de couleur. On y est arrivé en partant de la formule

de Planck:  $J_{\lambda} = \frac{C \lambda^{-5}}{\frac{K}{10^{\lambda T}} - 1}$ , qui conduit à l'égalité:

$$M_{\lambda} = C_{\lambda} - 5 \log R + \frac{1,560}{\lambda T} + x_{\lambda}.$$

La difficulté est de savoir quelles valeurs il faut adopter pour la longueur d'onde effective  $\lambda$ .

On a tout d'abord utilisé les valeurs indiquées par M. A. Brill (A. N. 1923):

$$\begin{cases} \lambda_v = \text{cm } (5,29) \cdot 10^{-5}, & \text{visuelle;} \\ \lambda_p = \text{cm } (4,25) \cdot 10^{-5}, & \text{photographique;} \end{cases}$$

ce qui a conduit à la formule:

$$(2) \quad 0,819 I = \log R + 0,2 M_v - 0,515,$$

où

$$I = M_p - M_v.$$

Mais, l'application de la formule (2) aux Céphéides a donné de mauvais résultats. Nous avons cherché à corriger cette formule (2); nous avons donné une première solution approchée dans les *Archives*

*des Sciences physiques et naturelles* 1928 (p. 363) et dans le fascicule 6 des *Publications de l'Observatoire de Genève*.

Mais cette première solution nécessite la connaissance préalable des types spectraux des étoiles, ce qui peut être un inconvénient. La note actuelle a pour but de proposer une nouvelle formule pour le calcul de  $I$ , ne nécessitant que la connaissance des magnitudes :

$$I = (2,633 - 0,0212 \Delta m) [\log R + 0,2 M_v - 0,372] - 0,64.$$

Cette formule a donné de bons résultats, et possède un avantage pratique évident par rapport à la première solution.

On en trouvera le développement complet dans le fascicule 9 des *Publications de l'Observatoire de Genève* et dans le numéro de septembre-octobre des *Archives des Sciences physiques et naturelles*.

**11.** SAMUEL DE PERROT (Neuchâtel) : *Profils thermométriques entre Neuchâtel et Portalban.*

Le travail sera publié dans le « Bulletin » de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles.

**12.** SAMUEL DE PERROT (Neuchâtel) : *Observations thermométriques à Neuchâtel entre 1864 et 1928, en relation avec la première correction des eaux du Jura.*

Le travail sera publié dans le « Bulletin » de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles.