

**Zeitschrift:** Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft =  
Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della  
Società Elvetica di Scienze Naturali

**Band:** 111 (1930)

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

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

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 13.10.2024

**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, 12. und 13. September 1930

Präsident: Dr. W. MÖRIKOFER (Davos)

Aktuar: Prof. ALFRED KREIS (Chur)

1. M. BIDER (Binningen-Basel). — *Vorläufige Ergebnisse von Strahlungsmessungen in Basel.*

An der astronomisch-meteorologischen Anstalt der Universität Basel wurden seit Jahresfrist Messungen der Intensität der direkten Sonnenstrahlung (totale und spektral zerlegte Strahlung) und der Lichtsummen der blauviolettten Sonnen- und Himmelsstrahlung angestellt. Das neu-erstellte Observatorium liegt auf einer kleinen Anhöhe (318 m ü. M.) südlich der Stadt Basel und eignet sich recht gut zu Strahlungsmessungen.

Die Messungen der direkten Sonnenstrahlung wurden mit einem Michelson-Marten-Bimetallaktinometer, zum Teil unter Vorschaltung von Farbfiltern (Rot- und Gelbfilter) ausgeführt. Auf diese Weise konnte, wenn man die Absorptions- und Reflexionsverluste der Filter in Rechnung zog, die totale, rote + ultra-rote, gelb + grüne und blau + violette Strahlung bestimmt werden.<sup>1</sup> Die Absolutwerte ergeben sich durch Multiplikation der kürzlich von Dr. Mörikofer und dem Verfasser in Davos bestimmten Eichfaktoren, die mit denjenigen von Prof. Marten bei der Lieferung des Instrumentes befriedigend übereinstimmten; nur bei tieferen Temperaturen sind die Eichfaktoren noch nicht ganz sicher-gestellt, doch dürften die möglichen Abweichungen nur ganz wenige Prozente ausmachen.

Die Ergebnisse der Totalstrahlung des direkten Sonnenlichtes in gr. cal. sind nach Schichtdicken geordnet in der folgenden Tabelle  $\text{cm}^2 \cdot \text{min.}$  zusammengestellt (vor- und nachmittags gemittelt):

Schichtdicke	6	5	4	3	2.5	2	1.5
Herbst 1929	0.61	0.68	0.78	0.90	0.99	1.11	—
Winter 1929/30	0.53	0.62	0.75	0.87	—	—	—
Frühling 1930	0.44	0.51	0.64	0.78	0.87	1.00	—
Sommer 1930	0.49	0.57	0.69	0.82	0.90	1.00	1.13

<sup>1</sup> Vgl. W. Mörikofer, Die Intensität der Sonnenstrahlung . . . . Festschrift für die 110. Jahresversammlung der S. N. G. Davos, Seiten 33—64.

Der prozentuale Anteil der einzelnen Spektralgebiete ergibt folgendes Bild:

Schichtdicke	Rot $\lambda > 650 \mu\mu$			Gelb + Grün $650 \mu\mu > \lambda > 530 \mu\mu$			Blau + violett $\lambda > 530 \mu\mu$		
	5	4	3	5	4	3	5	4	3
Herbst	78	76	73	10	11	12	12	13	15
Winter	79	76	72	9	10	11	12	14	17
Frühling	81	78	74	8	9	9	11	13	17
Sommer	78	75	71	8	9	10	14	16	19

Im täglichen Gang sind die Nachmittagswerte der Totalstrahlung eher etwas höher als die Vormittagswerte. Die Strahlungsintensität ist in Basel sehr stark abhängig von den jeweiligen Sichtverhältnissen; je grösser die horizontale Sichtweite, desto grösser die Strahlungsintensität. Auch mit der Intensität des Himmelsblau (nach der Linke'schen Skala) ergibt sich ein deutlicher Zusammenhang, indem bei tiefblauem Himmel die Strahlung merklich grösser ist als bei weisslichem Himmel; als Mittel aller Beobachtungen ergeben sich folgende Werte (graphisch ausgeglichen):

Himmelsblau (Mittagswerte)	Intensität der Strahlung in $\frac{\text{gr. cal.}}{\text{cm}^2 \cdot \text{min.}}$ (bei Schichtdicke- m = 3)
6	0.65
7	0.78
8	0.91
9	1.04
10	1.17

Die Messung der Lichtsummen der blauvioletten Sonnen- und Himmelsstrahlung auf die horizontale Fläche geschah nach der Eder-Hecht'schen Grankeilmethode, wie sie von C. Dorno für meteorologische Zwecke empfohlen wurde. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle, ausgedrückt in relativen Lichteinheiten, zusammengestellt; beigelegt sind die Monatsmittel der Himmelsblaubeobachtungen.

	1929					1930						
	Ang.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli
Sonnen- + Himmelsstrahlung } Mittel sonnige Tage trübe Tage	339	418	150	114	75	90	115	210	279	317	380	367
	489	441	296	182	98	115	178	324	391	—	448	537
	125	—	68	53	43	48	54	106	128	183	—	—
Himmelsstrahlung Mittel						78	102	133	196	234	225	—
Himmelsblau	7.1	7.2	7.0	7.8	7.9	7.4	7.1	8.0	6.8	6.3	6.0	6.9

Sowohl die Mittelwerte als auch diejenigen an sonnigen und trüben Tagen zeigen (mit Ausnahme des sonnenreichen September) im allgemeinen den erwarteten Verlauf. Um die Himmelsstrahlung allein zu erhalten, wurde ein weiteres Grankeilphotometer derart horizontal gelagert, dass die Sonne während des ganzen Tages durch ein Ringsystem abgeschirmt wurde, die diffuse Himmelsstrahlung aber möglichst voll wirksam war. Es ergibt sich das interessante Resultat, dass die blauviolette Himmelsstrahlung je nach der Jahreszeit den überraschend hohen Betrag von 60 bis 80 % der auf eine horizontale Fläche auffallenden Sonnen-+Himmelsstrahlung ausmacht. Nach den Bewölkungsverhältnissen geordnet, ergibt sich für die Himmelsstrahlung folgendes Bild:

	sonnenlos	trüb	bewölkt	leicht bewölkt	heiter	wolkenlos
Januar	51	81	86	78	79	—
Februar	65	107	137	127	114	118
März	95	139	135	146	135	127
April	123	209	242	227	219	208
Mai	172	205	265	261	—	—
Juni	—	180	243	245	224	207

Es ergibt sich, wie das durch vereinzelte Messungen mit der Cd.-Photozelle bekannt ist, dass die höchsten Werte der blauvioletten Himmelsheiligkeit bei leicht bewölktem, nicht bei wolkenlosem Himmel erreicht werden.

Eine eingehende Veröffentlichung erfolgt später an anderer Stelle.

**2. W. MÖRIKOFER (Davos-Platz).** — *Die Durchlässigkeit von Bekleidungsstoffen für Sonnenstrahlung verschiedener Spektralbereiche.* (Aus dem Physikalisch-Meteorologischen Observatorium Davos.)

Siehe Sektion für Medizinische Biologie.

**3. W. BRÜCKMANN (Zürich).** — *Erdmagnetische Vermessung der Schweiz.*

Die magnetische Landesaufnahme, die der Schweiz, im Gegensatz zu den andern Kulturstaaten, bisher fehlte, hat dank der Unterstützung durch die Eidgenössische Meteorologische Kommission und die Geodätische Kommission der S. N. G. in den letzten Jahren in Angriff genommen werden können. Einer ersten allgemeinen Vermessung mit grossem gegenseitigen Abstand der Messpunkte (von zirka 40 km), dazu bestimmt, zunächst den Verlauf der isomagnetischen Linien in grossen Zügen zu geben, folgten weitere mit engmaschigem Stationsnetz (zirka 20 km gegenseitiger Abstand), die das Detail der Verteilung der magnetischen Elemente liefern sollen. An den meisten Punkten sind alle drei der üblichen Bestimmungsstücke, Deklination, Inklination, Horizontalintensität (bei der letzteren sowohl Grösse des Ablenkungswinkels wie Schwingungsdauer), gemessen worden, an einzelnen die Deklination allein. Fast durchweg erfolgten die Beobachtungen über den Steinen

der Eidg. Landestopographie, um bei der Festlegung des astronomischen Meridianes von der Sichtbarkeit der Sonne unabhängig zu sein. Das Feldinstrumentarium haben uns in dankenswerter Weise das magnetische Observatorium Potsdam (Feldtheodolit für D und H) und das Institut de Physique du Globe in Paris (Nadelinklinatorium) leihweise überlassen. Zur Reduktion der Messungsergebnisse, ihrer Befreiung von den periodischen und unperiodischen Schwankungen des Erdmagnetismus, konnte eine Station mit photographisch registrierenden Variometern in Regensberg, in genügendem Abstand von den störenden Einflüssen der Züricher Gleichstrombahnen, eingerichtet und seither in Betrieb gehalten werden.

Die bis jetzt vorliegenden Ergebnisse der Vermessung zeigen keine einfache, sondern eine vielfach gestörte Verteilung der magnetischen Elemente, wie dies bei der geologischen Eigenart unseres Landes zu erwarten war. Eine ausgedehnte Anomalie erscheint namentlich im südlichen Tessin, im Gebiet der Wurzelzone der alpinen Decken, im selben Gebiet, in dem die Niethammersche Karte der Schwereabweichungen eine rasche Abnahme des Massendefektes aufweist. Weitere Anomalien, zum Teil ebenfalls im Zusammenhang mit solchen der Schwerkraft, zum Teil auch mehr lokalen Charakters, vom Eisengehalt des Untergrundes herührend, sind ferner im Wallis angedeutet; in den Messungsergebnissen aus den östlichen Teilen unseres Alpengebietes werden sie zweifellos ebenfalls auftreten. Dass die magnetischen Anomalien aber nicht nur auf den Bereich der starken alpinen Faltungen beschränkt sind, beweist eine sehr unregelmässige Verteilung, die nördlich des Genfersees, also zwischen Voralpen und Jura, besteht; ähnliche werden sich voraussichtlich auch noch in anderen Teilen des schweizerischen Mittellandes zeigen.

#### 4. F. SCHMID (Oberhelfenschwil, St. Gallen). — *Zum heutigen Stande der Zodiakallichtfrage.*

Vor zwei Jahren veröffentlichte der Referent in den „Problemen der kosmischen Physik, Bd. XI“ einen Beitrag zur Zodiakallichtfrage und kam zum Schlusse, dass das Zodiakallicht eine meteorologisch-optische Erscheinung unserer irdischen Atmosphärenhülle sei. Die Vertreter der Meteorologie und der Geophysik stehen dieser Auffassung im allgemeinen sympathisch gegenüber, während ein Teil der Astronomen den kosmischen Standpunkt einer solaren Staubwolke noch zu halten sucht. Die Astrophysik erblickt durch die neuen Fortschritte der Nebularforschung für die Staubwolken-theorie eine gewisse Stärkung, auch wenn verschiedene Gebiete der Zodiakallichtforschung heute noch nicht genügend abgeklärt sind und schwerwiegende Beobachtungsergebnisse gegen die kosmische Auffassung sprechen. Speziell tritt der Referent den neuesten diesbezüglichen Ausführungen Dr. Nölkes in seinem „Entwicklungsgang unseres Planetensystems (Berlin 1930)“ entgegen. Noch nicht abgeklärt sind heute die Parallaxenfrage und die genaue Lage der Zodiakallichtebene. Die starke perspektivische Veränderung des Zodiakallichts im mittleren Zonengürtel der Erde im Vergleich zur symmetrisch-senkrechten Tropenpyramide und der enge Zusammenhang mit

dem ganzen Dämmerungsverlauf sprechen entschieden für den terrestrischen Standpunkt. Eine glaubhafte Erklärung dürfte schwer zu finden sein, dass eine hinterliegende Schicht ausserhalb der Erdatmosphäre den Gang der Dämmerung so stark beeinflussen könnte. Die nächtliche Eigenbewegung des Zodiakallichts, die der Referent im Winter 1929/30 auch in alpiner Region bestätigt fand, ist ein besonders interessantes Problem. Die Tatsache, dass beim Westzodiakallicht gewisse Sternbilder des Tierkreises in ein und derselben Beobachtungsnacht südlich und westlich der Lichtachse stehen, und dass beim Ostzodiakallicht Sterngruppen in der Lichtachsenbasis aufgehen und im späteren Verlaufe der Nacht hoch in der Pyramide aus dem Südschenkel austreten, lässt sich nicht allein durch blosse Extinktion erklären, wie das von astronomischer Seite versucht wurde.

Wie aus neuen amerikanischen Beobachtungen zwischen dem 30. bis 40. Grad n. B. zu schliessen ist, zeigen sich dort hinsichtlich der Sternbedeckungen des Zodiakallichtes in derselben Jahreszeit nennenswerte Unterschiede zu den Beobachtungen, die der Referent auf seiner toggenburgischen Höhenwarte unter 47 Grad n. B. gemacht hat, was für die Parallaxenfrage von grosser Bedeutung sein kann. Um noch mehr Licht in all diese interessanten Beziehungen zu bringen, empfiehlt der Referent vergleichende Untersuchungen im Tropengürtel mit höheren Breiten. Ein solches Unternehmen sollte auf möglichst neutraler Basis durch einen in der Zodiakallichtforschung erfahrenen Meteorologen oder Geophysiker und einen Astronomen an die Hand genommen werden.

**5. JACOB M. SCHNEIDER** (Altstätten, St. Gallen). — *Gletscherphysik und Eiszeitchronologie vom Rheintalischen Hirschensprung.*

1. Die Schlucht „Hirschensprung“ durchbricht einen Ostausläufer des Säntisgebirges zwischen Rüti und Oberriet. Länge der Schlucht etwa 100 m, Maximalhöhe etwas über 30 m. Fels: Schrattenkalk. An beiden Wänden sind fast von oben bis unten kleine bis riesengrosse Strudelkessel seitlich eingetieft. Die Schluchtbasis steigt auf 100 m Länge um fast 30 m Höhe, indes der nahe Rhein fällt. Die Schlucht ist älter als der letzte Vorstoss des Rheingletschers, der sie schrammte.

2. Die Gletscherkritze, Schrammen und Hohlkehlen bis in die grösste Höhe sind auf der Strecke von 100 m abwechselnd ansteigend, horizontal und wieder ansteigend, teils leicht fallend. Das zeigt, dass der Gletscher nicht einfach den Hügel überzog und die Schlucht hohl liess; ferner, dass der scharf arbeitende Gletscher die Bodenerhöhung von 30 m nicht wegschleifen konnte, und darüber nicht viel, wie die Basis der Erosionskessel beweist, endlich dass der Gletscher von der Basis aus auf die Höhe emporrückte, und nicht untere Eisschichten liegenblieben und die oberen über dieselben hinwegglitten. Es ist auch zu beachten, dass die Gletschermassen nicht durch ihre Schwere in die Schlucht einsanken, sondern von Anfang an in die Schlucht hineingepresst wurden und parallel mit dem Schluchtboden emporstiegen. Es ist zudem bemerkenswert, dass die Schlucht zu keiner Zeit mit Moränen

ausgefüllt wurde, also der Gletscher an der Schluchtpartie weder beim Vordringen noch Zurückschmelzen haltmachte. Letzteres betone ich, weil Leiwiskae den Salpauiselkae in Finnland mit einem erzwungenen Halt des Inlandeises an dortigen Hügeln zu erklären sucht.

3. Die Hohlkehlen, an einer Stelle vier übereinander, sind von scharfen Schrammen durchstreift, also nicht Wirkung des oberen Gletscherrandes, denn an den heutigen Gletschern sehen wir, dass der obere Teil des Gletschers von der Felswand absteht infolge der grösseren Wärmestrahlung daselbst. Die Hohlkehlen sind wohl entstanden durch das Anpressen verschieden breiter Sandschichten im Gletschereis an den Fels.

Die Kritze und Schrammen sind auch in die äussern Partien der Innenfläche der Strudelkessel eingedrungen, aber nicht bis in die Tiefe der Kessel. Der Gletscherdruck von oben wirkte nur, dass das Eis in der Kesselhöhlung bis etwa 2 dm plastisch ausgedehnt wurde, so dass das Eis beim Vorüberziehen die Hohlkessel nicht ganz ausfüllte.

Eine Stelle in der Schlucht überrascht dadurch, dass nach der Umbiegung der Felswand um mehr als  $45^\circ$  die Gletscherkritze schwarmweise etwa 2 m lang hinter der Ecke den Fels bearbeitet haben und zwar ansteigend. Das Rätsel löst sich beim Betrachten der andern Seite der Schlucht, indem dort ein früherer Felsvorsprung weggesprengt worden war. Der Gletscher liess sich folglich durch jenen Vorsprung, den er nicht wegschliff, umbiegen und stand unter so gewaltigem Druck, dass er nach der Umbiegung sogar die Rückenwand schrammen konnte.

4. Wieviel hat der Gletscher in dieser äusserst stark bearbeiteten Schlucht erodiert? Die Grösse ist hier mit aller Sicherheit maximal bestimmbar. Der Gletscher hat die Strudelkessel nicht einmal bis in die halbe Tiefe weggeschnitten, sondern nur um vielleicht 2—3 dm die Kesselränder abgeschliffen. Die Vertikalerosion hat eine exponierte, etwas ansteigende Felspartie, die prachtvoll geschrammt und geschliffen ist, maximal nicht ganz  $\frac{1}{2}$  m abgetieft, wenn wir nach einer anstossenden Schichtfuge messen dürfen. Diese Kleinheit der Gletschererosion überrascht, wird jedoch bestätigt durch die Kleinheit der Gletschererosion in der Via mala, in der Schöllenschlucht und in der Granitschlucht beim Grimselospiz, wo die Gletscher in allen quartären Eiszeiten intensiv erodierten. Lütshg erhielt experimentell am Allalingletscher durchschnittlich 1 cm Erosion pro Jahr, Hess am Hintereisferner unter 212 m Eisdicke 2,2 mm, unter 329 m Eisdicke 2,6 mm, unter 309 m Eisdicke, aber grösserer Schnelligkeit, 3 mm Erosion pro Jahr. Etwas mehr de Quervain. Nehmen wir für den Hirschsprung maximal 50 cm als Gesamterosion und als Jahreseffekt obiges Minimum 2,2 mm, so dauert die gesamte Gletschererosion am Hirschsprung maximal nur 220 Jahre, bei 5 mm, was wahrscheinlicher ist, nur 100 Jahre.

Diese Zahlen zeigen, dass nur das Würmeis für die Gletschererosion am Hirschsprung in Frage kommen kann. Sie zeigen ferner in Verbindung mit der geringen Gletschererosion in den andern genannten Schluchten, in denen alle Gletschervorstösse von Beginn der Eiszeit an bis nach dem Bühlstadium geschliffen haben, dass die ganze

Eiszeit nur kurze Zeit gedauert hat, und dass die Sonnenstrahlungskurve nach Milankovitsch (Köppen, Elbert) damit keine Berührung hat.

6. JACOB M. SCHNEIDER (Altstätten, St. Gallen). — *Differenzen zwischen den Eismeer-Varven de Geers und Sauramos und den Schweizersee-Varven Nipkows.*

Das schwedische varv (sprich warw) ist etwas unbestimmt Periodisches, z. B. der Monatslauf des Mondes, Jahreslauf der Erde. So nannte Prof. Dr. de Geer die glazialen Tonbänder Varven. Dr. Nipkow Friedrich, Zürich, publizierte nun Photos einiger von ihm gehobenen Bodendurchstiche aus dem Zürich- und Baldeggersee, und hat andere, wie er mir dankenswert zeigte, noch in der Mappe, die alle ganz oder teilweise ebenfalls gebändert sind, also aus Varven bestehen. Während de Geer freie Profile abstechen konnte, musste Nipkow sie unter tiefen Seewassern herausloten (Naumansches „Rohrlot“) und hatte den grossen Erfolg, dass er an tiefer Stelle im Zürichsee Probesäulen aus dem Seeboden bis auf den Moränengrund hinab erheben konnte. Er war der erste in der Schweiz, der so das Planktonsediment im Seeschlamm untersuchte, kam jedoch dabei auch auf die Zählung der Varven und damit, wie de Geer, auf die Chronologie der Nacheiszeit. Diesbezüglich sind nun Differenzen festzustellen, die von Bedeutung sind. Während de Geer die schwedischen und amerikanischen Varven und nach ihm Sauramo die finnländischen Varven nur indirekt als einjährig annahm, konnte Nipkow seine Varven mit Hilfe der sicheren Daten des ersten Auftretens gewisser Planktoten (z. B. Diatome *Tabellaria fenestr.*, nach Prof. Schröter) und einzelner Uferrutschungen direkt als je einjährig abgrenzen. Nur in den tiefsten Teilen der Zürichsee-Sedimente versagt das Plankton ebenfalls. Im Urner Becken des Vierwaldstättersees, wo Albert Heim die Schlammkasten versenkte und Nipkow unlängst eine Probeschicht herausholte, sind die gebänderten Sedimente fast ganz ohne biogene Einschlüsse auch in den obersten Lagen.

Chronologisch werden für das Postglazial der Schweiz meist nur Heims, von ihm selbst als ungefähres Mittel bezeichneten, 16,000 Jahre notiert, und es wird meist übersehen, dass Heim betonte, dass damit noch Fehlerquellen behaftet seien, welche das Resultat wesentlich erniedrigen können. Ich führte die Rechnung nach seinen Angaben aus, und es ergibt sich auf Heims Grundlagen ein zulässiges Minimum von noch unter 5000 Jahren für das Postglazial. Nach Nipkows direkter Methode ergeben sich für das Postglazial im Zürichsee maximal kaum 8000 Jahre, im Mittel zirka 4500 bis 5000 Jahre. De Geers Zahl ist bekanntlich weit höher. Es konnte jedoch schon früher gezeigt werden, dass de Geers nordische Varven vielfach keine Jahresgebilde sind, indem z. B. in mächtigen Profilen ganze Reihen herbstlicher Pflanzenblätterschichten je mehrere Varven ohne Blätter zwischen sich einschliessen, Kiesschichten von fast regelmässigen Abständen ebenfalls je mehrere Varven zwischen sich haben, ferner manche Ose, nach de Geer Einjahrprodukte, so zusammengesetzt sind, dass mehrere Varven



im gleichen Jahre von jedem derselben in die angrenzende Eissees ausliefen. Nipkows Methode bietet mehr Sicherheit. Es ist zu hoffen, dass Nipkow sie auf andere Seen ausdehnt und bald alles Material veröffentlicht.

7. W. BRUNNER (Zürich). — *Gesetzmässigkeiten in der Anordnung der Sonnenflecken zu Gruppen.*

Bei der Anordnung der Sonnenflecken zu Gruppen fällt auf, dass die Flecken einer Gruppe sich um eine Achse gruppieren, die nur wenig gegen den Sonnenäquator geneigt ist. Joy zeigte am Beobachtungsmaterial von Carrington und Spörer, dass im allgemeinen der im Sinne der Rotation vorangehende Hauptfleck einer Gruppe dem Sonnenäquator näher steht und dass im Durchschnitt aus vielen Beobachtungen eine entschiedene Abhängigkeit der Neigung von der heliographischen Breite besteht. Ich habe das grosse Beobachtungsmaterial der Eidgen. Sternwarte benützt, um diese Abhängigkeit neu zu prüfen und gleichzeitig auch zu untersuchen, ob auch der Gruppentypus, oder was in der Regel auf das gleiche herauskommt, die Entwicklungsphase der Gruppe von Einfluss ist.

Aus 8774 Einzelmessungen aus dem Beobachtungsmaterial von 1894—1928 wurde die Neigung der Achse von 1981 Gruppen bestimmt. Die Anordnung in 5°-heliographische Breitenzonen gab folgende nach der Zahl der Gruppen gewichtete Mittelwerte:

Zone	0°-4°	5°-9°	10°-14°	15°-19°	20°-24°	25°-30°	31°-40°
Neigung	-0°6	-3°6	-5°4	-7°2	-9°9	-14°4	-19°0

Das negative Vorzeichen bedeutet, dass der westliche Hauptfleck dem Äquator näher steht als die östlichen Flecken. Die Zahlen bestätigen die Ergebnisse der Untersuchung von Joy. Die Anordnung auf dem aufsteigenden und absteigenden Ast der Fleckentätigkeitskurve ergab, dass die mittlere Neigung in der Zeit vom Minimum zum Maximum entschieden kleiner ist als in der Zeit vom Maximum zum Minimum. Das war zu erwarten, weil im aufsteigenden Ast der Fleckenkurve die mittlere heliographische Breite der Kurven bekanntlich grösser ist als im absteigenden Ast.

Zur Prüfung einer Abhängigkeit der Neigung von der Entwicklungsphase der Gruppe habe ich die ausgemessenen Gruppen nach drei Typen geordnet. Typus I umfasst als erstes Entwicklungsstadium die Gruppen kleiner Flecken, Typus II die Gruppen mit westlichen und östlichen Hofflecken und oft sehr zahlreichen Zwischenflecken. In Typus III wurden die Gruppen eingereiht, in denen sich die Zwischenflecke aufgelöst hatten und nur die westlichen und östlichen Hauptzentren übrigblieben. Die mittleren Neigungen der Gruppenachse für die drei Typen aus dem Beobachtungsmaterial von 1906—1928 sind:

I: -7°8	II: -6°5	III: -4°6
---------	----------	-----------

Die Neigung nimmt also mit fortschreitender Entwicklung entschieden ab. Dieses Gesetz steht offenbar im Zusammenhang mit der Eigenbewegung des westlichen Hauptflecks einer grösseren Gruppe, auf die

Greenwicher Astronomen aufmerksam machten, und mit den divergierenden Eigenbewegungen innerhalb der Fleckengruppen, die ich in Band V der Publikationen der Eidgen. Sternwarte untersuchte. Das Vorrücken des westlichen Hauptflecks, die divergierenden Eigenbewegungen und die Abnahme der Neigung mit fortschreitender Entwicklungsphase sind wohl verschiedene Ausdrucksformen derselben Erscheinung und auf die gleichen unbekanntten Vorgänge in den Fleckengruppen zurückzuführen.

**8. GEORGES TIERCY** (Genève). — *La déviation gravitationnelle des rayons solaires et le régime thermique des hauts plateaux.*

Voir « Archives des Sciences physiques et naturelles », Genève.

**9. WILHELM JOST** (Bern). — *Der gelbe Schnee vom 24. April 1926.*

Am 24. April 1926 fiel im Bergell und weiter westlich bis zum Gotthard in den höheren Lagen gelber Schnee. Bergführer Klucker in Fex sammelte damals Material, das mit dem im Juli 1926 gewonnenen untersucht wurde.

*Physikalische Eigenschaften:* Die Farbe des Schnees war gelbrötlich, das trockene Filtrat erdfarbig, gelblich bis zimmetfarbig. Der Staub besteht teils aus einer mulmartigen Masse, teils aus Körnchen von einer mittleren Grösse von 0,013 mm. Viele Körner sind kleiner als 0,005 mm; die grössten haben einen mittleren Durchmesser von 0,025 mm.

Die *mineralogische Untersuchung* von Prof. Oulianof ergab für das Kluckersche Material: Beaucoup d'éléments colorés, entre autres de paillettes de mica noir. On distingue, en outre, du quartz, des feldspaths, des grenats, quelques rhomboédres de calcites. Ähnlich ist der Befund für das Material vom Fornogletscher.

*Chemische Untersuchung.* Dr. Feitknecht (Bern) findet: Die Hauptbestandteile des Filtrates sind, geordnet nach ihrer Menge:

Saure Bestandteile:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{CO}_2$ .

Basische Bestandteile:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ .

Phosphorselenide wurden nicht gefunden.

Die *ärologisch-meteorologische Untersuchung* ergab als Herkunftsort des farbigen Substrates im „gelben Schnee“ die Wüste Sahara. Die am Morgen des 23. Aprils in einem grossen Teile der nördlichen Sahara aufgetretenen heftigen Sandstürme wirbelten den feinen Staub in erhebliche Höhen der Atmosphäre hinauf. In der Folge wurde er durch die über das Mittelmeer und die Alpen hinwegziehende saharische Depression nordwärts verfrachtet und fiel in den Alpen mit dem Schnee aus.

Ausführlicher Bericht in „Zeitschrift für angewandte Meteorologie“, 47. Jahrgang, Heft 8, 1930.

**10. JEAN LUGEON** (Varsovie). — *Quelques résultats de la mission radio-météorologique suisse au Sahara en 1929.*

Pour faire ressortir tout l'intérêt de la méthode de sondage par les parasites atmosphériques que j'ai proposée l'année dernière dans une série de Notes aux Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences,

il est nécessaire de procéder à des enregistrements simultanés avec des appareils rigoureusement identiques placés à plusieurs centaines ou milliers de kilomètres les uns des autres.

Grâce à l'appui bienveillant de l'Institut Central Météorologique de Suisse et de l'Office National Météorologique de France et avec l'aimable collaboration de MM. Nicola de Lausanne et Waldmann de Zurich, il me fut possible d'enregistrer simultanément les parasites dans d'excellentes conditions à l'Oasis d'El Goléa au Sahara (Lat. N. 30° 34', Long. E. Paris 0° 33') et à Zurich, du 23 octobre au 13 novembre 1929. Les deux appareils utilisés étaient des „atmoradiographes“ de mon système. C'est probablement la première fois que l'on réalisait pendant une aussi longue durée des enregistrements des parasites à plus de 2000 km de distance entre l'Europe et l'Afrique.

*Portée des parasites atmosphériques.* Pendant la mission, un enregistreur Bureau fonctionnait près de Paris, et mon aimable collègue de l'O. N. M. me communiqua le résumé des diagrammes, ce qui fut très utile pour les comparaisons. Il ressort de mes travaux antérieurs, des enregistrements simultanés Paris, Lausanne, Zurich, et de ceux de la mission, que l'on peut classer les parasites par leur portée de la manière suivante: Pour 100 % de parasites enregistrés en une année, le 20 % sont de provenance lointaine, quelques milliers de kilomètres, le 70 % ont une portée de 100 à 1000 km et le 10 %, enfin, sont des parasites locaux dont la portée se tient au-dessous de 100 km et atteint parfois quelques mètres seulement. Cette classification ne laisse pas de place aux „parasites cosmiques“ dont je mets en doute l'existence pour plusieurs raisons, après plus de 15 années de recherches dans ce domaine de l'électricité atmosphérique.

*Les parasites et les phénomènes météorologiques.* A peu de chose près les mêmes corrélations qu'en Europe. Disparition dans le secteur chaud, apparition à quelques centaines de kilomètres avant l'arrivée d'un front froid, épuration dans une atmosphère anticyclonique calme, etc. J'ai pu toutefois découvrir un nouveau phénomène inconnu en Europe, les „parasites de mitraille“ qui permettent le repérage des tempêtes de sable à plusieurs centaines de kilomètres de distance (Comptes-Rendus, t. 191, p. 61, Paris, 1930).

*Le sondage vertical.* J'ai obtenu pleine satisfaction, les „anneaux crépusculaires“ enregistrés à El Goléa sont encore plus nets qu'à Zurich.

*Altitude moyenne en kilomètres des couches de Kenelly-Heaviside, de la couche d'ozone et de la tropopause au-dessus de Zurich et d'El Goléa et inclinaison de ces couches dans le sens équateur-pôle nord*

	ZURICH	EL GOLÉA	Inclinaison en millièmes
Kenelly-Heaviside	98,2	114,7	8/1000
Ozone	48,9	51,2	1/1000
Tropopause	11,1	15,5	2/1000

Fait remarquable, les balancements de la couche de Kenelly-Heaviside, la *marée* de cette couche, sont synchrones jour par jour entre Zurich et El Goléa, ce qui est une bonne preuve en faveur de la nouvelle méthode de sondage par les parasites.

*Le sondage en longitude et en latitude.* J'ai pu déceler avec les courbes de Zurich et El Goléa une zone orageuse solidaire d'un front froid qui s'étendait le 3 IX de New-York à la Floride. Le radiogoniomètre a confirmé la direction obtenue par un calcul astronomique simple (Comptes-Rendus, t. 188, p. 1690, Paris, 1929.) Le gîte de la plupart des dépressions méditerranéennes a pu également être décelé avec une bonne précision.

*Le sondage par les ondes courtes.* J'avais émis l'hypothèse suivante : A l'instant où les rayons rasants du soleil, c'est-à-dire l'ombre de la terre, entre en contact avec la couche de réflexion, dans les zones où les ondes courtes sont successivement renvoyées vers la terre, on doit remarquer une certaine variation du champ à la réception. Les hauteurs de la couche de Kenelly obtenues en chacun des points de réflexion de l'onde courte pour une émission, dans les sens Paris-El Goléa, doivent donc être les mêmes que celles que j'ai déterminées, par les parasites, au-dessus d'El Goléa et de Zurich, la différence entre Zurich et Paris étant probablement insignifiante. J'avais soumis cette idée au Capitaine Bureau qui eut l'amabilité de faire transmettre quatre fois des émissions spéciales sur 56 et 36 m par le poste T. S. F. militaire du Mont Valérien près de Paris. Ces émissions encadraient de 3 heures le lever du soleil. Les résultats sont probants. Quand l'ombre de la terre balaie le chemin de l'onde courte, une forte variation d'intensité se fait sentir à l'intersection de cette ombre et de la couche de Kenelly au premier point de réflexion, c'est-à-dire près de l'émetteur, au sud de Paris. En admettant un angle d'incidence de 41 degrés pour l'onde courte, on trouve une altitude de la couche de réflexion de 85 km. Or le sondage par les parasites me donna ce jour-là une altitude de 83,6 km. Ces chiffres sont pratiquement les mêmes, d'où l'on est tenté de conclure que ces deux méthodes de sondage sont susceptibles de se compléter mutuellement. Par ailleurs en suivant simultanément l'ombre de la terre et l'intensité de l'onde courte à la réception, il est facile de calculer l'altitude d'autres couches de réflexion plus hautes, ainsi qu'il doit en exister pour l'explication de bien des anomalies de la T. S. F. D'après les sondages de la mission, une deuxième couche se trouverait à l'altitude d'environ 185 km et une troisième vers 250 à 280 km.

*Electricité atmosphérique.* Nous fîmes 50 mesures de petits ions à l'aspirateur d'Ebert, 20 mesures de gros ions avec un condensateur Langevin et 500 lectures du champ électrique, pour chercher à définir l'état électrique de l'air et sa relation avec les parasites locaux. (Comptes-Rendus, t. 191, p. 216, Paris, 1930).

*Acide carbonique de l'air.* Waldmann fit 700 déterminations avec deux appareils Gut dans le but de déterminer l'influence de la végétation. Il séjourna 2 jours en plein désert à 70 km de l'Oasis et trouva qu'il

y avait là effectivement un peu moins de  $CO^2$  que sous la Palmeraie. Mais les quantités sont en général les mêmes qu'en Europe et dans les hautes altitudes du Mont-Blanc.

*Autres phénomènes.* Mirages nocturnes extraordinaires, l'éclair visible à 800 km; condensation dans les dunes. Voir C.-R. 1. cit.

La mission comporta 18 appareils différents, soit 850 kg de bagages. Elle fut accréditée par M. le Ministre de l'Air après du Gouverneur Général de l'Algérie et placée sous la haute protection des autorités militaires françaises au Sahara. Voir: *Archives des Sc. Phys. et Nat.*, sept./oct. 1930, Genève.

**11. JEAN LUGEON (Varsovie) et ERICO NICOLA (Lausanne).** — *Sur la portée des parasites atmosphériques d'après les enregistrements simultanés de Paris-Zurich-El Goléa (Sahara) et Rochers-de-Naye (Suisse)-Varsovie.*

Dans une autre note,<sup>1</sup> l'un de nous a rappelé que sur 100 % de parasites enregistrés simultanément au cours d'une année à Paris et à Zurich, et pendant trois semaines à l'Oasis d'El Goléa, le 20 % émanent de régions lointaines situées à plusieurs milliers de kilomètres, alors que le 70 % ne porte pas au-delà de 1000 km. et le 10 % sont des parasites locaux à très faible portée ne dépassant pas 100 km.

En décembre 1929, Nicola a installé un « atmoradiographe Lugeon » au sommet des Rochers-de-Naye (2045 m) sur Montreux, et Lugeon, un même type d'appareil à Varsovie. La distance entre ces deux stations est de 1200 km..

Pour les mois de mars à juin 1930, le 40 % des heures d'enregistrements donnèrent des diagrammes à peu près semblables, ce qui signifie que la portée des parasites dépassa 1200 km. Pour le reste du temps, les courbes obtenues sont parfaitement dissemblables. La plupart des cas de simultanéité pour les parasites intenses correspondirent avec des situations orageuses en Europe, ce qui laisse supposer que ce sont surtout les déflagrations lumineuses qui portent leurs ondes hertziennes au loin. Les parasites d'intensité moyennes influençant simultanément les deux stations, furent surtout observés de jour. Le sondage vertical par les parasites<sup>2</sup> sur Varsovie et Naye ne fut possible que dans le 30 % des jours d'enregistrements. Les bons « anneaux crépusculaires » se produisent donc assez rarement à la fois en Pologne et en Suisse au cours du printemps.

---

<sup>1</sup> Jean Lugeon. Quelques résultats de la mission radio-météorologique suisse au Sahara en 1929. Act. S. H. S. N. St-Gall, 1930 et *Archives des Sc. Phys. et Nat.* Genève, 1930.

<sup>2</sup> Jean Lugeon. La nouvelle méthode de sondage électromagnétique vertical et quasi horizontal de l'atmosphère. *Archives des Sc. Phys. et Nat.*, vol. 11, p. 239 à 259, Genève 1929.