

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: 105 (1924)

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: 12.01.2026

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, den 3. Oktober 1924

Präsident i. V. u. Aktuar: Prof. ALFRED KREIS (Chur)

1. F. W. PAUL GÖTZ (Arosa). — Über Ortshelligkeit im ultravioletten Licht.

Methode: Cadmiumzelle, elektrometrisch (Dorno, Met. Zeitschr. 1922, S. 322/323). Erfahrungen in Arosa: Ableitung der Intensitätsformel;

$$\text{Näherungsformel: } I = \frac{c}{t} \log \frac{V_1 - V_0}{V_2 - V_0} \left(\text{Zinkkugelphot. } \frac{c}{t} \log \frac{V_1}{V_2} \right)$$

Für schnell verlaufende Ermüdungsvorgänge (Rosenberg, Zeitschr. für Physik, Bd. 7, Heft 1, S. 48) auch weit ab vom Entladungspotential ($V_1 = 110$, $V_2 = 90$ Volt) spricht — bei vorher ausgeruhter Zelle — die zweite zweier identischer, aufeinanderfolgender Messungen der Sonnenintensität (von t Min. Dauer) in Prozenten der ersten:

Strahlung	$t = 0,3$	$0,5$	$0,8$	$1,1$	$1,7$	$2,3$
Gesamt	98,6	97,7	96,3			
Teilbereich > 320	95,6	94,2	93,2	91,6	95,6	99,7

Nach fast zweijährigem befriedigendem Gebrauch leider Steigerung (35 %) der Zellenempfindlichkeit nebst Verlagerung nach längeren Wellen. Die Unmöglichkeit, mit mattierter Quarzplatte das Oberlicht (Beleuchtung der Horizontalebene durch Sonne plus Himmel) durch eine einzige Messung zu erfassen (Dorno, Abh. Preuss. Met. Inst., Bd. VI, 1919, S. 222), klärt sich aus dem Beleuchtungsgesetz der nicht milchig getrübbten, oberflächlich rauhen Platte:

Einfallswinkel z	:	0°	15°	30°	45°	60°	75°
wirksam statt $\cos z$:	1,00	0,80	0,53	0,27	0,13	0,05

Daraus berechnet sich mit Integration über die Himmelshalbkugel zwecks Überführung der gemessenen Himmels-Helligkeit auf denjenigen Wert, wie ihn eine ideal zerstreuliche Platte ergäbe, der Faktor 2,25 (für tiefen Sonnenstand etwas zu niedrig). Anregung eines Quarzmilchglases.

Ergebnisse: Besprochen seien hier nur die Normalwerte bei klarem Himmel, hervorgekehrt zwei Gesichtspunkte: 1. Trennung nach Spektralbereichen $\mu\mu > 320$ (Transmissionskoeff. Arosa 0,48) und < 320 (starke Verlagerung des optischen Schwerpunktes mit Sonnenhöhe), womit erstrebt wurde Scheidung der Merkmale der Ozonabsorption von denen der Diffusion. Gesamtstrahlung und $\mu\mu < 320$ sind nahezu identisch. 2. Weiterhin lohnend schienen mir systematische Untersuchungen nach

Höhenlage; seit Sommer 1922 Ergänzung Arosas (Lichtklimatische Station 1860 m) durch Chur (590 m) und Hörnligrat (Skihütte 2500 m), ausnahmsweise Aroser Rothorn (3000 m).

Sonne: Das langwellige UV zeigt im Vergleich zum kurzwelligen etwas kleinere Jahresamplitude und Ausgleich zwischen Frühjahr und Herbst. Die Jahresamplitude beider Bereiche wird für grössere Sonnenhöhe — und übereinstimmend für grössere Höhe über Meer — kleiner, ohne jedoch bei Extrapolation auf Schichtdicke Null zu verschwinden. Wegen den Folgerungen wäre Nachprüfung sehr erwünscht, eventuell Weiterführung an Sternen, da hier stets jede Zenitdistanz und jedes Azimut zur Verfügung steht. Schon die einfachsten Gesetze des Strahlen-Einfalls lassen ja Inhomogenität der Schichtung der Atmosphäre erwarten infolge eines mit den Jahreszeiten wandernden Gürtels maximaler Ozonisierung und sonstiger Umsetzung. Intensitäts-Verhältnis Arosa:Chur:

Sonnenhöhe	10°	15°	20°	30°	40°	60°
Rot-Ultrarot	1,21	1,14	1,13	1,09	1,07	1,09
$UV > 320$	3,52	2,79	2,04	1,53	1,49	1,48
< 320	3,33	2,32	1,86	1,45	1,39	1,33

Unerwartet ist die auch innerhalb der nächsthöheren Stufe gesicherte grössere Schwächung des langwelligen der UV -Bereiche. Unter den Deutungsmöglichkeiten wäre immerhin diskutabel, dass nur die ungleich stärker gegenwirkende hohe Ozonschicht im kurzwelligen UV einen Wiederanstieg auch der Transmissionskoeff. der gesamten Atmosphäre verhindert. Vorläufige Bearbeitung durch sinngemässe Übertragung des Transmissions- bzw. Extinktionskoeff. auf eine Teilschicht; das Verhältnis des Extinktionskoeff. einer Teilschicht zu dem des gesamten Luftraums gebe ihren Trübungsindex (nur für Wärmestrahlung ermöglichen Linke's Arbeiten absolute Trübungsfaktoren). Dass der Index unterer Schichten weitaus am stärksten für Rot-Ultrarot, überrascht nicht; aber auch für $UV > 320$ berechnet er sich aus der Zwischenschicht Chur-Arosa mit gut zweifach reichlich hoch, was auf ebenfalls selektive Absorption unterer Schichten deuten könnte. Verglichen mit der unteren Stufe liefert 1800 : 2500 m schon bedeutend kleinere Indices, als fernes Ziel lockt deren gesetzmässiger Verlauf mit der Höhe. Auch für Orte gleicher Höhenlage heben naturgemäss die Indices lokale Unterschiede schärfer heraus, als die Transmissionskoeff. der gesamten Atmosphäre. Zuzufolge Rosselets Messungen Leysin-Lausanne hätte Chur bedeutend intensivere UV -Sonne als das etwa gleich hohe Lausanne. Begründung einer einwandfreieren Tabellierung der Strahlungs-Grössen nach Sonnenhöhe statt nach Schichtdicke. Die unteren Schichten dürften — im Gegensatz zur gesamten Atmosphäre (Kron, Dember) — auch unterhalb $\mu\mu 320$ höchstens entsprechend Rayleighs Gesetz schwächen.

Himmel (ohne Sonne): Der dunkle Hochgebirgs-Himmel spendet eher noch etwas mehr UV , als der hellere Himmel tieferer Lagen. Als Funktion der Sonnenhöhe fügt sich das Schattenlicht, bei linearem Verlauf bis herab zu etwa 13°, genügend einer Hyperbel.

Oberlicht: In Chur holt — für $UV < 320$ — auch bei höchstem Sonnenstand der Sonnenanteil das Schattenlicht nicht ein, in Arosa erst bei 52° (Blau 10°), in 2500 m bei etwa 45° ; bei hohem Sonnenstand scheint sich hier das langwellige UV wieder exzentrischer zu verhalten als das kurzwellige (vergl. die Schwächung der Sonne in unteren Schichten).

Ortsheiligkeit: Statt des einseitigen Oberlichts wäre als „Ortsheiligkeit“ besser die allseitig einer Kugel zugestrahlte Lichtmenge zu definieren; bei meiner Anordnung — freilich umständlich — erreicht als ein Sechstel aus Oberlicht plus Vorderlicht aller vier Seiten plus Unterlicht. Dann fällt auch, zufolge des hundertprozentigen Schneereflexes, der von medizinischer Seite (Bernhard) betonte Widerspruch zwischen physiologischem und physikalischem Befund hinsichtlich der pigmentbildenden Kraft von Frühjahrs- und Herbstlicht.

Mein Dank gegenüber Herrn Professor Dorno für Einführung in meine Aroser Tätigkeit soll an anderer Stelle gewürdigt werden.

2. A. GOCKEL (Freiburg). — *Über einige luftelektrische Probleme, welche durch Beobachtungen auf dem Jungfraujoch gelöst werden könnten.*

Wenn man von einer Beobachtungsreihe absieht, die auf dem Sonnblick durch einen nicht physikalisch geschulten Beobachter ausgeführt wurde, liegen nur wenige Messungen der luftelektrischen Erscheinungen auf Bergen vor, und diese sind obendrein im Sommer ausgeführt, in welcher Jahreszeit die Verhältnisse durch aufsteigende Luftströme und Wolkenbildung an den Bergspitzen getrübt werden. Das Jungfraujoch bietet den Vorteil, dass es auch im Winter zugänglich ist, zu welcher Jahreszeit oft wochenlang eine klare Luftschicht über dem Nebel und Dunst der Ebene schwimmt.

Zu lösen wären die Fragen: Bewahrt das elektrische Feld der Erde den täglichen und jährlichen Gang, den es am Erdboden aufweist, auch in der Höhe? Lassen sich dort, wo die von Dunstschichten herrührenden Einflüsse wegfallen, kosmische Einflüsse erkennen, z. B. Sonnenfleckperioden? Wie schwankt die elektrische Leitfähigkeit, wird sie durch den Sonnenstand oder kosmische Vorgänge beeinflusst? Ist ein in die Erde eindringender Elektronenstrom nachweisbar? Nähere Untersuchungen sind ferner nötig über Masse und Beweglichkeit der Ionen. Wie entstehen die sogenannten schweren Ionen, bilden sie die Kerne für die Kondensation des Wasserdampfes?

Die Messung des von der Atmosphäre zur Erde gehenden elektrischen Stromes in dieser Höhe kann uns Aufschluss geben über die noch ganz ungelöste Frage nach der Entstehung dieses Stromes. Ferner wäre die Ladung der Niederschläge in der Höhe zu untersuchen, in der sie sich bilden, desgleichen festzustellen, ob radioaktive Induktionen als Kondensationskerne dienen können. Spielen radioaktive Elemente oder Strahlung eine Rolle bei der Gewitterbildung? Kolhörster glaubt, durch Versuche auf dem Jungfraujoch nachgewiesen zu haben, dass die in ihrem Ursprung noch rätselhafte Höhenstrahlung von

der Milchstrasse her stammt. Diese Untersuchungen bedürfen einer sich über längere Zeit erstreckenden Nachprüfung. Kommen die Empfangsstörungen der drahtlosen Telegraphie auch noch in dieser Höhe vor? Aus welcher Richtung kommen sie? Messungen der Intensität der von einer Talstation ausgesandten elektrischen Wellen könnten Aufschluss geben über die Frage, ob Brechung oder Beugung derselben in der Atmosphäre vorkommen kann.

3. L. ARNDT (Neuenburg). — *Spektroskopische Beobachtungen von Nova Aquilae 1918.*

Der neue Stern, der im Juni 1918 im Sternbilde des Adlers plötzlich aufleuchtete, war eine der interessantesten Erscheinungen der Sternwelt. Sie wurde von mir auf der Sternwarte Neuenburg spektroskopisch verfolgt, und zwar mit einer Prismenkamera von nur 40 mm Öffnung. Die Prismenkamera hat ein Cornusches Prisma von 60° aus Quarz, das nach dem Vorschlag von Young in zwei Halbprismen von 30° zerlegt ist. Diese Halbprismen sind so angeordnet, dass der Lichtstrahl sie im Minimum der Ablenkung durchsetzt. Die Prismenkamera war auf dem Zentralteil des dreifachen photographischen Refraktors so aufmontiert, dass die gemeinsame Kante der Prismen den Horizontalfäden des Mikrometers des Leitfernrohrs parallel ist. Als Vergleichsspektrum wurden vor und nach der Aufnahme der Nova die Spektren von α Lyrae und α Cygni photographiert. Im ganzen wurden vom 11. Juni bis 31. August 25 Aufnahmen gemacht. Das Spektrum der Nova zeigt die Emissionsbanden und dreifache Absorptionslinien des Wasserstoffs; ausserdem waren, besonders im Ultraviolett, zahlreiche dunkle Linien erkennbar. Die Verschiebungen der Absorptionslinien des H gestatteten, die Radialgeschwindigkeiten zu berechnen. Dieselben stimmen mit den anderweitig, mit Spaltspektrographen gefundenen Werten gut überein. Die Veränderungen der Emissionsbanden, sowie die Bildung neuer Emissionsbanden sind auf den Aufnahmen sehr gut sichtbar. Die Wellenlängen dieser Banden, sowie die der sichtbaren Linien wurden bestimmt. Die Arbeit, von der hier nur ein kurzes Referat gegeben werden kann, wird in dem «Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles» veröffentlicht werden.

4. W. MÖRIKOFER (Basel). — *Weitere Beobachtungen zur Theorie des Malojawindes.*

In einer Mitteilung an der letztjährigen Sitzung der Schweizerischen Gesellschaft für Geophysik, Meteorologie und Astronomie in Zermatt¹ wurde berichtet über Beobachtungen des Malojawindes in Muottas Muraigl (2450 m ü. M. im Oberengadin), aus denen auf eine grosse Höhererstreckung dieser charakteristischen Luftströmung geschlossen werden konnte. Daraus wurde gefolgert, dass die Billwiller-Hannsche Theorie diese Erscheinung quantitativ nicht zu erklären vermag, da

¹ Vgl. „Verh. Schweiz. Nat. Gesellsch.“ 1923, II. Teil, S. 118.

aus Hanns Berechnung nur eine geringe Mächtigkeit resultiert. Schliesslich wurde bemerkt, dass zur Sicherstellung dieser Beobachtungsergebnisse die Höherer Streckung des Windes neben den Feststellungen an den Berghängen auch durch Pilotballonbeobachtungen über dem freien Seengebiet genau untersucht werden müsse.

Es konnten nun Ende August 1924 dank der freundlichen Hilfe von Herrn Dr. R. Billwiller und der Überlassung der notwendigen Instrumente seitens der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt an drei Tagen in Sils eine Anzahl Pilotaufstiege durchgeführt werden. Sie haben übereinstimmend ergeben, dass über dem Silvaplanersee der Malojawind in unverminderter Stärke bis in eine Höhe von 800 m über dem Seeniveau hinaufreicht, und dass oberhalb, wo der Schutz der nordwestlichen Bergkette nicht mehr wirksam ist, die oberen, von der Wetterlage abhängigen Strömungen dominieren. Weitere Einzelheiten konnten vorläufig nicht gefunden werden, da die schlechte Witterung des Sommers die Ausbildung eines dauerhaften Malojawindregimes nicht gestattete.

Neben diesem durch die Beobachtungen als unhaltbar erwiesenen Punkte bestehen auch noch Bedenken physikalischer Natur gegen Hanns Anschauungen. Die von ihm postulierte Hebung der Luftschichten infolge Erwärmung ist ein reiner Expansionsvorgang, und die Geschwindigkeit solcher Prozesse ist bekanntlich ungeheuer viel kleiner als die der Konvektionsströmungen. Wie sich an Hand einer kleinen thermodynamischen Überschlagsrechnung auf Grund geeigneter Annahmen² zeigen lässt, werden durch die Wärmeexpansion pro Meter der Passbreite in der Sekunde etwa 8 m³ Luft verdrängt. Dies würde dem beobachteten Wind von 8 m/sec entsprechen, falls er nur einen Meter hoch hinauf reichte. Da seine Erstreckung jedoch bis in 800 m nachgewiesen ist, so muss die durch den Expansionsvorgang erzeugte Luftbewegung etwa 800 Mal zu schwach sein.

Die bisherigen Pilotaufstiege haben zu der Erkenntnis geführt, dass eine genaue Erforschung der Phänomenologie und Ätiologie des Malojawindes nur auf Grund vermehrter Beobachtungen möglich ist. Vor allem wird es notwendig sein, durch möglichst gleichzeitige Pilotaufstiege im Bergell und im Engadin die Beziehungen zwischen dem Auftreten, dem Einsetzen und der Höherer Streckung des Windes in den beiden Tälern klarzustellen.

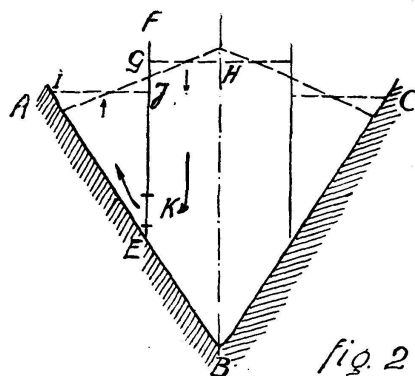
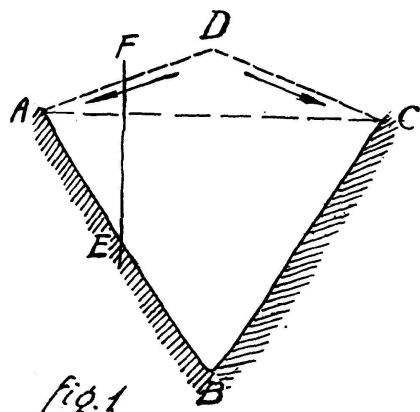
5. SAMUEL DE PERROT (Serrières-Neuchâtel). — *Contribution à l'étude du vent de la Maloja.*

L'intéressante étude de M. Mörikofer a attiré l'attention de M. S. de Perrot sur la similitude des vents de la Maloja et du val de Travers, les deux présentant la particularité de descendre la vallée au lieu de la remonter.

² Vgl. die ausführlichere Publikation: WALTER MÖRIKOFER, Beobachtungen zur Theorie des Malojawindes. „Ber. Nat. Gesellsch. Graubünd.“ LXIII, S. 69—101, spez. S. 97 f., 1924.

Il lui a paru intéressant de rechercher si il n'existait pas une explication simple de la formation de ces courants en appliquant des règles connues de la thermo- et de l'hydromécanique.

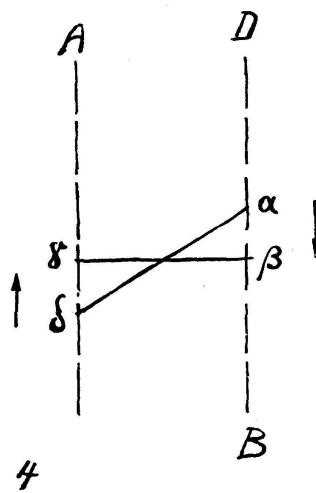
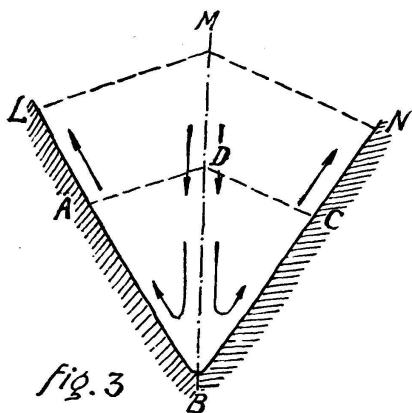
Hann admet que les courants d'air en se dilatant plus au centre des vallées que sur les bords produisent un courant superficiel, centre-bord vallée $\overline{D A}$ ou $\overline{D C}$.



Cela nous paraît contestable pour les raisons suivantes : Supposons $A B C$ la coupe du fond d'une vallée avec de l'air à une température uniforme et $A B C D$ la même coupe quand l'air s'est dilaté.

Imaginons une séparation longitudinale $F E$ placée au milieu d'un des côtés de la vallée. L'équilibre s'établira d'après $G H$ du côté du centre et d'après $I J$ vers l'extérieur. Ouvrons dans la paroi un orifice en K par lequel l'air peut passer — il s'établira immédiatement un courant descendant vers le centre de la vallée et un courant ascendant contre l'extérieur.

Agrandissons l'orifice K de E en J , le même effet continuera sur une échelle réduite produisant un courant ascendant dans la direction

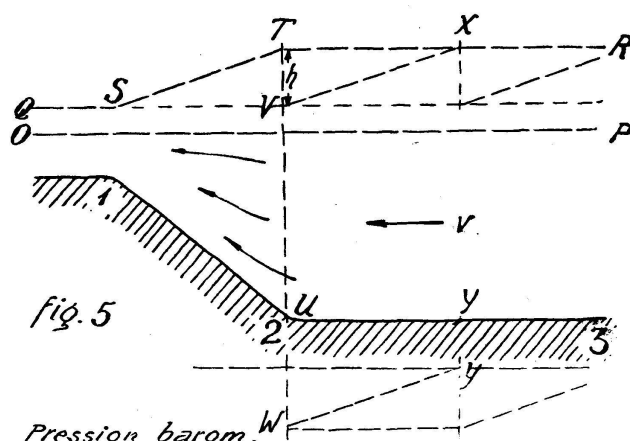


de $B A$ sur les côtés de la vallée. Prenons maintenant une coupe $B L M N$ au-dessus de la précédente. Les mêmes phénomènes continueront d'une façon plus intensive que pour $A B C D$. L'équilibre s'établira

par un courant descendant au centre et remontant sur les bords ; on en déduit que l'équilibre se rétablit non pas seulement par en haut, comme Hann l'admet, mais sur toute la hauteur de la vallée, avec tendance de l'air à monter le long des parois.

L'équilibrage transversal de l'air surchauffé produit un autre effet. Dès que la hauteur de la colonne d'air du centre de la vallée diminue, la pression baisse au centre, de α en β et monte de δ à γ sur les bords créant un appel d'air des points amont ou aval. En choisissant une vallée convenable et un jour calme, on peut contrôler ces données avec des barographes sensibles placés sur les côtés et le fond de la vallée.

Enlevons maintenant un côté de la vallée et remplaçons-le par une plaine donnant la coupe 1 2 3. OP représente la couche neutre de même pression et température. QR la même couche dilatée par le chaud.



Par le même raisonnement que pour la vallée l'équilibre se rétablira du côté de moindre résistance, par un écoulement côté montagne, l'air de la tranche TU se mettant en mouvement jusqu'à ce que sa hauteur soit réduite à \overline{VU} . Pendant ce temps la pression en U sera descendue à W et le procédé continuera avec le gradient \overline{VX} en haut parallèlement à \overline{WY} en bas, la vitesse restant la même, tant qu'il y aura une différence de pression suffisante pour produire la vitesse v .

Or cette vitesse est produite par la charge $\overline{TV} = h$ d'où l'on déduit comme en hydraulique $v = \sqrt{2gh}$ dans la tranche \overline{VU} . Autrement dit h est la hauteur de chute nécessaire à produire la vitesse v non seulement dans les couches supérieures, mais sur toute la hauteur.

Elle s'arrêtera donc quand il n'y aura plus d'air disponible, le gradient \overline{VX} ayant p. ex. atteint une chaîne de montagne éloignée, ou par suite de baisse de température de la couche XY .

L'air une fois en mouvement continuera sa marche avec une perte de charge extraordinairement faible qu'on peut calculer par la formule d'hydraulique bien connue $v = C\sqrt{Ri}$.

La partie $\frac{v^2}{2g} = h$ de la chute est employée pour mettre l'air en mouvement. i exprime la pente nécessaire pour maintenir la vitesse; p. ex. un gradient de 1 mm donne $i = \frac{10,5}{111,000} = \frac{9,4}{100,000}$ comme pour les grands fleuves, Ganges, Irawaddy, Mississippi, etc.

R est le rayon moyen $= \frac{\text{Surface}}{\text{périmètre}}$ dans notre cas $R =$ la hauteur de la couche d'air $\overline{VU} = H$. C est une constante empirique.

Enfin H est exprimé en mètres d'air $= 10,5 \times h$ mm mercure.

Pour nous rendre compte des vitesses en jeu, nous avons rapporté sur du papier quadrillé les températures du bulletin météorologique de quelques jours chauds en fonction des hauteurs à $7\frac{1}{2}$ et $13\frac{1}{2}$ heures.

Nous avons obtenu les chiffres du tableau suivant:

3000	à $7\frac{1}{2}$ h.	$6,0^0$	à $13\frac{1}{2}$ h.	$8,6^0$	diff.	$2,6^0$
2450	» $7\frac{1}{2}$ »	$9,2^0$	» $13\frac{1}{2}$ »	$12,8^0$	»	$3,5^0$
1800	» $7\frac{1}{2}$ »	$13,0^0$	» $13\frac{1}{2}$ »	$18,0^0$	»	$5,0^0$
200	» $7\frac{1}{2}$ »	$20,0^0$	» $13\frac{1}{2}$ »	$30,0^0$	»	$10,0^0$

Comme il nous a paru probable que le vent de la Maloja atteignait en tous cas 3000 m, nous avons calculé avec ces données les pressions barométriques pour 3000 m, 2450 Muottas Muraigl, 1800 m et 200 m avec les températures du tableau ci-dessus.

Nous avons obtenu les résultats suivants:

Altitude	B à $7\frac{1}{2}$ h.		B à $13\frac{1}{2}$ h.		B à $7\frac{1}{2}$ h.		B à $13\frac{1}{2}$ h.		B à $7\frac{1}{2}$ h.		B à $13\frac{1}{2}$ h.	
3000	532,2	6^0	536,25	$8,6^0$	—	—	—	—	—	—	—	—
2450	—	—	—	—	569,1	$9,2^0$	572,75	$12,8^0$	—	—	—	—
1800	—	—	—	—	—	—	—	—	615,3	13^0	618,5	18^0
200	742,6	20^0	742,60	$30,0^0$	742,6	$20,0^0$	742,60	$30,0^1$	742,6	20^0	742,6	30^0
	diff. 4,05 mm				diff. press. 3,65 mm				diff. press. 3,2 mm			

Nous admettons que pour maintenir l'air en mouvement, un gradient de 1 mm est nécessaire que nous déduisons des différences de pressions barométriques, d'où $i = \frac{10,5}{111,000} = \frac{9,4}{100,000}$; il reste $h = 4 - 1 = 3$ mm $= 3 \times 10,5$ m d'air $= 31,5$ m d'air $= h$ air pour produire la vitesse v m/sec de la couche \overline{VU} haute de 2800 m.

$$v = \sqrt{2g h_{\text{air}}} = \sqrt{2g \times 10,5 \times h_{\text{mer}}} = 14,35 \sqrt{h_{\text{mer}}}$$

ou si nous prenons pour h la demi différence \overline{PR} comme équivalent de \overline{TV}

$$v = \sqrt{2g \times 10,5 \times \frac{h_{\text{mer}}}{2}} = 10,15 \sqrt{h_{\text{mer}}}$$

ce qui donne pour $h = 3$ mm $v = 24,9$ m/sec ou $17,6$ m/sec

» » » » $h = 2$ mm $v = 20,3$ m/sec » $14,3$ m/sec

» » » » $h = 1$ mm $v = 14,3$ m/sec » $10,1$ m/sec

Il résulte de ce qui précède que les différences de température entre le matin et le milieu du jour sont amplement suffisantes pour expliquer l'origine du vent de Maloja et sa force vive pourquoi il redescend plus loin.

Hann a admis que $V = \sqrt{2gh}$ ne s'appliquait qu'aux couches supérieures, tandis que nous admettons comme en hydraulique, que h met en mouvement toute la section. Il ne s'agit évidemment que d'une approximation, car comme rien ne se perd dans la nature il faudrait tenir compte du travail de détente de l'air en montant. Il doit donc se refroidir, mais comme l'humidité entre aussi en ligne de compte, il est préférable d'attendre que de jeunes forces aient repris et étudiées pratiquement la question sur le terrain avant d'établir de nouvelles théories.

Notre théorie s'applique parfaitement au joran du Val de Travers ainsi qu'à d'autres vents, comme le mistral, qui descendent aussi les vallées. Ici encore les différences de pression dues à l'échauffement ou aux gradients anticycloniques donnent de la vitesse, non seulement aux couches supérieures, mais surtout à celles au dessous.

Nous croyons qu'il serait utile pour compléter cette étude, de lever un certain nombre de profils en travers de vallées avec des barographes et thermographes placés au fond et sur les côtés, les observations étant faites simultanément par des jours calmes.

Les résultats dédommageraient amplement les observateurs de leur peine en donnant une idée bien plus générale que ce n'est le cas maintenant de la répartition des pressions et des températures en montagne.

6. ALFRED KÖLLIKER (Zürich). — *Astronomische Beobachtungen auf dem Jungfrau-Joch.*

Das immer weiter um sich greifende Bedürfnis zur Erweiterung unserer Kenntnisse auf allen Gebieten der Wissenschaften, der Drang nach Vervollkommnung früherer Erfahrungen und Beobachtungen, haben auch in der Astronomie das Bestreben ausgelöst, tiefer in die uns so verschlossene Welt des uns umgebenden Raumes und seiner Körper einzudringen. Da nun das einzige uns zur Verfügung stehende Hilfsmittel zur Erweiterung unserer Kenntnisse der uns umgebenden Raumkörper die visuelle Beobachtung ist, so ergibt sich als fundamentale Grundlage aussichtsreicher Beobachtungsmöglichkeit die Auffindung derjenigen Orte auf unserer Erde, welche diesen Beobachtungsmöglichkeiten die kleinsten Hindernisse entgegenhalten.

So kam es, dass von allen grossen astronomischen Zentralen, je nach Kräften finanzieller und geistiger Grundlagen, ein Wandern nach allen erdenklichen Teilen der Erde begann; eine Jagd nach dem idealen Ort. Dass nun ein solcher je gefunden werden wird, ob er überhaupt existiert, ist von vorneherein zu bezweifeln. Fraglos aber haben wir bereits eine Reihe von Orten gefunden, die für astronomische Beobachtungen hervorragend geeignet sind. Auch bei uns in der Schweiz musste nun dieses Tasten nach diesem Orte auf unserm Heimatboden

einsetzen und wir dürfen heute ruhig behaupten, wenn nicht den besten, so doch sicher einen der hervorragendsten Orte für die Beobachtung der Himmelskörper zu besitzen.

Schon zwei Jahre vor Ausbruch des Krieges hatte Herr Emil Schär von der Sternwarte in Genf das Vorhaben, auf dem Rocher de Naye ein Sonnen-Spektroskop zur Beobachtung der Sonnenprotuberanzen aufzustellen. Alle Vorbereitungen waren bis auf das kleinste Detail getroffen, aber Unvorhergesehenes liess dieses Projekt nicht zur Ausführung gelangen.

Im Jahre 1921 nahm nun Herr Emil Schär den Gedanken neuerdings auf und stellte in Chésièrès auf 1250 m Höhe einen 21 cm Reflektor auf, zum Zwecke allgemeiner Beobachtungen. Das Resultat war infolge der schlechten atmosphärischen Verhältnisse keineswegs günstig.

Im Jahre 1922 nahmen auf Grund des Arbeitsprogramms der Kommission S. N. G. für eine Forschungsstation auf dem Jungfrau-Joch die Professoren de Quervain aus Zürich (Präsident der Kommission) und Raoul Gautier aus Genf (astronom. Mitglied) und Herr Emil Schär die Prüfung der astronomischen Eignung des Jungfrau-Jochs an die Hand. Im Oktober desselben Jahres wurde ein kleiner 14 cm Reflektor auf das Jungfrau-Joch, die höchste zugängliche Warte unseres Schweizerlandes, geschafft. Die Witterungsverhältnisse waren dem Unternehmen sehr ungünstig. Vier Tage wartete man in dichtem Nebel auf günstige Witterung. Ein einziges Mal gelang es in dieser Zeit, das Teleskop zu benützen.

Allein, trotz des mageren Erfolges dieser Tage wurde die vage Idee zu einem festen Entschluss. Im Jahre 1923 waren dieselben Herren wiederum, begleitet von Prof. Blumbach aus Leningrad, vom 1. bis 12. Juli auf dem Jungfrau-Joch beisammen. Diesmal war das Wetter äusserst günstig. Trotz des nur kleinen zur Verfügung stehenden Instrumentes, abermals eines 21 cm Spiegels, war das Resultat erstaunlich gut, die atmosphärischen Bedingungen überraschend günstig. Der richtige Ort schien gefunden.

Der Bau des Berghauses der Jungfrau-Bahn-Gesellschaft ermöglichte die Verwirklichung des Vorhabens der Kommission für die Forschungsstation: ein Observatorium im Gebiete des ewigen Eises auf 3450 m Höhe zu erstellen. Mit der tatkräftigen Unterstützung der Jungfrau-Bahn-Gesellschaft entstand nun dort oben der höchste astronomische Beobachtungspunkt der Erde. Am 28. Juli 1924 konnten zwei erstklassige Instrumente dort in Tätigkeit treten, und sie blieben es bis zum 25. September, an welchem Tage die erste Beobachtungs-Kampagne auf dem Jungfrau-Joch abgeschlossen wurde.

Als wir¹ nun vor wenigen Tagen unsere hohe Warte verliessen, taten wir dieses mit dem festen Bewusstsein, dass es unser aller Pflicht

¹ Der Referent hatte sich für Mitwirkung bei den Beobachtungen zur Verfügung gestellt und dieselben noch eine zeitlang allein weitergeführt und diese Berichterstattung im Einverständnis mit dem Genfer Observatorium übernommen.

sei, nach Kräften dafür zu sorgen, dass das begonnene Werk nicht fallen gelassen werden dürfe. Das Jungfrau-Joch ist dazu berufen, nicht nur für unsere Schweiz, sondern auch für unsere Erde ein Zentrum wissenschaftlicher Höhenforschung allererster Ordnung zu werden. Durch das Entgegenkommen der Bahn wird das heute bestehende Provisorium in ein trautes Astronomenheim verwandelt werden können und an uns wird es dann liegen, das nötige Material zu beschaffen, um diese äusserst günstige Situation voll ausnützen zu können. — Nun noch einige Worte über das in diesem Sommer auf dem Jungfrau-Joch Geschaffte. Bekanntlich zog dieses Jahr über ganz Europa ein bedenklicher Sommer. Die dichte Wolkenwand ward nur selten von der Sonne durchbrochen. Warum sollten gerade wir dort oben hiervon verschont bleiben? Und doch: kalten Schneesturm-Nächten, tagelangem Nebeltreiben folgten oft unvergleichlich helle Nächte, öfters vier oder fünf aufeinander, dann wieder nur einzelne. Aber immer wieder durften wir unsere Teleskope hinausfahren und konnten dann von Einbruch der Nacht an bis zum Morgengrauen unserer Aufgabe obliegen. Die Transparenz der Luft war fast ausnahmslos unvergleichlich besser, als die des Tieflandes. Die Ondulation der Atmosphäre war auch hier vorhanden und störend, aber sicher war hieran zum allergrössten Teil der stetig wehende Südwestwind schuld.

In achtwochenlanger Beobachtung konnten wir nun ein Material zusammentragen, wozu es im Tieflande sicher vielfach länger bedurft hätte. Die Zusammenstellung der Ergebnisse sollte nun auch qualitativ den Wert unserer neuen Station bestätigen.

Die diesjährige Erdnähe des Planeten Mars zog natürlich bei unsern Beobachtungen auf dem Jungfrau-Joch das Hauptinteresse auf sich; so kam es, dass wir den grössten Teil der verfügbaren Zeit diesem Himmelskörper zuwendeten. Im Laufe der acht Wochen, vom 28. Juli bis 25. September, gelang es, nahezu hundert Bilder dieses Planeten zu zeichnen und so, wenn man sagen darf, eine neue topographische Aufnahme der Oberfläche unseres Bruder-Planeten zu erhalten. Inwiefern nun unsere Beobachtungen mit denjenigen vorhergehender Aufzeichnungen übereinstimmen, welche Abweichungen von denselben einwandfrei festzustellen sind, wird erst das nun folgende Vergleichsstudium zeigen. Keinesfalls ist natürlich zu erwarten, dass sich mit den diesjährigen Beobachtungen ein vollkommenes Bild der Marsoberfläche konstruieren lässt, denn erstens erlaubte die gegen uns geneigte Marsachse keinen Einblick auf ein grosses Gebiet seiner Oberfläche und zweitens muss man sich bewusst sein, dass eine heutige Marskarte die Kompilation jahrhundertelanger Beobachtungen ist.

Wenn wir, entsprechend den Eindrücken des Astronomen Schär, noch zum Schlusse unseren Wünschen Ausdruck geben dürfen, d. h. Wünschen, die wir als Notwendigkeit der Jungfrau-Joch-Station ansehen, so sind diese die folgenden: Ausbau des Observatoriums und Ausstattung desselben mit einem 1 m Spiegelteleskop. Dieses Instrument liesse sich nach bereits im Detail ausgeführten Plänen den daraufhin von der

Kommission von Anfang an berechneten Dimensionen der vorhandenen Räume anpassen und noch gut handhaben.

Die optische Stärke eines solchen Instrumentes wäre für alle Zwecke ausreichend und hiermit das interessante und vielleicht vorzugsweise zu untersuchende Gebiet der Spektroskopie dort oben besonders dankbar. Doch ganz sicher liesse sich auch auf jedem anderen Gebiete mit diesem Universal-Instrument ausserordentlich viel erreichen. Die von uns in dieser Kampagne benutzten Apparate waren: ein 60 cm Spiegel-Teleskop von 15 m Brennweite, ein Werk unseres Herrn Schär. Der Spiegel, welcher einwandfreie, äusserst lichtstarke Bilder gab, bewährte sich aufs glänzendste, obwohl er in der Eile nur auf einer schnell zusammengestellten Hilfsarmatur montiert werden konnte. Das kleinere Instrument, auch eine Spezialkonstruktion von Herrn Schär, war ein kombiniertes Teleskop von ausserordentlicher Handlichkeit und Beweglichkeit: ein 20 cm Reflektorefraktor von nur 1,30 m Länge (4 m focal). Auch dieses Instrument gab bei ruhiger Atmosphäre Bilder von hervorragender Schärfe und erlaubte sogar bei starkem Wind und heftigem Schneetreiben noch einwandfreie Beobachtung.

Die Unbilden der Witterung, die Luftverdünnung der Atmosphäre, die eisigen Nächte im Freien, stellen fraglos an den Beobachter ganz besondere Anforderungen, doch das Resultat der Arbeit rechtfertigt jedes Opfer. Die glänzenden Aussichten, welche diese wissenschaftliche Station für die Forschung bietet, sollen uns mit zäher Hartnäckigkeit an das begonnene Werk fesseln. — Ausbau und Betrieb des Observatoriums Jungfrau-Joch zu Ehren der Wissenschaft und des Schweizerlandes sei unsere Losung.

Hoffen wir also auf eine glückliche weitere Entwicklung dieses neuen Kindes der Wissenschaft, und sprechen wir den Herren, welche alle jene grossen Schwierigkeiten des Neubeginnes zu überwinden wussten, unser aller Dank aus, Herrn Prof. De Quervain, Herrn Prof. Raoul Gautier und Herrn Schär.

Speziellen Dank sind wir auch dem Jungfraubahn-Unternehmen schuldig, das seinerseits so viel dazu beitrug, diese ausserordentliche Warte zu schaffen; unsern Dank auch dem Hotel-Unternehmen Sommer-Lehmann, welches nicht wenig dazu beitrug, unsern Aufenthalt auf dem Joch so angenehm zu gestalten.

Es ist schliesslich noch darauf hinzuweisen, dass die Vorarbeiten für astronomische Beobachtungen auf dem Jungfrau-Joch seit langer Zeit von der „Kommission der Naturforschenden Gesellschaft für eine Forschungsstation auf dem Jungfrau-Joch“ an die Hand genommen waren, die auch für die rechtzeitige Erstellung von Lokalen besorgt gewesen war. Der Präsident der Kommission, Prof. Dr. A. de Quervain aus Zürich, hatte auch für die letzte grosse Beobachtungskampagne, an der er infolge Erkrankung nicht zu Ende teilnehmen konnte, einen erheblichen Beitrag der Forschungsstiftung der Universität Zürich vermittelt.

7. EMILE CHAIX (Genève). — *Carte Dufour du canton de Genève à 1 : 12 500.*

Au nom de la Commission nommée par les Sociétés de Physique et de Géographie de Genève, et composée de MM. L.-W. Collet, E. Joukowsky et de lui-même, M. E. Chaix présente les quatre premières feuilles parues et les accompagne de quelques détails.

Tout en renvoyant pour l'historique de la carte Dufour à l'excellent travail de M. Zölly, 1896, du Bureau topographique fédéral, il rappelle que Dufour a voulu dresser son personnel et créer un modèle, en levant, pour le compte du canton de Genève, en 1837/38, une carte à l'échelle de 1 : 12 500, avec courbes hypsométriques à 4 mètres; puis il en a tiré, en 1842, la carte à hachures, 1 : 25 000, gravée sur cuivre. L'une et l'autre sont des chefs-d'œuvre; mais le levé primitif n'a jamais été publié (Dufour craignait les courbes de niveau pour le public); les 16 feuilles de ce document sont aux Archives de Genève et ont été fortement gâtées pour en prendre des calques. — M. Etienne Joukowsky, enthousiasmé par cette carte, a *fait l'impossible* pour arriver à sa mise au point et à sa publication. Le président des Travaux publics, le Conseil d'Etat, le Cadastre ont donné autorisations et aide; MM. Kümmerly et Frey ont fait de gros sacrifices pour l'exécution, et leurs graveurs y ont mis tout leur zèle; la revision topographique a été faite par feu Alexandre Joukowsky, avec MM. D. et P. Choffat; les MM. Joukowsky ont fait, par la photographie, la réduction à 1 : 12 500 des 900 feuilles du cadastre et leur mise au net; par l'entremise du prof. Collet, le Service hydrométrique fédéral a fourni les isobathes du port, de 1923; la carte de Pictet, 1877, celles du lac; l'ingénieur Ed. Lacroix a fait le relevé des blocs et hauts-fonds dangereux; enfin, en avril, mai, juin de cette année-ci MM. E. Joukowsky et Chaix ont parcouru le terrain, pour introduire sur la carte les modifications qui ne figuraient pas encore au cadastre. Bref, la carte est à jour. Quatre feuilles sont prêtes, les autres paraîtront avant fin janvier prochain (1925). Prix: fr. 45 pour les 16 feuilles; fr. 20 pour les 4 feuilles parues; fr. 6 ou 4 par groupes de 2 feuilles. En outre paraîtront: la carte muette, avec initiales de quelques localités, et la feuille de Genève telle qu'elle était en 1837, avec les fortifications. — M. Chaix espère que ces documents feront leur chemin partout, car ils font honneur à la cartographie suisse. M. Chaix termine par les vifs remerciements de la Commission à tous ceux qui ont prêté leur concours, et par ses remerciements personnels à E. Joukowsky, l'instigateur et la cheville ouvrière.

8. P. B. HUBER (Altdorf). — *Beobachtungsergebnisse beim drahtlosen Empfang und Einfluss der Witterung.*

Unsere T-Antenne besteht aus drei parallelen Drähten von je 65 m Länge und zirka 18 m über dem Erdboden. Schaltet man die Hochantenne ab, so bleiben noch zwei Drahtstücke von 8 bzw. 0,7 m Länge. Mit der Gesamtantenne ist der Empfang bei allen Wellenlängen, 300 bis 20.000 m, sehr gut. Bei Ausschaltung der Hochantenne ver-

schwinden die meisten Stationen zwischen $\lambda = 300$ bis 1200 m, zwischen $\lambda = 2000$ bis 20,000 m sehr viele Stationen (Telegraph und Telephon) scharf hörbar, aber bedeutend geschwächt. Mit 0,7 m Antennenlänge verschwinden die meisten Stationen; zwischen $\lambda = 3000$ bis 20,000 m sind jedoch noch viele Stationen schwach, aber sehr deutlich hörbar.

Störungen. 1. Starke Geräusche, durch mehrere in der Nähe sich befindende Hochspannungsleitungen verursacht, konnten durch eine zwischen Antenne und Erde eingeschaltete Spule vollkommen abgedrosselt werden. 2. Der Fading-Effekt, besonders störend bei Konzerten, dürfte nach unseren Beobachtungen auf Interferenzerscheinungen zurückzuführen sein. 3. Wirklich unangenehm sind die atmosphärischen Störungen, die vor und bei Föhn, Sturm, Regen, Schnee oder Gewittern sich bemerkbar machen durch brodeln, knarren, knacken und krachen. — Wir haben schon vor etlichen Jahren festgestellt, dass schon 12 bis 18 Stunden vor dem Föhn und in den ersten Stunden desselben gewaltige Potentialschwankungen in der Atmosphäre auftreten. Dementsprechend wurden auch Störungen beim drahtlosen Empfang beobachtet, z. B. 16. September 1923, 20—20.20 Uhr, bei $\lambda = 1200$ bis 2400 sehr häufiges Knacken mit Unterbrechungen, $\lambda = 5000$ bis 20,000 ununterbrochenes, mit λ zunehmendes Brodeln und Knarren. 17. September, 8.10—8.20 Uhr bei allen λ ununterbrochenes Brodeln und Knarren. Um 11 Uhr trat Föhn ein. Ganz ähnlich war es bei allen 21 Föhnperioden des Jahres. Mit zunehmender Wellenlänge nimmt die Intensität der Störungen zu. Analog verhält es sich vor und bei Sturm, Regen, Schnee und Gewittern, wobei jedoch die Störungen nur wenige Stunden zuvor auftreten. Unsere Beobachtungen lassen vermuten, dass der Aktionsradius dieser Störungen nicht besonders gross ist, vielleicht 30 bis 40 km. Um dies jedoch prüfen zu können, wären regelmässige, gleichzeitige Beobachtungen an verschiedenen Orten sehr erwünscht. Während der atmosphärischen Störungen kann man auch die Sendestationen in einem grösseren Wellenbereiche deutlich hören, so den Eiffelturm zwischen $\lambda = 2000$ bis 3000 m. Bemerkenswert sind auch Oberschwingungen, die offenbar von den Sendern ausgehen, z. B. kann man hier und da den Eiffelturm bei $\frac{1}{4}$ Wellenlänge, d. h. bei 650 m deutlich verstehen; andere Stationen weisen andere Oberschwingungen auf.

9. CHARLES GOLAZ (Zürich). — *Zur Bestimmung der Tiefenbeschleunigung der Explosionswellen.*

Kein Autoreferat eingegangen.