

**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:** 104 (1923)

**Vereinsnachrichten:** Section de Géophysique, Météorologie et 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:** 22.02.2026

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

### 3. Section de Géophysique, Météorologie et Astronomie

Séance de la Société Suisse de Géophysique, Météorologie et Astronomie

Vendredi, 31 août 1923

Président : Prof. A. DE QUERVAIN (Zurich)

Secrétaire : O. LÜTSCHG, ingénieur en chef (Berne)

#### 1. W. MÖRIKOFER (Basel). — *Beobachtungen zur Theorie des Malojawindes.*

Bei Windbeobachtungen, die von Mitte August bis Ende September 1918 auf Muottas Muragl (2450 m ü. M., ob Samaden, Oberengadin) angestellt wurden, zeigte es sich, dass bei schönem Wetter der im Oberengadin bekannte Malojawind regelmässig auch in dieser Höhe von 700 m über dem Talboden über Mittag auftritt. Im Sommer besitzt er seine stärkste Ausbildung, gegen den Herbst hin nimmt er an Häufigkeit des Auftretens, an Länge der täglichen Dauer und an Intensität deutlich ab. Auf Muottas Muragl tritt er meist mit grosser Stärke auf, sodass  $\frac{5}{6}$  aller Beobachtungen Geschwindigkeiten von 7 bis 20 m/sec. betreffen.

Aus dieser Tatsache, dass der Malojawind in Muottas regelmässig mit so grosser Intensität auftritt, können wir unter Berücksichtigung der orographischen Verhältnisse mit grosser Sicherheit den Schluss ziehen, dass er, wenn vielleicht auch nicht in gleicher Stärke, über der Talmitte in gleicher Höhe über den Seen ebenfalls wehen muss. Diese bisher nicht bekannte Tatsache scheint nun aber für die Theorie des Malojawindes von Bedeutung zu sein. Die von Billwiller sen. entwickelte und von Hann durch eine Ueberschlagsrechnung quantitativ bestätigte Theorie ist im allgemeinen als richtig anerkannt (man vergleiche darüber Hann, Lehrb. d. Met., 3. Aufl. S. 499 ff., wo auch die Originallit. angeführt ist); danach werden durch die Erwärmung der Luft die Flächen gleichen Druckes über dem Bergell gehoben, es entsteht ein Ueberdruck und infolgedessen eine Luftströmung gegen das Engadin. Nun hat kürzlich Kleinschmidt (Met. Ztschr. 1921, S. 43) gezeigt, dass Hanns Rechnung einen Überlegungsfehler enthält, und dass aus ihr ein Malojawind von nur minimaler Höhe resultieren müsste.

Ferner lässt sich unter Benützung der auch von Hann verwendeten Formel (s. l. c.) zur Berechnung einer Drucksteigerung  $db$  als Funktion einer Temperaturzunahme  $dt$ :  $db = \frac{b h}{R T^2} dt$  rechnerisch

zeigen, dass wohl in der Höhe von Maloja ein Überdruck vom Bergell zum Engadin entsteht, dass aber im Niveau von Muottas dieser Ueberdruck minimal wird oder ganz verschwindet, wenn man für das Engadin einen durch die Beobachtungen gerechtfertigten stärkern Temperaturanstieg annimmt. Die Rechnung auf Grund der Anschauungen von Billwiller und Hann ergibt somit Windstille für die Höhe von Muottas, nicht aber einen Malojawind von der beobachteten Stärke.

Aus diesen zwei von Kleinschmidt und mir nachgewiesenen Gründen folgt, dass Hanns Berechnung und Billwillers Theorie des Malojawindes nicht mehr haltbar erscheinen. Eine neue Theorie wird wohl am einfachsten darauf ausgehen, den Malojawind als den normalen aufsteigenden Talwind des Bergells aufzufassen; der höchste Talriegel im Oberengadin liegt nämlich gar nicht bei Maloja (1810 m), sondern westlich und östlich von St. Moritz (1850 und 1830 m), sodass das Seengebiet, zwar nicht in hydrographischer und wohl auch nicht in genetischer, aber in orographischer Hinsicht als oberste Stufe des Bergells, nicht des Engadins anzusehen ist. Dann ist es ganz erklärlich, dass der aufsteigende Talwind des Bergells auch über diese oberste Stufe hinstreicht und bei St. Moritz dann auch den höchsten Talriegel gegen Samaden überschreitet. Doch bevor eine solche Theorie des Malojawindes als sichergestellt angesehen werden kann, wird es notwendig sein, durch Pilotballonbeobachtungen die Höhenerstreckung des Windes über dem freien Seengebiet genau zu untersuchen und durch korrespondierende Beobachtungen in den beiden Tälern einen Zusammenhang zwischen dem Talwind des Bergells und dem Malojawind nachzuweisen.

## 2. PAUL DITISHEIM (La Chaux-de-Fonds). — *Chronomètres observés aux hautes altitudes et dans le gaz hydrogène.*

La session à Zermatt de la Société helvétique des Sciences naturelles nous a engagé à expérimenter, en haute montagne, l'effet des changements de la pression barométrique sur la marche des chronomètres.<sup>1</sup>

Nos recherches antérieures échelonnées sur une vingtaine d'années, portaient sur l'étude d'instruments transportés à des altitudes différentes entre le niveau de la mer et divers sommets du Jura, jusqu'à 1586 mètres d'altitude. De plus, un grand nombre de mesures avaient été effectuées sous la cloche pneumatique, en faisant varier artificiellement la pression barométrique; chaque série d'épreuves comportait, dans la règle, une progression de 100 en 100 millimètres de mercure.<sup>2</sup>

La station du Gornergrat, à 3136 mètres, présentait l'avantage d'un accès direct par chemin de fer à crémaillère, d'un abri au besoin

<sup>1</sup> Les premiers essais relatifs à ce phénomène sont dus à George Harvey, voir: „Edinburgh Journal of Science“, vol. 1, 1824, p. 73.

<sup>2</sup> Paul Ditishem. — Sur la relation entre la pression et la marche des chronomètres, avec remarques par Ch.-Ed. Guillaume. „Comptes rendus de l'Académie des Sciences“, Paris, 3 nov. 1903.

échauffable pour les instruments et d'une liaison avec le réseau téléphonique.

La ligne Viège-Gornergrat offrait aussi la ressource de stations intermédiaires, avec un local en gare de Zermatt (1620 mètres), fort obligamment mis à notre disposition par notre collègue, M. A. Marguerat, directeur de la Compagnie.

Sur ce dernier trajet, nous avons choisi l'Hôtel de Riffelberg (alt. 2569 m) situé à proximité immédiate de la ligne. Depuis Neuchâtel (489 m) jusqu'au sommet du Gornergrat se trouvent étagés quatre paliers successifs comportant une dénivellation globale de 2650 mètres. L'obligeance des Services fédéraux nous a permis de recevoir ponctuellement dans ces diverses stations les signaux radiotélégraphiques de Berne ainsi que les battements pendulaires de l'Observatoire de Neuchâtel.

Les observations ont été inscrites quotidiennement au chronographe enregistreur, avec le concours de M. W. Dubois, auquel est dû le réglage de tous les chronomètres utilisés pour ces essais. Nous emportions un ensemble de 20 chronomètres de marine et de bord, ainsi qu'une dizaine de montres de plus petit format.

Ces divers chronomètres venaient de subir à Neuchâtel des épreuves prolongées ; les coefficients relatifs aux écarts de position et de température, déterminés par l'Observatoire, étaient très réduits. On n'en a pas moins cherché à maintenir la position horizontale du chronomètre et à conserver dans les locaux d'observation une température aussi uniforme que possible. L'intégrale des fluctuations thermiques entre deux comparaisons était marquée par un thermochronomètre.

L'état hygrométrique, de même que la pression barométrique ont été relevés dans les diverses stations, où les chronomètres restaient placés dans une orientation uniforme. Pendant tous les transports, les instruments étaient emballés dans des valises de fer doux formant écran paramagnétique. Les caisses reposaient sur des coussins et les chronomètres étaient logés dans des socles matelassés ; ces soins ont réduit à un minimum les inconvénients résultant du transport.

Nous avons établi le tableau des observations faites au départ de l'Observatoire de Neuchâtel, à Zermatt, à Riffelberg, au Gornergrat, puis au retour des chronomètres, à l'Observatoire de Neuchâtel. Un nombre de pièces restreint avait été transporté directement de la Chaux-de-Fonds à Zermatt.

Pour tous les chronomètres sans exception, on constate que toute dépression barométrique correspondante à une altitude plus élevée, se traduit par une avance dans la marche du chronomètre. Une montre exactement réglée au niveau de la mer avancera progressivement au fur et à mesure qu'on s'élève dans la montagne.

Avec une montre d'homme du format habituel, cette avance chiffre par 0,025 seconde par 24 heures et par millimètre de mercure. Dans une montre de dame de petit format, la différence de marche quotidienne atteint près de 10 secondes entre Neuchâtel et le Gornergrat. Ce total

est trois fois plus élevé que pour un chronomètre de poche de grand format (49,5 mm de diamètre de mouvement). L'importance du coefficient barométrique dépend d'ailleurs aussi de la section du balancier et des profils qui l'avoisinent.

Ces constatations font voir qu'en haute montagne, l'effet dû à la pression atmosphérique se traduit par des résultats identiques à ceux déjà formulés pour des altitudes moins élevées, où s'était jusqu'ici limitée l'observation de nos chronomètres. A 3136 mètres, dans la région alpestre, nous retrouvons le prolongement de la ligne droite ascensionnelle tracée dans nos observations du Jura.<sup>1</sup>

La simple formule de l'avance des marches proportionnelle à la diminution de la densité atmosphérique, répond bien aux réalités de la pratique : les coefficients barométriques déterminés expérimentalement permettent d'évaluer par une simple multiplication, les changements de marche résultant du transport du chronomètre à une altitude quelconque.

Nous avons cependant constaté qu'après un changement d'altitude, la marche continue généralement à subir l'influence du milieu barométrique que l'on vient de quitter ; il se produit dans la journée suivante un décalage de marche analogue à ce que l'on observe après le passage d'un chronomètre à une autre température. De même qu'on a pris pour règle d'éliminer dans le calcul des coefficients les chiffres de 24 heures où l'instrument vient de subir un changement de milieu thermique, on pourrait faire abstraction du jour correspondant à un changement d'altitude.

En tout état de cause, il sera toujours utile de noter en regard des marches de l'instrument, non seulement les températures, mais aussi les chiffres de la pression barométrique. Cette indication révèlera la cause de certaines anomalies dans les écarts et son intérêt pratique augmentera en raison directe de la qualité du chronomètre.

Suivant l'avis de M. le Professeur A. de Quervain, nous avons d'autre part observé dans l'air, puis dans le gaz hydrogène, la marche d'un autre groupe de chronomètres et constaté ce fait particulier, que

<sup>1</sup> Notons que, lors de recherches entreprises au Mont-Blanc il y a un an, des phénomènes inattendus avaient été révélés en ce qui concerne les chronomètres ; ceux-ci avaient manifesté une perturbation de marche considérable et les instruments seraient restés, après le transport à l'observatoire Vallot, le siège d'anomalies permanentes attribuées par l'auteur, M. Jean Lecarme, à des causes complexes difficilement explicables, parmi lesquelles l'influence de la gravitation n'était pas exclue.

Ne faut-il pas en assigner plutôt la raison aux circonstances mêmes du transport des instruments et à la grande difficulté que présentent, avec des installations temporaires, les observations de très haute précision sur de si hauts sommets ?

Il a paru plus sûr, pour procéder aux présentes expériences de s'en tenir à une altitude d'un tiers moins élevée, comme celle du Gornergrat, station offrant en revanche le bénéfice d'un accès relativement facile, éliminant tout risque au moment du transport des instruments et présentant des conditions irréprochables pour l'observation des chronomètres.

le réglage ne subit nullement la loi des densités relatives de ces deux milieux.

Tandis que l'influence de l'air à la pression de l'atmosphère et sous une pression de moitié plus faible, p. ex. demeure exactement proportionnelle à la densité, l'influence du gaz hydrogène, comparativement à celle de l'air, se montre supérieure à l'effet répondant à la densité de ce gaz.

La moyenne des coefficients barométriques des 9 chronomètres observés dans notre atelier de la Chaux-de-Fonds a été la suivante (calculs de M. Ch. Volet, à Sèvres):

	diamètre du mouvement	Coefficient barométrique par millimètre de mercure
6 chronomètres de bord 56 mm . . . .	(— 0,01530 + 0,000 004 p)	
3 chronomètres de bord 49,5 mm . . . .	(— 0,01635 + 0,000 004 p)	

Voici les marches des mêmes chronomètres dans le gaz hydrogène, comparativement aux marches à la pression normale de la Chaux-de-Fonds (670 mm) et à la pression correspondante à la densité de l'hydrogène (47 mm)

	diamètre du mouvement	marches dans l'hydro- gène comparativement à la marche dans l'air à la pression de Chaux- de-Fonds (670 mm)	marches dans l'air à densité égale à celle de l'hydrogène (47 mm) comparativement à la marche à 670 mm
6 chronomètres de bord 56 mm		avance 5,23 sec.	avance 12,8 sec.
3 chronomètres de bord 49,5 mm		avance 6,14 sec.	avance 14,4 sec.

Dans son mouvement oscillatoire, le balancier entraîne un volume d'hydrogène supérieur au volume d'air, d'où compensation partielle avec les densités pour faire une masse intermédiaire. Le fait avait déjà été signalé par Sabine sur le pendule des horloges;<sup>1</sup> on en trouve une explication très vraisemblable en faisant plutôt intervenir les coefficients relatifs à la viscosité de l'air et de l'hydrogène qui sont dans le rapport de 2 à 1, tandis que la relation des densités est de 14,4 à 1.

Il y a lieu d'ajouter que certaines marches qui, à l'Observatoire étaient des plus régulières, ont montré dans le gaz hydrogène ainsi qu'aux très basses pressions dans l'air, de fortes anomalies. Nous avons, pour cette raison, dû éliminer plusieurs observations où une avance prononcée des marches, jointe à une très forte amplitude oscillatoire, caractérisait nettement un effet de rebattement dans les milieux de faible densité.

### 3. P. GRUNER (Bern). — *Über eine starke aufsteigende Luftströmung.*

Am 10. Juli 1923 befand sich der Vortragende zwischen 11 und 12 Uhr auf der Kleinen Scheidegg, auf der südwärts vom Hotel ansteigenden Kammhöhe, welche nach W, gegen Grindelwald, ziemlich steil abfällt, während sie nach E sanft absteigende, wellige Wiesen bildet; Höhe zirka 2100 m.

<sup>1</sup> „Philosophical Transactions“, London 1829.

Nach den gestrigen Abendgewittern hatte ein starker Föhn während der Nacht die Atmosphäre gereinigt; man sah noch, wie er die kleinen Cu. gleichsam über das Jungfraujoch herunterblies. Jungfraujoch meldete um  $7\frac{1}{2}$  SSE von der Intensität 3.

Auf den Wiesen dieser Kammhöhe hatte ich bereits einige kleine Wirbel beobachtet, die die Blätter aufwirbelten; einmal stieg eine Staubsäule wirbelnd etwa 1—2 m empor. Plötzlich aber wurden einige grössere Papiere, etwa halbe Zeitungen, von einem solchen Wirbel erfasst und stiegen rasch in die Höhe. Unsere kleine Gesellschaft blickte ihnen nach und erwartete, dass diese immerhin nicht ganz leichten Papierstücke in einiger Entfernung zu Boden sinken würden. Aber wie gross war unser Erstaunen, als diese unausgesetzt aufwärts stiegen, dabei langsam gegen das Lauberhorn geführt wurden (also nach NNW). Unentwegt dauerte dieser Aufstieg an und konnte längere Zeit verfolgt werden, bis die Papiere unseren Augen entchwunden waren und auch mit einem kleinen Feldstecher nicht mehr aufgefunden werden konnten. Ob sie dabei in Cu.-Wolken geraten sind, oder nur vor deren Glanz unsichtbar wurden, liess sich nicht ermitteln. — Nach einigen Minuten wiederholte sich fast genau dasselbe Schauspiel an andern Papierstücken, die von einem neuen Wirbel erfasst wurden und in gleicher Weise in die Höhe stiegen. Dagegen war es unmöglich, künstlich von uns emporgeworfene Papierfetzen heraufwirbeln zu lassen.

Es muss sich also an gewissen Stellen und zu gewissen Zeiten auf der Kammhöhe eine starke aufsteigende Strömung gebildet haben, wie sie uns bisher noch nie entgegengetreten war.

#### 4. OTTO LÜTSCHG (Bern). — *Zur Geschichte der Schwankungen der Gletscher im Saastale.*

Die älteste Urkunde, die uns Nachrichten über die Gletscher im Mattmarkgebiet gibt, stammt aus dem Jahre 1300. Sie betrifft die Verpachtung der Alp Mont molli durch Jocelin de Blandrate, Maier von Visp, und wurde Freitag den 15. April 1300 im Flecken Omegna geschrieben.

Diese im Archiv von Valère (Sitten) befindliche, in lateinischer Sprache geschriebene Urkunde<sup>1</sup> enthält den Vorschlag zweier Viehbesitzer oder Unternehmer von Omegna an den historisch bekannten Jocelin de Blandrate, Maier von Visp, Eigentümer oder Lehnsträger der Alpe Mont molli, ihnen den Pachtvertrag bezüglich Nutzung dieser Alpe zu erneuern, den er bisher mit einem Anton von Brig hatte. Als wesentlichen Punkt bedingen sie sich aus, dass der Maier ihnen die freie Nutzung der Alpe vom Gletscher aufwärts zusichere, damit die Bewohner des Saastales das Vieh des Pächters nicht verhindern können, bis an den Gletscher zu weiden.

Die Alp, von der unsere Urkunde spricht, ist keine andere als die heute „Distelalp“ genannte. Dies geht für den Ortskundigen eben

<sup>1</sup> Gremaud, J., *Documents relatifs à l'histoire du Valais.* Tome III. Lausanne 1878, p. 14. Numéro du document 1156.

aus jener Bedingung deutlich hervor, dass der Weidgang „a glacierio superius“, d. h. vom Gletscher aufwärts frei und von den Bewohnern des Saastales unbehindert gestattet sein müsse; denn im ganzen Saastal ist die einzige Stelle, wo Alpbetrieb und Weidgang oberhalb eines Gletschers stattfindet, eben die vom Allalin- bzw. Schwarzenberggletscher unten abgeschlossene Distelalp. Ob sich die Urkunde auf den Allalin- oder Schwarzenberggletscher bezieht — auch der Schwarzenberggletscher überdeckte ja zu Zeiten sehr hoher Gletscherstände die ganze Breite des Tales — ist mit fast absoluter Sicherheit zu Gunsten des Allalingletschers zu entscheiden, weil die sehr bewegliche, wenig mächtige Zunge des Schwarzenberggletschers nur sehr selten und dann nur auf sehr kurze Zeit einen Talabschluss herbeizuführen vermochte und weil der Weidgang auch bei hohem Stande des Schwarzenberggletschers bis zum Allalingletscher möglich war. Nirgends sonst kann eine Herde oberhalb eines Gletschers weiden als hier, weil nirgends sonst im Saastal das merkwürdige Phänomen des Abschlusses eines blühenden und ergiebigen Alpentales durch einen von Talwand zu Talwand reichenden Gletscher erster Grösse stattfindet.

Ferner ist in demselben Dokument von einem Konflikt mit den Leuten „de Valle Soxa“ die Rede, welche drohten oder sich anmassen, dem Vieh der Blandrate den Weidgang bis zum Gletscher zu wehren, d. h. die Distelalp ganz oder teilweise für sich zu beanspruchen, was ihnen auch — sogar im gleichen Jahre (3. Oktober 1300)<sup>1</sup> — gelang, indem sie dem Jocelin von Blandrate seine ganze Alp Mundmar (Mont molli) abkaufen.

Also steht wohl unwidersprechlich folgendes fest:

1. dass die Alp Mont molli der Urkunde gleich ist der heutigen Distelalp;
2. dass der Gletscher, von welchem aufwärts der Weidgang gefordert wird und von welchem die Saaser die Blandrate-Herde zurückdrängten, kein anderer ist, als der Allalin;
3. dass schon in so früher Zeit wie anno 1300 dieser Gletscher eine Sperr im oberen Saastal bildete.

Für die Geschichte der Gletscherschwankungen, wie auch für das Studium der geographisch-hydrographischen Verhältnisse des Mattmarkgebietes hat vorliegende Urkunde ganz besondere Bedeutung.

##### 5. OTTO LÜTSCHG (Bern). — *Die tägliche Periode der Wassermenge der Matter Visp in Randa in der Trockenperiode vom 21. Juli bis 10. August 1921.*

An der Matter Visp in Randa ist die tägliche Periode des Wasserstandes bzw. der Wassermenge als Folge der Schmelzung auf das schärfste ausgesprochen. Der Sommer 1921 bot in dieser Hinsicht Schulbeispiele. Wir greifen die Periode vom 21. Juli bis 10. August 1921, weil besonders charakteristisch, heraus, und begnügen uns in der Nach-

<sup>1</sup> Dübi, H., Saas-Fee, S. 37.

folge, die wesentlichsten Ergebnisse mitzuteilen, von dem Gesichtspunkte ausgehend, dass ein einzelnes typisches Beispiel oft mehr charakteristische Details bringt, als eine Menge weitschichtigen Materials verschiedener Regionen.

Da die Änderung des Pegelstandes im Laufe des Tages nur einen unvollkommenen Begriff von der Amplitude der Wasserführung der Matter Visp in Randa gibt, verzichte ich auf eine Aushingabe des diesbezüglichen Materials und begnüge mich, die direkten Abflussmengen mitzuteilen.

Für die Periode vom 21. Juli bis 10. August 1921 fällt die zeitliche Lage des Maximums der Abflussmengen im Mittel der 21 Tage auf 17 Uhr 09, diejenige des Minimums auf 8 Uhr 03. Die mittlere Schwankung der Abflussmenge (von der minimalen zur maximalen) beträgt  $39,14 \text{ m}^3/\text{sec}$ . (Minimum  $43,06 \text{ m}^3/\text{sec}$ ., Maximum  $82,20 \text{ m}^3/\text{sec}$ .), d. h. die mittlere maximale Abflussmenge ist im Mittel von 21 Tagen um  $91\%$  grösser als die mittlere minimale. Die grosse Bedeutung, die der täglichen Periode der Abflussmenge zukommen muss, geht aus den vorstehenden Werten kraftvoll hervor. Die grösste Schwankung tritt vom 9. auf den 10. August mit  $94,3 \text{ m}^3/\text{sec}$ . für das Maximum und  $41,9 \text{ m}^3/\text{sec}$ . für das Minimum ein (Differenz =  $125\%$  der minimalen); die kleinste Schwankung bewegt sich zwischen  $36,6$  und  $60,3 \text{ m}^3/\text{sec}$ . (Differenz =  $65\%$  der minimalen). Das Verhältnis der Dauer des Fallens zu der des Steigens beträgt  $1,66$ , dasjenige der maximalen zur minimalen Abflussmenge  $1,91$ . — Trennen wir die 21 tägige Periode in eine solche von 11 Tagen (21. bis 31. Juli) und 10 Tagen (1. bis 10. August), so stellen sich folgende Werte ein:

Mittlere zeitliche Lage der Extreme	A 21. bis 31. Juli	B 1. bis 10. August
Minimum . . . . .	8 Uhr 16	7 Uhr 48
Maximum . . . . .	17 Uhr 35	16 Uhr 37
Dauer des Steigens . . . . .	9 Std. 19 Min.	8 Std. 47 Min.
Dauer des Fallens . . . . .	14 Std. 44 Min.	15 Std. 7 Min.
Verhältnis der Dauer des Fallens zu der des Steigens . . . . .	$1,62$	$1,72$
Mittlere minimale Abflussmenge . . .	$42,26 \text{ m}^3/\text{sec}$ .	$44,04 \text{ m}^3/\text{sec}$ .
Mittlere maximale Abflussmenge . . .	$78,93 \text{ m}^3/\text{sec}$ .	$86,20 \text{ m}^3/\text{sec}$ .
Mittlere Amplitude der Abflussmengen	$36,67 \text{ m}^3/\text{sec}$ . <sup>1</sup>	$42,16 \text{ m}^3/\text{sec}$ . <sup>1</sup>
Verhältnis der <u>maximalen</u> <u>minimalen</u> Abflussmenge	$1,87$	$1,96$

Aus den vorstehenden Werten geht hervor, dass das Minimum in der Augustperiode im Mittel rund eine halbe Stunde, das Maximum sogar eine ganze Stunde früher eintritt als in der Juliperiode. Die Dauer des Anstieges ist in der Augustperiode um 32 Minuten kürzer (9 Uhr 19 auf 8 Uhr 47), diejenige des Fallens um 23 Minuten (14 Uhr 44 auf 15 Uhr 07) länger als in der Juliperiode. Die mitt-

<sup>1</sup> Aus den Einzelergebnissen berechnet.

lere Amplitude der Abflussmengen nimmt vom Juli ( $36,67 \text{ m}^3/\text{sec.}$ ) auf den August ( $42,16 \text{ m}^3/\text{sec.}$ ), wie zu erwarten ist, zu, ebenso nimmt sowohl das Verhältnis der Dauer des Fallens zu der des Steigens, als auch dasjenige der  $\frac{\text{maximalen}}{\text{minimalen}}$  Abflussmenge zu. Die Zunahme der Abflussmenge geht rascher vor sich als die Abnahme. Im Durchschnitt dauert in Randa die Zunahme, Periode A: 9 Stunden 20 Minuten, B: 8 Stunden 45 Minuten, die Abnahme, Periode A: 14 Stunden 44 Minuten, B: 15 Stunden 7 Minuten.

**6. OTTO LÜTSCHG (Bern).** — *Über den Einfluss der Gletscher auf den Wasserhaushalt der Gletscherabflüsse.*

Es sei in dieser Hinsicht auf den Vortrag in der Hauptversammlung vom 31. August: „Über Niederschlag und Abfluss im Monte Rosa-Gebiet“ hingewiesen.