

# Ueber Niederschlag und Abfluss im Hochgebirge

Autor(en): **Schüle, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **(Der) Schweizer Geograph = (Le) géographe suisse**

Band (Jahr): **5 (1928)**

Heft 1

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-7255>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# DER SCHWEIZER GEOGRAPH LE GÉOGRAPHE SUISSE

ZEITSCHRIFT DES VEREINS SCHWEIZ. GEOGRAPHIELEHRER,  
DER GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT VON BERN UND DER  
GEOGRAPHISCH-ETHNOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT VON ZÜRICH

REDACTION: PROF. DR. FRITZ NUSSBAUM, HOFWIL BEI BERN

Verlag: Kümmerly & Frey, Geographischer Kartenverlag, Bern  
Abonnement, jährlich 10 Hefte, Fr. 5.—

## Ueber Niederschlag und Abfluss im Hochgebirge.<sup>1)</sup>

Eine Besprechung von Ing. W. Schüle, Bern.

Heute kennt jedermann die grosse Bedeutung, die unsere Alpenrinnsale der Hochregion für die Erzeugung in elektrische Energie umgewandelter Wasserkraft besitzen und kennt ausser dem Nutzen, den diese unbändigen Gebirgskinder stiften, auch den Schaden, den die Wildlinge im Uebermasse ihrer Kraftentfaltung anrichten können an Kulturen und allem Menschenwerk in ihrem Bereiche, bis weit in die grossen Haupttäler hinunter. Die beiden Gesichtspunkte: des Gewinnes durch Nutzbarmachung, und des ethisch höherstehenden der Verhütung von Unheil und Schaden, erfordern eine möglichst eindringende wissenschaftliche Erkenntnis des von vielen Faktoren bewirkten Zusammenhanges von Niederschlag und Abfluss, oder anders ausgedrückt, der Ursache, Grösse und Möglichkeit des grossartigen elementaren Kräftespiels. Betrachten wir die Verhältnisse an irgend

<sup>1)</sup> Ueber Niederschlag und Abfluss im Hochgebirge, Sonderdarstellung des Mattmarkgebietes. Ein Beitrag zur Fluss- und Gletscherkunde der Schweiz von Otto Lutschg, Zürich 1926.

Der umfangreiche Band von XX + 479 Seiten und der überaus reichen Ausstattung mit 47 Tafeln und 142 Abbildungen im Text ist als Verbandschrift Nr. 14 des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes und zugleich als Veröffentlichung der Hydrologischen Abteilung der Schweizerischen Meteorologischen Zentralanstalt in Zürich erschienen und verdankt seine Herausgabe ausserdem der Zuwendung verschiedener namhafter Subventionen. Die in diesem Werke niedergelegte Arbeit, die durch Beiträge der Herren Dr. R. Eichenberger, Dr. H. Christ, Chemiker P. Huber und Oberforstinspektor M. Petitmermet unterstützt wurde, ist eine enorme, sich über Jahre ausdehnende, wissenschaftlich und praktisch volkswirtschaftlich gleich wertvolle, dass es den Versuch lohnt, in allgemein verständlicher Weise einen Einblick in den Inhalt der Fachschrift darzubieten.

einer Stelle eines Flusses im Alpenvorlande oder der Flachregion, so ergibt sich aus dem dortigen viel ausgedehnteren Einzugsgebiete der Niederschläge, zufolge der Auflösung in viele ungleich geartete Teilgebiete, wohl eine grössere Mannigfaltigkeit in der Kombination des Endergebnisses, während im Hochgebirge mit den kleineren Einzugsgebieten seiner Gewässer die einzelnen Einflüsse reiner, ausgeschiedener und daher besser erfassbar zum Ausdruck gelangen, wozu aber, gegenüber dem Mittelland und Tiefland, ein neues Element in der bleibenden Schnee- und Gletscherbedeckung der Hochregion hinzutritt, das auf den erwähnten Fragenkomplex sogar bestimmend einwirkt.

Das Gebiet, in dem Ing. Lütchg seine Untersuchungen vorgenommen hat, die Mattmarkgegend, ist eine der interessantesten im schweizerischen Alpenlande, für den wanderfrohen Touristen schon rein äusserlich durch den fremdartig berührenden, nordisch-subarktischen Stimmungsgehalt der Landschaft mit ihrem leise, doch unverkennbar durchklingenden melancholischen Grundton. Mattmark heisst der oberste, über 2100 m über Meer gelegene Abschnitt des Saastales, das seines einstmaligen, weiter südlich der heutigen Wasserscheide sich ausbreitenden Kopfendes beraubt ward. Es geschah durch die gewaltige Erosionswirkung des in westlicher Richtung über Macugnaga vorgedrungenen und gegen das mächtige Monte Rosa-Massiv sich immer mehr einschneidenden, um die 1000 m tiefer ausgeschürften Anzascales. So wurde die seltsame Lage geschaffen, dass im Hintergrunde der Talfurche der Saaser Visp nur unbedeutende Gletscher die gegen Süden wasserscheidenden Gehänge panzern, während in überragender Raumentwicklung Seitentalgletscher von Westen her ihre Zungen quer zur Achse des Saasertales herniedersenden, gelegentlich bis zur Berührung mit der entgegengesetzten Talflanke. Dadurch findet man zu Zeiten hoher Gletscherstände sperrende Riegel als Moränen- und Eisbarrieren durch die Saaser Talfurche durchgeschoben — es fallen die Enden des Schwarzenberggletschers und namentlich seines grösseren nördlichen Nachbars, des Allalingletschers, in Betracht. Hinter deren Wällen können sich zwei mehr oder weniger verbundene oder getrennte Wasseransammlungen bilden, das obere und das untere Becken des Mattmarksees. Dieser erzeugt sich infolge der periodisch vor- und rückschreitenden Bewegung der ihn meisternden Gletscherstirnen als ein Gebilde unstat schwan-

kender Existenz. Und dies umsomehr, als von oberhalb der abdämmenden Gletschersperren, insbesondere durch Hochwasser, Gerölle und Sinkstoffe in das trogförmige Seebecken geschwemmt und dort abgesetzt werden, eine progressive Verlandung dadurch bewirkend, die unter den gewöhnlichen, heutigen Umständen den einstigen See zur von Wasserarmen unregelmässig und wechselnd durchzogenen Mattmarkebene hat werden lassen.<sup>1)</sup>

Allein der See hat nicht bloss seine naturwissenschaftlich bemerkenswerte Lebensgeschichte; auch im Erinnern der Talbewohner grub er unverwischbare Spuren ein, wenn er bei hohem Wasserstau unvermittelt und plötzlich den Abfluss erzwang, mit grossen Wassermassen und beladen mit Gesteinstrümmern gewalttätig durch das Tal brauste, der Menschen Gut und Leben gefährdend und vernichtend.

Hochstände des Sees ereigneten sich während des letzten und dieses Jahrhunderts in den Jahren 1834, 1868, 1916, 1920, weitaus der beträchtlichste war derjenige von 1834 mit einer mittleren Seetiefe von 19,4 m; 1868 betrug sie 9,4 m, 1916 0,6 m, 1920 1,2 m. Diesen Tiefenwerten entsprechen Seeflächen von 1834 0,97 km<sup>2</sup>, 1868 0,64 km<sup>2</sup>, 1916 0,34 km<sup>2</sup> und 1920 0,45 km<sup>2</sup> und die zugehörigen See-Inhalte betragen für 1834 18,8 Millionen m<sup>3</sup>, für 1868 6,0 Millionen m<sup>3</sup>, für 1916 0,2 Millionen m<sup>3</sup> und für 1920 0,5 Millionen m<sup>3</sup>. Für alle weiteren Untersuchungen beanspruchen die Flächeninhalte der Teilgebiete und ihre Gruppierung nach Zonen gleicher Höhenlage eine grundlegende Bedeutung; sie werden an Hand der Landeskarten oder besonderer Aufnahmen durch Planimetrierung ermittelt. Es genüge die Angabe, dass das Einzugsgebiet der Saaser Visp bei ihrem Ausfluss aus dem Mattmarksee 37,1 km<sup>2</sup> umfasst und in eben diesem Gebiete die Vergletscherung 37 % ausmacht.

Ganz selbstverständlich spielen die Klimaverhältnisse des zu untersuchenden Gebietes eine hochwichtige Rolle; in Betracht muss gezogen werden der tägliche und jährliche Gang der Lufttemperatur, die Sonnenscheindauer und Bewölkung, die Luftfeuchtigkeit, die man als absolute und relative zu unterscheiden hat und die Winde.<sup>2)</sup> Alle diese Faktoren erweisen sich als abhängig von der Höherhebung, dem Bodenrelief und der allgemeinen geographischen Lage auf der Erdkugel und derjenigen hinsichtlich des Meeres. Die Vispertäler zeichnen sich durch ihre

<sup>1)</sup> Das Hochwasser vom Herbst 1920 hatte eine allgemeine Aufschüttung von ungefähr 30 cm zur Folge.

<sup>2)</sup> Es wird den Nichtspezialisten interessieren, warum für die Erforschung der Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluss und ihre zeitliche Vergleichbarkeit nicht das bürgerliche Jahr, sondern ein hydrologisches zugrunde gelegt wird. Dieses soll beginnen im Zeitpunkte, von dem an die meisten Niederschläge in fester Form fallen, für unser Land am 1. Oktober, der damit zum hydrologischen Neujahrstage gestempelt wird. Der auf 7 Monate zu veranschlagende Winter wird im Mattmarkgebiete gekennzeichnet durch Aufspeicherung der Niederschläge und der 5 Monate dauernde Sommer dagegen durch vorherrschenden Abfluss.



### Absperrung von regenbringenden Winden aus und folglich durch aussergewöhnliche Trockenheit.

In der Untersuchungszeit 1914/15 bis 1917/18 erreichte Saas Fee (1800 m über Meer) eine mittlere Jahrestemperatur von  $2,4^{\circ}$ , Grächen (1629 m) von  $4,4^{\circ}$ , Zermatt (1610 m) von  $3,6^{\circ}$ . Wenn man mit 10 die vollständige lückenlose Bedeckung des Himmels ausdrückt, so ergibt sich in dem eben genannten Zeitabschnitt das durchschnittliche Jahresmittel der Bewölkung in Saas Fee zu 4,3, in Grächen zu 4,5 und in Zermatt zu 4,1, woraus sich unter Berücksichtigung der Tageslänge und sonnenverdeckender Terrainerhebungen annähernd die mittlere Sonnenscheindauer, die für den Schmelzprozess so erheblich ist, berechnen lässt, nämlich aus der einleuchtenden Beziehung, dass die prozentuale Bewölkung nun zeitlich als Durchschnittswert aufgefasst, sich mit der Sonnenscheindauer zu 100 ergänzt. Mit Bezug der Temperaturwerte der Luft muss in der Saasergegend der August die grössten Schmelzwassererträge liefern. Die relative Luftfeuchtigkeit schwankt unter der Einwirkung von Lufttemperatur und Wind, die absolute wird in der Hauptsache vom Sonnenstande in der jahreszeitlichen Sonnenbahn bestimmt. Der Wind weht bei der Beobachtungsstation zwischen Saas Fee und Saas Grund in nahezu gleicher Häufigkeit aus den beiden Vorzugsrichtungen Nordost und Südost, während reiner Ost-, Süd- und Westwind überhaupt nicht vorkommt, reiner Nordwind sehr selten; besonders charakteristisch ist aber die grosse Häufigkeit der völligen Windstille, die 67 % im Jahresmittel ausmacht.

Die zur Diskussion stehenden, vielfach miteinander verketteten Fragen lassen eine möglichst fehlerfreie Niederschlagsmessung und deren Verteilung über das Untersuchungsgebiet als fundamentales Erfordernis erscheinen. Vor allem zeigte sich die Notwendigkeit einer viel dichteren Besetzung des Gebietes mit Regenmess-Stationen, als man zu Anfang angenommen hatte, um die verschiedenen Einflüsse und Gesetzmässigkeiten zu ergründen. In den Vispertälern, deren ausserordentliche Regenarmut schon hervorgehoben wurde, interessieren die folgenden Mittelwerte der Niederschlagshöhen aus 14jähriger Periode: Saas Fee 940 mm, Zermatt 794 mm, Grächen sogar nur 588 mm. Ferner folgt, dass ein ausgesprochen trockener Monat, der Februar, und ein vorwiegend nasser, der Oktober, dem Gebiete eigentümlich sind, wie auch, dass — im Jahresregime betrachtet — ganz besonders die Winter niederschlagsarm sind.

Einen wichtigen Aufschluss erteilt die gesetzmässige Tatsache, dass die Kurve der mittleren Niederschlagshöhen dem Verlaufe der Terrainprofile parallel geht, also entsprechend der zunehmenden Höhe vermehrte Niederschläge. Der Einfluss des mittelländischen Klimas erstreckt sich über die grosse alpine Wasserscheide hinweg bis zum Rhonetal hin, an Süd-Nord gerichteten Gewitterzügen namentlich erkennbar.

Eingehende Beachtung verdienen die Schneeverhältnisse. Eine ungleiche Verteilung an Menge macht sich im Saastale geltend, in dessen unterem Abschnitte liegt nämlich durchschnittlich mehr Schnee als im oberen, der hier durch südliche, dort durch nördliche Winde herbeigetragen wird. Eine allgemeine Uebersicht gestatten folgende Angaben über den Schneeniederschlag:

Basel (277 m über Meer) 56 mm = 8 % der gesamten jährlichen Niederschlagsmenge, Luzern (453 m) 116 mm = 10 %, Engelberg (1018 m) 436 mm = 27 %, Davos (1561 m) 394 mm = 40 %, Saas Fee (1800 m) 450 mm = 49 %.

Säntis (2500 m) 1756 mm = 72 %. Auch aus der mittleren Anzahl Schneetage muss man eine Begünstigung der Vispertäler vor ihrer Nachbarschaft folgern. An Mächtigkeit der Schneedecke wurden in der Untersuchungszeit die Maximalwerte 210 cm am 6. Dezember 1916 in Almagel und 170 cm am 12. April 1917 in Mattmark gefunden. Als «wilder Schnee» wird in der Gegend ein sehr feiner, pulveriger und ausserordentlich beweglicher, leichtfliessender Schnee bezeichnet, der zu gefürchteten Lawinenbildungen Anlass gibt. Der Schnee besitzt die bedeutungsvolle Eigenschaft, 40–50 % seines Volumens Schmelz- oder Regenwasser aufnehmen zu können, ohne Wasser abzugeben; bezüglich Retention fällt auch die Neigung der Fläche ins Gewicht. Dieses Aufspeicherungsvermögen verzögert im Frühjahr den Abfluss der Schmelzwässer. Die Schneeabschmelzung (Ablation) kann pro Tag bis auf 12,2 cm steigen. Mit zunehmender Meereshöhe wächst die Mächtigkeit der Schneebedeckung; zwischen Brig und Oberwald ergab sich pro 100 Meter Höhenunterschied ein Mächtigkeitszuwachs von 27 cm, von Saas Balen bis zur obern Mattmarkebene von 19 cm. Die Bodengestalt des Saastales bedingt durch die schroffen Gehänge den häufigen Niedergang von Lawinen, die oft genug der Schrecken der Anwohner sind.

Alle diese klimatischen Faktoren finden nun in ihrem in- konstanten Zusammenwirken einen Gesamtausdruck in der variablen Grösse der Gletscher, diesen gewaltigen Reservoiren der alpinen Niederschläge. Nicht allein die Gletscherzunge in ihrem Wachsen und Weichen gibt Zeugnis von einem wellenförmigen Gange des glazialen Lebensprozesses, sondern die gesamte Gletscheroberfläche nimmt daran teil, wie jeder Berggänger aus der Vergleichung einer ältern Karte mit der Wirklichkeit weiss.

Für das gesamte Gletscherproblem kommt der Höhenlage der Schneegrenze oder Firnlinie hervorragende Bedeutung zu. Auch hier muss man von einer durchschnittlichen allgemeinen Lage, die nach J. Jegerlehner für die Monte Rosa-Gruppe auf 3260 m ü. M. liegt, den komplizierten örtlicher Verlauf unterscheiden, bei dem die Exposition hinsichtlich der Himmelsrichtungen stark ins Gewicht fällt. Aber der Beobachtung am zugänglichsten und dem Menschen am nächsten ist doch die Gletscherzunge; sie ist das geeignetste Objekt für messende Feststellungen.

Bekannterweise sind viele unserer Gletscher seit etwa dem Jahre 1912 im Wachstum an Fläche und Volumen und daher im Vorrücken begriffen, so auch der Allalingletscher, dessen Stirne von Herbst 1917 bis Herbst 1921 im ganzen einen Vorstoss von 69 m gemacht hat, mithin pro Jahr etwa 18 m, während das Dickenwachstum in der Gletscherachse von August 1915 bis August 1919 ungefähr 35 m betrug und das Eisvolumen in der Zeitspanne 1915/1920 im gesamten um 4,4 Millionen Kubikmeter zunahm. Nicht zu verwechseln mit dem als Endresultat zu betrachtenden Vorstossen über früher innegehabte Grenzen ist die gewöhnliche, primäre Eisbewegung, das Fliesen der Gletschermasse, das im Querprofil der Zunge wie bei einem Wasserstrom mit sehr verschiedenen Geschwindigkeiten behaftet ist — der maximalen in der wirklichen (nicht der geometrischen) Gletscherachse oder dem Talweg. In diesem letztern wurde im Zeitraum 1915 bis 1918 die mittlere tägliche Bewegung zu 31 cm festgestellt, in dessen sie von 1918 bis 1919 bloss auf 21, 1920 bis 1921 bloss auf 18 cm kam.

An den periodischen Bewegungserscheinungen des Gletschers nehmen natürlich auch seine Moränenablagerungen (Seitenmoräne, Stirnmoräne, Grundmoräne) teil, die ihrerseits in die Landschaft ein variables Bild einfügen. Wie wir sahen, haben im obern Saastale die Moränen des Schwarzenberg- und in besonderem Masse die des Allalingletschers ihre weitgreifende Bedeutung im Hinblick auf die Entstehung, Grösse und Form des Mattmarksees. Und da dieses Becken für die Anlage eines Stau-bassins zur Kraftgewinnung und zugleich als Fangraum für gefährliche Hochwasserfluten in Aussicht genommen wurde (von den Lonzawerken in Basel), ist die experimentelle Bestätigung der vollkommenen Wasserundurchlässigkeit sowohl der talsperrenden Allalinmoräne als auch des Untergrundes der Mattmarkfläche von hohem Werte.

Die Untersuchung der E i s a b s c h m e l z u n g an den Stirnrändern der Gletscher, lieferte für den Allalingletscher in den Jahren 1920 und 1921 die maximalen Werte, in 24 Stunden, von 14—17 cm (in vertikalem Sinne längs abgeteilten, eingesteckten Stangen gemessen), für den Schwarzenberggletscher 8—16,5 cm. Auch der Frage der Gletschererosion, d. h. des Betrages der Abschleifung der Bodenfläche durch den darüber hinwegfliessenden Gletscher wurde Aufmerksamkeit geschenkt und die Basis auch für später bei geeignetem Eisstande vorzunehmende Erhebungen geschaffen.

Für den Wasserhaushalt eines Flussgebietes besteht wissenschaftlich eine von Prof Dr. K. Fischer herführende Grundgleichung zu Recht, welche als Grössen den Niederschlag, den Abfluss, die Verdunstung, die in Gletschergebieten vorhandene Aufspeicherung von Niederschlägen (sog. Rücklagen) und die Aufzehrung solcher alter Vorräte durch Abschmelzen miteinander verbindet.

Nach den obigen Darlegungen bestehen für den Abfluss der Niederschläge grundlegende Unterschiede zwischen Einzugsgebieten mit und solchen ohne Vergletscherung. Das Mattmarkbecken, ein typisches, im Bereich der Vergletscherung gelegenes Gebiet, wird zunächst eingehend auf seine Abflussverhältnisse untersucht.

In der Beobachtungszeit 1914/15 bis 1917/18 wurde als absolut kleinste Abflussmenge des Sees  $0,035 \text{ m}^3$  in der Sekunde ermittelt, als absolut grösste  $32,00 \text{ m}^3/\text{S.}$ , das Hochwasser von 1920 erreichte nicht weniger als  $140 \text{ m}^3/\text{S.}$  In den 5 Sommermonaten Mai bis inklusive September gelangen volle  $95,1 \%$  der

Gesamtjahresmenge zum Abfluss, an der Spitze steht als abflussreichster Monat der Juli; die 7 Wintermonate leisten einen Abflussertrag von nur 4,9 %, am abflussärmsten erweist sich der Februar. Die Abflussmenge, in Monatswerte zusammengefasst, zeigt die nächsten Beziehungen zu den Monatswerten der Lufttemperatur. Den Daten des deutlich ausgeprägten Frühjahrsanstieges der Vispergewässer kommt eine gewisse, für die einzelnen Stellen charakteristische Stabilität zu, in Visp ist es der 17. April, in St. Niklaus der 19. April, in der Station Mattmark der 3. Mai und in Zermatt der 4. Mai. Im weiteren wurden die Temperaturverhältnisse der Gewässer des Mattmarkgebietes, die chemische Beschaffenheit und die Farbe des Wassers, sowie deren Geschiebeführung in Untersuchung gezogen.

Eine durch emsigen Fleiss von Ing. Lütchg zusammengetragene historische Uebersicht über bemerkenswerte Stände des Mattmarksees erwähnt seit 1589 26maligen Seeausbruch. Während der Beobachtungsreihe 1914/15 bis 1917/18 ergab sich aus dem tiefsten und dem höchsten Seestand eine Amplitude von 1,66 m, beim Hochstande von 1834 stieg sie an auf rund 28 m, war bei dem von 1868 12,3 m und 1920 2,45 m.

Dann schreitet der Autor des Werkes über seinen engeren Untersuchungsraum hinaus und behandelt den Abfluss im ganzen Walliser Rhonegebiet an Hand eines grossen, in Tabellen und Diagrammen vorgelegten Materials, unter steter Vergleichung mit den Ergebnissen des Mattmarkgebietes und der Vispertäler. Vorerst wird den Hochwassern des Wallis eine eingehende Erörterung zuteil, natürlich unter Einschluss aller erhältlichen chronikalischen Ueberlieferungen. Aus den sehr lehrreichen Zusammenstellungen springt das Ergebnis heraus, dass als eigentlicher Hochwassermonat der Juli gelten muss; nachher trifft die meiste Häufigkeit auf den August. Die Hochwasser im Zeitraume der Jahre 563 bis 1922 lehren, dass die südlichen Seitentäler des Wallis mehr als doppelt so oft im Vergleiche mit den nördlichen von den Fluten heimgesucht werden. Die Ursachen von Hochfluten und Ueberschwemmungen beruhen in der Hauptsache auf meteorologischen Erscheinungen, nämlich Gewitterregen, verbunden mit starker Schnee- und Gletscherschmelze, relativ selten dagegen tragen Stauungen mit darauffolgendem Durchbruch der Wassermasse die Schuld. Die vielen Erhebungen zur Erforschung der Beziehungen zwischen Niederschlag und Abfluss, mit denen auch die Frage der Verdunstung verknüpft ist, zielen auf die praktische Nutzanwendung der Vorhersage von Hochwassern und Massnahmen zur Verhütung schädlicher Folgen ab.

Ist so das Mattmarkgebiet in seinen grösseren Rahmen ein-

gesetzt worden, so werden nun zur weiteren Gegenüberstellung die Seegebiete Lucendro, Ritom und Lauerz beigezogen, von denen das letztere keine Vergletscherung besitzt, mithin in einem deutlichen Gegensatz zu den übrigen sich befindet. Dabei lassen die erstgenannten vergletscherten Gebiete, trotz der durch die prozentuale Verschiedenheit der qualitativen Teilgebiete bedingten Unterschiede eine allgemeine Gleichartigkeit der Erscheinungen erkennen, die gegenüber denen des Lauerzgebietes als Ausprägung eines alpinen Typus gelten muss. Da bei hydrologischen Untersuchungen die Feststellungen auf Vergleiche hinauslaufen, hat man den Begriff der Dauer z. B. von Abflussmengen im Umfange eines Jahres eingeführt und ihn durch sogenannte Dauerkurven leicht erfassbar dargestellt. Den gleichen Zweck der Vergleichsmöglichkeit verfolgt die Darstellung der Abflussverhältnisse durch sogenannte Abflussflächen (Isoplethen) von etwas abstrakterem Charakter.

In drei reichhaltigen Abschnitten werden die urkundlichen Aufzeichnungen, versehen mit kritischen Bemerkungen und kartographischen Notizen und Erscheinungsdaten, vorgeführt: Die See- und Gletscherchronik (Mattmarksee und Mattmarkgletscher) 1300 bis 1915, Die Hochwasserchronik 563 bis 1922, Die Schnee- und Wetterchronik 1465 bis 1918. Dem grossangelegten, eine Fülle von Stoff enthaltenden Werke, das seinem Verfasser den Ehrendoktor der Eidgen. Techn. Hochschule eingetragen hat, ist als Anhang eine überaus klare, anschaulich und glänzend schildernde Abhandlung «Zur Vegetation und Flora des obern Saastals, insbesondere des Mattmarkbeckens» vom Altmeister geobotanischer Forschung, Herrn Dr. H. Christ, beige-steuert worden, worin er in Ergänzung der Resultate der physikalischen Messmethoden an Hand der Pflanzen-vorkommen die klimatische Stellung des Forschungsgebietes ins Licht setzt.

---

## Verband der Geographischen Gesellschaften der Schweiz.

---

Die Vertreter der Geographischen Gesellschaften unseres Verbandes wurden zu einer Sitzung eingeladen auf *Sonntag, 30. Oktober 1927*, im Geographischen Institut der Universität Bern, 10.15 Uhr.

Für diese Sitzung waren die folgenden *Geschäfte* zur Verhandlung vorgesehen:

1. Protokoll.
2. Aufnahme unseres Verbandes in die Union Géographique Internationale.
3. Internationaler Geographen-Kongress Juli 1928 Cambridge-London.