

Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 7 (1914-1915)
Heft: 8-9

Artikel: Die Niederschlagmessung im Hochgebirge
Autor: Maurer, J.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920061>

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: 18.05.2025

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

wurde, von Typhusbazillen, die aus dem verunreinigten Flusswasser stammten, infiziert war.

Für kleinere Städte aber, die viel Fabriken haben, ist es viel besser, statt eine kostspielige Kläranlage zu bauen, die städtischen Abwässer in zweckentsprechenden Senkgruben zu sammeln, sie mit ihrem vollen Stickstoffgehalt und Gehalt an kolloiden Stoffen der Landwirtschaft nutzbar zu machen, als sie in Kläranlagen auszulaugen, sodass sie für landwirtschaftliche Zwecke ziemlich nutzlos sind, sie in doch nicht gereinigtem Zustande in den Vorfluter zurückzuleiten, und für die Klärung und Reinigung der Fabriken besondere Anlagen zu errichten.

Auch für die Abwässer der Schlachthäuser und Abdeckereien ist es notwendig, besondere Reinigungs- und Klärungsverfahren einzurichten.

Auch die Abwässer der Rohzuckerfabriken enthalten viel kolloidgelöste und leicht in Fäulnis übergehende Stoffe.

Bei Anwendung meines „Kolloidtonvereinigungsverfahrens“ empfiehlt es sich, die Diffusions- und Schwemmwasser wieder in den Betrieb zurückzuleiten und die übrigen Abwässer mit Kolloidton zu klären und zu reinigen und dann auch wieder zu verwenden.

Ganz besonders eignet sich die Reinigung der Abwässer mit Kolloidton für Farbwerke; alle Anilinfarbstoffe lassen sich mit Kolloidton entfärben, nur machen sich konstitutive Einflüsse im Sinne der organischen Strukturtheorie geltend, insofern als die Adsorption diesen gegenüber in quantitativer Hinsicht verschieden ist. Verschiedene Mengen von Kolloidton sind notwendig, um solche Farbstoffe zu entfärben.

In dieser Hinsicht lässt sich folgende Skala aufstellen, an deren Spitze der Farbstoff steht, zu dessen Entfärbung am wenigsten Kolloidton gebraucht wird, an deren Ende der entgegengesetzte:

Anilinblau	Anilinrot
Viktoriblaue	Orange
Violett	Vesuvium
Diamantgrün	Metanilgelb

Es besteht ein Zusammenhang zwischen Adsorption und Konstitution der einzelnen Farbstoffen, den weitere Untersuchungen aufgeklärt haben. Zunächst ist es unrichtig, dass dabei der saure oder basische Charakter des Farbstoffes eine Rolle spielen soll. Das kann höchstens für einige besondere Fälle in Betracht kommen. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass die Eigenschaft eines Farbstoffes um so grösser ist, je kolloider er konstituiert ist. Dabei machen sich einzelne Besonderheiten im Sinne der organischen Strukturtheorie geltend; so werden Farbstoffe mit den Atomgruppen, $N = N_1$ NO_2 etc. schlechter adsorbiert.

Auf die Selbstreinigung des Vorfluters darf man sich, namentlich bezüglich der Fabrikabwässer, nicht allzusehr verlassen, zumal wenn der Fluss schon stark mit Abwässern überlastet ist.

Allerdings kann in besondern Fällen eine natürliche Koagulation kolloidgelöster Stoffe im Vorfluter durch Salze, durch Kalk-, Magnesium- und Aluminiumsalze hervorgerufen werden, auch durch die Endlaugen der Kaliwerke. Der Koagulation folgt dann die Ausfällung, und zwar ist es bei den Kalksalzen, wie ausführliche Versuche zeigten, nicht das Calciumion, das diese Koagulation hervorrief, auch nicht die Hydroxylionen, denn durch Natronlauge, Kalilauge etc. wird keine Koagulation hervorgerufen, sondern durch das nicht dissoziierte Calciumhydroxymolekül.

Bewirken eingeleitete Endlaugen diese Koagulation und Ausfällung der kolloidgelösten Stoffe, so wird allerdings das Plankton, das animalische und vegetabilische Nahrungsmittel der Fische, das ebenfalls grösstenteils kolloider Natur ist, mitvernichtet.

Ausser den Fabrikabwässern sind es noch die Abwässer landwirtschaftlicher Betriebe, der Brennereien, Stärkefabriken, die den Vorfluter verunreinigen.

Merkwürdigerweise unterstehen die Brennereien, die einem Besitzer gehören, nach der deutschen Gewerbeordnung nicht der Gewerbeinspektion, sondern nur die, welche Gesellschaften mit beschränkter Haftung sind. Ersteren kann von den Gewerbeinspektionen auch keine Auflage gemacht werden.

Ausserdem gelangen in den Vorfluter aus den Dörfern die Abgänge von Ställen, die häuslichen Abwässer usw. Wenn sie auch an sich weniger schädlich sind, so können sie es doch werden, wenn sie in einen Vorfluter eingeleitet werden, der schon mit Fabrikabwässern und städtischen Abwässern belastet ist. Besonders kleine Vorfluter haben unter diesen Verhältnissen zu leiden, sodass Fische, Schattiere mitunter gänzlich eingegangen sind.

Da aber Industrie und Landwirtschaft, Städte und Landwirtschaft aufeinander angewiesen sind, so muss auch eine gemeinsame und alle Interessen in gleicher Weise fördernde Regelung der Abwasserfrage erreicht werden, zum Besten des Gesamtvolkswohls.



Die

Niederschlagsmessung im Hochgebirge.

Von Dr. J. Maurer, Direktor der eidgenössischen meteorologischen Zentralanstalt und Dr. Léon Collet, Direktor der Abteilung für Wasserwirtschaft im eidgenössischen Departement des Innern.

(Schluss.)

Die bisherigen Versuche haben nach Mougin günstige Resultate erzielt¹⁾; allein es fehlte nach viel-

¹⁾ Vergleiche den Bericht des Ministère de l'Agriculture „Service des grandes forces hydrauliques“ (Régions des Alpes et du sudouest; Etudes glaciologiques, tome III, pag. 92 und ff.) und tome V, pag. 32 und 33. Siehe auch P. Mougin: La neige en Savoie. La Géographie, XXIV, N° 2, pag. 82—102. Für die Beschreibung Mougin's Versuche siehe: Ministère de l'Agriculture, Direction Générale des Eaux et Forêts. Département de la Savoie et de la Haute Savoie. Rapports de M. Mougin, 1904—1910.

fältigen Erfahrungen aus der meteorologischen Praxis dem Instrument doch ein Hauptteil, nämlich eine passende Windschutzkonstruktion, durch welche die in Schneeform gefallenen Niederschläge wohl um 20 % wegen Verminderung des Windeinflusses vermehrt werden. Nach verschiedenen weitem Überlegungen und Experimenten über die praktische Gestalt und günstigsten Dimensionen eines beizugebenden Windschutzringes (von 100—120 cm Durchmesser in abgestumpfter Kegelform) haben wir eine Anzahl solcher „Totalisatoren“ konstruieren lassen; der-

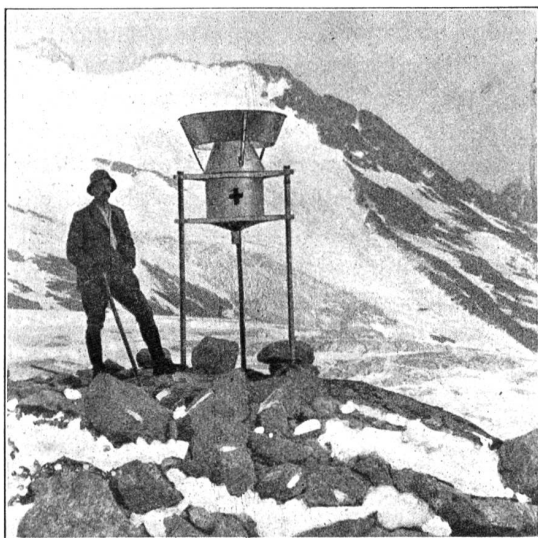


Fig. 4. Niederschlagssammler am obern Rhonegletscher (2800 m), erstellt von der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt. (Derselbe Typ am Jungfrauoch).

gleichen Apparate sind bereits seit Sommer und Herbst 1913, teils im Jungfrau- und Aletschgletschergebiet, teils am obern Rhonegletscher, dann auch am Gotthardmassiv usw. bis zu Höhen von 3500 m plziert worden (Fig. 4); sie haben, soweit sich bis jetzt aus dem ersten Beobachtungsjahre schliessen lässt, schon recht interessante Ergebnisse geliefert, so dass wir den Herren Kollegen von der Technikerschaft diese neuen Instrumente nur bestens empfehlen können. Namentlich wenn es sich darum handelt, für die Zwecke der immer mehr in den Vordergrund des Interesses tretenden „Wasserwirtschaft“ mit ihren grossen Projekten, die oft stark in die Hochgebirgsregion übergreifen, zuverlässige Überschlagswerte von Jahresbeträgen der Niederschlagsmengen zu erhalten, ist die Aufstellung solcher Niederschlagssammler mit Jahresfüllung geradezu das einzige zur Verfügung stehende und zudem noch verhältnismässig billigste Mittel. Auf andere Weise ist diesem Desiderat ja gar nicht beizukommen. Unsere Figuren stellen einzelne Typen dieser Instrumente dar, wie sie von der schweizerischen Landeshydrographie und der eidgenössischen meteorologischen Zentralstelle im Hochgebirg verwendet werden.

Mit welch geringem Zeitaufwand, relativ rasch und einfach, mit Hilfe dieser Niederschlagssammler

aus den entlegendsten Gebieten der Firn- und Gletscherwelt, wertvolle Ergebnisse über deren Niederschlagsbilanz erhalten werden können, mögen nachstehend einige Beispiele des ersten Beobachtungsjahres (1913/14) zeigen.

Jährliche Niederschlagsmengen im Totalisator Mougín 1913/14:

Jungfrauoch 3450 m 10. IX. 13-9. IX. 14	Konkordiaplatz 2850 m 23. VII. 13-22. VII. 14	Ob. Rhonegletscher 2800 m (Tellstock) 18. VIII. 13-19. VIII. 14
2680 mm	2612 mm	2735 mm
Furka-Fort 2406 m (Galenhütten) 19. VIII. 13-18. VIII. 14	Gletsch 1760 m (am unt. Rhonegl.) 19. VIII. 13-18. VIII. 14	Oberwald 1370 m 19. VIII. 13-18. VIII. 14
2400 mm	1889 mm	1720 mm

Im Furka-Fort Galenhütten, in Gletsch (am untersten Ende der Gletscherzunge), sowie in Oberwald sind die gewöhnlichen Niederschlagsmessungsposten der meteorologischen Zentralanstalt stationiert, deren Ergebnisse vorstehend noch zum Vergleiche summarisch mitbenutzt worden sind. (Der Niederschlagsmesser im Furka-Fort ist ebenfalls mit einem Windschutzring versehen). Wir bemerken an dieser Stelle gleichzeitig, dass zur ständigen, sorgfältigen Überwachung während derselben Zeit auch ein Mougín-Apparat mit Windschutz von demselben Modell, wie die oben erwähnten, an unserer Station am Gotthardhospitz (2100 m) aufgestellt ist. Sein Jahresergebnis vom 11. Oktober 1913 bis 10. Oktober 1914 beträgt 2720 mm gegenüber 2645 mm an dem daneben befindlichen, täglich kontrollierten Regen- und Schneemesser derselben Station, der ebenfalls in einer Windschutzvorrichtung plziert ist. Man ersieht daraus, dass von einer Minderung des Ergebnisses während eines vollen Jahres durch die Verdunstung keine Rede sein kann; wir dürfen also zweifellos den oben mitgeteilten Zahlenwerten volles Vertrauen entgegenbringen und entnehmen ihnen schon jetzt das Interessante und für den Gletscherhaushalt dieser Region jedenfalls wichtige Resultat, dass eine Zone maximalen Niederschlages noch über der Firngrenze im Jungfrau-, Aletsch- und Rhonegletschergebiet existiert. Dieses Ergebnis ist aber das Gegenteil von dem, was Herr Hess aus seinen frühern Rechnungen, basierend auf die Wasser- und Ablationsmessungen im Rhonegletschergebiet, geschlossen hat. In seinem bekannten Werke „Die Gletscher“ bemerkt Herr Hess auf pag. 238 wörtlich folgendes: So würden uns also die bisherigen Wasser- und Ablationsmessungen im Rhonegletschergebiet zu der Annahme zwingen, dass eine Zone maximalen Niederschlages unterhalb der Firngrenze und über 1300 m (Oberwald) existiert.“

Man ersieht daraus, wie höchst notwendig auch für die Glaciologie solche Niederschlagsmessungen in der obersten Firnregion tatsächlich sind, denn ohne

ihre Ergebnisse steht man mit unseren Überschlagsrechnungen meist völlig in der Luft.

Die schweizerische Landeshydrographie hat kürzlich an den Hängen des Eggishorns — ungefähr 50 m oberhalb des Hotels Jungfrau — einen Apparat Mougins aufgestellt. (Fig. 5.) Wir werden somit binnen kurzem ein Niederschlagsprofil quer durch das Berner Alpengebiet erhalten, da sich bereits auf



Fig. 5. Mougins-Mougin der Landeshydrographie am Hotel Jungfrau 2250 m (Eggishorn).

der Nordseite der Berner-Alpen Stationen bis zur Höhe von 3450 m (Jungfraujoch) befinden und im Fiesch (Rhonetal) eine solche mit täglichen Beobachtungen besteht. Herr Prof. Mercanton, Direktor der meteorologischen Station Champ de l'Air in Lausanne, stellte vor einiger Zeit einen Apparat Mougins oberhalb der Hütte Dupuis des S. A. C. — zirka 3150 m, beim Plateau des Trientgletschers — auf, wo er schon seit mehreren Jahren die Schnee-Niederschlagsverhältnisse verfolgt. Die schweizerische Landeshydrographie wird, sofern die Witterungsverhältnisse es erlauben, auch noch im Laufe dieses Jahres einen Niederschlagssammler beim Grimselhospitz anbringen, während die schweizerische meteorologische Zentralanstalt im Gebiet des Ritomsees (Val Piora) und der weiter östlich gelegenen Zentralalpen (Bernhardin-, Julier- und Silvrettagebiet) ebenfalls solche Instrumente plazieren wird.

Die interessanten Abhandlungen von Dr. Horwitz¹⁾

¹⁾ Quelques rapprochements entre le climat, la glaciation et l'écoulement dans le bassin du Rhin alpin. Bulletin Soc. Vaudoise, Sc. nat. Vol. XLVIII, juin 1912. Procès verbaux du 10 janvier 1912, p. II. Communications scientifiques.

Sur une particularité de l'écoulement du Rhin alpin. Ibid. Vol. XLIX, mars 1913, p. 23—57.

Encore sur l'écoulement du Rhin alpin. Ibid. Vol. 50, juin 1914, p. 141—162.

einerseits und Dr. Roder¹⁾ andererseits über die Abflussverhältnisse des bündnerischen Rheines haben den Beweis erbracht, dass die meteorologischen Daten aus den höhern Regionen jenes Flussgebietes unzulänglich sind. Wir werden darnach trachten, diesem Übelstande abzuhelpen durch Aufstellung von Sammel-Regenmessern System Mougins.

Die beiden letzten Jahrgänge 1912/13 und 1913/14 waren im Hochgebirge seit vielen Jahren die niederschlagsreichsten; man darf aus den oben mitgeteilten Zahlen zweifellos schliessen, dass in solchen Zeiten starken meteorischen Überschusses unsere hochgelegenen Firnmulden der Westalpen mit gegen 3000 mm jährlichem Niederschlag gespeist werden. Was dies für den gesamten Gletscherhaushalt bedeutet, wenn gleichzeitig auch die Sonnenstrahlung noch unter normale Werte sinkt, ist leicht zu verstehen.

Nach unsern vielfältigen Erhebungen über den prozentischen Anteil des Schnees an der gesamten Niederschlagsmenge in der schweizerischen Hochregion dürfen von den zum Beispiel am obern Rhonegletscher gesammelten 2700 mm wohl $\frac{4}{5}$ — das heisst 2160 mm — für Schmelzwasser gerechnet werden. Die entsprechende frische Schneeschicht, das spezifische Gewicht etwa zu 0,085 angenommen, betrüge also gegen 25,5 m; die entsprechende Schicht Firneis vom spezifischen Gewicht 0,63 wäre 3,4 m; das aber ist ein so hoher Betrag, dass er durch die Hauptfaktoren der Ablation, wie Sonnenstrahlung, Lufttemperatur, wässrige Niederschläge, Verdunstung usw. in dem kurzen Hochgebirgssommer nicht mehr zur Abschmelzung gebracht werden kann. Daraus ist wohl zur Genüge ersichtlich, dass an unseren hochgelegenen Firngebieten die günstigen und wirksamen Bedingungen für einen nächsten Gletschervorstoss seit den letzten zwei Jahren tatsächlich in Erscheinung treten.

Es ist oben bemerkt worden, dass es, um die im Niederschlagssammler Mougins aufgespeicherte Wassermenge zu bestimmen, genügt, nach Ablauf eines Jahres die gesamte, im Apparat enthaltene Flüssigkeit abzuwägen und vom Resultat die Gewichte der zu Beginn verwendeten Mengen Chlorcalcium, Wasser und Vaselineöl in Abzug zu bringen.

Um abzuwägen, wäre die Mitnahme einer Wage unvermeidlich. Es kommt aber in Betracht, dass eine solche Wage — auch wenn sie nicht besonders schwer an Gewicht ist — bei Transporten im Hochgebirge unbestreitbar hinderlich wird, während ohnehin darauf zu achten ist, das zur Mitnahme in diese Regionen bestimmte Gepäck auf ein Minimum zu reduzieren. Wir finden es deshalb angezeigt, das Abwägen durch die wesentlich leichter vorzunehmenden Volumen-

¹⁾ Niederschlag und Abfluss im bündnerischen Rheingebiet während der Jahre 1894—1909. Mitteilungen der Abteilung für Landeshydrographie Nr. 5, 1914.

bestimmungen zu ersetzen. Doch ergibt sich dabei insofern ein Fehler, als wir von einer übersättigten Lösung ausgehen, um daraus eine sehr verdünnte Lösung zu erhalten. Es findet somit eine Zusammenschrumpfung (Kontraktion) statt; der Wert dieser Volumen-Zusammenschrumpfung stellt den konstanten Fehler dar. Zur Bestimmung des letztern haben wir eine Reihe von Untersuchungen angestellt, beginnend mit einer Mischung von 6 gr geschmolzenem $\text{Ca Cl}_2 + 6 \text{ cm}^3$ Wasser.

Diese Mischung steht im Verhältnis zu jener, die in Wirklichkeit verwendet wird ($6 \text{ kg Ca Cl}_2 + 6 \text{ l Wasser}$). Es war unmöglich, mit einem solch grossen Quantum Untersuchungen vorzunehmen, wenn auf Erhalt zuverlässiger, genauer Ergebnisse gehalten werden soll; denn die Volumenablesungen würden zu grosse Fehler zeitigen.

Die nachfolgenden Tabellenzahlen geben eine Übersicht der beschriebenen Kontraktionsverhältnisse. Volumenmessung in einer mehr und mehr verdünnten Chlorcalciumlösung:

$$t = 13^0$$

6 g geschmolzenes Chlorcalcium.

Allmähliche Beifügung von Wasser (13^0).

Gesamtvolumen bei 13^0 .

+ 6 cm ³	8,23 cm ³	Volumenver-	+ 5 cm ³	26,83 cm ³
+ 1 "	9,28 "	mehrung in-	+ 5 "	31,80 "
+ 1 "	10,29 "	folge Bildung	+ 5 "	36,79 "
+ 1 "	11,18 "	von $\text{Ca Cl}_2 +$	+ 5 "	41,79 "
+ 1 "	12,06 "	x H_2O	+ 10 "	51,77 "
+ 1 "	12,98 "		+ 10 "	61,65 "
+ 1 "	13,95 "		+ 20 "	81,50 "
+ 2 "	15,92 "		+ 20 "	101,50 "
+ 2 "	17,90 "		+ 50 "	151,40 "
+ 2 "	19,88 "		+ 100 "	251,30 "
+ 2 "	21,87 "		total	250 cm ³

Nehmen wir nun an, dass in einem Jahr eine Wassermenge von 44 l in den Niederschlagssammler Mougin gefallen sei. Vorher befanden sich darin $6 \text{ kg Ca Cl}_2 + 6 \text{ kg H}_2\text{O}$ = einer Mischung von 8,23 l. Die gesamte Flüssigkeit im Sammler beträgt somit $44 + 8,23 = 52,23 \text{ l}$, was in einer Höhe von 3000 m und auf der Südseite der Berner Alpen annähernd der Wirklichkeit entspricht.

Aus der vorstehenden Tabelle ist ersichtlich, dass eine Gewichtszunahme von 44 kg einer Volumenzunahme von nur $51,77 - 8,23 = 43,54 \text{ l}$ entspricht. Der durch Volumenmessung statt Wägung entstandene Fehler bedeutet ungefähr 1%. Nun kann ein solcher Fehler bei Messung von Niederschlägen im Hochgebirge ohne erhebliche Folgen begangen werden, indem sich bei den für uns in Frage kommenden Fällen eine Differenz von nur 26 bis 27 mm ergibt.

Zusammenfassend geht unsere Meinung dahin, es seien die Volumen zu bestimmen, statt Wägungen vorzunehmen. Indessen sei darauf aufmerksam gemacht, dass die Volumenmessungen bei gleicher Temperatur zu machen sind. Zu diesem Zwecke ist

vorerst das Volumen bei $6 \text{ kg Ca Cl}_2 + 6 \text{ kg H}_2\text{O}$, respektive $6 \text{ g Ca Cl}_2 + 6 \text{ cm}^3 \text{ H}_2\text{O}$ für eine Serie verschiedener Temperaturen festzusetzen. Bei der am Ende des Jahres stattfindenden Leerung des Sammlers ist die Mischungstemperatur wahrzunehmen. Das Ursprungsvolumen ($6 \text{ kg Ca Cl}_2 + 6 \text{ l H}_2\text{O}$) soll auf diese Temperatur bezogen werden. Die Unterlassung dieser Vorsichtsmassregel hätte eine neue Fehlerquelle zur Folge, weil die Auflösung von 6 kg Ca Cl_2 in 6 l Wasser unter bedeutender Wärmeentwicklung vor sich geht.

Schweizer. Wasserwirtschaftsverband

Sekretariat. Das Sekretariat des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, welches seit 1. April 1910 gemeinsam mit dem Sekretariat des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins geführt wurde, wird auf 1. April 1915 auf Grund einer Vereinbarung der beiden Verbände verselbstständigt. Der bisherige Sekretär des Verbandes, Ingenieur A. Härry, verbleibt in dieser Stellung. Durch die sehr bedeutende Entlastung, welche das Sekretariat des Verbandes mit der Trennung erfährt, wird der Verband eine lebhaftere Tätigkeit als bisher entfalten können, was der Entwicklung der schweizerischen Wasserwirtschaft nur förderlich sein kann.

Bundessubventionen an Wasserbauten. Unter dieser Rubrik werden künftighin, wie schon früher, regelmässig alle Subventionsbeschlüsse des Bundesrates an Wasserbauten zusammengestellt.

Die Verwendung der Elektrizität zu Koch- und Heizzwecken. Wir machen Interessenten darauf aufmerksam, dass die Schrift über dieses Thema vergriffen ist. Es können dagegen noch Exemplare von Nr. 4/5 der „Schweizerischen Wasserwirtschaft“, welche den Vortrag von Direktor Ringwald, sowie die Diskussion enthält, von der Administration bezogen werden.

Wasserkraftausnutzung

Die Verwendung der schweizerischen Wasserkräfte. Über dieses Thema hielt vor einigen Wochen Ingenieur Wagner, der Direktor des Elektrizitätswerkes der Stadt Zürich, im Schosse der Neuen Helvetischen Gesellschaft einen bemerkenswerten Vortrag; er wies, wie wir dem Berichte der „Zürcher Post“ entnehmen, einleitend auf den unglaublich raschen Siegeszug hin, welchen die elektrische Energie seit dem Jahre 1878 in Europa gemacht hat und zeigte, wie dadurch jede andere Übertragung von Wasserkraften in den Hintergrund gedrängt wurde. Er schilderte die Bestrebungen zur Monopolisierung der Wasserkräfte und zog dabei auch deutsche Verhältnisse heran, wo sich die sonderbare Erscheinung zeigte, dass die kommunalen Betriebe später durch Privatgesellschaften übernommen wurden, während bei uns solche Übergänge nicht stattfanden, sondern im Gegenteil die Tendenz zur Kommunalisierung und Verstaatlichung der Privatbetriebe immer deutlicher zutage trat. In der Schweiz finden wir immer mehr Kantone, die ihre Elektrizitätswerke selber übernehmen und ausbauten, wie Zürich, St. Gallen, Schaffhausen, Thurgau und andere; in Deutschland sorgte das Privatkapital nach Übernahme kommunaler Werke dafür, dass grössere Kreise an diese Betriebe angeschlossen werden konnten, zum Beispiel bei der Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätsgesellschaft im Anschluss an die Werke von Essen und Dortmund. Bei uns ist man auf den reinen Staatsbetrieb verfallen; die Anlagen wurden vom Staat übernommen und von ihm betrieben, während man in Deutschland fast allgemein zum gemischt wirtschaftlichen Betrieb übergegangen ist, wobei der Staat und die Privaten in gleicher Weise beteiligt sind. Diese Entwicklung ist nur dann verständlich, wenn man sich darüber Rechenschaft gibt, in wie weitem Umfange heute elektrische Energie zur Anwendung gelangt.