Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schiffahrt

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 2 (1909-1910)

Heft: 6

Artikel: Eine neue schweizerische Regenkarte

Autor: Hilgard / Maurer, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920217

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: 23.07.2025

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

Le comité se réunit au moins deux fois par an à la convocation du président.

Le comité élabore un règlement de gestion à son usage.

L'office de gestion permanent.

§ 11.

Il se compose du président ou de son remplaçant, le premier vice-président, et du secrétaire général. Ces personnes sont porteurs de la signature sociale qui doit être donné collectivement par deux d'entre elles.

L'office de gestion permanent liquide les affaires courantes, tels que les renseignements juridiques et techniques, les requêtes, la collection de décrets et de jugements de législation hydraulique, la formation d'une bibliothèque sur les matières en question et les prêts à des sociétaires des ouvrages de cette bibliothèque, les relevés statistiques sur les améliorations des débits et niveaux d'eau, ainsi que des différents systèmes fluviaux et des usines, etc.

Employés de l'association.

§ 12.

Pour l'exécution des travaux, l'association peut se servir d'employés rétribués.

Les contrats conclus pour une période dépassant la durée de fonctions du comité contractant, doivent être sanctionnés par l'assemblée générale.

Organe de l'association.

§ 13.

Le périodique „Schweizerische Wasserwirtschaft" est désigné comme organe de l'association. L'association lui verse 10 francs par an pour chaque membre.

Les relations du périodique avec l'association seront réglées par un contrat à sanctionner par le comité.

Commission de surveillance.

§ 14.

La surveillance de toute la gestion est effectuée par une commission de trois membres nommée par l'assemblée générale.

L'année de gestion.

§ 15.

L'année de gestion commence et se termine avec l'année civile. La sortie de l'association n'est autorisée qu'à condition d'être déclarée par écrit trois mois avant la fin de l'année.

Inscription au registre du commerce.

§ 16.

L'association se fera inscrire au registre du commerce.

Révision des statuts et dissolution.

§ 17.

La révision des statuts et la dissolution de l'association ne peuvent avoir lieu qu'en vertu d'une décision prise par une assemblée générale convoquée à cet effet et à une majorité des $^3/_4$ des voix présentes. En cas de dissolution l'assemblée générale prendra des dispositions quant à l'emploi de la fortune restante.

§ 18.

L'assemblée générale du 15 janvier 1910, siégeant à Zurich, a déclaré l'entrée en vigueur de ces statuts.

Le secrétaire général: **Le président:**

.....

Eine neue schweizerische Regenkarte.

Die Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt in Zürich hat im Verlage der Kartographia Winterthur soeben eine neue Regenkarte der Schweiz, im Maßstabe von 1 : 1,000,000, basierend auf 40-jährigen Mittelwerten der Niederschlagshöhen, herausgegeben. Dieser Karte liegt das Beobachtungsmaterial zugrunde, das an etwa 400 Orten im Laufe der vier Dezennien von 1864 bis 1903 gesammelt und bei kritischer Prüfung für eine kartographische Darstellung als brauchbar befunden wurde. Bei den zum Teil sehr verwickelten Beziehungen, welche an sich schon zwischen den orographischen Verhältnissen und der Niederschlagsverteilung im allgemeinen bestehen, war es von vornherein klar, dass in einem so gebirgigen Terrain, wie unser Alpenland es ist, Untersuchungen über die Verteilung und Menge der Niederschlagsquantitäten ein nicht wenig kompliziertes Problem darstellen und dass daher die zirka 100 meteorologischen Stationen der Schweiz niemals ausreichen konnten, um die Niederschlagsverhältnisse unseres Landes in ihrer räumlichen Verteilung auch nur einigermassen klar zu legen. Es war also sehr zu begrüssen, dass seit der zweiten Hälfte der siebziger Jahre neben den vollständigen meteorologischen Stationen der Schweiz allmählich noch eine grosse Zahl von besonderen Beobachtungsposten zum Zweck der Messung der Regenmengen etabliert wurden. Allmählich stieg die Anzahl dieser pluviometrischen Stationen in unserem Lande, wo nur Niederschlagsmengen gemessen werden, auf zirka 280; im Jura, Wallis und Tessin traten noch im vorigen Jahrzehnt eine Reihe wichtiger und unentbehrlicher Beobachtungsposten hinzu, sodass gegenwärtig das Netz der schweizerischen meteorologischen und Regenmess-Stationen, neben dem ganzen nördlich der Alpen gelegenen Gebiet, nun auch die Südschweiz bis zur äussersten Landesgrenze umfasst.

Wie es schon R. Billwiller für den 30-jährigen Zeitraum 1864—1893 getan, so ist nun auch nach Ablauf der 40-jährigen Beobachtungsperiode 1864 bis 1903 das vorhandene Material sämtlicher meteorologischer und Regenmess-Stationen (zirka 400 an Zahl) von dessen Nachfolger Dr. J. Maurer zu einer kartographischen Darstellung vereinigt worden. Auf diese 40-jährige Periode wurden sämtliche Messungsresultate und Jahresmengen der Stationen mit kürzeren Beobachtungsserien reduziert, daher die Niederschlagsmengen sämtlicher Stationen streng miteinander vergleichbar sind.

Es wird kaum nötig sein, die bei der Konstruktion der Karte angewandte Methode eingehender zu erläutern. Die ermittelten Beträge der mittleren jährlichen Regenhöhen, das heisst die Menge des während eines Jahres im Durchschnitt der 40 Jahre gefallenen Regenwassers oder zu Wasser geschmolzenen Hagels und Schnees, ausgedrückt durch die Höhe, bis zu welcher es den Erdboden bedecken würde, wenn es nicht versickern, abfliessen oder verdunsten würde, wurden zunächst in die Karte eingetragen und hierauf die Kurven gleicher Regenmengen von 20 zu 20 cm aufgetragen. Bei einem topographisch so überaus mannigfaltigen Gebiet, wie unser Land es repräsentiert, empfahl sich eine noch weitergehende Abstufung nicht, wollte man nicht Phantasiekurven zeichnen, welche für die tatsächlichen Verhältnisse keine reelle Bedeutung mehr besitzen. Die Lage der Stationen, das heisst der Orte, von denen Beobachtungsergebnisse vorliegen, sind in der Karte durch Punkte und Namen angegeben, daneben steht, was besonders praktisch ist, der Betrag der durchschnittlichen jährlichen Niederschlagshöhe für jeden Beobachtungsposten. Die Karte ist die Frucht einer fast zweijährigen ebenso mühevollen wie verdienstvollen Arbeit Dr. Maurers und seines Bureaus. Namentlich erforderte die Reduktion der einzelnen kürzeren Beobachtungsserien, welche eine grosse Anzahl der Stationen besitzen, auf die einheitliche 40-jährige Normalperiode bedeutenden Zeitaufwand, kritisches Vorgehen und Mühe. Aus der Karte selbst können alle wünschbaren Details über die örtliche Verteilung der mittleren jährlichen Niederschlagsmengen in unserem Lande entnommen werden. Es sind namentlich die niederschlagsreichsten Gebiete im Jura am Mont Risoux, am Gotthardmassiv und der Gegend zwischen dem Rhein- und Tessingebiet, ebenso die dritte Zone am Säntis- oder Alpsteingebiete, welche besonderes Interesse beanspruchen. Leider zeigt das gesamte Gletschergebiet, wie überhaupt die ganze Hochgebirgsregion, auf der neuen Karte in der Besetzung mit Beobachtungsposten noch gewaltige Lücken. Es hat in der letzten Zeit die Leitung der meteorologischen Zentralanstalt auch in dieser Richtung es an keinen Bemühungen fehlen lassen, trotz der vielen und grossen entgegenstehenden Schwierigkeiten, auf einzelnen besonders wichtigen und im Winter noch zugänglichen Punkten der Gletscher und Hochgebirgsregion neue und beständig bediente Niederschlagmessungs-Stationen einzurichten, so im obern Gotthardgebiet, auf der Bernina, Grimsel, am Grindelwald-, Eiger- und Rhonegletscher usw., die hoffentlich binnen wenig Jahren auch für den Praktiker ihre nützlichen Früchte tragen werden.

Die Karte hat nicht nur wissenschaftlichen und kulturwirtschaftlichen Wert. Für das Studium von Projekten für Fluss- und Seeregulierungen, von Wasserkraftanlagen und nicht zuletzt für der Binnenschifffahrt dienende Anlagen, das heisst für alle Aufgaben, die einer rationellen Wasserwirtschaft entspringen, ist sie von weitgehender Bedeutung zur besseren Verwertung und Überprüfung der tatsächlich gemessenen Abflussmengen. Wir hoffen, es werde möglich sein, die Beobachtungsresultate stets noch zu vermehren und auch durch die noch fast allgemein fehlenden Beobachtungen über durchschnittliche jährliche Verdunstungsmengen noch wertvoller zu gestalten.

Hilgard.

* * *

Wir gestatten uns, den vorstehenden, wohlwollenden und sehr dankenswerten Äusserungen des Herrn Professor Hilgard über unsere neue Niederschlagskarte der Schweiz noch einige ergänzende Bemerkungen anzuschliessen: Zweifellos wären Angaben über den jährlichen Gang und die durchschnittliche Grösse der totalen jährlichen Verdunstungsmengen, besonders für die Verhältnisse der Gebirgsregion, äusserst wertvoll, nicht bloss für die Theorie, sondern namentlich auch wegen ihrer nutzbringenden Verwendung für die Praxis. Mit dergleichen Beobachtungen sind leider auch wir in der Schweiz noch bedeutend im Rückstand. Niederschlag, Verdunstung und Abfluss regeln den Grundwasserstand sowie die Wasserführung der Quellen, Bäche und Flüsse, und sofort erwächst ein enormer Nachteil, wenn einer dieser Faktoren seine gewöhnlichen Schranken überschreitet, oder falls er bei wasserwirtschaftlichen Berechnungen, Konstruktionen von Neuanlagen usw., nicht genügend in Rechnung gezogen wird. Bei der Verdunstung zum Beispiel zeigt sich dies einleuchtend — und zwar ganz auf indirektem Wege, — wenn wir der Frage etwas näher treten, welchen Anteil der Schnee an der gesamten Niederschlagsmenge in unserer Gebirgsregion nimmt; für die Zwecke der Hydrotechnik, Wasserwirtschaft und der Bodenkultur ist diese Kenntnis von ebenso hohem Interesse, wie vom rein meteorologischen Gesichtspunkte aus. Von einer verhältnismässig kleinen Anzahl von Schweizerstationen, deren Beobachtungsregister hiefür Verwendung finden konnten, geben wir die nachstehende tabellarische Zusammenstellung über mittlere Niederschlagshöhen aus Schnee und deren in Prozenten auf

die gesamte Niederschlagsmenge entfallenden Werte, die der eben im Drucke erscheinenden preisgekrönten Schrift „Das Klima der Schweiz", herausgegeben durch die Stiftung von Schnyder von Wartensee mit Unterstützung der schweizerischen meteorologischen Zentralanstalt, entnommen ist.

Mittlere Niederschlagshöhe aus Schnee (1886—1905).

Stationen	Höhe	August	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Januar	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Jahres-Summe
a) Schmelzwasserhöhe in Millimetern														
Lugano	276 m	—	—	—	6	21	22	31	13	2	—	—	—	95
Basel	277 „	—	—	1	5	9	15	14	9	3	—	—	—	56
Zürich	493 „	—	—	4	12	17	24	23	24	10	1	—	—	115
Luzern	453 „	—	0,5	3	11	17	22	24	27	10	2	—	—	116
Elm	963 „	3	6	35	40	57	65	80	71	57	22	0,3	—	436
Engelberg	1018 „	2	12	35	35	56	63	66	73	64	27	2	1	436
Davos (1886—1905)	1560 „	5	10	29	37	45	57	51	71	50	29	8	2	394
Sils-Maria	1814 „	7	14	34	56	53	47	46	69	52	36	10	3	427
Bernhardin	2073 „	17	42	144	201	133	123	109	212	219	144	29	13	1386
St. Bernhard (1874—1883)	2476 „	16	69	90	126	111	69	75	76	115	106	36	22	911
Säntis	2500 „	91	112	143	127	163	153	166	185	219	171	126	100	1756
b) In Prozenten der gesamten Niederschlagsmenge														
Lugano		—	—	—	4	26	34	46	11	1	—	—	—	5
Basel		—	—	1	8	20	41	38	20	6	0,1	—	—	8
Zürich		—	—	3	18	31	46	46	32	11	1	—	—	11
Luzern		—	0,4	3	16	36	53	47	37	10	1	—	—	10
Elm		2	4	28	55	63	78	84	67	50	17	—	—	29
Engelberg		1	8	27	49	64	75	75	67	49	18	1	0,4	27
Davos		3	10	49	80	91	98	97	94	69	39	8	1	40
Sils-Maria		6	12	31	71	98	96	100	96	76	43	10	3	42
Bernhardin		8	16	46	80	100	100	100	99	92	62	15	7	55
St. Bernhard		12	51	69	99	100	100	100	100	100	78	29	17	67
Säntis		33	54	81	98	100	100	99	99	99	84	47	34	72

Hier zeigt sich nun deutlich anhand zuverlässigen Beobachtungsmaterials, dass die alpine Region über 2000 m bereits von Oktober ab bis in den Mai hinein, fast die gesamte Niederschlagsmenge wirklich als Schnee empfängt. In Säntishöhe zum Beispiel würde im Mai nicht weniger wie 1300 mm gebundenes Schmelzwasser zum Abgang bereit stehen, das heisst schon mehr als die Hälfte der gesamten jährlichen Niederschlagsmenge in dieser Höhe.

Es ist ohne weiteres einleuchtend, dass eine so riesige, latent gehaltene Niederschlagsmenge in Wirklichkeit doch nicht vorhanden sein kann; es muss hier schon während des Winters, in der sonnigen, trockenen, oft stark bewegten Hochgebirgsluft*), für den vorbereitenden Abgang der Schneemassen, die Verdunstung tüchtig vorgearbeitet haben, da Schmelzung, wie Sickerung im Gebirgswinter dagegen kaum stärker in Betracht fallen. Aus leicht ersichtlichen Gründen ist gerade im Winter der Gebirgsregion die Verdunstung das schwierigst zu ermittelnde Element, aber auch im Sommer spielen, wie eine kurze Versuchsreihe auf dem Bernina-Hospiz gezeigt hat, mittelbar oft recht ungünstige Umstände eine Rolle. Wir geben an dieser Stelle, des allgemeinen Interesses wegen, die in den Sommermonaten der Jahre 1905 und 1906 erhaltenen Werte der monatlichen Verdunstungssummen. Die damalige im Bernina-Hospiz eingerichtete und sehr gut ausgerüstete meteorologische Station stand unter Aufsicht des Herrn Dr. Rübel, der in dankenswerter Weise auch die Kosten für die Etablierung des Beobachtungspostens trug.

*) Hess zum Beispiel stellt fest (vergleiche „Die Gletscher", Seite 212), dass im Februar 1902 ein Eisstück von 50 cm³ in stark bewegter Luft während bloss 26 Stunden 20% seines Gewichtes durch Verdunstung verlor.

Verdunstungshöhe auf Bernina-Hospiz.
(2330 Meter über Meer).

		Mai	Juni	Juli	August	September
1905	mm	—	31 (16 Tage)	89	56	21 (16 Tage)
1906	mm	39	77	71	104	38 (1.—14.)

Es geht aus diesen wenigen Daten, zum Beispiel denen des Jahres 1906, deutlich hervor, dass die Verdunstung während des Sommers im Hochgebirge diejenige der Niederung nicht so erheblich überschreitet; das wird aber im Winter doch anders sein. Immerhin erhalten wir im Jahre 1906 nur von Mai bis

Mitte September schon eine Verdunstungssumme von 300 mm, das heisst für die $4^1/_2$ Sommer-Monate bereits 20% der mittleren jährlichen Niederschlagshöhe aus der Verdunstung allein. Das deutet wiederum darauf hin, wie Herr Professor Hilgard mit Recht eingangs betont hat, dass auch dem Verdunstungselement besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muss. J. Maurer.

Die neue Croton-Staumauer der Wasserversorgung von New-York.

Die Erweiterung der Wasserversorgung von New-York ist durch den Beginn der Arbeiten für den Bezug von Wasser aus den beträchtlich entfernten „Catskill"-Bergen bereits in ein neues Stadium getreten. Die in diesem Jahre erfolgte Veröffentlichung des Berichtes*) der Sonder-Kommission für die mit der Vollendung der grossen Croton-Staumauer zum Abschluss gelangte Versorgung aus dem Croton-Flusse bildet jedoch einen willkommenen Anlass, dieses Bauwerk, als die höchste bis jetzt erbaute Staumauer, kurz zu beschreiben.

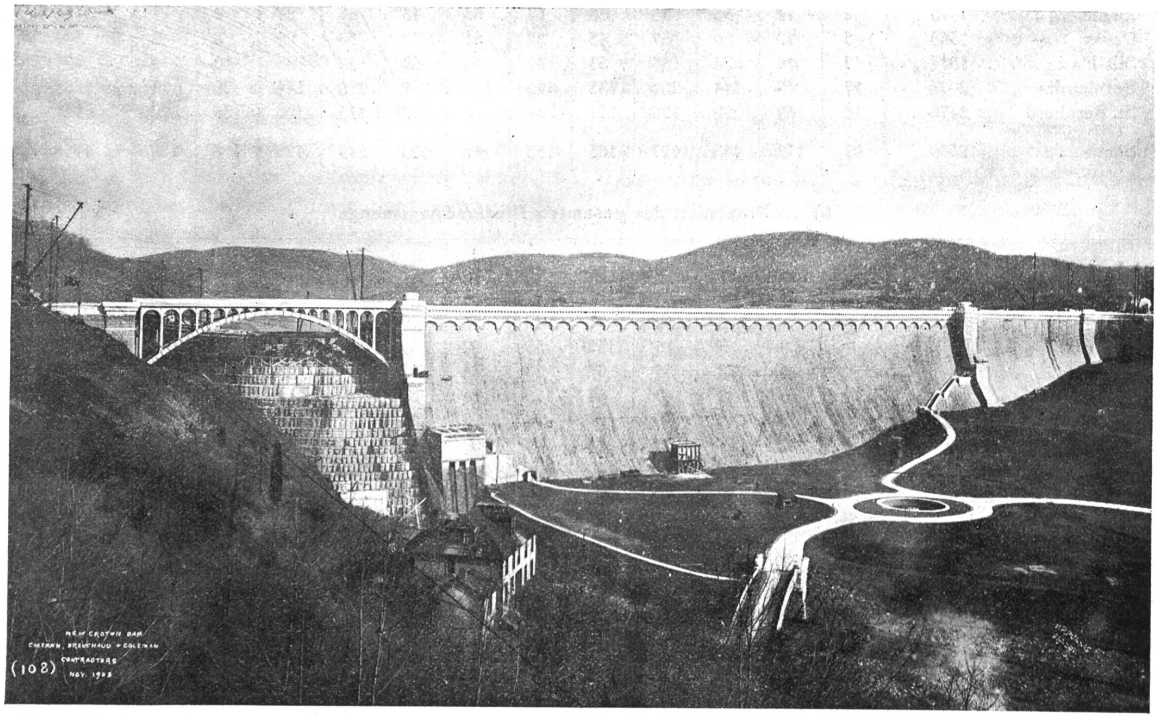

Abbildung 1. Gesamt-Ansicht der vollendeten Croton-Staumauer (New-York). November 1906.

Abbildung 1 zeigt die vollendete Staumauer. Abbildung 2 ist ein Querschnitt durch den in Abbildung 1 deutlich sichtbaren rechtsufrigen Überlauf, während in Abbildung 3 der maximale Mauerquerschnitt dargestellt ist. Da Vergleiche mit bekannten Objekten stets besser als Zahlen sprechen, sind im letzteren Querschnitt, in gleichem Maßstabe, eine Silhouette der Fraumünsterkirche in Zürich, sowie der Maximal-Querschnitt der grössten, bis jetzt in der Schweiz erbauten Staumauer, derjenigen des Kubelwerkes bei St. Gallen, eingezeichnet. Abbildung 4 zeigt speziell die zum Bau von Staumauern in den Vereinigten Staaten meist ohne Baugerüste verwendeten Derrickkrane und Luftseilbahnen, die einen interessanten Gegensatz zu den beim Bau der grössten bis jetzt vollendeten Staumauer Deutschlands, der Urfttalsperre, und der Staumauer des Kubelwerkes für die Zufuhr des Baumaterials verwendeten, auf das Mauerwerk selbst verlegten und hier fortwährend verschobenen Geleisen, oder den sukzessive erhöhten hölzernen Baugerüsten bilden. Erst seit wenigen Jahren sind in der Schweiz solche manche Vorteile bietende Luftseilbahnen in ähnlicher Weise in grossem Maßstabe zur Verwendung gelangt; so beim Bau der Gmünder-Tobel-Brücke (Kanton Appenzell) und dem gegenwärtig noch im Bau befindlichen Sitter-Viadukt der Bodensee-Toggenburg-Bahn in nächster Nähe des Kubelwerkes. Über die seit Ende 1906 vollendete Croton-Staumauer dürften folgende Einzelheiten allgemeines Interesse bieten.

*) Siehe unter „Wasserwirtschaftliche Literatur" in dieser Nummer.