Mitteilungen des Reussverbandes

Objekttyp: **Group**

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

Band (Jahr): **13 (1920-1921)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **01.06.2024**

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

No. 1 V. Jahrgang 10./25. Januar 1921

Mitteilungen des Reußverbandes

Gruppe des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes

Sekretariat des Reussverbandes in Luzern: Ingenieur **F. A. von Moos** in Luzern.

Erscheinen nach Bedarf
Die Mitglieder des Reussverbandes erhalten die Nummern der „Schweiz. Wasserwirtschaft" mit den „Mitteilungen" gratis

Verantwortlich für die Redaktion: Ing. F. A. von MOOS, Sekretär des Reussverbandes in Luzern, Hirschengraben 33
Telephon 699
Verlag der Buchdruckerei zur Alten Universität, Zürich 1
Administration in Zürich 1, St. Peterstrasse 10
Telephon Selnau 224. Telegramm-Adresse: **Wasserwirtschaft Zürich**

Beitrag zur Hydrometrie des Zugersees.

Rechnerische Ermittlung der Verdunstung vom 16.—25. August 1919.

Von Dipl. Ingenieur M. Bütler.

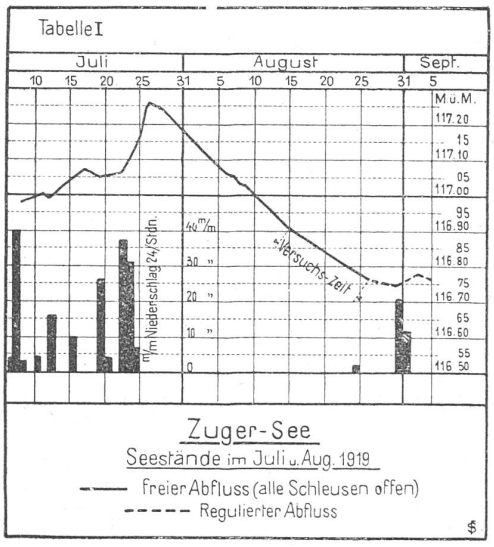
Im Folgenden soll versucht werden, auf Grund systematischer Pegelbeobachtungen und Seespiegelschwankungen die Verdunstungshöhe in mm zu berechnen. Grundlegend für das Gelingen eines solchen Versuches sind folgende zwei Bedingungen:

1. Das Seebecken muss allseitig dicht sein, das heisst keine unzugänglichen Abflüsse besitzen.

Die Zugerseemulde ist ein in die Molasse gebettetes Tal und von den Grundmoränen des Reussgletschers überkleistert bezw. das Nordufer von den Rückzugsmoränen der letzten Vergletscherung abgedämmt. Dieser wasserundurchlässige Grundlehm verbürgt dem Seegrund, sowie den Uferzonen die Eigenschaft absoluter Dichtigkeit. Als Wasserverluste im Seebecken kommen demnach nur in Betracht: 1. der einzige messbare Seeabfluss (Lorze) bei Cham und 2. der Abfluss nach oben, das ist die Verdunstung, die wir ermitteln wollen. Den scheinbaren Zufluss aus dem ganzen Einzugsgebiet können wir berechnen, wie aus Tabelle II hervorgeht.

2. Entweder müssen die nötigen Messungen zu einer Zeit konstanter Niederschläge oder längerer Trockenheit erhoben werden, d. h. während eines klimatischen Beharrungszustandes der Zuflüsse. Damit nicht durch unerwünschte künstliche Beeinflussung der Zu- und Abflüsse das Bild der Pegelaufzeichnungen gestört wird, muss diese Bedingung erfüllt sein.

Im vorliegenden Falle hatten wir in der Zeit vom 25. Juli bis 25. August keinen Niederschlag. Eine ausgesprochene Hitzwelle lagerte über der Zentralschweiz, welche starke Verdunstung zur Folge hatte. Während dieses ganzen Zeitraumes stand der Seeablauf in Cham unter freiem Abfluss, d. h. alle Schleusen waren geöffnet. Der Seestand hatte am 26. Juli die dritte Hochwasserspitze desselben Jahres erreicht, nämlich 417,26 m (siehe Tabelle I). Von dort weg zeigte der Wasserspiegel fortan Falltendenz und zwar annähernd nach dem Gesetz der geraden Linie, anfänglich noch mit kleinen Unregelmässigkeiten. Vom 14.—25. August erscheint der Beharrungszustand ganz erreicht. Das Pegeldiagramm wird annähernd zur Geraden. Der Mehrabfluss vom See pro Zeiteinheit ist praktisch konstant geworden.



In Tabelle II sind die rechnerischen Ergebnisse systematisch angegeben. Zum voraus sei bemerkt, dass die Messgrössen nicht mit Laboratoriumsgenauigkeit aufgenommen sind. Es wäre auf den ersten Blick wünschenswert, die jeweilige Pegelablesung auf Millimeter genau zu kennen. Praktisch ist dies schwierig auszuführen, und da auch bei scheinbar glattem See ab und zu Anspannungen und Depressionen (Seiches) des Wasserspiegels auftreten können, wird man in der gewünschten Genauigkeit irregeführt.

Wie aus Tabelle II hervorgeht, habe ich mich deshalb mangels scharfer Messmöglichkeit nur auf einen rohen Mittelwert eingestellt. Es wäre ein ziemlich voluminöses Pensum, die Wassermengen von zirka 60 Zuflüssen zu messen. Doch wurde die Arbeit bedeutend erleichtert, da in jener Hitzeperiode eine ganze Anzahl Bäche bis auf den letzten Tropfen ausgetrocknet waren, soweit es sich um Tagwasser, d. h. um Wasser, welches an der Oberfläche abfliesst, handelt. Ein konstanter minimaler Grundwasserstrom ist immer noch vorhanden, wo es sich, wie hier, um Bergsturz- und Moränengebiet handelt (Zugerberg und Rigi). Einen Maßstab für die abnorme Trockenheit liefert die Tatsache, dass am Nordostabhang des Rigimassives der Wasseranfall am 24. August nur

Tabelle II **Monat August 1919**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tag	Seestand S in m ü. M.	Seepsiegelschwankung Δ S in cm	Minderzufluss bei $\Delta S = 1$ cm $\Delta Q = -4{,}4$ m³/sek.	Abfluss A im Messprofil in m³/sek.	Scheinbarer Zufluss zum See $Z_s = (5) - (4)$ in m³/sek.	Z_s im Mittel $= Z_{s_m}$ in m³/sek.	Wahrer Zufluss gemessen in der Natur $= Z_w$ in m³/sek.	Z_w im Mittel Z_{w_m} in m³/sek.	Mittlere Verdunstung $V_m = Z_{s_m} - Z_{w_m} = (7) - (9)$ in m³/sek.
1	417,16								
2	417,14	—2	—8,8	14,0	5,2				
3	417,12	—2	—8,8	13,6	4,8				
4	417,10	—2	—8,8	13,3	4,5				
5	417,08	—2	—8,8	12,9	4,1				
6	417,06	—2	—8,8	12,6	3,8				
7	417,05	—1	—4,4	12,3	7,9				
8	417,03	—2	—8,8	12,0	3,2				
9	417,02	—1	—4,4	11,7	7,3				
10	417,00	—2	—8,8	11,3	2,5				
11	416,98	—2	—8,8	10,9	2,1				
12	416,96	—2	—8,8	10,5	1,7				
13	416,94	—2	—8,8	10,1	1,3				
14	416,92	—2	—8,8	9,8	1,0				
15	—		—5,9	9,5	3,6				
16	—	—4	—5,9	9,3	3,4		1,52		
17	416,88		—5,9	9,1	3,2				
18	416,87	—1	—4,4	8,9	4,5				
19	416,85$_5$	—1,5	—6,6	8,6	2,0				
20	—	—2,5	—5,5	8,4	2,9				
21	416,83		—5,5	8,2	2,7	2,68		1,19	1,49
22	—	—2,5	—5,5	7,9	2,4				
23	416,80$_5$		—5,5	7,6	2,1		1,14		
24	—	—2,5	—5,5	7,4	1,9		0,91		
25	416,78		—5,5	7,2	1,7				

Für Kolonne 4 gilt:

$$\triangle Q = -\frac{246{,}25 \text{ km}^2 \cdot 0{,}01 \text{ m}}{\sim 86{,}400''} \cong -4{,}4 \text{ m}^3/\text{sek.}$$

zirka 0,5 l/sek. und km² betrug. Es ist anzunehmen, dass bei der damaligen Konstanz der Wetterlage die Verdunstung auf Tage hinaus konstant anhielt. Besonders wichtig waren auch die ziemlich konstanten Temperaturen der Luft und des Wassers, sowie der ebenfalls ziemlich konstante Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Ebenso werden in Wirklichkeit die Zuflüsse konstant sein oder ganz minim kleiner werden und bei weitem nicht so stark abweichen wie die Tabelle II zeigt. In den Kolonnen 7 und 9 sind dort die Mittelwerte der mit kleinen Beobachtungsfehlern behafteten Rechnungsgrössen enthalten und von einander subtrahiert worden. In Kolonne 10 ist endlich die mittlere 10tägige Verdunstung berechnet und beträgt 1,49 m³/sek.

Da nun einer Schwankung des Seespiegels von 1 cm in 24 Stunden rund 4,4 m³/sek. Zu- oder Abfluss entsprechen, so folgt:

$$4{,}4 \text{ m}^3/\text{sek.} : 1 \text{ cm} = 1{,}49 \text{ m}^3/\text{sek.} : x \text{ cm}$$

$$\text{oder } x = \frac{1{,}49 \cdot 1 \text{ cm}}{4{,}4} = 0{,}316 \text{ cm.}$$

Die gesuchte Verdunstung beträgt daher ungefähr 3,2 mm in 24 Stunden in 10tägigem Durchschnitt.

Im Vergleich zu Beobachtungen mit Verdunstungsmessgefässen erscheint obiges Resultat von 3,2 mm eher zu klein als zu gross.

Erwähnt sei noch, dass auf den Berninaseen in einem früheren Jahr ähnliche Verdunstungen gemessen wurden, nämlich im Juli 3 mm, im August 3 mm, im September 2 mm.

Beim Studium des Wasserhaushaltes eines Sees kommt der Fall vor, dass man Wassermengen errechnet, die tatsächlich nie zum Abfluss gelangen, sondern dem Phänomen der Versickerung und Verdunstung zuzuschreiben sind. Diese Erscheinung hat den Anstoss zu vorstehenden Ausführungen gegeben.

Rückblick auf das Jahr 1920.

Wohl der wichtigste Punkt im Arbeitsprogramm des Reussverbandes ist die Aufstellung eines Wasserwirtschaftsplanes seines Flussgebietes. Das verflossene Jahr fand die Kräfte des Verbandes auf diese grosse Arbeit konzentriert, während im vorangegangenen Jahre die Aufstellung der wissenschaftlichen Grundlagen und zu einem grossen Stück des technischen Teiles, der Projektierung der Anlagen, durchgeführt wurden, sind nun im Berichtsjahre diese Arbeiten fertiggestellt worden, um vom Leiter der Studie, Herrn Ingenieur W. E. Bossard in Zug, verarbeitet und in einen zusammenfassenden Bericht gesetzt zu werden.

Die Arbeit ist nun soweit vorgeschritten, dass der Wasserwirtschaftsplan für die Reuss voraussichtlich in der 1. Hälfte des laufenden Jahres der Öffentlichkeit vorgelegt werden kann.

Es soll damit nicht ein endgültiges Projekt, sondern vielmehr eine umfassende wissenschaftlich wie technisch möglichst durchgebildete Grundlage für die Nutzbarmachung der Reuss aufgestellt werden, welche als Leitfaden für die Aufteilung und Verwertung der einzelnen Flußstrecken dienen soll.

Das bearbeitete Gebiet umfasst die Gewässerstrecke von der Aare bis zum Vierwaldstättersee, einschliesslich der Lauf der Lorze, durch den Zugersee bis zum Aegerisee und die Sempachersee-Zone.

Der Verband hielt am 22. Mai seine III. ordentliche Generalversammlung in Luzern ab. Anschliessend an die Erledigung der ordentlichen Traktanden fand eine Diskussionsversammlung mit einem Referat des Verbandssekretärs statt, nach welcher man sich beim Bankett in der Elektrizitätsausstellung vereinigte, um nachher die Tagung mit einem Rundgang durch die Hallen dieser Ausstellung abzuschliessen.

Der Mitgliederbestand hatte infolge sehr vieler Todesfälle keine Zunahme zu verzeichnen und betrug am 31. Dezember 1920 198 Mitglieder.

Mit der Zeitschrift wurde ein neuer Vertrag abschlossen, welcher ermöglichte, den Mitgliedern dieselbe zu einem Abonnementspreise von Fr. 5.— pro Jahr zu liefern. Dabei wird von der Verbandskasse je nach Umfang durchschnittlich Fr. 5.— per Abonnement zugeschossen.

F. A. von Moos.