# Kontuierliche Bestimmung der Abflussmengen in Gewässerstrecken mit veränderlichem Rückstau [Schluss]

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **42 (1950)**

Heft 8

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-922031

**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**

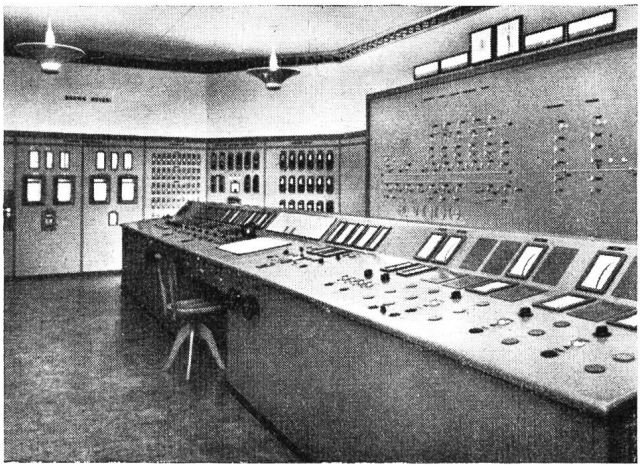

Fig. 14 La Dernier. Poste de commande, vue générale (S. A. Brown, Boveri & Cie)

synoptique, avec l'ensemble des signaux réunis sur un tableau, permet de dépister très rapidement la nature et le lieu des perturbations. Sur les tableaux, qui forment le pourtour du poste de commande, on trouve en outre tous les relais, les régulateurs, les appareils généraux de mesure; tandis que tous les organes de commandes et les appareils de contrôle nécessaires pour effectuer des manœuvres sont placés sur un pupitre central. Les principes et la conception adoptés pour l'aménagement de ce poste de commande se sont révélés judicieux en exploitation, et correspondent bien aux buts que doit remplir l'usine de La Dernier.

Mentionnons encore que le personnel dispose non seulement d'un central téléphonique branché sur le réseau des PTT, mais également d'une liaison téléphonique à haute fréquence permettant de communiquer avec les usines de Montcherand et de La Peuffeyre. La transmission par ondes porteuses modulées, à haute fréquence, dans les lignes à haute tension, est utilisée par ailleurs pour la télémesure qui indique à La Dernier, la puissance échangée dans l'interconnexion Joux-EOS et permet à l'usine de pointe de régler sa production selon la consigne fixée par la convention établie entre les deux Sociétés.

Nous espérons que ce rapide exposé montre clairement que la nouvelle centrale de La Dernier se distingue par la fonction très spéciale de volant qu'elle doit assurer, fonction qui a nécessité la plupart des particularités techniques que nous avons mentionnées. La Compagnie Vaudoise possède maintenant une vraie usine de pointe répondant à toutes les exigences et qui a déjà rendu de nombreux services depuis son entrée en exploitation. Malgré son importance moyenne au point de vue puissance et production, elle est intéressante à plus d'un titre et mérite une mention spéciale pour quelques solutions particulières qui se rencontrent rarement. Son aménagement fort bien réussi, de la salle des machines et du poste de commande, a déjà fait l'admiration de nombreux visiteurs.

# Kontinuierliche Bestimmung der Abflußmengen in Gewässerstrecken mit veränderlichem Rückstau (Schluß)

Mitteilung des Eidg. Amtes für Wasserwirtschaft

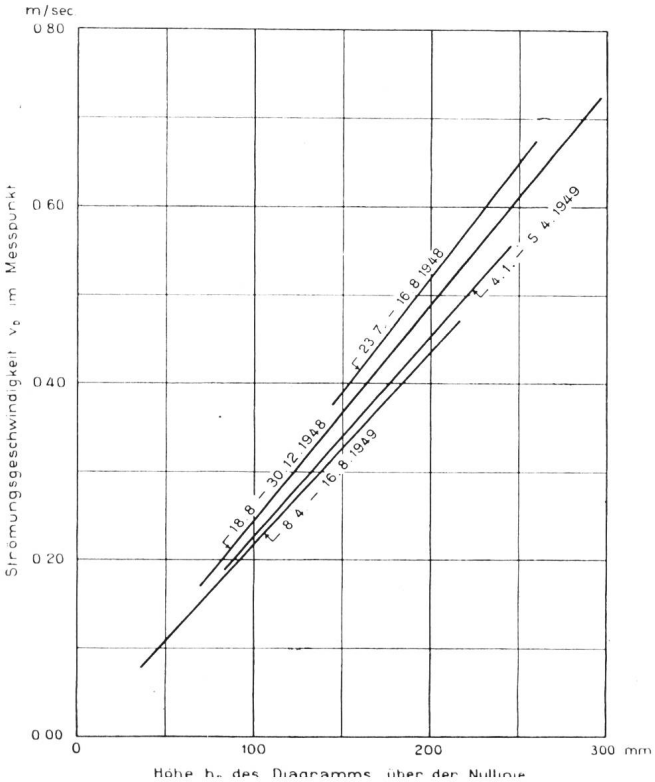


Abb. 9 Konstanten des Strömungsgeschwindigkeits-Registrierapparates (Strömungsgeschwindigkeit $v_D$ im Meßpunkt in Funktion der Höhe des Diagramms über der Nullinie $h_D$). Bestimmt auf Grund von 79 Funktionsprüfungen.

## 4. *Ergebnisse.*

Zunächst interessiert das Funktionieren des Geschwindigkeitsregistrierapparates. Dieser ist so eingerichtet, daß die Höhe des Diagramms über der Nullinie proportional zur Fließgeschwindigkeit im Meßpunkt ist. Da der Umfang dieses Apparates eine Eichung in der Flügelprüfanstalt nicht zuläßt, wurde anläßlich der Wassermessungen die Fließgeschwindigkeit im Meßpunkt mit dem hydrometrischen Flügel gemessen und dazu die korrespondierende Diagrammhöhe bestimmt (Funktionsprüfung). Diese Art der Eichung kommt in der Genauigkeit nicht an diejenige in der Flügelprüfanstalt heran;

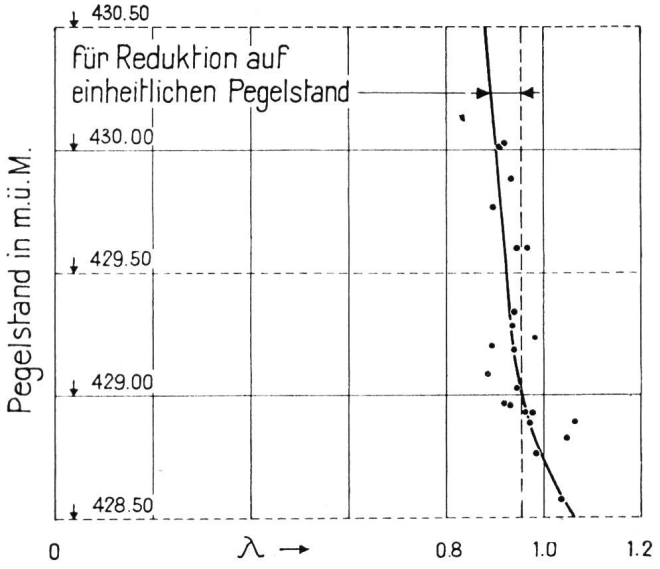


Abb. 10 Verhältnis $\lambda$ zwischen mittlerer Profilgeschwindigkeit $v_m$ und Geschwindigkeit $v_D$ im Meßpunkt (Tabelle 2) in Beziehung zum Pegelstand P. — Die Reduktion der Werte $\lambda$ auf einheitlichen Pegelstand von 429,00 m erfolgt mittels folgender Korrekturen:

| Pegelstand | | | Korrektur absol. | Korrektur % |
|---|---|---|---|---|
| von 428,50 m | bis | 428,75 m | — 0,080 | — 7,8 |
| „ 428,75 m | „ | 429,00 m | — 0,022 | — 2,3 |
| „ 429,00 m | „ | 429,25 m | + 0,010 | + 1,1 |
| „ 429,25 m | „ | 429,50 m | + 0,026 | + 2,8 |
| „ 429,50 m | „ | 430,00 m | + 0,042 | + 4,6 |
| „ 430,00 m | „ | 430,50 m | + 0,063 | + 7,1 |

*Tabelle 2: Zihlbrück*

Resultate Q der Flügelmessungen sowie diesen zeitlich entsprechende Werte des Pegelstandes P (aus den Limnigraphenbogen), der Durchflußfläche F (aus den Pegelständen mittels der in Tabelle 1 dargestellten Beziehung F (P) ermittelt), der mittleren Fließgeschwindigkeit $v_m$ des Querschnittes (Quotient aus Q und F), der Diagrammhöhe $h_D$ des Strömungsgeschwindigkeits-Registrierapparates, der Strömungsgeschwindigkeit $v_D$ im Meßpunkt (aus $h_D$ und der in Abb. 9 dargestellten Beziehung ermittelt) und des Verhältnisses $\lambda$ zwischen mittlerer Fließgeschwindigkeit des Querschnittes und der Strömungsgeschwindigkeit im Meßpunkt (Quotient aus $v_m$ und $v_D$), ferner die mittels der in Abb. 10 dargestellten Beziehung auf einen gemeinsamen Pegelstand reduzierten Werte $\lambda_{red.}$ und und schließlich die Abweichungen $\Delta$ der Einzelwerte $\lambda_{red.}$ von ihrem durchschnittlichen Wert.

| Wassermessung Nr. | Datum | P m | F m² | Q m³/s | $v_m$ m/s | $h_D$ mm | $v_D$ m/s | $\lambda$ | $\lambda_{red.}$ | $\lambda_m - \lambda_{red.}$ | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 2) | 3) | 4) | 5) | 6) | 7) | 8) | 9) | 10 | 11) | 12) |
| 1 | 23. 7. 1948 | 429,885 | 160,2 | 73,9 | 0,461 | 190 | 0,494 | 0,935 | 0,977 | — 0,017 | — 1,7 |
| 2 | 29. 7. 1948 | 429,771 | 155,0 | 93,4 | 0,602 | 258 | 0,670 | 0,898 | 0,940 | + 0,020 | + 2,1 |
| 3 | 16. 8. 1948 | 430,137 | 171,6 | 59,4 | 0,346 | 159 | 0,413 | 0,838 | 0,901 | + 0,059 | + 6,6 |
| 4 | 18. 8. 1948 | 430,017 | 166,1 | 101,0 | 0,608 | 275 | 0,667 | 0,912 | 0,975 | — 0,015 | — 1,5 |
| 5 | 20. 8. 1948 | 430,037 | 167,0 | 98,7 | 0,590 | 264 | 0,641 | 0,920 | 0,983 | — 0,023 | — 2,3 |
| 6 | 10. 9. 1948 | 429,601 | 147,5 | 76,9 | 0,521 | 222 | 0,539 | 0,968 | 1,010 | — 0,050 | — 5,0 |
| 7 | 23. 9. 1948 | 429,345 | 136,5 | 87,7 | 0,642 | 281 | 0,682 | 0,941 | 0,967 | — 0,007 | — 0,7 |
| 8 | 30. 9. 1948 | 429,204 | 130,5 | 84,6 | 0,648 | 267 | 0,725 | 0,895 | 0,905 | + 0,055 | + 6,1 |
| 9 | 7. 10. 1948 | 429,008 | 122,4 | 77,4 | 0,632 | 251 | 0,631 | 1,002 | 1,012 | — 0,052 | — 5,1 |
| 10 | 5. 11. 1948 | 429,028 | 123,2 | 24,2 | 0,196 | 84 | 0,207 | 0,947 | 0,957 | + 0,003 | + 0,3 |
| 11 | 17. 12. 1948 | 428,960 | 120,5 | 42,7 | 0,354 | 154 | 0,381 | 0,930 | 0,908 | + 0,052 | + 5,7 |
| 12 | 4. 1. 1949 | 428,895 | 117,9 | 36,0 | 0,306 | 124 | 0,286 | 1,069 | 1,047 | — 0,087 | — 8,3 |
| 13 | 21. 1. 1949 | 428,930 | 119,3 | 24,4 | 0,204 | 91 | 0,209 | 0,977 | 0,955 | + 0,005 | + 0,5 |
| 14 | 4. 2. 1949 | 428,824 | 115,2 | 47,7 | 0,414 | 175 | 0,394 | 1,050 | 1,028 | — 0,068 | — 6,6 |
| 15 | 11. 2. 1949 | 428,765 | 112,8 | 37,1 | 0,329 | 148 | 0,333 | 0,989 | 0,967 | — 0,007 | — 0,7 |
| 16 | 28. 2. 1949 | 428,580 | 105,5 | 49,0 | 0,464 | 201 | 0,447 | 1,039 | 0,959 | + 0,001 | + 0,1 |
| 17 | 25. 3. 1949 | 428,888 | 117,6 | 51,6 | 0,439 | 203 | 0,451 | 0,974 | 0,952 | + 0,008 | + 0,8 |
| 18 | 8. 4. 1949 | 429,090 | 125,8 | 28,7 | 0,228 | 118 | 0,257 | 0,887 | 0,897 | + 0,063 | + 7,0 |
| 19 | 26. 4. 1949 | 429,233 | 131,7 | 7,52 | 0,057 | 27 | 0,058 | 0,982 | 0,992 | — 0,032 | — 3,2 |
| 20 | 2. 6. 1949 | 429,283 | 133,9 | 34,9 | 0,261 | 129 | 0,280 | 0,933 | 0,959 | + 0,001 | + 0,1 |
| 21 | 23. 6. 1949 | 429,183 | 129,6 | 54,7 | 0,422 | 206 | 0,449 | 0,940 | 0,950 | + 0,010 | + 1,1 |
| 22 | 28. 7. 1949 | 428,965 | 120,7 | 30,2 | 0,250 | 125 | 0,271 | 0,923 | 0,901 | + 0,059 | + 6,5 |
| 23 | 16. 8. 1949 | 428,934 | 119,5 | 13,8 | 0,115 | 55 | 0,119 | 0,967 | 0,945 | + 0,015 | + 1,6 |
| | | | | | | | | $\Sigma \lambda_{red.}$ = | 22,087 : 23 | | |
| | | | | | | | | Mittel $\lambda_m$ = | 0,960 | | |

sie gibt aber doch eine gute Orientierung über das Verhalten des Apparates im Laufe der Zeit. Für die Hauptaufgabe, das Bestimmen der Durchflußmengen, werden die Einzelresultate dieser Eichungen, wie wir später sehen werden, nicht benützt; der geringere Genauigkeitsgrad dieser Funktionsprüfungen wirkt sich also nicht weiter aus. Die Ergebnisse von insgesamt 79 solcher Funktionsprüfungen sind in zusammengefaßter Form in Abb. 9 dargestellt.

Man sieht, daß die Konstante des Apparates sich im Laufe des Jahres etwas geändert hat. Diese langsamen und stetigen Aenderungen sind nicht bedenklich; sie können anläßlich der normalen Wassermessungen bestimmt werden; sie sind auch im Laufe des Versuchsjahres kleiner geworden. Immerhin stellt sich der weiteren Entwicklungsarbeit die Aufgabe, Konstruktionen von möglichst großer Stabilität zu schaffen.

Das Verhältnis $\lambda$ zwischen der mittleren Profilgeschwindigkeit und der Strömungsgeschwindigkeit im Meßpunkt ist in Tabelle 2, Kolonne 9, berechnet und in Abb. 10 graphisch dargestellt worden.

Ein Einfluß der Wasserspiegelhöhe auf den Wert $\lambda$ ist in Abb. 10 unverkennbar; es wird dies beim Betrachten der Abb. 8 auch verständlich. Wird diesem Einfluß durch Reduktion der Werte $\lambda$ auf einheitlichen Pegelstand (kleine Tabelle in Abb. 10) Rechnung getragen, so entstehen Werte $\lambda_{red.}$, die unregelmäßig um ihren Mittelwert streuen (Tabelle 2, Kolonnen 10 bis 12). Es kann also in bezug auf Mittelwerte über Zeiträume von mehreren Stunden an und unter Berücksichtigung des Pegelstandes füglich von einem Verhältnis der mittleren Profilgeschwindigkeit zur Fließgeschwindigkeit in einem festen Punkt des Profils gesprochen werden; dieses Verhältnis ist im vorliegenden Fall während des Beobachtungsjahres im großen und ganzen konstant geblieben. Was für Ursachen die Streuung der Werte $\lambda_{red.}$ um ihren Mittelwert bewirken, kann noch nicht gesagt werden; sie kann im Apparat begründet sein, es können aber auch vorübergehende kleine Veränderungen der Bett- und damit der Fließverhältnisse auftreten; die den Flügelmessungen innewohnenden Fehler betrachten wir demgegenüber als klein.

*Tabelle 3: Zihlbrück*

Den Flügelmessungen zeitlich entsprechende Werte des Pegelstandes P (aus den Limnigraphenbogen), der Diagrammhöhe $h_D$ des Strömungsgeschwindigkeits-Registrierapparates, der mittleren Fließgeschwindigkeit $v_m$ des Querschnittes (wie in Tab. 2), des Verhältnisses $\lambda^*$ zwischen $v_m$ und $h_D$, ferner der Werte $\lambda+$, unter Berücksichtigung des Pegelstandes der Tabelle 4 entnommen und nach Maßgabe der Apparatekonstanten umgerechnet und schließlich der Differenzen $\Delta$ zwischen $\lambda^*$ und $\lambda+$.

| Nr. | P m | $h_D$ m | $v_m$ m/sec | $\lambda^*$ sec-1 | $\lambda^+$ sec-1 | $\Delta$ sec-1 | $\Delta$ % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 2) | 3) | 4) | 5) | 6) | 7) | 8) |
| 1 | 429,885 | 0,190 | 0,461 | 2,43 | 2,43 | ± 0,00 | ± 0,0 |
| 2 | 429,771 | 0,258 | 0,602 | 2,33 | 2,43 | + 0,10 | + 4,1 |
| 3 | 430,137 | 0,159 | 0,346 | 2,17 | 2,40 | + 0,23 | + 9,6 |
| 4 | 430,017 | 0,275 | 0,608 | 2,21 | 2,25 | + 0,04 | + 1,8 |
| 5 | 430,037 | 0,264 | 0,590 | 2,23 | 2,25 | + 0,02 | + 0,9 |
| 6 | 429,601 | 0,222 | 0,521 | 2,35 | 2,27 | — 0,08 | — 3,5 |
| 7 | 429,345 | 0,281 | 0,642 | 2,29 | 2,29 | ± 0,00 | ± 0,0 |
| 8 | 429,204 | 0,267 | 0,648 | 2,43 | 2,60 | + 0,17 | + 6,5 |
| 9 | 429,008 | 0,251 | 0,632 | 2,52 | 2,41 | — 0,11 | — 4,6 |
| 10 | 429,028 | 0,084 | 0,196 | 2,33 | 2,38 | + 0,05 | + 2,1 |
| 11 | 428,960 | 0,154 | 0,354 | 2,30 | 2,45 | + 0,15 | + 6,1 |
| 12 | 428,895 | 0,124 | 0,306 | 2,47 | 2,28 | — 0,19 | — 8,3 |
| 13 | 428,930 | 0,091 | 0,204 | 2,24 | 2,28 | + 0,04 | + 1,7 |
| 14 | 428,824 | 0,175 | 0,414 | 2,37 | 2,22 | — 0,15 | — 6,7 |
| 15 | 428,765 | 0,148 | 0,329 | 2,22 | 2,22 | ± 0,00 | ± 0,0 |
| 16 | 428,580 | 0,201 | 0,464 | 2,31 | 2,30 | — 0,01 | — 0,4 |
| 17 | 428,888 | 0,203 | 0,439 | 2,16 | 2,19 | + 0,03 | + 1,4 |
| 18 | 429,090 | 0,118 | 0,228 | 1,93 | 2,08 | + 0,15 | + 7,2 |
| 19 | 429.233 | 0,027 | 0,057 | 2,11 | 2,08 | — 0,03 | — 1,4 |
| 20 | 429,283 | 0,129 | 0,261 | 2,03 | 2,04 | + 0,01 | + 4,9 |
| 21 | 429,183 | 0,206 | 0,422 | 2,05 | 2,08 | + 0,03 | + 1,4 |
| 22 | 428,965 | 0,125 | 0,250 | 2,00 | 2,14 | + 0,14 | + 6,5 |
| 23 | 428,934 | 0,055 | 0,115 | 2,09 | 2,14 | + 0,05 | + 2,3 |
| | | | | | | $\Sigma \lvert\Delta\rvert$: | 81,4 |
| | | | | | | Durchschnitt der $\lvert\Delta\rvert$: | 3,54 % |

Wie aus Abb. 9 hervorgeht, ist die Strömungsgeschwindigkeit im Meßpunkt $v_D$ proportional der Diagrammhöhe $h_D$.

An Stelle der Gleichung 3 kann deshalb auch gesetzt werden:

④ ..... $Q = F \cdot \lambda^* \cdot h_D$,

Wie in Tabelle 2 die Werte $\lambda$, so sind in Tabelle 3 die den 23 Wassermessungen korrespondierenden Werte $\lambda^*$ berechnet worden, wobei

⑤ ..... $\lambda^* = \frac{v_m}{h_D}$

In den Variationen dieser Werte $\lambda^*$ kommt nun der Einfluß des wechselnden Wasserstandes (Abb. 10) und der Apparatekonstanten (Abb. 9) zum Ausdruck. Auf eine mittlere Apparatekonstante von

$$v_D = 2{,}25 \cdot h_D$$

reduziert, gruppieren sich die $\lambda^*$-Werte ähnlich wie Abb. 10, so daß sich der Einfluß des Pegelstandes erkennen läßt. Er ist in Tabelle 4 dargestellt worden.

*Tabelle* 4: Zihlbrück, Werte $\lambda^{**}$ für das Verhältnis der mittleren Profilgeschwindigkeit $v_m$ zur Diagrammhöhe $v_D$ des Geschwindigkeits-Registrierapparates, als Grundlage für die Berechnung der Abflußmengen bestimmt auf Grund einer graphischen Auftragung der Werte $\lambda^*$ der Tabelle 3, für eine mittlere Apparatekonstante von 2,25 sec$^{-1}$.

| Bereich des Pegelstandes m ü. M. | | | $\lambda^{**}$ sec$^{-1}$ |
|---|---|---|---|
| von 428,50 | bis | 428,75 | 2,33 |
| „ 428,75 | „ | 429,00 | 2,22 |
| „ 429,00 | „ | 429,25 | 2,16 |
| „ 429,25 | „ | 429,50 | 2,12 |
| „ 429,50 | „ | 430,00 | 2,10 |
| „ 430,00 | „ | 430,50 | 2,08 |

Für die Bestimmung der Tagesmittel der Abflußmengen aus den registrierten Werten, Gleichung 4, ergibt sich folgendes Vorgehen (siehe Tabelle 5): Zunächst werden auf Grund des Pegelstandes die Durchflußfläche F (Kol. 3) und der Wert $\lambda^{**}$, gültig für die mittlere Apparatekonstante (Kol. 4) bestimmt. Auf Grund der Funktionsprüfungen werden dann die Werte $\lambda^{**}$ auf die den jeweils gültigen Apparatekonstanten entsprechenden Werte umgerechnet ($\lambda^+$, Kol. 6). Mittels der Gleichung

⑥ ..... $Q = F \cdot \lambda^+ \cdot h_D$,

werden dann die Tagesmittel der Abflußmengen berechnet (Kol. 8).

In den Kolonnen 5 und 6 der Tabelle 3 sind die den Wassermessungen zeitlich entsprechenden $\lambda^*$ (bei Vernachlässigung der kleinen Fehler der Flügelmessungen als wahre Werte zu betrachten) und $\lambda^+$ (der Bestimmung der Abflußmengen mittels der registrierten Größen zugrunde gelegt) einander gegenübergestellt. Die Differenzen zwischen diesen beiden Werten (Kol. 7 und 8) stellen die Fehler dar, die bei der Anwendung der geschilderten Bestimmungsmethode gemacht werden; sie sind ein Maß für die Genauigkeit dieser Methode.

Wir haben in ähnlicher Weise auch die Abweichungen zwischen den in Tabelle 3 figurierenden Messungsergebnissen und den auf Grund der Seestände (Kurvenschar Abb. 4, bisherige Bestimmungsmethode) ermittelten Abflußmengen bestimmt. Die sich ergebenden prozentualen Werte sind im Durchschnitt etwa 4½mal größer als die in Tabelle 3 erhaltenen. Die Auszählung dieser Werte nach Größenklassen ergibt das in Tabelle 6 dargestellte Resultat.

*Tabelle* 5

Beispiel für die Berechnung der Abflußmengen-Tagesmittel.

| Datum | Pegelstand P (m ü. M.) | Durchflußfläche F (m²) | für mittl. App.-konstante von 2,25 sec-1: $\lambda^{**}$ | für gültige App.-konst. von: (sec-1) | $\lambda^+$ | $h_D$ (m) | Abflußmenge $Q = F \cdot \lambda^+ \cdot h_D$ m³/sec |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 2) | 3) | 4) | 5) | 6) | 7) | 8) |
| 16. 6. 1949 | 429,34 | 136,3 | 2,12 | 2,17 | 2,05 | 0,131⁵ | 36,8 |
| 17. 6. 1949 | 429,32 | 135,4 | | | | 0,149 | 41,4 |
| 18. 6. 1949 | 429,29 | 134,2 | 2,12 | | 2,05 | 0,169 | 46,5 |
| 19. 6. 1949 | 429,23⁵ | 131,8 | 2,16 | | 2,08 | 0,207 | 56,8 |
| 20. 6. 1949 | 429,19⁵ | 130,1 | | | | 0,222 | 60,1 |
| 21. 6. 1949 | 429,20⁵ | 130,5 | | | | 0,209⁵ | 56,9 |
| 22. 6. 1949 | 429,20 | 130,3 | | | | 0,185 | 50,2 |
| 23. 6. 1949 | 429,18 | 129,5 | | | | 0,195 | 52,5 |
| 24. 6. 1949 | 429,15 | 128,2 | | | | 0,187⁵ | 50,0 |
| 25. 6. 1949 | 429,12 | 127,0 | | | | 0,199⁵ | 52,6 |
| 26. 6. 1949 | 429,08 | 125,4 | | | | 0,235⁵ | 61,4 |
| 27. 6. 1949 | 429,03⁵ | 123,5 | | | | 0,254⁵ | 65,5 |
| 28. 6. 1949 | 429,02⁵ | 123,1 | | | | 0,245 | 62,8 |
| 29. 6. 1949 | 429,03 | 123,3 | | | | 0,221⁵ | 56,8 |
| 30. 6. 1949 | 429,06⁵ | 124,8 | 2,16 | 2,17 | 2,08 | 0,168 | 43,6 |

*Tabelle 6: Zihlbrück*

Differenzen zwischen den Ergebnissen der Flügelmessungen und den auf Grund der denselben zeitlich korrespondierenden registrierten Werten bestimmten Abflußmengen; letztere einerseits mittels der bisherigen Methode der zwei Wasserstände (Kurvenschar Abb. 4) und anderseits nach der Methode des Wasserstandes und der Strömungsgeschwindigkeit (Tabelle 5) ermittelt.

| Differenzen | Von den total 23 Flügelmessungen weichen um die in der Kolonne links angegebenen Beträge ab: | |
|---|---|---|
| | Methode der zwei Wasserstände (Kurvenschar Abb. 3) | Methode des Wasserstandes u. der Strömungsgeschwindigkeit (Tabelle 5) |
| zwischen 0,0 u. 3,9 % | 3 | 13 |
| „ 4,0 „ 6,9 % | 9 | 7 |
| „ 7,0 „ 9,9 % | 1 | 3 |
| größer als 10,0 % | 10 | 0 |

5. *Vorläufiger Abschluß.*

Mit diesen Untersuchungen dürfte die Brauchbarkeit der auf der Registrierung der Strömungsgeschwindigkeit beruhenden Bestimmungsmethode für das Beispiel des Zihlkanals erwiesen sein. Es scheint möglich, in Zukunft die Abflußmengen für die Station Zihlbrück auf Grund einer Anzahl Wassermessungen zu bestimmen, die gegenüber gewöhnlichen Wassermeßstationen nicht erheblich höher sein wird; die Genauigkeit der Bestimmung wird größer sein als bisher an dieser Station, sie wird der Genauigkeit gewöhnlicher Stationen nahekommen.

Ob es möglich wird, auch an anderen, veränderlichem Rückstau unterworfenen Stationen diese Methode einzuführen, hängt zunächst davon ab, ob geeignete Registrierinstrumente für die Strömungsgeschwindigkeit zum Kauf angeboten werden. Wenn dies der Fall sein wird und sich die Methode weiterhin bewähren wird, so werden sich ganz beträchtliche Vorteile ergeben. *Gewässerstrekken mit veränderlichem Rückstau müssen dann bei der Anlage von Wassermeßstationen nicht mehr gemieden werden.*

Es ist denkbar, daß die Einführung der Strömungsgeschwindigkeit (als zweites Bestimmungselement neben der Wasserspiegelhöhe) in die hydrographische Technik auch noch für andere Probleme vorteilhafte Lösungen ermöglichen wird.

## Die Entwicklung der elektrischen Großküche in der Schweiz im Jahre 1949

Vom Sekretariat des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Zürich (A. Härry)

Im Jahre 1949 wurden in der Schweiz 333 elektrische Großküchen neu in Betrieb genommen gegenüber 467 Großküchen im Jahre 1948. Die Tabelle zeigt, wie sie sich auf die einzelnen Standorte verteilen[1]. Mit 333 Großküchen wurde die sechsgrößte Zahl seit 1920 erreicht. Der Anschlußwert der im Jahre 1949 neu angeschlossenen Großküchen beträgt 11 045 kW gegenüber 15 991 kW im Jahre 1948. Der mittlere Anschlußwert betrug im Jahre 1949 33,2 kW gegenüber dem Mittel von 36,0 kW für alle Küchen Ende 1949.

| Jahr | Hotels und Restaurants | | öffentliche Anstalten | | Spitäler | | Gewerbl. Betriebe (Metzgereien) | | Total | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zahl | kW | Zahl | kW | Zahl | kW | Zahl | kW | Zahl | kW |
| 1948 | 241 | 7 447 | 129 | 5 095 | 30 | 1 632 | 67 | 1 817 | 467 | 15 991 |
| 1949 | 173 | 5 637 | 116 | 3 453 | 19 | 1 323 | 25 | 632 | 333 | 11 045 |
| Total Ende 1949 | 3033 | 102 469 | 1655 | 64 280 | 413 | 21 469 | 689 | 20 267 | 5790 | 208 485 |

[1] Vgl. Wasser- und Energiewirtschaft, Nr. 11, 1949 (Beilage Elektro-Rundschau S. 40).

## Statistik des Verkaufes elektrischer Wärmeapparate für Haushalt und Gewerbe in der Schweiz im Jahre 1949

Vom Sekretariat des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, Zürich (A. Härry)

An den Erhebungen im Jahre 1949 beteiligten sich 71 Firmen gegenüber 70 Firmen im Jahre 1948[1]. In alphabetischer Reihenfolge sind es:

Accum AG, Goßau ZH; AEG Elektrizitäts-AG, Zürich; Alpha AG, Nidau; Ardor S.A., Giubiasco; Th. Baumann, Backofenfabrik, Bern-Bümpliz; E. Baur, «Le Phare», Lausanne; Beer-Grill Original, Zürich; Max Bertschinger & Co., Lenzburg; Boller & Co., Wädenswil; Bono-Apparate AG, Schlieren; Brown, Boveri & Cie.

[1] Vgl. Wasser- und Energiewirtschaft Nr. 11, 1949 (Beilage Elektro-Rundschau S. 41).