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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 11 (1918-1919)

Heft: 15-16

Artikel: Bauarten und Anwendungsgebiete selbsttätiger Stauvorrichtungen

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-919974

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

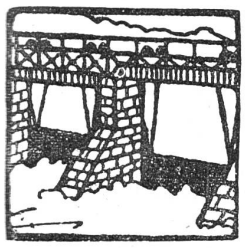
Terms of use

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: 10.07.2025

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

SCHWEIZERISCHE WASSERWIRTSCHAFT



OFFIZIELLES ORGAN DES SCHWEIZERISCHEN WASSERWIRTSCHAFTSVERBANDES

ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAUTECHNIK, WASSERKRAFTNUTZUNG, SCHIFFAHRT .·. ALLGEMEINES PUBLIKATIONSMITTEL DES NORDOSTSCHWEIZERISCHEN VERBANDES FÜR DIE SCHIFFAHRT RHEIN-BODENSEE

GEGRÜNDET VON DR O. WETTSTEIN UNTER MITWIRKUNG VON a. PROF. HILGARD IN ZURICH UND ING. GELPKE IN BASEL

Erscheint monatlich zweimal, je am 10. und 25.
Abonnementspreis Fr. 18.— jährlich, Fr. 9.— halbjährlich
für das Ausland Fr. 3.— Portozuschlag
Inserate 40 Cts. die 4 mal gespaltene Petitzeile
Erste und letzte Seite 50 Cts. ∞ Bei Wiederholungen Rabatt
Einzelne Nummer von der Administration zu beziehen Fr. 1.50 plus Porto

Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HÄRRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in ZÜRICH
Telephon Selnau 3111 .·. .·. Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich
Verlag der Buchdruckerei zur Alten Universität, Zürich 1
Administration in Zürich 1, Peterstrasse 10
Telephon Selnau 224 .·. Telegramm-Adresse: Wasserwirtschaft Zürich

№ 15/16 ZÜRICH, 10./25. Mai 1919 XI. Jahrgang

Inhaltsverzeichnis:

Bauarten und Anwendungsgebiete selbsttätiger Stauvorrichtungen. — Künftige Aufgaben der schweizerischen Wasserwirtschafts- und Elektrizitätspolitik (Diskussion; Beschlüsse der Diskussionsversammlung). — Protokoll der Konferenz betr. Regulierung des Baldegger- und Hallwilersees. — Tessinischer Wasserwirtschaftsverband. — Wasserkraftausnutzung. — Wasserbau und Flusskorrektionen. — Schiffahrt und Kanalbauten. — Geschäftliche Mitteilungen. — Mitteilungen des Linth-Limmatverbandes.

Bauarten und Anwendungsgebiete selbsttätiger Stauvorrichtungen.

Automatisch wirkende Stauvorrichtungen werden in neuerer Zeit in immer steigendem Masse angewendet, einerseits infolge der allgemeinen Tendenz der modernen Technik, die menschliche Arbeitsleistung möglichst durch selbsttätige Maschinen zu ersetzen, andererseits aus dem Bedürfnis nach einer möglichst genauen Regelung des gestauten Wasserspiegels, das durch die Intensivierung der Wasserkraftausnutzung begründet ist. In den letzten Jahren ist denn auch eine verhältnismässig bedeutende Anzahl von Stauanlagen entstanden, die mit automatisch wirkenden Schützen bezw. Stauklappen ausgerüstet sind. Unter „automatisch wirkend" ist hierbei verstanden, dass die betreffenden Einrichtungen sich selbsttätig so einstellen, dass der Stauspiegel bei wechselndem Wasserzufluss auf gleicher Höhe gehalten wird, dass sich also die Staukörper nach abgelaufenem Hochwasser ohne menschliche Nachhilfe wieder aufrichten. Bewegliche Wehraufsätze, die nach Überschreitung eines gewissen Höchst-Wasserspiegels von selbst umfallen, also den ganzen Durchflussquerschnitt auf einmal freigeben und nachher von Hand wieder aufgestellt werden müssen, denen also die auch hier vielfach angewendete Bezeichnung „automatisch" nur in recht beschränktem Masse zukommt, sollen hier ausser Betracht bleiben.

Nach ihrer Anwendungsart lassen sich die automatischen Stauvorrichtungen in folgende Gruppen einordnen:

1. Selbsttätige Hochwasserüberläufe und Stauspiegel-Regler bei Talsperren für Wasserkraft- oder Bewässerungszwecke.
2. Selbsttätige Wehranlagen in Flüssen und Bächen.
3. Selbsttätige Freiläufe (Entlastungsvorrichtungen) an Triebwerkskanälen.
4. Selbsttätige Grundablässe bei Staumauern und Wehranlagen.
5. Selbsttätige Abflussregulierungen zur Abgabe einer gleichmässigen Wassermenge bei wechselndem Wasserstand.

Bei Talsperren werden automatische Überfallklappen mit Vorteil angewendet, um den nutzbaren Stauinhalt zu vergrössern, ohne dass der Wasserspiegel auch beim höchsten Hochwasser merklich über das normale Stauziel steigt. Mit mechanisch zu betätigenden Schützen ist dies meist nicht zu erreichen, da die fortwährende Anpassung der Schützen an den Wasserstand, die Tag und Nacht gehandhabt werden müsste, an die Aufmerksamkeit der Bedienungsmannschaft zu hohe Anforderungen stellen würde und im Falle des Zuspätkommens der Bedienung ein gefährlich hoher Wasserstand eintreten könnte, der zum Beispiel bei Erddämmen zur Überflutung und damit zu katastrophalen Dammbrüchen führen müsste (derartige Fälle haben sich in den Vereinigten Staaten wiederholt ereignet). Aus diesen Gründen wurden

bisher die meisten Talsperren mit festen Überläufen versehen, deren Krone so tief gelegt wurde, dass bei Abführung der grössten Hochwassermenge der zulässige Höchstwasserspiegel im Stausee nicht überschritten wird. Nach Ablauf des Hochwassers sinkt dann naturgemäss der Wasserspiegel bis auf die Überfallkrone, und der der Überfallstrahldicke entsprechende Stauraum, welcher bei grossen Hochwassermengen meist sehr beträchtlich ist, geht für die Ausnutzung verloren. Werden dagegen automatische Überfallklappen angewendet, so kann diese Wasserschicht ohne Beeinträchtigung der Hochwasserabführung nutzbar gemacht und zugleich mehrere Meter Gefälle gewonnen werden.

Auf diese Weise wurde zum Beispiel an nutzbarem Stauinhalt bezw. Gefälle gewonnen:

Beim Stausee	„Tallulah Falls" Georgia (Vereinigte Staaten) . . .	450,000 m³	2,1 m
„ „	„La Peña" (Huesca, Spanien) .	7,000,000 m³	3,0 m
„ „	Tremp (Prov. Lérida, Spanien) .	65,000,000 m³	6,0 m

Der Gruppe 1 angehörige Anlagen sind in der technischen Literatur wiederholt beschrieben worden.[1]) Es handelt sich dabei durchwegs um automatische Überfallklappen, die durch Gegengewichte ausbalanciert werden. Die hierbei am häufigsten angewendeten Typen sind in den nachstehenden Abb. 1, 2 und 3 im Schnitt dargestellt. Nach Abb. 1 sind beispielsweise die sieben grossen Stauklappen am Reservoir des Kraftwerkes Tremp[2]) in Spanien gebaut, die zusammen eine Regulierfähigkeit von 2000 m³/sek. bei nur 10 cm Wasserspiegelerhöhung im Stausee besitzen (siehe Abbildung 5). Ferner die zehn Klappenverschlüsse am Stausee La Peña[3]), Provinz Huesca (Spanien)). Als erster Stausee in der Schweiz wird der des Kraftwerks Mühleberg-Aare mit zwei selbsttätigen Überfallklappen dieser Bauart von je 8,00 m Breite und 3,00 m Stauhöhe ausgegerüstet.[4]) Alle diese Anlagen sind gekennzeichnet durch ein die Stauklappe im Gleichgewicht haltendes, über dem Wasserspiegel an Wälzhebeln aufgehängtes Gegengewicht aus Eisenbeton, weshalb diese Art von automatischen Wehrklappen gewöhnlich als „Obergewichtsklappen"

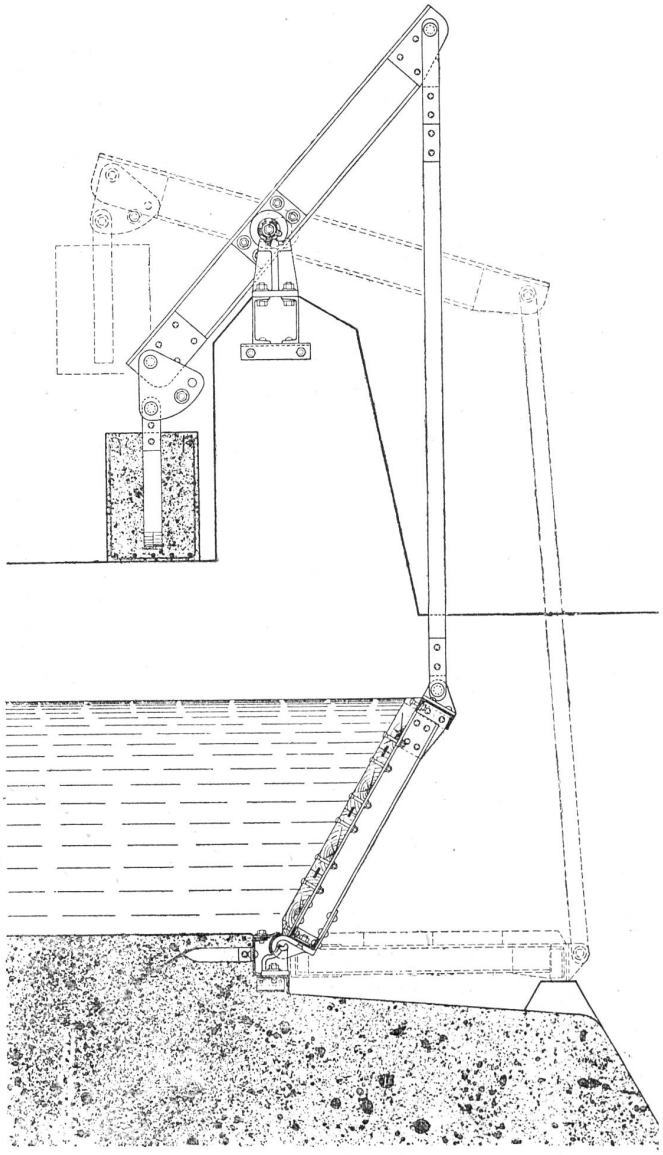


Abb. 1. **Automatische Überfallklappe mit oberem Gegengewicht.**

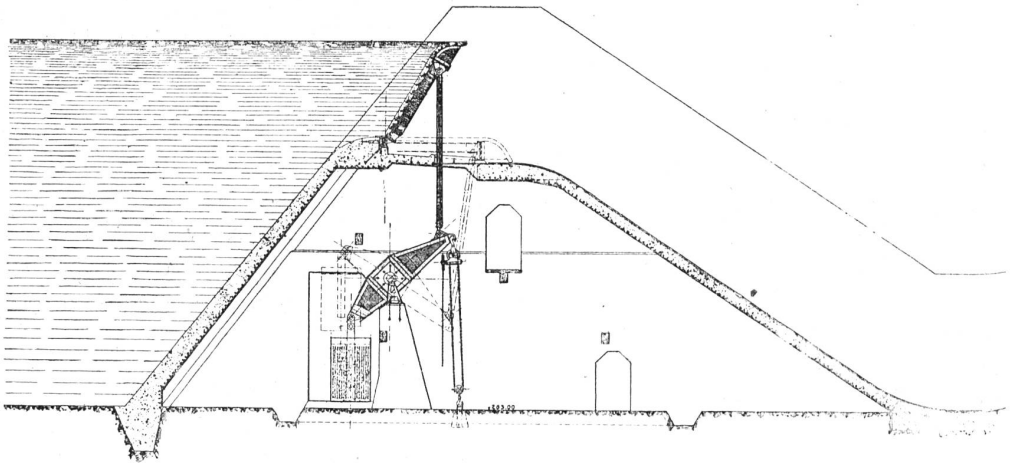


Abb. 2. **Automatische Stauklappen in Verbindung mit Hohldamm.**

[1]) z. B. „Schweiz. Bauzeitung" 1911, Bd. LVIII; Bd. LXVIII, 1916; Bd. LXIX, 1917. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, Jahrgang 1914 S. 1284 und Jahrgang 1916 S. 953.

[2]) Vergl. „Schweiz. Bauzeitung", Bd. LXIX, 1917.

[3]) „ „ „ „ LXVIII, 1916.

[4]) „ „ „ „ LXXII, 1918.

bezeichnet wird. Die Anordnung besitzt den Vorteil, dass ausser der Drehachse, die gewöhnlich durch Schneidenlager gebildet wird, sich keine beweglichen Teile unterhalb des Wasserspiegels befinden, was die Zugänglichkeit und somit die Betriebsicherheit fördert. Die bei den grossen Ausführungen schwer belasteten Lager der Hebel, welche die Gegengewichte tragen (bei der Anlage Tremp trägt jedes der 14 Lager [siehe Abb. 7] ca. 190 t), sind durchwegs als Wälzlager aus Stahl ausgebildet, die keine Reibung verursachen und auch keiner Schmierung oder Wartung bedürfen.

Nach Abb. 2 sind gleichfalls sehr bedeutende Anlagen erstellt worden, unter anderm die Stauklappen auf dem Wissota-Damm am Chippewariver (Vereinigte Staaten). Auf dem hohlen Staudamm aus Eisenbeton wurden hier 13 automatische Überfallklappen von je 20 m Breite und 3,20 m Höhe eingebaut, welche imstande sind, die bis zu 3200 m³/sek. betragende Hochwassermenge bei höchstens 10 cm Überschreitung der normalen Stauhöhe abzuführen. Die hier angewendete Bauart ist im Prinzip gleichartig wie die in Abb. 1 dargestellte, nur sind die Hebel und Gegengewichte unterhalb der Klappen im Innern des hohlen Dammes untergebracht, wobei jeglicher Überbau über dem Wasser in Wegfall kommt und auch die Pfeiler erspart werden. Abb. 8 zeigt ein derartiges automatisches Klappenwehr im Betrieb.

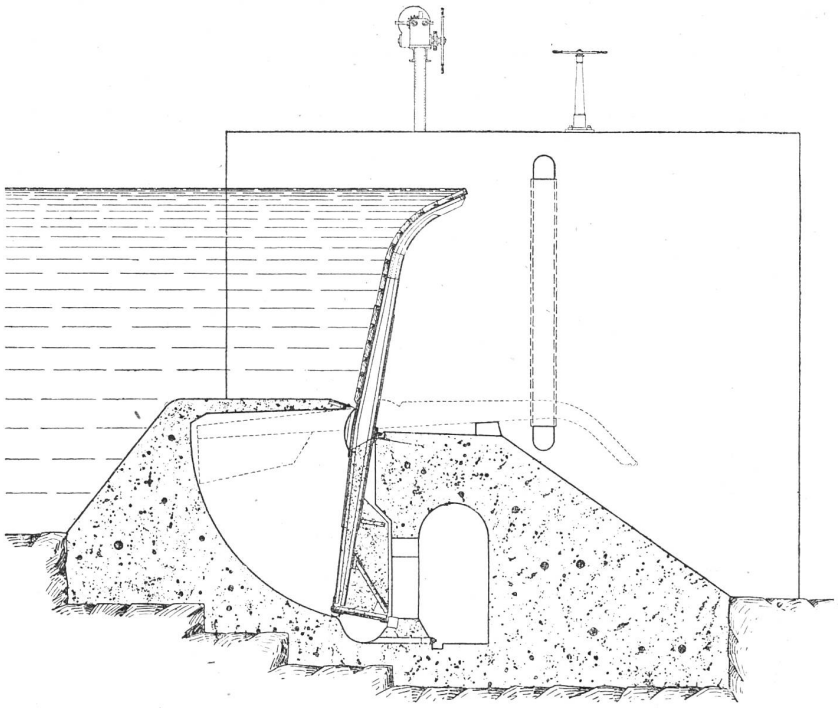


Abb. 3. Automatische Stauklappe für das Kraftwerk Broc a. der Jogne der Freiburgischen Kraftwerke A.-G.

Nach Abb. 3 wird die automatische Stauklappe von 3,00 m Höhe und 16,00 m Breite für den Hochwasser-Überlauf des zurzeit im Bau begriffenen Kraftwerks Broc an der Jogne der Freiburgischen Kraftwerke ausgeführt. Bei dieser Bauart wird das verhältnismässig leichte Gegengewicht unmittelbar am unteren Klappenflügel angeordnet und zum Ausbalancieren des auf den oberen Klappenflügel wirkenden Oberwasserdrucks der hydrostatische Druck in den Kammern wasserauf- und -abwärts des unteren Klappenflügels zu Hilfe genommen, der durch einen seitlich angeordneten Syphon selbsttätig auf die jeweils erforderliche Grösse eingestellt wird. Durch Einlassen von Oberwasser in die Gegenkammer (was-

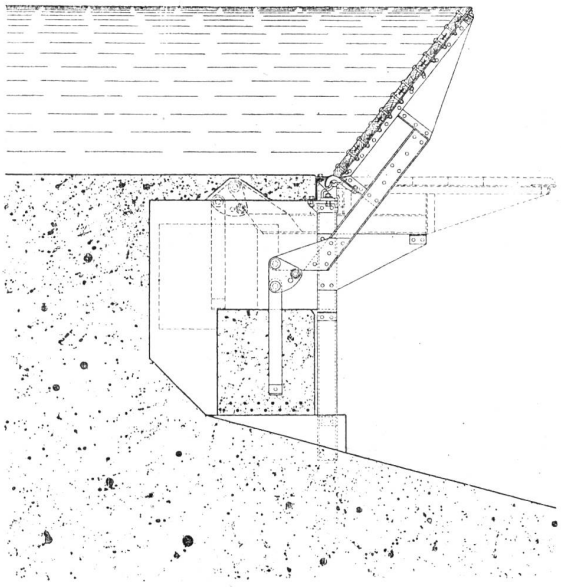


Abb. 4. Automatische Stauklappe mit unterem Gegengewicht.

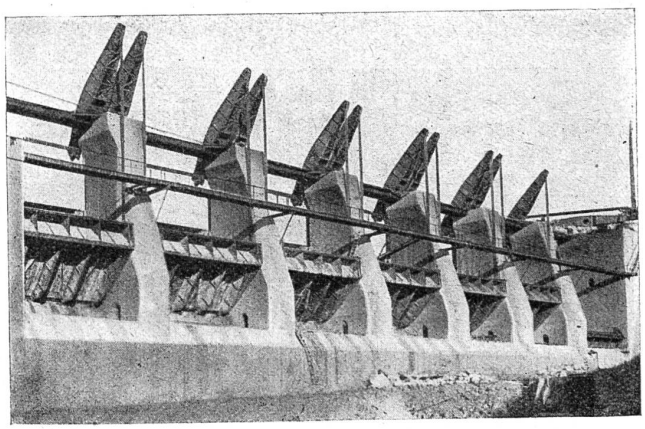


Abb. 5. Sieben selbsttätige Stauklappen, je 6 m hoch, 10 m breit, am Reservoir Tremp (Spanien).

serabwärts der Klappe) mittelst einer kleinen Umlaufschütze kann der Staukörper bequem von Hand bewegt werden, was zum zeitweiligen Ablassen von Eis und sonstigen Treibkörpern erwünscht ist. Ein weiterer Vorteil der Handbetätigung ist der, dass man bei Hochwassergefahr die Klappe einige Stunden vor Ankommen der Flutwelle umlegen und so durch das Absenken des Stauspiegels einen Hochwasserschützraum schaffen kann, der dem Unterstromgebiet in bekannter Weise zugute kommt. Bei abnehmendem Zufluss wird dann durch einfaches Schliessen der Umlaufschütze die Stauklappe wieder auf automatischen Betrieb umgeschaltet, worauf sie unter allmählichem Aufrichten den Wasserspiegel auf die normale Höhe reguliert und der Hochwasserschutzraum wieder restlos der Wasseraufspeicherung nutzbar gemacht wird. Diese Anlage zeigt, dass — entgegen einer

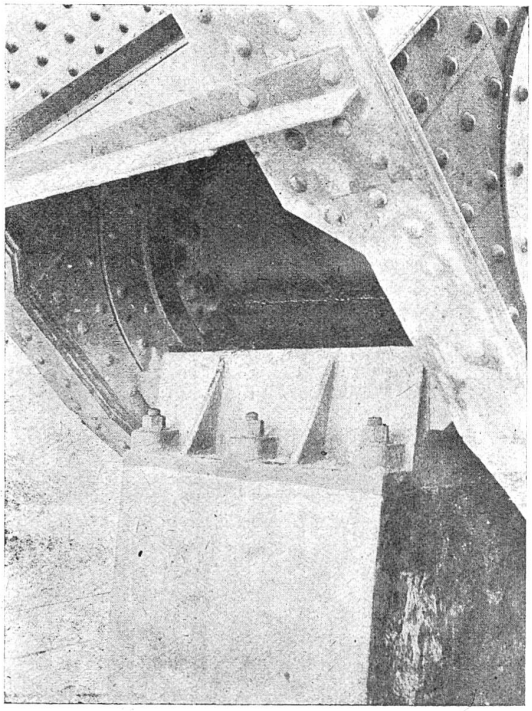


Abb. 7. **Wälzlager einer automatischen Stauklappe am Reservoir Tremp.** Belastung 190 t.

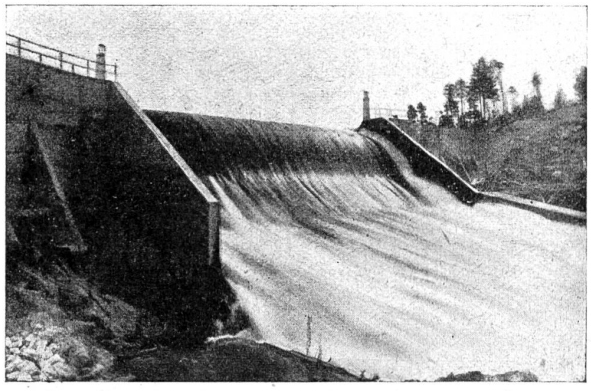


Abb. 8. **Automatische Stauklappe auf Hohldamm** (im Betrieb).

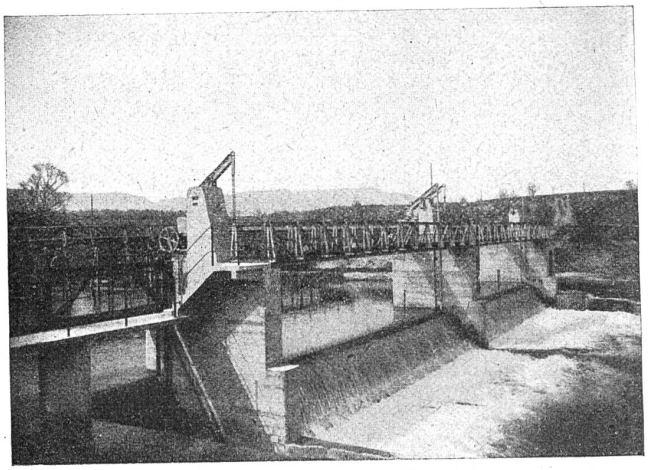


Abb. 9. **Münchenstein.**

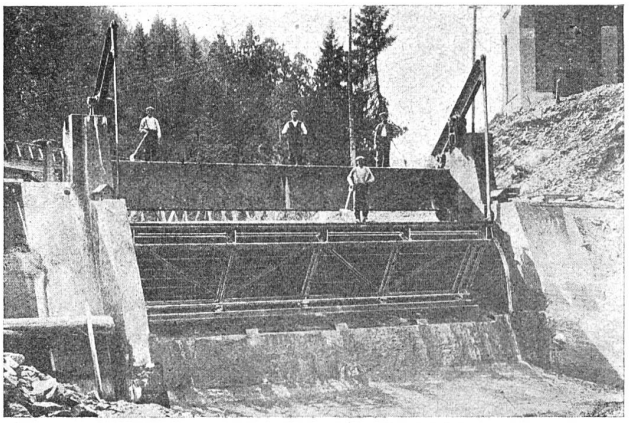


Abb. 10. **Selbsttätige Wehranlage der A/S. Börresen in Sjaastad** (Norwegen).

vielfach gehegten Meinung — sich automatische Stauspiegel-Regulierung sehr wohl mit Hochwasserschutzraum vereinigen lässt, sofern nur die selbsttätige Stauvorrichtung mit Vorrichtung zur zwangsweisen Bedienung ausgerüstet ist.

Gruppe 2, selbsttätige Wehranlagen an Flüssen und Bächen.

Auch in dieser Gruppe finden wir zunächst eine Anzahl Ausführungen nach der Bauart Abb. 1. Die selbsttätig bewegliche Stauklappe ist auf einem wenig über die Flußsohle hervorragenden festen Unterbau gelagert, so dass die Schneidenlager, welche die Drehachse bilden, bei Niederwasser zugänglich sind und allfällig einzeln ausgewechselt werden können. Von besonderem Vorteil sind solche automatische Wehre dann, wenn die Wehrstelle ziemlich weit vom Maschinenhaus entfernt ist oder wenn die Hochwasser plötzlich auftreten; ferner da, wo es auf eine genaue Einhaltung des Stauspiegels zur Vermeidung von Rückstau usw. ankommt. Die Erfahrung hat gezeigt, dass Klappenwehre — entgegen einem vielfach gehegten Vorurteil — auch in stark geschiebeführenden Flüssen unbedenklich angewendet werden können, sofern nur die Lager und Dichtungen an der Grund-

schwelle entsprechend ausgebildet sind. Als typische Wehranlage dieser Bauart sei hier das automatische Klappenwehr in der Birs bei Münchenstein der A.-G. Brown, Boveri & Co. und der Portland-Zementfabrik Laufen gehörig angeführt (Abb. 9), die seit 1916 in Betrieb ist. Die beiden automatischen Wehrklappen von je 16 m Breite können auch zwangsweise bewegt werden und zwar mittelst Windwerken, die auf den Gegengewichten montiert sind und die Verbindung zwischen diesen und den Wälzhebeln bilden. Abb. 10 zeigt eine ähnliche Anlage in Norwegen.

(Schluss folgt.)

Künftige Aufgaben der schweizerischen Wasserwirtschafts- und Elektrizitätspolitik.

Diskussion an der Diskussionsversammlung vom 7. März in Basel im Anschluss an das Referat von Herrn Ständerat Dr. Wettstein.

Der Vorsitzende, Herr Direktor H. Wagner, eröffnet die Diskussion, indem er die Anwesenden ersucht, sich zuerst über die allgemeinen Grundsätze zu äussern. Nachher kann noch auf die einzelnen Punkte eingetreten werden und die Resolution gemäss den gefallenen Voten geändert werden. Er bittet noch um möglichst kurze Fassung.

Herr Prof. Dr. W. Wyssling, Wädenswil.

Mit den allgemeinen Zielen, die uns der Herr Referent vorgeführt hat, sind wir alle einverstanden. Wir sind ja alle dazu bereit, in diesem Sinne zu arbeiten in der ganzen Schweiz. Ich bedaure es deshalb ein wenig, dass die kurze Zeit der Einladung es der welschen Schweiz nicht mehr ermöglicht hat, an der heutigen Versammlung teilzunehmen. Wir wissen ja, dass unsere welschen Brüder von diesen Dingen manchmal etwas anders denken, wir verstehen einander nicht immer. Es sind uns aber auch aus der welschen Schweiz schon gute Ideen und richtige Standpunkte zugekommen. Im Verband der Elektrizitätswerke und im Schweizerischen Elektrotechnischen Verein haben wir stets die Maxime, alle diese Meinungen zum Ausdruck kommen zu lassen, und der Herr Referent hat vorhin erwähnt, dass in der welschen Schweiz über die heute zu fassende Resolution vielleicht gewisse Missverständnisse vorhanden seien, die man eventuell hätte vermeiden können, wenn eben die welsche Schweiz besser hätte vertreten sein können.

Es haben mir nun die Vorstände des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins und des Verbandes der Elektrizitätswerke, die zufälligerweise beides welschschweizerische Verbände sind, den Auftrag gegeben, das Sachliche der Meinungen über die heutigen Verhältnisse, das sie in einem Briefe niedergelegt haben, Ihnen zur Kenntnis zu bringen. Es heisst in dem Briefe u. a.:

„En ce qui concerne le programme, la thèse et le projet de résolution qui doivent faire l'objet de votre assemblée de discussion, nous devons vous dire franchement que nous ne comprenons pas que des sujets aussi importants, des positions intéressant aussi profondément l'industrie électrotechnique du pays, aient pu être arrêtés sans se précouper des vues qui peuvent être celles des organes responsables des sociétés dont ces objets constituent les préoccupations journalières. C'est à se demander si vous avez la prétention de représenter aux yeux du pays l'ensemble des activités et des industries qui peuvent être intéressées à la solution, dans un sens ou dans l'autre, des nombreuses questions touchées.

Vous comprendrez, Monsieur le Président et Messieurs, que dans l'impossibilité où nous sommes, soit de prendre part à l'assemblée de Bâle, en raison de votre convocation tardive, soit de donner une expression écrite à nos vues, sur les nombreuses questions qui sont de nature à ne nous laisser indifférents, nous soyons obligé de faire nos réserves pour le cas où votre projet de résolution, avec lequel nous ne saurions nous déclarer entièrement d'accord, serait adopté sans autre. Nous tenons à ajouter qu'à notre sens, l'Etat est là pour stimuler les initiatives privées, pour faciliter leur libre action en leur fournissant les moyens et les appuis nécessaires. Mais pas n'est besoin pour cela d'organismes lourds et dispendieux, d'une bureaucratie tracassière et stérile comme le sont ou le deviennent toutes les institutions d'Etat quant on leur confide des tâches qui les font sortir du rôle qui doit être le leur. En particulier, nous voudrions que l'on évitât, sous le couvert d'intentions qui n'ont rien que de louable en elles-mêmes, de perpétuer des organisations de guerre qui, à notre sens, doivent disparaître sans retour dans le plus bref délai possible, afin que disparaisse avec elles l'esprit négatif qui n'a cessé d'animer la plupart d'entre elles pendant toute leur existence."

Ich denke, Sie werden von dieser Meinungsäusserung gerne Kenntnis nehmen. Wenn ich dem ein paar Worte meiner eigenen Anschauung über diese Sache beifüge, so tue ich es nicht nur als Vertreter dieser beiden Gesellschaften, sondern auch deshalb, weil ich stets sehr intensiv mit diesen Dingen direkt zu tun habe.

Ich glaube, dass die Aufgabe des Bundes, diese grosse Aufgabe, über die wir heute sprechen, eine gegebene ist und darin besteht, dass die Bundesämter gesetzlich dazu berufen sind, diese Sache zu fördern. Und da müssen wir leider konstatieren — wenigstens diejenigen, die mit Wasserrechtskonzessionen zu tun haben —, dass das neue Wasserrechtsgesetz sich nicht als ein Erfolg darstellt. Es zeigt eine grosse Menge von Hintertüren, durch die herein die Hindernisse kommen, welche die Zweckmässigkeit und die der Sache selbst förderliche Gestaltung von Konzessionen hindern. Hiergegen sollen die Bundesämter wirken. Anderseits sind die bestehenden Organisationen und Unternehmungen, die privaten, kommunalen und kantonalen, die heute bereits hydroelektrische Werke bauen, in einer Weise organisiert, dass sie selbst grosse und wie ich glaube, nur rationelle Projekte aufstellen. Es ist deshalb kaum nötig, dass in bezug auf die technisch-rationelle Lösung da irgendwelche Nachhilfe seitens des Bundes notwendig ist; ich glaube, die grossen Gesichtspunkte der rationellen Ausnützung ganzer zusammenhängender Wasserläufe werden von diesen Konzessionsbewerbern sehr wohl gewahrt. Aber worüber auch diese Organisationen nicht hinauskommen und wo ihnen die Bundesämter helfen sollten, das ist: man kommt nicht heraus aus dem Wust der juristischen und politischen Hindernisse für die Erteilung von Konzessionen! Meine Herren, es sind eine Menge von grossen, bedeutenden Kraftwerken im Wurfe und es werden Konzessionen für so viele und grosse Werke verlangt, dass wir, wenn diese Werke alle gebaut würden, nicht nur aus dem gegenwärtigen Kraftmangel herauskämen, sondern auch wirtschaftlich einen gewaltigen Schritt vorwärts kommen würden. Aber alle diese Verhandlungen ziehen sich hin und kommen nicht vorwärts, zum Teil seit vielen Jahren. Ich glaube, was man nach dieser Seite fordern sollte, das wäre, dass alle die Bundesämter — diejenigen, welche zu tun haben mit der Beurteilung, Genehmigung usw. von Wasserkraftanlagen mit allem, was drum und dran hängt, Schiffahrt selbstverständlich ebenfalls, und diejenigen, welche mit Wasserkorrektionen und den damit zusammenhängenden Dingen sich zu befassen haben — nicht zerstreut und jedes nach seiner Richtung und seiner Meinung arbeiten, sondern möglichst unter eine Leitung gestellt werden und einheitlich im Sinne der Förderung der Konzessionserteilungen arbeiten. Diese Bundesämter sollen nicht neben einander tätig sein, sondern unter eine zielbewusste Leitung kommen, und solange wir dieses mangelhafte Wasserrechtsgesetz haben, soll ihre Aufgabe sein, mit diesem Gesetz setz wenigstens das anzufangen, was irgendwie möglich ist, um die Sache zu fördern. Das ist bis heute nicht der Fall. Ich glaube, man könnte auch unter dem heutigen Wasserrechtsgesetz noch Verschiedenes verbessern. Das Gesetz