Stauerhöhung bei Wasserkraftanlagen

Autor(en): **Sommer, O.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **34 (1942)**

Heft 3-4

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-921697

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

dener Gründe wegen ausser Betracht, u. a. würde der Beginn des Kraftwerkbaues zu stark verzögert werden. Für die zweite Lösung ist ein Bauprogramm aufgestellt und dem Konzessionsprojekt als Anhang beigegeben worden. Grundbedingungen für dieses Programm waren die Forderungen, dass stets eine ausreichend grosse Durchfahrtsöffnung im Rhein zur Verfügung steht, und dass die Wasserströmung in dieser Oeffnung von der Schiffahrt überwunden werden kann. Mit dem fortschreitenden Einbau der Wehrpfeiler wird die Schiffahrt gegen das Ende der Bauzeit auf die Durchfahrt zwischen zwei Wehrpfeilern verwiesen. Die lichte Weite jeder der fünf Wehröffnungen ist die gleiche wie bei den Mittelöffnungen der «Mittleren Brücke» in Basel (27 m), die ja bei der Fahrt nach Birsfelden und Rheinfelden auch durchfahren werden müssen. Die festen Wehrschwellen liegen etwa 3 m unter dem heutigen Niederwasserspiegel. Damit die Strömungsgeschwindigkeiten nicht zu gross ausfallen, darf während der Bauzeit des Wehres gleichzeitig nur eine Wehröffnung abgesperrt werden. Bei Einhaltung dieser Forderung ergibt das Bauprogramm eine Bauzeit von fünf Jahren. Alle Pfeiler und Schwellenabschlussmauern werden pneumatisch erstellt.

Das Maschinenhaus, das zum grössten Teil in das linke Ufer eingebaut wird, sowie alle übrigen Bauten auf dem linken Rheinufer einschliesslich der Schiffschleuse sollen in einer offenen Baugrube erstellt werden, die gegen den Rhein durch einen Fangdamm abgeschlossen wird. Das Mittelstück dieses Fangdammes wird durch das linke Wehrwiderlager gebildet. Besondere Schwierigkeiten wird die Entwässerung der offenen Baugruben nicht bieten, da die eisernen Spundwände des Fangdammes bis in die wasserdichte Molasse gerammt werden können, so dass der Wasserandrang vom Rhein her unbedeutend sein wird. Es dürfte in der Hauptsache nur das von der Landseite eindringende Grundwasser abzupumpen sein. Für das auszuhebende Material sind als Depotstellen die Birsfelder Kiesgruben und der noch nicht aufgefüllte Teil des Hafenareals in der Au vorgesehen. Die Bauzeit, die die Objekte in der offenen Baugrube beanspruchen, wird kürzer sein als die Bauzeit beim Stauwehr.

Das Kraftwerk Birsfelden wird gemeinsam von den Kantonen Baselland und Baselstadt erstellt werden. Zur Durchführung des Baues und des Betriebes ist die Gründung einer Aktiengesellschaft vorgesehen, an der sich ausser den beiden Kantonen die zwei Elektrizitätsgenossenschaften «Elektra Birseck» und «Elektra Baselland», denen die Stromversorgung des Kantons Basel-Landschaft obliegt, beteiligen werden. Das Konzessionsgesuch ist Ende Februar 1942 dem Schweizerischen Bundesrat zugestellt worden.

Die Birsfelder Schleuse wird den Behörden Veranlassung geben, die Frage der Uebernahme der Baukosten und des Betriebes der Schleusen im Rhein oberhalb Basel zu lösen.

Stauerhöhung bei Wasserkraftanlagen

Von Ing. O. *Sommer*, Zürich

Zur Milderung der gegenwärtig herrschenden Energieknappheit sind von den zuständigen Behörden verschiedene Massnahmen angeordnet worden, die eine Erhöhung der Leistung unserer Wasserkraftwerke bezwecken. U. a. werden auch Stauerhöhungen vorgeschrieben; bei Mittel- und Niederdruckwerken bringen solche in der Tat einen sofort fühlbaren Leistungszuwachs mit sich: bei 100 m³/Sek. Betriebswassermenge bedeutet jeder Dezimeter Höherstau eine Mehrleistung von über 100 PS, oder 74 kW.

Um bei plötzlich auftretendem Wasserüberschuss (Niederschläge, Föhneinbruch, plötzliche Entlastung der Turbinen) eine unzulässige Ueberschreitung des Höchststaues zu vermeiden, sollten die Aufsätze leicht und rasch beweglich sein, so dass das von ihnen versperrte Durchflussprofil nötigenfalls rasch freigelegt werden kann. Automatisch wirkende Verschlüsse entsprechen dieser Bedingung besonders gut. Ferner sollte die Anbringung ohne Betriebsunterbruch sowie ohne Energieverlust infolge vorübergehender Absenkung des Stauspiegels möglich sein; Aenderungen an den

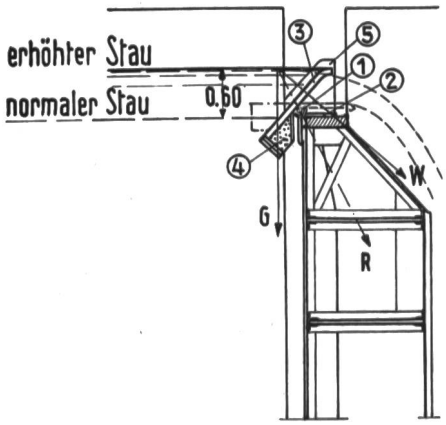

Abb. 1 Automatische Klappschütze. 1 Drehachse, 2 Lagerkörper, 3 Stauklappe, 4 Sandfüllung als Gegengewicht, 5 seitlicher Dichtungsschild.

Eisenkonstruktionen vorhandener Wehrschützen (Löcherbohren u. dgl.) sollten vermieden oder auf ein Minimum beschränkt werden.

Im nachstehenden sind einige Ausführungsformen beschrieben, welche den obigen Bedingungen entsprechen und sich in jahrelangem Betrieb bewährt haben.

Abb. 1 zeigt eine automatische Klappschütze als Aufsatz auf eine vorhandene Wehrschütze der Stoney-Bauart. Die Wirkungsweise ist überaus einfach. Wasserdruck- und Gegengewichtsmoment halten sich bei allen Klappenstellungen das Gleichgewicht, so lange der Stauspiegel auf der gewollten Höhe steht, welche in der Regel mit dem Niveau der Klappenoberkante zusammenfällt. Infolgedessen stellt sich die Stauklappe selbsttätig so ein, dass dieser Sollstau richtig eingehalten wird, auch wenn zeitweilig Wasserüberschuss vorhanden ist. Die Klappe richtet sich anderseits auch selbsttätig auf, sobald kein überschüssiges Wasser mehr abzuführen ist. Die Drehachse, aus Profileisen geschweisst, bildet zugleich die Längsdichtung zwischen Klappenaufsatz und Wehrschütze.

Bemerkenswert ist die Konstruktion besonders dadurch, dass sie *durch den Wasserdruck selbst* auf der als Unterbau dienenden Wehrschütze *festgehalten* wird. Man erkennt aus dem Kräfteplan in Abb. 1, dass die Resultierende steil abwärts gerichtet ist und die durchgehende Klappenschwelle an die Schützenoberkante andrückt. Es genügen deshalb einige leichte Klemmschrauben, um die ganze Einrichtung zu befestigen. Die Konstruktion wird einfach fix und fertig auf die Schützenoberkante aufgesetzt, was sich bei richtiger Vorbereitung in etwa einem halben Arbeitstag pro Wehröffnung ohne Betriebsunterbruch bewerkstelligen lässt.

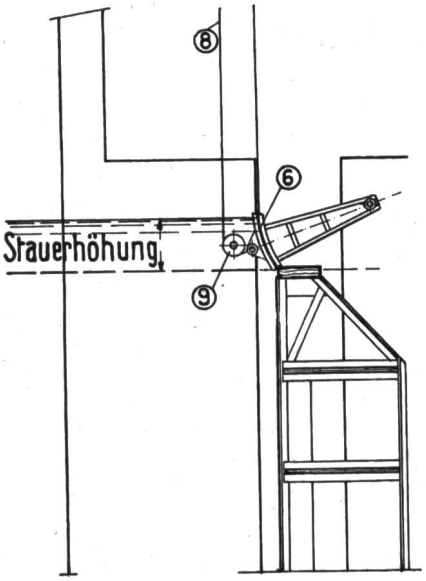

Abb. 2 Segment-Schützenaufsatz (Legende siehe Text).

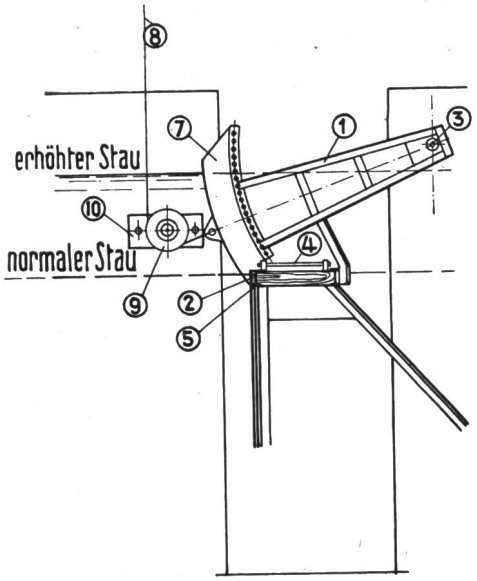

Abb. 3 Segment-Schützenaufsatz (Legende siehe Text).

Sieben Stauklappen der dargestellten, vom Verfasser entwickelten Konstruktion wurden u. a. im Jahre 1936 von der italienischen Gesellschaft Acquedotti di Ferrari Galliera, Genova, nach den Plänen und unter Leitung des Verfassers eingebaut und haben sich in jeder Hinsicht bewährt.

Abb. 2—4 zeigen eine dem gleichen Zweck dienende Konstruktion, welche den eingangs formulierten Bedingungen ebenfalls entspricht, ausserdem aber noch dadurch gekennzeichnet ist, dass die eigentliche Wehrschütze keine nennenswerte zusätzliche Vertikalbelastung erfährt. Dies ist besonders dann erwünscht, wenn die zum Anheben dienenden Windwerke knapp bemessen sind oder ihre Antriebsmotoren keine Ueberlastung vertragen. Auch die Konstruktion gemäss Fig. 2—4 wird fix und fertig auf die Hauptschütze aufgesetzt. Die Vorrichtung besteht aus dem Schützenrahmen (1) mit der Dichtungsschwelle (2) und den festen Drehzapfen (3). Mittels der Zugglieder (4) wird diese Konstruktion auf den Oberteil der Hauptschütze aufgeklemmt, wobei zwecks Abdichtung in die Fuge (5) ein Dichtungsstrick aus geteertem Hanf, ein alter Gummischlauch oder dergleichen eingelegt wird. Der von der Segmentschütze (6) auf die Drehzapfen (3) übertragene Wasserdruck wird durch je ein an jeder Seitenwange (7) angeordnetes, verzinktes Drahtseil (8) aufgenommen, das über die Rolle (9) zu einer an der Dienstbrücke befestigten Seiltrommel läuft. Die Umlenkrollen samt ihrer Lagerung (10) sind über dem normalen Stauspiegel angeordnet; diese Teile können also ohne Wasserspiegelabsenkung an den Pfeilern befestigt werden.

Das Anheben der Segmentschütze, zum Ablassen von Eis oder sonstigen Treibkörpern, oder auch zur zeitweiligen Abführung überschüssigen Betriebswas-

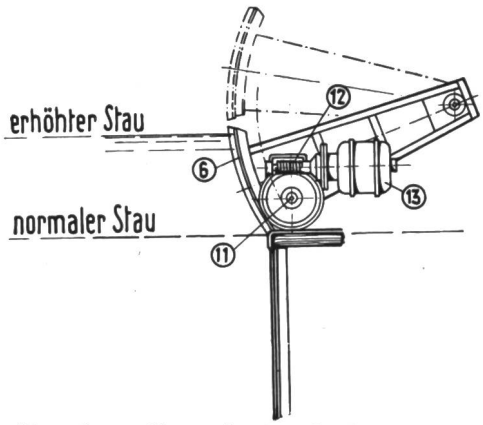

Abb. 4 Segment-Schützenaufsatz (Legende siehe Text).

sers, kann einfach mittels eines gewöhnlichen, an der Dienstbrücke zu befestigenden Flaschenzuges erfolgen. Eine Segmentschütze von z. B. 12 m Breite und 0,6 m effektiver Stautiefe wiegt nur ca. 1,3 Tonnen; da auch die Reibungswiderstände geringfügig sind, genügt zum Anheben ein leichter Flaschenzug gewöhnlicher Bauart, der in den meisten Kraftwerken schon für Verlade- und sonstige Zwecke vorhanden zu sein pflegt.

Wo es sich um eine mehr permanente Einrichtung handelt, besonders dort, wo eine Fernbetätigung des Schützenaufsatzes (vom Maschinenhaus) gewünscht wird, kann der Segmentantrieb nach Fig. 3 und 4 ausgebildet werden. Die Segmentschütze trägt in diesem Falle an jedem Ende ein Ritzel (11), die beide in Zahnstangen eingreifen, die mit den seitlichen Führungswangen (7) starr verbunden und konzentrisch zur Drehachse kreisbogenförmig gekrümmt sind. Die durch eine durchgehende Welle miteinander fest verbundenen Ritzel werden synchron durch ein in der Schützenmitte angeordnetes Getriebe (12) mit kleinem Flanschmotor (13) angetrieben. Wird dieser in Gang gesetzt, so klettert die Segmentschütze samt Motor und Getriebe, einer kleinen «elektrischen Zahnradlokomotive» vergleichbar, an den ruhenden schmiedeisernen Zahnstangen empor, bis der Endausschalter oder ein sonstiger Eingriff den Strom ausschaltet. Zum Senken des Segmentes wird der Motor umgesteuert. Man erkennt, dass die ganze Einrichtung: Rahmen, Segmentschütze, Zahnstangen sowie Antriebsmechanismus ein kompaktes, für sich fertig zusammengebautes Ganzes bilden, das als solches auf jede vorhandene Wehrschütze ohne weiteres aufgesetzt werden kann.

Soll die Hauptschütze angehoben werden, so werden die Halte-Drahtseile (8) unter Drehung der oberen Seiltrommeln nachgelassen, nachdem zuvor die Segmentschütze zwecks Entlastung etwas angehoben worden ist. Der ganze Aufsatz kann dann samt der Hauptschütze hochgehoben werden.

Die vorstehend beschriebenen Einrichtungen sind als Spezialkonstruktionen für die rasche Anbringung an bestehenden Wehrschützen ausgebildet worden. Für Neuanlagen gibt es natürlich wesentlich elegantere Lösungen.

Die projektierte südliche Anschluss-Wasserstrasse der Schweiz

Von *Carlo Siber*, Lugano.

Bei der Wasserstrasse *Adria-Locarno* sind die wasserbautechnischen und Traktionsverhältnisse anderer Natur als bei der Rheinwasserstrasse. Für die zu erstellenden Kanäle und die zu regulierenden Flussabschnitte des Po und des Tessins wird die Wasserstrasse in fünf Bau- und Ausbauetappen eingeteilt wie folgt:

Stufe I:	Venedig Hafen-Minciomündung		178 km
	Canale Mussolini-Mincio	126 km	
II:	Minciomündung-Cremona Hafen		130 km
III:	Cremona Hafen-Mailand Hafen		70 km
IV:	Mailand Hafen-Sesto Calende		60 km
V:	Turbigo-Torino	90 km	
VI:	Sesto Calende-Locarno Hafen		65 km
Gesamte Distanz Venedig-Locarno			503 km

Die *Adria-Locarno-Wasserstrasse*, deren direkter Verkehr nach Betriebsaufnahme auf 2 Mio t pro Jahr einzuschätzen ist, wird zu unserer zweiten Anschlusswasserstrasse. Wäre nun dieser südliche Wasserweg heute erstellt, so wäre das Problem unserer Einfuhr besser gelöst, und die Schweiz würde sich beim Ausfall der nördlichen Anschluss-Wasserstrasse in einer vorteilhafteren Lage befinden, als es gegenwärtig der Fall ist.

Venedig, eigentlicher Ausgangspunkt der Wasserstrasse, wird zu einem weiteren bedeutenden Hafen für unsere Ueberseetransporte. Für die Lagunenstadt ist nicht allein die Seeschiffahrt von Wichtigkeit, sondern auch die Binnenschiffahrt war schon zur Zeit der Venetianischen Republik ein wichtiger Faktor im Handel und Verkehr der Stadt. Die Hafenstadt hatte denn auch im Jahre 1937 einen Güterumschlag von 1,4 Mio. Tonnen (Binnenschiffahrt).

Nach Eröffnung der Wasserstrasse wird die Mehrzahl der Uebersee-Frachtdampfer des Orients, deren Güter nach Oberitalien, Schweiz und Schweiz-transit bestimmt sind, den Kurs nach Venedig einschlagen,