

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

**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

**Band:** 6 (1913-1914)

**Heft:** 11

**Artikel:** Staatliche oder private Kraftwerke für Bahnbetrieb?

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-920711>

#### **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:** 19.02.2026

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

# SCHWEIZERISCHE WASSERWIRTSCHAFT

OFFIZIELLES ORGAN DES SCHWEIZER-  
ISCHEN WASSERWIRTSCHAFTSVERBANDES

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

HERAUSGEGEBEN VON DR. O. WETTSTEIN UNTER MITWIRKUNG  
VON a. PROF. HILGARD IN ZÜRICH UND ING. GELPK IN BASEL



Erscheint monatlich zweimal, je am 10. und 25.  
Abonnementspreis Fr. 15.— jährlich, Fr. 7.50 halbjährlich  
Deutschland Mk. 14.— und 7.—, Österreich Kr. 16.— und 8.—  
Inserate 35 Cts. die 4 mal gespaltene Petitzeile  
Erste und letzte Seite 50 Cts.  $\rightarrow$  Bei Wiederholungen Rabatt

Verantwortlich für die Redaktion:  
Dr. OSCAR WETTSTEIN u. Ing. A. HÄRRY, beide in ZÜRICH  
Verlag und Druck der Genossenschaft „Zürcher Post“  
in Zürich I, Steinmühle, Sihlstrasse 42  
Telephon 3201 . . . . . Telegramm-Adresse: Wasserwirtschaft Zürich

Nr. 11

ZÜRICH, 10. März 1914

VI. Jahrgang

## Inhaltsverzeichnis

Staatliche oder private Kraftwerke für Bahnbetrieb? — Einlaufbauten moderner Wasserkraftwerke. — Die Wasserkräfte des Kantons Glarus. — Verbände. — Wasserrecht. — Wasserkraftausnutzung. — Schiffahrt und Kanalbauten. — Geschäftliche Mitteilungen. — Patentwesen.

## Staatliche oder private Kraftwerke für Bahnbetrieb? \*)

(Von einem Ingenieur.)

### Einleitung.

Die Frage, ob die Schweizerischen Bundesbahnen die Kraftwerke für den elektrischen Betrieb selbst bauen und betreiben oder die Ausbeutung der Wasserkräfte und die Lieferung der Energie der Privatindustrie überlassen sollen, hat bis vor kurzem besonders die Finanzkreise stark beschäftigt. Die Vertreter der schweizerischen Finanz haben sich seit Anfangs 1912 in der Tagespresse lebhaft für den Privatbau der Kraftwerke für Bahnbetrieb und für den Privatbetrieb dieser Werke, ganz oder auf bestimmte Zeit, ausgesprochen. Im September 1912 war diese Frage auch im Verwaltungsrat der Schweizerischen Bundesbahnen aufgeworfen worden und in der Dezembersession 1912 des Nationalrates wurde sie gelegentlich der Motion Will besprochen; damals äusserte sich die Mehrheit der Votanten für den

\*) In dem Artikel über die „Elektrifizierung der Gotthardlinie“ sollte es in Nr. 5 des laufenden Jahrganges, Seite 62, erste Spalte, dritte Zeile heißen: Statt der empfohlenen Fahrspannung von 15,000 V. (wie auch am Lötschberg angewendet), sieht das Projekt der Generaldirektion für den Anfang nur eine solche von 7500 V. vor, während grundsätzlich beim späteren, rein elektrischen Betrieb 15,000 V. zur Anwendung kommen sollen.

Bau und Betrieb der Bahnkraftwerke durch den Staat.

Die Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen hat nun über die Frage einen Bericht ausgearbeitet: „Bezug der Energie für den elektrischen Betrieb aus Bahn- oder Privatkraftwerken“ (Entwurf der Generaldirektion vom 9. August und der ständigen Kommission vom 30. Oktober 1913), worin sie zu dem Schlusse gelangt, dass die Bundesbahnen die Kraftwerke selbst zu bauen und zu betreiben hätten. Unter dem „Selbstbauen“ ist jedoch offenbar nicht der Regiebau verstanden, sondern der Bau durch Unternehmer unter Bundesbahnleitung. Der Verwaltungsrat hat der Auffassung des Staatsbaues und des Staatsbetriebes in seiner Sitzung im November 1913 ohne besondere Diskussion zugestimmt, in derselben Sitzung, da er auch dem Projekt und dem Kreditbegehrungen über die Elektrifizierung der Gotthardlinie seine Genehmigung erteilt hat.

Wenn nun damit auch die Frage im Sinne der Staatswirtschaft erledigt ist, so soll doch in Anbetracht ihrer grundsätzlichen Bedeutung sowohl der Standpunkt der Anhänger der Privatwirtschaft, als auch derjenige der Bundesbahnen in teilweiser Anlehnung an den genannten Bericht dargelegt werden.

### I. Einwände gegen die Staatswirtschaft.

Die wesentlichen Einwände der Vertreter des Grosskapitals gegen den Staats-Bau und -Betrieb können in die folgenden Sätze zusammengefasst werden.

Kraftwerke für reinen Bahnbetrieb müssen um ein Vielfaches grösser erstellt werden, als sie im Durchschnitt beansprucht werden, ihre Ausnutzung ist daher mangelhaft. Eine Verbesserung in der Aus-

nutzung ist durch Abgabe der überschüssigen Energie an dritte Abnehmer zu erreichen; eine solche Abgabe liegt aber nicht im Rahmen der Tätigkeit der Bundesbahnen. Der Privatunternehmer dagegen kann die überschüssige Kraft besser verwerten; durch die Abgabe an die Bevölkerung zu mässigen Preisen kann er nicht nur befriedend auf das wirtschaftliche Leben der Nation einwirken und den Unternehmungsgeist anregen, sondern er kann auch infolge der besseren Ausnutzung eines Werkes den Bundesbahnen die erforderliche Energiemenge zu einem billigeren Preise liefern, als wenn sich die Bundesbahnen den Strom in einem eigenen Werke erzeugen. Die Bundesbahnen würden also durch die Überlassung der Krafterzeugung an die Industrie Ersparnisse erzielen; sie können daher Wasserkräfte sehr wohl auf eine bestimmte Zeit der Privatunternehmung zur Ausbeute überlassen. Nach Jahrzehnten können sie dann die Wasserkräfte ungeschwächt in ihren Besitz nehmen, da ja doch so wertvolle Güter nicht auf die Ewigkeit Einzelnen gehören sollen.

Auch Gründe der Organisation werden gegen den Staatsbetrieb geltend gemacht. Die staatliche Verwaltung eigne sich nicht in gleicher Weise für die Leitung von Kraftwerken wie die private. Bei Streiks oder bei passiver Resistenz biete der Staatsbetrieb bei der Gemeinschaftlichkeit der Interessen des Personals weniger Sicherheit gegen Betriebsunterbrechungen; beim Privatbetrieb, wo die Energie lieferung für die Bahn aus verschiedenen Werken erfolge, sei bei der Verschiedenheit der Interessen oder der beteiligten Arbeitskreise eine Unterbindung der Stromlieferung kaum zu befürchten. Allein nicht nur die Sicherheit des Regiebetriebes sei geringer, auch die reinen Betriebskosten kämen teurer zu stehen als beim Privatbetrieb.

Endlich wird noch auf den Bezug der Kohle aus privaten Werken hingewiesen, um auch den Bezug der elektrischen Energie aus privaten Werken zu empfehlen; der elektrische Strom ersetze ja die auf den Lokomotiven verbrannte Kohle.

## II. Gründe für die Staatswirtschaft.

Die Generaldirektion bemerkt in ihrem Bericht zu der Frage „Bezug der Energie für den elektrischen Betrieb aus Bahn- oder Privatkraftwerken“, dass diese Angelegenheit von volkswirtschaftlichen, von finanziellen und von eisenbahn-technischen Erwägungen aus zu beurteilen sei. Da jedoch gegenüber der Sorge um die Kosten und die Sicherheit des Bahnbetriebes die volkswirtschaftlichen Interessen zurückzutreten hätten, so wolle sie von Erörterungen über den Einfluss absehen, den die Entscheidung in der vorliegenden Frage auf die allgemeine Elektrizitätsversorgung haben könnte. Es solle auch nicht untersucht werden, ob die Übertragung der Energieerzeugung für den Betrieb der

Bundesbahnen an Privatunternehmer mit den wirtschaftlichen Interessen der Allgemeinheit verträglich sei. Die Generaldirektion glaubt, solche Untersuchungen um so eher unterlassen zu können, als in der Schweiz bei der grossen Zahl kantonaler und städtischer Elektrizitätswerke eine Monopolisierung der Elektrizitätsversorgung durch das Privatkapital kaum zu erwarten stehe.

### 1. Die volkswirtschaftliche Seite.

Wenn auch die Generaldirektion in der Hauptsache nur die Kostenfrage und die Sicherheitsfrage als für den Staatsbetrieb massgebend untersucht, so berührt sie doch auch die volkswirtschaftliche Seite der Frage. Sie weist nämlich auf die von den Bundesbahnen schon erworbenen Wasserkräfte hin und sagt dazu: „Es wäre ein grosser, nicht wieder gutzumachender Fehler, wenn diese Kräfte jetzt, wo der Zeitpunkt für ihre Ausnutzung gekommen ist, der Privatindustrie überlassen würden. Die grossen Opfer, welche die Verstaatlichung der Eisenbahnen erfordert hat, sollten verhindern, dass solche der Allgemeinheit dienende Anlagen abermals der Privatwirtschaft überlassen werden.“ Der Bericht erwähnt auch die von der sozialdemokratischen Partei in Neuenburg am 8.—10. November 1912 gefasste und dem Bundesrat mitgeteilte Resolution, laut welcher die Kraftwerke unbedingt als staatliche Werke organisiert werden sollen und der im Verwaltungsrat aufgetauchte Vorschlag der Privatwirtschaft entschieden von der Hand gewiesen werden müsse. Im weiteren betont die Generaldirektion, dass die Erwerbung der für den elektrischen Bahnbetrieb erforderlichen Wasserkräfte durch den Bund von grösstem Einfluss auf den Entwurf des Eidgenössischen Wasserrechtsgesetzes gewesen sei.

Aus diesen Darlegungen ist zu ersehen, dass sich die Generaldirektion von volkswirtschaftlichen Erwägungen aus auf den Standpunkt des Staatsbetriebes stellt. Sie beruft sich auch auf das Ausland und führt eine Reihe von Staaten und Eisenbahnverwaltungen an, die den eigenen Ausbau ihrer Wasserkräfte und den Bezug der Bahnenergie aus eigenen Kraftwerken festgelegt oder in Aussicht genommen haben: Baden, Bayern, Sachsen, Preussen (teilweise, Direktion Altona und Magdeburg-Bitterfeld-Leipzig-Halle, Berliner Stadt-, Ring- und Vorortbahnen), Österreich, Schweden, Italien (teilweise), Frankreich (Paris-Orléans-Bahn, Westbahn, jetzt Staatsbahn), England (Metropolitain & London District-Bahn), Amerika (New York Central & Hudson River-Bahn, New York-, New Haven Hartford-Bahn, Pennsylvania-Bahn). Ausnahmen bilden in der Schweiz zum Beispiel die Lötschberg-Bahn und die Burgdorf-Thun-Bahn, welche die Energie aus den Bernischen Kraftwerken beziehen; hier ist allerdings zu beachten, dass der Staat Bern bei allen drei Unternehmungen

in ausschlaggebender Weise beteiligt ist, so dass von Privatwirtschaft eigentlich nicht gesprochen werden kann.

Über den zugunsten der Privatwirtschaft angezogenen Vergleich der Kohle mit der elektrischen Energie wird bemerkt, dass die Analogie keine vollständige sei. Wir haben keine Kohle im Lande, sind also auf die Einfuhr vom Ausland angewiesen, während wir die im Lande vorhandenen Wasserkräfte nur auszubeuten brauchen und so vom Ausland unabhängig werden. Die Naturschätzung im Lande aber, wie auch ihre Ausbeutung, sollen Gemeingut sein; sind doch auch, insbesondere in Deutschland, seit einem Jahrzehnt Bestrebungen im Gange, den Staat durch die Erwerbung von Kohlenzügen von den Grubenbesitzern und ihren Preisfestsetzungen unabhängig zu machen. Der Vergleich ist übrigens aus einem weiteren Grunde nicht zutreffend. Die Kohle muss von einer grösseren Zahl von Gruben bezogen und in grossen Vorräten aufgestapelt werden, während der Bezug elektrischer Energie auf eine kleine Zahl günstig gelegener Kraftwerke beschränkt ist. Umsomehr aber muss sich die Bundesbahn-Verwaltung den vollständigen und unabhängigen Besitz der Kraftquellen sichern.

Es sprechen aber noch weitere volkswirtschaftliche Gründe für die Staatswirtschaft. Im Bericht werden solche weitere Gründe zum Teil angedeutet, sie sollen hier etwas näher beleuchtet werden. Vor allem spricht für den staatlichen Bau der Kraftwerke die Tatsache, einmal, dass die Bundesbahnen wichtige und umfangreiche Vorarbeiten für die Einführung des elektrischen Betriebes (Erwerbung der Konzessionen, Studium der rationellen Ausnutzung derselben, Bauprojekte Amsteg und Ritom) besorgt haben, und sodann, dass die Ausnutzung der Wasserkräfte durch den Staat im Interesse des öffentlichen Bedarfes und für das allgemeine Wohl erfolgt. Die Privatwirtschaft dagegen arbeitet vor allem auf eine möglichst hohe Verzinsung des Aktienkapitals. Damit ist auch die im Bericht der Generaldirektion gestellte Frage beantwortet, dass nämlich die Übertragung der Energieerzeugung für den Betrieb der Bundesbahnen an Privatunternehmer mit den allgemeinen wirtschaftlichen Interessen nicht verträglich ist.

Wie in späteren Ausführungen noch gezeigt werden soll, kann eine Wasserkraft für den Bahnbetrieb ungefähr gleich gut ausgenutzt werden, wie für die allgemeine Licht- und Kraftversorgung, und es ist weder das private noch das staatliche Kraftwerk in der Lage, überschüssige Kraft zu verwerten. Die beiden Aufgaben: Kraftversorgung der Bahn einerseits und allgemeine Licht- und Kraftversorgung andererseits können daher ganz unabhängig voneinander erfüllt werden und ein Einfluss des staatlichen Betriebes von Bahnkraftwerken auf die öffentliche Kraftversor-

gung besteht nur insoweit, als die zu Bahnzwecken ausgenutzten Wasserkräfte für die andern öffentlichen Zwecke nicht mehr verfügbar sind.

Und wie steht es nun mit der Überlassung der Ausbeutung der Wasserkräfte an die Privatindustrie im Hinblick auf die spätere Übernahme der Kraftwerke durch die Bundesbahnen? Der Bericht sagt dazu, dass im Verwaltungsrat angeführt worden sei, die Einverleibung der Kraftwerke in die Bahnanlagen werde sich sicherlich in naher Zukunft als notwendig herausstellen; für die Werke müsste dann aber ein höherer Preis bezahlt werden, als der Bau durch die Bundesbahnen heute erfordern würde. Diese Erwägung ist zweifellos richtig und sie wird durch die vom Bund, von Kantonen oder Städten betätigten Rückkäufe bestätigt. Wenn von einem Rückkauf von Kraftwerken für Bahnbetrieb die Rede ist, so kann es sich offenbar nur um Werke handeln, deren Konzessionen nicht von Anfang an im Besitze der Bundesbahnen sind. Bei Wasserkräften jedoch, welche die Bahnverwaltung heute schon besitzt, würde sie sich nach der Überlassung zur Ausbeute an Private auf bestimmte Zeit wohl den kostenlosen Heimfall sichern. Allein auch in diesem Falle wäre der Volkswirtschaft nicht gedient, indem die Privatindustrie mehr herauswirtschaften müsste, als nur die Deckung der Selbstkosten, wie die Bahnverwaltung; die Selbstkosten des Betriebes in Regie aber sind, wie später noch gezeigt werden wird, nicht höher als beim Privatbetrieb, so dass also die Bahn den Strom teurer bezahlen müsste, als sie ihn selbst erzeugen kann. Man könnte einwenden, ein Privatunternehmen wäre eher in der Lage, die bis zur vollen Beanspruchung eines Bahnkraftwerkes nicht benutzte Energie an Dritte abzugeben und so rationeller zu wirtschaften. Es handelt sich aber voraussichtlich nur um verhältnismässig kurze Zeit, bis ein Bahnkraftwerk voll belastet ist, und es dürfte schwer halten, für diese kürzere Zeit Stromabnehmer zu finden. Übrigens war noch nie ein Kraftwerk von Anfang an voll belastet, es wurde und wird wohl auch bei den Bundesbahnen dem Bedarf entsprechend fortschreitend ausgebaut.

Vom volkswirtschaftlichen Gesichtspunkt aus ist nach diesen Ausführungen unbedingt der Staatsbetrieb zu empfehlen.

## 2. Die Betriebssicherheit.

Die Untersuchung über die Betriebssicherheit bildet den einen Hauptteil in dem Bericht der Generaldirektion; sie wird in die Beantwortung der Frage gefasst:

„Bietet der Bezug elektrischer Energie aus einem privaten Kraftwerk genügende Gewähr für die sichere Abwicklung des Bahnbetriebes, oder ist diese Sicherheit nur durch ein bahn eigenes Kraftwerk zu erreichen?“

Zunächst wird darauf hingewiesen, dass der Betrieb eines Kraftwerkes, das der wichtigste Teil einer elektrisch betriebenen Bahn ist, in steter und engster Fühlung mit dem Bahnbetrieb selbst stehen muss. Die Sicherheit des Bahnbetriebes erfordert es, dass die Bahnverwaltung auf den Kraftwerksbetrieb den weitestgehenden Einfluss ausübe. Wenn nun auch die Betriebsführung von privaten (auch kommunalen oder kantonalen) Kraftwerken das für den Bahnbetrieb erforderliche Mass von Zuverlässigkeit besitzt, so kann die Bahnverwaltung doch nie darauf verzichten, den Kraftwerksbetrieb durch eigene Organe besorgen zu lassen; denn auch die strengsten, den privaten Kraftwerken auferlegten Vorschriften könnten den Betrieb in eigener Verwaltung nicht ersetzen.

Das Personal der Kraftwerke für Bahnbetrieb muss der Bahnverwaltung auch deshalb unterstellt werden, weil es den gleichen Disziplinavorschriften unterworfen sein muss, wie das Bahnpersonal, damit Störungen des Bahnbetriebes durch Streiks oder Aussperrungen vermieden werden. Es wäre sehr bedenklich, wenn der Staat bei Streitigkeiten in das des öffentlich-rechtlichen Charakters entbehrende Vertragsverhältnis zwischen Unternehmer und Arbeiter eingreifen müsste, um den ungestörten Fortbetrieb eines privaten Kraftwerkes zu erzwingen. Ein solches Einschreiten würde der bisher beobachteten Neutralität des Staates widersprechen und könnte besonders dann schwerwiegende Folgen nach sich ziehen, wenn die betroffenen Kraftwerke auch private Industrien versorgen würden, so dass die Parteinahme des Staates nicht auf die Sicherstellung seines eigenen Bedarfes beschränkt bliebe. Auch im Hinblick auf den Kriegsfall muss das Kraftwerkpersonal dem Bahnpersonal gleichgestellt und vom Militärdienst befreit sein.

Wenn daher die Sicherheit des Verkehrs unter allen Umständen gewährleistet bleiben soll, so muss ein Kraftwerk für Bahnbetrieb vom Bahnpersonal bedient und der Bahnverwaltung unterstellt werden. Wie aus den im vorigen Abschnitt aufgeführten Beispielen entnommen werden kann, haben sowohl Staatsbahnen wie Privatbahnen die Notwendigkeit erkannt, die Energie aus eigenen Kraftwerken zu beziehen.

Auch die Schweizerische Studienkommission für elektrischen Bahnbetrieb hat sich für den Betrieb der Kraftwerke durch die Bundesbahnen ausgesprochen; in ihrem im Mai 1912 an die Generaldirektion erstatteten Sonderbericht über die Elektrifizierung der schweizerischen Bahnen, mit besonderer Berücksichtigung der Gotthardbahn, schreibt sie auf Seite 22:

„Die Konzessionen von einigen in Betracht kommenden Werken sind in die Hände von Privatgesellschaften oder kantonalen Unternehmungen gelangt. Wenn auch deren Kraft zum grössten Teil noch er-

hältlich ist, so wird es wenigstens für die Bundesbahnen doch im allgemeinen vorzuziehen sein, mindestens den Betrieb dieser Kraftwerke selbst zu führen. Wo dies für einzelne derselben heute nicht mehr möglich sein sollte, wird man besser Ersatz suchen.“

Gegen die auch im Verwaltungsrat bezweifelte Fähigkeit der staatlichen Verwaltung zur Leitung von Kraftwerken verwahrt sich die Generaldirektion; dass ein solcher Zweifel nicht berechtigt sei, beweise der Betrieb der Staatsbahnen bei uns und im Auslande, sowie die zahlreichen mit bestem Erfolge verwalteten Elektrizitätswerke der schweizerischen Kantone und Städte.

### 3. Die Betriebskostenfrage.

Gegen die Staatswirtschaft ist vor allem geltend gemacht worden, dass ein Kraftwerk für Bahnbetrieb eine gegebene Wasserkraft schlecht ausnutze, dass aber ein Privatunternehmen durch Kraftabgabe an Dritte eine bessere Ausnutzung erzielen und so die Energie für Bahnbetrieb billiger liefern könnte als die Bahnverwaltung in Regiebetrieb. Da diese Erwägung das Hauptargument der Befürworter der Privatwirtschaft bildet, und da ferner diese Seite der Frage unseres Wissens in technischen Zeitschriften noch nicht behandelt wurde, so sollen die einzelnen Punkte hier einlässlich und über den Bericht der Generaldirektion hinausgehend untersucht werden. Zunächst einige Bemerkungen über:

a) Die Ausnutzung einer Wasserkraft im allgemeinen. Massgebend für die Ausnutzung einer vorhandenen Wasserkraft und für den Ausbau des Kraftwerkes ist vor allem der Kraftbedarf der Abnehmer. Dieser Bedarf und damit auch die Belastung eines Kraftwerkes ist aber nicht konstant, wie das aus den hier reproduzierten Beilagen zum Bericht der Generaldirektion hervorgeht. Sowohl die Kraftwerke für die allgemeine Licht- und Kraftversorgung (im folgenden kurz Privatkraftwerke genannt), wie auch die Bahnkraftwerke weisen im Verlaufe eines Tages grosse Belastungsschwankungen auf. Diese Schwankungen ändern dann auch noch innerhalb des Jahres; die grössten Schwankungen treten zu Zeiten der grössten Belastung auf, bei einem Privatkraftwerk im Dezember, bei einem Bahnkraftwerk für die Gotthardlinie zum Beispiel im Herbst.

Es entsteht nun die Frage: Inwieweit kann eine vorhandene Wasserkraft dem schwankenden Kraftbedarf entsprechend ausgebaut werden? Die verhältnismässig wenigen Fälle, wo die dem natürlichen Wasserzufluss entsprechende veränderliche Leistung mehr oder weniger gut verwertet werden kann, wie zum Beispiel in der Elektrochemie oder Elektrometallurgie, können hier ausser Betracht fallen.

Gewöhnlich wird eine Wasserkraft ohne Speicherfähigkeit auf den während 8—9 Monaten mindestens

vorhandenen Wasserzufluss ausgebaut; die während der 3—4 übrigen Wintermonate bei Niederwasser fehlende Energie wird dann in einer kalorischen Anlage erzeugt.

(Schluss folgt.)

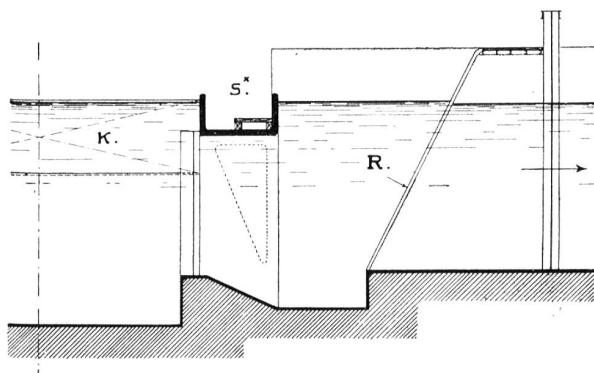


## Einlaufbauten moderner Wasserkraftwerke.

Eine Studie über die Umgestaltung der Einlaufbauten unter spezieller Berücksichtigung der Schwemmgutfrage von Ingenieur Hans Roth, Zürich.

(Schluss.)

Das Tiefereintauchen der Tauchwand wird nicht immer möglich sein, da eine Verbreiterung des ganzen Einlaufes die Folge wäre, wohl aber kann das Abschieben der Massen erleichtert werden. Da der Arbeiter auf dem Tauchsteg zu hoch über dem Wasser steht, ist das horizontale Wegschieben des Eises, weil die Stange zu steil geführt werden muss, mühsam. Es soll deshalb der Steg tiefer gelegt werden. So entsteht als Ergänzung zu Figur 3 ein neuer Entwurf, der deshalb Erwähnung findet, weil er den Übergang vermittelt zu nachfolgendem.



Figur 3. Tauchgraben.

Tauchwand und Steg bilden hier einen armierten, dem Auftrieb ausgesetzten Kanal, den „Tauchgraben“, der dem Arbeiter ermöglicht, trockenen Fusses in beschriebener Weise zu wirken.

Eine hölzerne Bühne, an die hintere Tragwand des Tauchgrabens angelehnt, erlaubt, von dort aus die Reinigung des Grobrehens „R“ zu unterstützen. Eigentlich sollte man im Schutze der Abwehrkonstruktionen ungestraft den feinsten Feinrechen einbauen dürfen, es ginge dies betriebstechnisch da und dort wohl an, doch gilt in Alpenländern der gute Brauch, den Feinrechen, wenn möglich, zur Zentrale zu verlegen. Diese Anordnung ermöglicht, die Entfernung des Schwemmgutes, sowie die Enteisung in zwei Stufen vorzunehmen; bei der Wasserfassung hält man alles grobe zurück, nur Blätter oder feines Eis lässt man passieren. Es darf, um gefährliche Verstopfungen zu vermeiden, die Stabweite des Rechens nicht allzuklein bemessen sein.

Der Einlaufeinbau nach Figur 3 ist wenig von Figur 2 verschieden. Der Unterschied besteht nur in der stärker ausgeprägten Form der Abwehrkonstruktion. Die Treibmassen der obren Schichten sollen noch besser vom Einlauf abgehalten werden. Damit aber die abwehrende Wirkung dieser Anlagen voll zur Geltung komme, muss in die erste Wehrschütze eine entsprechend ausgebildete Eisklappe eingesetzt werden. Es kann in Gewässern mit rasch anschwellendem Hochwasser, starker Eis- und Schwemmsel-führung sogar vorteilhaft sein, in alle Wehrverschlüsse Klappen einzufügen, um so lange wie möglich den Betrieb aufrecht zu erhalten; denn je weniger die Schwimmassen vor dem Wehr sich stauen, desto freier bleibt der Einlauf. Die soeben erwähnte Anordnung wird sich dann speziell auch bewähren, wenn gleichzeitig neben Schwemmgut noch Geschiebemassen abzuführen sind. Da die Einlaufschwelle kiessicher bleiben muss, sollte speziell der der Uferlinie angrenzende Wehrverschluss hoch aufgezogen werden können. Die aufsteigende Schützenwand hindert aber wiederum die Schwemmselabfuhr. Sollen deshalb Geschwemmsel wie Geschiebe abgeführt werden, dann muss man in die Wehrschütze eine Eisklappe von grosser Hub- oder Senkhöhe einbauen. Je tiefer diese Klappe ist, desto betriebsfähiger wird die Anlage sein. Tiefe Klappen erfordern aber eine besondere Konstruktion des Wehrverschlusses. Die allgemein gebräuchliche Form der Stoney'schen Schütze mit vielen gleichgebildeten Rippenträgern eignet sich hierzu nicht, dagegen entsprechen Schützen, wie die von Augst-Wyhlen den Anforderungen.\*.) Dort sind verhältnismässig tiefe Eisklappen über die ganze Breite einer Wehrschütze eingebaut.

Bei Flüssen, die Eis und Schwemmgut in kleineren Mengen führen, wird durch eine Anlage nach Figur 3 und durch die Bedienung einer einzigen Eisklappe die Verunreinigung mit geringer Mühe dem Unterwasser und dem Unterlieger zuspediert, und es hat dieser vielleicht, durch ungünstige Lage eingegengt, einen schweren Stand gegen die anrückenden Schwimmkörper. Es wäre im Interesse der Unterlieger, wenn die Schwemmsel, statt dass man sie durch die Wehröffnung abschiebt, seitwärts abgeführt und abgelagert werden könnten. Dies ist nicht unmöglich, denn der leere, tiefliegende Graben „S“, wie ihn Figur 3 darstellt, ladet direkt dazu ein. Es sollen die Verunreinigungen seitwärts in den Kanal überfallen und weggespült werden. Dazu braucht man, nur den obren Teil der Wand des „Tauchgraben“ beweglich auszubilden (Figur 4). Kleine 0,20—0,30 m hohe Klappen, durch Zugseile oder vermittelst Stützen gehalten, können je nach Bedarf in beliebiger Neigung eingestellt werden. Dadurch reinigt sich die Oberfläche selbst, oder es wird vom

\*) Siehe Bauzeitung, Band LIII, No. 5, 1909; Neue Schützenkonstruktionen von Ingenieur A. Bühler.