

**Zeitschrift:** Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 20 (1928)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Elektrische Heizung bei Wasserkraftwerken  
**Autor:** Müller  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-920477>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 04.04.2025

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

daß es nicht nötig ist, eine derartige Fahrwasserbezeichnung auf dem Mittel- und Unterrhein vorzunehmen.

Wegen der Erhöhung der Brücken von Straßburg-Kehl hat die französische Delegation in der Herbsttagung erklärt, die französische Verwaltung hoffe, im Frühjahr 1928 in der Lage zu sein, der badischen Verwaltung technische Vorarbeiten darüber mitteilen zu können.

#### Ausbau des Rheins zwischen Straßburg und Basel.

Die Zentral-Kommission hat in ihrer Novembertagung 1927 die Erklärungen der Bevollmächtigten Frankreichs und der Schweiz zur Kenntnis genommen, laut welchen die Ratifizierungen der in Frankreich und in der Schweiz für das Kembser Werk zu erteilenden Konzessionen demnächst ausgetauscht werden sollen, und daß dann alle Formalitäten für die Vorbereitungsarbeiten erledigt wären und die Bauausführung sofort beginnen werde.

Hinsichtlich des Regulierungsprojektes hat die schweizerische Delegation erklärt, daß eine Fühlungnahme zwischen den Vertretern Deutschlands und der Schweiz wegen der Verteilung der Erstellungskosten und wegen der Art und Weise der Bauausführung stattgefunden hat. Diese Besprechungen sollen binnen kurzem wieder aufgenommen werden, und die Schweiz hält den Augenblick dann für gekommen, auch an die französische Regierung heranzutreten.

#### Nautisches.

Eichung (siehe vorstehend: Beziehungen zu anderen internationalen Körperschaften).

Schiffsatteste (siehe vorstehend: Abkommen und Verordnungen).

Mindestbemanning (vergl. den Bericht von 1925 über Abkommen und Verordnungen).

Die bereits früher beabsichtigte Festsetzung des Gesamtwortlautes dieser Anweisung ist noch in Bearbeitung.

#### Schifferpatente.

Im Verfolge der Vorschriften des Zusatzprotokolls vom 22. Dezember 1923 (vergl. den Bericht 1923) hat die Zentral-Kommission in ihrer Frühjahrstagung 1927 mit der Nachprüfung der Bestimmungen des Uebereinkommens vom 14. Dezember 1922 begonnen. Sie hat beschlossen, diese Prüfung durchzuführen und mit der Sammlung von Feststellungen fortzufahren.

#### Verkehr der Vergnügungsfahrzeuge.

Die deutsche Delegation hat in der Herbsttagung die Mitteilung eines Entwurfes zu einer Abänderung der Rheinschiffahrtspolizeiordnung hinsichtlich des Verkehrs der Kleinfahrzeuge und namentlich der Vergnügungsfahrzeuge in Aussicht gestellt.

Die Zentral-Kommission hat die Bildung eines Sachverständigenausschusses beschlossen, der diesen Entwurf prüfen soll, und mit dessen Vorsitz Herr Peters betraut ist.

#### Wirtschaftliches.

Rheinische Statistik (siehe vorstehend: Beziehungen zu anderen internationalen Körperschaften).

#### Privates und soziales Recht.

Wie in dem vorhergehenden Bericht angegeben, ist der Ausschuß für Privatrecht im März 1927 im Haag zusammengetreten.

Nachdem der Ausschuß das Uebereinkommen über die Eintragung in dritter Lesung und das Uebereinkommen über die Hypotheken in zweiter Lesung geprüft hatte, hat er sie in einem einzigen Entwurf zu einem Uebereinkommen zusammengefaßt, der außerdem die Bestimmungen über das Eigentum und den Mißbrauch, sowie solche über die Zwangsvollstreckung enthält, die teilweise von dem Entwurf über die Hypotheken abgetrennt und teilweise neu sind. Allgemeine Bestimmungen vervollständigen den Entwurf zu einem Uebereinkommen.

Der Ausschuß hat außerdem das Uebereinkommen über die Zusammenstöße in erster Lesung geprüft.

Eine weitere Tagung soll im Frühjahr 1928 abgehalten werden.

Der Studienausschuß für die Vereinheitlichung des sozialen Rechts in der Rheinschiffahrt ist noch nicht zusammengetreten.

#### Prozesse.

Auf Grund einer von dem Amtsgericht Straßburg stammenden Anregung untersucht die Zentral-Kommission die Art und Weise der Anwendung von Artikel 40 der Mannheimer Akte, der sich auf die Zustellung der Erkenntnisse und Beschlüsse der Rheinschiffahrtsgerichte in einem anderen Land als dem, wo sie erlassen sind, bezieht, sowie auf das Verfahren, das bei der Versendung von Rechtshilfersuchen und Ladungen befolgt wird.

Hierzu hat die belgische Delegation der Kommission mitgeteilt, daß in Belgien ein Gesetzesentwurf für die Anwendung von Artikel 40 vorbereitet worden ist, der namentlich vorsieht, daß die Vollstreckungsklausel der Erkenntnisse und Beschlüsse der Rheinschiffahrtsgerichte durch den Präsidenten des Gerichts von Antwerpen erteilt wird.

Die Zahl der bei der Zentral-Kommission eingelegten Berufungen ist ungefähr gleich geblieben (14 in 1927 gegen 15 in 1926).

#### Innere Angelegenheiten.

Der Haushaltsplan für 1928 ist auf 175,000 Schweizer-Franken festgesetzt.

Der Jahresbericht für 1926 ist in der Novembertagung genehmigt und Ende des Jahres veröffentlicht worden.

## Elektrische Heizung bei Wasserkraftwerken.

Von Regierungsbaumeister a. D. R. W. Müller, Witten (Ruhr).

Wir bringen unsern Lesern die Abhandlung über diese Neuerung heute schon zur Kenntnis, damit Interessenten, die Versuche mit der elektrischen Heizung zu machen gedenken, heute schon für den kommenden Winter ihre Vorbereitungen treffen können. Die Red.

Alle Flußkraftwerke leiden unter dem Umstand, daß die im Winter zufließenden Wassermengen durchschnittlich geringer sind als zu anderen Jahreszeiten, obwohl im Winter wegen des größeren Strombedarfes für Beleuchtung und der möglichen Ausnutzung für Heizzwecke größere Wassermengen erwünscht wären. Man ist daher gezwungen, alle erfaßbaren Wassermengen sorgfältig zu sammeln und nach Möglichkeit den Tur-

binen zuzuführen. Diese Aufgabe wird aber dadurch erschwert, daß es bei niedrigen Temperaturen leicht zu einem Einfrieren der im Freien liegenden Einrichtungen der Wasserkraftwerke kommt, was zu einem teilweisen oder auch völligen Versagen dieser Einrichtungen, besonders der Feinrechen, führen kann. Es müssen in solchen Fällen viel Arbeit und große Kosten aufgewendet werden, um den ungestörten Zulauf des Wassers zu den Turbinen aufrecht zu erhalten. Großes, schwimmendes Platteneis kann noch verhältnismäßig leicht durch Abstoßen über den Ueberlauf in den Unterwasserkanal befördert und vom Turbineneinlauf abgehalten werden. Unangenehmer und gefährlicher ist aber das im Wasser schwimmende breiartige Roheis, das sich an den Stäben

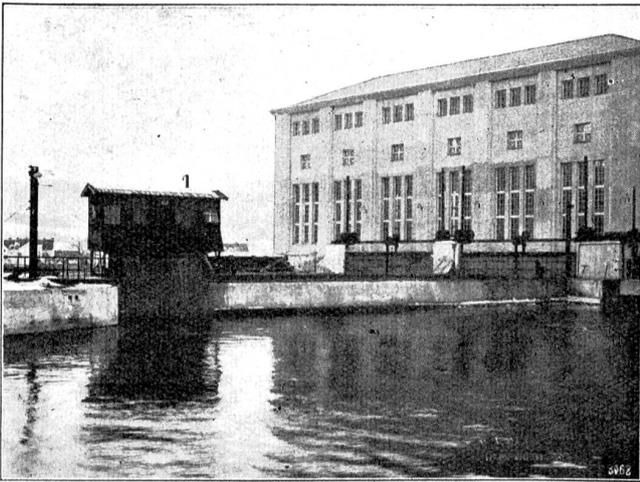


Abb. 1. Feinrechen einer großen Wasserkraftanlage mit elektrischer Beheizung des mittleren Drittels und Rechenputzmaschine mit elektr. Betrieb.

des Feinrechens ansetzt und diesen in kurzer Zeit so weit verschließen kann, daß der Wasserzulauf zu den Turbinen noch weitergedrosselt wird. Es bedarf dann eines erheblichen Aufwandes an Arbeitskräften, die bei strenger Kälte auch nachts über tätig sein müssen, um den Feinrechen eisfrei zu halten. Manche Wasserkraftwerke halten für diesen Fall eigene Rechenputzmaschinen mit elektrischem Antrieb bereit.

Die elektrische Heiztechnik hat auch in diesem Falle unterstützend eingegriffen, und es gibt bereits Werke, die den Rechen durch elektrische Heizung so weit eisfrei halten, daß ein ungestörter Turbinenbetrieb möglich ist. Die Aufgabe wäre natürlich wirtschaftlich unlösbar, wenn man verlangen wollte, das zufließende Wasser müsse so weit erwärmt werden, daß es zu keiner Eisbildung am Rechen kommt. Eine wirtschaftliche Lösung ist nur möglich, wenn die aufgewendete elektrische Arbeit nur wenige Prozent der gesamten, von den Turbinen erzeugten Arbeit beträgt. Man muß daher die Aufgabe in folgendem Sinne einschränken:

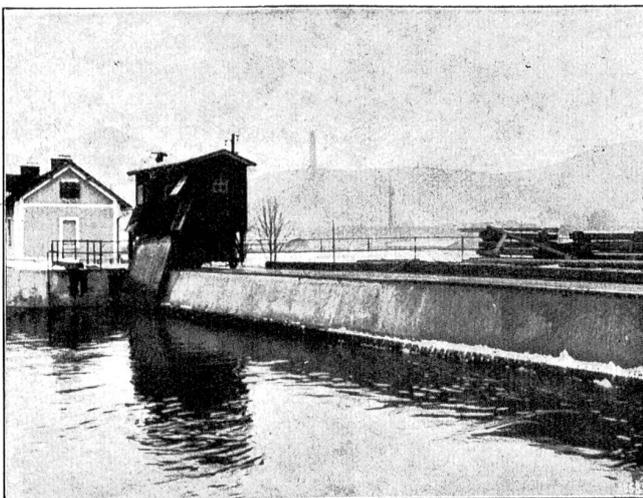


Abb. 2. Feinrechen und Rechenputzmaschine.

Wie schon erwähnt, ist die bei strenger Kälte zur Verfügung stehende Wassermenge verhältnismäßig gering, und für den ungestörten Durchfluß dieser geringen Menge reicht auch ein entsprechender Bruchteil des Querschnittes des Feinrechens aus. Man wird also nur diesen Teil beheizen. An ausgeführten Anlagen hat sich gezeigt, daß man ungefähr mit einem Drittel des Rechenquerschnittes auskommt. Den Rechen beheizt man dann einfach dadurch, daß man die Rechenstäbe mäanderförmig in ein Leitungssystem bringt, das man unmittelbar an Drehstrom, der ja fast ausschließlich bei solchen Anlagen in Betracht kommt, anschließen kann. Es wird nicht immer gelingen und zumeist auch nicht erwünscht sein, den Rechen an eine vorhandene Gebrauchsspannung des Netzes anzuschließen. Man wird viel-

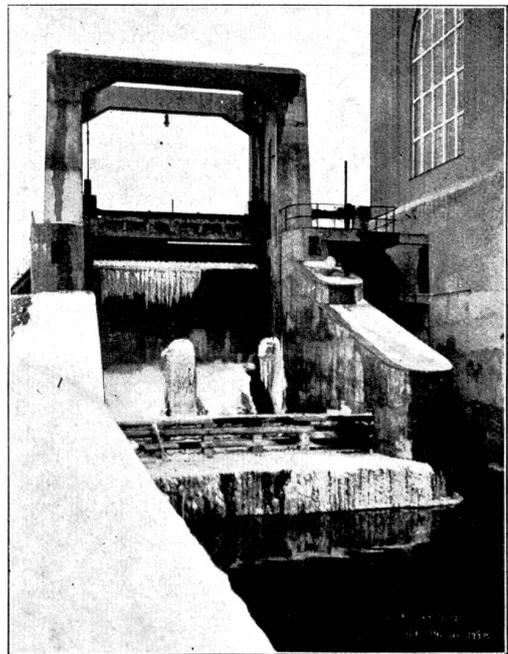


Abb. 3. Stauklappen vom U.-W.-Kanal aus.

mehr für diesen Zweck einen eigenen Transformator aufstellen, dessen Unterspannung man dem gegebenen Widerstand des Rechens anpaßt.

Eine wichtige Voraussetzung für die Wirksamkeit einer solchen Heizung ist die, daß man sie einschaltet, bevor der Rechen zugefroren ist oder überhaupt Eis ansetzt, denn das Auftauen eines zugefrorenen Rechens würde eine zu große Leistung beanspruchen. Gelingt es, das erste Ansetzen von Eis zu verhindern, so bleibt der Rechen, wie die Erfahrung gezeigt hat, dauernd eisfrei. Das Gefrieren des Wassers ist ein Kristallisationsvorgang, für den alle aus der Physik her bekannten Bedingungen gelten. Hat sich einmal an den Rechenstäben eine wenn auch noch so dünne Eiskruste gebildet, dann ist es fast unmöglich, durch eine in wirtschaftlichen Grenzen

bleibende Heizleistung die weitere Eisbildung zu verhindern. Man schaltet daher zweckmäßig die Heizung ein, wenn sich die Wassertemperatur dem Nullpunkt nähert.

Die Bilder 1 und 2 zeigen den Feinrechen einer großen Wasserkraftanlage, bei dem das mittlere Drittel der gesamten Rechenfläche für elektrische Heizung eingerichtet ist. Am linken Ende des Rechens sieht man die längs des Rechens verschiebbare Rechenputzmaschine mit elektrischem Antrieb, mit der anschwimmendes Eis und große Platten leicht und bequem entfernt werden können. Für die Heizung ist ein eigener Transformator mit einer Leistung von 95 kVA bei einer Unterspannung von rund 110 Volt vorgesehen. Hat eine Wasserkraftanlage eine Stauklappe, die den Wasserspiegel des Oberwasserkanals selbsttätig gleich hoch zu halten hat,

Heizung versehen sind, die bewirkt, daß die Wände an der Außenseite vollkommen eisfrei bleiben. Das Verschieben der Stauklappe ist daher auch bei strengster Kälte in keiner Weise durch Eisbildung behindert. Der Aufwand an elektrischer Leistung für beide Gleitflächen beträgt rund 20 kW. Diese Leistung ist aber in Gruppen unterteilt und braucht daher nach Bedarf nur so weit eingeschaltet zu sein, als es der Witterung entspricht. Für diese Heizung ist kein eigener Transformator verwendet worden; sie liegt an der vorhandenen Betriebsspannung von 380 Volt. Die Einrichtung hat sich bisher auf das beste bewährt. Weitere derartige Anlagen sind in Aussicht genommen.

Bei dem beschriebenen Kraftwerk handelt es sich um die Wasserkraftanlage Gratwein der Leykam Josefstal A.-G. für Papier- und Druckindu-



Abb. 4. Rechte, innen beheizte Gleitfläche.

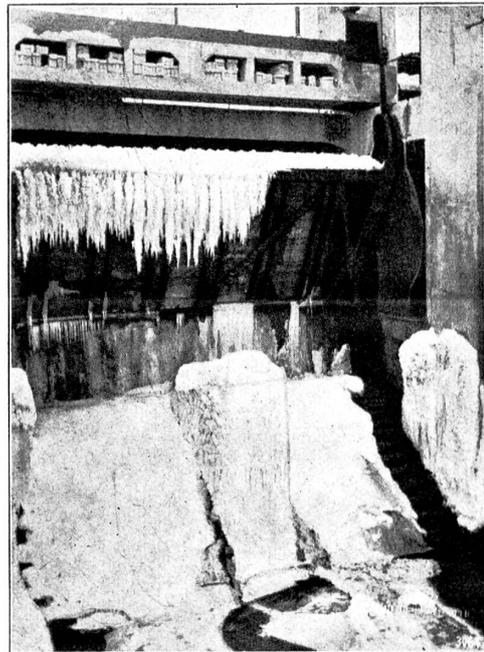


Abb. 5. Linke, innen beheizte Gleitfläche.

so ist auch diese dem Einfrieren leicht ausgesetzt, und ein Einfrieren der Wangen an den Gleitflächen würde eine solche Klappe außer Betrieb setzen. Auch bei Stauklappen ist das Einfrieren durch elektrische Heizung leicht und unter Aufwand einer verhältnismäßig geringen Leistung zu verhindern. Bild 3 zeigt die bei der gleichen Wasserkraftanlage vorhandene Stauklappe in Ansicht vom Unterwasserkanal aus. Bild 4 zeigt die rechte, Bild 5 die linke Gleitfläche. In den Bildern ist ohne weiteres zu sehen, daß die Eisbildung an solchen Stauklappen sehr erheblich ist. Sie wird aber in ihrer schädlichen Wirkung für das Arbeiten der Stauklappe dadurch aufgehoben, daß die Gleitwände an ihrer Innenseite mit elektrischer

Heizung versehen sind, die bewirkt, daß die Wände an der Außenseite vollkommen eisfrei bleiben. Das Verschieben der Stauklappe ist daher auch bei strengster Kälte in keiner Weise durch Eisbildung behindert. Der Aufwand an elektrischer Leistung für beide Gleitflächen beträgt rund 20 kW. Diese Leistung ist aber in Gruppen unterteilt und braucht daher nach Bedarf nur so weit eingeschaltet zu sein, als es der Witterung entspricht. Für diese Heizung ist kein eigener Transformator verwendet worden; sie liegt an der vorhandenen Betriebsspannung von 380 Volt. Die Einrichtung hat sich bisher auf das beste bewährt. Weitere derartige Anlagen sind in Aussicht genommen.

Bei dem beschriebenen Kraftwerk handelt es sich um die Wasserkraftanlage Gratwein der Leykam Josefstal A.-G. für Papier- und Druckindustrie, Wien, deren Turbinen nebst Rechen und Stauklappe von der Firma J. M. Voith, Heidenheim a. d. Brenz und St. Pölten (Oesterreich), geliefert wurden.

Der Feinrechen hat eine Breite von 25,5 m bei einer Stablänge von 6,7 m. Zur Reinigung des Rechens dient eine Rechenreinigungsmaschine Voithscher Bauart mit 3 Meter breiter Harke.

Die selbsttätige Voith-Obergewichtstauklappe ist für eine Breite von 8 m und eine Stautiefe von 3 m gebaut. Im Kraftwerk selbst laufen zwei Voith-Kaplan-turbinen mit stehender Welle. Sie leisten bei einem Gefälle von 8,5 m und bei 167 Uml/min je 3540 PS.