

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

Band: 19 (1927)

Heft: 4

Artikel: Verbesserte Rechenreinigung im Kraftwerk Rheinfelden

Autor: Bitterli, Sigmund / Haas, Robert

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920491>

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: 31.10.2024

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

SCHWEIZERISCHE WASSERWIRTSCHAFT



Offizielles Organ des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, sowie der Zentralkommission für die Rheinschifffahrt Allgemeines Publikationsmittel des Nordostschweizerischen Verbandes für die Schifffahrt Rhein-Bodensee

ZEITSCHRIFT FÜR WASSERRECHT, WASSERBAUTECHNIK
WASSERKRAFTNUTZUNG, SCHIFFAHRT

Gegründet von Dr. O. WETTSTEIN unter Mitwirkung von a. Prof. HILGARD in ZÜRICH und Ingenieur R. GELPKE in BASEL



Verantwortlich für die Redaktion: Ing. A. HÄRRY, Sekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes, in ZÜRICH 1
Telephon Selnau 3111 Telegramm-Adresse: Wasserverband Zürich.

Alleinige Inseraten-Annahme durch:
SCHWEIZER-ANNONCEN A. G. - ZÜRICH
Bahnhofstrasse 100 — Telephon: Selnau 5506
und übrige Filialen.
Insertionspreis: Annoncen 40 Cts., Reklamen Fr. 1.—
Vorzugsseiten nach Spezialtarif

Administration und Druck in Zürich 1, Peterstrasse 10
Telephon: Selnau 4634
Erscheint monatlich
Abonnementspreis Fr. 18.— jährlich und Fr. 9.— halbjährlich
für das Ausland Fr. 3.— Portozuschlag
Einzelne Nummern von der Administration zu beziehen Fr. 1.50 plus Porto.

No. 4

ZÜRICH, 25. April 1927

XIX. Jahrgang

Inhaltsverzeichnis

Verbesserte Rechenreinigung im Kraftwerk Rheinfelden — Statistik der Energie-Erzeugung der schweizerischen Elektrizitätswerke — Energiewirtschaft und Hochdruckdampftrieb — Italienisches Gesetz über die Ein- und Ausfuhr elektrischer Energie — Ausfuhr elektrischer Energie — Wasserkraftausnutzung — Wasserbau und Flußkorrekturen — Schifffahrt und Kanalbauten — Elektrizitätswirtschaft — Wärmewirtschaft — Kohlen- und Ölpreise — Anwendungen der Elektrizität: Kleinkältemaschinen nach dem Kompressionsprinzip — Die A-S Kühlautomaten der „Audiiffren Singrün Kältemaschinen A. G.“ in Basel — Der Autofrigor der „Auto rigor A. G.“ Zürich — Eisschrank „Frigidaire“ der Applications électriques S. A. Zürich — Die elektr. Wärmeapparate an der schweizer. Mustermesse 1927 in Basel — Gas- oder Elektroküche? — Fortschritte der elektrischen Küche — Versuche in Schweinfurt zur Einführung der Elektrowärme im Haushalt — Eine originelle Werbemethode — Erleichterung der Anschaffung von elektrischen Apparaten in Sachsen — Die Elektrizität im Haushalt.

Verbesserte Rechenreinigung im Kraftwerk Rheinfelden.

Von Dr. Robert Haas und Sigmund Bitterli, Rheinfelden.¹⁾
Schwierigkeiten bei der Rechenreinigung in Rheinfelden ohne besondere oder mit unzulänglichen Hilfsmitteln. — Abfuhr des gehobenen Geschwemmels. — Die neue Reinigungsmaschine und die verbesserte Rechengutabfuhr erspart $\frac{9}{10}$ der früher erforderlichen Mannschaft und vermeidet Gefällverluste, die 2 Millionen kWh entsprechen.

Der Rechenboden des im Jahre 1897 in Betrieb gekommenen Kraftwerkes Rheinfelden ist 135 m lang und nur 2,5 m breit, die Rechenstäbe sind 7,7 m lang. Abb. 1 bis 4. Die ausgenutzte Wassermenge beträgt $540 \text{ m}^3/\text{s}$, das Gefälle 4,5 bis 5 m im Jahresdurchschnitt. Es sind 20 Turbinen von je 1200 PS Leistung aufgestellt. Die Verhältnisse am Feinrechen dieses alten Werkes waren von Anfang an wenig befriedigend. Im

¹⁾ Aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure Nr. 45/1926, S. 148.

Jahre 1911 wurde daher der Rechen umgebaut, so dass sich die Wasserwirtschaft bedeutend verbesserte.²⁾

Trotz dieser Verbesserung beliefen sich die durchschnittlichen Jahresverluste am Rechen mit Rücksicht auf die grossen verarbeiteten Wassermengen und die zeitweise sehr erheblichen Geschwemmelmengen auf etwa 5 Millionen kWh. Solche Verluste werden leicht verständlich, wenn man die Zustände betrachtet, die Abb. 5 zeigt. Vom 2. bis 9. November 1910 mussten z. B. 1650 m^3 Laub vom Turbinenrechen abgeführt werden. Ist schon die Wegschaffung von Aesten, Zweigen, Blättern und des angeschwemmten Reisis mit viel Arbeit verknüpft, so steigert sich diese Mühe erheblich in den Zeiten, in denen grosse Mengen im Wasser schwebenden Mooses und Algen mitgeführt werden. Dies ist meistens bei Hochwassern der Fall, die nach mildem Winterwetter auftreten. Das Moos und die Algen schweben im Wasser, verlegen den Rechen auch in der Tiefe und hängen, sich verschlingend, durch die Rechenstäbe durch. Bis 1911 musste der Rechen durchweg von Hand gereinigt werden, wozu zeitweise 80 bis 100 Mann auf dem Rechenboden tätig waren.

Abb. 6 zeigt dieses Herausholen der hauptsächlich auf der Oberfläche anschwimmenden Stoffe, während Abb. 7 das damalige Arbeitsmit-

²⁾ A. Ludin, „Die Wasserkräfte“, Berlin 1913, Julius Springer.

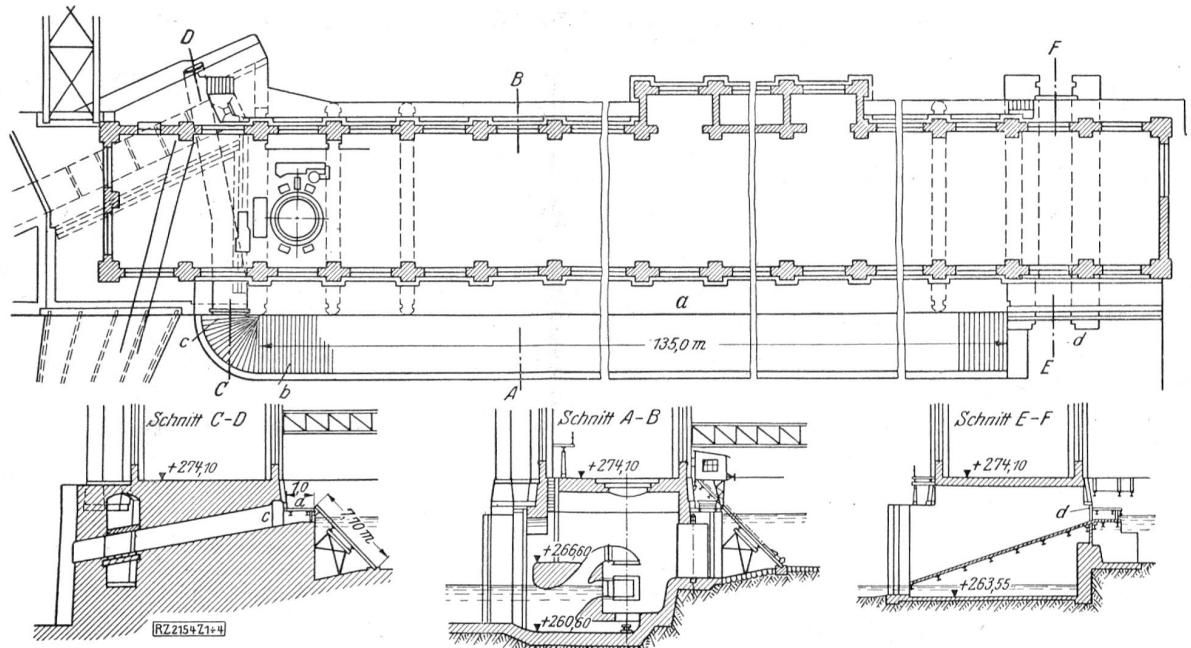


Abb. 1—4. Anordnung des Rechens, der Reinigungsmaschine und der Schwimmstoffabführung in der Wasserkraftanlage Rheinfelden. Maßstab 1:625.
 a Rechenboden b Rechenstäbe c Durchbruch zum Fortschaffen des Rechengutes d als Durchlaß dienende alte Kahnschleuse.

tel a zum Reinigen der tieferliegenden Rechen-
 teile erkennen lässt. Diese Arbeit ist umständ-
 lich, teuer und wenig wirkungsvoll.

Die Kraftwerke beschafften dann nach reich-
 lich angestellten Versuchen im Jahre 1911 eine
 Rechenreinigungsmaschine b mit starrem Rah-
 men als Ausleger und einer 4 m breiten Rechen-
 krücke, Abb. 7. Die Krücke konnte jedoch nicht
 tief genug reichen und hob das Geschwemmsel
 nicht vollständig, so dass die vollkommene Reini-
 gung des Rechens nicht möglich war. Besonders
 lästig aber war es, dass das gehobene Rechengut
 in solcher Menge auftrat, dass es nicht möglich
 war, es rechtzeitig fortzuschaffen, und die Ma-
 schine unbeweglich wurde. Es blieb dann auf
 dem Rechenbogen liegen, Abb. 5, und konnte nur
 durch Karren und Schiffe allmählich fortge-
 schafft werden; erst dann konnte die Rechenrei-
 nigungsmaschine auf dem Rechenboden wieder fah-
 ren. Trotz dieser mechanischen Reinigung musste
 bei starkem Geschwemmselandrang der Betrieb
 eingeschränkt, unter Umständen sogar eingestellt
 werden. Das Arbeiten der bis 80 Mann zählenden
 Mannschaft bei Hochwasser und Regen oder im
 Winter auf dem nassen Rechenboden, wobei sie
 oft auf dem Reisig unsicheren Stand hatte, war
 gelegentlich etwas gefährlich und auch verhält-
 nismässig wenig wirkungsvoll. Wir suchten daher
 nach besseren Einrichtungen.

Die Firma L. Jonneret & fils aîné in Genf hatte
 inzwischen nach langen Versuchen eine leistungs-
 fähige Rechenreinigungsmaschine hergestellt, die
 sich in verschiedenen schweizerischen und auslän-

dischen Betrieben bewährt hatte. Die Anwendung
 dieser Maschine im Kraftwerk Rheinfelden be-
 dingte zunächst eine bessere Einrichtung zum
 Wegschaffen des durch die Maschine gehobenen
 Geschwemmsels. Damit der Rechenboden nicht
 mit den gehobenen Stoffen dauernd verlegt wurde,
 wurde auch am oberen Ende des Rechenbodens an
 der Stelle c, Abb. 1 und 2, ein Durchbruch durch
 das Maschinenhaus hergestellt. Am unteren Ende
 befand sich bereits ein solcher Durchlass d: eine
 alte Kahnschleuse, s. Abb. 1 und 4. Das von der
 Maschine gehobene Rechengut wird nun mit be-
 sonderen Wagen a, Abb. 8 vorn, nach diesen bei-
 den Absturzöffnungen rechts und links gefahren.
 Der Boden der Wagen besteht aus Klappen, die
 sich öffnen und das Rechengut fallen lassen, wo-
 rauf es dann in das Unterwasser gespült wird. Für
 eine flotte Arbeit sind im ganzen vier auf Gleisen
 laufende Wagen erforderlich, von denen zwei
 auch in Abb. 9 zu erkennen sind.

Die Rechenreinigungsmaschine b der Firma
 Jonneret, Abb. 8 und 9, stellt eine Eisenkonstruk-
 tion vor, ähnlich einem Halbportalkran, ruht mit
 je zwei Laufrollen auf einer unmittelbar hinter
 der Oberkante der Rechenstäbe befindlichen
 Laufschiene und einer hochliegenden Fahrbahn
 aus Differtingerträgern. Zum Reinigen des Re-
 chens dient ein mit einer Schaufel versehener
 herablassbarer Putz- oder Hubwagen c, der auf
 einer in der gleichen Neigung wie der Turbinen-
 rechen geneigten schiefen Ebene der Maschine
 aufläuft, wobei das gehobene Geschwemmsel
 durch eine Oeffnung in die Transportwagen

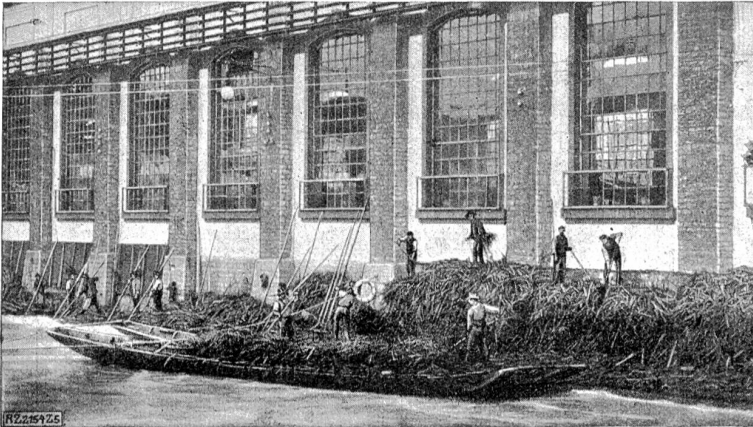


Abb. 5. Angehäuftes Geschwemmsel auf dem Rechenboden des Kraftwerkes Rheinfelden.



Abb. 6. Früheres Herausholen der Schwimmstoffe.

durchfällt. Die im Kraftwerk Wynau (Schweiz) bei leerem Oberwasserkanal aufgenommene Abb. 9 zeigt den Hubwagen in tiefer Stellung mit geschlossener Schaufel. Die Tiefenfahrt des Hubwagens ist beliebig regelbar. Sollte sich am Fusse des Rechens Sand oder Kies befinden, so wird dieses von der Reinigungsschaufel ebenfalls weggebaggert. Die Putzschaufel ist ausserdem mit Zähnen versehen, die nach Bedarf den Rechen zwischen den Rechenstäben reinigen.

Zum Antrieb für die wagrechte Fortbewegung der Reinigungsmaschine, für das Heben und Herablassen des Hubwagens, zum Schliessen und Oeffnen der Schaufel dienen Elektromotoren mit Steuerungen und Getrieben, ähnlich wie sie bei Kranen im Gebrauch sind. Die Maschine wird mit Druckknöpfen gesteuert, durch deren selbsttätige Verriegelung falsche Manöver vermieden werden. An der Maschine sind ausserdem noch zwei kleine Auslegerkrane angebracht, die durch Umschaltung von dem vorhandenen Motor für das Längsfahren angetrieben werden, um schwere Wurzelstöcke und Baumstämme heben zu können. Diese Krane dienen ausserdem zum Heben und Versetzen von Dammbalken.

Abb. 8 lässt erkennen, welche Mengen diese Reinigungsmaschine zu heben vermag. Statt der früher notwendigen 80 bis 100 Mann kann, je nach dem Andrang des Geschwemmsels, der Rechenboden mit 5 bis 20 Mann freigehalten werden. Da jedoch manche Geschwemmselstücke auf dem Rechenboden liegen bleiben, so verlangt die Reinigung des Rechenbodens für die freie Fahrt der Maschine noch einige Leute, welche Arbeit aber leicht mit Besen zu verrichten ist. In dem Werke Chêvres der Stadt Genf hat Ingenieur Saughey eine selbsttätige Geschwemmselabführung in einer von Wasser gespülten Trogrinne einge-

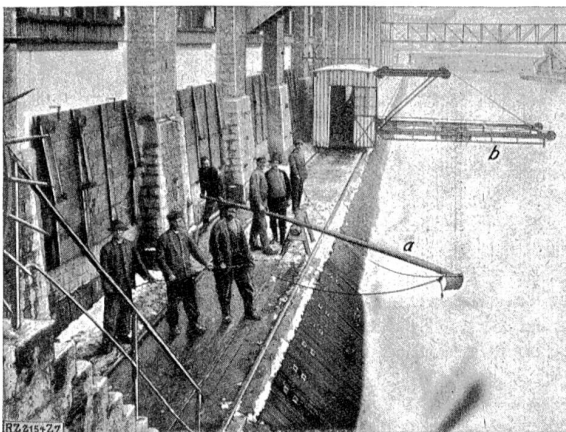


Abb. 7. Alte Reinigungsharke *a* und Rechenreinigungsmaschine *b* von 1911 mit 4 m breiter Krücke.

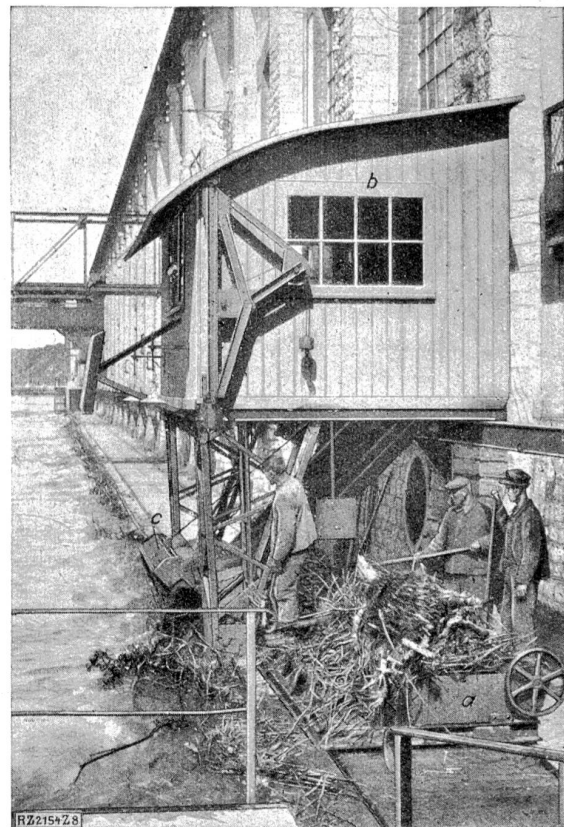


Abb. 8. Rechenreinigungsmaschine, Bauart Jonneret. *a* Abfuhrwagen für das Rechengut *b* Rechenreinigungsmaschine *c* Putzwagen.

richtet, die gut und fast ohne jede Bedienung arbeitet.

Die Maschine in Rheinfelden vermag bei guten Verhältnissen den 135 m langen Rechen in einer Stunde zu reinigen, jedoch braucht man bei sehr starkem Andrang der Schwimmstoffe erheblich mehr Zeit, weil der Putzwagen dann zweimal und oft noch öfter an derselben Stelle heruntergelassen werden muss, um das ganze Geschwemmels zu heben. Die Anschaffung einer zweiten Reinigungsmaschine ist daher in Aussicht genommen.

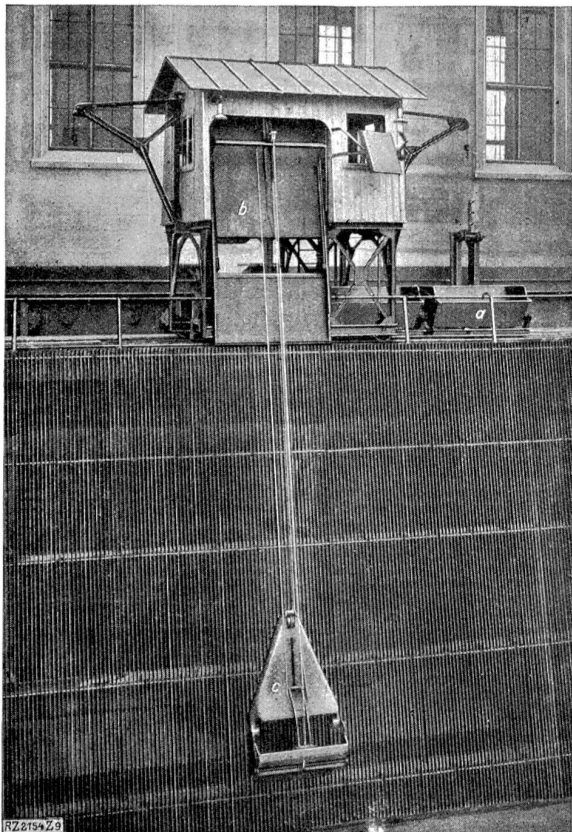


Abb. 9. Rechenreinigungsmaschine im Kraftwerk Wynau.
a Abfuhrwagen für das Rechengut b Rechenreinigungsmaschine
c Putzwagen.

Nach Ueberwindung einiger Anfangsschwierigkeiten hat sich die neue Reinigungsmaschine, wo sie bisher verwendet wurde, bewährt. In der Rheinfelder Anlage ist gegenüber den früheren Anwendungsformen der Jonneret-Maschine ein Fortschritt erzielt worden, indem die Bewegungen mit etwa doppelter Geschwindigkeit ausgeführt werden und dadurch, dass die früher etwa 1,5 m breite Reinigungsschaufel auf etwa 2,2 m verbreitert wurde. Trotz der grösseren Kraftleistung hat sich die Maschine auch unter diesen Umständen bewährt.

Gegenüber dem früheren Zustande ist eine Verbesserung in vielfacher Hinsicht eingetreten:

1. Die schnelle Fortschaffung des gehobenen Geschwemmels ist möglich geworden, so dass der Rechenboden für die Fahrt der Maschine frei bleibt.
2. Die Rechenstäbe werden in viel kürzerer Zeit und
3. besser und bis auf den Grund gereinigt.
4. Es ist möglich, auch die zwischen den Stäben sich einkleidenen Gegenstände (Kiesel, Holz) zu entfernen.
5. Etwa herbeigeschwemmter Kies kann ebenfalls weggebaggert werden.
6. Die zum Reinhaltenden des Rechens erforderlichen Mannschaften haben sich auf etwa den zehnten Teil vermindert; sie können daher in der Regel aus dem Betrieb gestellt und brauchen nicht herbeigerufen zu werden.

Als erfreuliches Ergebnis zeigte sich neben der viel leichteren Ueberwindung der Betriebschwierigkeiten bei auftretenden Hochwassern auch eine ständige Verminderung der Gefällverluste infolge der viel besseren Reinhaltung des Rechens. Der jährliche Gewinn gegenüber dem früheren Zustand kann auf etwa 2 Mill. kWh geschätzt werden, so dass sich die Kosten der Einrichtung schon in kurzer Zeit bezahlt gemacht hatten.*)

Statistik der Energie-Erzeugung der schweizerischen Elektrizitätswerke.

Seit langem ist der Mangel einer fortlaufenden Statistik der Erzeugung der schweizerischen Elektrizitätswerke empfunden worden. Die Zahlen, die veröffentlicht werden konnten, hinkten den Vorgängen 1—2 Jahre nach und waren zudem noch unvollständig, weil die Angaben grosser Werke nicht erhältlich waren.

Nummehr führt der Verband schweizerischer Elektrizitätswerke seit dem Herbst 1926 auf Beschluss der grösseren Elektrizitätswerke eine Statistik durch, die es jedermann ermöglicht, sich ein Bild über die in den schweizerischen Elektrizitätswerken zur Verfügung gestandenen und zur Ausnutzung gelangten Energiemengen zu machen. Die Statistik wird zum erstenmal in Nr. 3 des Bulletin des S. E. V. XVIII. Jahrgang 1927 veröffentlicht.

Diese Angaben umfassen alle Werke, die in eigenen Kraftwerken über mehr als 1000 kW Leistung verfügen, und die ca. 93 % der gesamten Energie zur Abgabe an Dritte verteilen. Die ersten Angaben beziehen sich auf die Monate Oktober, November, Dezember 1926 und Januar 1927. Es ist beabsichtigt, nun in der Folge jeden Monat die im Vormonat gesammelten Gesamtergebnisse zu veröffentlichen.

Aus den Tagesdiagrammen, welche die Summe der Leistungen der Elektrizitätswerke darstellen, lässt sich ersehen, dass der Beleuchtungsspitze nicht mehr die früher oft hervorgehobene Bedeutung zufällt, und lässt sich auch ersehen, wie intensiv heute schon die Nachtenergie ausgenutzt wird. Es dürfte auffallen, dass die Tageskurve der in den Flusskraftwerken ausgenutzten Leistung für kurze Zeit über die Linie der zur Verfügung gestandenen Lei-

*) Beim Erscheinen dieser Publikation in der Schweiz. Wasserwirtschaft befindet sich die zweite Rechenreinigungsmaschine bereits in Montage.