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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 5 (1912-1913)

Heft: 15

Artikel: Über die künftge Entwicklung der Wasserkraftnutzung in der Schweiz

Autor: Stoll, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920025

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: 23.07.2025

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

HERAUSGEGEBEN VON DR O. WETTSTEIN UNTER MITWIRKUNG VON a. PROF. HILGARD IN ZÜRICH UND ING. GELPKE 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. Bei Wiederholungen Rabatt

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

№ 15 ZÜRICH, 10. Mai 1913 V. Jahrgang

Inhaltsverzeichnis

Über die künftige Entwicklung der Wasserkraftnutzung in der Schweiz. — Hygienische Folgen der Entleerung von Staubecken. — Die Regulierung des Luganersees. — Wasserwirtschaft und Wasserbauten in der Schweiz im Jahre 1912. — Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband. — Wasserbau und Flusskorrektionen. — Wasserkraftausnutzung. — Schiffahrt und Kanalbauten. — Geschäftliche Mitteilungen. — Verschiedene Mitteilungen. — Patentwesen.

Über die künftige Entwicklung der Wasserkraftnutzung in der Schweiz.

Von H. Stoll, Ingenieur, Bern.

I. (Nachdruck verboten.)

Der mächtige Aufschwung, den unser Wirtschaftsleben durch die Ausnutzung der Wasserkräfte in Verbindung mit den riesigen Fortschritten der Elektrotechnik zusehends erfährt, lässt es geboten erscheinen, einige Betrachtungen darüber anzustellen, wie sich die Verhältnisse für die Zukunft etwa gestalten möchten.

Die gegenwärtige Entwicklung unserer Wasserkraftnutzung nimmt einen so rapiden Verlauf, dass man ihr kaum zu folgen vermag, und es macht den Anschein, als hätte man sich bereits mit dem Gedanken abgefunden, es möge nun immer so weiter gehen, bis dem letzten Wassertropfen der Weg zur Turbine gewiesen ist. Man ist sich wohl bewusst, dass dieses Ende einmal kommen muss, das heisst der Zeitpunkt, wo unsere Wasserkräfte als wirtschaftlich ökonomisch ausgebeutet zu betrachten sind. Es wäre aber für unsere Zeit, gerade wo wir der Zukunft eine eidgenössische Wasserrechtsgesetzgebung zu schaffen versuchen, von erheblichem Werte, über diesen nach bestimmten Gesichtspunkten fixierten Endzustand sichere Anhaltspunkte zu besitzen, damit man sich über die Tragweite der Materie wenigstens annähernd ein richtiges Bild machen kann, ein Bild, das geeignet ist, ein programmässiges Vordringen zu fördern, um den Nachkommen ein angefangenes Werk zu hinterlassen, das sie zum Wohle der Gesamtheit weiterführen können.

Leider muss gesagt werden, dass die heutige Wasserkraftnutzung diesem idealen Ziele noch ferne steht, soweit es sich wenigstens um die reine Kraftnutzung handelt. Die damit im innigen Zusammenhang stehenden Schiffahrtsbestrebungen finden bereits eine viel grössere Beachtung. Sie sind in die richtigen Bahnen geleitet und werden ohne Zweifel dereinst die besten Früchte zeitigen, obschon auch da die gesetzlichen Bestimmungen für eine zweckmässige Entwicklung noch fehlen.

Verfolgen wir den Verlauf der Bewegung zur gesetzlichen Regelung der Wasserrechtsfragen in der Schweiz, so dürfen wir sagen: sie sind immer erst den Taten gefolgt und vermochten nie diese letzteren einzuholen, geschweige denn, ihnen gar vorauszueilen. Man hat es heute längst eingesehen, dass der Moment einer erspriesslichen gesetzgeberischen Tätigkeit verpasst ist, und dass nur eine gewaltige Umwälzung die wünschbare Einheit in die Vielgestaltigkeit der zurzeit herrschenden Verhältnisse bringen kann. Dem kommenden neuen eidgenössischen Wasserrechtsgesetz treten daher grosse Schwierigkeiten entgegen, besonders wenn es sich darum handelt, auch noch für die Zukunft vorzubauen. Am guten Willen zur Erlangung jener Ziele wird es indessen nicht fehlen. Dafür zeugen die Bestrebungen des noch jungen schweizerischen Wasserwirtschafts-

verbandes, dafür zeugt auch die Schaffung eines eidgenössischen Wasserwirtschaftsamtes, welche im neuen Reorganisationsprogramm der Bundesverwaltung vorgesehen ist.

Wenn wir uns nun nach dem gegenwärtigen Stand der Wasserkraftnutzung in der Schweiz umsehen, so orientieren uns darüber die letzte Statistik über Starkstromanlagen vom Jahre 1910 und die schweizerische Fabrikstatistik vom 5. Juni 1911, die zwar beide nicht Anspruch auf eine erschöpfende Vollständigkeit erheben können, wohl aber den Zweck, dem sie dienen sollen, ganz erfüllen.

Die Statistik über Starkstromanlagen gibt uns Aufschluss über 303 Werke, von denen 178 produzierende und 125 nur kraftmietende sind. In ihrer Gesamtheit sind die produzierenden Werke in der Lage, bei günstigen Wasserverhältnissen gleichzeitig rund 466,000 PS. zu erzeugen.

Von den 466,000 installierten PS. entfallen:

383,000 PS.	auf	Wassermotoren
72,500 „	„	Dampfmotoren
10,500 „	„	Explosionsmotoren

In einer engern Statistik von nur 158 einbezogenen Werken wurden die Leistungen

bei günstigen Wasserverhältnissen	zu	365,500 PS.
„ ungünstigen „	„	205,600 „

angegeben. Wir entnehmen dem, dass die Wasserklemme eine Reduktion der möglichen Energieerzeugung um 45 % bewirkt, unter Berücksichtigung der Mitwirkung der Wärmemotoren, das heisst die 383,000 PS. installierten Turbinen sind bloss imstande, zirka 50 % ihrer möglichen Leistung abzugeben und das gerade zu der Zeit, wo im allgemeinen der Kraftbedarf am grössten ist. Damit ist eine leider für so viele Werke empfindliche Tatsache erklärt, damit ist auch die Notwendigkeit der oft neben grossen Wasserwerken aufgestellten Wärmemotorenanlagen gegeben.

Rechnen wir beispielsweise als Anlagekosten für die 83,000 installierte PS. Wärmemotoren 600 Fr. pro PS., so ergibt sich eine Summe von 50,000,000 Fr. Abgesehen vom Werte als Reservekraft, den diese Wärmemotoren ohnehin besitzen, muss gesagt werden, dass jene 50,000,000 Fr. durch eine Erhöhung der kleinsten Wasserführung unserer Flüsse um im Mittel zirka 50 % eliminiert werden können. Mit andern Worten: Bei der gegenwärtigen Ausdehnung der Wasserkraftnutzung zur Gewinnung elektrischer Energie repräsentiert eine Vergrösserung der Minimalwasserführung von 50 % heute schon allein einen Wert von 50,000,000 Fr. Diese Wertbestimmung ist indessen mehr nur in vergleichendem Sinne aufzufassen. Wir werden später sehen, unter welchen Gesichtspunkten diese Minimalwasserhöhung auszubilden ist, damit sie den Charakter der Dampfkraftreserve als Äquivalent ganz zu ersetzen imstande ist.

Die Starkstromstatistik lehrt uns ferner, dass bei den 178 bestehenden und elektrische Energie erzeugenden Werken zurzeit angeschlossen sind:

Elektromotoren	mit einem	Äquivalent	von	170,000 PS.
Lampen	„	„	„	145,000 „
Wärmeapparate	„	„	„	37,000 „
Tagesmotoren	„	„	„	38,000 „
			Total	390,000 PS.

390,000 konsumierenden PS. stehen zirka 256,000 produzierende PS. als Leistung bei ungünstigen Wasserverhältnissen gegenüber. Dieses Verhältnis, wonach also die Gesamtheit der in einem Versorgungsgebiet angeschlossenen elektrischen Verbrauchskörper zu ihrer Bedienung vom krafterzeugenden Werke als Maximalbelastung 70 % des Anschlusswertes erheischt, resp. 55 % unter Anrechnung von 15 % für die Übertragungsverluste, hat sich auch in der Praxis längst erwiesen und bietet nichts neues.

Wenn wir den Betrieb von verschiedenen Kraftfabriken, welche die allgemeine reine Licht- und Kraftversorgung im Sinne der heutigen Verhältnisse bedienen, näher betrachten, so lässt sich feststellen, dass das erwähnte Benutzungsverhältnis mit der Grösse des Versorgungsgebietes abnimmt. Denken wir uns beispielsweise für die ganze Schweiz ein einheitliches Kraftwerk, oder die vorhandenen Werke alle untereinander verbunden, so wäre zu erwarten, dass der grösste zu bewältigende momentane Kraftbedarf vermindert um 15 % für Verluste kaum 50 % von der Gesamtheit aller zu gleichzeitigem Energiebezug berechtigten Verbrauchskörper ausmachen würde. Dieser zukünftige Anschlusswert lässt sich nur schätzungsweise ermitteln, und es ist damit der Maximaleffekt, der von einer allgemeinen Energieversorgung verlangt würde, bestimmbar. Allein das ist nur zutreffend für Anforderungen, wie sie das derzeitige Anschlussgebiet verlangt, das heisst die heutige allgemeine Licht- und Kraftversorgung. Wenn gleich im Zukunftsbetrieb die Anforderungen nach dieser Richtung dieselben sind, so wird doch eine ganz bedeutende Änderung eintreten. Unsere Wasserkräfte verlangen nach neuen Absatzgebieten, und zwar nach solchen, die ihnen konstante Kraftabgabe gestattet und sichert, also vornehmlich chemische Industrie, eventuell solche in geeigneter Weise kombiniert mit der Energieabgabe für elektrische Heiz- und Kochzwecke. Wir werden also im Zukunftshaushalt unserer Kraftnutzung mit diesen Hauptfaktoren zu rechnen haben.

In die Erscheinung tritt dieses Moment eigentlich erst recht, wenn wir das Wesen unserer bestehenden Anlagen nach dem Ausnutzungsverhältnis untersuchen. Darunter ist die Verhältniszahl verstanden, welche der Quotient: Jährlich abgegebene Energiemenge dividiert durch die aus einer Anlage jährlich gewinnbare Energiemenge, darstellt. Ein Werk, das seine ganze im vermöge seiner Maschinenkapazität zur Verfügung stehende Arbeit absetzen kann, hat das

Ausnutzungsverhältnis 1, ein solches Werk steht somit am Ende seiner Leistungsfähigkeit. Es ist das Ideal einer Kraftanlage. Leider sind wir mit Werken dieser Art schlecht bestellt. Einzig und ausschliesslich die chemische Industrie kann zurzeit solche Anlagen allimentieren, und wir dürften ihnen das Prädikat „ideal" auch nur dann auferlegen, wenn gleichzeitig die Ausnutzung des benutzten Gewässers eine rationelle ist. Denn am Ende könnte ein jedes Mühlrad, das an einem Flusslauf aufgestellt ist und Tag und Nacht läuft, als eine Idealanlage bezeichnet werden.

Es verbleibt uns noch, einen weitern wichtigen Koeffizienten des Kraftwerkbetriebes zu erwähnen, nämlich das Ausnutzungsverhältnis der möglichen Leistung, welches erhalten wird durch Division der maximal beanspruchten Leistung in diejenige Leistung, welche zu jener Zeit von den vorhandenen Einrichtungen, resp. dem verfügbaren Wasserzufluss resp. Wasservorrat hätte produziert werden können. Es handelt sich hiebei also um die maximalen Leistungen, die sogenannten Spitzenkräfte. Ein jedes einzelne Versorgungsgebiet muss solche aufnehmen können. Sind die Spitzenkräfte zum vornherein bekannt, so ist es ein leichtes, passende Wasserkräfte zu suchen und miteinander zu kombinieren, damit jenes Verhältnis gleich 1 wird.

Hygienische Folgen der Entleerung von Staubecken.

Von sehr geschätzter Seite schreibt man uns:

Bei Akkumulierungsbecken für Kraftwerke muss, soweit sie zum Jahresausgleiche dienen, damit gerechnet werden, dass zeitweise nahezu der ganze Wasservorrat verbraucht, also das Becken fast ganz entleert wird. Wenn es gebildet wird durch ein flach ansteigendes Flusstal oder durch das flache Ufergelände eines Sees, so werden bei der Entleerung jeweils grössere Terrainflächen, die sonst unter Wasser gesetzt sind, während Wochen oder Monaten blossgelegt. Dieser Umstand gibt regelmässig Veranlassung zu Bedenken und Einwendungen gegen derartige Projekte. Man spricht von Versumpfung der Gegend, von der Bildung von Miasmen und befürchtet gesundheitliche Schädigungen, Bildung von übelriechenden Morastflächen und das Entstehen hässlicher Landschaftsbilder. Für jeden Gebildeten ist es ja selbstverständlich, dass stagnierendes Wasser und übermässige Durchfeuchtung des Erdreichs Miasmen hervorbringen, und dass diese im wesentlichen aus Krankheitskeimen bestehen.

Aus dem Altertum ist uns die Kunde von den übelberüchtigten pontinischen und den lernäischen Sümpfen überliefert worden. Durch die letztern fährt nun schon längst eine Eisenbahn. Vor Jahren hatte ich mich mit deren Absteckung beschäftigt und war wirklich froh, dass Meister Herkules dort die böse Hydra schon einige Zeit vorher unschädlich gemacht hatte. Jetzt haust daselbst nur noch die sehr harmlose Asklepios-Schlange, die sich jeweils schleunigst davonmachte, wenn meine Gehilfen das Schilf auseinanderbogen, um Wasser aus den Tümpeln zu schöpfen. Links und rechts hüpften die netten Laubfröschlein von den Blättern herunter, und alles schwimmende Getier machte Platz für die eingetauchte hohle Hand, aus der auch ich meinen Durst stillte. Das „schaudererregende" Sumpfwasser von Lerna war erquickend und unschädlich. Es ist dies eine sanitätspolizeiliche Ungereimtheit, wie es deren noch sehr viele gibt.

Wir sehen oft monatelang grosse Geländeflächen in Sümpfe verwandelt, ohne dass daraus ein gesundheitlicher Schaden entsteht. Unsere Landbevölkerung häuft vor der Haustüre und unter den Fenstern grosse Mengen von Fäulnisstoffen an und breitet sie nachher mit vielem Aufwand über alle Wiesen und Äcker aus, dass der Gestank das ganze Tal erfüllt. Ja in unmittelbarer Nähe grosser Städte wird der Fäulnisstoff längs der Spazierwege und um die Villen herum ausgebreitet. Die Abhänge des Zürichberges im Spätherbst legen Zeugnis dafür ab. Wenn es nicht Mist und Jauche wäre, hätte die Sanitätspolizei schon längst eingegriffen. Die Inkonsequenz ist himmelschreiend. Nach der alten Theorie müssten ja Seuchen und Pestilenz die Folge sein.

Aber vielleicht oder wohl sicher ist die Furcht vor derartigen Luftverderbern übertrieben. Wir stehen noch unter der Herrschaft eines alten Aberglaubens, der sich sehr einfach erklärt.

Fest steht, dass in gewissen Sumpfgegenden Fieber geherrscht haben und noch herrschen, und dass durch Entsumpfung diese Krankheiten beseitigt worden sind. Dabei handelt es sich aber keineswegs um gesundheitsschädliche Ausdünstungen, sondern ganz einfach um die Übertragung der verschiedenen Sumpffieber durch gewisse Schnaken (Anopheles) von Mensch zu Mensch. Ohne Schnaken und ohne fieberbehaftete Menschen kein Sumpffieber. Sogar die Ausdünstungen (Gase), welche in unsern Sümpfen erzeugt werden, sind harmlos. Die Schnaken gedeihen aber nur beim Vorhandensein von wirklich stagnierenden Tümpeln oder unter sehr feuchtem, dichtem Niederwald oder in Kellerräumen. Die Sohle eines sich langsam entleerenden Akkumulierungsbeckens ist niemals ein Nährboden für die Schnaken. Die epochemachende Entdeckung des Wesens der Malariakrankheit ist bekanntlich erst vor etwa 14 Jahren gelungen. Wir verdanken sie den untrüglichen Feststellungen des Franzosen Laveran und des Italieners Grassi.

Obschon dadurch die ganze Sumpfhygiene im wesentlichen abgeklärt wurde, spuken immer noch die „schädlichen Ausdünstungen" als Krankheits-