

# Über Arbeit- oder Energievernichter für Hochdruckwasserkräfte

Autor(en): **Van Affelen**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **11 (1918-1919)**

Heft 21-22

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-919983>

## **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.

Die Zusammenstellung der Einzelresultate ergibt folgende Verteilung des Verbrauchs an Brennstoffen in der Schweiz im Jahre 1913:

Einfuhr in Kohlen	3,387,000 Tonnen
Einfuhr in Brennholz	161,000 „
Eigenproduktion an Brennholz	1,689,000 „
Produktion der Gaswerke an Koks	274,000 „
<b>Totaler Bedarf an Brennmaterialien:</b>	<b>5,511,000 Tonnen.</b>

Verbrauch für den Bahn- und Schiffsverkehr	800,000 Tonnen Kohle
Verbrauch der Gaswerke	675,000 „ „
Verbrauch für Heizzwecke	1,100,000 „ „
„ „ „	700,000 „ Holz
Verbrauch für kalorische Motoren (Kraft)	450,000 „ Kohle
Verbrauch für industrielle Zwecke (Wärme)	636,000 „ „
Verbrauch f. Kochzwecke (ohne Gas)	1,150,000 „ Holz
<b>Totaler Verbrauch an Brennmaterialien:</b>	<b>5,511,000 Tonnen.</b>

Der Wert der eingeführten Kohlen und Holz beträgt im Jahre 1913 112,273,000 Fr., der Wert der Eigenproduktion an Holz rund 58,000,000 Fr.

(Fortsetzung folgt.)



## Über Arbeit- oder Energievernichter für Hochdruckwasserkräfte.

Von Diplom-Ingenieur van Affelen van Saemsfoort.

Wenn Arbeit- oder Wirkungsvermögen einer Wasserkraftanlage nicht in nützliche Leistung umgesetzt, also das Wasser nicht zum Betriebe der Kraftmaschine verwertet werden kann, so pflegt man es entweder aufzuspeichern oder, sofern dies nicht möglich, es unbenutzt ablaufen zu lassen.

Leerläufer einfachster Art, die bei Niederdruckwasserkraften allgemein üblichen Leerschützen, sind bei Mittel- und Hochdruckwasserkraften nur dann anwendbar, wenn man das Leerwasser abseits vom Kraftwerke ohne Schaden, etwa in eine Schlucht, abstürzen lassen kann, wie dies zum Beispiel am Brennerwerk beim Steinach oder, weniger gelungen, am Eggentalerwerk bei Karneid in Tirol geschieht.

Lässt dies aber die Örtlichkeit nicht zu, so muss man, vom Wasserschlosse abzweigend, Leerläufe von besonderer Bauart anlegen, worin man zum Beispiel trachtet, das Wirkungsvermögen des Wassers nach und nach zu vernichten dadurch, dass man das Leerwasser über eine eigenartige Treppenanlage, eine

regelmässige Folge von Sturzwehren, stufenweise zum Unterwassergraben hinabstürzen lässt. Solche Leerläufe sind aber nur dort ratsam, wo sie auf festem Felsen gegründet und weit genug abseits der Rohrbahn angelegt werden können, da sie sonst, infolge der unvermeidlichen Erschütterungen, den eigenen Bestand sowie den der Rohrstränge gefährden. Hierzu kommt noch, dass das Spritzwasser die Umgebung des Leerlaufes durchtränkt und in kalten Wintern den Leerlauf in einen Eisklumpen hüllt, wenn man nicht die Sturzwehrtreppen mittels förmlicher Bretterhütten abdeckt. Diese Übelstände sind unter andern zuerst am Sillwerke bei Innsbruck hervorgetreten und man hat, soviel bekannt, nur einmal gewagt, diesen Leerlauf voll zu belasten. Man entschloss sich daraufhin, zu seiner Entlastung einen sogenannten Energievernichter an die Druckrohrleitung anzuschliessen. Hierzu wurde der Rohrstrang verlängert und an ihn ein von der Schalttafel des Maschinenhauses aus durch Öldruck zu regelnder Absperrschieber eingebaut, dahinter eine umgekehrte Düse an die sich ein kurzes Rohrstück anschliesst. Dies mündet in einen Schacht, worin ein Stoss Eisenbahnschienen aufgeschichtet und kräftig verankert ist, an welchem der Wasserstrahl zerschellt und eine Leistung von etwa 5000 PS. vernichtet wird. Dies erfolgt aber unter betäubendem Getöse und heftigen Erschütterungen, so dass noch im Umkreise von 50 Meter die Gebäude erzittern und die Fenster klirren. An eine auch nur rohe Berechnung einer solchen Vorrichtung ist nicht zu denken; der Erfolg bleibt dem Zufalle überlassen. Über die sinnreich angeordneten Fallschächte beim Kraftwerke Stura di Ala bei Ceres (Piemont) berichtet Koehn: „Trotzdem nur selten das ganze Wasser durch den Entlastungskanal fliesst — meistens nur Sonntags, vielmehr in der Regel nur dasjenige Wasser in dem Überlauf abwärts läuft, was über den Überfall fällt — so ist der Verschleiss der Betonsohle und -Wände infolge der grossen Geschwindigkeit doch so stark, dass man schon 1904 — also drei Jahre nach Inbetriebsetzung der Anlage — daran dachte, als Reserve „zu den Überlaufkanälen grosse eiserne Rohre zu verlegen. Hier werden 1,5 m<sup>3</sup>/sek. in drei Stufen von je 100 m Gefälle ausgenutzt. Bei anderen Anlagen mit höheren Gefällen und grösseren Wassermengen hat man statt der Treppenanordnung geneigte glatte Rinnen angelegt, womöglich mit Holzverschalung zum Schutze gegen die Angriffe des Wassers. Sie verlangen nur am unteren Ende einen gutausgekleideten und genügend tiefen Unterkanal, besser noch ein durch eine Schwelle gebildetes Stossbecken, in dem sich das Wasser beruhigen kann.“ Diese Anordnung kann da vorteilhaft sein, wo das Gelände gestattet, einen Kolk anzulegen, wie zum Beispiel am Keenflusswerke in Kalifornien (Eng. Rec. 10. VIII. 1907); ein 6,1 m breites Gerinne aus Rotholz gezimmert, ist auf Be-

tonschwelen gegründet, und im Gefälle 1 : 1 mit 366 m Länge über 260 m Gefälle verlegt.

Auch beim Ruetzwerke für den Betrieb der Bahn Innsbruck-Garmisch, von derselben Firma Ing. Jos. Riehl in Innsbruck entworfen und erbaut, wie das Sillwerk, hat man, infolge der ungünstigen Erfahrungen bei letzterem, sich dafür entschieden, das Leerwasser in einer steil am Hange abfallenden, mit Holz verkleideten Rinne abzuleiten bis zu einer Felswand, über welche es in den Ruetzbach abstürzt. Die Anlage besteht seit etwa 1910 und soll sich bis jetzt bewährt haben. Es dürften sich aber dort gerade günstige Verhältnisse vorfinden, nämlich ein Felssteilhang und Absturz in ein schluchtartiges Wildbadbett, wo ein fortschreitendes Abnagen des Felswand bis auf weiteres gefahrlos in den Kauf genommen werden kann.

Beim Venlavonwerke an der Durance hat das auf der unteren Prellfläche der Schussrinne vorschliessende Wasser das gegenüberliegende Ufer der engen Schlucht in gefahrdrohender Weise angegriffen. Am Löntschwerke wurde die Abschusspritsche unter-spült und weggerissen. Mehrfach hat man Druckrohrleitungen zur Ableitung des Schusswassers benutzt, worin die Wassergeschwindigkeit bis zu 18 m/sek. erreicht und aus denen das Wasser in einen Beruhigungsschacht schiesst.

Schwieriger wird die Sache bei grossen Wassermengen. Auch bei Talsperrenanlagen bietet die Abführung des Überwassers oft eine schwierige Aufgabe und erfordert kostspielige Massregeln zum Schutze des Staukörpers.

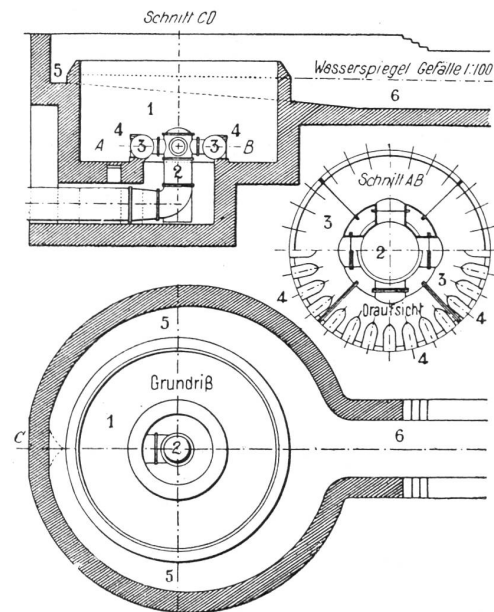
Eine ganz neue und eigenartige Lösung der Aufgabe stellt die „hydraulische Bremse“ oder, nach dem Wortlaute der Patentbeschreibung „Vorrichtung und Verfahren zum Abbremsen von Hochdruckwasserkraften“ von Prof. Dr. Ing. Franz Kreuter in München dar, eine Anordnung, die allen Anforderungen an einen „Energievernichter“ in jenen Fällen gerecht wird, wo ein freies Laufenlassen des Leerwassers ausgeschlossen ist und die sich für kleine und grosse Wassermengen und Druckhöhen gleichermaßen eignet. Die Erfindung, welche bis jetzt in Deutschland und in der Schweiz patentiert, in allen übrigen Ländern zum Patente angemeldet ist, beruht darauf, in einem cylindrischen Becken Wasserwalzen von bestimmter, regelmässiger Gestalt, Lage, Grösse und mittlerer Geschwindigkeit zu erzeugen, zwischen welchen der aus der Druckleitung in geeigneter Weise zugeführte Wasserstrahl abgebremst und dessen ganzes Wirkungsvermögen aufgearbeitet, in Wärme umgesetzt, verflüchtigt wird, so dass das Wasser schliesslich ruhig, ohne Zuflussgeschwindigkeit über den Beckenrand abfließt und schadlos abgeleitet wird. Die Kreutersche hydraulische Bremse ist also eine Wasserkraftmaschine. Ihre beweglichen Teile bestehen aus Wasserwalzen, welche im Becken in bestimmter Form, Grösse, An-

ordnung erzeugt und in bestimmte gegenseitige Bewegungen versetzt werden. Diese Maschine lässt sich berechnen, wie jede andere und arbeitet, wie sie, ohne Geräusch und Erschütterungen.

Die Wasserwalzen, eine Erscheinung, so alt, wie das Wasser selbst, hat erst in den letzten Jahren Prof. Dr. Ing. Theodor Rehbock in Karlsruhe ihrem Wesen, ihrer Entstehung und ihrer Wirkung nach erforscht und erklärt.

In Kreuters „Hydraulischer Bremse“ werden für den gegebenen Zweck Wasserwalzen besonderer Art hervorgerufen und ausgenützt.

Die Vorrichtung wird durch die beigegebenen Abbildungen versinnlicht.



Kreuter's hydraulische Bremse für Hochdruck-Wasserkraften.

Auf dem Boden des cylindrischen Beckens (1) endet in der Mitte die Zufuhr-Rohrleitung (2), indem sie in einen ringförmigen Kranz übergeführt wird (3), der aussen mit zahlreichen Düsen (4) besetzt ist, welche den Wasserstrahl in Gestalt einer wagrechten Scheibe gegen die Beckenwand hin aussenden. Hierdurch wird das im Becken vorhandene Wasser in regelmässige, wulstförmige Walzen umgebildet und es werden diese in drehende Bewegung versetzt, wodurch die Abbremsung des Strahles, bis zu gänzlicher Vernichtung seines Arbeitvermögens, hervorgebracht wird. Das Wasser ergiesst sich dann völlig beruhigt über den Rand des Beckens in die ringförmige Sammelrinne (5), die sich in der Abflussrinne (6) vereinigt. Die Abflussrinne mündet in ein Sturzbecken, in welchem das, durch den Abflussvorgang in der Sammel- und Abflussrinne neu hervorgerufene Wirkungsvermögen durch Bildung von Deck-, Grund- und Uferwalzen so weit verbraucht wird, dass das Wasser dem Unterwasserkanale langsam zuströmen kann. Wo es möglich ist, das Becken unmittelbar in den

Unterwasserkanal einzubauen, entfallen Sammel- und Abflussrinne, sowie das Sturzbecken.

Durch die nach allen Seiten ebenmässige Anordnung sind alle einseitigen Rückwirkungen ausgeschlossen und die Maschine erhält sich daher stets im Gleichgewichte.

Das Beispiel stellt den einfachsten Fall dar, wo ein Zuflussrohr genügt.

Die Bremse kann durch eine besondere Leitung unmittelbar mit dem Wasserschlosse verbunden oder unten an die Turbinenleitung angeschlossen werden.

Für jede auszuführende Anlage sind bestimmte Angaben zu liefern, wonach von Fall zu Fall ein Normalplan hergestellt wird, der bei der Bauausführung genau einzuhalten ist.

Da der Erfinder sich mit den bis jetzt angestellten, wenn auch sehr befriedigenden Modellversuchen im Kleinen nicht begnügt, ist er bestrebt, Versuchsapparate in grösserem Massstabe (womöglich nicht unter 200 PS.) aufzustellen, an denen genaue Messungen und Studien möglich sind. Bis jetzt wurden vom Bauingenieurbureau diplom. Ing. Walter Kreuter, Zivilingenieur in München, an welches etwaige Anfragen zu richten wären, Anlagen entworfen für Werke von 500 bis zu 95,000 PS. Die Kosten der ausgebauten Wasserkraft vermehren sich durch die Anbringung der Kreuterschen „hydraulischen Bremse“, nach den heutigen, gesteigerten Preisen, um 10 bis 15 Mark für die Pferdestärke.



### Basler Rheinhafen-Fragen.

Von J. Stolz, Basel.

Als im Jahre 1917 die Kleinhüninger Hafenanlage im Grossen Rate zur Sprache kam, waren alle Parteien einmütig mit der Regierungsvorlage einverstanden. Damit kam wohl der Wille Basels, eine Hafenstadt zu werden, deutlich zum Ausdruck. Dieselbe Einmütigkeit war auch im Grossen Rate vorhanden, als kürzlich die Regierung die Anhandnahme der Hafendarbeiten, ohne Einwilligung der Bundesbehörden, bekannt gab.

Merkwürdig erscheint die Tatsache, dass bei der Kreditbewilligung für den Kleinhüningerhafen von keiner Seite auf die Mängel hingewiesen wurde, welche diesem Projekte anhaften.

Ein Fehler besteht offenbar darin, dass die Anlage sich auf dem rechten Rheinufer befindet. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Umschlagsgüter über den Rhein nach dem Bahnhof St. Johann oder dem Wolfbahnhof zu führen. Als weitere Folge dieser Notwendigkeit ergibt sich die Forderung der Bundesbehörden auf Erstellung der Dreirosenbrücke und damit eine Verschandelung der unteren Quartiere Kleinbasels durch die Anlage der betreffenden Industrieleise.

Ein weiterer Fehler ist die beschränkte Ausdehnung des Kleinhüninger Hafengebietes, das nur einem jährlichen Umschlag von einer Million Tonnen genügt und welchem Industriegelände von nur 34 ha zur Verfügung stehen.

Die geographische Lage und die beschränkten Grössenverhältnisse unseres Kantons sind leider derart, dass etwas Vollkommenes zu schaffen unmöglich ist.

Diese Einsicht hat denn dazu geführt, dass gleichzeitig mit dem Kleinhüningerprojekt auch schon die Erstellung eines Hafens bei Birsfelden und eines solchen in der Au bei Pratteln in Aussicht genommen wurden. Die diesbezüglichen Projekte sind seither durch Herrn Ingenieur Bosshardt angefertigt worden.

Dass diese verschiedenen Anlagen, deren es mit dem bestehenden Umschlagsplatz am Elsässer-Rheinweg dann vier wären, zu einer Zersplitterung unserer wirtschaftlichen Verhältnisse führen, ist ohne weiteres klar.

Alle diese angeführten Bedenken haben auch mich veranlasst, nach einem geeigneten Terrain zu suchen, wo unsere schweizerischen Wirtschaftsinteressen eine gewisse Vereinheitlichung erfahren könnten. Leider bietet aber unsere schweizerische Nachbarschaft dieses Gelände, wie schon oben erwähnt, nicht.

Dagegen finden wir nächst unserer Landesgrenze unterhalb Hüningen, zwischen Neudorf und dem Rhein, ein Gebiet, welches für die Anlage eines Hafens geeignet ist. Ein Anschluss an den Bahnhof St. Louis, der, nebenbei bemerkt, aus strategischen Gründen wohl grösser erstellt wurde, als sonst nötig gewesen, ist ohne jede Schwierigkeit zu erstellen. Damit ist aber auch eine geeignete Verbindung mit den Schweiz. Bundesbahnen und mit der französischen Bahnlinie hergestellt. Über die ehemals strategische Bahn St. Louis-Leopoldshöhe ist eine Verbindung mit dem grossen Vershubbahnhof der badischen Bahn in Haltingen hergestellt.

Ein weiterer Vorteil bietet diese Anlage durch den Anschluss des Rhein-Rhone-Kanals an den Hafen, womit eine Verbindung mit dem französischen Kanalnetz hergestellt wäre. Das umliegende Gelände ist gross genug zur Anlage eines Industrie- und Handelshafens.

Die Schwierigkeit, welche dem Projekt entgegensteht, liegt darin, dass das ganze Gebiet heute französisch ist. Heute gilt es nun, diese Schwierigkeit zu überwinden, was nicht unmöglich sein sollte.

Die Vorteile, welche Frankreich aus dieser Hafenanlage ziehen könnte, wären natürlich ganz bedeutend. Günstige Bahn- und Wasserwege sind in Verbindung mit dem Hafen. Ein grosses Hinterland: fast die ganze Schweiz, Süddeutschland, Deutschösterreich und Tirol muss ebenfalls in Erwägung gezogen werden. Aber auch die nordischen Staaten, einschliesslich England, müssen an diesem Projekt ein bedeutendes