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

**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

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

**Heft:** 12

**Artikel:** Fahrwassertonne

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

**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-920714

**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:** 22.07.2025

**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. ro 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

№ 12 ZÜRICH, 25. März 1914 VI. Jahrgang


## Inhaltsverzeichnis


Fahrwassertonnen. — Staatliche oder private Kraftwerke für Bahnbetrieb? — Wasserkraftausnutzung. — Schiffahrt und Kanalbauten. — Verschiedene Mitteilungen.


(Nachdruck verboten.)

### Fahrwassertonnen.

*Sch.* An den Flüssen und Strömen wird die jedesmalige Lage des Schiffahrtweges (Fahrwassers), sowie die in der Fahrwasserstrasse sich befindenden Schiffahrthindernisse, wie Steine, Felsen, Baumstämme, gesunkene Schiffe und dergleichen und die Strombauwerke, wenn sie sich unter Wasser befinden, durch feste und schwimmende Schiffahrtzeichen (Signale) gekennzeichnet. Die festen Zeichen werden am Lande als Baken, die schwimmenden als Tonnen (Bojen), Döpper, Bober und Stangen angeordnet.

Da durch die Bezeichnung des Fahrwassers eine grössere Sicherheit des Schiffahrtbetriebes herbeigeführt wird, liegt es im eigenen Interesse der Schiffs- und Flossführer, wenn eine Tonne durch Unvorsichtigkeit oder in einer Zwangslage durch ein Schiff oder Floss beschädigt, von ihrer Stelle verschleppt oder zum Abtreiben gebracht wird, so schnell wie möglich dem nächsten Stromaufsichtsbeamten oder dem zuständigen Wasserbauamte hiervon Anzeige zu erstatten.

In der Regel erfolgt die Kennzeichnung der Strombauwerke und des Fahrwassers durch stumpfe Tonnen in Form eines Kegels, welcher mit seinem Fussende nach oben schwimmt (Abbildung 1 und 2), und durch spitze Tonnen in Form eines Doppelkegels, dessen eine Spitze nach unten zeigt (Abbildung 3 und 4). Stumpfe Tonnen finden Verwendung zur seitlichen Bezeichnung der Fahrwassergrenzen, auf den Buhnenköpfen oder im Strome (Abbildung 5), die spitzen Tonnen zur Kennzeichnung eines Parallelwerks oder einer Fahrwasserspaltung (Abbildung 6). Lange Parallelwerke werden in angemessenen Zwischenräumen noch mit Weidenbäumen und dergleichen bepflanzt. Da bezüglich der Farbe der Schiffahrtzeichen auf allen deutschen Strömen und Flüssen Übereinstimmung insofern herrscht,

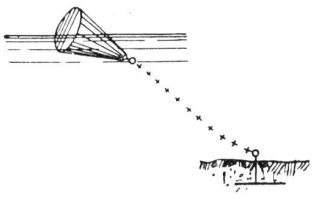

Abbildung 1.

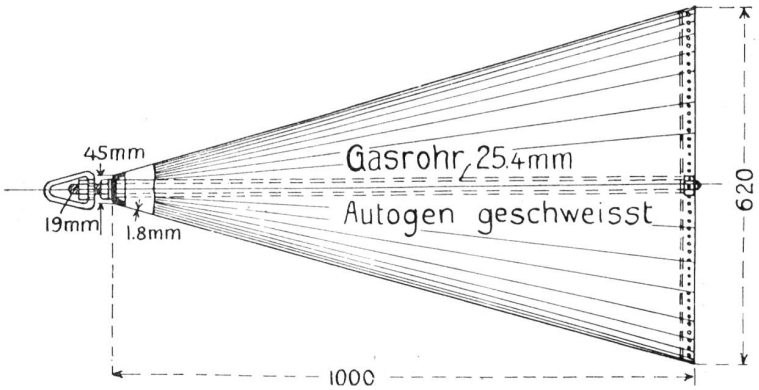


Abbildung 2.

als am linken Ufer rote, am rechten Ufer schwarze Zeichen verwendet werden, so ist auch die Farbe der rechtsseitig ausgelegten stumpfen Tonnen schwarz, die der linksseitigen rot. In gleicher Weise zeigen

die spitzen Tonnen rechts des Fahrwassers einen schwarzen, links des Fahrwassers einen roten Anstrich. Dort, wo die spitze Tonne zugleich die Trennungsspitze zweier Fahrwasser bezeichnet, ist sie mit Ringen oder Streifen abwechselnd in schwarzer und roter Farbe gestrichen (Abbildung 6, 7 und 8). Die stumpfen Tonnen tragen auf ihrer oberen Fläche, die spitzen auf einem ihrer Ringe oder Streifen die Bezeichnung des Sitzes des Wasserbauamtes und die Nummer des Stromaufsichtsbezirkes (Wasserbauwartbezirkes), zu dem sie gehören.

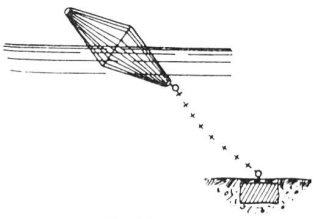

Abbildung 3.

Bei höheren Wasserständen, solange die Buhnen und Parallelwerke überströmt sind, liegen die Tonnen

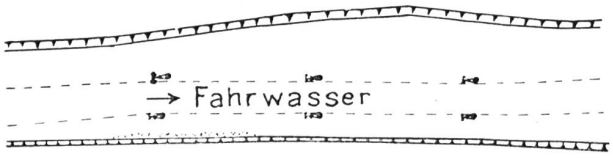


Abbildung 5.

in der durch die Buhnenköpfe gehenden Streichlinie, da im allgemeinen das Fahrwasser bei diesen Wasserständen bis an die Buhnenköpfe heranreicht. Bei

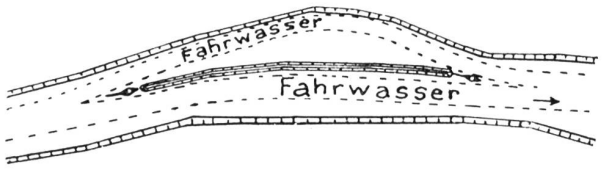


Abbildung 6.

ausgedehnten Buhnengruppen wird in der Regel nur jeder zweite Buhnenkopf durch eine Tonne bezeichnet. Die Köpfe der Zwischenbuhnen werden durch Weidenbüsche (Blesbaken) oder auch durch Schwimmstangen kenntlich gemacht. Sobald bei mittleren Wasserständen die Buhnen und Längswerke wasserfrei und somit sichtbar sind, werden die Tonnen entfernt und erst bei Eintritt niedriger Wasserstände nach Bedarf im Strome wieder ausgelegt. Sie bezeichnen alsdann das Fahrwasser im Strome selbst (Abbildung 5). Bei Eintritt höherer Wasserstände werden die Tonnen aus dem Strome wieder entfernt, da bei Hochwassergefahr und Eisgang es zweckmässig ist, alle Tonnen zu beseitigen, weil sie sonst leicht verschleppt werden können, insbesondere durch Treibeis. Besser liegen dann gar keine Tonnen aus als falsch zeigende. Durch letztere können leicht Unfälle herbeigeführt werden. Auch hört bei Hochwasser die Schiffahrt zumeist ganz auf.

Von den auf den Buhnenköpfen und Parallelwerken ausgelegten Tonnen müssen die Fahrzeuge einen bestimmten Abstand entfernt bleiben; am Rhein sind 15 m festgesetzt. Im Strome selbst legt man die Tonnen einige Meter seitlich der Fahrwassergrenze; am Rhein 5 m.

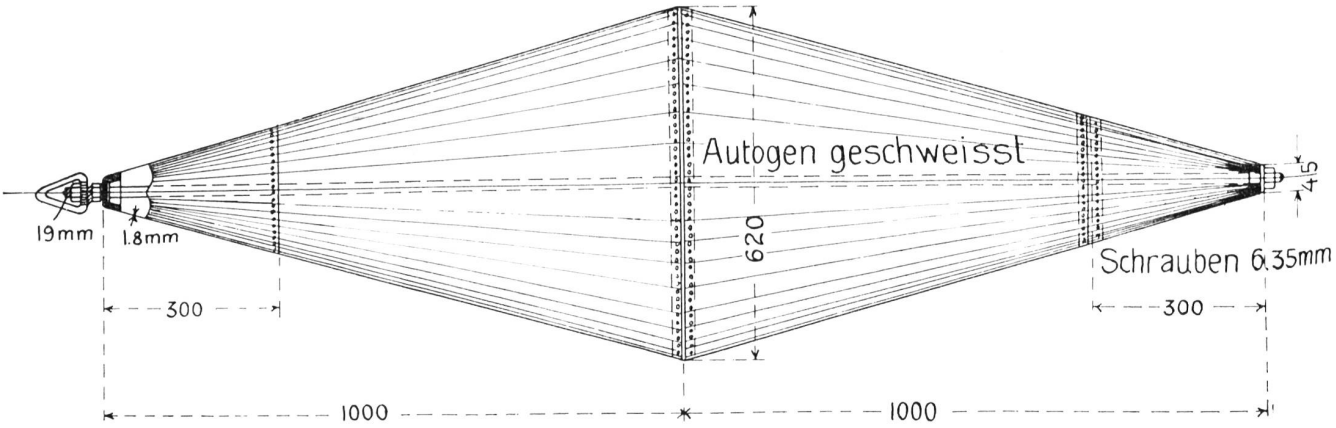


Abbildung 4.

Die Art der sicheren Verankerung der Tonnen ist nach der Stärke der Strömung, der Beschaffenheit der Stromsohle und der Lage der Ausliegestelle, ob im Strome oder auf den Köpfen der Buhnen,

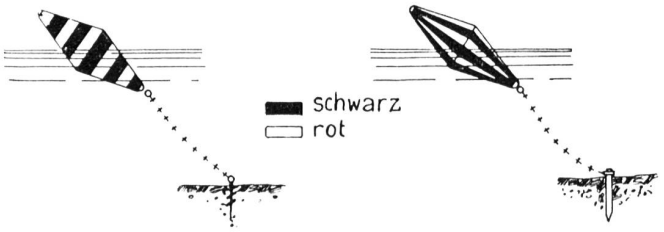


Abbildung 7. Abbildung 8.

Hafenmolen, Parallelwerke und Trennungswerke, eine verschiedene, und wird durch Anker oder gleichwertige Vorrichtungen erreicht, wie schwere Steine, Betonwürfel, gusseiserne Platten, Schraubenpfähle, Ramm-Pfähle, eingegrabene Schienen und dergleichen.

Damit die auf den Buhnenköpfen und an der Begrenzung des Fahrwassers im Strome angebrachten Befestigungsringe und Ketten der Tonnen leicht aufgefunden werden können, werden am Ufer zwei Richtlinien durch Pfähle oder Steine bezeichnet, welche sich in ihrer Verlängerung nach dem Strome

zu über dem Befestigungspunkt der Tonne schneiden (Abbildung 9).

Aus 1,8 mm starkem Eisenblech sind die in den Abbildungen 2 und 4 dargestellten Tonnen angefertigt. Über der Haut gemessen, haben die stumpfen, in Form eines einfachen, geraden Kegels gestalteten Tonnen in der Basis einen grössten Durchmesser von 620 mm und eine Höhe von 1000 mm, die spitzen, als gerade Doppelkegel gestalteten Tonnen einen grössten Durchmesser von 620 mm und eine gesamte Höhe von 2000 mm. Die Doppelkegeltonne ist in der Basis der beiden Kegel durch ein 1 mm starkes Eisenblech wasserdicht getrennt. Jede wasserdichte Abteilung ist mit einer Verschlussvorrichtung versehen, welche das jederzeitige und bequeme Entleeren des Raumes ermöglicht. Jede Tonne hat an der Kegelspitze einen drehbaren Bügel zur Befestigung der Ankerkette.

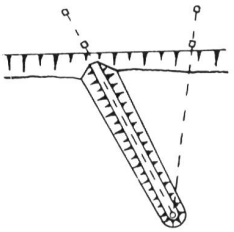

Abbildung 9.

Die Tonnen sind aus bestem Schweisseisen hergestellt. Dasselbe muss dicht, gut stauch- und schweissbar und weder kalt- noch rotbrüchig sein, es darf keine Langrisse, offene Schweissnähte, Kantenrisse oder sonstige unganze Stellen zeigen. Die Feststellung der Wasserdichtigkeit erfolgt am zweckmässigsten durch eine Wasserdruckprobe. Wenn bei einem Überdrucke von 1 kg/cm² das Wasser in anderer Form als der von Nebel durch die Fugen dringt, sind die Wandungen als undicht zu erachten. Teile, die durch Nietung oder Verschraubung zu vereinigen sind, müssen genau aufeinander passen und in den Fugen dicht schliessen. Die Kanten der Löcher dürfen keine Risse zeigen, sondern müssen glatt sein. Vor dem Einziehen der Niete und Schrauben sind die Löcher von jedem Grat zu befreien und gehörig zu reinigen. Vor weiterer Zusammensetzung müssen die Eisenteile der Tonnen auf das sorgfältigste von Staub, Glühspan und Rost gereinigt und dann sofort mit einem Anstrich von reinem heissem Leinölfirnis mit 10 % Zinkweisszusatz versehen werden. Hiernach sind die Fugen zwischen den sich berührenden Flächen mit einem aus Bleiweiss und Leinölfirnis bereiteten steifen Kitt zu verstreichen und zu dichten, sowie demnächst die Teile allerseits mit Bleimennige zu streichen. Den roten Tonnen ist hierauf ein zweimaliger Anstrich mit reiner Bleimennige, den schwarzen, sowie den rot- und schwarzgestreiften ein einmaliger Mennigeanstrich, und sodann ein einmaliger Anstrich mit schwarzer Farbe zu geben. Bei den gestreiften Tonnen ist der Kegelmantel in eine bestimmte Anzahl gleich breiter Streifen oder Ringe zu teilen, und sind diese abwechselnd mit schwarzer und roter Farbe zu streichen.

Wenn auch die Tonnen trotz ihres schwachen Bleches und der Notwendigkeit der Verkittung ihren Zweck, an der Kette im Strome zu schwimmen, völlig und dauernd erfüllen können, so sind sie doch äusserst empfindlich gegen unvorsichtige Behandlung ausser Wasser, wie Stossen, Werfen, Rollen und dergleichen. Hierbei treten Formänderungen ein, die selbst bei geringster Ausdehnung den Kitt lockern oder die Nähte an sich undicht machen. Die verschraubte Tonne ist in ihrer Dichtigkeit dauernd gefährdet durch die Veränderung des Luftdruckes in der Tonnenhöhlung beim Temperaturwechsel. Bei steigender Wärme federt der Boden mit einem dumpfen Knall nach aussen, bei fallender Wärme nach innen. Der hierbei waltende Druck und die Erschütterungen, die sich oft wiederholen, sind für die Haltbarkeit des Kittes und somit der Dichtigkeit der Tonnen von grösstem Nachteil. Während der Herstellung

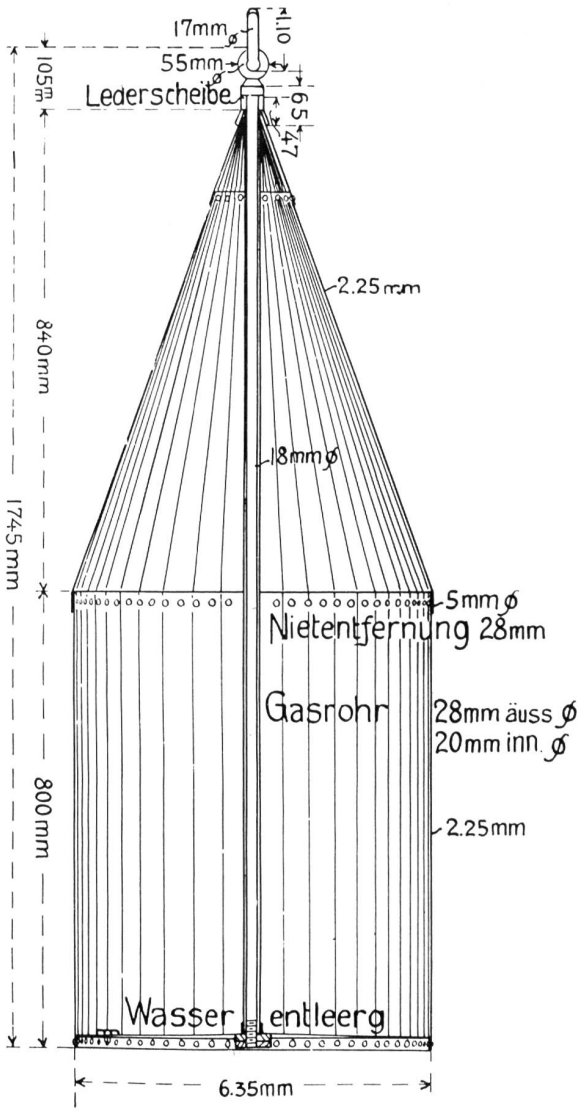


Abbildung 10.

der Tonnen im Sommer äussern sich diese Ausgleiche morgens und abends durch lebhaftes Gepolter, ähnlich einer fernen Kanonade. Bei jedem Öffnen der Verschlußschrauben gleicht sich die Druckdifferenz

zwischen äusserer und innerer Luft aus durch stärkeres oder schwächeres, oft sehr starkes Puffen. Im Wasser sind die Temperaturdifferenzen ganz bedeutend geringer und der Ausgleich viel langsamer als auf dem Lande. Es ist anzunehmen, dass die im Wasser fortwährend sich bewegende Tonne stets die Temperatur des Wassers behält. Besprochener Übelstand macht sich also während der Lagerung der Tonnen im Wasser weniger geltend. Da infolge des Wechsels des inneren Druckes nur zu leicht kleine Undichtigkeiten entstehen, ist es notwendig, alle Nähte dauernd gut in Kitt und Anstrich zu halten. Der geeignete Kitt sollte stets zur Hand sein, er ist in luftdicht verlöteten Büchsen aufzubewahren. Die Lederringe unter den Verschlußschrauben verlieren im Wasser ihre Elastizität und eignen sich, wenn die Tonne geöffnet war, in der Regel nicht mehr zur guten Abdichtung. Es empfiehlt sich daher, eine grosse Zahl derartiger Ringe vorrätig zu halten.

Abbildung 10 zeigt eine stärkere Tonne von 2,25 mm Blechdicke. Der auf dem Kegel der Tonne aufgesetzte zylindrische Teil von 800 mm Länge kann je nach den örtlichen Verhältnissen kürzer oder länger sein. Ebenso wird man die Blechstärke den örtlichen Verhältnissen entsprechend wählen, wobei jedoch zu beachten ist, dass dem vermehrten Gewicht entsprechend entweder der Durchmesser der Tonne oder die Länge des Kegels oder beide grösser anzuordnen sind.

## Staatliche oder private Kraftwerke für Bahnbetrieb?

(Von einem Ingenieur.)

(Schluss.)

Wenn bei einem solchen Kraftwerk im weiteren auch kein Speicherraum für den Tagesausgleich des Wassers erstellt werden kann, wie das im allgemeinen bei Niederdruckanlagen der Fall ist, so kann die dem Werk zugrunde gelegte grösste Wassermenge nur während der Dauer der Höchstbelastung ganz ausgenutzt werden; zu Zeiten geringerer Belastung fliesst der überschüssige Teil des Wassers unbenutzt ab. Die Ausnutzung der Wasserkraft ist also eine schlechte, sie ist umso schlechter, je höher sich die grösste Belastungsspitze über die mittlere Jahresleistung erhebt. Eine Verbesserung könnte hier — theoretisch — durch Abgabe der überschüssigen Energie an Dritte erzielt werden.

Ist jedoch bei derselben Wasserkraft die Möglichkeit vorhanden, einen Speicherraum für den Tagesausgleich zu schaffen, sei es durch ein Staubecken, ein Hochreservoir oder ein Wasserschloss, dann kann mit der gleichen natürlich zufliessenden Wassermenge eine mittlere Leistung erzielt werden, die so gross ist, wie die höchste Leistungsspitze im ersten Falle. Die Ausnutzung der Wasserkraft ist also gegenüber dem ersten Falle in dem Masse besser, als die höchste Leistungsspitze grösser ist als die mittlere Leistung; die Ausnutzung der Wasserkraft ist aber auch insoweit eine vollständige, als die 8—9-monatige konstante Wassermenge vollständig verwertet wird. Eine weitere Abgabe von Energie wäre nur denkbar bei Ausnutzung auch noch einer 4—6-monatigen Sommer-Wasserkraft.

Der günstigste Fall einer Wasserkraftausnutzung endlich liegt dann vor, wenn mit Hilfe eines natürlichen Seebeckens oder durch Aufstauung ein Jahresausgleich des Wassers erzielt werden kann, wo also der in den andern Fällen im Sommer nicht ausnutzbare Zufluss für die Zeiten des Niederwassers im Winter zurückgehalten werden kann. Eine solche Anlage nutzt sozusagen jeden Tropfen Wasser aus.

Durch die Kombination einer Wasserkraftanlage mit Jahresausgleich mit einer solchen ohne Jahresausgleich, wo dann der Speicherraum der ersten so gross sein muss, dass das ganze Sommerwasser für den Winter zurückgehalten werden kann, lässt sich auch eine höhergehende Wasserausnutzung in der zweiten Anlage erreichen; insbesondere aber fällt die zur zweiten Anlage sonst nötige kalorische Ergänzungsanlage weg.

Wie in dem Referat über die Elektrifizierung der Gotthardlinie in dieser Zeitschrift ausgeführt wurde, haben die Schweizerischen Bundesbahnen auch über den Kraftbedarf an der Gotthardlinie hinaus solche Kombinationen von Wasserkräften vorgesehen. Es sind die Kombinationen des Reusswerkes Amsteg, (später des Tessinwerkes Lavorgo) mit dem Speicherwerke Ritom, und dann die der Reusswerke Amsteg, Wassen und Göschenen mit dem Etzelwerk. Die bekannten Bestrebungen der Bundesbahnen zur Erwerbung der Wasserkraft an der Barberine lassen vermuten, dass hier eine Kombination mit der Rhonewasserkraft Fiesch-Brig ins Auge gefasst ist.

Es kann daher festgestellt werden, dass die Bundesbahnen in weitblickender Weise auf eine möglichst vollständige Ausnutzung bereits erworbener und noch zu erwerbender Wasserkräfte Bedacht genommen haben.

b) Die Ausnutzung eines Kraftwerkes. Zurückkommend auf die hier wiedergegebenen Belastungsdiagramme ist festzustellen, dass in der Art der Beanspruchung eines Bahnkraftwerkes und eines Privatkraftwerkes ein wesentlicher Unterschied besteht. Beim Bahnkraftwerk treten eine ganze Anzahl, hauptsächlich durch den Fahrplan bedingte Belastungsspitzen auf, während die andern Werke regelmässig nur zwei ausgesprochene Hauptbelastungszeiten, am Vormittag und am Nachmittag, aufweisen; die grössten Belastungsspitzen finden sich hier im Winter in den Morgen- und Abendstunden, im Sommer verschwinden diese Spitzen fast vollständig.