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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 14 (1921-1922)

Heft: 7

Artikel: Kraftwerke und Fischerei

Autor: Surbeck, G.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-920299

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

Einlaufturm erstellt werden. In den Abb. 5, 7 und 9 sind für verschiedene Profile die zugehörigen Grenz-Abflussmengenkurven aufgezeichnet. Es ist also leicht möglich, bei gegebenem Querschnitt für jede beliebige Wassermenge deren Grenztiefe anzugeben und damit den Ausgangspunkt der Berechnung zu bestimmen. Die äussern Bedingungen, die notwendig sind, damit ein Wechsel vom strömen zum schiessen eintritt, werden später erörtert.

Beim Übergang des schiessenden Abflusse stromabwärts in den strömenden lässt sich eine zusammenhängende Berechnung der Wasserspiegellage mit Formel (4), (5) und (6) überhaupt nicht durchführen, da bei fortschreitender Berechnung stomabwärts von dem Flussbett mit schiessendem Abfluss ausgehend und ebenso bei stromaufwärts fortschreitender Berechnung von der Flußstrecke mit strömendem Abfluss ausgehend, eine Grenze erreicht wird, an der die Berechnungen aus dem Grunde nicht weiter fortgesetzt werden können, weil bei keiner der angenommenen Wasserspiegellagen in der angrenzenden Flußstrecke Übereinstimmung mit der Formel (4) erzielt wird.

(Fortsetzung folgt.)

Kraftwerke und Fischerei.[1])

(Auszug aus dem am Schweizerischen Fischereitag 1921 in Freiburg gehaltenen Vortrage.)

Von Dr. *G. Surbeck.*

Zwischen der Ausnützung der Wasserkräfte und der Fischerei bestehen mannigfaltige Wechselbeziehungen. Die Konflikte zwischen den Wasserwerken und der Fischerei sind ebenso häufig wie mannigfaltig. Die Probleme, die hieraus entstehen, gewinnen in der gegenwärtigen Zeit intensivsten Wirtschaftslebens für beide Teile mehr und mehr an Bedeutung; auf der einen Seite schiessen die Kraftwerkprojekte wie Pilze aus dem Boden, auf der andern Seite muss nach einem immer besseren Ausbau einer rationellen und intensiven Fischereiwirtschaft getrachtet werden. Es entspricht daher sicherlich einem Bedürfnis, wenn die Wirkungen der Wasserkraftanlagen auf die Fischerei an der heutigen Tagung des Schweizerischen Fischereivereins einmal im Zusammenhang erörtert werden.

Wir wollen nun zunächst versuchen, an Hand einiger einfacher Skizzen die wichtigsten Haupttypen von Kraftwerkanlagen zu schildern und deren Wirkung auf die Fischerei kurz zu besprechen. Dabei soll gewissermassen in entwicklungsgeschichtlicher Reihenfolge vorgegangen werden. Urzustände, wie etwa das in einen Bach oder Fluss eingebaute unterschlächtige Wasserrad seligen Angedenkens, fallen für unsere Besprechung ausser Betracht, da solche Einrichtungen in der Regel das Fischerei-Interesse wenig oder gar nicht berühren. Natürlich kann auch auf die zahlreichen Zwischenstufen, Uebergänge und Kombinationen im Rahmen unseres Referates nicht näher eingetreten werden. Wir beschränken uns daher auf die Behandlung von 6 wohldifferenzierten Typen, um dann am Schlusse die verschiedenen Massnahmen zum Schutze der Fischerei im Zusammenhang zu erörtern.

Typus I. Kraftwerk mit längslaufendem Leitwehr. (Abb. 1, I). Derartige, vom wasserwirtschaftlichen Standpunkt aus betrachtet noch recht primitive Kraftanlagen älteren Datums treffen wir in unseren schweizerischen Flussläufen noch mancherorts an, unter anderem z. B. in der Limmat bei Turgi.

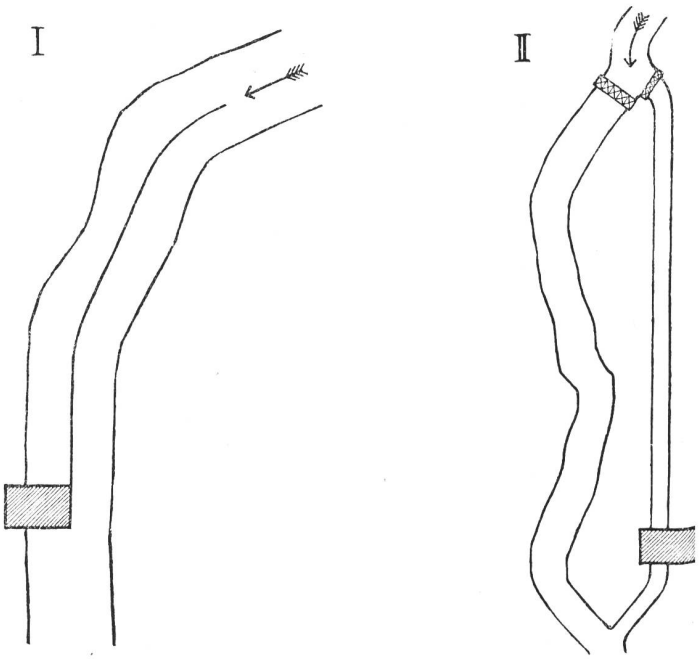

Abbildung 1.
Typus I: Kraftwerk mit längslaufendem Leitwehr.
Typus II: Kraftwerk mit Stauwehr und offenem Kanal.

Die Fischerei wird durch Kraftwerke der beschriebenen Art kaum berührt. Die Eingriffe in das natürliche Regime des Flusses sind hier noch zu geringfügig, als dass sie eine nennenswerte Schädigung der Fischerei-Interessen bedingen könnten. Der Fischbestand selbst erfährt jedenfalls keine fühlbare Beeinträchtigung; die Fische können noch ungehinder im Fluss zirkulieren, sie sind auch selbst bei Niederwasserständen nirgends durch völlige Trockenlegung des Flussbettes gefährdet.

Typus II. Kraftwerk mit Stauwehr und offenem Kanal. Abb. 1, II.) Damit hat sich die Situation für die Fischerei mit einem Schlage in ungünstigem Sinne verändert, und zwar nach mehr als einer Richtung hin. Zunächst wird durch das von Ufer zu Ufer reichende Stauwehr sowohl wie auch durch die noch

[1]) Vollständiger Text, siehe „Schweiz. Fischereizeitung" No. 8/9, 10. Jahrgang 1921.

höhere Gefällstufe am Kraftwerk im Kanal der freie Zug der Fische völlig unterbunden. Wenn sich diesem Übelstand nicht durch eine der später zu besprechenden Massnahmen abhelfen lässt, so werden sich die nachteiligen Folgen desselben am Fischbestand in verhältnismässig kurzer Zeit bemerkbarmachen. Letzten Endes laufen diese Folgen stets auf eine Verarmung des Fischbestandes hinaus, wobei nun freilich graduelle Unterschiede bestehen, jenachdem es sich um ein Gewässer mit reinem Forellenbestand oder um einen Flusslauf mit einer mannigfaltiger zusammengesetzten Fischfauna handelt; ebenso spielen da auch die topographische Gestaltung des ganzen Flussgebietes, das Vorhandensein oder Fehlen von Zuflüssen bestimmter Beschaffenheit in den Strecken ober- und unterhalb des Wehres und noch eine ganze Reihe anderer Faktoren eine gewisse Rolle. Das alles muss daher in jedem Einzelfalle vom Fischereifachmann, der die jedem Kraftwerkprojekt innewohnende Bedrohung der Fischereiinterressen abschätzen und die nötigen Schutzvorkehren vorschlagen soll, richtig beurteilt werden.

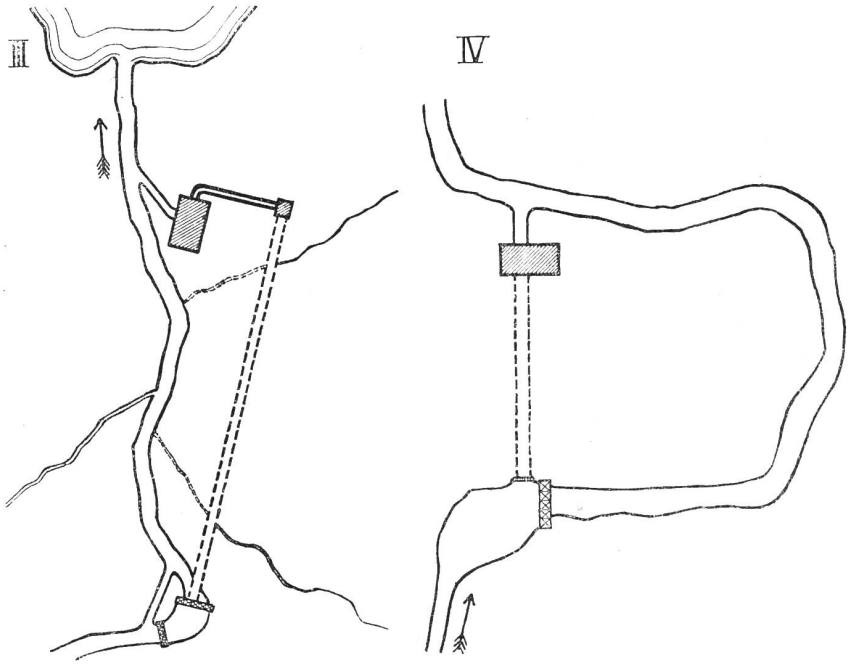

Abbildung 2.
Typus III: Kraftwerk mit Stauwehr und Stollen.
Typus IV: Kraftwerk mit Durchstich-Stollen.

Die Unterbindung des freien Fischzuges durch unüberwindliche Hindernisse macht sich am deutlichsten dann fühlbar, wenn ausgesprochene Wanderfische in Frage stehen wie etwa der Lachs, der zum Laichgeschäft aus dem Meer bis in das Quellgebiet der grossen Ströme hinaufzieht. Ueberall da, wo ihm der Zutritt durch Kraftwerke verwehrt wurde, sind dem Fischergewerbe die ergiebigsten Einnahmequellen und der Bevölkerung ein in früheren Zeiten stets hochwillkommenes Nahrungsmittel entzogen worden. Die Fischer am schweizerisch-badischen Oberrhein und an den schweizerischen Nebenflüssen des Rheins wissen davon ein trauriges Lied zu singen. Selbstverständlich muss sich mit der Zeit eine schlimme Rückwirkung auf die Lachsfischerei eines ganzen Stromgebietes geltend machen, wenn den aufsteigenden Laichfischen der Weg zu den Laichgebieten, aus denen heraus der Lachsbestand sich immer von neuem regenerieren soll, mehr und mehr abgeschnitten wird. Aehnliches wäre von unsern See- und Flussforellen zu sagen. Wir wissen, dass auch diese Fischarten zur Laichzeit mehr oder weniger ausgedehnte Wanderungen unternehmen, um ihre Fortpflanzungsprodukte in geeigneten Strecken des Oberlaufes und seiner Zuflüsse abzulegen. Verschliesst man ihnen den Zugang zu diesen Laich- und Brutplätzen, so wird nicht nur die Oberwasserstrecke verarmen, sondern der Forellenbestand im betreffenden Gewässer überhaupt zurückgehen; in Fällen, wo es sich um einen grösseren Zufluss zu einem See handelt, wird man auch in diesem letzteren einen Rückgang des Seeforellenbestandes zu spüren bekommen. Je nach den obwaltenden Umständen ist der Schaden kleiner oder grösser; unter besonders ungünstigen Verhältnissen kann es bis zu einer völligen Verödung des Fischwassers kommen. Wir dürfen nun nicht immer nur an die genannten hochwertigen Edelfische denken, wenn wir uns den durch Kraftwerke verursachten Schaden vergegenwärtigen wollen. Denn in allen grösseren, für die Kraftgewinnung besonders geeigneten Flussläufen, wie Rhein, Aare, Limmat, Reuss, untere Rohne usw. haben wir es mit einem sogen. „gemischten" Fischstand zu tun, d. h. neben Forellen auch mit Aeschen, Barben, Nasen, Alet, Hecht, Barsch, Aal und mehreren Cyprinoidenarten. Die Aufhebung der freien Zirkulation der Fische geht natürlich an den Beständen der genannten Gattungen keineswegs spurlos vorüber. Unter ihnen haben wir speziell den Aal als typischen Wanderfisch hervorzuheben; seine Wiege liegt im Meer und von dort steigen die Jungaale in dichten Schwärmen flussaufwärts tief ins Binnenland, bis an den Rand des Alpenwalles im Herzen unseres Kontinents. Wo unübersteigliche Hindernisse sich dem Wanderzug entgegenstellen, verschwindet der Aal, da er sich im Süsswasser nicht fortpflanzen kann, gar bald aus der Faunenliste der Oberwasserstrecke. Denken wir ferner an die bekannten Laichwanderungen einzelner Cyprinoiden, wie etwa der Nase, die im Frühling aus dem Unterlauf unserer Flüsse in Scharen von ungezählten Tausenden zu den Laichstellen im Oberlauf und in den Zuflüssen aufwärtszieht. Wo ein

Stauwehr diesem „Nasenstrich" Halt gebietet, da ist es im ganzen oberhalb liegenden Flussgebiet mit den bisher so ergiebigen Massenfängen, die im Budget des Berufsfischers eine oft recht bedeutende Rolle spielten, mit einem Schlag zu Ende. Und je geringer nach und nach die Zahl und Ausdehnung der noch zugänglichen Laichgebiete wird, umsomehr geht der Gesamtnasenbestand eines Flussystems zurück. Aehnlich verläuft die Sache bei den meisten übrigen Fischarten. Das alles bedingt nun aber nicht nur einen auf diese Gattungen beschränkten Rückgang der Fangergebnisse, sondern auch eine Verschlechterung der Existenzbedingungen für die höherwertigen carnivoren Arten wie Forelle, Hecht, Barsch. Denn die Reduktion der Cyprinoidenbestände ist gleichbedeutend mit einer sehr fühlbaren Schmälerung der von jenen Raubfischen bevorzugten Nahrung.

Unser Kraftwerk nach Typus II rückt der Fischerei aber auch noch in anderer Hinsicht auf den Leib. Die Flusstrecke zwischen dem Stauwehr und der Wiedereinmündung des Unterwasserkanals wird infolge der Ableitung des Wassers fischereilich mehr oder weniger vollständig entwertet. Sie wird, zumal in Perioden kleineren Mittelwassers oder ausgesprochenen Niederwassers, trockengelegt, die bei höheren Wasserständen etwa hiehergelangten Fische mussten abziehen oder sie gehen in den zurückbleibenden, rasch austrocknenden Tümpeln elendiglich zugrunde, wenn sie nicht vorher von den Krähen gefressen oder von Unberechtigten gefangen werden. Das bischen Sikkerwasser, das vielleicht durch undichte Wehrstellen herabkommt, genügt selbstverständlich nie zur Lebenderhaltung der im Unterwasserbett zurückgebliebenen Fische. Die Strecke hat ihre Bedeutung und ihren Wert als Fischgewässer infolge der zeitweiligen, sich immer wiederholenden Trockenlegungen eingebüsst, mag sie auch bei höheren Wasserständen für geraume Zeit wieder Wasser führen. Mit den Fischen geht hier auch die Kleintierwelt des Wassers, d. h. die Fischnahrung, zugrunde. Der Vernichtung besonders ausgesetzt ist ferner der in dieser Strecke etwa abgelegte Laich und die hier zur Welt gekommenen oder eingewanderten Jungfische. Noch ein weiterer Punkt muss hier erwähnt werden: was nützt selbst die beste Fischtreppe an einem Stauwehr, wenn sie für die Fische unerreichbar ist, weil gerade zur Zeit des Fischzuges das Unterwasserbett trocken liegt? So fallen ja z B. die Laichwanderungen der Forellen „unglücklicherweise" in die Spätherbst- und Wintermonate, also in eine Zeit, zu welcher meistens Niederwasser vorherrscht, das von den Kraftwerken womöglich bis zum letzten Tropfen beansprucht wird. In solchen Fällen ziehen dann die aufsteigenden Fische eben in den Unterwasserkanal bis zur Kraftzentrale, woselbst ihnen unweigerlich Halt geboten wird; die Ausführung des naheliegenden Gedankens, auch hier eine Fischtreppe zu erstellen, stösst leider fast stets auf unüberwindliche Schwierigkeiten technischer oder sonstiger Natur.

Nun hört man zuweilen sagen, der Verlust der Fischwasserstrecke zwischen Wehr und Kanalmündung werde ja wettgemacht durch den neuerstellten, meist gleichlangen Werkkanal; also könne die Ausübung der Fischerei ganz einfach in den Kanal verlegt werden. Allerdings ist das Wasser, ist die fliessende Welle noch vorhanden, aber damit allein ist der Fischerei nicht geholfen. Ein künstlich erstellter Werkkanal hat niemals auch nur annähernd die fischereilichen Qualitäten eines natürlichen Flusslaufes; auch die Ausübung der Fischerei mit den Geräten des Berufsfischers ist in derartigen Kanalrinnen kaum je mit nennenswertem Erfolg möglich.

Wir müssen noch eines weiteren Faktors gedenken, der für die Fischerei unter Umständen recht nachteilig wirken kann. Es sind dies die häufigen, in kürzeren oder längeren, regel- oder unregelmässigen Zeitintervallen eintretenden Wasserspiegelschwankungen von kleinerer oder grösserer Amplitude, wie sie durch den Werkbetrieb sowohl im Oberwasser wie im Unterwasser hervorgerufen werden. Je öfter und je rascher derartige Niveauabsenkungen erfolgen und je beträchtlicher die Amplitude ist, desto grösser ist die Gefahr, dass jedesmal Fische auf den trockenfallenden Flachufern, auf Kiesbänken usw. zurückbleiben und der Vernichtung anheimfallen; dies gilt ganz besonders für die Millionen von Jungfischen aller Art, die in den Frühjahrs- und Sommermonaten die Uferregion unserer Flüsse bevölkern.

Endlich mag noch auf den Nachteil hingewiesen sein, der darin liegt, dass Fische in die Turbinen der Kraftwerke gelangen und dort verletzt oder getötet werden, falls nicht entsprechende Vorkehren gegen das Eindringen von Fischen in die Turbinenkammern getroffen werden (das gilt natürlich für alle Typen von Kraftwerkanlagen).

Typus III. Kraftwerk mit Stauwehr und Stollen. Abb. 2, III.) Die nachteiligen Wirkungen auf die Fischerei sind hier im grossen Ganzen dieselben, wie wir sie beim Typus II kennen lernten. Wir können daher, in Vermeidung von Wiederholungen, auf jene Ausführungen verweisen und uns ganz kurz fassen. Wieder ist hier die völlige Unterbindung der freien Zirkulation der Fische mit den damit für den Fischbestand des Oberlaufes verbunden Folgen zu beklagen. In unserem speziellen Falle sind diese Folgen um so schwerwiegender und weitergreifend, weil der Fluss einige Kilometer unterhalb der Zentrale in einen fischreichen Alpenrandsee mündet und bisher weit hinauf als bevorzugtes Laichgebiet der Seeforellen galt. Wieder ist eine grosse Strecke eines hochwertigen Salmoniden-Fischwassers zur Austrocknung während eines namhaften Teiles des Jahres verurteilt und somit fischereilich entwertet. Sind doch selbst die paar Seitenbäche, die dem Fluss-

bett unterhalb des Stauwehres sogar in Trockenzeiten vielleicht doch noch etwas Wasser zugeführt hätten, ebenfalls abgefangen worden. Was sonst noch aus Bergrunsen herunterkommt, ist zu unbedeutend und wird im trockengelegten Flussbett wohl restlos versickern. Im Vergleich zum Kraftwerktypus II ist hier die Fischerei insoferne noch schlechter gestellt, als im unterirdisch verlaufenden Stollen natürlich jede fischereiliche Nutzung a priori ausgeschlossen ist, während in offenen Kanälen doch hin und wieder noch etwas zu holen ist. Im übrigen liegen die Dinge auch bei den Kraftwerken unseres Typus II nicht immer ganz gleich; es gilt auch hier, den fischereilichen Schaden von Fall zu Fall unter genauer Berücksichtigung aller Faktoren zu beurteilen.

Typus IV. Kraftwerk mit Durchstich-Stollen. Abb. 2, IV.) Damit hat die Fischerei einen neuen, schweren Verlust erlitten. Wir haben gleichgeartete Schäden zu buchen, wie wir sie bereits oben, bei den Kraftwerken II und III besprochen haben. Das Stauwehr verunmöglicht den Fischen den freien Zug flussauf- und abwärts, was nach dem früher Gesagten zu einer Verarmung des Fischbestandes führen muss. Die ganze Flussschleife wird zum mindesten temporär trockengelegt, somit als Wirtschaftsobjekt gänzlich ausgeschaltet. Gerade bei Kraftgewinnungsanlagen nach unserem Typus IV handelt es sich in der Regel um den Verlust sehr beträchtlicher Flussstrecken. Sind es z. B. beim Felsenauwerk der Stadt Bern etwa 5—6 km entwerteten Aarelaufes, so soll bei dem projektierten Kraftwerk Soubey-Ocourt eine ca. 25 km lange Schleife des fischreichen Doubs mittels eines Durchstiches abgeschnitten werden. Dass endlich auch beim Typus IV der unterirdische Stollen ohne jeglichen fischereilichen Wert ist, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Typus V. Kraftwerk mit Stausee. (Abb. 3, V.) (Rheinkraftwerke bei Augst-Wyhlen, Laufenburg, Eglisau, Aarekraftwerk Mühleberg unterhalb Bern u. a. m.)

Für die Fischerei sind Stauwerke dieser Art zweifellos wesentlich günstiger als die zuletzt behandelten Typen. Zwar wird auch hier durch das Wehr der freie Fischzug völlig verunmöglicht, ja es ist die Wehrhöhe bei den modernen Stauwerken meistens so bedeutend, dass man an die Ueberwindung der Staustufe mittelst einer Fischtreppe gar nicht mehr denken kann. Andererseits aber fällt nun nicht nur die Ableitung des Flusswassers in einen Kanal oder Stollen und damit die Trockenlegung einer kleineren oder grösseren Flusstrecke dahin, sondern es wird sogar, durch die Enstehung eines oft recht ausgedehnten Stausees, die fischereilich nutzbare Wasserfläche erheblich vergrössert. Freilich hängt es nun von einer ganzen Reihe verschiedener Faktoren ab, ob und bis zu welchem Grade dieser Gewinn die immer noch vorhandenen Schädigungen der Fischerei einigermassen auszugleichen vermag. Wir dürfen nicht übersehen, dass die hydrographischen und biologischen Verhältnisse im Staugebiet tiefgreifende Veränderungen erfahren, die den Fischbestand nach verschiedenen Richtungen hin gewaltig beeinflussen; für die einen Fischarten werden die Existenzbedingungen schlechter, für andere günstiger. Ferner muss in einem Stausee ganz anders und mit andern Fanggeräten gefischt werden als im seichteren, strömenden Fluss, aber auch wieder anders als in einem natürlichen See. Daraus ergibt sich, dass die ganze Bewirtschaftung in andere Bahnen geleitet, förmlich umgekrempelt werden muss. Um hierbei das Richtige zu treffen, um das neugeschaffene Wirtschaftsobjekt rationell nutzen zu können, sind jeweilen sowohl biologische Untersuchungen und Beobachtungen als auch praktische Versuche unerlässlich. Denn auch die Bewirtschaftung solcher Stauseen lässt sich niemals über einen Leist schlagen, weil eben die Verhältnisse von Fall zu Fall mehr oder weniger anders gelagert sind. Und ohne Störungen, ohne Beeinträchtigung der Fischfauna wie des Fischereibetriebes geht es auch hier nicht ab. Wir brauchen nur an die durch den Werkbetrieb verursachten periodischen und aperiodischen Wasserstandsschwankungen zu denken, um als Fischereifachleute sofort deren Nachteile zu erkennen. Sie können, je nach ihrer Häufigkeit und Amplitude, unter Umständen geradezu verderblich wirken; so z. B. namentlich während der Fortpflanzungsperioden der in den Flachuferregionen laichenden Fischarten. Sie hemmen ferner die ungestörte Entwicklung der als Fischnahrung so wichtigen Kleintierwelt des seichten Litorals, sie erschweren eventuell auch die richtige Befischung bestimmter Fangplätze mit Netz und Garn, und so weiter. Wir dürfen auch nicht vergessen, dass an manchen Stauseen infolge der bedeutenden Geschiebeführung unserer Gebirgsflüsse von Zeit zu Zeit, wenn auch vielleicht nur in mehrjährigen Perioden, die Grundablässe geöffnet werden müssen, um die Ablagerungen von Geröll und Geschiebe abzuschwemmen. Wir haben uns endlich den Schaden zu vergegenwärtigen, der durch die Erstellung und den Betrieb solcher Stauwerke dem Fischbestand in der Unterwasserstrecke des Flusslaufes erwachsen kann. Hier sind es vor allem wieder die zuweilen häufigen und beträchtlichen Wasserspiegelschwankungen, die den Fischereiinteressen so sehr zuwiderlaufen. Solange das Werk in Vollbetrieb steht, fliesst natürlich genügend Wasser durch die Turbinen in das Unterwasserbett ab. Wird jedoch bei Verringerung des Kraftbedarfes eine mehr oder minder grosse Anzahl der Turbinen abgestellt, wird damit gleichzeitig, zumal bei Niederwasserperioden, zu möglichst weitgehender Akkumulierung im Stausee geschritten, so muss die plötzliche, vielleicht täglich oder doch

wöchentlich (an Sonntagen) sich wiederholende Verringung der Wasserführung im Unterwasserbett dem Fischbestand fühlbaren Schaden zufügen.

Typus VI. Kraftwerk mit Bergsee als Akkumulierbecken. Wir haben in Abbildung 3, Skizze VI, einen derartigen Kraftwerktyp dargestellt, in Anlehnung an das Ritomsee-Werk der S. B. B. Es wären noch zahlreiche andere Beispiele teils schon bestehender, teils in Ausführung begriffener oder projektierter Kraftwerke dieser Gattung zu nennen; wir beschränken uns auf ein paar wohlbekannte Namen: Klöntalersee, Tremorgiosee, Berninaseen, Muttsee, Grimselsee, Gelmersee u. a. m.

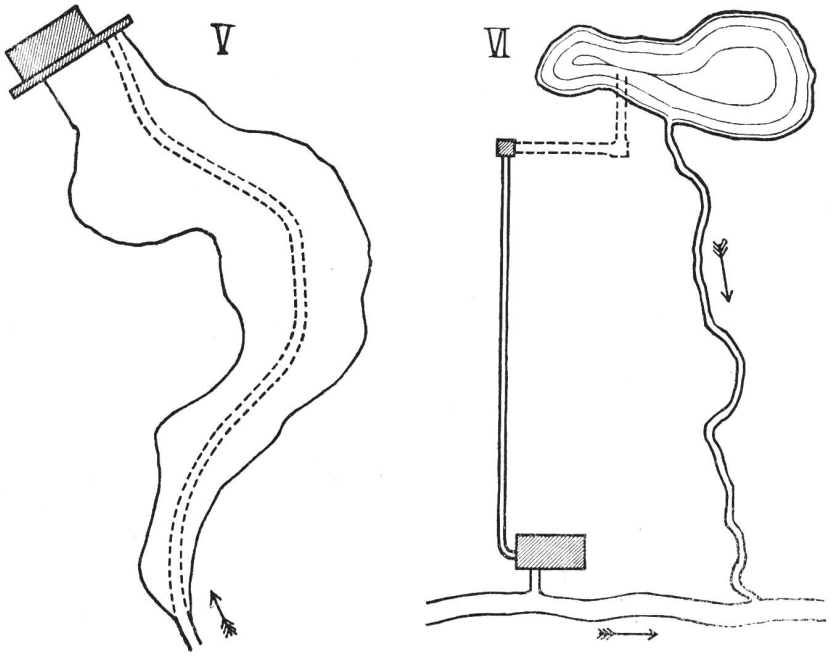

Abbildung 3.
Typus V: Kraftwerk mit Stausee (Stauwerk).
Typus VI: Kraftwerk mit Bergsee als Akkumulierungsbecken.

Auf die Fischerei wirken solche Werke in verschiedener Art und in verschiedenem Grade ein, je nach den im Einzelfalle obwaltenden Verhältnissen. Manche von den betroffenen Bergseen waren von jeher oder doch schon seit längerer Zeit mit Fischen bevölkert und fischereilich bewirtschaftet. Da richten denn die geschilderten technischen Eingriffe in den Naturzustand dieser Seen an der Fischerei oft recht fühlbaren Schaden an. Man denke nur an all die Nachteile der bedeutenden periodischen Niveauschwankungen. Die regelmässigen Absenkungen führen dann, wenn der See jeweilen ganz oder bis auf einen kleinen Rest abgelassen wird, natürlich zur völligen Entwertung des Fischgewässers. In solchen Fällen bietet selbstverständlich auch die durch Stauung erzielte Vergrösserung der Wasserfläche keinerlei Nutzen für die Fischerei, wie dies in andern Fällen, wo auch bei tiefster Absenkung noch eine ansehnliche Wasserfläche und Tiefe übrig bleibt, tatsächlich zutrifft. Nicht selten handelt es sich beim natürlichen Abfluss des Sees um ein fischereilich nutzbares, ja sogar hochwertiges Fischgewässer; wird dieses infolge Absenkung des Seespiegels unter die Abflussquote trockengelegt, so ist das Schicksal der Fischerei auch hier besiegelt. Ein weiterer Schaden entsteht häufig dadurch, dass die Fische (Forellen) bei abgesenktem See nicht mehr in Zuflüsse aufsteigen können, um dort ihr Laichgeschäft zu verrichten. Diese und andere, da und dort noch hinzukommende Uebelstände führen in der Regel auch bei dem hier besprochenen Kraftwerktyp zu recht unangenehmen und wirtschaftlich nicht zu unterschätzenden Folgen für die Fischerei. Seltener ist ein Vorteil zu registrieren. Als solcher kann — wie schon gesagt, in besonders gelagerten Fällen — etwa die Vergrösserung der nutzbaren Wasserfläche durch Stauung gelten. Und wenn schliesslich der Hauptfluss des Hochtales, der früher zur Winterszeit oft fast austrocknete, nun auch in Trockenperioden ständig das im Bergsee aufgespeicherte Triebwasser zugeführt bekommt, so mag auch dies als Vorteil für die Fischerei in der unterhalb der Zentrale liegenden Flusstrecke gebucht werden.

Der Schutz der Fischerei-Interessen beim Bau und Betrieb von Kraftwerken wird in erster Linie durch einige Bestimmungen der eidgenössischen Gesetzgebung gewährleistet. In dem heute geltenden Bundesgesetz betreffend die Fischerei vom 21. Dezember 1888 finden sich in Art. 6 die folgenden, speziell auf Kraftwerke bezüglichen Vorschriften:

„Die Besitzer von Wasserwerken sind verpflichtet, Vorrichtungen zu erstellen, um zu verhindern, dass die Fische in die Triebwerke geraten.

Die Besitzer von Wasserwerken sind gehalten, da wo Wehre, Schwellen und Schleusen den Durchzug erschweren oder verhindern, Fischwege zu erstellen."

Art. 7 desselben Gesetzes lautet:

„Die Anbringung der in Art. 6 vorgeschriebenen Vorrichtungen, Fischwege und Refugien darf nur da unterbleiben, wo die daraus für die Benutzung des Wassers enstehenden Hemmnisse oder die Kosten unverhältnismässig gross sind. Die Entscheidung hierüber steht dem Bundesrate zu."

Es braucht wohl nicht besonders betont zu werden, dass die vorstehenden Bestimmungen des nun schon über 30 Jahre alten Gesetzes den heutigen Ansprüchen nicht mehr voll zu genügen vermögen. Es war daher für die schweizerischen Fischerei-Interessenten von grosser, wenn auch in weitern Kreisen kaum genügend beachteter Bedeutung, als in dem

modernen Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte, vom 22. Dezember 1916, mit Art. 23 eine allgemeiner gefasste und somit weiterreichende Vorschrift aufgenommen wurde, welche lautet:

„Die Werkbesitzer sind verpflichtet, zum Schutze der Fischerei die geeigneten Einrichtungen zu erstellen und sie, wenn es notwendig wird, zu verbessern, sowie überhaupt alle zweckmässigen Massnahmen zu treffen."

Im Rahmen dieser Vorschrift lassen sich nun alle Vorkehrungen durchführen, welche von den Fischereisachverständigen und den Konzessionsbehörden als nötig und zweckdienlich erachtet werden, während auf Grund des Bundesgesetzes betr. die Fischerei, genau genommen, nur Schutzvorrichtungen gegen das Eindringen von Fischen in die Triebwerke und die Erstellung von Fischwegen verlangt werden können.

Der oben zitierten Vorschrift in Art. 6. al. 1. des Fischereigesetzes kann in der Regel nur dadurch Genüge geleistet werden, dass vor dem Turbineneinlauf der Wasserwerke ein Feinrechen angebracht wird. In der Praxis wird seitens der eidgen. Oberbehörde in der Regel verlangt, dass die maximale Lichtweite zwischen den Stäben der Turbinenrechen 30 mm nicht übersteigen dürfe; auf dieser Grundlage ist denn auch meistens eine Einigung zu erzielen.

Die Erstellung von Fischwegen (Fischpässen, Fischtreppen) zur Erhaltung des freien Fischzuges ist ein ausserordentlich schwieriges und vielumstrittenes Problem. Die Fischpassfrage ist ein Kapitel für sich, über das sich Bände schreiben lassen und auch schon in reichlichem Ausmass geschrieben worden sind. Es mag daher für diesmal genügen, wenn wir unsere grundsätzliche Stellungnahme zur Frage mit einigen Worten präzisieren. Darin sind wir wohl alle einig, dass es uns nicht befriedigen kann, wenn irgendwo und irgendwie eine Fischtreppe gebaut wird lediglich zu dem Zwecke, die bestehende Gesetzesvorschrift formell zu erfüllen. Was wir brauchen, sind Fischwege, welche so funktionieren, dass sie ihren Namen auch wirklich verdienen. Diese Forderung ist nun freilich leichter gestellt als erfüllt; nur ein Laie wird die mannigfachen Schwierigkeiten verkennen, welche sich einer befriedigenden Lösung des Fischpassproblems fast in jedem Einzelfalle entgegenstellen. Allein diese Schwierigkeiten sind bei allseitig gutem Willen nur in relativ seltenen Fällen unüberwindlich.

Man hört nicht selten die Behauptung aufstellen, dass die Mehrzahl unserer Fischtreppen nichts tauge; daraus zieht dann der Techniker den folgerichtig einzig möglichen Schluss, es sei besser, auf den Bau von Fischwegen ganz zu verzichten und das Fischereiinteresse auf anderem Wege, z. B. durch Einsetzung von Jungfischen, zu befriedigen. Beides, die Behauptung wie die Schlussfolgerung, ist nun aber, in dieser Form vorgebracht, einfach nicht richtig. Jene Behauptung schon deshalb nicht, weil sie in der Regel in die Welt hinaus posaunt wird, ohne dass auch nur ein Beweis von Richtigkeit beigebracht werden kann. Ganz ohne Zweifel sind viele unserer Fischtreppen weit besser als ihr Ruf. In dieser Ueberzeugung haben uns ganz besonders auch die Beobachtungen und interessanten Versuche bestärkt, die in jüngster Zeit an einigen Fischpässen der Rheinkraftwerke angestellt wurden und noch fortgesetzt werden. Die ganz unerwartet günstigen Resultate dieser Untersuchungen, deren Veröffentlichung bevorsteht, haben nicht nur das vernichtende Urteil, welches über einzelne Fischtreppen gesprochen war, zuschanden gemacht, sondern auch eine Reihe neuer Tatsachen zutage gefördert, die uns auf dem Wege zum Ziel wohl einen guten Schritt weiter bringen werden.

Wenn man aber vollends so weit geht, Anträge auf Beseitigung des Art. 6 des Fischereigesetzes zu formulieren, wenn man glaubt, Fischtreppen seien überhaupt unnötig, da man die Nachteile der Unterbindung des freien Fischzuges durch Einsatz von Jungfischen wettmachen könne, so müssen wir gegen derartige Auffassungen entschieden Stellung nehmen. Gewiss gibt es Fälle — und sie sind gar nicht so selten —, wo reichlicher Fischeinsatz ebensoviel, wenn nicht grösseren Nutzen stiften kann, wie jede noch so gut funktionierende und kostspielige Fischtreppe. Das gilt insbesondere für unsere kleineren und grösseren Flussläufe mit reinem Salmonidenbestand. Da setzt uns die künstliche Fischzucht in die Lage, das nötige Besatzmaterial sozusagen in unbegrenzten Mengen von Brut oder Sömmerlingen der Forelle oder Aesche zu beschaffen. Ganz anders aber liegen die Dinge an unsern Flüssen und Strömen mit gemischtem Fischbestand. Hier spielen neben den Salmoniden noch eine ganze Reihe anderer Fischarten, wie Barben, Alet, Nasen, Barsche, Aale usw. eine mindestens ebenso grosse, wirtschaftlich sogar meistens wesentlich wichtigere Rolle. Auch ihnen darf die Freizügigkeit nicht geraubt werden, wenn das betreffende Gewässer nicht veröden, der Fischer sein Gewerbe nicht aufgeben soll. Diese Fischarten aber sind der künstlichen Fischzucht bisher nicht zugänglich und werden es, wenigstens zum Teil, aus verschiedenen Gründen nie sein können. Hier sind also Fischtreppen unerlässlich; auch wenn sie schliesslich nur den Aufstieg der genannten „Ruchfische" ermöglichen, so ist damit für die Fischerei viel, sehr viel erreicht. Jedenfalls müssen wir an der bezüglichen Vorschrift des Fischereigesetzes grundsätzlich festhalten; es muss in jedem einzelnen Falle dem Urteil des Fischereisachverständigen und dem Entscheid der zuständigen Behörde überlassen bleiben, ob Ausnahmen im Sinne des Art. 7 l. cit. in Frage kommen können oder nicht.

Auf den Einsatz von Jungfischen als Massnahme zur Behebung der durch Kraftwerke verursachten fischereilichen Schäden kamen wir schon vorhin kurz zu sprechen. Diese sogen. „Pflichteinsätze" der Wasserwerke müssen in erster Linie dann in Erwägung gezogen werden, wenn aus irgendwelchen Gründen auf die Erstellung einer Fischtreppe verzichtet werden muss. Es ist bereits gesagt worden, dass hierbei natürlich nur diejenigen Fischgattungen in Betracht fallen, die sich künstlich züchten lassen, dass also in gewissen Fällen auch der Fischeinsatz nur ein unzulängliches Mittel zur Schadensbehebung sein kann. Natürlich können Pflichteinsätze, wie dies schon wiederholt geschah, auch neben der Auflage zur Erstellung einer Fischtreppe oder nachträglich trotz dem Vorhandensein einer solchen vorgeschrieben werden, wenn besondere Verhältnisse es als nötig erscheinen lassen. Endlich spielt der Fischeinsatz eine ganz besondere Rolle bei Kraftwerken nach unserem Typus V (z. T. auch bei Typus VI), wo es sich unter Umständen darum handelt, mit Rücksicht auf die weitgehend veränderten biologischen Verhältnisse die eine oder andere, für das betreffende Gewässer neue Fischart einzubürgern.

Das Wichtigste in allen diesen Fällen ist die richtige Wahl der einzusetzenden Fischart und die richtige „Dosierung" der jährlichen Besatzstärke. Nichts wäre verkehrter als der Versuch, eine bestimmte Fischart nach den Wünschen irgendwelcher Liebhaberei einbürgern zu wollen, nichts wäre so verfehlt, wie die Berechnung der Besatzstärke nach dem berüchtigten Schema F. Art und Zahl der auszusetzenden Brutfische oder Sömmerlinge sind vielmehr stets auf Grund einer sachkundigen Prüfung der fischereibiologischen Qualitäten des einzelnen Wirtschaftsobjektes festzusetzen. Ferner muss die Aussetzung der Jungfische selbst nach fachmännischen Regeln und, was ebenso selbstverständlich ist, unter staatlicher Kontrolle durchgeführt werden. Im übrigen bleibt es sich gleich, ob die zum Fischeinsatz verpflichteten Kraftwerke das Besatzmaterial jeweilen selbst beschaffen (einzelne Werke haben sogar eigene Fischzuchtanstalten eingerichtet) oder ob sie dies der Behörde überlassen und ihr die Kosten in jährlichen Beiträgen oder in Form einer Pauschalsumme vergüten. Jedenfalls aber sollte der Staat oder der sonstige Eigentümer des Fischereirechtes sich von Anfang an die Möglichkeit vorbehalten, den Fischeinsatz in qualitativer und quantitativer Hinsicht — natürlich innerhalb vernünftiger Grenzen — den jeweiligen Bedürfnissen anzupassen. Verschiedene Kantone haben sich dieses System der Pflichteinsätze bei der Konzessionierung von Kraftwerkanlagen schon seit einer Reihe von Jahren, und zwar mit bestem Erfolg, zu eigen gemacht. Als Beispiel führen wir hier nur den Kanton Graubünden an, wo zurzeit 12 Werke zu Pflichteinsätzen von insgesamt rund 36,000 Forellen-Sömmerlingen pro Jahr verhalten sind. Albulawerk, Heidseewerk und Kraftwerke Brusio besorgen die Aufzucht der Jungfische selbst; in den übrigen Fällen hat der Kanton die Lieferung und den Einsatz übernommen und stellt den betreffenden Firmen hiefür auf Ende des Jahres Rechnung.

Wo bei Kanalwerken nach unseren Typen II, III und IV die Trockenlegung kürzerer oder längerer Strecken des Unterwasserbettes zu befürchten ist, empfiehlt sich dringend die Aufnahme einer Vorschrift in die Konzessionsbedingungen, laut welcher die Werkbesitzer zur ständigen Abgabe einer Mindestwassermenge in das Unterwasser verpflichtet werden. Bei genauer Befolgung einer solchen Vorschrift liessen sich in manchen Fällen grosse Schäden vermeiden.

Von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit ist oft die Anpassung des Reglementes für die Wehr- und Schützenbedienung an lebenswichtige Interessen der Fischerei. Wir weisen z. B. auf jene Fälle hin, wo durch eine zweckmässige Schützenbedienung den Fischen die Auffindung des Einstieges in die Fischtreppen wesentlich erleichtert werden kann, ohne dass dadurch dem Werk irgendwelche Inkonvenienzen erwachsen. Das haben z. B. die Erfahrungen beim Kraftwerk Rheinfelden gelehrt, wo es gelungen ist, auf Grund sorgfältiger Beobachtungen und Versuche den Fischaufstieg durch eine günstigere Regelung der Schützenbedienung zu verbessern. Besonders wertvoll aber wäre es, wenn da und dort das Wehrreglement in Rücksichtnahme auf die berechtigten Fischereiinteressen in dem Sinne gestaltet würde, dass die für die Fischerei so schädlichen, plötzlichen Absenkungen des Wasserspiegels nach Möglichkeit vermieden werden.

Bei den eigentlichen Staubecken (Typen V und VI stellt sich als Hauptforderung der Ausbau einer intensiven Bewirtschaftung der Staubecken und Stauseen in den Vordergrund. Wir haben schon früher gesehen, in welch tiefgreifender Weise der ganze Fischereibetrieb in derartigen Gewässern umgestaltet werden muss. Da entspricht es denn wohl den elementarsten Grundsätzen der Billigkeit, dass die betreffenden Krafwerke zu einer angemessenen Beitragsleistung an die daraus erwachsenden Kosten beigezogen werden. Wir denken da nicht nur an die bereits oben behandelte Verpflichtung zu Fischeinsätzen, sondern auch an eine finanzielle Unterstützung der zur Einrichtung einer rationellen Bewirtschaftung erforderlichen Untersuchungen, Versuche, Anschaffungen neuer Gerätschaften usw.

Hier wäre nun noch kurz auf einige weitere Massnahmen hinzuweisen, die gerade bei den erwähnten Stauseen nach Typ V und VI in Frage kommen. Wenn in derartigen Gewässern eine richtige Fischerei eingerichtet werden soll, so bedarf es hierzu einer noch vor der Stauung durchgeführten

Vorbereitung des Staugebietes, speziell einer gründlichen Rodung der für die spätere Netz- und Garnfischerei geeigneten Flächen. Denn in Staubecken, in denen man Bäume, Gestrüpp, Hecken, Mauern usw. einfach stehen liess, ist jede richtige Fischereiausübung und damit auch die doch notwendigerweise anzustrebende intensive Bewirtschaftung a priori ausgeschlossen. In bestimmten Fällen und zu bestimmten Zwecken können auch noch weitere Vorkehrungen zur Ermöglichung oder Erleichterung des späteren Fischereibetriebes in Frage kommen, die aber hier nicht im einzelnen behandelt werden sollen. Dagegen sei zum Schlusse noch eines Umstandes gedacht, der bei der Bewirtschaftung von Staubecken besonders schwer ins Gewicht fallen kann. Bei manchen Stauwerken, speziell an Flüssen mit reichlicher Geschiebeführung, müssen wir mit der Notwendigkeit des Oeffnens der Grundablässe zum Zwecke der Abschwemmung sedimentierter Geschiebemassen rechnen. Dadurch wird der Fischerei im Staubecken stets ein Schaden zugefügt werden. Es kann dabei bis zur völligen Vernichtung der Früchte jahrelanger fischereiwirtschaftlicher Bemühungen kommen, wenn nicht rechtzeitig zweckdienliche Vorkehrungen bei der Vornahme von Grundablässen getroffen werden, wodurch die Fischereiberechtigten in die Lage versetzt werden, zu retten was zu retten ist. Von welcher Art diese Vorkehrungen sein sollen, muss natürlich von Fall zu Fall entschieden werden.

Damit hätten wir nun wohl die wichtigsten Schutzmassnahmen aufgezählt, womit freilich nicht gesagt sein soll, dass in bestimmten Fällen nicht noch Weiteres vorgesorgt werden kann. Dies trifft namentlich dort zu, wo in Verbindung mit dem Bau von Kraftwerken auch Uferschutzbauten, Flussregulierungen, Baggerungen, Schiffahrtsschleusen und dergl. zur Ausführung gelangen; da wird dann ebenfalls in dieser oder jener Richtung dem Fischereiinteresse Rechnung zu tragen sein. Neben rein technischen, baulichen Vorkehrungen können zuweilen auch Vorschriften fischereipolizeilicher Natur (Errichtung von Schonrevieren, lokale und zeitliche Fischereiverbote usw.) in Frage kommen.

Wir wissen nun allerdings aus eigener Erfahrung, dass es auch bei sorgfältigster Durchführung aller in Betracht fallenden Massnahmen kaum je gelingen kann, jegliche Schädigung der Fischerei zu verhüten. Aus diesem Grund ist es nötig und überdies nichts als recht und billig, in den Konzessionsbedingungen jeweilen auch durch eine klare Bestimmung die generelle Haftpflicht der Kraftwerke festzulegen für jeglichen Schaden, welcher der Fischerei nachweislich aus dem Bau und Betrieb eines Kraftwerkes erwächst.

Das Ziel, das wir angesichts der gegenwärtigen Hochflut von Projekten zur Ausnützung der Wasserkräfte stets vor Augen halten müssen, ist die bestmögliche Erhaltung der Fischerei. Die Wege, auf denen sich das gesteckte Ziel erreichen lässt, haben wir soeben in groben Strichen vorgezeichnet. An den Ausgangspunkt aller dieser Wege sei hier noch einmal als Wegweiser der schon wiederholt zum Ausdruck gebrachte Grundsatz aufgestellt: nicht schematisieren, sondern individualisieren! Und wenn wir einen gangbaren Weg gefunden haben, so mögen uns die Kraftwerke die nötigen Geldmittel für die Fahrt nach dem Ziel zur Verfügung stellen. Aus der Erfahrung heraus sind wir aber doch zu der festen Ueberzeugung gelangt, dass wir in weitaus den meisten Fällen das nötige Entgegenkommen finden werden, wenn wir durch unablässige und sachliche Aufklärung bei den Kraftwerken und — bei den Konzessionsbehörden das Verständnis für das Wesen, die wirtschaftliche Bedeutung und die Bedürfnisse der Fischerei mehr und mehr wecken. Und schliesslich müssen auch wir als Fischer oder als Vertreter der Fischereiinteressen, wenn wir zu einem guten Einvernehmen und zu fruchtbringenden Verhandlungen mit den Kraftwerken gelangen wollen, von Einseitigkeit uns freimachen, genau so wie wir das von der Gegenpartei verlangen. Nach unverbrieftem, aber altvererbtem Schweizerrecht einfach drauflos zu schimpfen und dann überdies noch von den Kraftwerken Unmögliches zu fordern, das kann niemals zum Ziel führen. Wir wollen uns vielmehr bemühen, uns gegenseitig zu verstehen, die beiderseitigen Interessen richtig zu bewerten und dort, wo sie kollidieren, zu einem befriedigenden Ausgleich zu gelangen. Dass es dabei, auf der einen wie auf der andern Seite, ohne gewisse Opfer nicht abgehen kann, liegt nun einmal in der Natur der Sache. Diese Opfer erträglich zu gestalten, sie mit vereinten Kräften auf ein Mindestmass zu bringen, das sei in Zukunft die vornehmste Aufgabe der „feindlichen Brüder": Kraftwerke und Fischerei!

La Compagnie Nationale du Rhône.

On sait l'importance que doit prendre, non seulement pour notre pays, mais pour l'Europe entière, l'aménagement le long du Rhône d'une voie navigable qui sera un tronçon de la grande artère Rhône-Rhin-Danube.

Récemment encore, Mr. *L. Bordeaux*, Conseiller Général de la Haute Savoie, ancien adjoint au Maire de Thonon, le disait dans un magistral exposé qu'il faisait à la Section Genevoise de l'Association Suisse pour la Navigation du Rhône au Rhin: *la portée économique de l'aménagement du Rhône* est immense pour la France et la Suisse, car ce fleuve deviendra la ligne de communication la plus importante entre ces deux pays, en même temps que notre meilleure voie d'accès à la Méditerranée; en outre, lorsque sa jonction avec le Rhin par le Canal d'Entreroches, les Lacs Jurassiens et la Vallée de l'Aare aura été réalisée, et que du Lac de Constance on pourra atteindre le Danube par un canal traversant le Würtemberg, cette artère deviendra l'axe des relations commerciales entre l'Ouest, le Centre et l'Est de l'Europe.