



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300878

Publikationen des
Schweizerischen Wasserwirtschafts-Verbandes

Nr. 5

Die Fischwege an Wehren und Wasserwerken in der Schweiz

von Ing. A. HÄRRY, Generalsekretär
des Schweiz. Wasserwirtschaftsverbandes
in Zürich

220571



1917
VERLAG RASCHER & Co., ZÜRICH UND LEIPZIG

XX
8.14
445.121

III 18215



Mitglieder

des

Ausschusses des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes.

Stand Ende August 1917.

Vorstand { Präsident: Ständerat Dr. O. WETTSTEIN, Zürich.
I. Vizepräsident: Direktor H. WAGNER, Zürich.
II. Vizepräsident: Oberingenieur J. M. LÜCHINGER, Zürich.

Ingenieur G. AUTRAN, Genève
Ingenere GIOVANNI BERTOLA, Lugano
Direktor D. GAUCHAT, Zürich
Professor Dr. K. GEISER, Bern
Nationalrat R. GELPKE, Ingenieur, Basel
Directeur F. GENEUX, St-Imier
Dr. A. HAUTLE, Goldach
a. Professor K. E. HILGARD, Zürich
Regierungsrat Dr. G. KELLER, Zürich
Direktor F. MARTI, Langenthal
Oberbauinspektor A. v. MORLOT, Bern
Ingenieur A. NIZZOLA, Baden
Direktor H. PETER, Ingenieur, Zürich
Direktor F. RINGWALD, Luzern
Ingenere GIOVANNI RUSCA, Locarno
Oberingenieur A. SCHAFIR, Täuffelen
Nationalrat SCHMIDHEINY, Heerbrugg
Nationalrat E. WILL, Bern
Professor Dr. G. WYSSLING, Wädenswil

Vorwort.

Die an den Wehren und Wasserwerken der Schweiz erstellten Fischwege sind im allgemeinen ein sehr kostspieliger Bestandteil der Wasserkraftanlagen. Die Erfahrungen, die über die Wirksamkeit der Fischwege in der Schweiz und im Ausland gemacht worden sind, veranlassten uns, einer Anregung des Verbandes der Aare-Rheinwerke Folge gebend, die Frage einem eingehenden Studium zu unterziehen, mit welcher Aufgabe der Generalsekretär des Verbandes betraut wurde. Der vorliegende Bericht ist vom Ausschuss des Verbandes in seiner Sitzung vom 7. Juli 1917 in Langenthal nach eingehender Diskussion einstimmig gutgeheissen worden.

Mit Rücksicht auf die grosse Zahl der noch zu erstellenden Wasserkraftanlagen an den grössern Flussläufen der Schweiz und die beginnende starke Entwicklung in der Ausnutzung der Wasserkräfte und der Schiffbarmachung unserer Gewässer sind die in dem Berichte niedergelegten Ergebnisse und Schlussfolgerungen von eminenter Bedeutung für die rationelle Entwicklung der schweizerischen Wasserwirtschaft mit Inbegriff des Fischereiwesens. Wir sind überzeugt, dass die massgebenden Behörden nach reiflicher Prüfung der Fragen zu den nämlichen Schlüssen gelangen werden wie der vorliegende Bericht.

Den eidgenössischen und kantonalen Behörden, Wasserwerkbesitzern, Fischereiverbänden und Persönlichkeiten, die uns durch die Beantwortung unseres Fragebogens, Beschaffung von Material und Erteilung von Auskünften in so bereitwilliger Weise unterstützt haben, sprechen wir hiemit für ihre Mitarbeit den wärmsten Dank aus.

Speziellen Dank schulden wir folgenden Mitarbeitern an unsern Studien: Eidg. Inspektion für Forstwesen, Jagd und Fischerei, Département de l'agriculture, de l'industrie et du Commerce du Canton de Vaud, Département de police du Canton de Neuchâtel, Finanzdirektion des Kantons Zürich, Kraftübertragungswerke Rheinfelden, Gas- und Wasserwerk Basel, Société électrique Aubonne, Papierfabrik Cham A.-G., Kraftwerke Laufenburg A.-G., Société de l'usine électrique des Clées, Yverdon, Deutscher Fischereiverein, Berlin, Ingenieur Bitterli, Rheinfelden, Direktor Gauchat, Zürich, Fischereiinspektor Schmid, Baden, Inspecteur général de la Pêche, M. Vouga, Neuchâtel, Ingenieur Stoll, Bern, Kraftwerke A.-G., Bern, Ingenieur Moll, Bauleiter der Kraftanlage Olten-Gösgen, Professeur Dr. Grenier, Lausanne.

Der Vorstand
des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes.

Zürich, im August 1917.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	7
Historisches und Entwicklung der Gesetzgebung	7
Die naturwissenschaftliche Veranlassung zur Erstellung von Fischwegen	9
Ausführung der Fischwege	10
Fischwege an Stauwehren und Wasserkraftanlagen in der Schweiz	12
A. Allgemeines	12
B. Beschreibung der Fischwege in der Schweiz	13
1. Rheingebiet	14
2. Aaregebiet	34
3. Reussgebiet	81
4. Limmatgebiet	82
5. Rhonegebiet	83
6. Tessin-, Adda- und Inngebiet	86
Fischwege im Ausland	86
Ergebnisse	98
Schlussfolgerungen	103
Beilage 1. Verzeichnis der Fischwege an Wehren und Wasserkraftanlagen in der Schweiz	105
Beilage 2. Zusammenstellung der Ergebnisse des Lachs- fangs im schweizerischen Rhein, der Aare, Reuss und Limmat und in Holland von 1892—1916	115

Einleitung.

In den natürlichen Zustand der fliessenden Gewässer der Schweiz wird in immer vermehrtem Masse und in den verschiedensten Formen künstlich eingegriffen. Zum Teil bezwecken diese Massnahmen die Regulierung der Gewässer zum Schutze gegen Hochwasser oder Beschädigung der Ufer, vermitteltst Uferverbauungen, Sperren usw., zum andern Teil die Ausnutzung der Gewässer zwecks Kraftgewinnung mit Wehren und Wasserwerken, verbunden mit der Änderung der Abflussverhältnisse durch Seeregulierungen, Talsperren usw.

Alle diese Massnahmen schädigen ein anderes Nutzungsgebiet der Gewässer, die Fischerei, dadurch, dass die nahrungsreichen Ufer, die Verstecke und Laichplätze zerstört oder überstaut und der freie Zug der Fische durch die Einbauten gehindert wird. Es ist Aufgabe einer gesunden Gesetzgebung und Wirtschaftspolitik, die Interessen der beiden Nutzungsgebiete gegeneinander abzuwägen und diejenigen administrativen und technischen Massnahmen zu treffen, die ein möglichst gutes wirtschaftliches Gesamtergebnis ergeben.

Die Ausnutzung der Gewässer zur Gewinnung von Kraft vermitteltst Wehranlagen und Wasserwerken hat bisher beinahe ausschliesslich Veranlassung gegeben zur Erstellung von künstlichen Einrichtungen für den freien Zug der Fische, den sogenannten Fischwegen. Eine ziemlich grosse Anzahl solcher Fischwege ist zum Teil mit sehr hohen Kosten in der Schweiz erstellt worden. Es liegen über die Mehrzahl dieser Fischwege langjährige Erfahrungen vor und es scheint daher gegeben, gestützt auf diese Erfahrungen, festzustellen, ob sich die Erstellung dieser Anlagen vom fischereiwirtschaftlichen und ökonomischen Gesichtspunkte aus rechtfertigen lässt. Die Beantwortung dieser Frage wird noch dringender im Hinblick auf die gewaltige Entwicklung, der die Ausnutzung und Schiffbarmachung der schweizerischen Gewässer entgegengeht.

Auf Antrag des Verbandes „Aare-Rheinwerke“ beschloss der Ausschuss des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes in seiner Sitzung vom 23. März 1916 in Olten, durch eine Umfrage bei den Wasserkraftwerken festzustellen, welche Erfahrungen mit Fischtreppen gemacht worden sind. Diese Mitteilungen im Verein mit den Erfahrungen im Ausland sollen verarbeitet und dem Ausschuss unterbreitet werden.

Der Vorstand stellte ein Zirkular mit Fragebogen auf, die im Juni 1916 allen Besitzern von Wasserkraftanlagen mit Fischtreppen, sowie den Kantonsregierungen zugestellt wurden. Der Fragebogen enthielt folgende Fragen:

1. An welchen Stellen Ihrer Anlage befinden sich Einrichtungen für den Aufstieg der Fische? (Wehr, Maschinenhaus etc.)
2. Welcher Art ist die Anlage, die dem Aufstieg der Fische dient? (Fischtreppe [System], Schleusen, Wildbach etc.)
3. Wie liegt der Fischweg in bezug auf das Wehr oder das Wasserwerk? (**Beilage eines Situationsplänchens erwünscht!**)
4. Wie ist der Fischweg konstruiert? (Kurze Beschreibung der Konstruktion, Grössenverhältnisse etc. des Fischweges; **Beilage von Zeichnungen erwünscht!**)
5. Wie gross ist die mittlere Gefällsdifferenz, die durch die Fischwege zu überwinden ist?
6. Wie lang ist die durch das Wehr oder das Maschinenhaus abgeschlossene Wasserfront? (O. W. und U. W.)
7. Wie gross ist das Wasserquantum in $m^3/sek.$, das der Fischweg im Minimum benötigt?
8. Wie gross ist die Wassermenge in $m^3/sek.$, die gemäss Konzession im Fluss belassen werden muss?
9. Bestehen Vorschriften über das Einsetzen von Fischbrut und welche?
10. Bestehen Vorschriften über die Bedienung der Fischwege und welche?
11. Sind noch andere Gelegenheiten zum Passieren der Fische vorhanden als der eigentliche Fischweg? (Z. B. bei hohen Wasserständen.)
12. Erfüllt nach Ihren Erfahrungen der Fischweg seinen Zweck? (Event. Angabe der Zahl der Fische, welche den Fischweg innert best. Zeiträumen benutzt haben.)
13. Welche Fischarten benutzen den Fischweg?
14. Besondere Bemerkungen auf der Rückseite!

Es ging ein sehr interessantes Material ein, das vervollständigt und vom Sekretariat des Verbandes bearbeitet wurde.

Im Juli 1916 hat die eidgenössische Abteilung für Jagd, Forstwirtschaft und Fischerei eine ähnliche Umfrage bei den Kantonsregierungen veranstaltet.

Historisches und Entwicklung der Gesetzgebung.

Die Fischerei war neben der Jagd die Hauptbeschäftigung der Ureinwohner unseres Landes, sie lässt sich bis auf die Steinzeit nachweisen, als die Kelten das Land bewohnten. Das Vorhandensein von Lachsen im Bodensee lässt sich bis auf die römische Zeit nachweisen.¹⁾ Wenn Burgunder, Alemannen und Langobarden keine oder wenige gesetzliche Bestimmungen über den Fischfang kannten, so ist dies wahrscheinlich auf den Überfluss

¹⁾ Dr. Th. von Liebenau. Geschichte der Fischerei in der Schweiz. Bern 1897.

an Fischen zurückzuführen. Erst durch die Klöster wurde eine rationelle Fischzucht eingeführt, und Karl der Grosse erliess die ersten gesetzlichen Bestimmungen über die Fischerei. Eine der ersten bekannten Streitigkeiten über die Verhinderung des Fischzuges durch Errichtung einer Schwelle ist wohl diejenige zwischen dem Schultheissen von Thun und dem Stift Interlaken. Dieses hatte in Unterseen eine Schwelle errichtet, welche die Fische am Aufsteigen hinderte. Im Jahre 1460 veranlasste der Bau einer neuen Schwelle revolutionäre Auftritte in Bern, nur mit Mühe konnte verhindert werden, dass die Berner Fischer nach Interlaken zogen, um mit Gewalt die Schwelle zu beseitigen.

Eine interessante Erscheinung sind die grossen Fischermeyen vom 14.—17. Jahrhundert. Ihre Gründung erklärt sich aus der Einsicht, dass die Fischerei nur dann rationell betrieben werden könne, wenn die Besitzer der Fischereirechte und die Inhaber der Gerichtsbarkeit über die Seen und Flüsse grösserer Distrikte sich zu gemeinsamen Massregeln für die Handhabung der Polizei vereinigen. Die älteste Kunde besitzen wir von einem Fischermeyen der Fischer am Rhein, der Thur und am Bodensee. Im Jahre 1510 fand in Freiburg ein schweizerischer Fischermeyen statt, der eine gemeinsame Fischerordnung für das Stromgebiet der Aare beschloss. Darin ist auch wieder von der Schwelle zu Interlaken die Rede. „Es soll mit einem Probst zu Inderlapan geredt werden, dass er die unbilligen schädlichen Inschwellung brechen und dem Fisch sinen fryen zug lassen, damit sin brut von einem Sew zu dem andern fürkomen mög — — —“ Im Übrigen befasst sich die Verordnung hauptsächlich mit den sogenannten „Fachen“, die von den Fischern selbst zum Zwecke des Fischfanges in den Gewässern erstellt wurden und den freien Zug der Fische oft stärker hemmten, als es später die Wehranlagen vermochten. Es wurde vorgeschrieben, dass wenigstens $\frac{1}{3}$ der Breite der Gewässer für den freien Zug der Fische offen bleiben soll. Wegen dieser Fachen kamen die Fischer übrigens auch mit den Schiffsleuten in Konflikt und Streitigkeiten wegen des „Überfachens“ des Fahrwassers waren speziell an der Limmat und Reuss an der Tagesordnung.

Im Jahre 1798 wurde das Fischereirecht als Feudalrecht proklamiert, doch schon 1803 wachten in den meisten Kantonen die alten Gesetze und Verordnungen wieder auf und das Prinzip der Freiheit der Fischerei wurde preisgegeben.

Es ist klar, dass bei der Unvollständigkeit und Mannigfaltigkeit, oft dem gänzlichen Fehlen der kantonalen Bestimmungen die Fischerei schweren Schaden litt. Wo keine gesetzlichen Bestimmungen bestanden, da fischte wer wollte und wie er wollte. Mit Sprengstoffen, Kalk, Chlorkalk wurden Scharen von Bachfischen vernichtet. Industrielle Etablisse-

mente vergifteten durch ihre Abfallstoffe ganze Flussläufe.¹⁾

Unter solchen Verhältnissen ist es begreiflich, dass die kantonalen Gesetze auch keine besonderen Bestimmungen zum Schutze der Fischerei an Wehren und Wasserwerken enthielten. So sind zum Beispiel die Schleusen in Bern und Thun ohne Fischwege erstellt worden. Diese Tatsache kann allerdings zum Teil auch auf den Umstand zurückgeführt werden, dass bis in die 80er Jahre des vergangenen Jahrhunderts grössere Wehranlagen mit höherem Gefälle nicht bestanden und somit gesetzliche Massnahmen nicht dringlich waren.

Anlässlich der Revision der Bundesverfassung stellte Nationalrat Scheuchzer am 13. November 1871 den Antrag, der Bund sei befugt, gesetzliche Bestimmungen über Jagd und Fischerei zu erlassen. Diesem Antrag wurde dann in Artikel 25 der Bundesverfassung vom 31. Januar 1874 entsprochen.

Die gesetzliche Ausführung dieses Artikels erfolgte im Bundesgesetz vom 18. September 1875 über die Fischerei und der Vollziehungsverordnung hiezu vom 18. Mai 1877. Am 21. Dezember 1888 wurde das Gesetz revidiert und am 21. Juni 1889 eine Vollziehungsverordnung mit Abänderungen vom 10. Februar 1893 und 30. Mai 1905 hiezu erlassen, ferner eine Spezialverordnung zu Art. 21 vom 3. Juni 1889 betreffend Verunreinigung der Gewässer.²⁾

Nach Artikel 6 dieses Gesetzes sind die Besitzer von Wasserwerken verpflichtet, Vorrichtungen zu erstellen, um zu verhindern, dass die Fische in die Triebwerke geraten. Sie sind ferner gehalten, da, wo Wehre, Schwellen und Schleusen den Durchzug der Fische wesentlich erschweren oder verhindern, Fischwege zu erstellen.

Wo natürliche Hindernisse und bei Flusskorrekturen die Anbringung von Fellen oder Stromschnellen den Zug der Fische unterbrechen oder erschweren, sind die Kantone zur Erstellung von Fischwegen verpflichtet, sie haben gleichfalls an grössern Wasserläufen von besonders starkem Gefälle geeignete Zufluchtsorte (Refugien) für die Fische anzubringen.

Nach Art. 7 kann die Anbringung der in Art. 6 vorgeschriebenen Vorrichtungen, Fischwege und Refugien da unterbleiben, wo die daraus für die Benützung des Wassers entstehenden Hemmnisse oder die Kosten unverhältnismässig gross sind. Die Entscheidung hierüber steht dem Bundesrate zu.

Nach Art. 29 unterstützt der Bund Bestrebungen zur Hebung des Fisch- und Krebsbestandes, insbesondere die künstliche Fischzucht, die Errichtung von Fischwegen und Refugien.

1) Über die Fischerei in der Schweiz von Prof. Dr. Heuscher, Zürich. N. Z. Z. No. 160/164/174/1897.

2) Fischereigesetzgebung des Bundes und der Kantone, Bern 1914.

Nach Art. 7 der Vollziehungsverordnung vom 3. Juni 1889 haben die Kantone da, wo Fischwege erstellt werden, dafür zu sorgen, dass innerhalb sowie auf eine bestimmte Entfernung ober- und unterhalb derselben nicht gefischt werde.¹⁾ Nach Art. 23e sind den Gesuchen um Beitrag an die Kosten von Fischwegen, Pläne und Kostenvoranschläge beizufügen. An Werken, die ohne vorherige bundesrätliche Genehmigung ausgeführt wurden, wird kein Beitrag verabreicht.

Dem Bundesgesetz haben sich die kantonalen Gesetze anzupassen und es sind auf Grund der Gesetzgebung in der Schweiz eine Reihe von Fischwegen erstellt worden, über deren Lage, Beschaffenheit und Wirksamkeit die später näher erläuterte Statistik Auskunft gibt. (Beilage 1.)

Nicht alle kantonalen Gesetze enthalten Bestimmungen über die Erstellung von Fischwegen an Wehren und Wasserwerken; die Mehrzahl der Kantone begnügt sich mit der bundesgesetzlichen Bestimmung. Erwähnung finden die Fischwege in den Gesetzen folgender Kantone: Zürich, Uri, Schwyz, Unterwalden O.-W., Unterwalden N.-W., Zug, Freiburg, Graubünden, Wallis, Neuchâtel.

Das am 1. Januar 1918 in Kraft tretende „Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte“ enthält in Art. 23 folgende Bestimmung: „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.“

Über den Anteil, den die Fischerei an die Volkswirtschaft unseres Landes nimmt, lassen sich leider bei dem Fehlen von statistischen Unterlagen keine sichern Angaben machen. Sicher aber ist, dass die Fischerei für die Ernährung unserer Bevölkerung eine bedeutende Rolle spielt. Im Jahre 1913 wurden in die Schweiz 50,564 q Fische im Wert von 7,747,000 Fr. eingeführt und 6156 q im Wert von 1,043,000 Fr. ausgeführt. Der Gesamtertrag der Fischerei in der Schweiz wird auf acht Millionen Franken geschätzt.

Die naturwissenschaftliche Veranlassung zur Erstellung von Fischwegen.

Die Erstellung von Fischwegen hängt eng zusammen mit den Lebensgewohnheiten und der Eigenart der Fische. Auf unsere Veranlassung hin äussert sich Herr Maurice Vouga, Generalinspektor der Fischerei im Neuenburgersee, hierüber kurz wie folgt:

Die Veranlassung zur Erstellung von Fischwegen bildet die Wanderung der Fische, die eng mit dem Fortpflanzungstrieb zusammenhängt. Die Fische

wandern, um die günstigsten Stellen aufzusuchen, wo sie ihr Laichgeschäft besorgen können.

Vergleicht man das Maul eines jungen Fisches (alevin) mit demjenigen eines erwachsenen Fisches, so erkennt man sofort, dass die Nahrung des erstern anders sein muss als die des letztern. Zur Erhaltung der Art werden also die erwachsenen Fische instinktiv ihre Eier an einen solchen Ort legen, wo sie sich entwickeln und die jungen Fischchen eine ihnen passende Nahrung erhalten können. Dieser Umstand bildet die Veranlassung zur Wanderung.

Im speziellen ist über die wichtigsten schweizerischen Fischarten folgendes zu sagen:¹⁾

Der ausgesprochenste Wanderfisch ist der Lachs (*Trutta salar*). Er ist ein Meerfisch, der im Herbst und Winter in die kältern Binnengewässer hinauf wandert, um dort zu laichen. Der junge Fisch wird im ersten Jahre 9–12 cm, im zweiten 17–23 cm lang und pflegt im zweiten Frühling nach dem Ausschlüpfen (Aussetzen) stromabwärts ins Meer zu schwimmen. Vor der Laichreife, welche beim Rogener im fünften, beim Milchener im vierten Jahre eintritt, kehrt er aus dem Meere zurück und zwar in der Regel nach der Stätte seiner Jugend.

Zu den Wanderfischen gehört ferner der Aal (*Anguilla vulgaris Flem.*). Alle Aale, die wandern und welche in unsern Flüssen leben, sind weiblichen Geschlechtes. Die Männchen leben im Meer. Die jungen Aale ersteigen in grossen Schwärmen die Flüsse dem Ufer nach. Nach 4–5 Jahren, der Laichreife, wandern sie nach dem Meere zurück und zwar zu bestimmten Zeiten im Sommer und bei Nacht. Ihr Aufenthaltsort im Meer sind die Tiefen des Atlantischen Ozeans bis zu den Bermudasinseln.

In der Südschweiz trifft man neben den Aalen die sogenannten Agoni (*Alosa finta Cuv.*), die aus dem mittelländischen und adriatischen Meere in die Tessiner Seen, die Maggia, den Tessin usw. hinaufwandern.

Die Seeforelle (*Trutta lacustris*) weiss instinktiv, dass ihre Eier zur Entwicklung laufendes, sauerstoffreiches Wasser notwendig haben, dass ferner die jungen Fische frisches Wasser mit viel Sauerstoff und reich an kleinen Tieren zu ihrer Nahrung nötig haben. Zur Zeit der Laichreife verlässt sie den See und steigt in die Nebenflüsse, kein Hindernis und keine Beschwerden scheuend, um dort auf feinem Kies den Platz zum Laichen zu finden, wo die Brut wachsen und gedeihen kann.

Die Flussforelle (*trutta variabilis v. fario*) hat eine kürzere Wanderung zu machen. Es genügt für sie, wenn sie den Ort, wo sie während des Sommers lebte, im November-Dezember verlässt, um eine weniger tiefe Stelle mit feinem Kies

¹⁾ Abgeändertes Alinea (Bundesratsbeschluss vom 10. Februar 1893.)

¹⁾ Vergl. den Vortrag von Dr. G. Sourbeck in der Schweiz. Fischereizeitung, 21. Jahrgang 1913, S. 37.

bedeckt zu finden. Oft findet sie diese nach einigen Metern Wanderung schon, oft verlässt sie auch den Hauptfluss, um in einem kleinen Nebenfluss mit reinerem und frischerem Wasser zu laichen.

Die Flussäsche (*Thymallus vulgaris*) verlässt im Mai und April die tiefen Stellen des Flusses, wo sie den Winter verbracht hat, um auf dem Kiesboden an Stellen mit raschem Wasserlauf zu laichen.

Die Äsche, welche in den Seen lebt, sucht um die gleiche Zeit in die Flüsse zu steigen, um in Gesellschaft der Flussäsche zu laichen. Wenn der Aufstieg zu schwierig ist, laicht sie in den Flussdeltas oder auf dem Kiesboden der Flussmündung.

Die Nase (*Chondostroma nasus*), die Barbe (*Barbus fluviatilis*), die Alet (*Squalius cephalus*) verlassen im Mai die Seen und ruhigen Flüsse, um in die Flüsse aufzusteigen, um auf dem Kiesboden der Flußschnellen zu laichen, alsdann kehren sie in die Seen und grossen Flüsse zurück, wo sie gewöhnlich ihre Nahrung finden.

Es ergibt sich also, dass die Wanderungen der Fische zur Fortpflanzung absolut notwendig sind und dass vom Meer zu den Seen und von den Seen zu den Quellen der Flüsse der Durchpass frei sein muss.

Überall, wo die Erstellung eines Wehres in einem Fluss ein unüberwindliches Hindernis für die Fische schafft, müssen folgende Fragen sorgfältig geprüft werden:

1. Welche Änderungen für die Fischerei oberhalb und unterhalb des Wehres wird verursacht?
2. In welchem Masse und durch welche Mittel muss man der Fischerei entgegenkommen?

Salme, Aale und Agoni bedürfen des Meers; infolgedessen hat die Errichtung einer unüberwindlichen Wehranlage in einem Fluss (Rhone, Rhein, Donau, Po) sofort das Verschwinden dieser Fischarten im ganzen Fischereigebiet oberhalb des Wehres zur Folge. Angesichts der grossen Bedeutung, namentlich der Agoni und der Salme, ist es angezeigt, alles mögliche zu tun, um Fischwege zu erstellen, um den Fischen den Aufstieg zu ermöglichen. Sind die Schwierigkeiten unüberwindlich, dann kann man Lachse und Agoni frei unterhalb der Wehranlage laichen lassen oder man kann die Lachse am Fuss des Wehres fangen und künstlich laichen lassen und alsdann die jungen Fische oberhalb einsetzen, wo sie sich vermehren und später ins Meer zurückgehen. In diesem Fall gehen die Fischer oberhalb der Wehranlage derjenigen Fische verlustig, welche im Meer gross geworden sind.

Die jungen Aale werden in den Gewässern der Schweiz gross; sobald sie älter geworden sind, verlassen sie unser Gebiet, um nach dem Meere zurückzukehren, wobei sie an den untern Flussläufen in grossen Mengen gefangen werden. Wenn man den Wert dieses Fisches vom schweizerischen Stand-

punkt aus betrachtet, so sieht man, dass er mehr an Nahrung konsumiert, als er uns gibt und dass es also nicht angezeigt ist, grosse Opfer für Einrichtungen zu bringen, welche den Aufstieg dieses Fisches in unsere Gewässer ermöglichen.

In bezug auf die Fische, die in unsern Gewässern bleiben, also Forellen, Nasen, Äschen, Alet und Barben, ist folgendes zu untersuchen:

1. Erstellung einer guten Fischleiter.
2. Fang des laichfähigen Fisches unterhalb des Wehres und Einsetzen oberhalb desselben. Diese Massnahme gibt namentlich bei Weissfischen gute Resultate; die Rückkehr der Fische erfolgt fast immer über den Fall.
3. Fang der Fische, (Forellen und Äschen). Aufbewahrung bis zur Laichreife, künstliche Entfernung der Eier und der Milch. Die Eier werden in einer Fischzuchtanstalt befruchtet und die jungen Fische oberhalb dem Wehr sorgfältig eingesetzt. Wenn diese Fischzucht sorgfältig ausgeführt wird, ergibt sie vorzügliche Resultate. Die Wehranlage ist nun nicht mehr ein Hindernis für die Fortpflanzung der Art, sie dient im Gegenteil der intensiveren Wiederbevölkerung der Gewässer und bildet ein Kontrollmittel für die Fauna der Gewässer.

Wird ein Gewässer durch Wehre abgeschlossen, so wird man dafür zu sorgen haben, dass innerhalb des Abschnittes kiesige, von reinem Wasser überströmte Stellen vorhanden sind, ferner tiefe Stellen, wohin die Fische sich im Winter zurückziehen können, und ruhige Stellen, wo die lebendige Nahrung der Fische sich halten und vermehren kann. Die abgeschlossene Flußstrecke muss also ganz den Charakter eines längeren Flusslaufes haben und wo dies nicht möglich ist, wird man durch künstliche Fischzucht nachhelfen müssen.

Es ist festgestellt, dass sich verschiedene Fischarten im Laufe der Zeit da ansiedelten, wo sie günstige Lebensbedingungen vorfanden und dort zu Standfischen wurden. Die Felchen und Röteln sind nordische Fische, die nach der Eiszeit in unsere Binnengewässer heraufwanderten und hier Standfische geworden sind. Aber auch diese Fische haben einen begrenzten lokalen Wandertrieb sich erhalten. Die Agoni unserer Tessinerseen sind ebenfalls dort heimisch geworden.

Auch vom Aal weiss man, dass er Wanderungen nicht absolut notwendig hat. Die Seeforellen laichen auch in den Seen. Festgestellt ist, dass auch Äschen zu Standfischen werden können. Die Saiblinge haben ihren Wandertrieb völlig eingebüsst.

Ausführung der Fischwege.

Fischwege dienen dazu, die durch die Anlage eines Wehres oder Werkes verursachte Absperrung

eines Flusslaufes für Fische passierbar zu machen und zwar befasst man sich fast ausschliesslich mit dem Aufstieg der Fische, während man dem Abstieg weniger Beachtung zu schenken scheint, ob- schon bei vielen Wehranlagen dieser nicht weniger schwierig ist als der Aufstieg.

Theoretisch wäre das Ideal eines Fischweges die Umgehung der Wehranlage durch einen besondern kleinen Flusslauf mit möglichst wenig Gefälle. Solche Umgehungskanäle sind in Amerika, England und Deutschland ausgeführt worden. In Deutschland nennt man sie „Fischgraben“. In der Schweiz sind diese Bauten schlechterdings unmöglich, selbst unser grösster Fluss, der Rhein, führt in der Niederwasserperiode so wenig Wasser, dass auch der Verlust eines verhältnismässig kleinen Teils der Wassermenge die Wirtschaftlichkeit der Kraftanlagen empfindlich beeinträchtigen würde. Auch wären die Kosten solcher Umleitungen bei den grossen Gefälle und den örtlich ungünstigen Verhältnissen ausserordentlich gross. Man muss sich deshalb immer mit einem Notbehelf begnügen, als den alle unsere Fischpaßsysteme mit ihren Nachteilen zu betrachten sind.

Nach Ansicht der Fischereisachverständigen muss bei Erstellung eines Fischpasses von Fall zu Fall entschieden werden, wobei die örtlichen Verhältnisse und Gewohnheiten der Fische zu berücksichtigen sind. Im Laufe der Zeit haben sich in dieser Beziehung entsprechend den Erfahrungen verschiedene Grundsätze herausgebildet.

Der gerade, lebhaft bewegte und in der Richtung der Axe mässige Strom soll den Aufstieg der Fische in hohem Masse begünstigen. Von Wichtigkeit ist ferner die untere Ausmündung des Fischweges, denn von ihr hängt es ab, ob die Fische überhaupt hinein gelangen.¹⁾ Der Fisch folgt der starken Strömung, er wird also zunächst das Wehr selbst absuchen und dann erst einer seitlichen Strömung nachgehen, die von der Ausmündung eines Fischweges herrühren kann. Erschwerend fällt in Betracht, dass die stärkste Strömung und der grösste Schall gerade beim Wehr selbst stattfindet, wo der Aufstieg unmöglich ist. Die Ausmündung einer Fischtreppe mit ihrer doch verhältnismässig geringen Wasserbewegung, würde inmitten der grossen, durch das Wehr verursachten Bewegung gar nicht beachtet. Die Ausmün-

¹⁾ Paul Gerhardt: Fischwege und Fischteiche. Leipzig, Verlag von Engelmann 1904,

H. Keller: Die Anlage der Fischwege. Berlin 1885, Verlag von Ernst & Korn.

„Die Fischwege“, bearbeitet von P. Gerhardt im III. Teil des Handbuches der Ingenieurwissenschaften, 2 Dd. Stauwerke, Erste Abteilung Wehre und Fischwege.

Gerhardt, Brauchbare und wohlfeile Fischwege. Zentralblatt der B. V. XXVIII. 1908. S. 611

H. Löschner, Prof. Dr., Fischwege in Stauanlagen. Leitmomente für ihre zweckmässige Anordnung. Osterreich. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst, XIV. Jahrg. 1908. S. 816.

dung wird daher besser seitwärts in ruhigerem Wasser, aber immer möglichst nahe unterhalb des Wehres angebracht, wohin der Fisch nach Absuchen der Wehrbreite gelangt. Die Öffnung muss immer unter Wasser liegen und soll möglichst gross sein. Daneben sind noch eine Reihe von Faktoren zu berücksichtigen, wie Geschiebebewegung, Gestaltung des Flussbettes usw. Der Fischweg selbst soll eine möglichst gleichmässige Strömung besitzen. Der Fisch besitzt in der sogenannten Seitenlinie ein Organ, das ihn nach den Forschungen von Professor Dr. Hofer in München in den Stand setzt, Richtung und Stärke der Strömung wahrzunehmen und einen seitlichen Zufluss schon von ferne zu fühlen.¹⁾ Ohne die Seitenorgane würden viele Wanderfische nicht in der Lage sein, sich in alle die zahlreichen Nebenarme eines Flussgebietes zu verteilen. (Aal und Lachs.)

Die Forderung, dass Wände, Zwischenwände und Böden von Fischtreppen beispielsweise mit Kieselsteinen bedeckt sein müssen, um den Fischtreppen ein natürliches Aussehen zu geben, erscheint nach den Untersuchungen von Denil (siehe S. 98) als hin- fällig. Verputzter Beton, der sich mit Algen und Moosen überdeckt, genügt für ein natürliches Aus- sehen.

Im Laufe der Zeit haben sich zwischen den ver- schiedenen Ländern und innerhalb dieser Länder selbst die verschiedenartigsten Systeme von Fisch- wegen ausgebildet, ein Beweis dafür, dass man immer noch nach einer Lösung sucht, ohne, wie wir später nachweisen werden, sie gefunden zu haben. Die hauptsächlichsten Typen von Fischwegen sind folgende:²⁾

1. Fischwege aus Tümpeln. Primitivste Form des Fischweges, der hergestellt wird, indem man Ober- und Unterwasser über das Wehr durch eine ungleichmässige Reihe von Absätzen mit Tümpeln verbindet.
2. Schrägpässe. Ununterbrochene Verbindung zwischen Ober- und Unterwasser über das Wehr in Form eines Wehreinschnittes, von Schlupf- öffnungen in Nadelwehren, gerade oder schräg angeordnet.
3. Fischtreppen. Bestehen aus einer Reihen- folge von Becken in gleichmässigen Absätzen treppenartig gestaltet. Sind die Zwischen- mauern nicht ganz durchgeführt, nennt man die Anlagen Fischtreppen mit Stegen,³⁾ mit durchgeführten Zwischenmauern Fischtreppen mit Sperren, letztere mit Einschnitten oder Schlupflöchern, oft auch beide. Die Abmes- sungen richten sich nach der Fischart.

¹⁾ Berichte aus der kgl. bayrischen Versuchsstation in Mün- chen, Bd. I. Stuttgart 1908. S. 115, 156.

²⁾ Siehe Gerhardt a. a. O.

³⁾ In der Schweiz „Chicanen“ genannt.

4. Fischwege mit Gegenstrom, Durch entsprechend angelegte Zuleitungskanäle wird ein Gegenstrom im Fischweg erzeugt. (System Mac Donald & Caméré.)
5. Deniltreppen. Benannt nach dem Erfinder Denil.¹⁾ Entstanden aus einer Umarbeitung und Verbesserung der Fischtreppe System Caméré. Bestehend aus einer stark geneigten Rinne mit schaufelförmigen Einbauten und seitlicher Wasserzuführung zwecks Erniedrigung der Geschwindigkeit. (Gegenstrom.)
6. Schleusen. Wo Fischwege ihren Zweck nicht erfüllten, benützt man die vorhandenen Schiffschleusen zum Durchschleusen der Fische. Eine Fischschleuse, die eigens zum Zwecke der Durchschleusung von Fischen gebaut wird, ist die sogenannte Recken'sche Fischschleuse, benannt nach ihrem Erfinder Baurat Recken in Hannover.
7. Aalpässe und Aalleitern. Aalpässe dienen zum Aufstieg der jungen Aale vom Meer in die Flüsse; Aalleitern zum Abstieg der ausgewachsenen Aale nach dem Meere. Aalpässe bestehen in einem Loch in der Unterkante einer Schütze, Einmauerung von Röhren in Wehren und bei den Turbinen, Rinnen usw. Aalleitern bestehen in langen Holzrinnen, Faschinenwänden usw.

Reuss = 5
 Limmat = 7
 Rhone = 13

Die grösste Zahl von Fischwegen zeigt die Aare selbst (13); es folgen dann der Rhein (12), Orbe und Areuse (je 6), Limmat (6), Rhone (4), Muyon, Reuss, Venoge (je 3), Glatt, Eulach, Birs, Versoix (je 2), Seyon, Muota, Lorze, Sihl, Aubonne, Promenthouse, Arve, London (je 1).

In bezug auf die örtliche Lage der Fischtreppe ergibt sich folgendes: Es liegen an Wehren 55, an Werken 13 und an Flusskorrekturen 4 Fischwege. Von 5 ausländischen Fischwegen liegen 4 an einem Wehr, der fünfte an einem Werk.

System und Konstruktion der Fischwege sind sehr mannigfaltig. Die einfachste Form des Fischweges, der Fischpass mit Tümpeln, das heisst der „Wildbach“ kommt in fünf Fällen vor. In zwei Fällen werden die Tümpel durch Zementblöcke gebildet, in drei andern durch eine Aufeinanderfolge von unregelmässigen treppenförmigen Absätzen, ohne dass sich ein Bassin bildet. (Canton de Neuchâtel No. 1a et 1b et 2.)

Den Schrägpas findet man in 10 Fällen, er ist ausgebildet als einfaches Cementrohr, als geneigte Rinne, als Öffnung in einer Mauer, Weglassen einer Stauklappe etc.

Am häufigsten sind die Fischtreppe mit Sperren. Ihre Anzahl beträgt 44, während die Anzahl der Treppen mit Stegen nur 5 beträgt. Eine Fischtreppe ist mit Sperren und Stegen, zwei sind mit Tümpeln (Wildbach) und Sperren und eine mit Sperren und Deniltreppe konstruiert. Die Höhendifferenz der einzelnen Stufen schwankt von 15—60 cm. In der Mehrzahl der Fälle bewegen sich die Zahlen zwischen 30—50 cm. Sehr verschieden sind auch die Sperren ausgebildet. Die grössern Fischpässe und die Mehrzahl überhaupt, besitzen Sperren mit Einschnitten und Schlupflöchern, bei den kleinen Anlagen fehlt oft das Schlupfloch. Es gibt auch Pässe, deren Sperren weder das eine noch das andere enthalten.

Eine besondere Form der Fischtreppe mit Sperren ist diejenige, wo die einzelnen Bassins nicht durch eigentliche Sperren, sondern dadurch gebildet werden, dass die einzelnen Stufen Gefälle nach rückwärts oder Vertiefungen haben, wodurch Bassins gebildet werden. (Canton de Neuchâtel No. 3, 4 et 6, Canton de Vaud No. 7 et 8).

Die Grösse der Becken schwankt innert weiter Grenzen. Die Breite beträgt 40 cm bis 3 m, die Länge 60 cm bis 6,30 m.

Die Fischtreppe nach System Denil kommt in 4 Fällen vor, wovon in einem Fall ein Teil der Treppe mit Sperren ausgebildet ist. Wo das Denilsystem zur Anwendung gelangt ist, findet man, mit einer Ausnahme, immer die Stufen in mehreren Treppen mit Zwischenbassins überwunden, in einem Fall sind

Die Fischwege an Stauwehren und Wasserkraftanlagen in der Schweiz.

A. Allgemeines.

Über die Fischwege in der Schweiz gibt das vom Sekretariat des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes an Hand von Mitteilungen der Behörden und der Wasserwerkbesitzer erstellte Verzeichnis eingehenden Aufschluss. (Beilage 1.)²⁾

Nach der Zusammenstellung bestanden Ende Mai 1917 in der Schweiz und ihren Grenzgewässern 72 Fischwege, wovon 2 im Bau begriffen oder noch nicht in Betrieb waren; 5 Fischwege liegen auf ausländischem Gebiet an Grenzgewässern. 1892 zählte man nur 13 Fischwege.

13 Kantone und Halbkantone besitzen Fischwege, 11 Kantone und Halbkantone keine. An erster Stelle steht der Kanton Waadt mit 14 Fischwegen, es folgen dann Aargau (9), Zürich (10), Bern und Neuchâtel (je 7), Genf (6), St. Gallen und Basel-land (je 3), Luzern, Solothurn und Wallis (je 2), Schwyz und Zug (je 1).

Auf die einzelnen Flussgebiete verteilen sich die Anlagen wie folgt:

Rhein = 13 + 5 Fischwege auf ausländ. Gebiet.
 Aare = 29

¹⁾ Les échelles hydrauliques, par G. Denil, Ing. Gand, Imp. F. & R. Buyck frères. Über Anlage von Fischpässen von Ing. S. Bitterli, Rheinfelden, S. A. Schweiz. Bauzeitung Bd. LV No. 7.

²⁾ Wir berücksichtigen bei den folgenden Ausführungen auch die auf ausländischem Gebiet gelegenen Fischpässe.

nicht weniger als 7 Deniltreppen hintereinander angeordnet. Die Neigung der Denilpässe beträgt überall 35 %, ihre Breite 60 cm bis 1,20 m.

Die von den Fischen zu überwindende Gefällshöhe schwankt von 0 m bis 14,70 m. Am häufigsten sind die Höhen zwischen 2—4 m.

Wichtig sind die Angaben über die Wirksamkeit der Fischwege. Sie stützen sich auf Mitteilungen der Kantonsregierungen als Aufsichtsbehörde und der Werke. Da es leider an sichern Beobachtungen meistens fehlt, widersprechen sich die Angaben vielerorts. Wir haben versucht, die tatsächlichen Verhältnisse möglichst getreu wiederzugeben.

Als gänzlich unwirksam werden 30 Fischtreppen bezeichnet, darunter findet man Vertreter aller Systeme (incl. die Deniltreppe). Bei 16 Fischtreppen ist die Benützung nicht sicher festgestellt, bei 3 Fischtreppen sind vereinzelte Fische beim Aufstieg beobachtet worden, 20 Fischtreppen erfüllen mehr oder weniger ihren Zweck, davon werden einzelne als vorzüglich bezeichnet. Über 3 Fischtreppen fehlen noch Erfahrungen. Prozentual ergibt sich also folgendes Verhältnis:

Wirksamkeit der Fischwege	Anzahl	%
Gänzlich unwirksam	32	45
Wirksamkeit nicht sicher festgestellt	14	19
Benützung vereinzelte festgestellt	3	4
Benützung sicher festgestellt	20	28
Noch keine Erfahrung	3	4

Aus den Bemerkungen ist ersichtlich, dass in vielen Fällen den Fischen eine andere Passage zur Verfügung steht. Bei hohen Wasserständen und geöffneten Wehrschützen durchschwimmen oder überspringen die Fische das Wehr. Auch der Leerlauf wird in einzelnen Fällen benützt. In einem Falle besteht ein automatisches Wehr, das sich jeden Abend nach Fabrikschluss durch den Überdruck des Wassers automatisch öffnet.

Besonders zu erwähnen ist die Schiffschleuse beim Kraftwerk Augst, die zur Durchschleusung, namentlich von Lachsen benützt wird. Während der Wanderzeit der Fische werden die Umlaufkanäle der Schleusen teilweise geöffnet, so dass ein starker Wasserzug an der Schleuse entsteht, der die Fische anlockt. Es wird darum täglich mehrmals geschleust.

Zu beachten ist noch, dass verschiedene Werke, trotz dem Vorhandensein von Fischwegen, Jungfische aussetzen müssen.

B. Beschreibung der Fischwege in der Schweiz.

Im Nachfolgenden wollen wir versuchen, an Hand von Plänen und Abbildungen eine möglichst gedrängte Beschreibung der Fischwege in der Schweiz zu geben, wobei die grössern und interessanteren Anlagen etwas eingehender behandelt werden sollen. Mit der Beschreibung soll gleichzeitig eine kurze Kritik

der Fischwege verbunden werden, wobei wir uns namentlich auf die gemachten Angaben stützen. Der Übersichtlichkeit wegen erfolgt die Beschreibung nach den Flüssen geordnet. Wir erwähnen ferner bei dieser Gelegenheit die Leistungen anderer Art, die den Werken an Stelle von Fischtreppen überbunden werden. (Einsatz von Fischbrut).

Die Zusammenstellung zeigt, dass alle Arten von Systemen in der Schweiz ausprobiert worden sind, wobei in vielen Fällen das System gewechselt hat. Das Suchen nach einem guten und wirksamen System kommt hier deutlich zum Ausdruck. Die Behörden, besonders die eidgenössischen, haben sich Mühe gegeben, durch Aufklärung, namentlich der Techniker, die Ausführung von guten Fischwegen zu fördern. Wir verweisen auf den Aufsatz von alt Oberforstinspektor Dr. Coaz,¹⁾ sowie auf verschiedene Vorträge in den Fischereivereinen. Dabei haben, wie dies bei einem so schwierigen und unabgeklärten Problem nicht zu verwundern ist, die Ansichten bei den Behörden und unter den Fischereisachverständigen oft gewechselt.

Coaz hat die Beckenstege, die unter 3) genannte Ausführungsform, empfohlen, da sie in den meisten Fällen dem Zweck am besten entsprechen und am wenigsten Wasser brauchen.

Coaz hält es nicht für notwendig, dass die Achse der Fischstege eine gerade Linie bilde, es dürfen seiner Ansicht nach auch Kurven und Winkel bis zu rückwärtsgehender Richtung vorkommen. Die Stege dürfen auch gedeckt werden, was die Fische, die gewöhnlich zur Nachtzeit ziehen (nach Ansicht von Coaz!), gerne annehmen, und wodurch sie auch vor Frevel geschützt sind.

Coaz ist der Ansicht, dass Fischwege zu erstellen sind bei allen Stauwehren in Flüssen, welche von Wanderfischen (Lachs, Aal und Maifisch) besucht werden, ferner in Flüssen, durch welche Fluss- und Seeforellen zum Laichen aufsteigen. Ausnahmen können da gestattet werden, wo die Anlagekosten zu gross sind im Verhältnis zur Bedeutung der Fischerei.

Nach Dr. Sourbeck²⁾, eidg. Fischereiinspektor, hat das Kammersystem den Nachteil, dass es kompliziert ist. Zur Überwindung einer grossen Niveaudifferenz zwischen Ober- und Unterwasser eines Stauwehres werden die Kammern im Zickzack herumgeführt, so dass ein wahres Labyrinth entsteht, bei welchem sich die aufsteigenden Fische nicht zurechtfinden, zumal da, wo der Pass zugedeckt und finster ist. Diese Ansichten stehen also denjenigen von Coaz diametral gegenüber.

¹⁾ Etwas über Fischstege von J. Coaz. Beilage No. 1 zu Bd. VIII der Schweiz. Fischereizeitung.

²⁾ Vortrag über Fischwege von Dr. G. Sourbeck, eidg. Fischereiinspektor, im Fischereiverein der Stadt Bern. Schweiz. Fischereizeitung, Jahrg. 1913, S. 37.

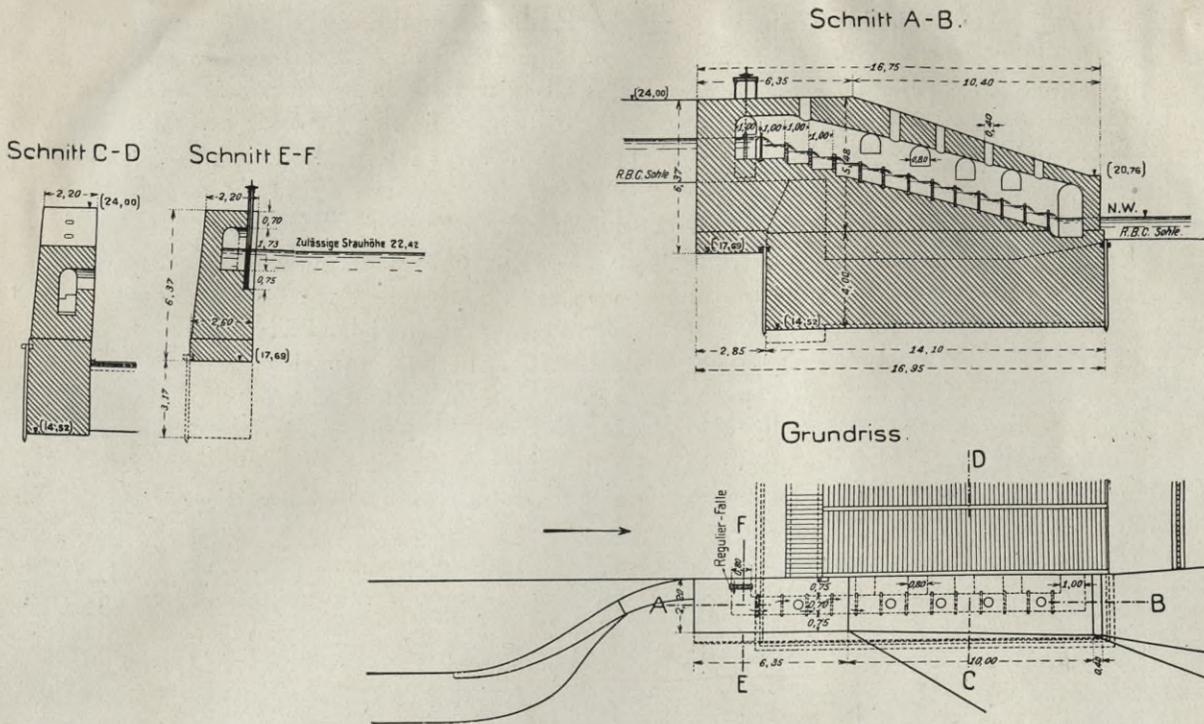


Abb. 1. Kraftwerk Montlingen am Rheint. Binnenkanal. Grundriss und Schnitte durch die Fischtreppe. Maßstab 1 : 300.

Soweit möglich, haben wir in der Beschreibung noch andere Angaben verwertet, die interessant erscheinen. Es betrifft dies zunächst das Verhältnis $a = \frac{B}{b}$ zwischen der durch das Wehr und das Maschinenhaus abgeschlossenen Wasserfront = B (U.-W.) und der Breite b des Fischweges im Unterwasser. Diese Zahl zeigt, wie verhältnismässig klein die Öffnung der Fischpässe zur Gesamtbreite des Hindernisses ist und macht die Schwierigkeiten für das Auffinden durch den Fisch einigermaßen verständlicher.

Wir haben ferner wo möglich das für die Fischtreppe benötigte Wasserquantum, sowie das im Flussbett zu belassende Wasserquantum angegeben.

Es ist klar, dass bei den sich widerstreitenden Interessen und bei der Schwierigkeit der Lösung der Fischtreppefrage zwischen Wasserkraftwerken und Fischereiiinteressenten zahlreiche Konflikte entstanden, die Anlass zu langwierigen Prozessen und Kontroversen boten und letzten Endes von den eidgenössischen Behörden entschieden werden mussten. Eine auch nur flüchtige Darstellung dieser Verhandlungen wäre unmöglich, wir beschränken uns auf einige typische Fälle.

1. Rhein-Gebiet.

Der Rhein bis Basel lässt sich fischereiwirtschaftlich in zwei scharf getrennte Abschnitte teilen, die durch ein natürliches Hindernis, den Rheinfall, gebildet werden. Nur bei ganz hohen Wasserständen sollen Aale von 20—25 cm Länge den Fall überwinden können.¹⁾ Eine Folge des Hindernisses ist,

¹⁾ Z. f. Jagd- und Hundeliebhaber, Bd. IV, No. 3, 1892.

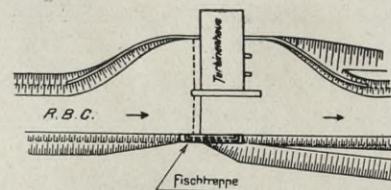


Abb. 2. Kraftwerk Montlingen am Rheint. Binnenkanal. Situation der Anlage mit der Fischtreppe. Maßstab 1 : 2000.

dass die Rheinstrecke von Schaffhausen aufwärts bedeutend ärmer an Fischarten ist als die untere Strecke.

Im ganzen Rheingebiet oberhalb Schaffhausen und seinen Nebenflüssen bestehen nur 3 Fischwege, die nach gleichem System ausgeführten Fischtreppe am Rheintalischen Binnenkanal an den Turbinenhäusern der drei Kanalwerke. Bezüglich der Konstruktion dieser Treppen verweisen wir auf die Abbildungen 1—2. Das Verhältnis $a = \frac{25}{0,8} = 31$ (min). Die Fischwege benötigen 200 l/sek. Alle drei Fischpässe sind unwirksam, nach der Ansicht der Behörden deswegen, weil der Eingang zur Treppe zu weit ab vom Wehr liegt.

Das ganze Rheingebiet oberhalb den genannten drei Fischtreppe ist gänzlich ohne künstliche Fischwege.

Es bestand früher ein Fischpass in Felsenbach (Landquart, Kanton Graubünden), der aber seinen Zweck nicht erfüllte und entfernt wurde. Auch beim Elektrizitätswerk Thusis mit Wehr am Hinterrhein (Viamala) war ursprünglich eine Fischtreppe mit 1,5 m Höhendifferenz vorhanden. Bei Erhöhung der Wehranlage im Jahre 1910 erhielt das Werk

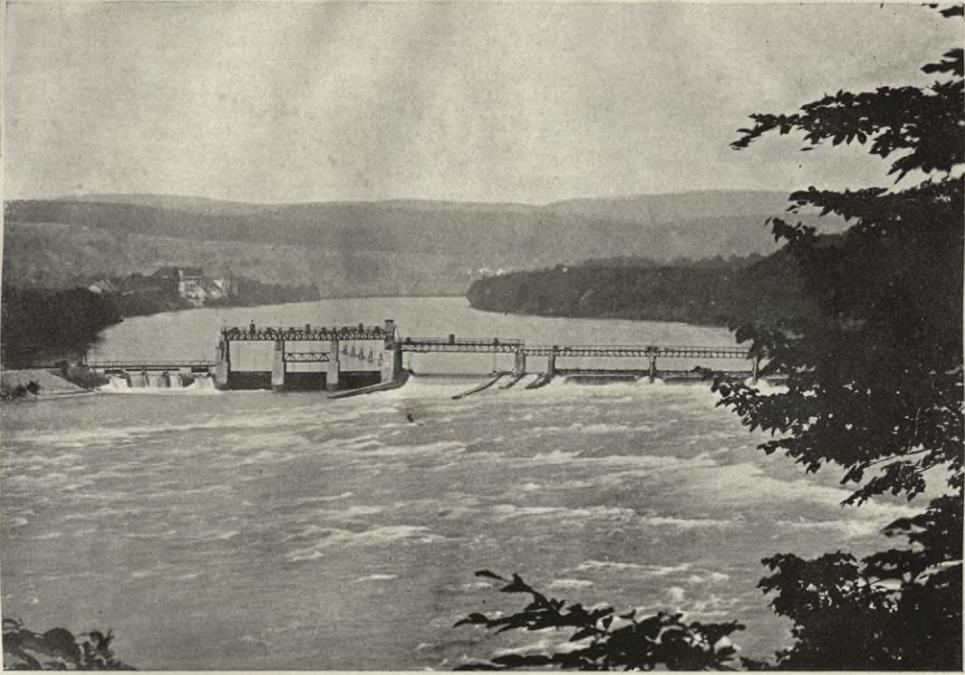


Abb. 3. Stauwehr des Elektrizitätswerkes Rheinfelden. Ansicht von unten mit den 2 Fischtreppen im Wehr.

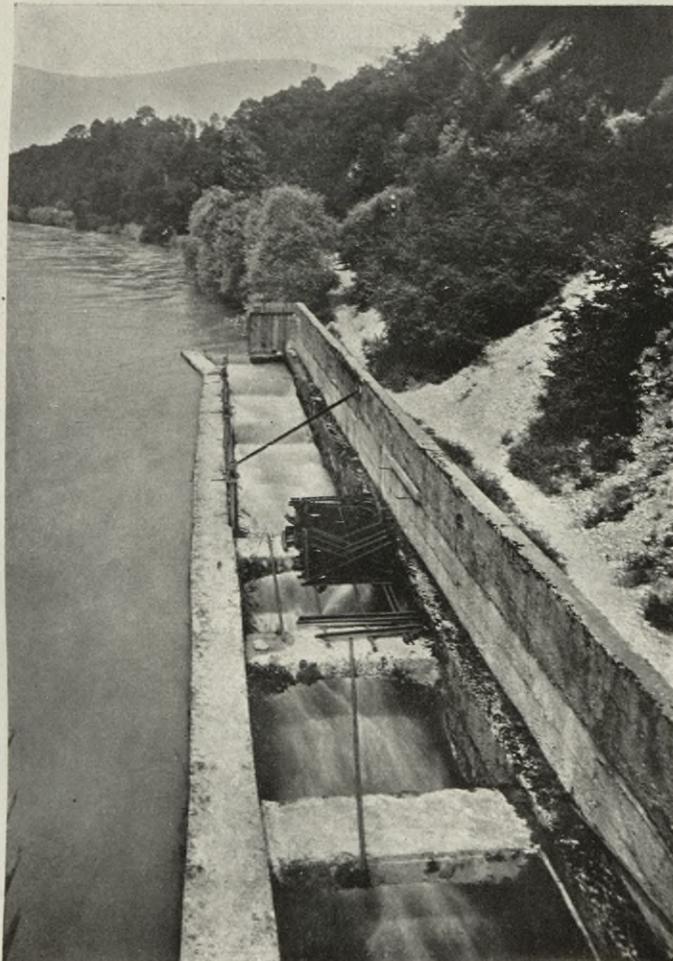


Abb. 4. Stauwehr des Elektrizitätswerkes Rheinfelden. Fischtreppe auf dem linken Ufer.

vom Kanton die Bewilligung, die Treppe wegzulassen mit der Verpflichtung zum Einsatz von Jungfischen.

Der Kanton Graubünden ist von der Erstellung von Fischtreppen ganz abgekommen. Mit den Wasserwerken hat der Kanton in den letzten Jahren Verträge über den Pflichteinsatz abgeschlossen. Der Kanton beschafft die Fischbrut, besorgt den Einsatz und fordert hierfür vom Wasserwerk einen bestimmten Geldbetrag. Die Verträge werden in der Regel für fünf Jahre abgeschlossen. Als Beispiele erwähnen wir:

Elektrizitätswerk Arosa: Jährliche Entschädigung Fr. 240.— (entsprechend 20,000 Fischen).

Elektrizitätswerk Davos: Jährliche Entschädigung Fr. 240.—.

Elektrizitätswerk Albula: Es werden jährlich 150,000 Forellen eingesetzt.

Brusiowerke: Es werden jährlich 220,000 Forellen eingesetzt.

Elektrizitätswerk Molinis-Luen: Es werden jährlich 20,000 Forellen eingesetzt.

Die frühere Bestimmung des bündnerischen Fischereigesetzes, wonach immer $\frac{1}{5}$ des Wassers im Fluss belassen werden muss, ist seit 1903 aufgehoben worden.

Auf der Rheinstraße Basel-Bodensee bestehen 8 Fischtreppen, eine neunte ist im Bau begriffen. Alle 8 befinden sich auf der Strecke zwischen Aaremündung und Basel. Fischereiwirtschaftlich besonders wichtig ist hier das Vorkommen des Lachses; infolge der Bedeutung der Lachsfischerei ist der Frage der Fischtreppen im Rhein von den Behörden und Interessenten eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden.

Die Frage wurde zuerst aktuell beim Bau des Elektrizitätswerkes Rheinfelden (Kanton Aargau No. 2), das die erste grössere Stauwerkanlage in der Schweiz besitzt (1898 eröffnet).

Die Konzession von 1894¹⁾ schreibt in § 3 einen Floss- und Fischdurchlass im Stauwehr, einen Floss- und Fischweg im offenen Rhein und eine künstliche Fischtreppe bei der Turbinenanlage vor. In dem Durchlass im Stauwehr ist für den Durchgang der Fische stets eine Lücke von mindestens 6 m Breite ganz offen zu lassen.

Nach einer weitem Bestimmung sind entweder im Wehrdurchlass beiderseits Fischtreppen anzulegen, oder es ist neben dem Wehrdurchlass eine 3 m breite Fischtreppe herzustellen. Es muss durch die Unter

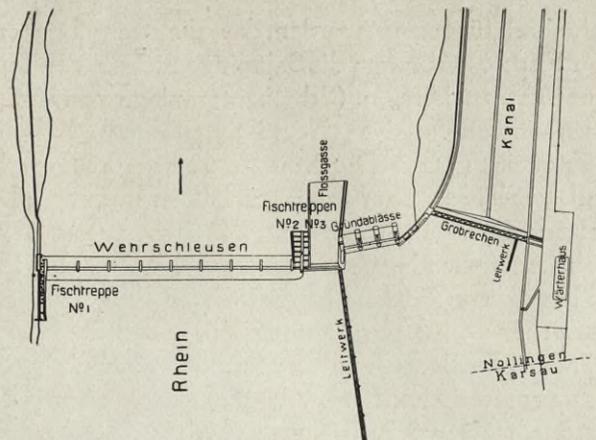


Abb. 5. Elektrizitätswerk Rheinfelden. Lage der drei Fischtreppen. Maßstab 1 : 5000.

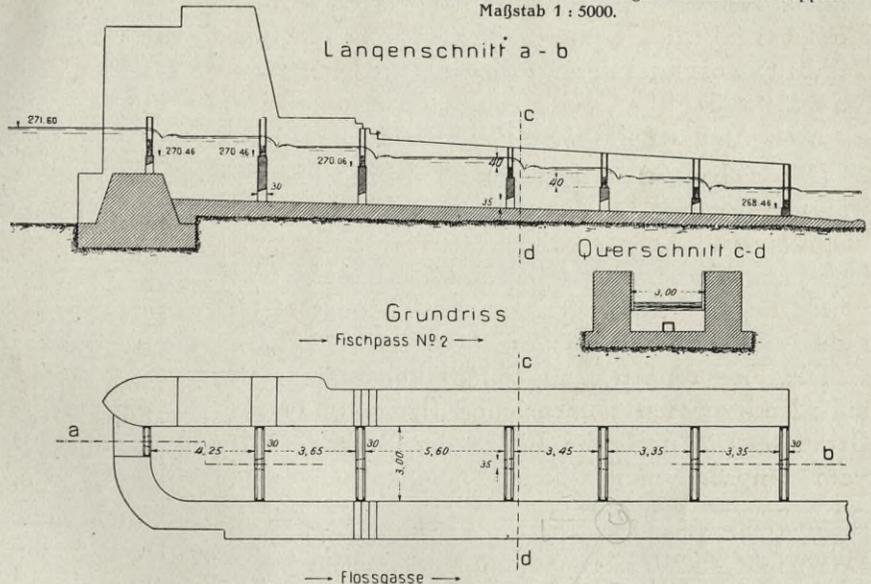


Abb. 6. Stauwehr des Elektrizitätswerkes Rheinfelden. Grundriss und Längenschnitt durch die Fischtreppe 2 b. Maßstab 1 : 300.

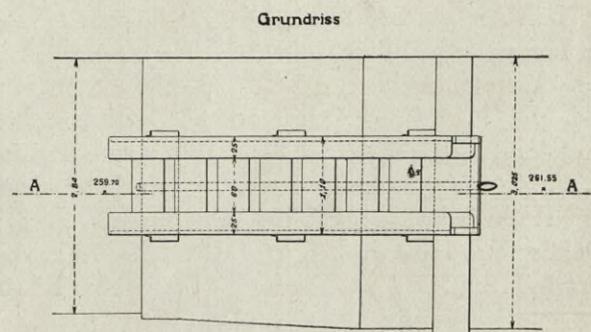
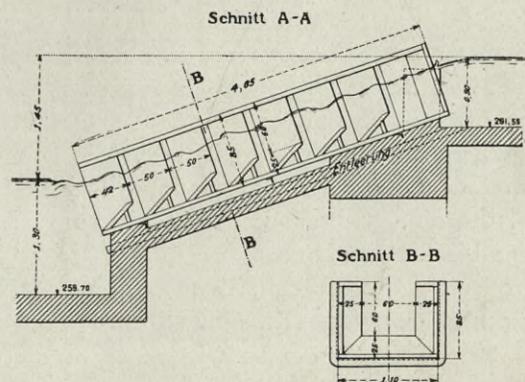


Abb. 10. Elektrizitätswerk Augst. Grundriss und Schnitt einer Rinne der Deniltreppe. Maßstab 1 : 75.

¹⁾ Neue grundsätzliche Bewilligung für Erstellung einer Wasserwerkanlage bei Rheinfelden vom 21. April 1894.

nehmer dafür gesorgt werden, dass die stromabgehenden Fische, besonders die Salmlinge nicht in die Turbinen geraten können. (Schutzgitteranlage von 15 mm Maschenweite.) Dieses Netz ist vier Monate lang im Winter einzusetzen. Durch die zwischen dem Stauwehr und dem Theodorhof das Strombett durchquerenden Felsenriffe ist ein Fisch- und Flossweg zu erstellen. Neue eingehende Bestimmungen brachte die Bewilligung von 1902.¹⁾ Der Fischsteg und Flosspass ist mit Einsatzbrettern zu versehen, in den Zwischenwänden der Becken sind Schlupflöcher anzubringen. Der provisorische Fischweg auf dem linken Ufer ist durch einen 3 m breiten neuen Fischsteg zu ersetzen. Neben dem bestehenden Fischsteg und Flosspass ist ein als rauhe schiefe Ebene (felsiges Bachbett) anzulegender 3 m breiter Fischweg von nicht mehr als 10% Gefälle zu erstellen. Die beiden Fischwege müssen in einen Kolk ausmünden usw.

Der Einbau in die Flossgasse hat sich nicht bewährt und wurde beseitigt. Es bestehen nun drei Fischtreppen. (Siehe Abbildungen 3–6). Die Anlage beim Turbinenhaus bewährte sich nicht und wurde aufgegeben, diejenige vom Theodorhof ist nicht erstellt worden.

Die Fischtreppen sind einfach konstruiert, mit auffallend grossen Dimensionen (lange und tiefe Becken). Die ungleiche Länge der Becken rührt vom Anpassen an schon vorhanden gewesene Schwellen einer alten Fischtreppe her. $a = \frac{220}{10} = 22$ Das benötigte Wasserquantum beträgt 3500 l/sek. Die Regulierung des Wasserzuflusses geschieht bei veränderlichen Wasserständen mit kleinen Damm-balken. Im Flussbett muss nur das Wasser für die Fischtreppen belassen werden. Das Schlupfloch befindet sich in der Mitte, um eine axiale Strömung zu erzeugen. Die zu überwindende Gefällshöhe beträgt 2–3 m. In der Regel treten die Minimalwasserstände erst nach der Hauptaufstiegsperiode der Fische ein. (Schonzeit für Lachse vom 11. November bis 25. Dezember.)

Trotz der augenscheinlichen Vorzüge wurden die Fischtreppen von Rheinfeldern bis vor kurzer Zeit bemängelt. Man behauptete, dass namentlich die Lachse erst beim Öffnen der Schützen aufsteigen.

Nach Angabe des Werkes und Behörden werden die Treppen von allen Fischarten sehr stark benützt. Dies dürfte auch durch die Tatsache bewiesen sein, dass vor 1914 im Zürcher Rhein durchschnittlich pro Jahr 483 Lachse im Gewicht von 2557 kg und Fr. 6394.— Verkaufswert gefangen wurden.²⁾ Nach dem Rechenschaftsbericht der aargauischen Finanzdirektion pro 1909 wurden in diesem Jahre 78 Lachse unterhalb und 377 oberhalb des Stauwehrs Rhein-

feldern gefangen usw. Die Reklamationen der Fischer gegen die Treppen sind in den letzten Jahren verstummt.

Auf Rheinfeldern folgte die 1912 eröffnete Anlage Augst-Wyhlen (Kanton Baselland No. 1). Die für beide Kantone und Baden gleichlautende Konzession¹⁾ verlangt die Erstellung von drei Fischtreppen, zwei am oberen Ende der beiden Ablaufkanäle auf der badischen und der schweizerischen Seite, der dritte am Ende des Stauwehrs auf der badischen Seite. Auch in Zukunft haben die Unternehmer alle vom Gesichtspunkte der Fischereinteressen erforderlichen Einrichtungen und Massnahmen auf Aufforderung der zuständigen Behörden zu treffen.

Die drei Fischpässe sind ausgeführt worden. Für die Einzelheiten und die Lage verweisen wir auf die Abbildungen 7–17. $a = \frac{212,8}{4} = 53$.

Zwei Pässe wurden nach System Denil ausgeführt, die sich in ihrer Konstruktion wesentlich unterscheiden. Die Deniltreppe auf Schweizerseite besteht aus sieben einzelnen hölzernen Rinnen von 2,2–4 m Länge, dazwischen sind Ruhebasins von zirka 3,00–4,50 m eingeschaltet. Am Oberwasser befindet sich ein bewegliches Einlaufstück. Der Wasserbedarf beträgt 330 l/sek. für die eigentliche Fischrinne und 1000 l/sek. für das Lockwasser. Die Deniltreppe auf der badischen Seite besteht aus einer einzigen 21 m langen Treppe. Der Wasserbedarf beträgt 300 l/sek. Die Anordnung einer beweglichen Treppe erscheint mit Rücksicht darauf, dass der Oberwasserspiegel stets auf gleicher Höhe gehalten wird, nicht notwendig

Der dritte Fischpass am rechten badischen Ufer ist im oberen Teil als Fischweg mit Tümpeln (Wildbach) ausgebildet. Dieser Teil der Treppe weist aus örtlichen Gründen sehr lange Treppen auf. Die einzelnen Becken sind durch grosse Steine mit Zwischenöffnungen abgeschlossen. Der untere Teil ist eine Fischtreppe mit Sperren. Der Abschluss geschieht durch Holzwände ohne Schlupflöcher. Je nach der Höhe des Unterwasserstandes sind zwei verschiedene Eintrittsstellen vorhanden mit etwas höheren Stufen, um eine kräftige Lockwirkung zu erzielen. Benötigtes Wasserquantum 1000 l/sek.

Von den drei Fischtreppen wird nur die letzt-erwähnte als wirksam bezeichnet. Als Grund für das Misslingen wird angegeben, dass die Fische die Eintrittsstelle schlecht finden, namentlich so lange an andern Stellen, zum Beispiel den Stauwehrschützen, grosse Wassermengen abfliessen. Es wurde ferner bei der Deniltreppe am badischen Ufer beobachtet, dass Nasen und Barben 2–3 m in die Treppe eingedrungen sind, sich dann aber wieder zurückliessen.

¹⁾ Bewilligung für die Erhöhung des Stauwehrs des Kraftwerkes Rheinfeldern vom 20. Oktober 1902.

²⁾ Siehe Beilage 2.

¹⁾ Grundsätzliche Bewilligung des Regierungsrates des Kantons Aargau zur Errichtung einer Wasserwerkanlage im Rhein bei Augst-Wyhlen vom 20. April 1907.

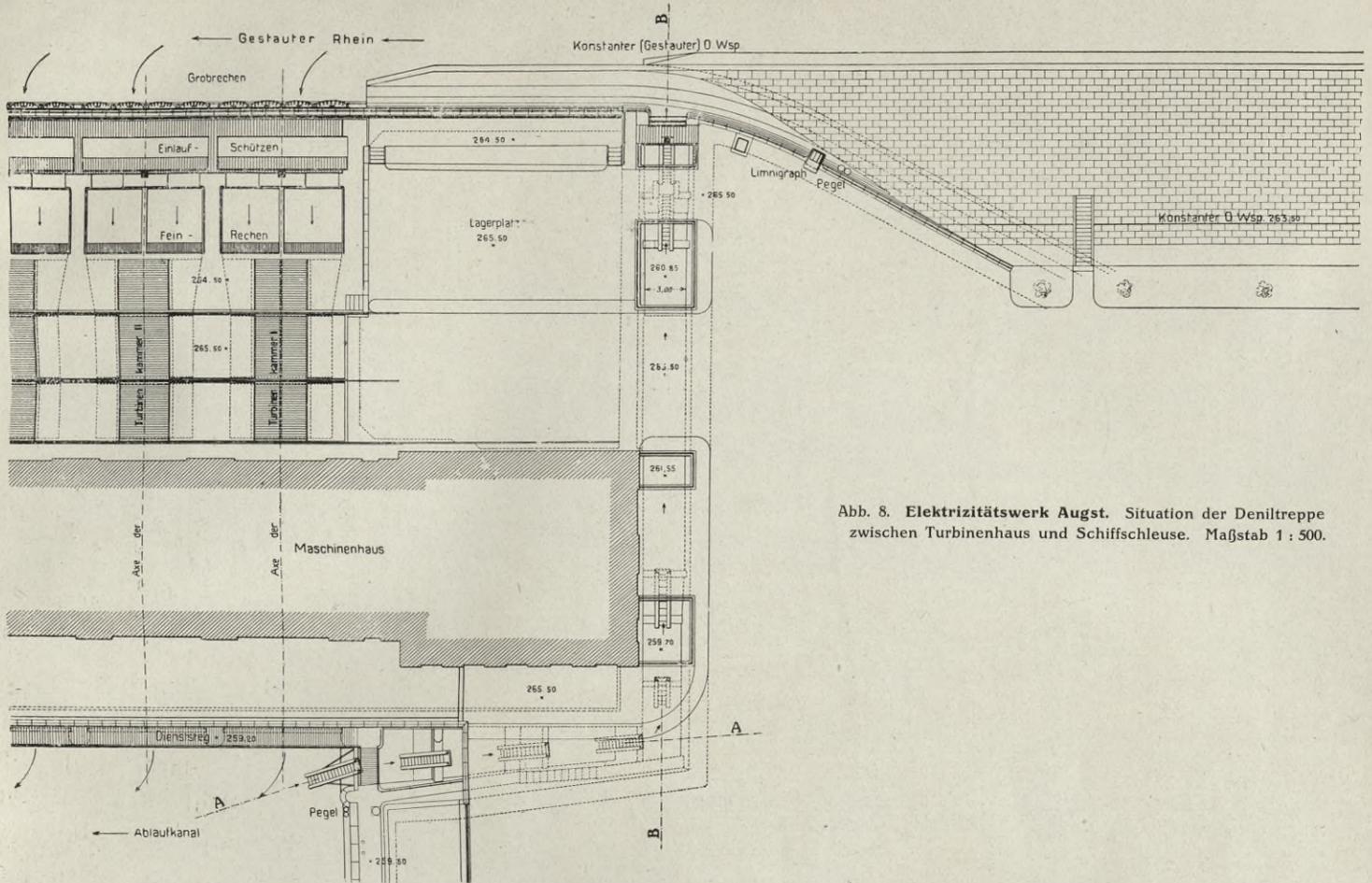


Abb. 8. Elektrizitätswerk Augst. Situation der Deniltreppe zwischen Turbinenhaus und Schiffschleuse. Maßstab 1 : 500.

Längsschnitt A — A

Längsschnitt B — B

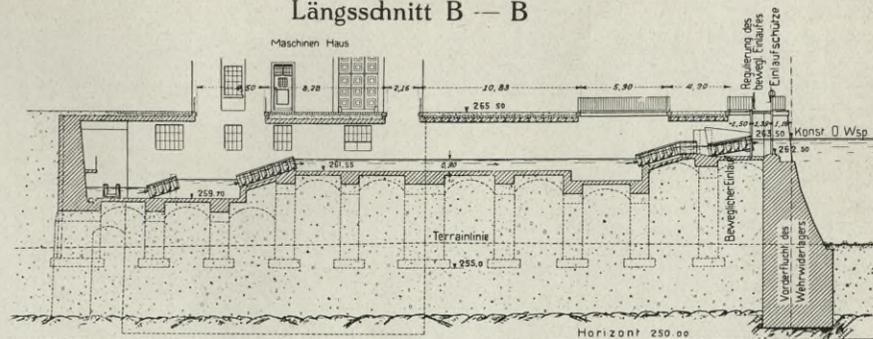
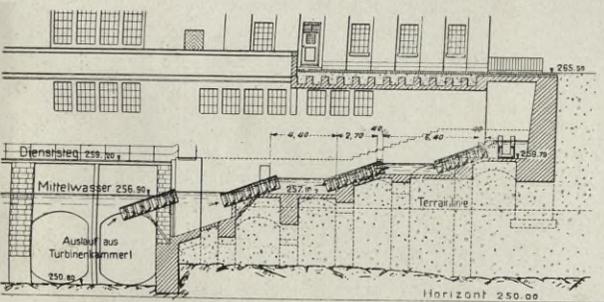


Abb. 9. Elektrizitätswerk Augst. Längsschnitt durch die Deniltreppe. Maßstab 1 : 500.

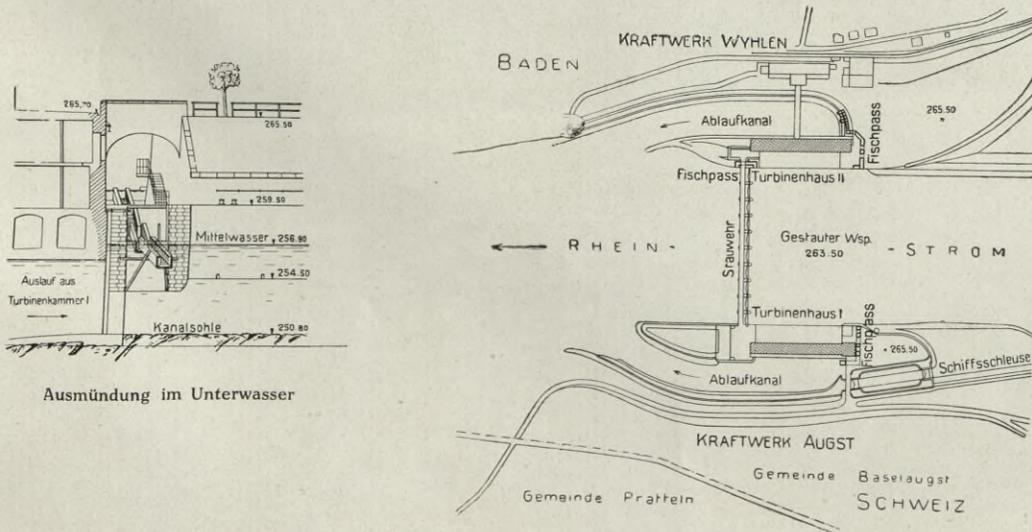


Abb. 7. Elektrizitätswerke Augst-Wyhlen. Situation der Anlage mit den 3 Fischtreppen. Maßstab 1 : 10000.

Ausmündung im Unterwasser

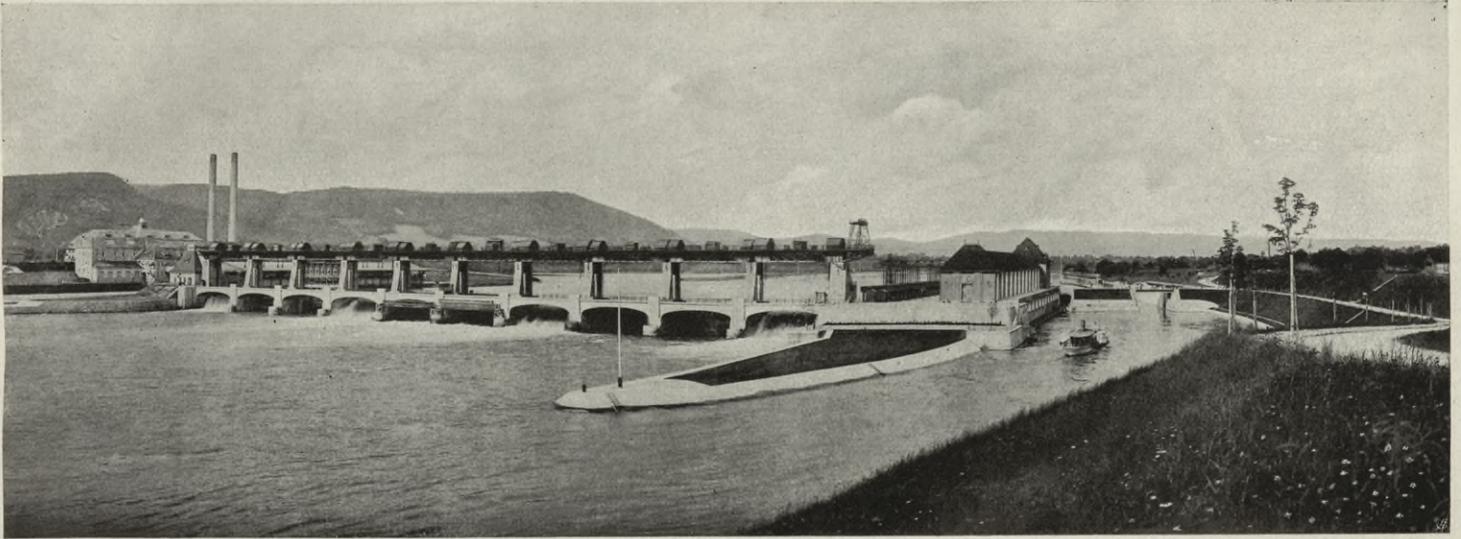


Abb. 11. Elektrizitätswerk Augst-Wyhlen. Gesamtansicht von der Unterwasserseite aus.

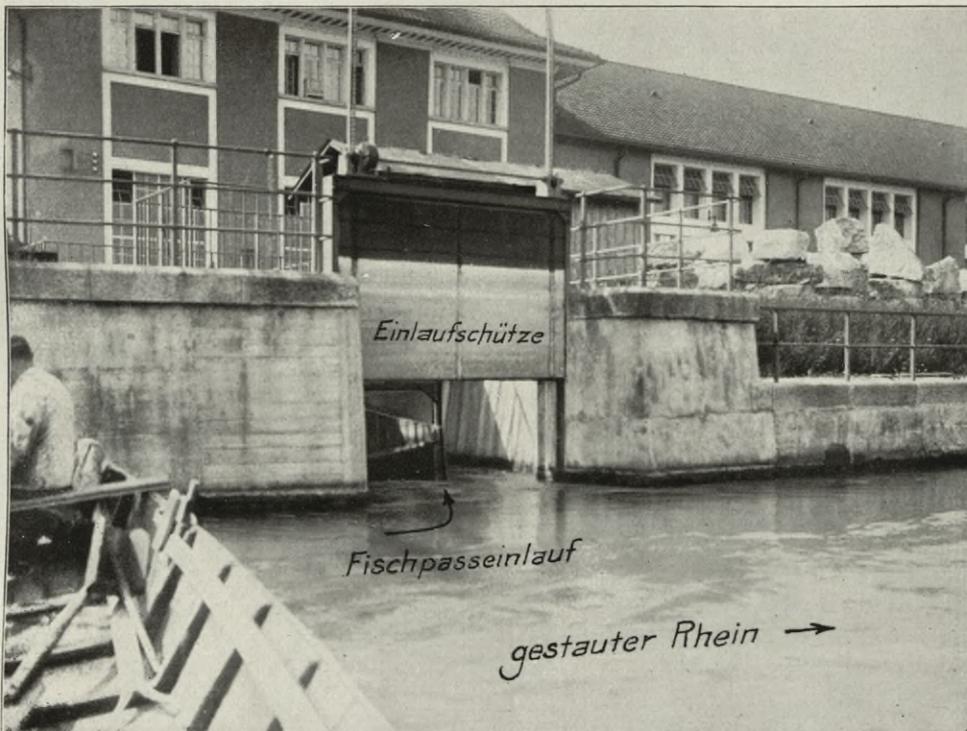


Abb. 12. E.-W. Augst. Einlauf zur Denil-Treppe zwischen Turbinenhaus und Schiffschleuse.

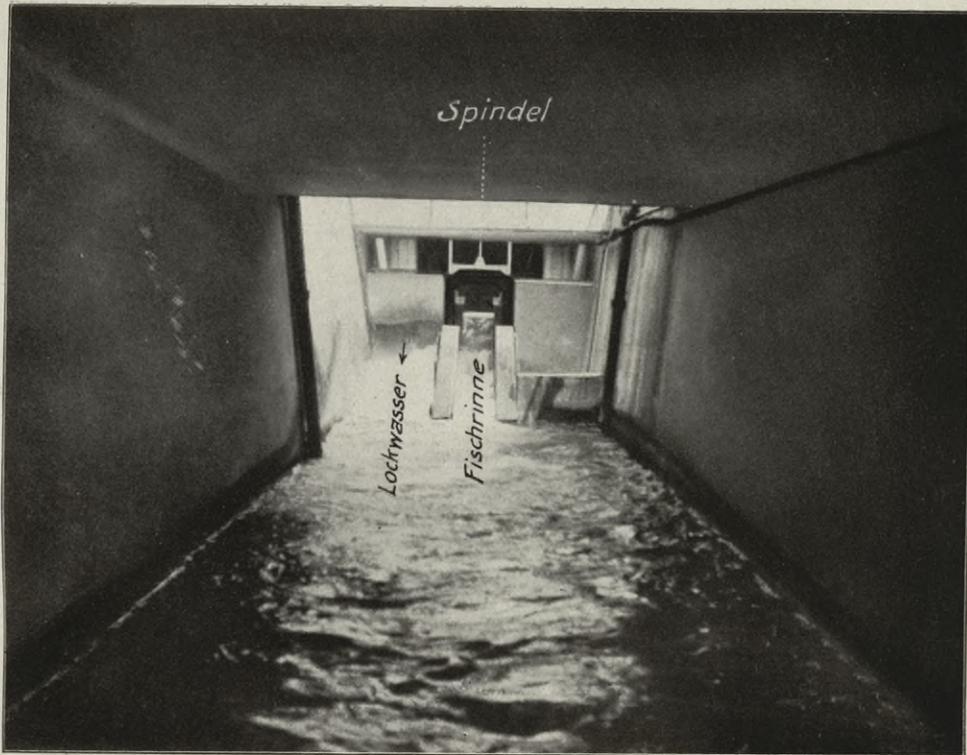


Abb. 13. E.-W. Augst. Oberste Rinne mit beweglichem Einlaufstück.

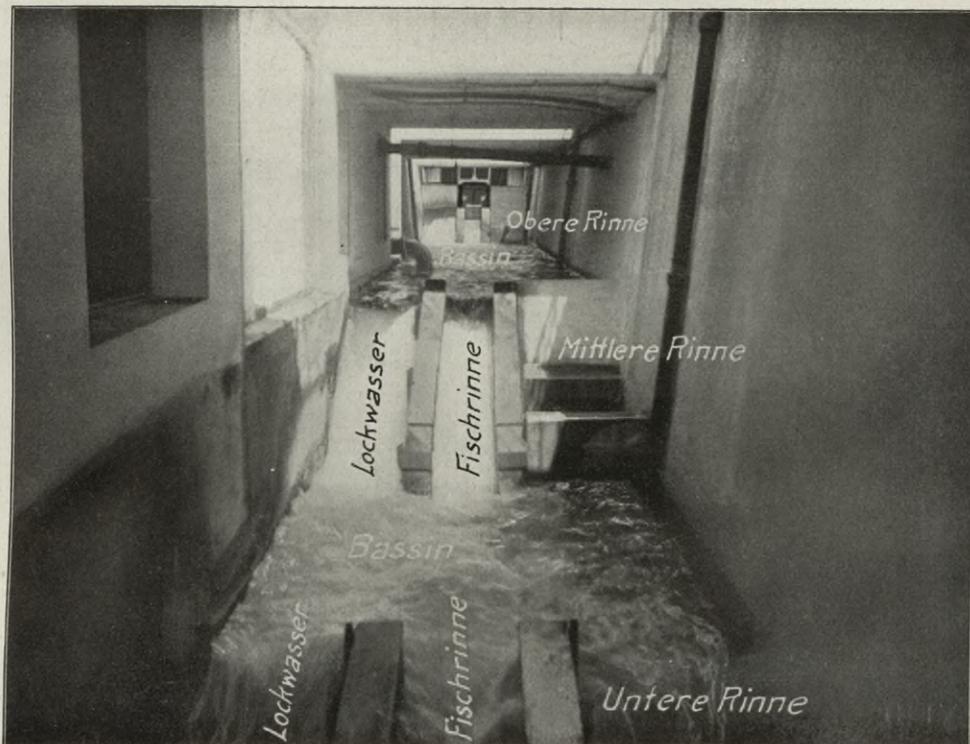


Abb. 14. E.-W. Augst. Oberer Lauf der Deniltreppe.

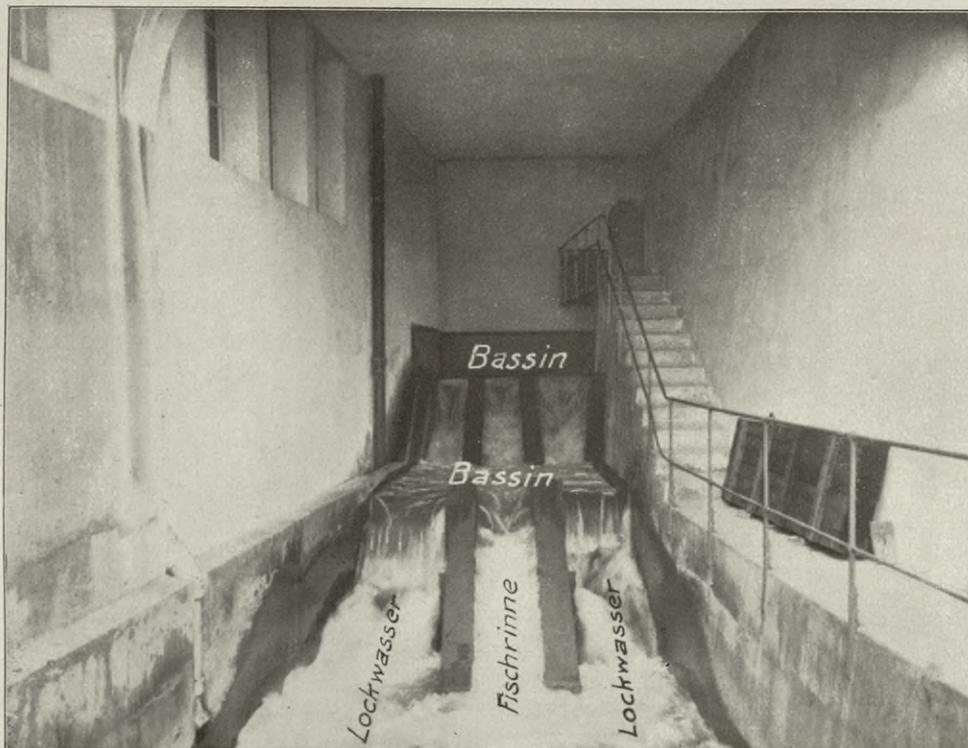


Abb. 15. E.-W. Augst. Unterer Lauf der Deniltreppe.

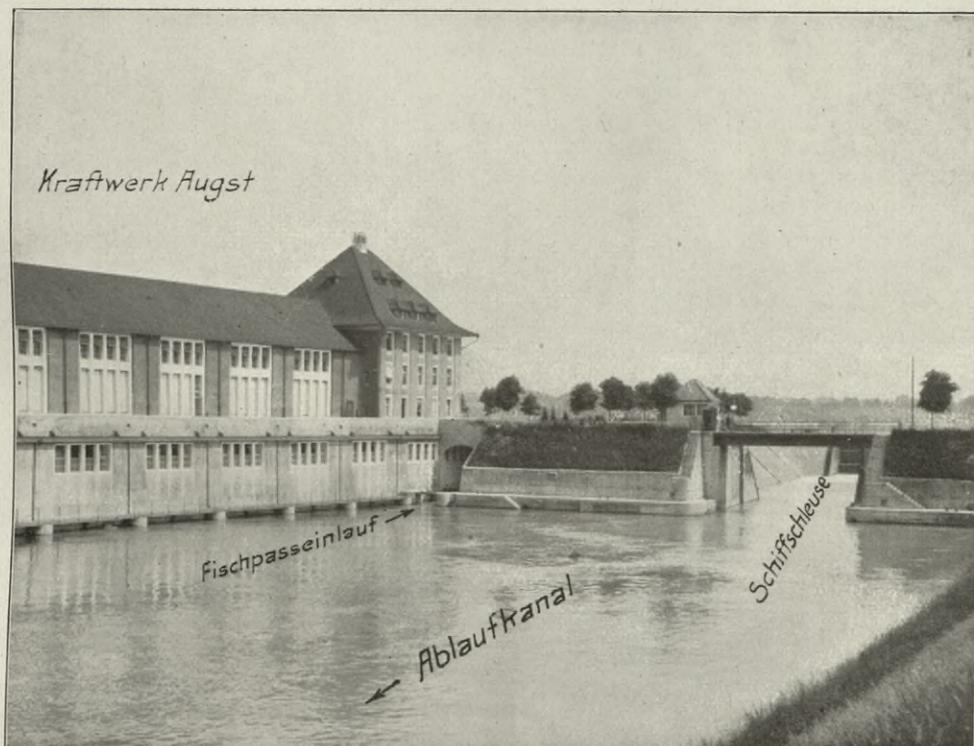


Abb. 16. E.-W. Augst. Ausmündung der Deniltreppe im Unterwasser.

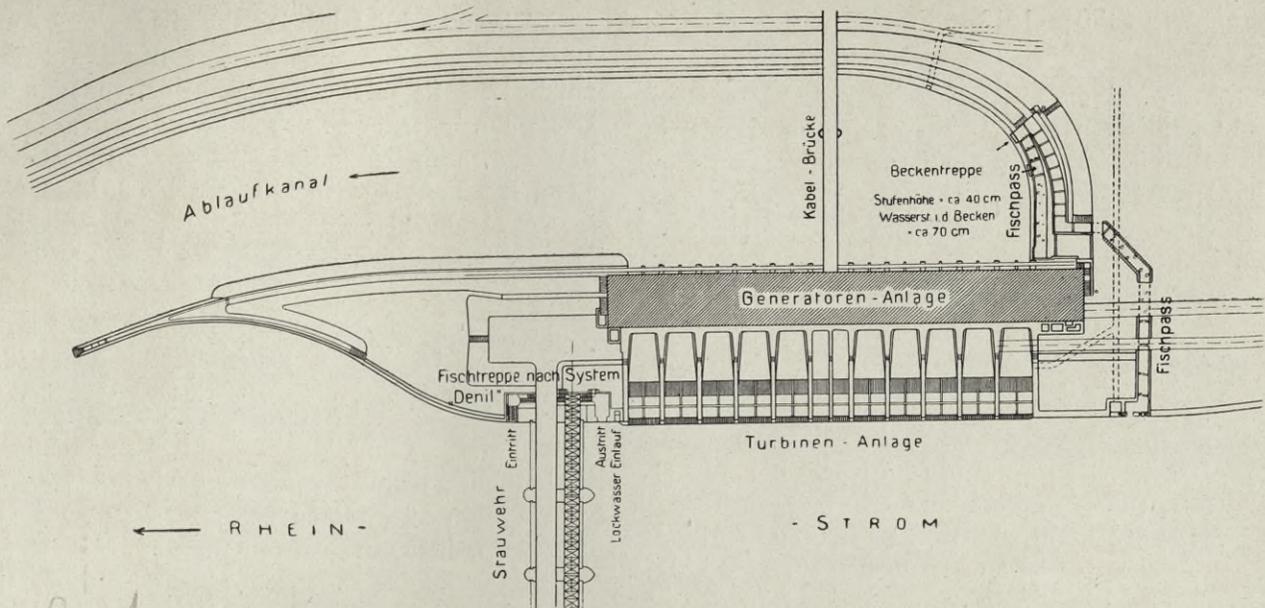


Abb. 17. Elektrizitätswerk Wyhlen. Situation der Anlage mit den zwei Fischwegen. Maßstab 1:2000.

Die Wildbach-Beckenfischstufe dagegen soll von Fischen viel benützt werden. Bei vorgenommenen Abstellungen der Treppe wurden darin hunderte von Fischen, wie Nasen, Barben, Forellen, junge Aale usw. gezählt. An einer Stufe der Treppe wurden innert fünf Minuten 50 Fische gezählt, welche mit Leichtigkeit aufstiegen.

Die Lachse benützen keine der Treppen.¹⁾ Der Aufstieg geschieht durch die Schiffschleuse, welche sich hier als ein Retter in der Not erwiesen hat. Während der Wanderzeit der Fische werden die Umlaufkanäle der Schleuse teilweise geöffnet, so dass aus der Schleuse ein starker Wasserzug entsteht, der die Fische anlockt. Es wird dann täglich mehrmals geschleust, so dass jeweilen die Fische, die sich gerade in der Schleuse befinden, das Oberwasser erreichen können. Seit Einführung dieser besondern Schleusungen für die Fische hat der Lachsfang zwischen Augst und Laufenburg bald den früheren Umfang wieder erreicht.²⁾

Als dritte Anlage wurde 1914 das Kraftwerk Laufenburg oberhalb Rheinfeldens eröffnet. (Kanton Aargau No. 1.) Die aargauische Konzession³⁾ sieht die Erstellung eines Fischweges am linken Ufer vor. Es bleibt vorbehalten, bei der Ausführung des Fischweges von der Unternehmung Änderungen zu verlangen, welche sich durch weitere Erfahrungen auf diesem Gebiete als wünschenswert herausstellen können.

Die badische Konzession verlangt eine Treppe auf dem rechten Ufer. Beide Treppen wurden ausgeführt.

¹⁾ Krautinger: Die Lachsfischerei und Kraftwerke am Oberrhein. Allg. Fischereizeitung, 1913, No. 4.

Kraftwerk Augst-Wyhlen. Abhandlung betr. Fischleitern. Schweiz. Fischereizeitung, No. 3, 1909.

²⁾ Siehe Beilage 2.

³⁾ Grundsätzliche Bewilligung zur Errichtung einer Wasserkraftanlage im Rhein bei Laufenburg vom 30. Juli 1906.

Die linksufrige 240 m lange Treppe ist eine Verbindung der Sperrentreppen im oberen Teil mit dem System Denil im unteren Teil. Die Regulierung des Wasserzuflusses geschieht beim Einlauf mittelst zwei Schützenzügen, die wie die Sperren mit Einschnitten und Schlupfloch versehen sind. (Siehe Abbildungen 18—22.)

Der rechtsufrige 165 m lange Fischweg ist wildbachartig ausgebildet. Die Geschwindigkeit des Wassers wird durch Quermäuerchen mit Schlupflöchern oben und unten, abwechselnd links und rechts gehemmt. Der Zufluss wird durch eine Schütze reguliert.

Jeder Fischpass benötigt zirka 500 l/sek. Ein abschliessendes Urteil über die beiden Treppen ist noch nicht möglich, sicher ist, dass die Lachse sie nicht passieren, dagegen wurden Nasen und Aale, Barben, Alet und Forellen beobachtet, beim linksseitigen Fischpass allerdings nur bei hohen Wasserständen, wobei die Deniltreppe zum grössten Teil unter Wasser ist. Mit der Erhöhung des Staues um 1 m werden auch die Treppen nach oben verlängert werden müssen, sofern man sie nicht ganz aufgeben will.

Die vorgesehene Schiffschleuse, deren Oberhaupt bereits gebaut ist, wird für den Fischeaufstieg insofern Schwierigkeiten bieten, als die untere Ausmündung etwa 100 m unterhalb der Wehranlage zu liegen kommt und daher von den Fischen nicht gefunden werden kann. Eventuell werden besondere seitliche Einläufe zu erstellen sein.

Nach Angaben der Finanzdirektion des Kantons Zürich wurden vor 1914 durchschnittlich im Jahre 483 Lachse mit 2557 kg Gewicht und 6349 Fr. Verkaufswert gefangen, im Jahre 1914 waren es noch 6, im Jahre 1915 noch 5 und 1916 nichts mehr. Die Pachtzinsen betragen jährlich:

¹⁾ Siehe Beilage 2.

1908—1913 = Fr. 3555

1914—1916 = „ 2640

1917—1919 = „ 1920

Die beiden Anlagen Augst-Wyhlen und Laufenburg haben in Bezug auf die Fischereii Interessen die Behörden sehr stark beschäftigt.

In einer Eingabe vom 6. April 1910 verlangten die Fischereirechteigentümer am Rhein und der Aare bis zur Beznau und zum Rheinfall vom Kraftwerk Augst eine Loskaufsumme von Fr. 380,000, ohne das, was die Kantone verlangen. Man wollte damit die Fischpässe ersparen.

1912 schreibt die Finanzdirektion des Kanton Aargau: „Die drei Stauwehre im Rhein bei Augst-Wyhlen, Rheinfeldern und Laufenburg bringen grosse Veränderungen in unsere bisherige Rheinfischerei. Mit dem Salmen- und Lachsfang ist es vorbei und auch für Forellen und Äschen sind die an Stelle des Laufen und Stromschnellen getretenen grossen Wasserbecken nicht geeignet. Es muss daher für Ersatz gesorgt werden und wir haben deshalb bereits Massnahmen getroffen, dass die Fischer den übrigen Fischarten, wie Nasen, Barben, Alet, Karpfen grössere Aufmerksamkeit schenken.

Am 6. Juli 1911 fand in Rheinfeldern eine Konferenz²⁾ statt, die sich mit den Entschädigungsansprüchen der Pächter fiskalischer Fischereien für das Jahr 1909 befasste, und an der interessante Details zur Sprache kamen.

Geh. Rat Elze, Wiesbaden, berichtete an der 27. Hauptversammlung des Westdeutschen Fischereiverbandes 1911 folgendes über die Hebung der Fischerei im Rhein:¹⁾

„Mit der Fischerei in der zum Regierungsbezirk Wiesbaden gehörigen Rheinstrecke steht es traurig, der frühere, recht gute Lachsfang sei ganz zurückgegangen. Der Fang der letzten Jahrzehnte betrage kaum noch ein Achtel des früheren. Ähnlich verhalte es sich mit den andern Edelfischen. Als Ursache seien zu nennen das ungeheure Anwachsen der Schiffahrt auf Rhein und Main, die Strombauten zur Regulierung und Vertiefung der Fahrinne, das zu starke Fischen der Holländer, vor allem aber die Verunreinigung des Wassers durch die chemischen Fabriken.“

Im allgemeinen kann man sagen, dass die Fischer mit Vorliebe den Rückgang der Fischerei den Werken zuschieben, während diese wiederum natürliche Umstände als Ursachen anführen. Erschwerend fällt für den Entscheid in Betracht, dass es oft an den statistischen Unterlagen (Fangergebnissen) fehlt.

¹⁾ Zeitschrift für die gesamte Wasserwirtschaft 1911, Seite 418.

²⁾ Protokoll der Fischereikonferenz vom 6. Juli 1911 in Rheinfeldern.

Während schliesslich in Rheinfeldern und Augst-Wyhlen die Fischtreppenfrage, namentlich in Bezug auf die Lachsfischerei, scheinbar gelöst wurde, brachte Laufenburg wieder grosse Schwierigkeiten. Das zu überwindende Gefälle beträgt hier nicht weniger als 12 m. Die Fischtreppen kosteten Fr. 362.000. Dazu kam noch die Unterbindung der lokalen Fischerei, für die das Werk an Klein-Laufenburg die Summe von Fr. 200,000 bar nebst elektrischer Beleuchtung zum Selbstkostenpreise, ferner Fr. 160,000 an Gross-Laufenburg bar als Ablösung für Fischereirechte bezahlen musste.

Da, wie erwähnt, die beiden Fischwege von den Lachsen nicht benützt werden, wurde das Kraftwerk vom Kanton Zürich dazu verhalten, den Ausfall an Fischereipachtzinsen zu vergüten. Zudem verlangten die Fischereipächter auf dem Prozessweg Schadenersatz für die Verminderung des Fischereiertrages. Ein Angebot des Kraftwerkes, die Pacht um die bisherige Pachtsumme zu übernehmen und um die Hälfte des Betrages auf die Fischer unterzupachten, wurde abgelehnt.

Es ergibt sich also hier die Tatsache, dass das Kraftwerkunternehmen von den Behörden genehmigte Fischtreppen im Kostenbetrage von Fr. 362.000 erstellt und dennoch für einen Minderertrag an Pachtzinsen und Schädigung der Fischerei haftbar gemacht wird.

Die Frage, in welchem Masse die Wasserkraftanlagen am Rhein die Lachsfischerei beeinträchtigt haben, ist nicht leicht zu entscheiden. Auf keinen Fall kann man allein auf die Fangergebnisse abstellen, da auch andere Umstände mitgewirkt haben können. Es wird z. B. angenommen, es mache sich die Lachsfischerei in Holland am Oberrhein in der Weise fühlbar, dass bei günstigem Wasserstand für die Zegenfischerei in Holland der grösste Teil der aufsteigenden Lachse weggefangen wird. Umgekehrt würde Hochwasser den Fischen gestatten, neben den grossen Netzen vorbeizukommen. Doch sind diese Verhältnisse nicht allein bestimmend. Die für Holland besten Jahre waren für den Oberrhein nicht immer die unabträglichsten und umgekehrt. Es scheint, dass ein bald spärlicheres, bald zahlreicheres Aufsteigen der Lachse aus dem Meere in den Rhein angenommen werden muss, welches auf Ursachen zurückzuführen ist, die wir noch nicht kennen. Schlechte Fangergebnisse zeigen sich an allen Orten unterhalb Basel. Es ist wahrscheinlich, dass auch die Rheinkorrekturen, die Zunahme der Schiffahrt, die Verunreinigung der Gewässer durch Industrie und Ortschaften zum Rückgang der Fischerei beitragen. Auch Fischkrankheiten spielen eine Rolle.

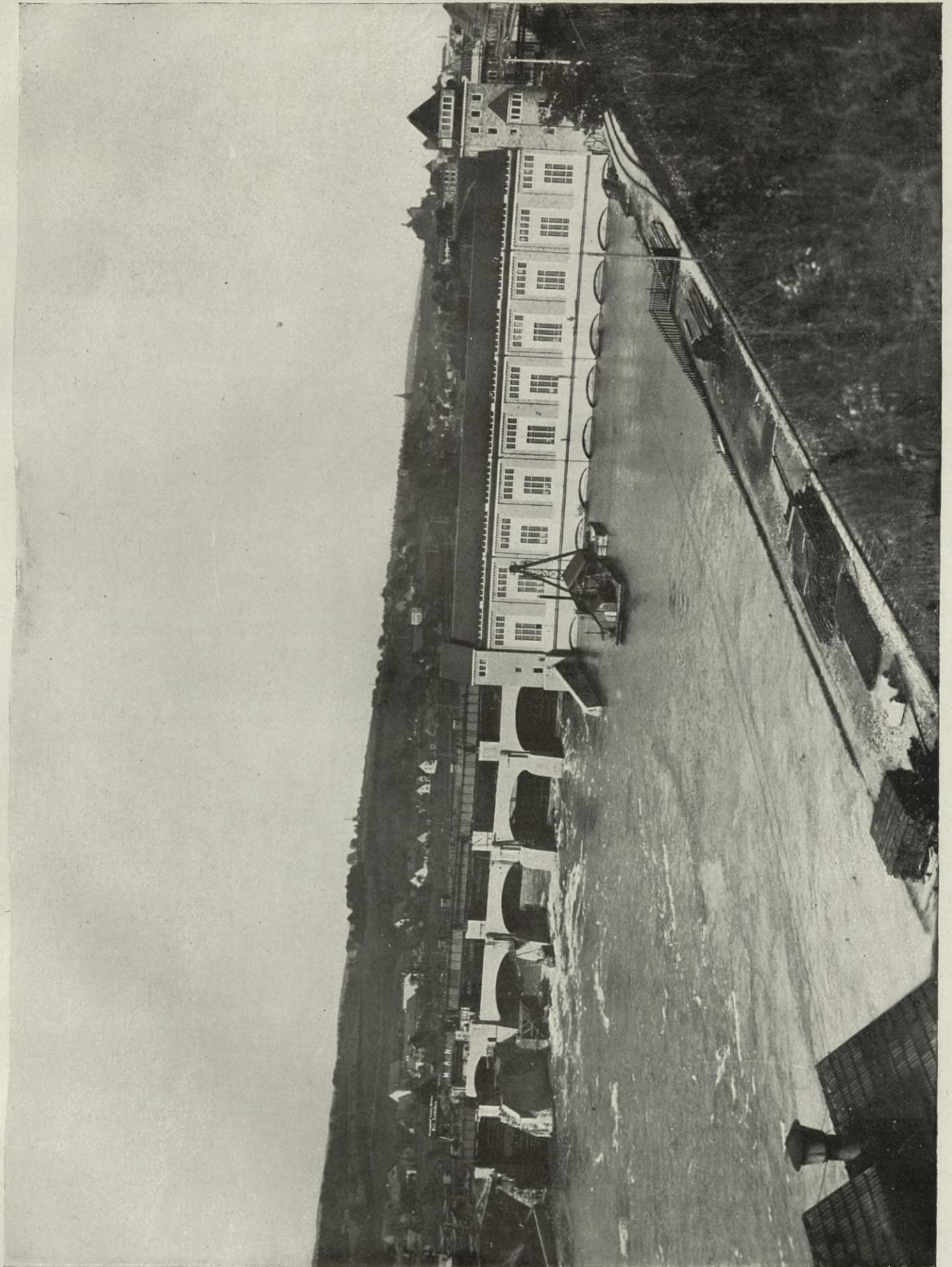


Abb. 18. E.-W. Laufenburg. Turbinenhaus, Wehr und Schiffschleuse (Unterwasserseite)

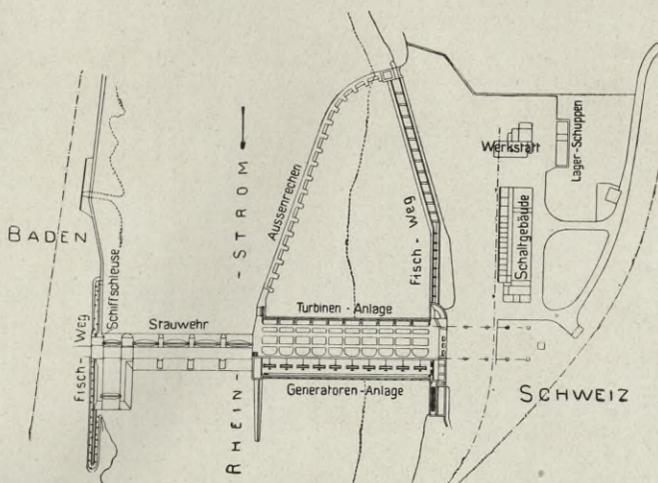


Abb. 19. Elektrizitätswerk Laufenburg. Situation der Anlage mit den zwei Fischwegen. Maßstab 1 : 500.

X. Kerschbaum

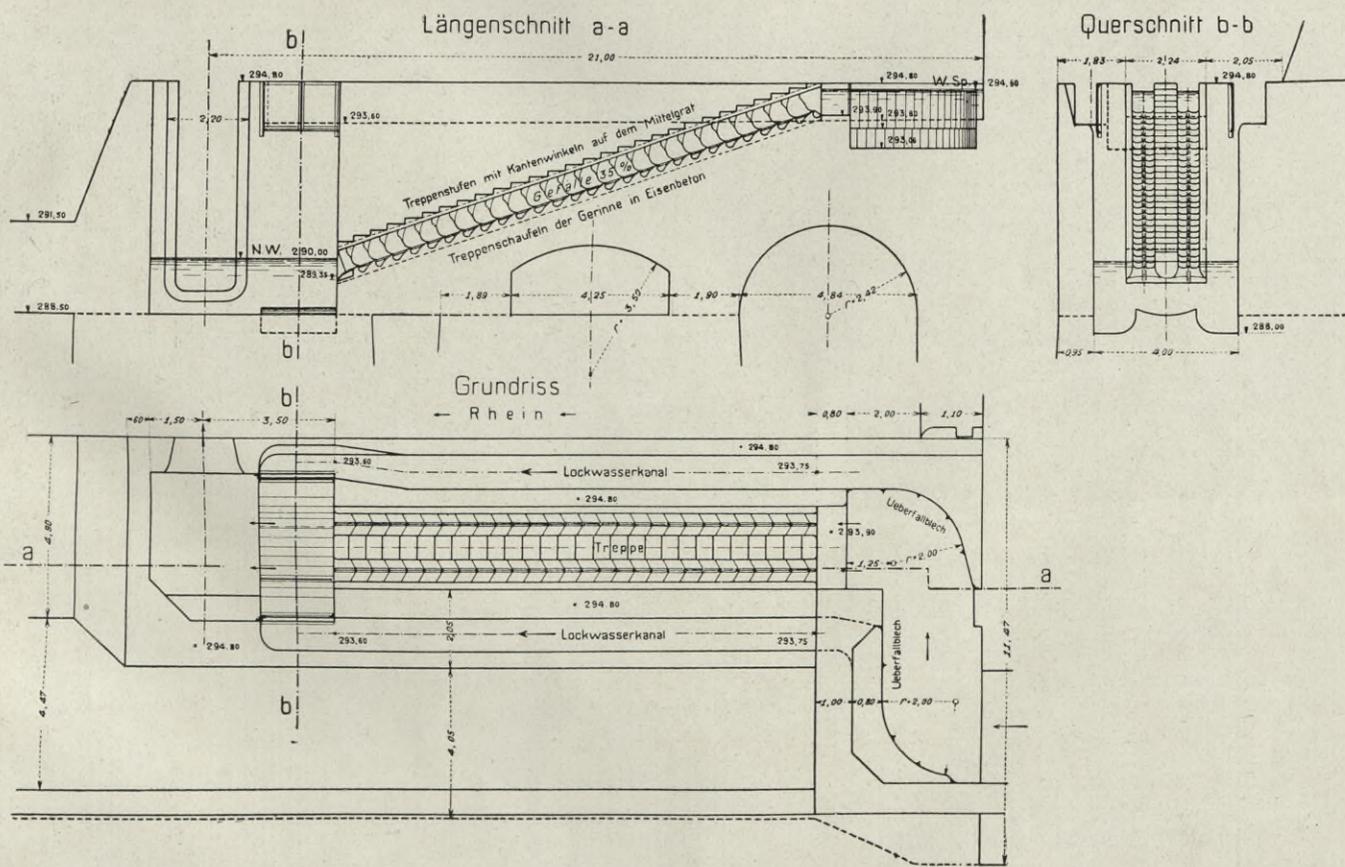


Abb. 20. Maschinenhaus des Elektrizitätswerkes Laufenburg. Grundriss, Längenschnitt und Querschnitt durch die Deniltreppe. Maßstab 1 : 200.

Eine radikale Lösung der Fischtreppefrage am Rhein hätte durch die Ablösung der alten Fischereiberechtigungen durch die Wasserwerke durch Bezahlung einer Auskaufssumme erreicht werden können, wie sie die deutsche und österreichische Gesetzgebung vorsehen. Die Wasserwerke wären dadurch in den Besitz der Fischereiberechtigungen gelangt und hätten die ihnen zufallende Gewässerstrecke verpachten können. Dieser Vorschlag ist, wie erwähnt, von den Fischereiberechtigten gemacht worden, fand aber leider keinen Anklang bei den Wasserkraftwerken.

Allerdings hätte ein solcher Loskauf zur Voraussetzung gehabt, dass dann die später erstellten Wasserkraftwerke ihren entsprechenden Anteil an dieser Loskaufssumme hätten übernehmen müssen, was durch ein interkantonales Konkordat möglich gewesen wäre.

Den Einfluss der Wasserkraftwerke auf die Lachsfischerei und die Zusammenhänge zwischen dem Lachsfang in Holland und demjenigen am Oberrhein illustriert am besten die beigegebene Tabelle (Beilage 2).

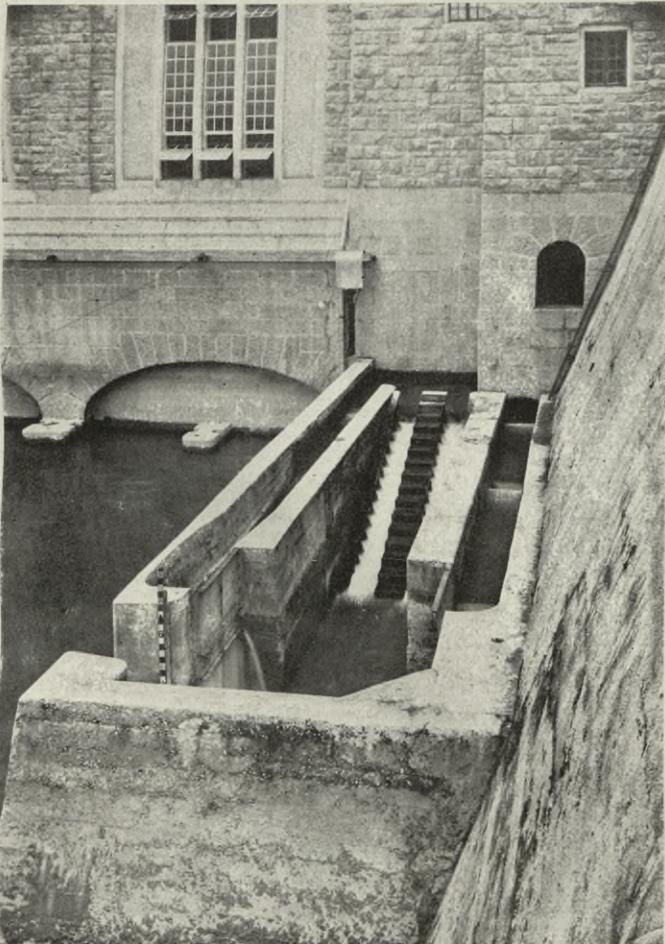


Abb. 21. E.-W. Laufenburg. Ansicht des untern Teils der Denil-Fischtreppe am linken Ufer.

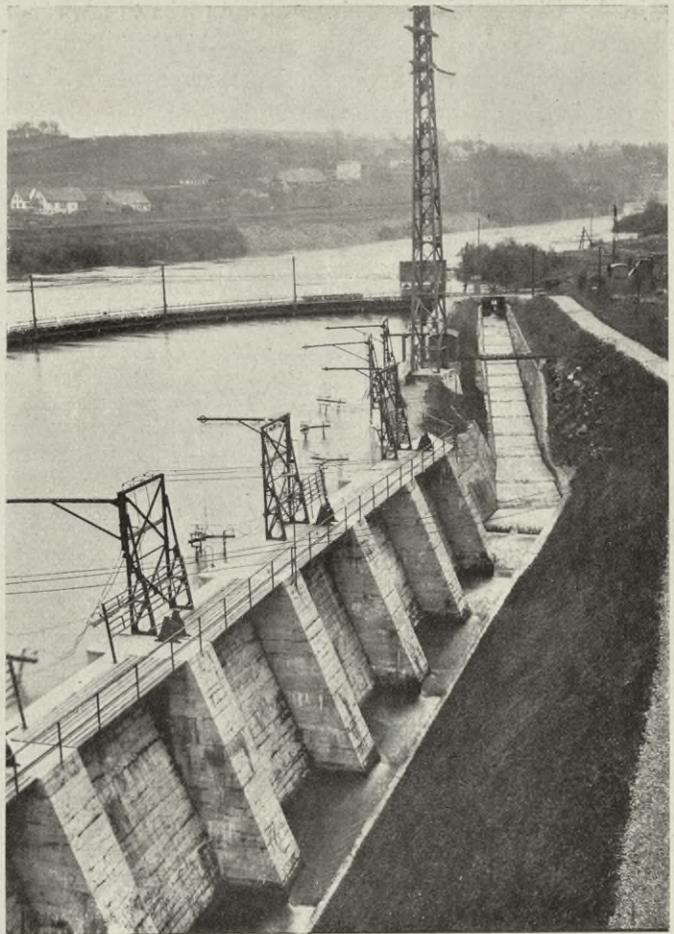


Abb. 22. E.-W. Laufenburg. Ansicht des oberen Teils der Fischtreppe am linken Ufer.

Nebenflüsse des Rheins vom Bodensee bis Basel (ohne Aare).

Von den zum Teil bedeutenden Nebenflüssen des Rhein vom Bodensee bis Basel (ausser Aare) besitzen nur die Glatt, Eulach und Birs Fischwege. Keine Fischwege haben zum Beispiel die Thur mit Sitter, die Töss, Sisseln und Ergolz, obschon an allen diesen Flußstrecken eine sehr grosse Zahl von Kraftwerken mit Wehranlagen bestehen. An Stelle von Fischtreppe sind einzelne Werke zum Einsatz von Jungfischen bzw. einer jährlichen Entschädigung verpflichtet.

Das Kubelwerk mit Stauwehr im List an der Sitter und die Firma J. U. Stüdli im Weissenbachtobel (Herisau) sind vom Kanton Appenzell A.-Rh. zu einer jährlichen Entschädigung von 30 bzw. 50 Fr. an den Staat verpflichtet, die zum Fischereinsatz verwendet werden sollen.

Glatt.

Die Glatt ist ein industriell sehr stark ausgenutztes Gewässer (23 Wasserwerke), das aber trotzdem sehr forellenreich ist. Die oberste Fischtreppe befindet sich im Regulierwehr beim Ausfluss der Glatt aus dem Greifensee. (Kanton Zürich)

No. 1.) Sie besteht aus einer Öffnung in der Überlaufmauer neben den Schützen. Die Gefällsdifferenz von 20 cm ist die kleinste, welche in der Schweiz bei Fischpassanlagen vorkommt. Der Fischpass erfüllt nach Angabe der Behörden seinen Zweck. Bei genügender Wassermenge wird der Überlauf übersprungen. Auch sind die Schützen immer teilweise geöffnet.

Die zweite Fischpassanlage befindet sich bei der Mündung der Glatt in den Rhein am Wehr der ehemaligen Mühle Rheinsfelden (Kanton Zürich No. 2). Die Treppe bietet nichts bemerkenswertes. Sie erfüllt nach Angabe der Behörden ihren Zweck. Bei hohen Wasserständen werden kräftige Fische das Wehr überspringen.

Eulach.

Die Eulach ist, wie die Glatt, industriell stark ausgenützt (10 Wasserwerke). Die oberste Fischtreppe befindet sich an der Mündung der Waltensteiner Eulach in die grosse Eulach bei Unterschottikon (Kanton Zürich No. 4). Es handelt sich hier um die Umgehung einer für Korrektionszwecke erstellten Sperre. (Siehe Abb. 23).

Nach Angabe der Behörden erfüllt der Fischweg seinen Zweck.

Eine zweite Fischtreppe befindet sich nicht weit unterhalb der obigen am Wehr der Zündholzfabrik Rätterschen (Kanton Zürich No. 5). Bemerkenswert ist, dass hier das Gerinne eines Überlaufes in sehr zweckdienlicher Weise als Fischpass verwendet wird. Der Fischpass soll sich nach Angabe der Behörden vorzüglich bewähren, sollte aber diebstahlsicher sein. Der Wasserbedarf beträgt 100 l/sek. (Siehe Abbildung 24.)



Abb. 23. Absturz der Waltensteiner Eulach in die Elgger Eulach. Ansicht des Fischpasses und des Absturzes.

Birs.

An der Birs mit ausserordentlich starker industrieller Ausnützung (76 Wasserwerke) befinden sich nur zwei Fischpässe. Der Fischpass am Stauwehr der Zweigniederlassung Münchenstein der B. B. C. ist eine gewöhnliche Sperrenfischtreppe. (Kanton Basel-Land No. 2.) $a = \frac{32}{1,65} = 19$. (Siehe Abbildung 25.) Benötigtes Wasserquantum 500 bis 800 l/sek. Im Flussbett müssen zirka $1 \text{ m}^3/\text{sek}$. belassen werden. Genaue Angaben über die Benützung des Fischweges sind nicht vorhanden. Bei höhern Wasserständen springen die Fische über das Wehr. Die Gesellschaft ist zugleich Fischereipächterin.

Die zweite Fischtreppe befindet sich unterhalb der Birsbrücke bei St. Jakob der S. B. B. (Kanton Basel-Land Nr. 3) und überwindet einen Absturz von 1 m Höhe. Oberhalb und unterhalb der Treppe sind Rinnen von 20—30 cm Tiefe bis Flussmitte ausgebildet. Beobachtungen über die Wirkung der Treppe liegen nicht vor. Sicher ist, dass der Sturz von den Fischen übersprungen wird. Durch die Korrektion der Birs ist der Fischbestand stark reduziert worden.

2. Aare-Gebiet.

Das Gebiet der Aare von der Mündung bis zum Brienersee lässt sich fischereiwirtschaftlich als einheitlich betrachten, da natürliche Hemmnisse dem freien Zug der Fische nicht entgegenstehen. Mehr als der Rhein ist die Aare schon früh zur Kraftnutzung herangezogen worden und es bestehen denn auch eine grössere Zahl von Wasserkraftanlagen mit Fischtreppen. Ihre Gesamtzahl beträgt 13.

Das ganze Einzugsgebiet der Aare bis zum Brienersee ist mangels von Wasserkraftanlagen ohne Fischtreppen. Die erste Fischtreppe ist diejenige am Stauwehr des Licht- und Wasserwerkes Interlaken, welches das Gefälle zwischen Aare und Dampfschiffahrtskanal Interlaken ausnutzt (Kanton Bern No. 1). Die Erstellung des Fischweges wurde dem Werk in der vom Regierungsrat des Kantons Bern erteilten Bewilligung vom 16. Dezember 1892 vorgeschrieben. Bemerkenswert ist dabei die Vorschrift, dass Boden und Wände der Becken rau und möglichst dem natürlichen Zustande von Bächen entsprechend, die durch Felspartien fliessen, zu erstellen sind. Für die Details verweisen wir auf die Zusammenstellung. Der Fischpass benötigt 160 l/sek. Wasser. $a = \frac{51,3}{1,2} = 43$.

Die Benützung des Fischweges ist nicht festgestellt; er liegt nach Ansicht der Behörden etwas abseits der Zugrichtung der Fische; meistens sind Wehr oder Schleuse ganz oder teilweise geöffnet.

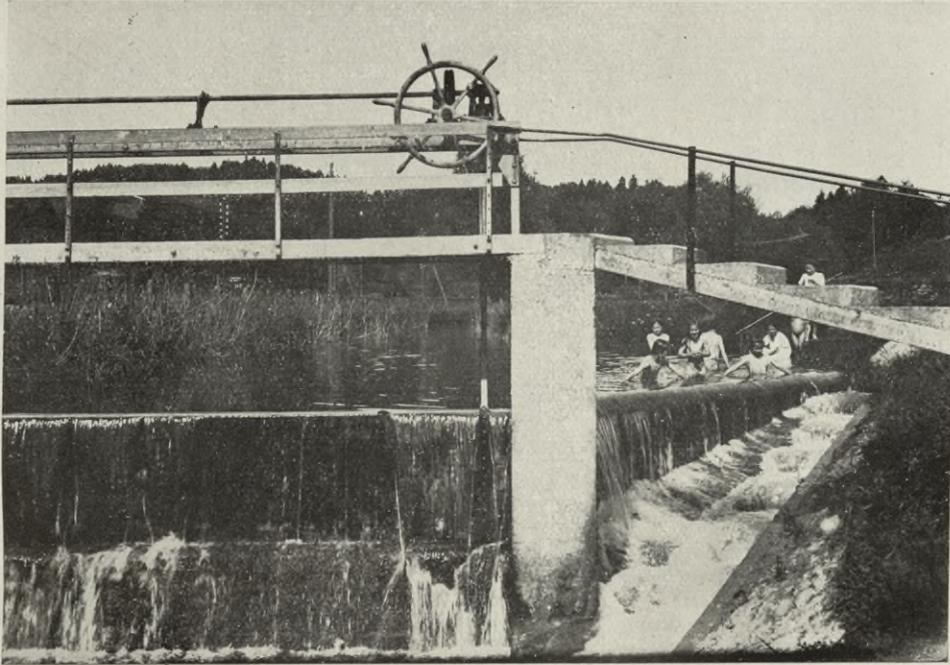


Abb. 24. Stauwehr der Zündholzfabrik Rätterschen (Eulach) mit Fischpass am linken Ufer.

gut!!!

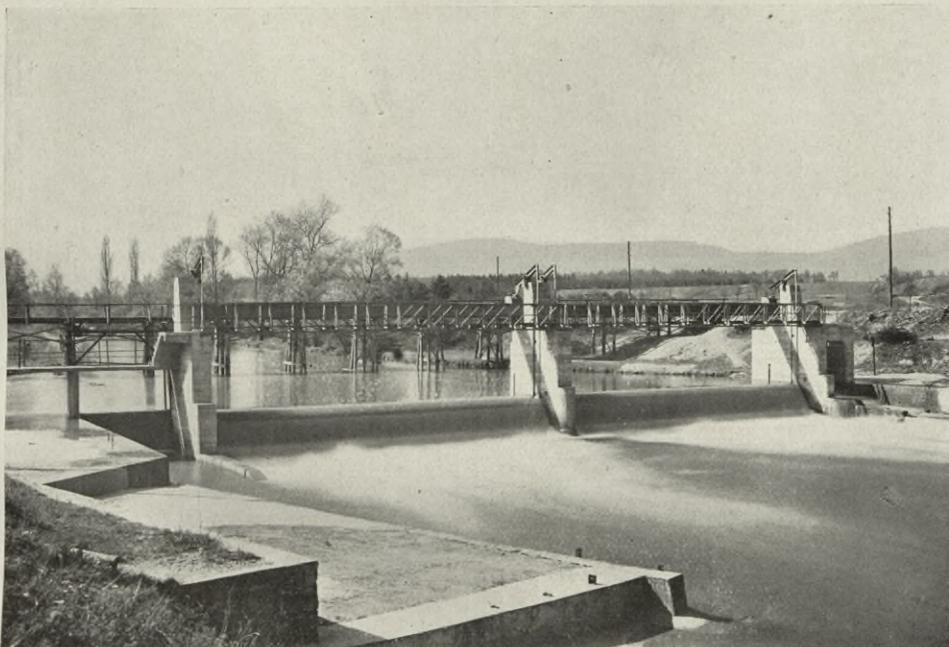


Abb. 25. Wehranlage der Zweigniederlassung Münchenstein der B. B. C. mit Fischpass am linken Ufer.

mit dem Oberen der Jagd der B. B. C.

Fischtreppe

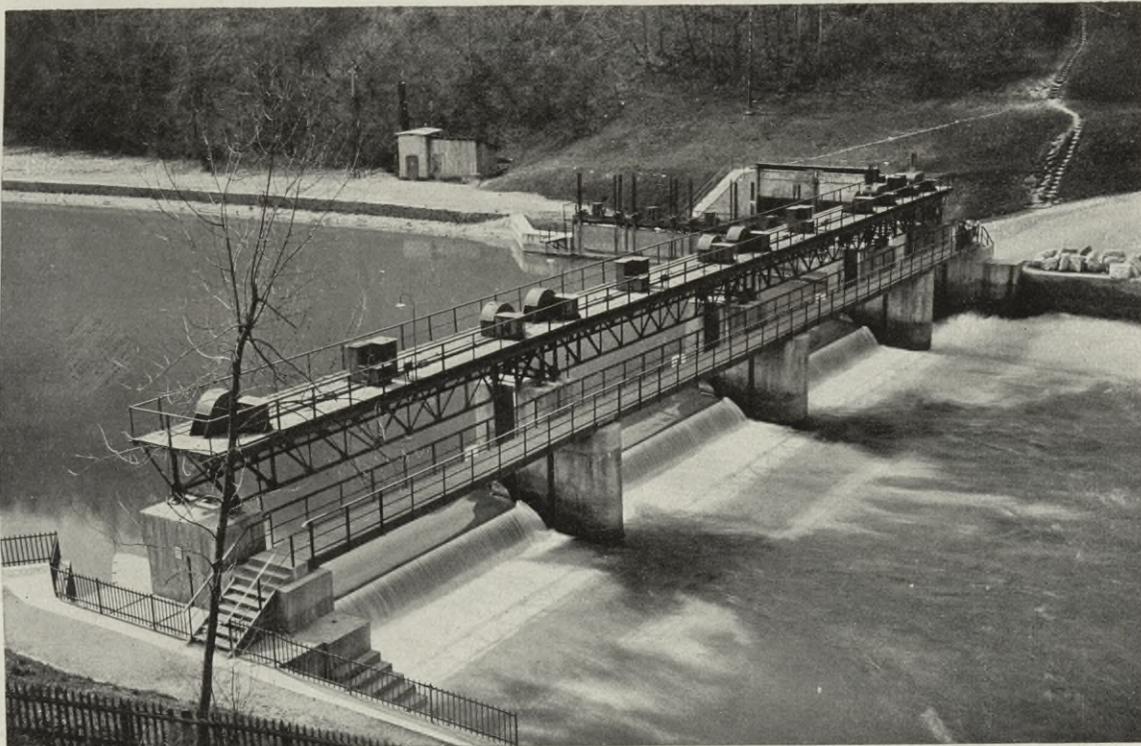


Abb. 26. Elektrizitätswerk Felsenau der Stadt Bern. Stauwehr und Stolleneinlauf, Fischtreppe auf dem rechten Ufer.

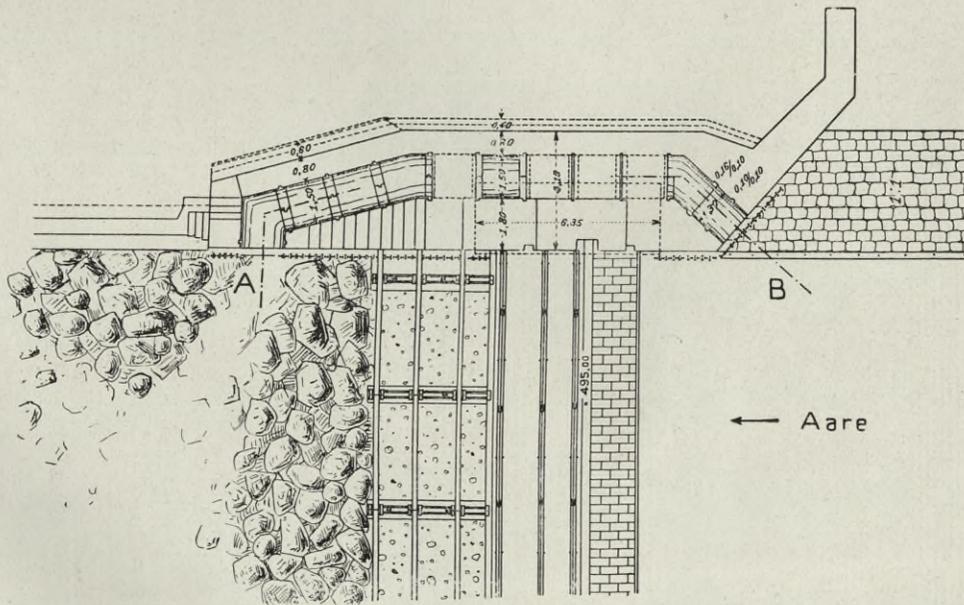


Abb. 27. Stauwehr des Elektrizitätswerks Felsenau der Stadt Bern. Situation der Fischtreppe auf dem rechten Ufer. Maßstab 1 : 250

Schnitt A-B

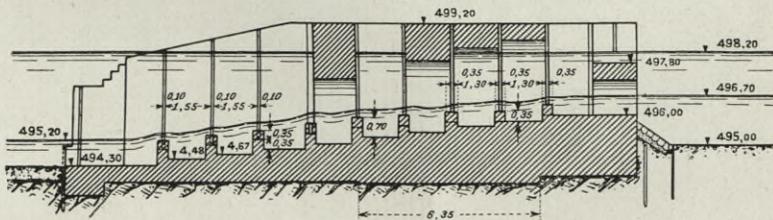


Abb. 28. Stauwehr des Elektrizitätswerks Felsenau der Stadt Bern. Schnitt A — B durch die Fischtreppe. Maßstab 1 : 250.

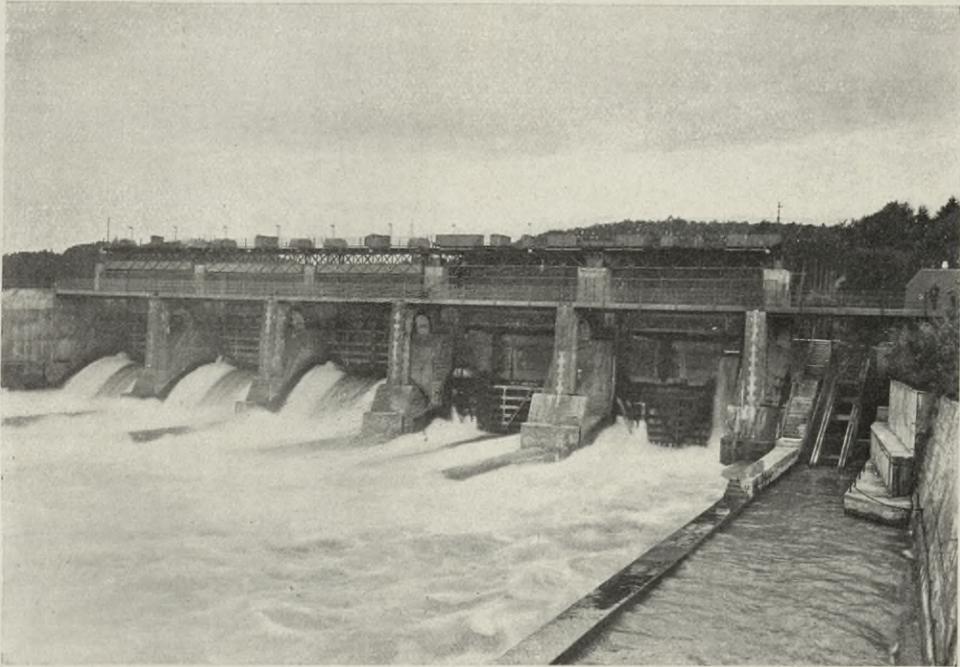


Abb 29. Stauwehr des Elektrizitätswerks Kallnach. Ausgang der Fischtreppe auf dem linken Ufer.

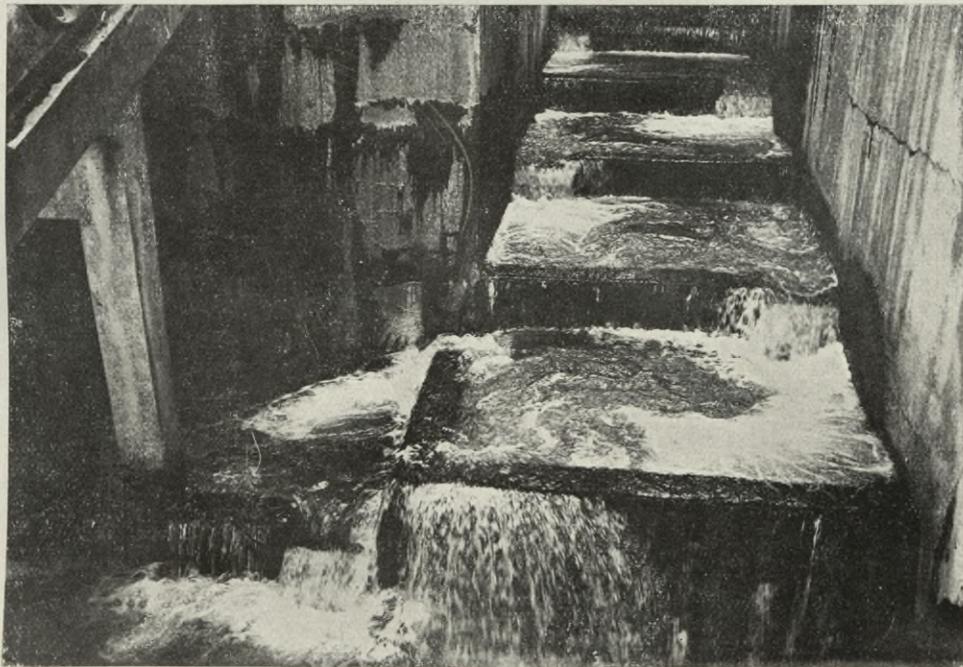


Abb 30. Stauwehr des Elektrizitätswerks Kallnach. Teil der Fischtreppe, von oben gesehen.

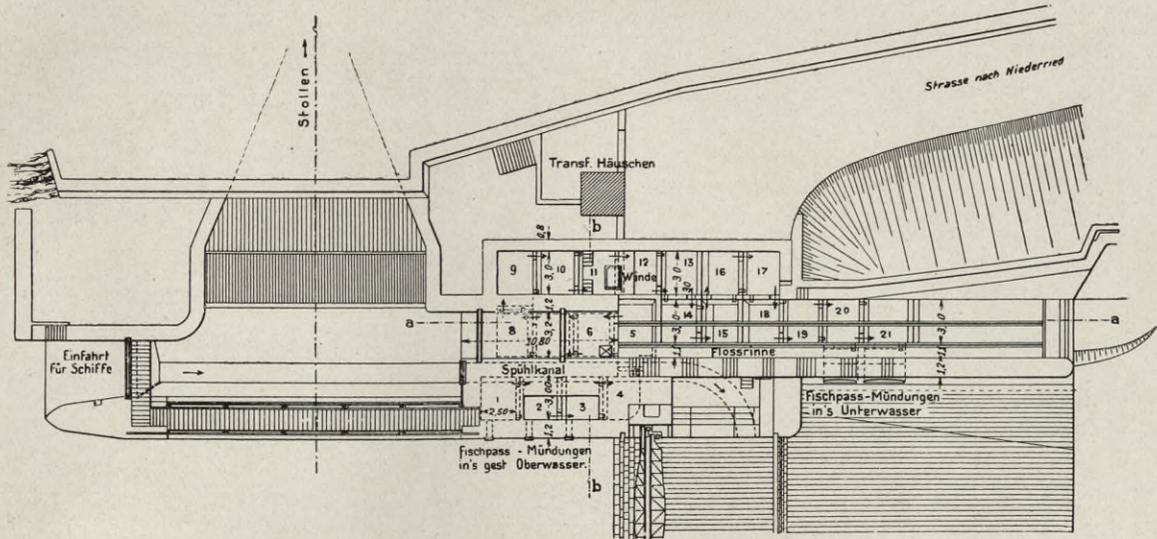


Abb. 31. Stauwehr des Elektrizitätswerks Kallnach. Situation der Fischtreppenanlage. Maßstab 1 : 500.

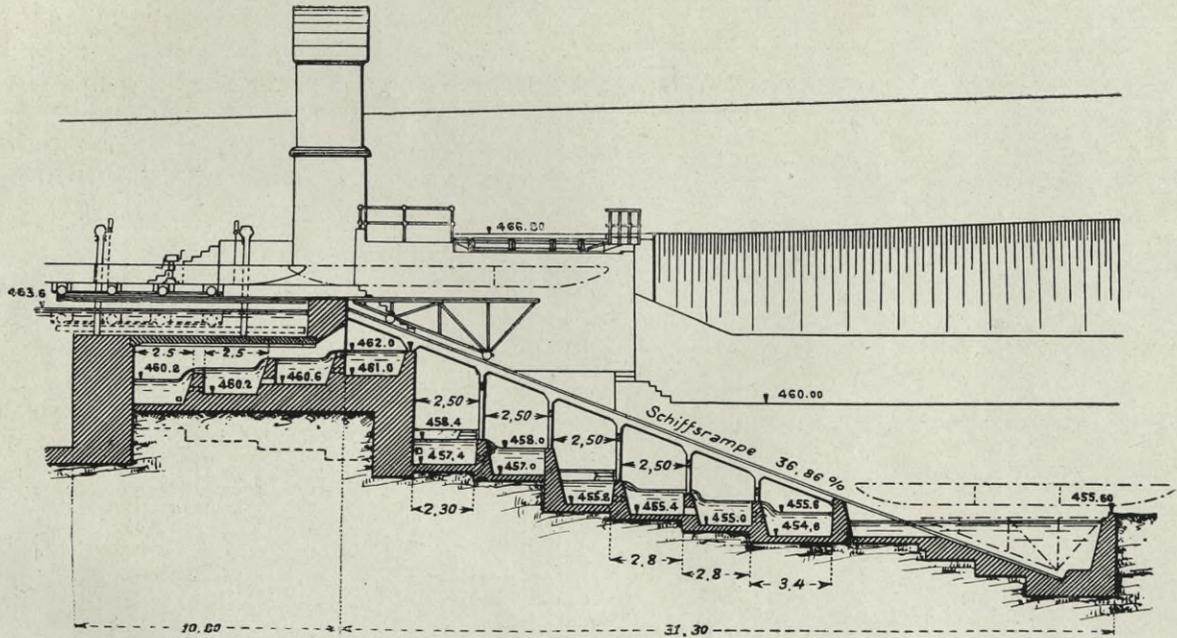


Abb. 32. Stauwehr des Elektrizitätswerks Kallnach. Längsschnitt a-a durch die Fischtreppe. Maßstab 1 : 300

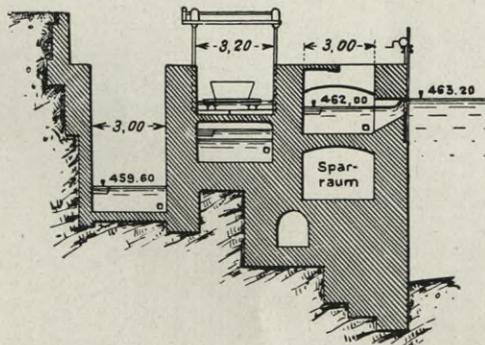


Abb. 33. Stauwehr des Elektrizitätswerks Kallnach. Querschnitt b - b durch die Fischtreppe. Maßstab 1 : 300.

*erste
beschriftung
gut!*



Eingang ↑ zum Fischpass

Abb. 34. Elektrizitätswerk Hagneck. Ansicht des Wehres und der Centrale von der Oberwasserseite aus.

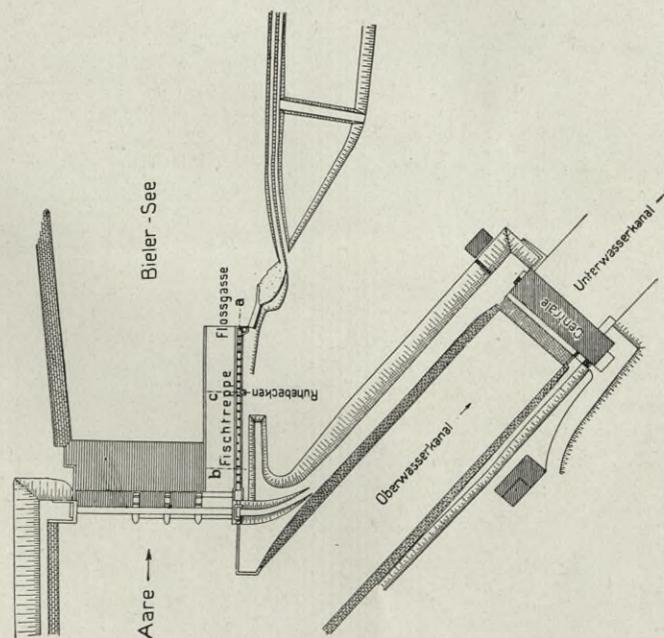


Abb. 35. Elektrizitätswerk Hagneck. Situation der Anlage mit der Fischschleppe
Maßstab 1 : 3000.

Die folgende Fischtreppe in der Schwelle in der Matte in Bern (Kt. Bern Nr. 2) ist veraltet, und dürfte beim Umbau der Schwelle erneuert werden. Bei höheren Wasserständen wird die Schwelle selbst von den Fischen benützt. Bei niederen Wasserständen wird die Benützung der Treppe erschwert durch Mangel an Wasser. Die obere Austrittsöffnung wird teilweise durch eine eiserne Abzugstüre geschlossen, unterhalb hat sich das Aarebett im Laufe der Jahre mehrere Meter erhöht.

Neueren Datums ist die Fischtreppe im Stauwehr des Felsenuwerkes der Stadt Bern. (Kanton Bern No. 3.) Wir verweisen für die Details auf die Abbildungen 26—28. Bemerkenswert ist, dass die Sperren durch Bretter erhöht werden können, um den Abfluss zu regulieren.

$a = \frac{55}{1,5} = 37$. Das benötigte Wasserquantum beträgt 1000 l/sek. In der Aare müssen $4 \text{ m}^3/\text{sek}$. belassen werden. Die Treppe hat sich nicht bewährt, da sie nach Ansicht der Behörden abseits der Zugrichtung der Fische angebracht ist, von herabschwimmendem Material oft verstopft wird, und beim Austritt starker Wasserdruck herrscht. Deshalb ist das Werk zur Einsetzung von 250,000 Forellensetzlingen jährlich verpflichtet, was von der kantonalen Landwirtschaftsdirektion gegen eine Entschädigung von 250 Fr. besorgt wird. Bei Mittel- und Hochwasser sind die Schützen gezogen und der Fischpass entbehrlich.

Die folgende Fischpassanlage des Elektrizitätswerks Kallnach (Kanton Bern No. 4) ist neuer und grösser. Der Fischpass ist unter der Schifftransportanlage in zwei Reihen angeordnet. (Siehe Abbildungen 29—33.) Die Becken haben den ansehnlichen Flächenraum von $3 \times 2,5 = 7,5 \text{ m}^2$. Die obersten drei Kammern tragen entsprechend den Betriebsschwankungen im Oberwasser auf verschiedener Höhe je eine versenkbare Einlaufschütze.

$a = \frac{60}{3,0} = 20$. Der Wasserbedarf beträgt 500 l/sek. Im Flussbett verbleiben $7 \text{ m}^3/\text{sek}$. Nach Angaben des Werks erfüllt die Fischtreppe, soweit Barben, Nasen, Alet und Äschen in Betracht kommen, ihren Zweck vollständig, während nach Angabe der kantonalen Behörden zuverlässige Beobachtungen noch fehlen und beim Ablassen sich in den Kammern nur Ruchfische vorfinden. Es ist beabsichtigt, das Werk zum Einsatz von 50,000 Forellen jährlich zu verpflichten.

Nach den Beobachtungen des Verfassers im Juni 1917 hat sich folgendes ergeben: Beim Ablassen des Fischpasses zeigten sich namentlich in den untern Bassins des Fischpasses grosse Mengen von zum Teil grossen Fischen (Alet). Sobald das Wasser in den Kammern sank, sammelten sich die Fische vor den Schlupflöchern und schlüpften nach und nach abwärts, meist mit dem Schwanzende voraus. Die alte Regel: „Der Fisch geht mit dem Wasser“ wird dadurch bestätigt. Eine Anzahl scheute dabei den Sprung und blieb vor dem Eingang zum Schlupf-

loch liegen. Nach dem Verlassen des Passes sammelten sich die Fische im ruhigen Unterwasser, um dann beim Wiederinbetriebsetzen des Passes sich wieder aufwärts zu bewegen, teils springend, meist aber durch die Schlupföffnungen. Einen Beweis dafür, dass die Fische den Pass zum Durchpassieren ins Oberwasser benutzen, bildet diese konstatierte Erscheinung nicht. Die vielen beobachteten Fische benutzen die Kammern des Passes offenbar als ruhigen Aufenthaltsort, denn unterhalb des Wehres ist das Wasser sehr bewegt. Vielleicht finden die Fische in den Kammern ihre Nahrung besser. Tatsächlich sind die Öffnungen oben oft verstopft. Nur Fangversuche beim Eingang oben können den Nachweis leisten, dass der Fischpass wirklich seinem Zweck dient.

Die letzte Anlage an der Aare bis zum Bielersee ist diejenige des Elektrizitätswerks Hagneck (Kanton Bern No. 5) mit ähnlicher Anordnung wie in Kallnach, aber kleineren Kammern ($4,5 \text{ m}^2$). Eine der mittleren Kammern ist zu einem Ausruhebecken vergrössert. (Siehe Abbildungen 34—40.) $a = \frac{65}{1,5} = 43$. Das benötigte Wasserquantum beträgt 500 l/sek. Über die Wirksamkeit des Fischweges ist das Gleiche wie unter Kallnach zu bemerken. Nach Ansicht der kantonalen Behörden steht der Austritt oben unter stets hohem Druck, der untere Teil der Treppe ist defekt und diese selbst etwas abseits der Zugrichtung der Fische gelegen.

Unsere Beobachtungen beim Ablassen des Passes stimmen mit denjenigen in Kallnach überein. Abbildung 26 zeigt die zweitoberste Kammer nach dem Ablassen des Wassers, die voller Fische ist, denen man den Ausgang nach unten versperrt hat. Auch in diesem Fall beweist das Vorhandensein vieler Fische im Pass nicht, dass sie ihn durchpassieren, sondern nur, dass sie aufsteigen können und ihn als Aufenthaltsort benutzen. Der Ausgang oben steht unter hohem Druck und in der Öffnung herrscht eine Wassergeschwindigkeit von zirka 3,5—4 m.

Zwischen Bielersee-Aaremündung folgt als erste Fischtreppe diejenige des Elektrizitätswerks Wangen (Kanton Bern No. 6). (Siehe Abbildung 41.) Die obern vier Überfälle können durch kleine Holzschützen abgedeckt werden, damit die Einlaufhöhe dem Stau des Wasserspiegels gemäss geregelt werden kann. Der Fischpass mündet in ein Gerinne mit Trennwand am Ende des Grundlaufes. $a = \frac{105}{1,2} = 88$. Benötigtes Wasserquantum = 1000 l/sek. Im Fluss müssen $6 \text{ m}^3/\text{sek}$. belassen werden. Die Treppe erfüllt ihren Zweck nicht, da nach Ansicht der Behörden die Eintrittsöffnung abgelegen ist. Bei hohen Wasserständen sind die Wehrschleusen gehoben.

Es folgt die Anlage des Elektrizitätswerks Wynau (Kanton Bern, No. 7). Im Flussbett müssen 500 l/sek. belassen werden. Die Anlage erfüllt ihren Zweck nach Angabe der Behörden nicht

da sie zu sehr abseits vom Zug der Fische gelegen ist. (Siehe Abbildung 42.)

Die Anlage des Elektrizitätswerks Olten-Aarburg (Zentr. Ruppoldingen, Kt. Aargau No. 3) besteht aus einem Kanal von 1,2 m Breite u. 20 m Länge am rechten Wehrufer. (S. Abb. 43—44.) $a = \frac{114}{1,2} = 95$. Benötigtes Wasserquantum 1000 l/sek. In der Aare müssen 20 m³/sek. belassen werden. Nach Angabe des Werkes wurden öfters Fische beim Aufstieg beobachtet (Aale, Barben und Forellen). Als Fischenzpächterin für den Kanal ist das Werk zum Einsatz von 3000 Forellensetzlingen pro Jahr verpflichtet.

Neuesten Datums ist die noch nicht in Betrieb genommene Deniltreppe des Elektrizitätswerks Olten-Gösigen (Kanton Solothurn, No. 1). (Siehe Abbildungen 45—48.) Nach der Konzession¹⁾ sollen die Anlagen so erstellt sein, dass sie das Wandern der Fische flussaufwärts ermöglichen. Das Bemerkenswerte sind die Bassins, welche zwischen die Stufen geschaltet sind. Die Schikanen bestehen aus Gußschaufeln. Beidseitig sind sogenannte Lockleitungen angeordnet. Die Regulierung des zufließenden Wassers geschieht mittelst einer versenkbaren Einlaufschütze. $a = \frac{90}{1,2} = 75$. Der Wasserbedarf beträgt schätzungsweise 300—400 l/sek. Im Fluss müssen $\frac{1}{15}$ der jeweiligen Abflussmenge belassen werden. Bei hohen Wasserständen können die Fische bei gesenkten oberen Schützen vom Unter nach dem Oberwasser springen.

Die Verpflichtung zur Erstellung einer Fischtreppe beim Maschinenhaus ist abgelöst worden durch Bezahlung einer jährlichen Summe von 1000 Fr. an den Kanton zwecks Einsatz von Jungfischen.

Ebenfalls neuesten Datums ist die Fischpassanlage des Elektrizitätswerks Aarau am rechten Ufer des Stauwehres (Kanton Solothurn, No. 2). Wie bei Kallnach befindet sich die Anlage in Verbindung mit der Schiff-Transportanlage. (Siehe Abbildung 49.) Die Kammern sind geräumig (5,25 m³). Der Wasserzufluss wird durch eine Regulierungsschütze bewerkstelligt. $a = \frac{91,5}{2,0} = 46$. In der Aare müssen $\frac{1}{15}$ der jeweiligen Wassermenge belassen werden. Über die Benützung des Fischweges bestehen noch keine Erfahrungen.

Das Elektrizitätswerk Aarau besitzt eine zweite Fischtreppe beim Maschinenhaus (Kanton Aargau, No. 4). Bemerkenswert ist, dass beim oberhalb gelegenen Elektrizitätswerk Olten-Gösigen von der Erstellung einer Fischtreppe beim Maschinenhaus Umgang genommen worden ist. Es handelt sich um eine Deniltreppe, bestehend aus einer festen und beweglichen Treppe. Letztere kann je nach dem Wasserstand eingestellt und der Wasserzufluss ge-

¹⁾ Konzession des Regierungsrates des Kantons Solothurn für Erstellung und Betrieb eines Wasserwerkes an der Aare bei Winznau und Obergösigen vom 17. September 1909.

regelt werden. (Siehe Abbildungen No. 50—51) $a = \frac{100}{1,12} = 90$. Fangversuche haben ein absolut negatives Resultat ergeben.

Zu den ältern Fischpassanlagen gehört diejenige beim Stauwehr des Elektrizitätswerkes Beznau (Kanton Aargau, No. 5). In die Konzession sind Bestimmungen über das Wasserquantum der Fischtreppe und über die Entschädigung an die Fischereipächter aufgenommen worden.¹⁾ Nach der zweiten Bewilligung hat das Werk nach Weisung der Behörden alle erforderlichen Vorkehrungen dafür zu treffen, dass der freie Durchzug der Fische beim Wehr zu allen Zeiten und bei allen Wasserständen leicht möglich ist. Der Fischpass bietet keine bemerkenswerten Einzelheiten. (Siehe Abbildungen 52—56.) Im Oberwasser sind drei Einläufe für verschiedene Wasserstände angeordnet. $a = \frac{130}{2} = 65$. Benötigtes Wasserquantum = 1000 l/sek. Im Flussbett müssen 1 m³/sek. belassen werden. Bei Hochwasser und hochgezogener Schleuse passieren die Fische auch das Wehr. Die Fischpassanlage hat viel Anlass zu Kontroversen gegeben. 1908 stellte man fest, dass der Pass zwar gut sei, dass aber die Lachse nicht zuschwimmen, und man schlug eine Fischschleuse System Recken vor, nachdem die Kantone Aargau und Zürich Techniker zum Studium dieses Systems abgesandt hatten. 1909 wurde die Schleuse in Betrieb genommen, sie bewährte sich aber nicht.

Die Fischpassanlage Beznau ist eine der wenigen, über die nähere Beobachtungen vorliegen. Wir geben die Resultate in folgender Tabelle:

Beobachtungen über das Aufsteigen der Fische im Fischpass beim Stauwehr des Elektrizitätswerkes Beznau an der Aare.

Wehrwärter Urban Schifferli hat, erstmals 1910, jeweilen in den Stunden der stärksten Benützung des Fischpasses, eine Zählung der aufsteigenden Fische vorgenommen, deren Resultat nachstehend wiedergegeben ist.

1910	Tageszeit	gezählte Fische	Fischarten
Juni 6.	nachm. 2 $\frac{1}{2}$ —3 Uhr	53	Barben, Nasen und Aalet in Grössen von 20—50 cm
" 7.	vorm. 9—10 "	127	
" 7.	nachm. 1—2 "	198	
" 8.	vorm. 9—10 "	213	
" 8.	nachm. 1—2 "	219	
" 9.	vorm. 9—10 "	444	
" 9.	nachm. 9—10 "	228	
" 10.	vorm. 9—10 "	239	
" 10.	nachm. 3—4 "	80	
" 10.	nachm. 3—4 "	145	
1911			
Juni 9.	vorm. 9—10 "	12	Barben, Aalet und Nasen in Grössen von 10—50 cm
" 9.	nachm. 3—4 "	58	
" 14.	vorm. 10—11 "	115	
" 14.	nachm. 2—3 "	95	
" 30.	vorm. 10—11 "	163	
" 30.	nachm. 3—4 "	68	

¹⁾ Grundsätzliche Bewilligung für Erstellung eines Wasserwerkes in der Beznau bei Döttingen vom 12. Juni 1899 und für Erhöhung des Stauwehres vom 12. Oktober 1904.

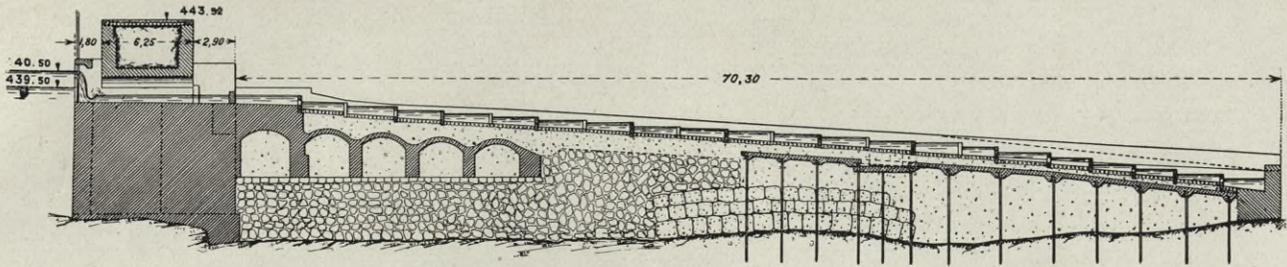
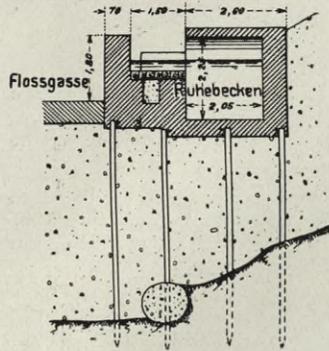


Abb. 36. Stauwehr des Elektrizitätswerks Hagneck. Längsschnitt a durch den Fischpass. Maßstab 1 : 500.

Schnitt c (durch das Ruhebecken)



Schnitt b (normaler Querschnitt)

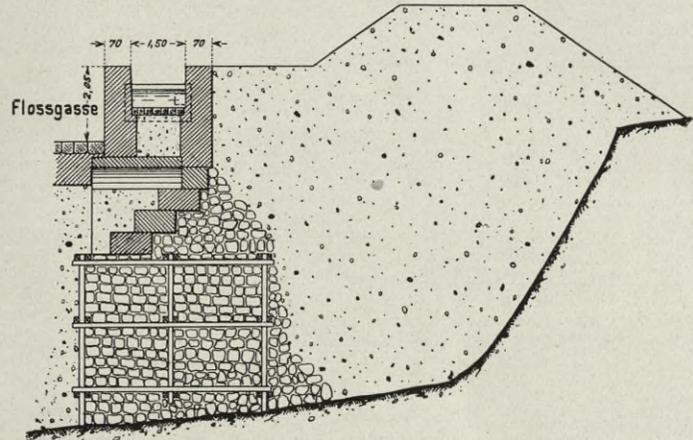


Abb. 37. Stauwehr des Elektrizitätswerks Hagneck. Querschnitte durch den Fischpass. Maßstab 1 : 200.

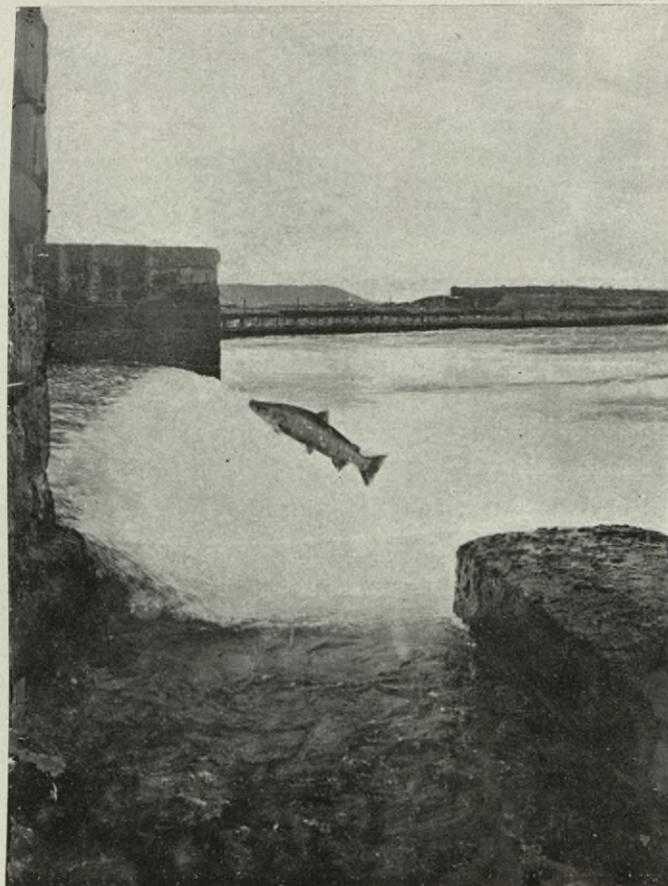


Abb. 38. Springende Seeforelle beim Stauwehr des Elektrizitätswerks Hagneck.



Abb. 39. Stauwehr des Elektrizitätswerks Hagneck. Fischtreppe auf dem rechten Ufer, von oben gesehen.



Abb. 40. Stauwehr des Elektrizitätswerks Hagneck. Fische in der zweitobersten Kammer der Fischtreppe.

Cliché: Schweiz. Bauzeitung.

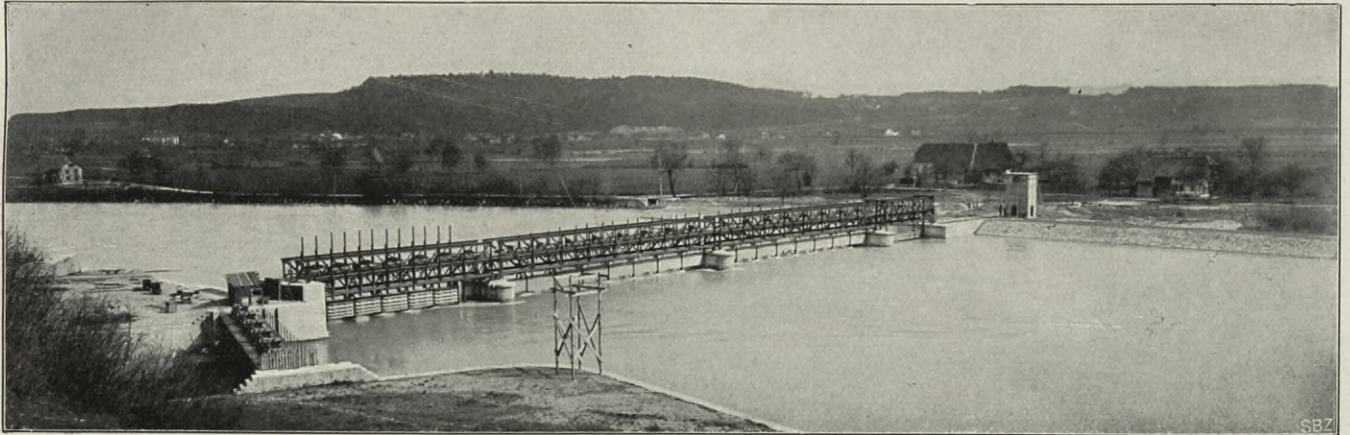


Abb. 41. Elektrizitätswerk Wangen. Ansicht des Stauwehrs vom Oberwasser aus.

Cliché: Elektrizitätswerk Wynau.

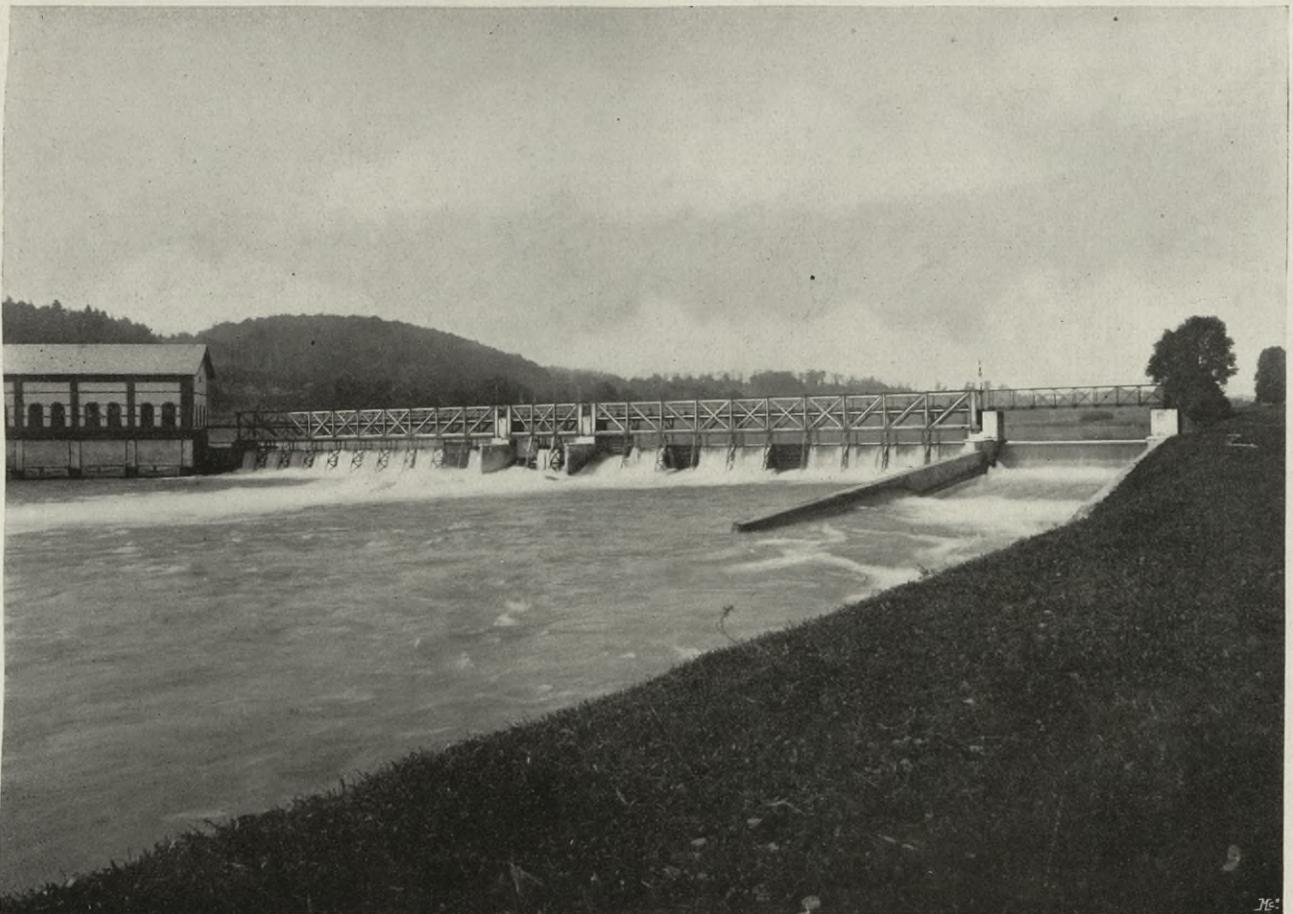
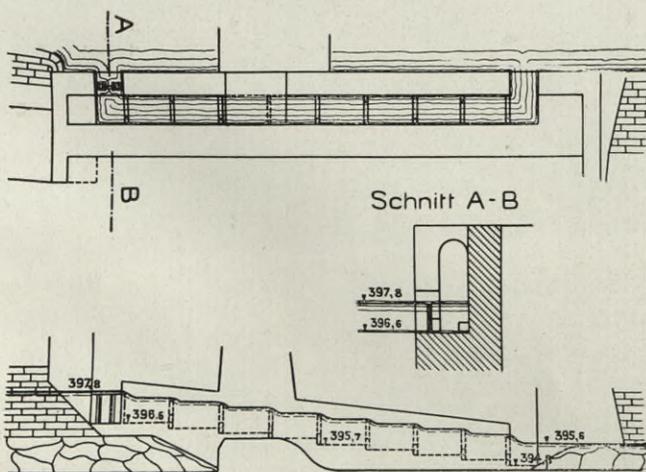


Abb. 42. Elektrizitätswerk Wynau. Ansicht des Stauwehrs von unten.

Fischtreppe →



Abb. 43. Elektrizitätswerk Ruppoldingen. Ansicht des Stauwehres von unten mit Fischtreppe auf dem rechten Ufer.



Schnitt A-B

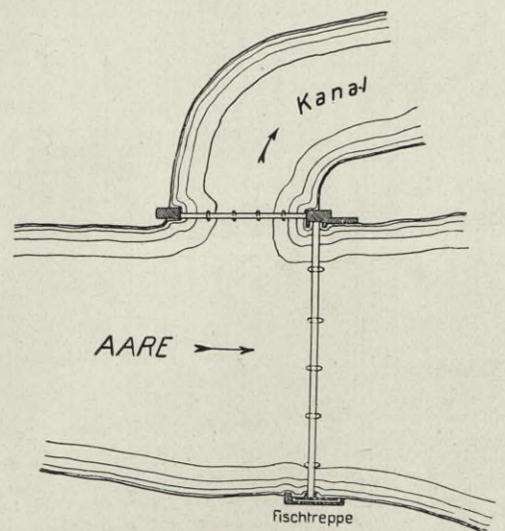
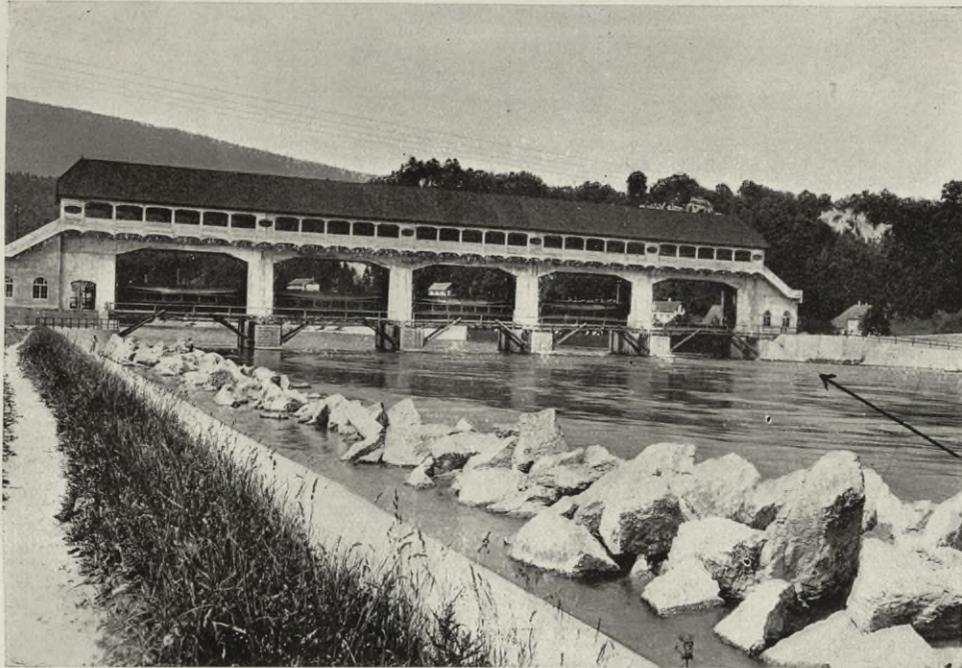


Abb. 44. Elektrizitätswerk Ruppoldingen. Situation der Wehranlage und Grundriss sowie Schnitte durch die Fischtreppe. Maßstab 1 : 300 und 1 : 2000.



Fischpass
Mündung U.W.

Abb. 45. Elektrizitätswerk Olten-Gösgen. Ansicht der Wehranlage von unten

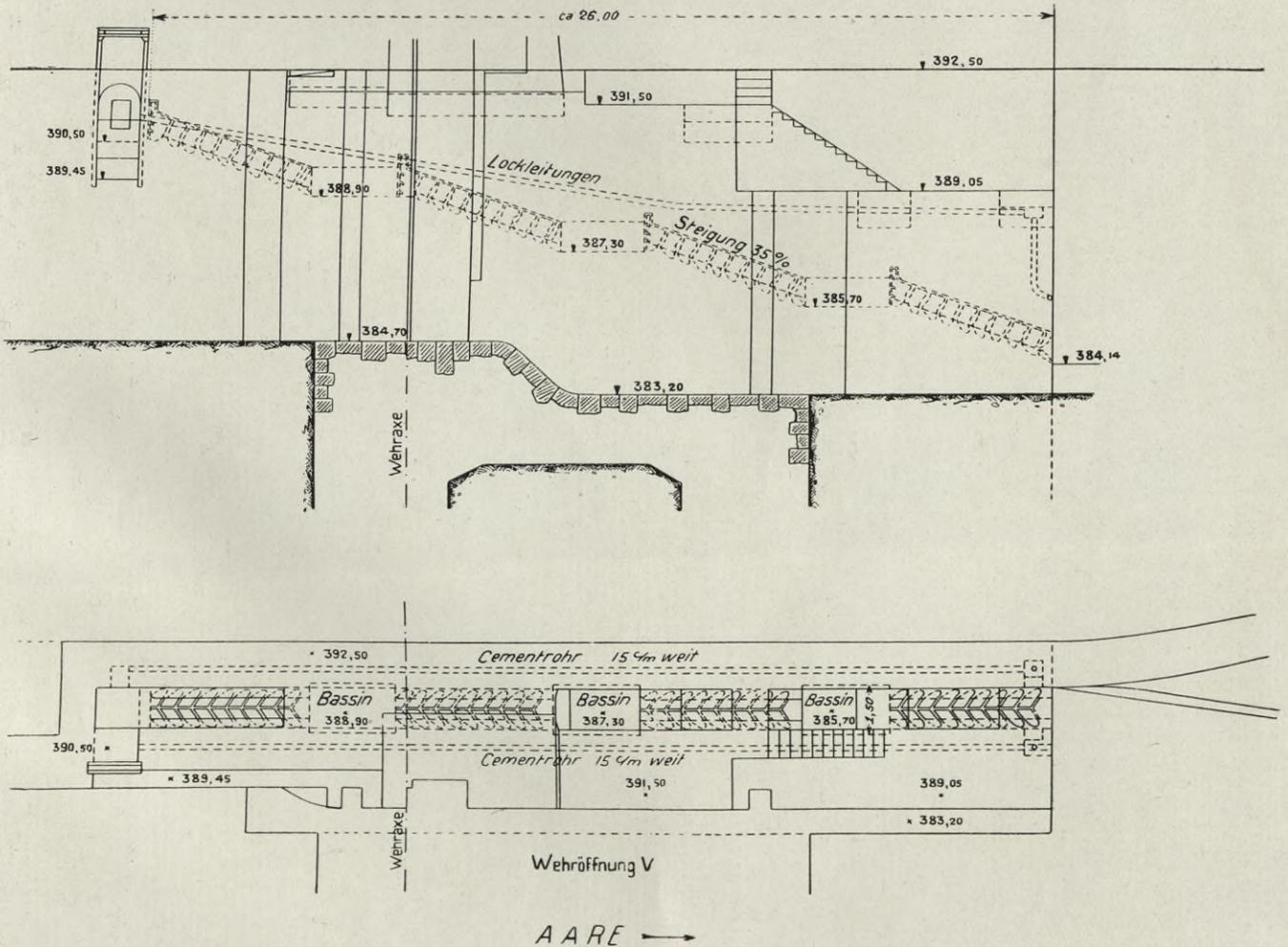


Abb. 46. Stauwehr des Elektrizitätswerkes Olten-Gösgen. Grundriss und Längsschnitt durch die Denil-Fischtreppe. Maßstab 1 : 200.

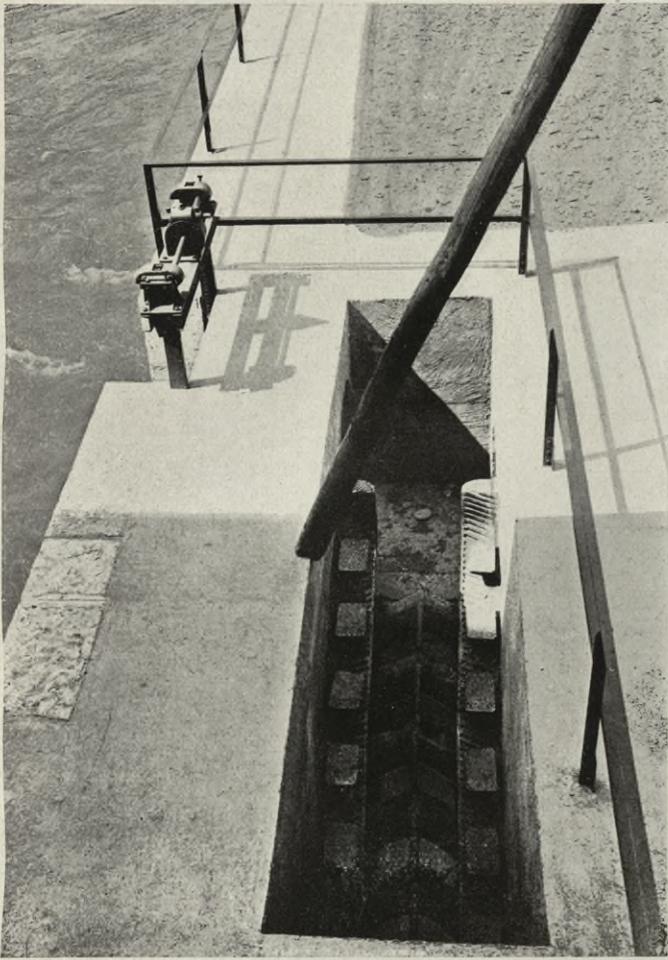


Abb. 47. Stauwehr des Elektrizitätswerkes Olten-Gösgen. Mündung der Denil-Fischtreppe im O. W.

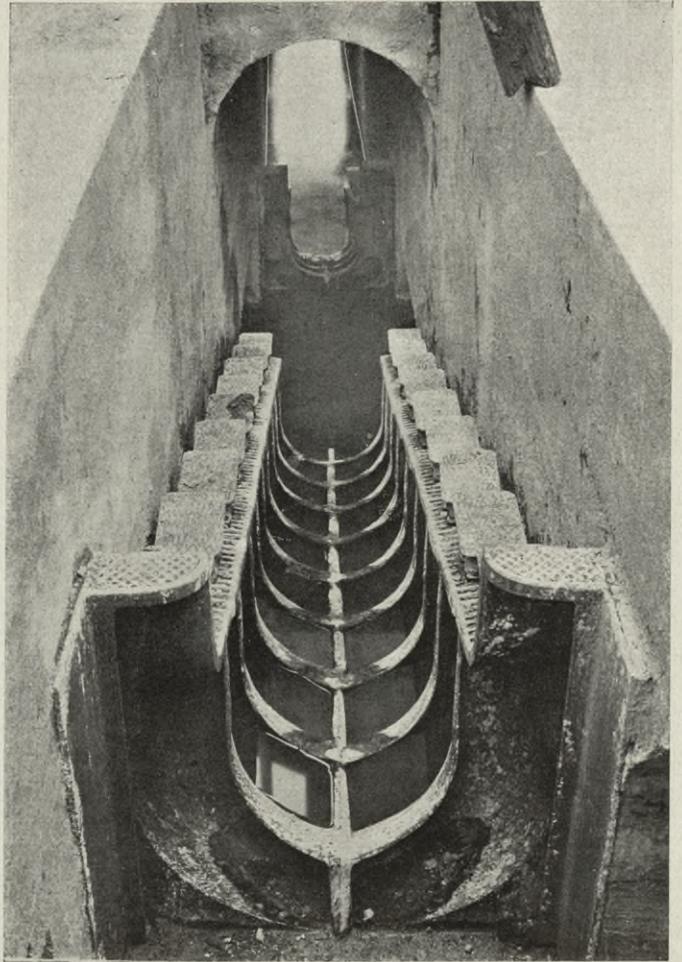
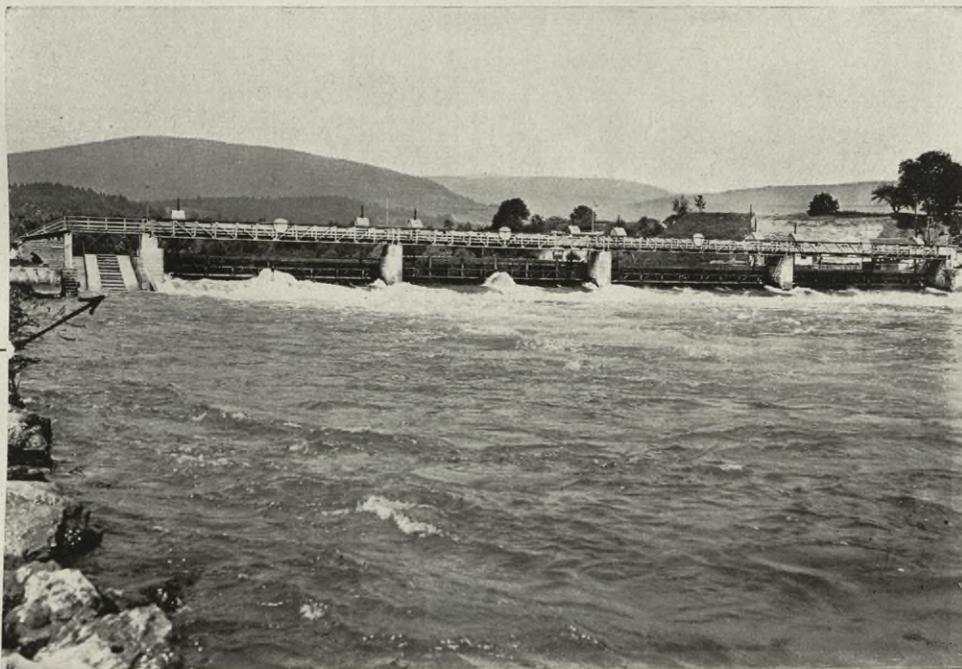


Abb. 48. Stauwehr des Elektrizitätswerkes Olten-Gösgen. Zwei oberste Rinnen der Denil-Fischtreppe.



Fischpass
Mündung U. W.

Abb. 49. Elektrizitätswerk der Stadt Aarau. Ansicht der Wehranlage von unten.



Denil - Fischtreppe
Mündung U.W. mit
Lockwasser.

Abb. 50. Elektrizitätswerk der Stadt Aarau. Ansicht der Zentrale von unten.

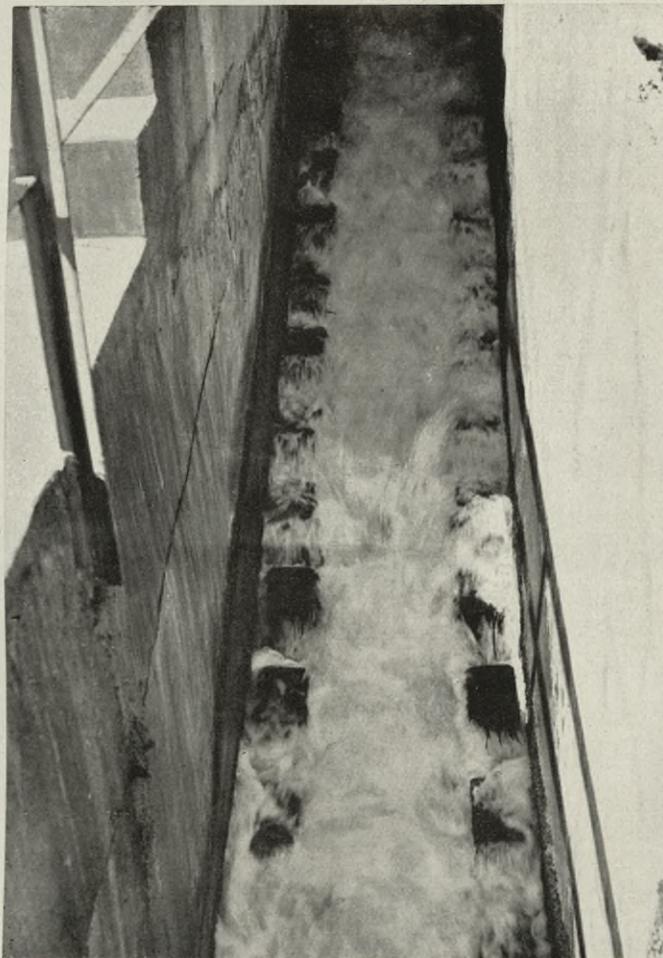


Abb. 51. Elektrizitätswerk der Stadt Aarau. Ansicht des untern Teils der Denil-Fischtreppe.

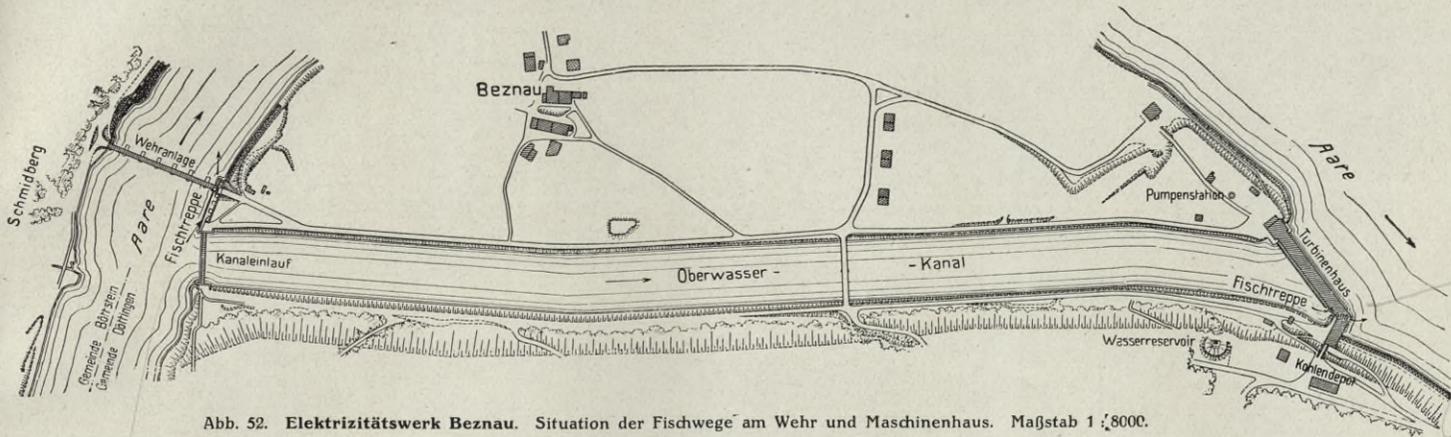


Abb. 52. Elektrizitätswerk Beznau. Situation der Fischwege am Wehr und Maschinenhaus. Maßstab 1:8000.

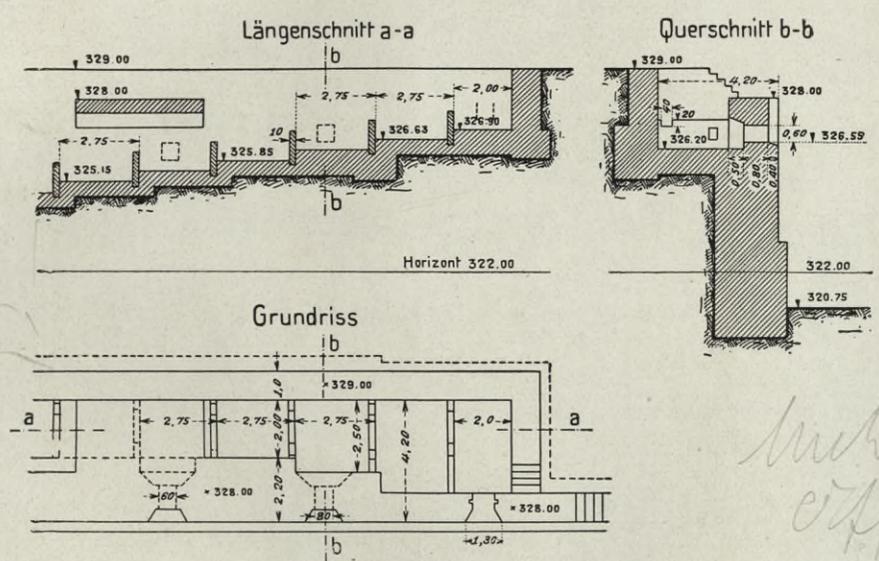


Abb. 53. Stauwehr des Elektrizitätswerkes Beznau. Grundriss und Schnitte durch die Fischtrappe. Maßstab 1:250.

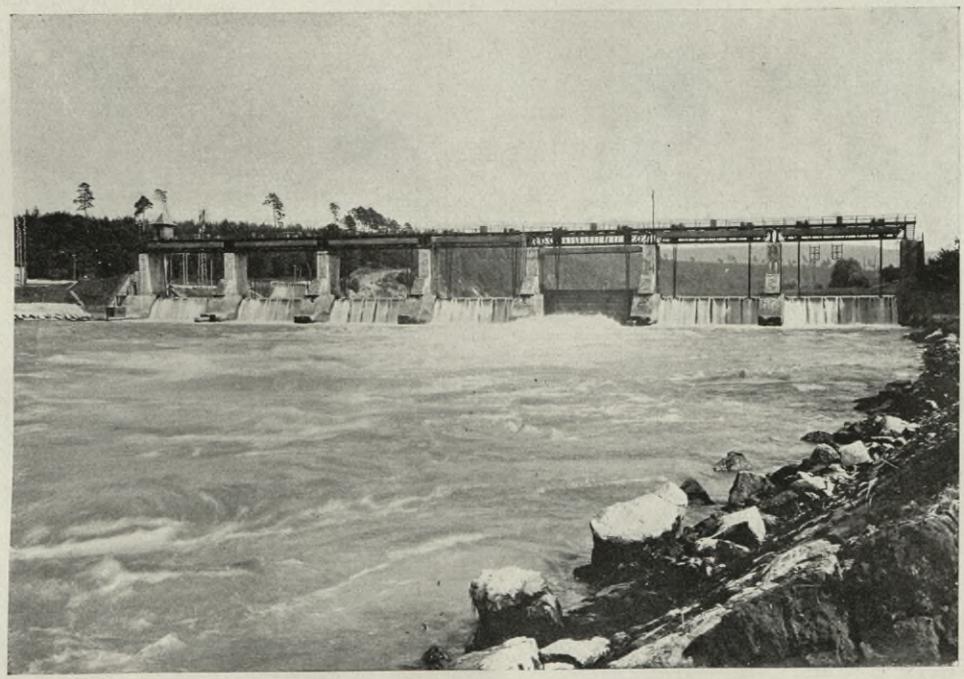


Abb. 54. Elektrizitätswerk Beznau. Ansicht des Stauwehres von unten mit Fischpass auf dem rechten Ufer.

1910	Tageszeit	Gezählte Fische	Fischarten
Juli 16.	vorm. 10 — 11	378	Alles Aale in Grössen von 30—60 cm
	nachm. 1 — 2	575	
" 28.	vorm. 11 — 12	565	Meistens Barben, Brachsmen, Egli, Nasen und Aal in Grössen von 10—70 cm ¹⁾
	nachm. 2 — 3	632	
" 31.	vorm. 10 — 11	238	Barben, Brachsmen und Nasen in Grössen von 20—60 cm
	nachm. 2 ^{1/2} — 3 ^{1/2}	428	
Aug. 4.	vorm. 9 — 11	280	Barben, Brachsmen, Egli, Nasen u. Aal in Grössen v. 10-60 cm
	nachm. 2 — 3	237	

Auffälligerweise wurde in den Jahren 1912 und 1913 sehr wenig aufsteigende Fische beobachtet und daher keine Zählungen vorgenommen.

Ausser beim Wehr hat das Elektrizitätswerk Beznau noch eine Fischpassanlage beim Maschinenhaus (Kanton Aargau, No. 6). Die Konstruktion entspricht derjenigen beim Wehr. Die Treppe wird von Fischen nicht oder nur wenig benutzt, da diese dem Flusse folgen und den Aufstieg beim Wehr bewerkstelligen. Die Treppe ist daher zwecklos.

Zuflüsse der Aare (ohne Reuss und Limmat).

Bemerkenswert ist, dass kein einziger der zahlreichen Zuflüsse der Aare bis zum Bielersee, wie z. B. Kander und Simme, Zul, Gürbe, Saane etc. Fischpassanlagen aufweisen, obwohl an diesen Flüssen zahlreiche Wehranlagen und Flusskorrekturen bestehen.

Eine Fischpassage, wohl die erste in der Schweiz, ist 1879 an der Barrage de la Maigrange²⁾ auf Betreiben der Fischereinteressenten erstellt worden, nachdem, wie es scheint, die künstliche Fischzucht oberhalb nicht den gewünschten Erfolg brachte. Die Wehrhöhe beträgt 10 m. Der Fischpass wurde im Felsen auf dem rechten Ufer erstellt in Form einer Sperrentreppe von 61—71 cm Höhendifferenz mit Kammern von 3—5 m Länge und 1 m Breite. (Kosten 4000 Fr.) Sie soll für Forellen, Barben, Aale gute Resultate gezeitigt haben, scheint aber später doch aufgegeben worden zu sein. Es besteht gegenwärtig an diesem Wehr keine Einrichtung für den Fischeaufstieg.

An sämtlichen Zuflüssen der Aare vom Bielersee bis zum Rhein (ausser Reuss und Limmat) bestehen ebenfalls keine Fischpässe. Es sind darunter einige grössere Gewässer, wie Grosse Emme, Wigger, Suhre, Bünz etc. vertreten, die zum Teil mit Wehranlagen und Korrekturen reich versehen sind.

Auffallend häufig sind dagegen die Fischpässe an den Zuflüssen aus den Kantonen Waadt und Neuenburg in den Neuenburgersee. Bei der geringen Wasserführung dieser Flüsse kann es sich natürlich nur um kleine, zum Teil primitive Anlagen handeln, die aber doch einige interessante Details aufweisen.

¹⁾ Das Steigen der Fische war nachmittags so zahlreich, dass nur die grössten gezählt werden konnten.

²⁾ L'échelle à poissons au barrage de la Maigrange près Fribourg, par Mr. le Prof. M. Musy. Bulletin de la Société fribourgeoise des Sciences naturelles. 1879.

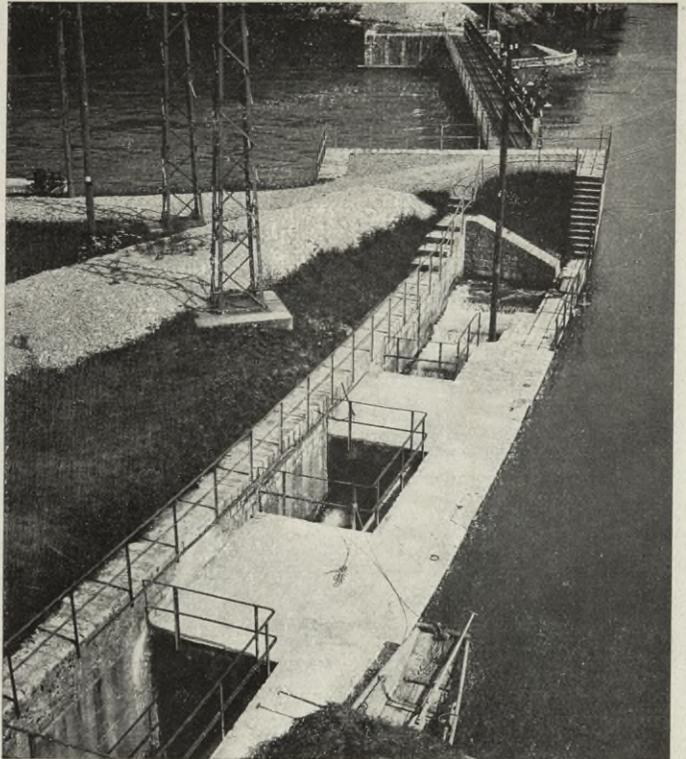


Abb. 55. Stauwehr des Elektrizitätswerks Beznau. Ansicht des obren Teils des Fischpasses mit dem Einlauf.



Abb. 56. Stauwehr des Elektrizitätswerks Beznau. Obere Kammern des Fischpasses bei wenig Wasserzufluss.

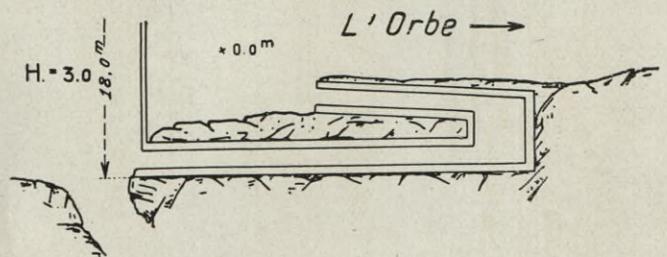


Abb. 57. Barrage de l'usine électrique du Châtelard. Chenal en plan incliné. Maßstab 1:200.

Das vermehrte Interesse für Fischpässe dürfte mit dem grossen Forellenreichtum dieser Gewässer in Zusammenhang stehen.

Orbe.

Die oberste Fischtreppe befindet sich am Stauwehr des Elektrizitätswerkes Châtelard (Ct. de Vaud, No 1). Wie Abbildung 57 zeigt, handelt es sich um einen Schrägpäss, einen geneigten Kanal von 30×30 cm. $a = \frac{18}{0,3} = 60$. Bei höhern Wasserständen überspringen die Fische das Wehr. Der Fischpass wird von den Fischen nicht benutzt, weil das Wehr erhöht, der Fischpass aber nicht verlängert wurde.

Unterhalb folgt die Fischtreppe beim Wehr der elektrochemischen Fabrik du Day. (Ct. de Vaud, No. 2). Wir verweisen auf die Abbildung 58. $a = \frac{12}{0,4} = 30$. Der Wasserbedarf beträgt 4–500 l/sek. Bei höheren Wasserständen überspringen die Forellen das Wehr. Die Treppe wird benutzt.

Der Fischweg am Stauwehr des Elektrizitätswerkes des Clées, rechtes Ufer der Orbe (Ct. de Vaud, No. 3) besteht aus einem Bassin, das mit dem U. W. bzw. O. W. durch einen geneigten Kanal verbunden ist. $a = \frac{17}{0,45} = 38$. (Siehe Abbildung 59). Im allgemeinen benützen die Fische das Wehr. Der Fischpass wird aber ebenfalls benützt.

Eine sehr einfache Einrichtung befindet sich am Stauwehr des unterhalb gelegenen Elektrizitätswerkes Montcherand. (Canton de Vaud, No. 4.) Sie besteht aus einem geneigten Kanal in der rechtsseitigen Ufermauer. Die Benutzung ist nach Angabe des Werkes unsicher.

Eine sehr interessante Anlage ist die weiter unten folgende am Stauwehr des Elektrizitätswerkes Orbe. (Ct. de Vaud, No. 5). Die zu überwindende Stufe ist 14,7 m hoch, die höchste aller Fischpassanlagen in der Schweiz. Wir verweisen auf die Abbildungen 60–61. Die einzelnen Bassins sind durch geneigte Ebenen verbunden. Der obere Teil der Treppe ist unterirdisch und wurde seit Erhöhung des Wehrs um 4,7 m im Jahre 1900 erstellt. Die Fischtreppe wird von Forellen benutzt.

Als letzte Fischtreppe der Orbe folgt diejenige von moulin Rod in Orbe (Ct. de Vaud, No. 6). Es ist eine einfache Sperrentreppe ohne Einschnitte und Schlupflöcher. Sie wird von den Fischen (Forellen) nicht benutzt, da nach Ansicht der Behörden die einzelnen Bassins zu kurz sind. $a = \frac{11}{1,0} = 11$. (Siehe Abbildung 62.)

Mujon.

Die Mujon ist ein Nebenfluss der Orbe und mündet bei Yverdon in diese. Zu oberst liegt eine Fischtreppe am Wehr der Moulin Kuffer bei Valeyres (Canton de Vaud, No. 7). Wie die Abbildung 63 zeigt, ist der Fischweg eine gewöhnliche Sperren-

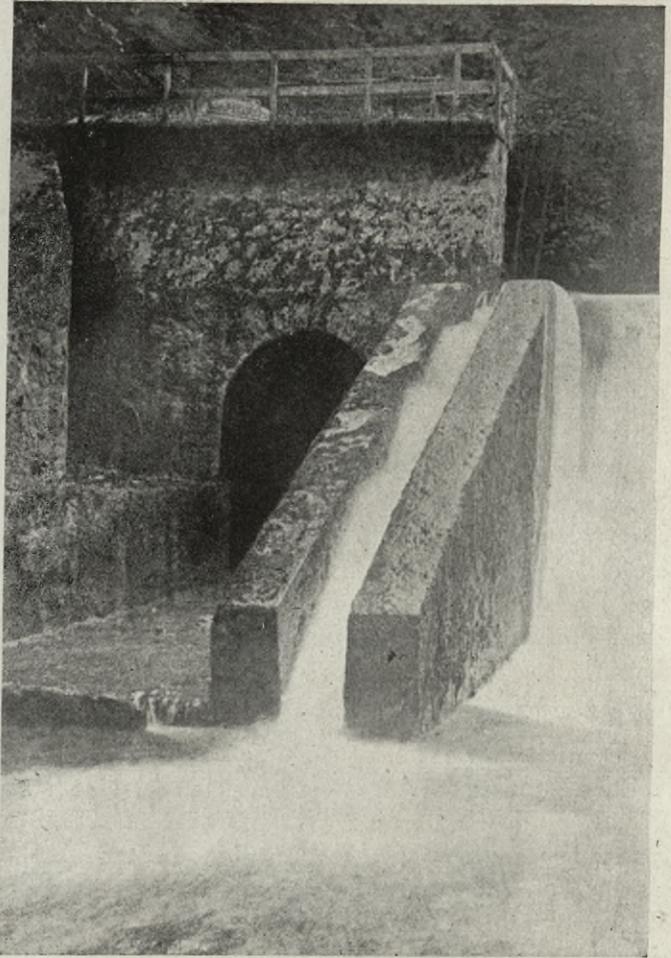


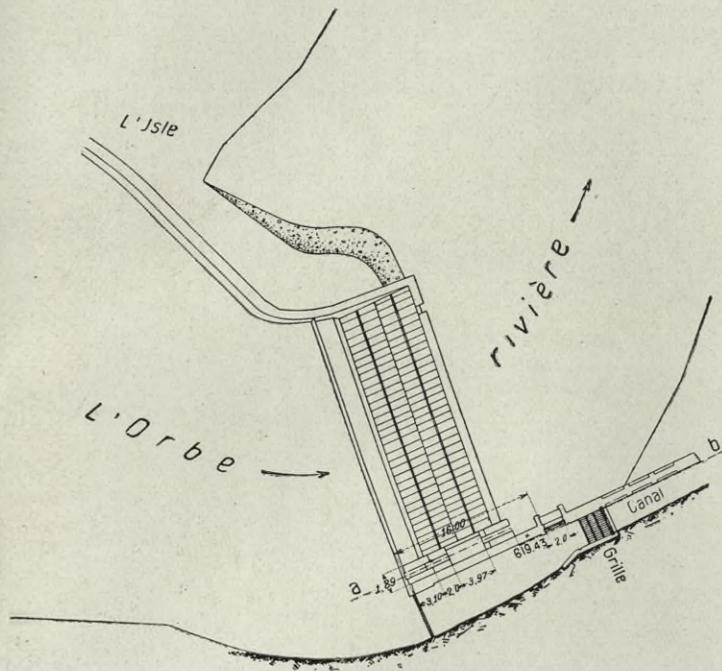
Abb. 58. Barrage de l'usine électrochimique du Day. Echelle à poissons sur la rive droite.

treppe. $a = \frac{4}{0,6} = 6,7$. Die Treppe wird von den Forellen benutzt.

Es folgen nun zwei Fischtreppen am Wehr der Moulin Jouffre (Ct. de Vaud, No. 8), zwischen Rances und Method und am Wehr der Tuilerie Marenday bei Method (Ct. de Vaud, No. 9). Beide Fischpässe sind gleich konstruiert und bestehen, wie die Abbildung 64 zeigt, aus treppenförmigen Absätzen. Die erstgenannte Treppe wird benutzt, die zweite nicht, weil sie defekt ist und das Wehr durch einen Aufsatz erhöht wurde. Die Fische können bei beiden Wehranlagen mit Hilfe des geneigten Abfallbodens direkt passieren. Bei beiden Treppen ist $a = \text{zirka } \frac{5}{0,6} = 8,3$.

Areuse.

Über die Fischereiverhältnisse der Areuse und die Frage der Fischpassanlagen sind wir durch die ausgezeichneten Studien des Fischereinspektors des Kt. Neuenburg, Herrn M. Vouga, erschöpfend unterrichtet. Wenn wir uns mit diesem Fluss etwas näher einlassen, so geschieht es, weil er ein typisches Beispiel für viele andere schweizerische Flüsse ist, an denen sowohl Wehranlagen von Kraftwerken und Verbauungen als natürliche Wasserfälle bestehen.



Commune de Vallorbe

Coupe a-b

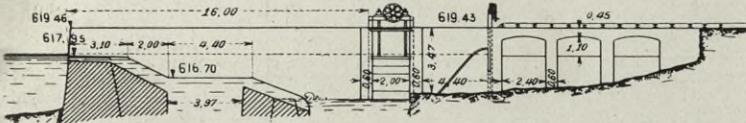


Abb. 59. Barrage de l'usine électrique des Clées. Situation der Wehranlage mit Fischpass. Maßstab 1 : 800. Schnitt durch den Fischpass. Maßstab 1 : 400.

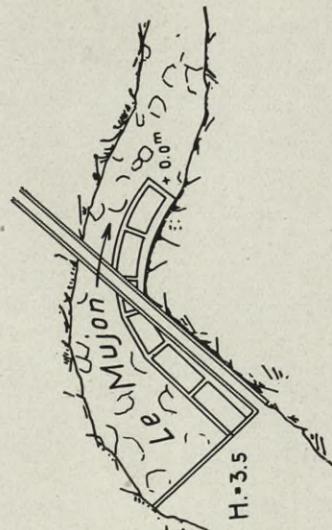


Abb. 63. Barrage du Moulin Kuffer à Valeyres. Echelle à poissons. Maßstab 1 : 200.

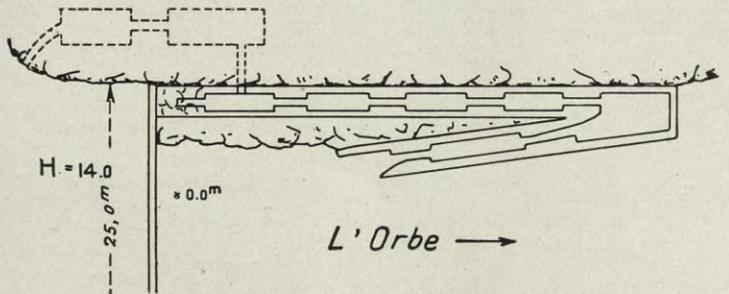


Abb. 61. Barrage de l'usine du tramway électrique d'Orbe-Chavornay. Echelle à poissons sur la rive gauche. Maßstab 1 : 200.

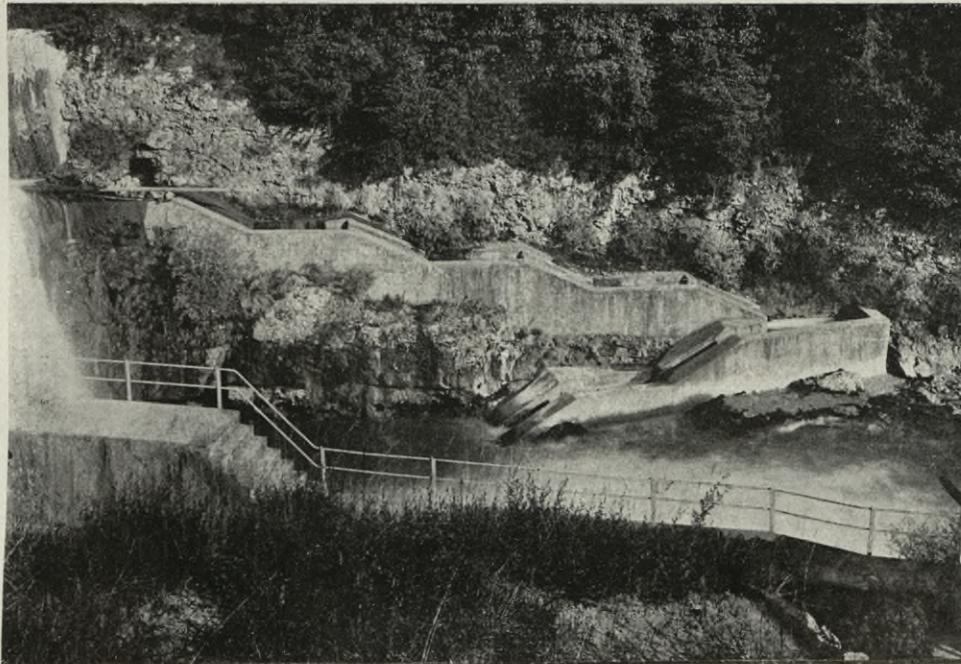


Abb. 60. Barrage de l'usine du tramway électrique d'Orbe-Chavornay. Echelle de poissons sur la rive gauche.

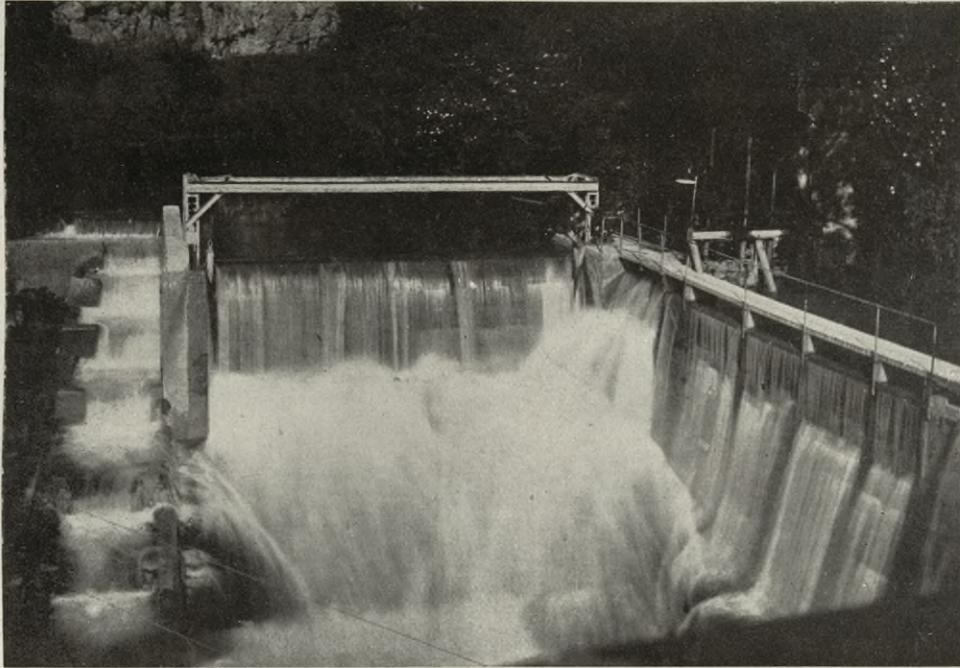


Abb. 62. Barrage du moulin Rod à Orbe. Echelle à poissons sur la rive droite,

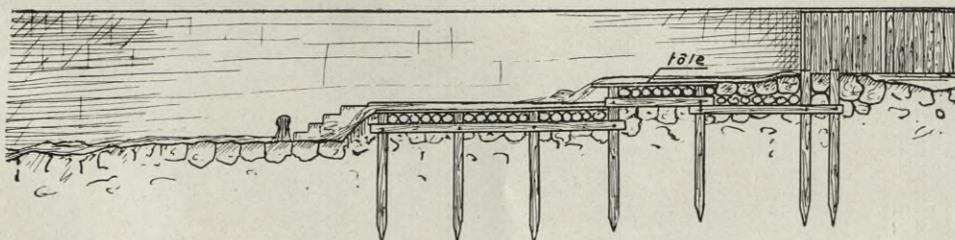
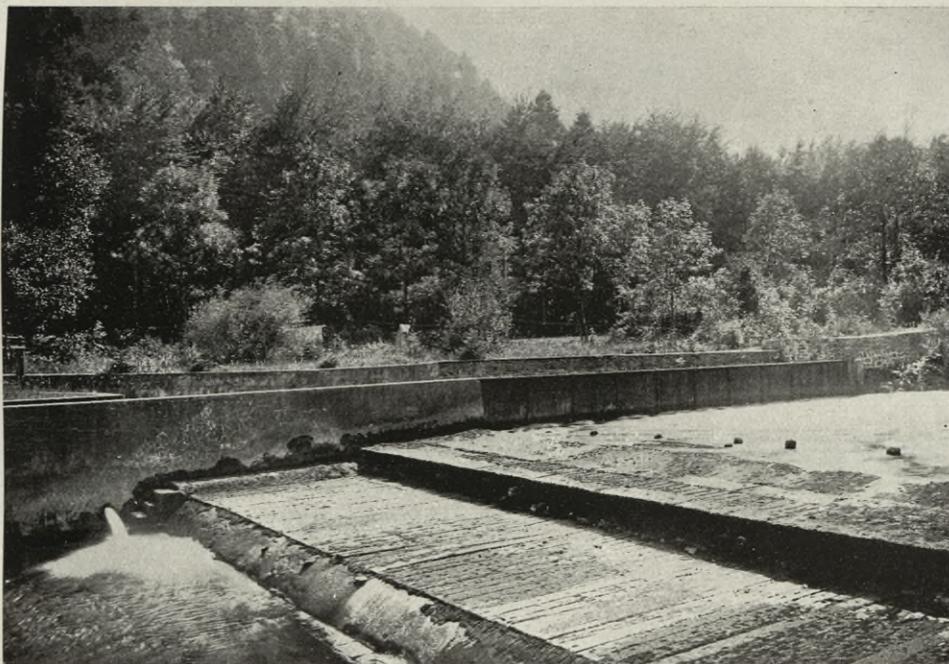


Abb. 65. Barrage des Molliats.

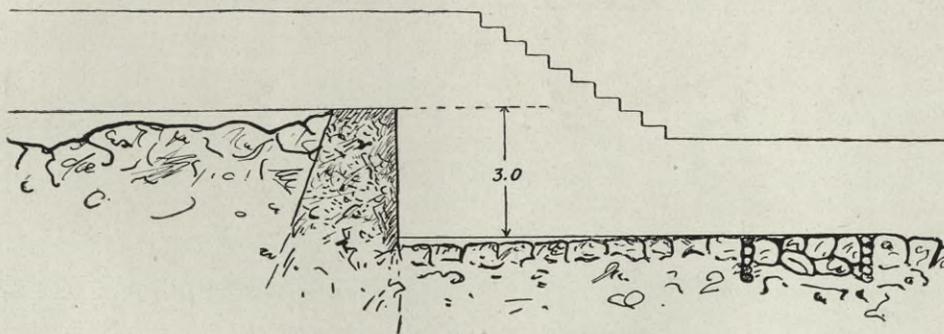


Abb. 66. Barrage de la Verrières en basses eaux.



Abb. 67. Barrage de la Verrières en hautes eaux.



Abb. 64. Barrage de la Tuilerie Marenday à Method. Echelle à poissons sur la rive droite.

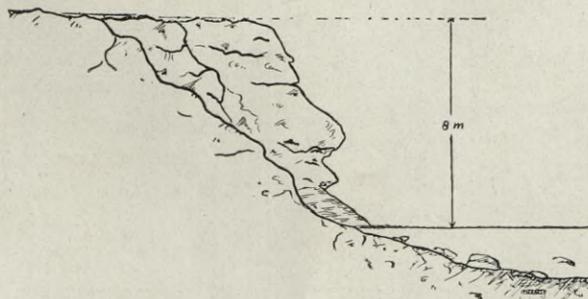


Abb. 68. Saut de la Baleine (Aurese).

Die Fische, welche vom Neuenburgersee in die Areuse aufsteigen, finden ein erstes Hindernis am Wehr von Grandchamp. Die Fallhöhe beträgt 1,7 bis 2 m und hindert alle Weissfische (Aale, Äschen etc.) am Aufsteigen. Nur die Seeforelle ist im Stande, den Fall zu überwinden, was regelmässig im Herbst bei höheren Wasserständen geschieht. Das Gewicht dieses Fisches beträgt 1—20 Pfund. Es liesse sich mit wenig Kosten (1500—2000 Franken) ein Fischweg erstellen, aber der Fischereinspektor sieht sich nicht veranlasst, diese Treppe anzuordnen aus folgenden Gründen:

1. Es ist nicht zu wünschen, dass die Weissfische, Aale etc. bis zur nächsten Sperre „des Esserts“ 1 km oberhalb gelangen, da sie eher schaden als nützen können. Sie nehmen den Forellen die Nahrung weg. Diese sind aber viel wertvoller als jene.
2. Die Trütschen und Aale etc. schaden dem Laich der Forellen und den jungen Fischen.
3. Bei ansteckenden Fischkrankheiten ist es besser, wenn im Laufe eines Flusses unübersteigbare Sperren für Fische bestehen, vorausgesetzt, dass nicht die Fischer selbst die kranken Fische verschleppen.
4. Die Gewässer mit Forellen, Äschen, Krebsen geben den besten Ertrag. Daher ist es zwecklos, mit grossen Kosten Fischtreppen zu erstellen, die auch den wertlosen Fischen das Aufsteigen in die Gewässer gestatten.
5. In Flüssen mit kaltem Wasser werden die Fischtreppen von den Weissfischen nicht benützt.
6. Es ist zwecklos, in der Areuse eine Fischtreppe zu erstellen, da nach einigen Kilometern neue Hindernisse (Fälle) neue Anlagen erforderlich machen würden. In der Areuse müssten beispielsweise 30 Fischtreppen erstellt werden.
7. In verschiedenen Gewässern, speziell der Areuse, sind die Wasserstandsschwankungen, hervorgerufen durch Bewässerung, Ableitung durch Werke etc., derart grosse, dass die Laichplätze jedes Jahr abwechselnd trocken gelegt, dann wieder unter Wasser gesetzt werden, so dass die natürliche Fortpflanzung der Fische sozusagen unmöglich ist. Unter diesen Umständen ist es besser, wenn die Forellen nicht zu weit in die Gewässer hinaufsteigen, sondern von den Fischereiorganen gefangen und die Eier in Fischbrutanstalten zur Entwicklung gebracht werden. Die Jungfische werden dann sorgfältig in die verschiedenen Stufen der Gewässer verteilt und die Resultate befriedigen dann mehr als wenn man Fischpässe angelegt hätte.
8. Jeder Fluss mit unübersteigbaren Hindernissen für Fische ist nicht als Ganzes, sondern als eine Zusammensetzung von einzelnen Gewässern

zu betrachten, die jedes für sich, jedes Jahr mit Sommerlingen zu besetzen sind.

9. Es ist besser (Spezialfälle ausgenommen) keine Fischtreppen zu erstellen, aber die Besitzer von Wasserwerken zu verpflichten, Jungfische auszusetzen, direkt oder auf dem Wege der Entschädigung.

Die Areuse bildet, wie erwähnt, ein ausgezeichnetes Beispiel für einen Fluss, der durch eine ganze Anzahl von künstlichen und natürlichen Wasserfällen unterbrochen wird. Eine grosse Anzahl davon ist für Fische (inklusive Forellen) unpassierbar. Wir geben in den Abbildungen einige Beispiele. Von oben nach unten sind es folgende:

Barrage du „Plan de l'eau“. Das Wehr bildet eine geneigte Ebene, ähnlich wie Barrage des Esserts, rechtes Ufer. Das Gefälle beträgt 3,2 m.

Barrage en aval du Saut de Brot. Wiederum ein interessantes Beispiel einer Flussverbauung ohne Rücksicht auf die Fischereii Interessen. Es folgen sich hier sieben Stufen mit folgenden Gefällen, von unten nach oben: 1,3, 1,7, 2,0, 1,3, 1,2, 1,0, 1,2 m. Unter den Fällen fehlt ein Wasserpolster, so dass diese für die Fische absolut unpassierbar sind. Man vergleiche damit Seyon: Aux abattoirs.

Barrage des Molliats. Es fehlt ein sogenanntes Wasserkissen. Im alten Flussbett müssen nur 40 l/sek. verbleiben, die durch ein Rohr, das in der Photographie ersichtlich ist, zugeführt werden. (Siehe Abbildung 65.)

Barrage de la Verrière. Es ist, wie die Abbildungen 66—67 zeigen, ein typisches Beispiel für eine treppenförmige Verbauung, die für Fische unpassierbar ist. Das Wasser fällt auf einen Zementboden, auf dem die Forelle sich nicht aufhalten kann, um den Sprung zu unternehmen.

Barrage des Fabriques. Das Wehr ist ähnlich wie beim Barrage des Esserts, linkes Ufer, ausgebildet.

Barrage des Esserts. Auch hier sind die beiden Wehrhälften unpassierbar für Fische. Auf dem schrägen Wehr ist die Wassergeschwindigkeit zu gross, ein Springen in beiden Fällen ausgeschlossen.

Neben diesen unpassierbaren Stellen finden sich im Laufe der Areuse einige Stellen ohne Fischpässe, aber trotzdem passierbar für Forellen. Es sind dies von oben nach unten:

Saut de la Baleine. Dieser Fall ist mit 8 m noch höher als Saut de la Verrière. Er ist ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, wie natürliche Hindernisse von den Fischen überwunden werden können. (Siehe Abbildung 68.)

Saut de la Verrière. Man kann kaum glauben, dass dieser natürliche Wasserfall von 5—6 m von Forellen überwunden wird. Der Aufstieg ist aber

konstatiert worden. Zu beachten ist insbesondere das tiefe Wasserkissen unterhalb des Falles.

Barrage de Combe Garot. Der Wehrrücken fällt gegen das Unterwasser in einer flachen Kurve ab. Das Gefälle beträgt 1,5 m, das Wehr ist passierbar für Fische.

Barrage de Grand Champ. Bei mittlerem Wasserstand kann der Fall von 1,7 m überwunden werden. Zu beachten ist die ausserordentlich grosse Ausbuchtung von 6—7 m Tiefe unterhalb des Wehres.

Die Fischpassanlagen in der Areuse sind folgende: Am *Barrage du Saut de Brot* (Canton de Neuchâtel, No. 1 a und b) befinden sich zwei fischtreppenähnliche Vorrichtungen, die scheinbar früher als Wehrpfeiler gedient haben. (Siehe Abbildung 69.) Mangels eines Wasserpolsters werden die Fischtreppen nicht benützt.

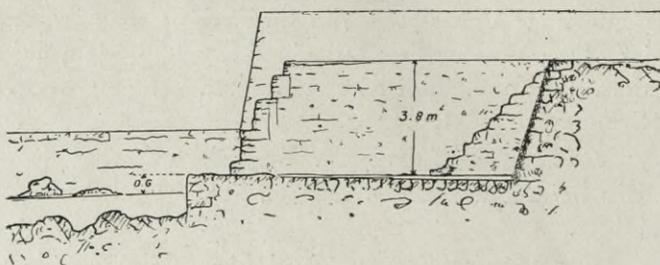
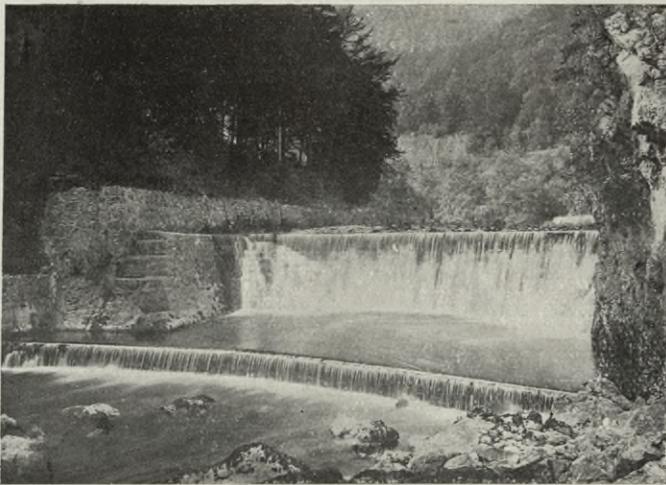


Abb. 69. Barrage du Saut de Brot. 2 échelles à poissons.

Ähnlich konstruiert ist die Fischtreppe an der *Barrage de Cuchemanteau* (Canton de Neuchâtel, No. 2). Auch hier scheint es sich um einen alten Wehrpfeiler zu handeln. (Siehe Abbildung 70.) Von den Fischen wird die Treppe nicht benutzt, sie befindet sich übrigens oberhalb des Falls von Verrière, der ein absolutes Hindernis für die Fische bildet. Auch die Fischtreppe an der *Barrage sous la gare* (Canton de Neuchâtel, No. 3) ist nutzlos. Die Forellen überspringen den Fall von 1 m. Die Treppe endigt auf einem Zementboden, wo die Fische sich nicht aufhalten können.

Ein viertes schlechtes Beispiel ist die Fischtreppe am Wehr der *Scierie Hess* (Canton de Neuchâtel,

No. 4). Die Treppe ist unwirksam, da die unterste Stufe in einen Zementboden mündet, auf dem sich die Fische infolge der grossen Geschwindigkeit nicht aufhalten können, die Becken sind zu wenig tief, von der obersten Treppe können die Fische nicht direkt in den Fluss springen, das Wasser hat unter einer Schütze am Eingang zu grosse Geschwindigkeit.

Die einzige gute Fischtreppe ist diejenige am *Barrage du Vivier* von Cuany. (Canton de Neuchâtel, No. 5). Es ist eine Fischtreppe mit Stegen, die Regulierung des Wassers ist ziemlich schwierig. (Abbildung 71.)

Das kantonale Fischereiwesen versorgt das Gewässer ober- und unterhalb dieser zwei Fischpässe mit Jungfischen. Die zwei Wehranlagen bieten somit kein Hindernis für die rationelle Entwicklung der Fischerei. In der Tat ist diese Flußstrecke sehr fischreich.

Seyon.

Das zweite wichtigste neuenburgische Gewässer ist die Seyon, auf die die gleichen allgemeinen Bemerkungen zutreffen wie auf die Areuse. Auch hier finden sich natürliche und künstliche Hindernisse in grosser Anzahl. Für die Fische unpassierbar sind folgende Stellen:

Gouffre du prussien. (Siehe Abbildung 72.) Diese Aufeinanderfolge von Fällen zeigt, welche enormen Kosten entstehen müssten, wenn der Kanton Neuenburg in seinen Gewässern überall den freien Zug der Fische erreichen wollte.

Trouée du Seyon. Auch dieser Fall ist absolut unpassierbar für Fische. Die Furunculose konnte dank dieses Umstandes nie in diesen Fluss eindringen, der sehr fischreich ist.

Barrage de l'Evole. Die Wassergeschwindigkeit auf dem Zementboden ist zu gross. Nur bei hohem Seestand kann die Stufe von 1,4 m von den Fischen genommen werden.

Wir beschreiben nun eine Anzahl Stellen, die passierbar sind:

La Demi-Lune. Dieser Fall von 1,55 m Höhe wird von den Fischen mit Leichtigkeit genommen, dank des Kolkes unterhalb des Wehres. (Siehe Abbildung 73.)

Aux Abattoirs. Diese Wehranlage ist ein typisches Beispiel für eine ausgezeichnete Lösung der Frage. Sie wurde nach den Angaben des kantonalen Fischereinspektorates erstellt. (Siehe Abbildung 74.)

Barrage Touchon. Auch dieser Fall wird von den Fischen mit Leichtigkeit genommen. (Siehe Abbildung 75.)

Es folgen weiter:

Barrage de la Scierie.

Prise de l'eau de Neuchâtel.

Barrage de Poudrières.

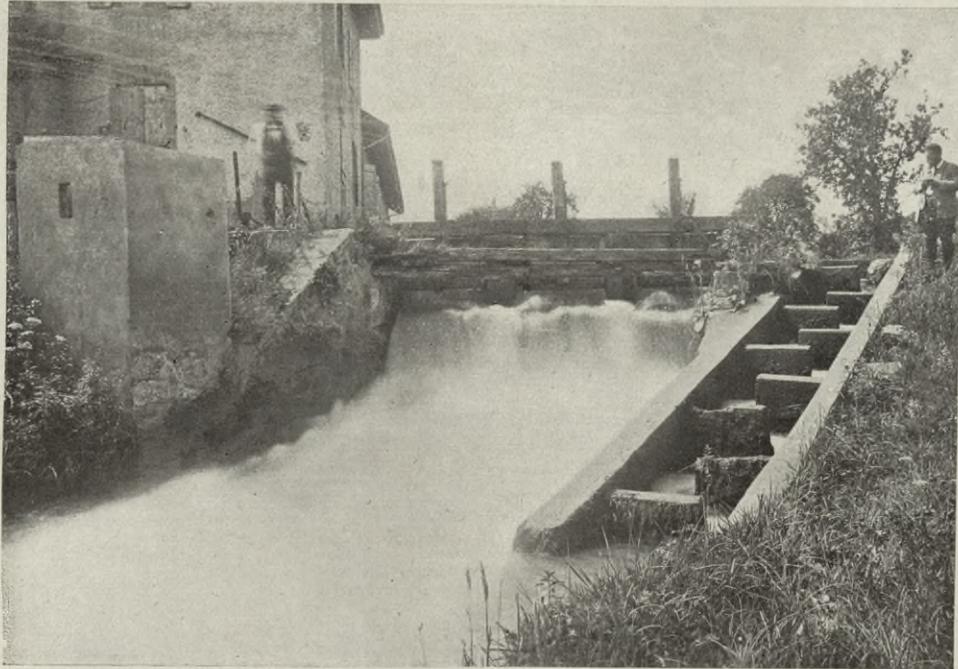


Abb. 71. Barrage du Vivier à l'usine de Cuany. Echelle à poissons sur la rive gauche.

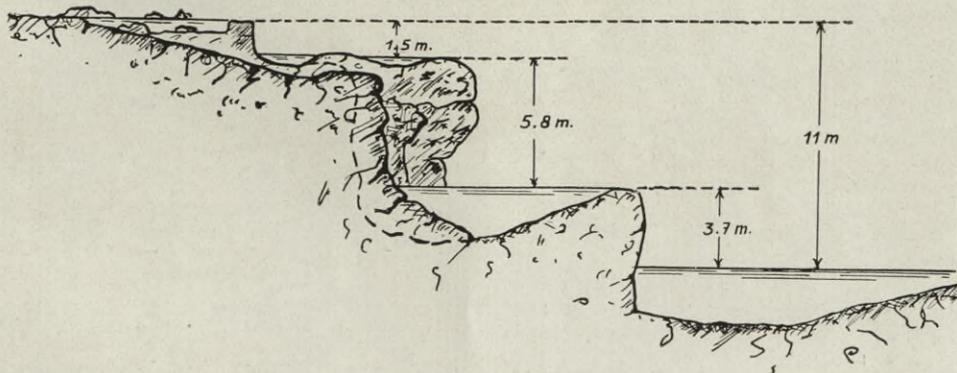


Abb. 72. Gouffre du prussien (Seyon).

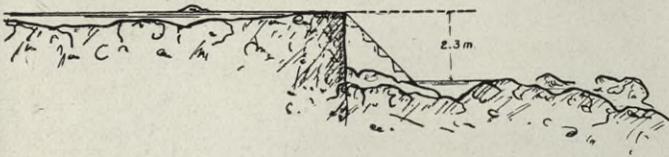
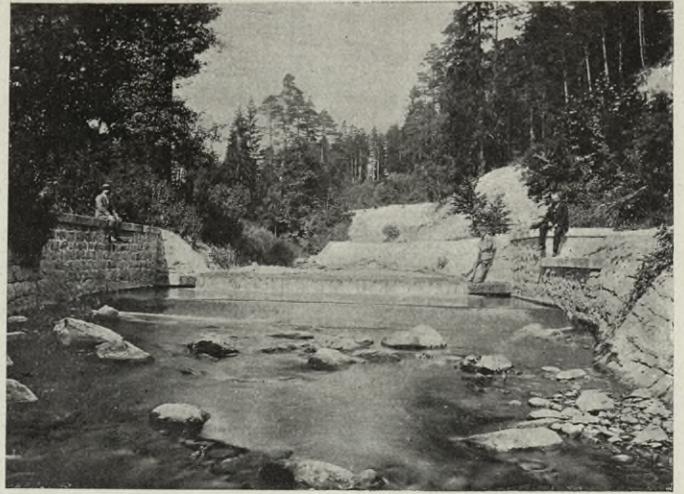
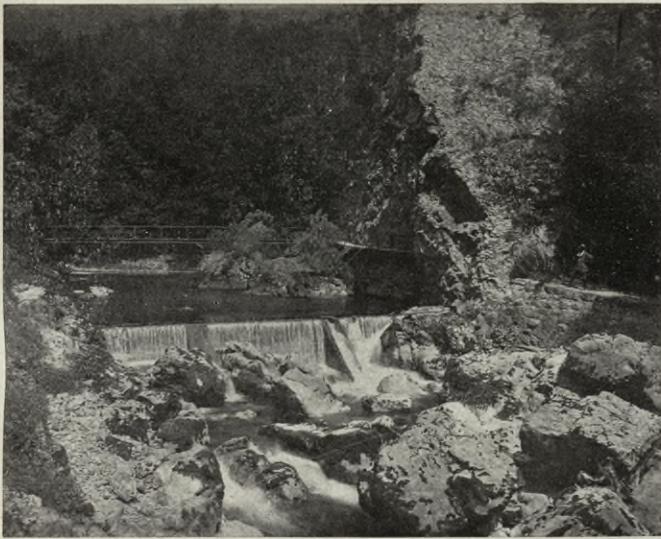


Abb. 70. Barrage de Cuchemanteau. Echelle à poissons dans le milieu du Barrage.

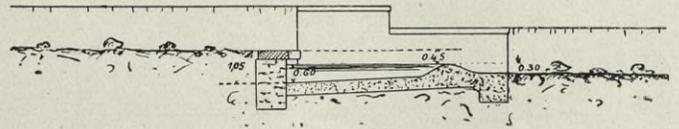


Abb. 74. Aux Abattoirs (Seyon).

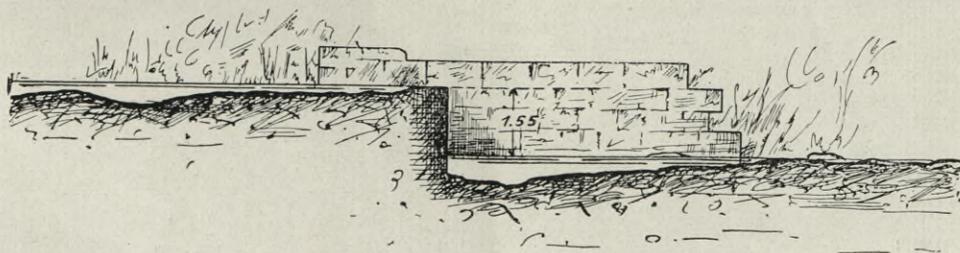


Abb. 73. Barrage de Demi Lune (Seyon).



Abb. 78. Wasserkraftanlage der A.-G. Baumann, Höngg. Ansicht des Wehres von unten mit Fischpass am linken Ufer.

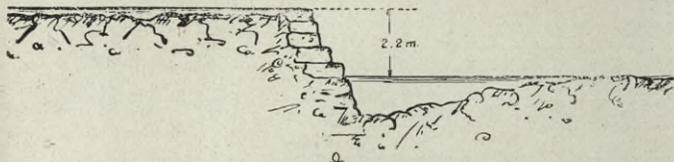
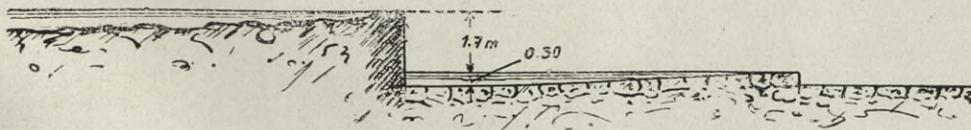
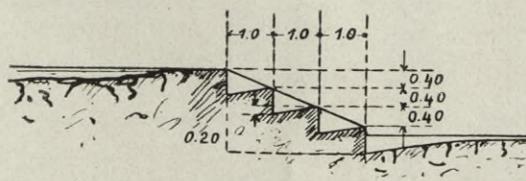


Abb. 75. Barrage Touchon (Seyon).



Coupe par le barrage.



Coupe par l'échelle.

Abb. 76. Barrage Tissot à Valangin. Echelle à poissons sur la rive droite.

Die einzige Fischtreppe am Seyon ist diejenige an der *Barrage Tissot* (Canton de Neuchâtel, No. 6). Es handelt sich um eine stufenförmige Fischtreppe, die, wie die Abbildung 76 zeigt, ähnlich wie die Fischtreppe am Mujon konstruiert ist. Wichtig ist, dass die unterste Stufe in einen Kolk mündet. Die Fischtreppe wird als ausgezeichnet bezeichnet.

3. Reuss-Gebiet.

Im Gebiete dieses bedeutenden Nebenflusses der Aare bestehen nur fünf Fischtreppen, die sich auf drei Stellen, in der Reuss selbst, der Muota und der Lorze verteilen. Das ganze Quellgebiet der Reuss ist ohne künstliche Fischwege, worunter bedeutende Nebenflüsse, wie Schächen, Aa, kleine Emme usw.

Der Fischpass am Wehr des Elektrizitätswerks Rathausen (Kanton Luzern, No. 1) ist in die Kanalmauer eingebaut. Der Fischpass besteht aus zwei Wasserkammern von je 2 m^2 und einer Wasserkammer von 1 m^2 Fläche. Auf der untern Seite ist eine halbrunde Öffnung von 94 cm Breite gegen die Reuss für den Eintritt der Fische und oben eine runde Öffnung von 30 cm gegen den Kanal für den Austritt der Fische vorgesehen. $a = \frac{48}{0,94} = 51$. Das benötigte Wasserquantum beträgt 200 l/sek . Im Fluss müssen $2 \text{ m}^3/\text{sek}$. belassen werden. Der Fischpass wird nicht benutzt, weil nach Ansicht der Behörden der Eingang nicht gefunden wird. Bei hohen Wasserständen benutzen die Fische das Wehr. Eine vom Fischereiaufseher verlangte offene Fischleiter auf der linken Seite der Reuss wurde nach einigen Jahren wieder entfernt, angeblich weil die Fische durch unberufene Personen gefangen wurden. Der Vorschrift, während der Laichzeit mitten in der Reuss eine Falle zu öffnen, wurde bei ganz niederem Wasserstand nicht immer entsprochen.

Unterhalb dieser Treppe folgt diejenige der Papierfabrik Perlen (Kanton Luzern, No. 2). $a = \frac{60}{1,9} = 32$. Benötigtes Wasserquantum 700 l/sek . Im Flusse verbleiben zirka $1,2 \text{ m}^3/\text{sek}$. Die Treppe wird nicht benutzt, weil die Fische nach Ansicht der Behörden den Eingang nicht finden. Bei hohen Wasserständen sind die Klappen ganz oder zum Teil niedergelegt.

Die Fischtreppe im Wehr des E.-W. Zufikon an der Reuss bei Bremgarten (Kanton Aargau, No. 7) ist zum Teil mit Sperren und zum Teil mit Stegen konstruiert. $a = \frac{70}{0,8} = 88$. Sie benötigt 2500 l/sek ., im Flussbett müssen $2,5 \text{ m}^3/\text{sek}$. belassen werden. Es ist der dritte Fischpass seit Bestehen des Werkes und wurde gemäss den Angaben der Fischereiorgane erstellt, erfüllt aber seinen Zweck nicht. Das Wehr ist während 8—9 Monaten

des Jahres ganz oder teilweise offen und die Fische passieren dann durch dieses. Das Werk ist zum Einsatz von 15,000 Jungfischen oder 500 Sömmerlingen oder Jährlingen verpflichtet worden.

Am Kraftwerk Windisch an der Mündung in die Aare besteht keine Fischtreppe. Das Werk ist zum Einsatz von 50,000 Jungfischen verpflichtet worden.

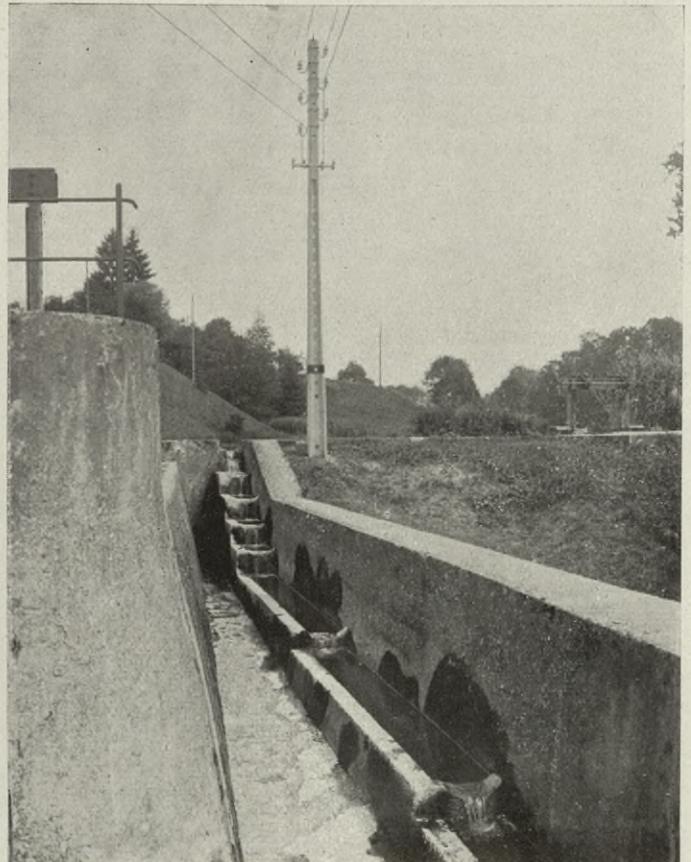


Abb. 77. Stauwehr des Elektrizitätswerkes Untermühle der Papierfabrik Cham. Fischtreppe auf dem linken Ufer.

Cliché: Schweiz. Bauzeitung.

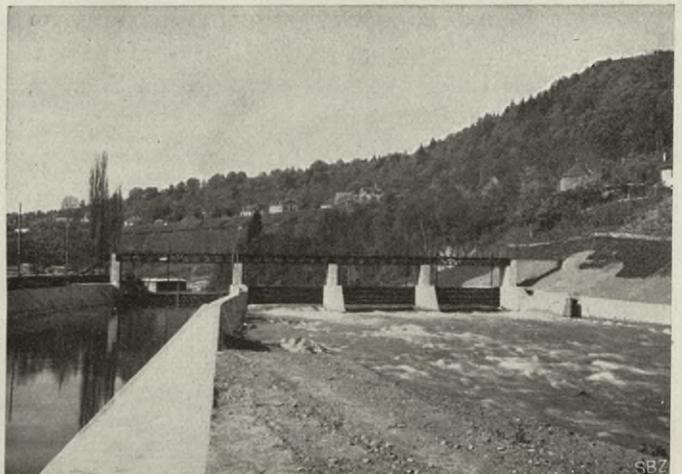


Abb. 79. Elektrizitätswerk Aue (Baden). Ansicht des Stauwehrs vom U. W. aus mit Fischtreppe auf dem linken Ufer.

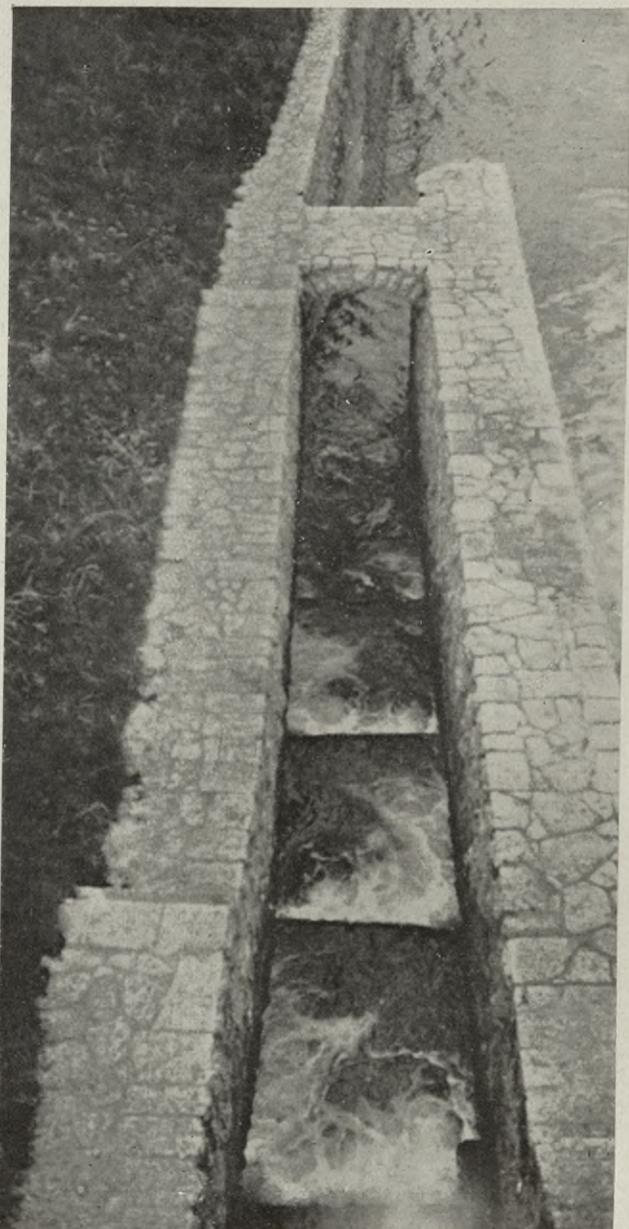


Abb. 80. Stauwehr des Elektrizitätswerkes Aue (Baden).
Ansicht des untern Teils des Fischpasses von oben.

Muota.

An der Muota befindet sich nur ein Fischpass, am Maschinenhaus der Kalk- und Zementfabrik Hürlimann, Brunnen (Kanton Schwyz, No. 1). Die Treppe bietet nichts besonders bemerkenswertes. $a = \frac{14}{1,0} = 14$. Die benötigte Wassermenge beträgt 100 l/sek. Für die Fische soll im Fluss genügend Wasser bleiben. Das Werk bezahlt für das Einsetzen von Fischbrut Fr. 75 pro Jahr. Der Fischweg wird nicht benützt, nach Ansicht der Behörden wegen Wassermangels. An der Wehranlage befindet sich kein Fischweg.

Lorze.

In der Lorze zwischen Zugersee und Reuss mit sechs Wehranlagen besteht nur ein Fischweg. Er befindet sich am Stauwehr des Elektrizitäts-

werkes Untermühle der Papierfabrik Cham (Kanton Zug, No. 1). Der 30 m lange Fischpass bietet nichts besonders bemerkenswertes. (Siehe Abbildung 77.) Der Fischweg hat sich nicht bewährt, nach Ansicht der Behörden deshalb, weil er meist ohne Wasser ist. Es werden deshalb Jungfische oberhalb des Stauwehrs eingesetzt. Zu bemerken ist, dass die Papierfabrik Cham selbst Besitzerin der Lorzefischerei vom See bis Hagendorn ist.

Eine zweite Fischpassanlage befand sich früher beim Stauwehr der Papierfabrik Cham. Sie ist aber eingegangen.

4. Limmat-Gebiet.

Im Limmatgebiet beschränken sich die Fischwege auf die Limmat zwischen Zürichsee und Aare. Das ganze Einzugsgebiet der Limmat von Zürich aufwärts ist ohne Fischpässe. Dazu gehört beispielsweise das ganze Gebiet des Kantons Glarus. Die Frage wurde seiner Zeit von Prof. Heuscher in Zürich für das Wasserwerk der Firma Jenni in Ziegelbrücke (Linth) untersucht, aber mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten und Kosten verneint. Weder beim Mühlestieg noch Kraftwerk Letten der Stadt Zürich befinden sich Fischtreppen. Das Gefälle beim Wehr Letten variiert von 2—3,5 m. Im Sommer ziehen die Fische durch die freie Sihl und Limmat aufwärts, im Winter ist nur die Sihl gangbar. Uebelstände haben sich nicht ergeben.

Der oberste Fischpass befindet sich am Stauwehr der A.-G. Baumann, Höngg (Kanton Zürich, No. 6). Die Benützung des Fischweges ist nicht sicher festgestellt. Es sind fast ständig einige Klappen des Wehrs geöffnet (Abbildung 78).

Es folgt die Treppe beim Turbinenhaus des Elektrizitätswerkes Waser bei Höngg (Kanton Zürich, No. 7). Sie bietet nichts bemerkenswertes. Die Benützung ist unsicher. Die Wehrschützen sind im Sommer meist geöffnet.

Beim Turbinenhaus des Elektrizitätswerkes Dietikon befindet sich eine weitere Fischtreppe (Kanton Zürich, No. 8). Sie ist fast ganz überdeckt. Die Benützung ist unsicher. Die Fische können bei Mittel- und Hochwasser über das Wehr passieren.

Eine ganz primitive Vorrichtung befindet sich am Wehr des Wasserwerkes im Kessel bei Spreitenbach (Kanton Zürich, No. 9). Am Wehr ist eine Stauklappe weggelassen worden. Bei hohen Wasserständen springen die Fische über die niedergelegten Klappen. Das Werk ist zum Einsatz von 3000 Jungfischen jährlich verpflichtet.

Von bedeutend grösseren Dimensionen und modern ist die Fischtreppe beim Wehr des Elektrizitätswerkes Aue (Kanton Aargau, No. 8). (Siehe Abbildungen 79—80). Bemerkenswert sind die grossen Becken (1,8/3,0 m). $a = \frac{47,2}{1,8} = 26$.

Vereinzelt sind Fische beobachtet worden. Nicht weit unterhalb folgt ein Fischpass im Wehr des Elektrizitätswerkes Kappelerhof (Kanton Aargau, No. 9). Es ist ein Fischweg mit Stegen. (Siehe Abbildung 81). $a = \frac{48}{1,2} = 40$. Auch hier sind vereinzelt Fische beim Aufstieg beobachtet worden. Bei höhern Wasserständen wird das Wehr benützt.

Sihl.

Im Laufe der Sihl besteht nur eine Fischtreppe beim Wehr des Elektrizitätswerkes an der Sihl bei Hütten (Kanton Zürich, No. 10). Es ist eine ältere Anlage, 1892 im Interesse der Forellenfischerei verlangt¹⁾, deren Benützung ausgeschlossen ist. Bei hohem Wasserstand überspringen die Fische das Wehr.

5. Rhone-Gebiet.

Im Flussgebiet der Rhone bestehen im Ganzen 13 Fischwege, von denen nur diejenigen in der Rhone selbst von Bedeutung sind. Die Gesellschaft für chemische Industrie in Basel, die an der Vièze (Pont du Pas) eine Wehranlage von ca. 5 m Höhe besitzt, ist zum Einsatz von 15,000 Jungfischen verpflichtet. Das gleiche gilt für die Société d'Electro-Chimie, Paris, mit Wehranlage in der Drance (Les Trappistes), die zum Einsatz von 30,000 Jungfischen verpflichtet wurde.

Die oberste Anlage in der Rhone ist diejenige an der Barrage de l'usine de Mörel (Kanton Wallis, No. 1). Bemerkenswert ist das Zwischenbassin. (Siehe Abbildungen 82—83). $a = \frac{27,5}{0,6} = 46$. Ob der Fischweg seinen Zweck erfüllt, ist nicht bekannt.

Es folgt am untern Laufe die Fischtreppe am Wehr der Usine de St. Maurice (Kanton Wallis, No. 2). (Siehe Abb. 84—86). Bemerkenswert ist hier der Eingang aus dem Unterwasser, der sich in nächster Nähe der Wehrklappe befindet. $a = \frac{56}{0,5} = 102$. Wasserbedarf = 50 l/sek. Der Fischweg wird nicht benutzt. Die Fische können bei allen nicht zu niedrigen Wasserständen das Wehr passieren.

Weitere grössere Fischpassanlagen bestehen am Wehr der Pont de la Machine und beim Bâtiment des forces motrices in Genf (Canton de Genève, No. 1 et 2). (Siehe die Abbildung 87). Beide Fischpässe sind nach dem üblichen Sperrsystem ausgebildet. Bemerkenswert sind die grossen Bassins.

Das Wehr an der Pont de la Machine ist während 7—8 Monaten im Jahre ganz oder teilweise geschlossen und während der übrigen Zeit vollständig geöffnet. Beide Fischpässe werden nicht benutzt, derjenige beim Bâtiment des forces motrices wohl deshalb nicht, weil der Eingang unten schwer auffindbar ist.

Das Wehr der Usine des Chèvres 8 km unterhalb besitzt ein Gefälle von 5—8,5 m. Versuche, an dieser Stelle eine Passage für Fische zu erstellen, sind bisher misslungen. Die Stadt Genf bezahlt eine jährliche Entschädigung für den Einsatz von Jungfischen. (Siehe Abbildung 88.)

Venoge.

Die Venoge ist ein fischreicher Zufluss des Genfersees, der bei Morges in den See mündet. Es bestehen an diesem Flusse 3 Fischpassanlagen, wovon die eine im Quellgebiet, die andere in der Mitte des Flusses und die dritte in der Nähe des Ausflusses liegt.

Der oberste Fischweg befindet sich am Wehr der *moulin et scierie Scher bei l'Isle* (Canton de Vaud, No. 10) und besteht aus einem einfachen Ze-

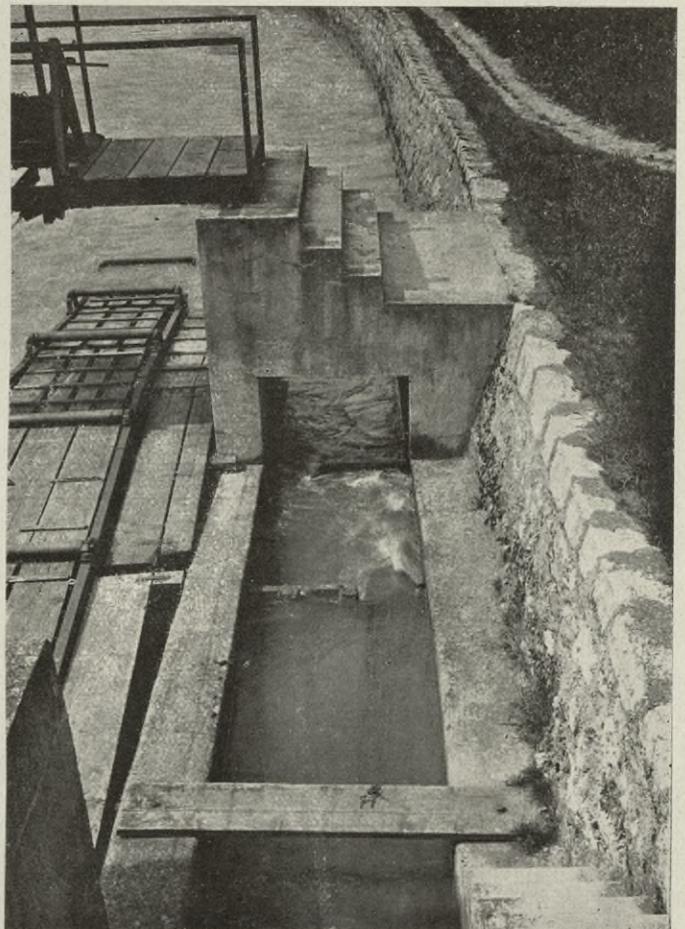


Abb. 81. Elektrizitätswerk Kappelerhof (Baden). Ansicht des obern Teils der Fischtreppe.

¹⁾ Konzession des Kantons Zürich vom 10. März 1892 an Gebr. Treichler mit Abänderung vom 15. Oktober.

mentrohr von 30 cm Durchmesser. (Siehe Abbildung 89.) $a = \frac{12}{0,3} = 40$. Diese Anordnung hat sich in keiner Weise bewährt. In l'Isle befindet sich eine vom Staat subventionierte Fischbrutanstalt, die jedes Jahr viele junge Forellen oberhalb des Wehres aussetzt.

Der zweite Fischweg befindet sich am Wehr von l'Islettaz bei Cossonay (Canton de Vaud, No. 11). Die sehr bemerkenswerte Anlage besteht aus einem gewundenen Kanal, der sich von der Wehrkrone auf dem geneigten Wehrrücken nach dem Unterwasser hinzieht. (Siehe Abbildungen 90—91.) $a = \frac{10,0}{0,9} = 11$. Nach Ansicht der Be-

hörden ist der Fischweg schlecht konstruiert, da bei hohen Wasserständen das Wasser im Fischweg stark bewegt ist; bei niederem Wasserstand werden die Fische gestohlen. Bei hohen Wasserständen passieren die Fische das Wehr.

Der unterste Fischweg befindet sich am Wehr der *Moulin Borel* in St. Sulpice (Canton de Vaud, No. 12.) (Siehe Abbildung 92.) Es ist eine reine Stegfischstreppe von kleinen Dimensionen, ohne Nutzen, da sie zu kurz ist und der gepflasterte Eingang von den Fischen nicht überwunden werden kann. Auch das Wehr kann von den Fischen nicht überwunden werden. Oberhalb der Wehranlage werden jährlich viele junge Forellen ausgesetzt.

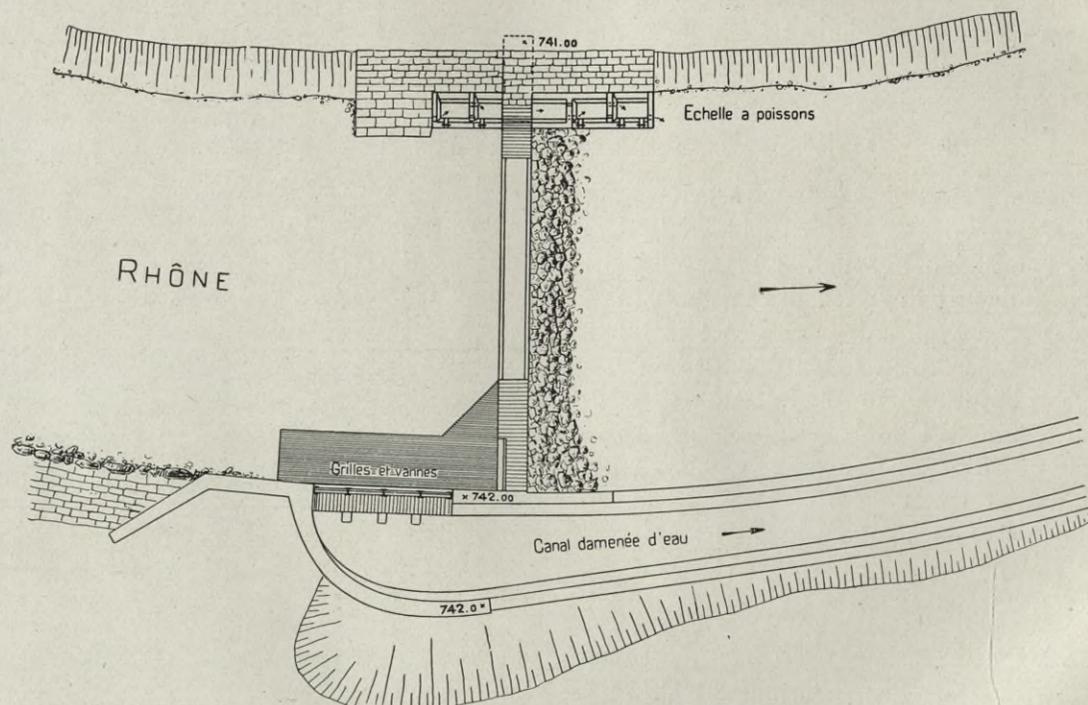


Abb. 82. Usine de Mörel. Situation du Barrage. Echelle: 1 : 500.

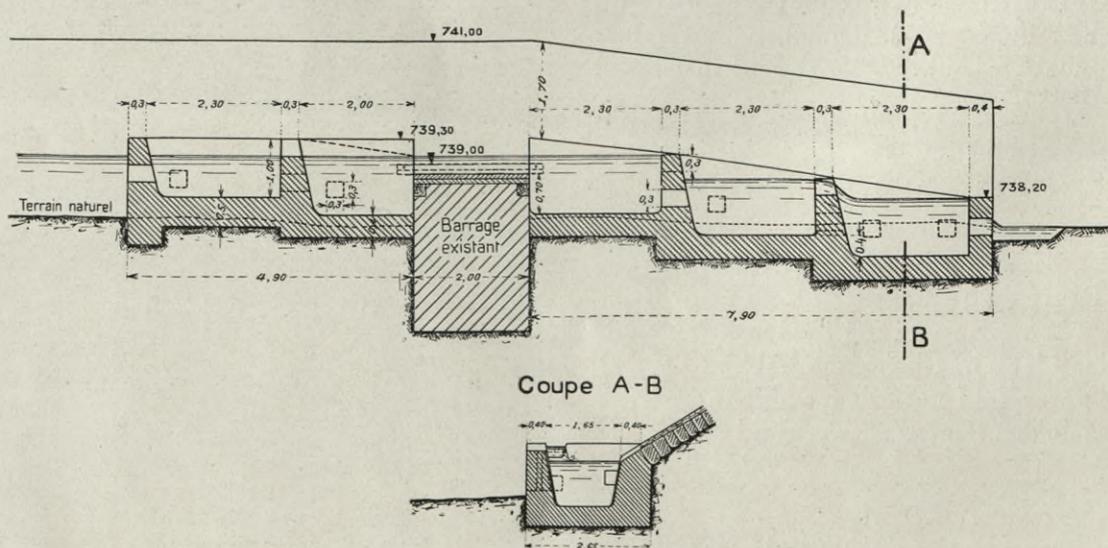


Abb. 83. Usine de Mörel. Coupe par l'échelle à poissons. Echelle: 1 : 125.



Echelle à poissons →

Abb. 84. Usine hydro-électrique de St-Maurice (Rhône). Barrage et canal de prise, vue de l'aval.

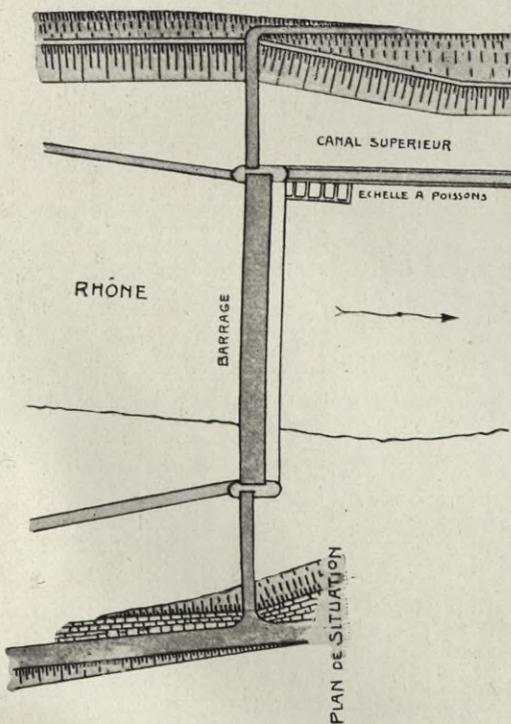


Abb. 85. Barrage de l'usine de St-Maurice. Situation de l'échelle à poissons. Maßstab 1 : 1200.

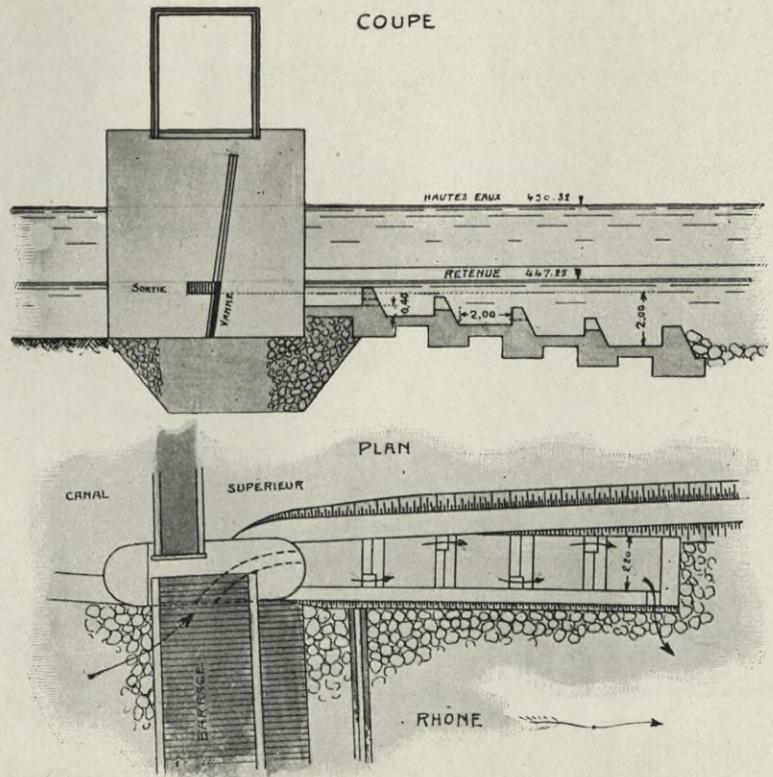


Abb. 86. Barrage de l'usine de St-Maurice. Plan et coupe de l'échelle à poissons. Maßstab 1 : 300.

Aubonne.

Die einzige Fischpassanlage der Aubonne ist diejenige der Wehranlage der *Usine électrique d'Aubonne* (Canton de Vaud, No. 13). Der Fischweg besteht aus einem einfachen Kanal in der Mitte des Wehres, das gegen die Unterwasserseite abge­schragt ist. (Siehe Abbildung 93). $a = \frac{20}{0,8} = 25$. Er erfüllt seinen Zweck nicht. Es werden jährlich

oberhalb des Wehres Jungfische durch die staatlichen Behörden eingesetzt. Die laichfähigen Forellen werden an der Wehranlage der Fischzuchtanstalt von „Grands Bois“ gefangen.

Promenthouse.

An diesem kleinen Zufluss des Genfersees bei Nyon besteht eine Fischtreppe an der *Barrage*

Campagne Prince Napoléon (Scierie et meule) 1200 m von der Mündung in den Genfersee entfernt. (Canton de Vaud No. 14). Es ist eine einfache Sperrtreppe, die aber ihren Zweck nicht erfüllt, da nach Angabe der kantonalen Behörden die Kammern zu kurz sind.

Versoix.

Die Versoix ist ein sehr forellenreiches Gewässer und mündet bei Versoix in den Genfersee. Sie wird sehr stark ausgenützt (13 Kraftanlagen). Es bestehen nur 2 Fischtreppe, von denen die eine nicht mehr brauchbar ist. Die andere stellt eine bemerkenswerte Lösung dar. Es ist die Anlage bei der Barrage de l'usine de Mr. Conti (Canton de Genève, No. 3) bestehend aus 4 eigenartig geformten Betonblöcken. (Siehe Abbildung 94). Es scheint, dass der Pass nicht benutzt wird, übrigens wird das Wehr jeden Abend automatisch geöffnet.

Arve.

Ganz einfacher Natur ist auch der Fischweg der Barrage de Vessey. Er besteht aus einer Bresche in der Wehrkrone.

London.

Das Gleiche gilt für die Einrichtungen, die für die Fische unterhalb dem Viadukt der Bahn nach la Plaine getroffen worden sind (Canton de Genève, No. 5). Es wurden einfach künstliche Steine in vier Reihen gelegt, welche den Aufstieg der Fische ermöglichen sollen. (Siehe Abbildung 95). Das Resultat scheint gut zu sein.

6. Tessin-, Adda- und Inn-Gebiet.

In diesen durchwegs in Gebirgsgegenden gelegenen Gebieten der Kantone Tessin und Graubünden bestehen keine künstlichen Fischwege. Nach den Äusserungen der tessinischen Forstinspektorat ist an verschiedenen Stellen während der Trockenperiode, zum Beispiel beim Wehr der Società elettrica locarnese an der Maggia, Molini Simona in Vercio, Elektrizitätswerk Lugano an der Verzasca usw. die Passage von Fischen ausgeschlossen. Doch besteht unter den Inspektoren über die Notwendigkeit der Anlage von Fischtreppe keine einheitliche Auffassung.

Am obern Tessin bestehen die Wasserkraftanlagen Biaschina und Ticinetto. In Anbetracht der Wehranlage von Lavorgo, die für Fische unpassierbar ist, hat man von der Erstellung von Fischleitern Umgang genommen. Als Entschädigung für die Fischerei durch Trockenlegung des Tessin auf der Strecke Lavorgo-Bodio bezahlt die Gesellschaft jährlich 200 Fr. an den Kanton.

Fischwege im Ausland.

Obschon die Frage der Anlage von Fischpässen immer das Interesse weiter Kreise in Anspruch genommen hat, ist die Literatur darüber nicht reichhaltig. Sie beschränkt sich auf Einzeldarstellungen von bestimmten Anlagen oder Systemen. Die vorliegende Gesamtdarstellung ist die erste dieser Art.

Sehr unvollständig ist man auch unterrichtet über die Wirksamkeit der Fischpässe. Es fehlen systematische und was vor allem wichtig ist, unparteiische Versuche. So ist man meist auf einzelne Beobachtungen und Mutmassungen angewiesen, die sich zudem oft widersprechen.

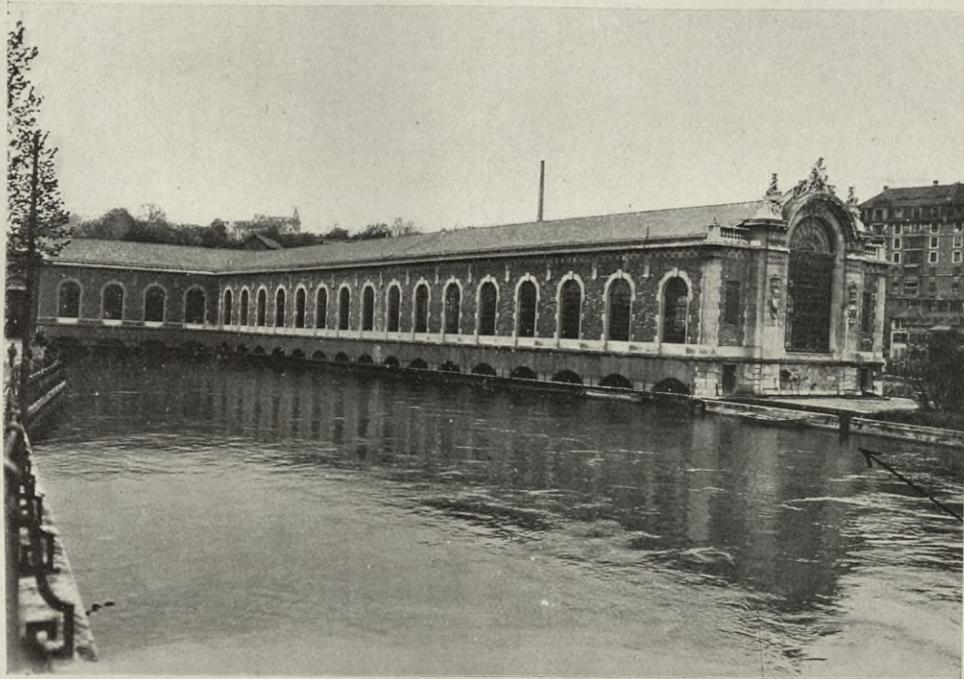
Die Eingangs erwähnten Umleitungs Kanäle (Fischgraben) lassen wir ausser Betracht, da sie nicht als eigentliche Fischwege gelten können und in der Schweiz nirgends ausgeführt sind.

Die ersten Fischwege, ausschliesslich für den Lachsaufstieg erstellt, bestanden in England und Nordamerika. Den ersten Bericht hierüber erstattete Regierungs-Assessor Fastenau im Jahre 1872.¹⁾ unter dem Titel: „Über die Anlegung von Fischwegen mit besonderer Rücksicht auf Lachse“. Damals bestanden weder in Deutschland noch der Schweiz Fischpässe, wahrscheinlich auch keine in den übrigen europäischen Staaten, ausser England. Die ersten Fischleitern wurden nach Fastenau im Jahre 1834 von Mr. Smith im Flusse Pirth in Schottland angelegt. Fastenau beschreibt Anlagen in der Alne bei Lesbury und Denwick mit 8 und 6 Fuss Höhendifferenz, Holt-Wehr im Severnfluss (5 Fuss 10 Zoll), Bransford in der Teme (6 Fuss), Galway-Leitern in Irland (5 Fuss), Ballissodare-Leitern (19 $\frac{1}{2}$ Fuss), Weatherby-Wehr (8 Fuss 6 Zoll), Tadcaster-Wehr (8 Fuss), beide im Wharfe-Fluss, sämtliche in England. Von amerikanischen Fischwegen wird erwähnt derjenige von Union Mills im Saint-Croix Fluss.

Wir geben in Abbildung 96 die Colloney-Leiter am Ballissodare wieder, die zeigt, dass sich seit 1857 die Technik in der Erstellung von Fischtreppe nicht stark verändert hat. Sogar ein Ruhebecken ist schon vorhanden, die Ausmündung unten zweckmässig angelegt. Diese Leitern sollen sich nach Versuchen ausgezeichnet bewährt haben.

Es ist natürlich ausgeschlossen, hier eine vollständige Darstellung der im Ausland ausgeführten Fischpass-Systeme zu geben. Wir müssen uns auf einige typische Beispiele und bekannt gewordene Ergebnisse beschränken. Sie genügen, um zu der Überzeugung zu gelangen, dass man auch im Ausland noch zu keinem befriedigenden Resultat gekommen ist.

¹⁾ Zirkular No. 5 des deutschen Fischereivereins vom 22. April 1872.



Entrée de l'échelle
à poissons.

Abb. 87. Bâtiment des forces motrices à Genève. Vue du bâtiment en amont.

Cliché: Forces hydrauliques de la Suisse (Vol. 4) Forces utilisées.

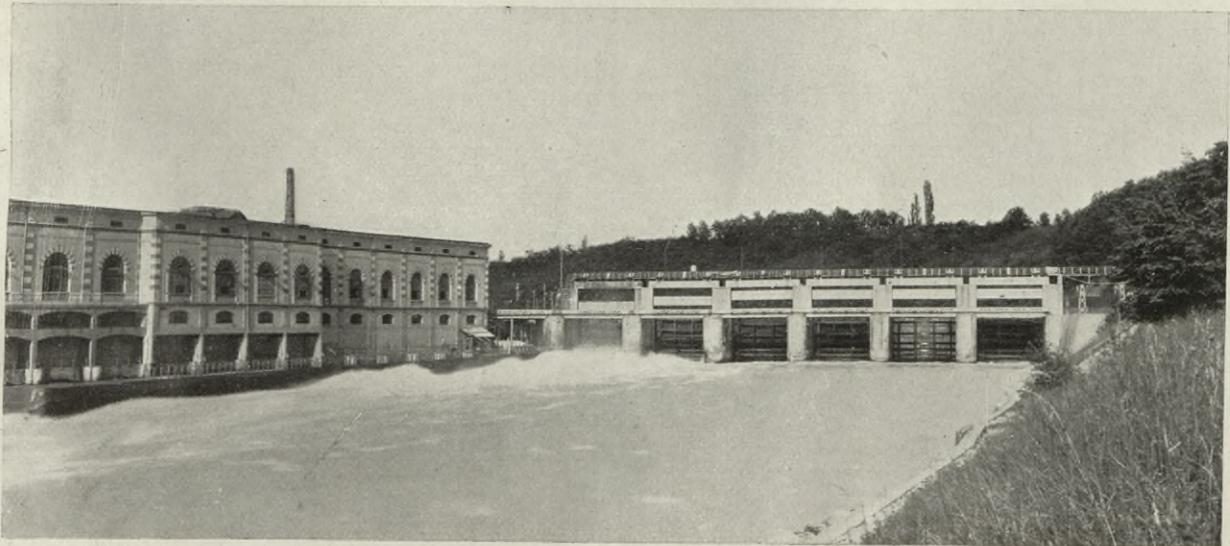


Abb. 88. Usine hydro-électrique de Chèvres. Barrage et usine, vue de l'aval (sans échelle à poissons)

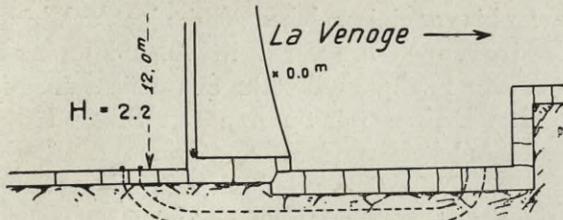


Abb. 89. Barrage du moulin Scher à l'Isle. Canalisation en tuyaux de ciment. Maßstab 1 : 200.

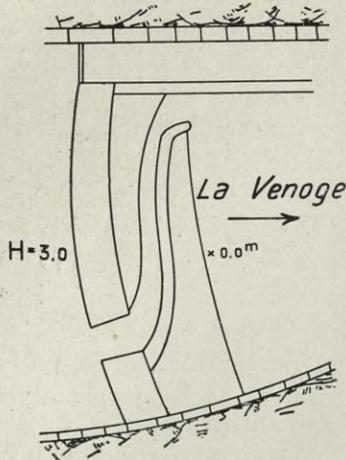


Abb. 90. Barrage de l'Isletaz à Cossonay. Chenal serpentant le barrage. Maßstab 1 : 200.



Abb. 91. Barrage de l'Isletaz à Cossonay, vue du chenal serpentant le barrage en aval.

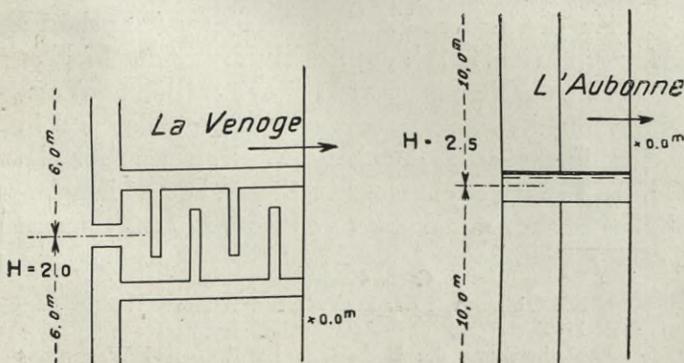


Abb. 92. Barrage du Moulin Borel à St-Sulpice. Echelle à poissons au milieu du barrage. Maßstab 1 : 200.

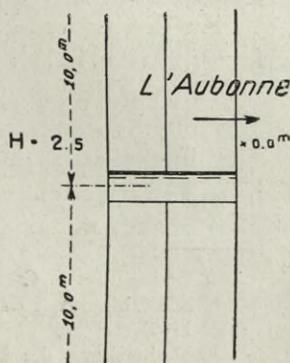


Abb. 93. Barrage de l'usine électrique d'Aubonne. Chenal au centre du barrage. Maßstab 1 : 200.

a) Fischwege aus Tümpeln findet man vorzugsweise in Flüssen mit felsigen Betten oder schwerem Gerölle an festen Wehren oder Flusskorrekturen. In den Neuenglandstaaten und in Norwegen sind solche Fischpässe ziemlich häufig im Gebrauch. In Amerika nennt man die in felsigen Gründen ausgesprengten Fischwege „Cape-Cod“. Keller¹⁾ beschreibt einen solchen am Damariscottafluss in Maine, wo eine Stromschnelle von 15,25 m Gefälle durch 25 Becken überwunden wird. Die Becken sind durch schmalere Rinnen miteinander verbunden. Die Erfahrungen sollen gute sein, wo ausreichendes Speisewasser zur Verfügung steht und die Wasserstände nicht zu schroff wechseln.

Auch Fischtreppen mit Hilfswehren, die das totale Wehrgefälle in mehrere kleinere zerteilen, sind ausgeführt worden an den kleinen Nebenflüssen der oberen Severn, am Bran und Panat in Wales, sowie in Irland.

b) Schrägpässe. In England hat man oft Pässe gebaut, die einen Wehrenschnitt darstellen, das heisst senkrecht zum Wehr und gerade verlaufen. Man nennt sie „Queensgaps“. Auch Schlupföffnungen in Nadelwehren können als Schrägpässe angesehen werden, wie sie in Deutschland oft angewendet werden. Eigentliche Schrägpässe bestehen am Dragewehr bei Steinbusch²⁾ und am Eisenbahnwehr in der Ahr bei Sinzig. Sie sollen sich bewährt haben.

c) Fischtreppen mit Stegen. Solche Fischwege sind in allen Ländern mit den mannigfaltigsten Grundrissformen ausgeführt worden. Besonders Amerika war in dieser Beziehung sehr erfindungsreich. Wir nennen die Konstruktionen von Forster, Braclett und Roger.³⁾

Über die Fischwege in der Provinz Brandenburg (Lentzker Mühle, Tarmow, Hakenberg, Zaarschleuse), 4,6—5,9 m Gefälle, liegen systematische Fangversuche vor.⁴⁾ Nach den Ergebnissen wurden die Pässe hauptsächlich von jungen Aalen und Plötzen benützt. Es kann ihnen vom fischereiwirtschaftlichen Standpunkte aus keine allzu grosse Bedeutung beigemessen werden.

d) Fischtreppen mit Sperren und Einschnitten. Diese Ausführungsform der Fischpässe hat die grösste Verbreitung gefunden, wohl hauptsächlich deshalb, weil der Wasserbedarf am kleinsten ist. Zu den besten ausländischen Sperren gehört der Fischweg des Penarth-Wehres in Severn.⁵⁾ Auch Deutschland besitzt eine grössere Zahl solcher

1) H. Keller, Die Anlage von Fischwegen a. a. O.

2) G. Gerhardt, Die Oderlachsen und der Fischweg bei Steinbusch in der Drage. Z. d. B. 1893. S. 293.

3) Zentralblatt der Bauverwaltung, 1893, S. 176.

4) Link, Die Fischwege in der Provinz Brandenburg. Mitteilungen des Fischereivereins für die Provinz Brandenburg. Bd. VI. 1914, No. 3.

5) Keller, Anlage der Fischpässe. S. 36—37.

Fischtreppe. Wir erwähnen diejenige im Emswehr bei Hanneckenfähr. Das Wehrgefälle beträgt 1,92 bis 3,42 m. Die Kosten der Anlage von Mk. 20,000.— werden als „recht hoch“ bezeichnet.¹⁾ In den fünf Staustufen des kanalisierten Main bei Frankfurt befindet sich ebenfalls je eine Fischtreppe mit Sperren. Die Kosten betragen 4000—7000 Mk. pro Pass. Die Fischpässe der Nadelwehre an der Oder (Oepeln usw.) sind alle nach diesem System gebaut mit Kammern von 1,5/1,5 m und abwechselnden Einschnitten. Auch die Fischwege in der kanalisierten Fulda von Kassel bis Minden sind als Fischwege mit Sperren und Einschnitten angelegt.²⁾ Sie werden von Lachsen nicht benutzt, diese ziehen die Schiffsschleuse vor, oder versuchen, das Wehr durch Sprung zu überwinden.

Fangversuche am Werre-Wehr in Oynhausen ergaben:

1894 = 63	1905 = 3
1895 = 34	1916 = 13 Lachse.

Der Fischpass besteht aus fünf Bassins à 2,50/2,50 m. Wasserspiegeldifferenz = 25 cm, Einschnitte versetzt.

Beim Fischpass des Fulda-Nadelwehres bei Bonafort oberhalb Münden mit acht Bassins à 2,00/2,25 m mit 30 cm Wasserspiegeldifferenz ergaben Versuche:

1895—1897 = 0
1898 = 1
1899 = 3
1900 = 2
1901 = 7 Lachse.

Stärker wurde der Pass von den übrigen Fischen benutzt. Wir verweisen auf die Tabelle in der erwähnten Schrift von Recken von 1907. Im Jahre 1911 wurden gezählt: Vom 20.—30. April 214, im Mai 3659, 21. April bis 24. September 4347 Fische, alles Cypriniden und 9 Aale.³⁾

An der Isar bestehen zwei Fischpässe in München (Maximiliansbrücke und Isarlust) mit Kammern in der Grösse von 1,7/1,7 m, die beide nach Fritsch ihren Zweck nicht erfüllen.

e) Fischtreppe mit Sperren und Schlupföffnung.

Die ersten Fischtreppe dieser Art wurden von dem englischen Ingenieur Richard Cail in Newcastle bei Dinsdale bei Darlington im Teesflusse angelegt.⁴⁾ Die erste Treppe in Deutschland wurde 1882 im Emswehr bei Listrup-Mehringen ausgeführt,⁵⁾ die ihren Zweck erfüllt.

Der bedeutendste und bekannteste deutsche Fisch-

weg war bis vor einigen Jahren derjenige am Weserwehr in Hameln,¹⁾ mit 2,7 m Höhendifferenz bei M. W. Der Fischpass besteht aus 8 übereinanderliegenden Becken mit Sperren mit Schlupflöchern abwechselnd links und rechts. Grösse der Becken 2,40/2,70, Tiefe 0,75 m, Höhendifferenz 33 cm, Kosten 21,130 Mark. Die Fische schwimmen meistens durch die Löcher der Sperren, seltener findet ein Überspringen statt. Infolge der scharfen Strömung dauert das Durchschwimmen mehrere Stunden mit längeren Ruhepausen. Die Gegenströmung durch die abwechselnd angebrachten Öffnungen ist ungünstig. Fangversuche ergaben folgende Resultate:²⁾

Es gingen durch den Pass:

	Lachse	Meerforellen	Sommerlaicher
a) Vom 1. April—10. Nov. 1893	109	1	139
b) „ 30. „ —30. „ 1895	115	—	200
c) „ 21. „ —30. „ 1896	34	—	302

In derselben Zeit betrug der Lachsfang in Hameln unterhalb des Wehres 1031, 1325 und 1289 Stück.

Wenn nur wenige Lachse ihre natürlichen Laichplätze im Wesergebiet erreichen, so liegt das nach Recken daran, dass unterhalb des Wehres der Lachsfang stark betrieben wird. Die gleiche Beobachtung gilt auch für die Wehre in der Ems bei Meppen³⁾ und an der Werre in Oynhausen, ferner der Fulda bei Bonafort. Die Erhaltung des Lachsbestandes ist nur mittelst künstlicher Lachszucht möglich. Diese beruht auf der Gewinnung der Laichlachse am Wehr in Hameln im Herbst, währenddem unterhalb Hameln die Lachsfischereibetriebe ruhen. Zur Aufbewahrung der Fische bis zur Laichreife dienen in der Weser schwimmende, an Ketten befestigte Lattenbehälter.⁴⁾

Im Jahre 1906 wurde versuchsweise die Reckensche Fischschleuse in den Fischpass eingebaut, 1912 aber wieder entfernt.

Nach den Fangresultaten scheint die Fischtreppe der Fischschleuse überlegen zu sein. Recken sieht die Ursache in der zu hohen Lage der Sohle des untersten Bassins, das als Schleusenammer dient, das kgl. Wasseramt in Hameln sieht die Ursache darin, dass die Schleuse nur in Zwischenpausen in Betrieb ist.

Zu den neuern Fischtreppe dieser Art gehören ferner die anlässlich der Kanalisierung der Moldau erstellten Wehranlagen von Mirovice, (Böhmen) etc.

Ähnliche Fangversuche wie in Hameln sind in den Fischpässen der Ems-Wehre unterhalb Meppen angestellt worden. Sie sind dem Hameler-Pass ähnlich mit Bassins von 2,50/2,50 m, Sperren

1) Gerhardt, a. o. O. S. 40.

2) Die Wirksamkeit der Fischpässe, von Baurat Recken, Hannover. 1907.

3) Nachweisung der Lachsfänge im Ems- und Werregebiet im Jahre 1912 von Baurat Meyer. Allg. Fischereiztg. No. 4. 1913.

4) Die Laichreife der Lachse und das neue Weserwehr bei Bremen. Allg. Fischereizeitung 1907 No. 2.

1) Zeitschr. für Bauwesen. 1899, S. 417.

2) Ueber die Wirksamkeit des Fischpasses am Fuldawehr bei Bonafort im Jahre 1911, Allg. Fischereiztg. 37, 1912, S. 179.

3) Bericht von Baurat Prof. Garbe in London v. 8. Nov. 1885.

4) Zirk. d. Deutschen Fischereivereins 1889, S. 9.

5) Zentralblatt der Bauverwaltung, Jahrg. 1890, S. 463.



Abb. 94. Usine de Mr. Conti près Versoix. Vue du barrage et des pierres en beton.

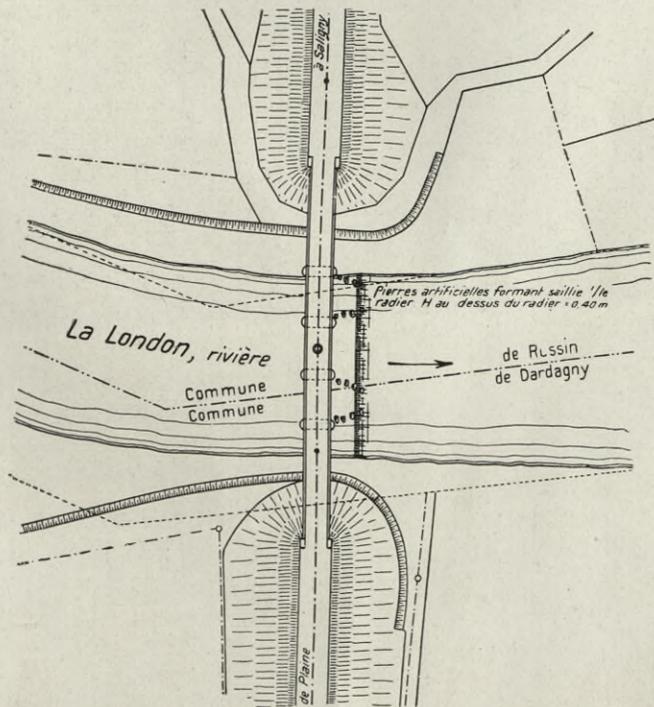


Abb. 95. Pont du chemin de fer à la Plaine (London). Blocs de ciment.
Maßstab 1 : 2000,

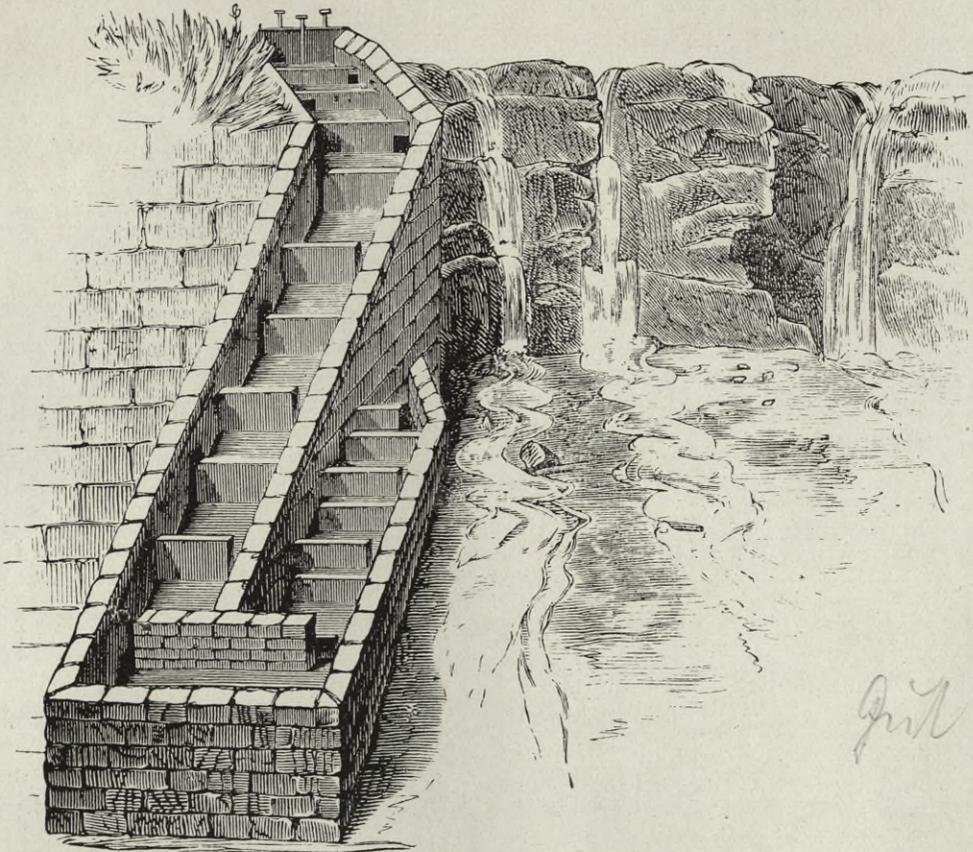


Abb. 96. Colloney-Leiter am Ballisodare (Irland).

mit versetzten Schlupflöchern und Nebensperren. Die normale Höhendifferenz zwischen den Bassins beträgt 80 cm, am untersten und obersten Bassin gegen das Unter- bzw. Oberwasser nur 15 cm., bzw. 25 cm. Es wurden gefangen:

Im Pass zu Versen	Im Pass in Herbrum
1899 = 25	1899 = 3
1900 = 17	1900 = 1
1901 = 16	1901 = 0
1902 = 16	1902 = 2
1903 = 1	1903 = 0 Lachse.
1904 = 1	
1905 = 0 Lachse	

Im Jahre 1906 wurden die Fangversuche auf andere Pässe ausgedehnt und es ergaben sich: Hanekenfähr 6, Versen 1, Hilter 5, Dütthe 59, Boltingerfähr 125, Herbrum 8 Lachse.

Die Ursachen des geringen Fangergebnisses sucht Recken wie in Hameln im starken Lachsfang unterhalb der Wehre.

f) Fischwege mit Gegenstrom.

Die in Amerika, England und Deutschland nach dem System von Mac Donald zur Ausführung gekommenen Anlagen haben sich nicht bewährt.¹⁾

¹⁾ A new system of Fishway Building bey Marshall Mc Donald, Washington 1864.

Report of Marshall Mc. Donald, submitting plans and specifications of the Fishway for the Great Falls of the Potomac River. United Staates Fisch Commission 1884. Annual Report of the Commissioner of Fisheries for Virginia 1883, Richmond 1884.

Die Ausführungen des französischen Chefingenieurs Caméré bewährten sich besser. An der untern Seine sind einige solcher Fischpässe ausgeführt worden, wobei das grösste Gefälle 4,18 m beträgt. Später wurden in der kanalisierten Aulne und der Hyères auf dem Wasserweg Nantes-Brest von 1903—1907 zehn Fischwege nach System Caméré gebaut mit Gefällen von 1,95 und 2,5 m. Die Kosten betragen 2000 bzw. 2400 Mk. Nach den gemachten Beobachtungen sollen sich die gefangenen Lachse bedeutend vermehrt haben und man beabsichtigt, an allen Wehranlagen der Aulne und Hyères solche Fischpässe nach und nach zu erstellen. Für die Einzelheiten verweisen wir auf die ausführlichen Beschreibungen.¹⁾

g) Denilpässe. Die erste Ausführung erfolgte 1907 im Wehr bei Angleur in Belgien am Einfluss der Ourthe in die Maas. Die guten Berichte über die Wirksamkeit dieser neuen Treppen boten Veranlassung zu einer Studienreise vom 27. April bis 2. Mai 1910, an der die Herren Dr. Sourbeck, eidgenössischer Fischereiinspektor in Bern, Ingenieur Fröhlich vom Gas- und Wasserwerk Basel, Dr. Maier, k. Landesinspektor für Fischzucht, München, sowie Ingenieur Bitterli in Rheinfelden, teilnahmen.²⁾

¹⁾ Annales des ponts et chaussées 1908. IV. S. 133.

Zentralblatt der Bauverwaltung 1910. S. 383.

" " " 1901. S. 622.

²⁾ Bericht von Ingenieur Bitterli über die Fischereistudienreise nach Angleur bei Lüttich und nach Rotterdam. 1910.

Die Teilnehmer kamen zur Überzeugung, dass Denil mit seinem System für Salme und Forellen ganz entschiedene Erfolge aufzuweisen hat.

Denil hat seine Fischleiter in eine bestehende Fischleiter, System Caméré, eingebaut. Die Rinnen hatten bei einer Neigung von 25% eine Länge von 14 m und 0,9 m Breite. Die Wasserspiegeldifferenz beträgt 3,40 m. Der Pass hat für Salmen und Salmoiden nach Mitteilung von Herrn Bitterli sehr gute Erfolge erzielt.

Seither sind ausser in Frankreich, Belgien und der Schweiz auch in Deutschland Deniltreppen gebaut worden, auf die wir noch zurückkommen werden. Ein abschliessendes Urteil lässt sich noch nicht fällen.

Denil gebührt jedenfalls das Verdienst, zum ersten Mal systematische Untersuchungen über die Wirkungsweise von Fischtreppen durchgeführt zu haben. Sie lassen sich zusammenfassen in die Forderungen: Symmetrie zur Achse, möglichst parallele Wasserfäden. Der Begriff der wildbachähnlichen Fischtreppe erscheint damit erledigt, denn alle unregelmässigen Anordnungen, wechselseitige Schlupflöcher, wechselseitige Wassereinströmungen, unregelmässige Gestaltung der Zwischenwände begünstigen die Wirbelbildung.

h) Die Recken'sche Fischschleuse.

Man hat oft beobachtet, dass die in Kanälen und kanalisierten Flüssen vorhandenen Schiffschleusen während des Betriebes der Schifffahrt auch von Fischen benützt werden, um aus dem Unterwasser in das Oberwasser zu gelangen. Auf Grund dieser Beobachtung hat der Oberfischmeister für Hannover, Baurat Recken, eine Kammerschleuse entworfen, die allein für die Benützung durch Fische bestimmt ist und welche selbsttätig den Wechsel zwischen Ober- und Unterwasser vollzieht¹⁾. (Siehe Abbildung 97).

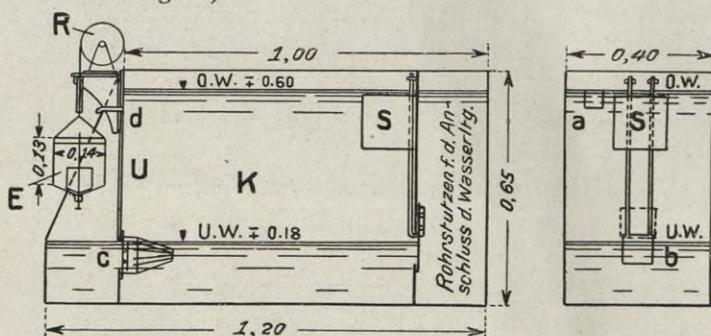


Abb. 97. Fischschleuse, System Recken. Modell. Längsschnitt und Ansicht vom Oberwasser aus. Maßstab 1 : 20.

Die Kammer K ist nach oben und unten durch gerade Wände abgeschlossen. Die untere Wand hat in der Höhe des Unterwasserspiegels ein kleines Rohr d und in der Höhe des U. W. eine Schlupföffnung c

¹⁾ Zentralblatt der Bauverwaltung, XXVI. Jahrg. 1906, S. 89. Die Fischschleuse, Baurat Recken. Das Bauingenieurwesen auf der Weltausstellung in Brüssel 1910. Internat. ständ. Verband der Schiffahrtskongresse.

mit Schütze mit Korb, welcher den Rücktritt eingeschwommener Fische verhindert. Die Schütze steht in beweglicher Verbindung mit einem Hohlzylinder E an der Aussenseite der Kammer. Dieser wird durch das aus dem Rohr ausströmende Wasser gefüllt, sobald der Druck gross genug ist, hebt sich die Schütze und die Fische können passieren. Im Boden des Hohlzylinders ist eine Öffnung angebracht, aus der Wasser auf das U. W. strömt und die Fische anlockt. Auch über die Wand strömt Wasser. Der Wasserspiegel sinkt nun, neues Wasser fliesst nicht nach und schliesslich wird das Gewicht der Schütze so gross, dass sie fällt. Die Fische sind nun im Bassin. Mit dem sinkenden Wasserspiegel ist auch die obere Schütze mitgeschlossen worden und es fliesst nur soviel Wasser in das Bassin, als der Überfall zulässt. Schliesslich wird die obere Schütze gehoben und die Fische treten in das Oberwasser.

Als ein Nachteil der Fischschleuse von Recken kommt wohl in Betracht, dass die beweglichen Vorrichtungen unter Staub, Schmutz, Geschwemmel und besonders durch Eis leiden müssen.

Ausgeführt wurden Schleusen am Nadelwehr in der Fulda bei Bonafort und am festen Wehr in der Weser bei Hameln, ferner in den Wehranlagen Hemelingen und Döverden.

Ein anderes System einer Fischschleuse ist von Regierungs-Baumeister Geboldt, Berlin, vorge schlagen worden, unseres Wissens aber nirgends zur Ausführung gelangt.¹⁾

Die Einrichtung ist ziemlich kompliziert und erfordert viele Klappen und Hebel. Neu ist an der Erfindung, dass die Fischschleusung durch eine hohe und dünne Wassersäule bewirkt wird, welche ermöglichen soll, einen Fischweg durch beliebig hohe Staukörper, selbst Talsperren mit geringen Kosten und sparsamem Wasserverbrauch zu schaffen.

Die grosse Schwierigkeit bei dieser Erfindung besteht, abgesehen von anderen Umständen, wohl darin, die Fische in die Schleuse zu bringen.

Über die Benützung der Schiffschleusen durch Fische liegen keine zahlenmässigen Beobachtungen vor, doch wird die Tatsache von vielen Seiten konstatiert und ist auch beim Wehr in Augst und Wyhlen festgestellt worden.

* * *

Zu den interessantesten, neuesten und grössten Fischpassanlagen in Deutschland gehören die Fischpässe der Weserwehranlagen bei Bremen: Hemelingen und Döverden.²⁾

¹⁾ Die weisse Kohle, 10. Jahrg. 1911. S. 252.

²⁾ Zeitschr. f. d. ges. Wasserwirtschaft 1911 S. 418, 1910 S. 386, 1912 S. 431, 1914 S. 196.

Die Fischpässe der Weserwehre von Geh. Rat Eberts. Das Wasser, 12. Jahrg. Nr. 28.

Fischpässe und Aale am Weserwehr bei Bremen, von Prof. Dr. Häpke. Allg. Fischereiztg. No. 20. 1914.

Schleusen-Wehranlage in der Weser bei Brämen, von Baurat Oeltjen. Deutsche Bauzeitung No. 49, 1910.



Abb. 98. **Verbauung der Gürbe.** Druckpartie oberhalb der Einmündung des Maienriesligrabens. Zustand im Jahre 1913 nach dem Ausbau mit Betonsperren.

Cliché: Schweiz. Oberbauinspektorat.



Abb. 99. **Korrektion der Kander** (Überfälle No. 6, 7, 8 und 9).

Das Wehr bei Hemelingen.

Die Wehranlage bei Hemelingen besteht aus zwei Segmentwehren mit Mittelpfeiler. Der Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser beträgt durchschnittlich 4 m (Max. 6,50 m). Für die Schifffahrt sind neben dem Wehr zwei Schleusen erstellt mit 12,5 m Lichtweite. Für den Ausstieg der Wanderfische sind 5 grosse Fischpässe in das Wehr eingebaut worden. 1. Ein Wildpass am rechten Ufer nach System Denil, bestehend aus 7 kreisförmigen Ruhebecken mit 40 cm Höhendifferenz von je 100 m² Fläche an der Wasseroberfläche bei 3 m Wassertiefe. 2. Ein Fischpass mit Sperren im Pfeiler zwischen Wehr und Turbinenhaus, Sperren mit Einschnitten und Schlupflöchern, 16 Kammern von je 4/5 m Breite und Länge. 3. 2 Gerinne für die Aalbrut zwischen Turbinenhaus und Schiffschleuse sowie im Wildpass, bestehend aus einer Röhre starker Eichenbretter von 40 cm Geviert, die rampenartig ansteigt. 4. Fischschleuse zwischen Fischtreppe und Turbinenhaus nach System Recken, Hannover.

Über die Erfahrungen, die mit diesen Fischpässen gemacht worden sind, liegt folgende Äusserung der Senatskommission für die Fischereiangangelegenheiten in Bremen vom 10. Dezember 1915 vor:

„Für den Aufstieg der Fische sind am Weserwehr bei Bremen eine Fischtreppe, eine Fischschleuse, ein sogenannter Wildpass und zwei Aalrinnen erbaut worden.

Fangversuche haben ergeben, dass sowohl Fischtreppe als Wildpass von den Fischen gerne genommen werden. In der Fischtreppe sind während der Hauptzugzeit der Wanderfische im Frühjahr, innerhalb 24 Stunden, bis zu 5—6000 Fische gefangen worden. Die Lachse bevorzugen den Wildpass. Es sind hier innerhalb 24 Stunden bis zu 20 Lachse gefangen worden. Wiederholte Fangversuche in der Fischschleuse haben bisher keinerlei Ergebnis gehabt. Diese ist daher ausser Betrieb gesetzt worden. Die Aalbrut war während der Zugzeit in der mit dem Wildpass am rechten Ufer vereinigten Aalrinne in grossen Mengen festzustellen. Die andere Aalrinne am linken Ufer war in den letzten Jahren wegen Bauarbeiten gesperrt.“

Ähnlich günstig äussert sich Prof. Dr. Häpke, Bremen, in No. 24,708 der Weserzeitung 1915, Wildbach, Fischtreppen und Aalrinnen haben sich in den drei Betriebsjahren vortrefflich bewährt. Die beiden erstgenannten Pässe dienen sowohl dem Aufstieg der grossen Wanderfische, wie Lachs und Stör, als auch dem Emporkommen der Aalbrut, die hauptsächlich durch die Aalrinne, aber auch, wie sämtliche andern Wassertiere bei den vielen Durchschleusungen der Schiffe ins Oberwasser gelangen kann etc.

Das Wehr bei Döverden.

Das Wehr enthält 4 Öffnungen, die durch 3 massive Mittelpfeiler getrennt sind. Die Lichtweite beträgt 96 m. Der Höhenunterschied zwischen Ober- und Unterwasser beträgt gewöhnlich 3 m. Für die Schifffahrt ist eine grosse Schleppzugschleuse errichtet mit gleichen Dimensionen wie beim Hemelingerwehr.

Zur Vermittlung des Wechsels der Fische sind ein Wildpass und eine Fischschleuse eingebaut, wie solche sich auch beim Hemelinger Wehr befinden.

Über die Erfahrungen, die mit diesen Fischpässen bisher gemacht worden sind, äussert sich das kgl. Wasserbauamt in Hoya unter dem 5. Februar 1916 in folgender Weise:

„Am Döverdener Wehr sind eine Reckensche Fischschleuse und ein Wildpass vorhanden. Erstere ist am 1. Juli 1917 in Betrieb genommen worden. Sie soll elektrisch betrieben werden. Eine Schleusung dauert 22—32 Minuten mit Pausen von 10—20 Minuten. Dagegen ist der Wildpass sogleich bei Errichtung des Wehrstaues im Jahre 1914 in Betrieb genommen worden. Nach den Fangergebnissen benutzten ihn sowohl grosse wie kleine Stand- und Wanderfische einschliesslich der Aale. Seine Einrichtung scheint sich gut zu bewähren. Sie ist in folgender Weise ausgeführt:

„Es ist an der Oberwasserseite des Wehres ein Umlaufkanal vorhanden, in welchem das Oberwasser steht. Von diesem Umlaufkanal gehen sechs Einläufe ab, deren Sohlen je 40 cm Höhenunterschied gegeneinander haben und welche in die sogenannten Ruhebecken von 5 m Durchmesser einmünden. Letztere, in denen sich die Fische erholen können, sind gegenseitig durch Verbindungskanäle miteinander verbunden. Die Einläufe vom Umlaufkanal in die Ruhebecken sind mittelst Holzschützen verschlossen. Je nach dem Stande des Oberwassers wird immer ein Schütz geöffnet. Damit geht dann nur eine einzige Strömung vom Oberwasser durch den betreffenden Einlauf, die Ruhebecken und Verbindungskanäle nach dem Unterwasser. Das Gefälle der Verbindungskanäle von Ruhebecken zu Ruhebecken beträgt 1 : 35. In die rund 8 m langen und 1,2 m breiten Verbindungskanäle sind noch Schwellen in etwa 1 m Abstand eingebaut, welche die Strömung hemmen, und hinter denen sich die kleineren Fische ausruhen können. Diese Einrichtung hat sich gut bewährt.“

In den übrigen europäischen Staaten (ausser Deutschland, Grossbritannien, Schweden, Norwegen, Schweiz) bestehen unseres Wissens nur in Osterreich vereinzelte Fischwege (Kanalisation der Moldau und Elbe).

In einem Gutachten, das Prof. Dr. Ant. Fritsch nach Besichtigung der Fischpässe an der Oder,

Fulda, Werra, Weser und Isar abstattete, kam er zum Schlusse, in den Nadelwehren an Stelle eines eigentlichen Fischpasses eine Öffnung von 80 cm Breite an einer erhöhten Stelle des Anschlagwehres vorzusehen.¹⁾

Nach dem im Entwurf liegenden Reichswasserrechtsgesetz für Oesterreich können Fischereiberechtigte Einwendungen in bezug auf die Verunreinigung der Gewässer, Anlegung von Fischwegen und Fischwehren, Wasserentziehung bei Wasserkraftanlagen und Schutzbauten erheben, insofern diesen Einwendungen entsprochen werden kann, ohne der anderweitigen Wasserbenutzung oder der Ausführung der Bauten eine erhebliche Erschwernis zu verursachen. Im übrigen steht den Fischereiberechtigten der Anspruch auf angemessene Entschädigung zu.²⁾

Nach Mitteilungen aus Italien ist für eine Wasserkraftanlage in den Abruzzen die Erstellung einer Fischleiter verlangt worden, gleichzeitig mit der Vorschrift, dass ein Minimal-Wasserquantum von 200 l/sek. zur Verfügung gestellt werden muss. Für andere Anlagen in Norditalien sind Fischleitern nicht verlangt worden, dagegen die Aussetzung von Fischbrut.

Im Dekret vom 25. Januar 1916 betr. die Erweiterung von bestehenden Anlagen ist gesagt, dass falls es nicht möglich ist, Anlagen auszuführen, die für den Durchgang der Fische durch die Wehre geeignet sind, oder falls diese Massnahmen für die Existenz und die Verbreitung der Fische nicht wirksam sind, man zu Lasten der Konzessionäre eine Aussetzung von Fischbrut in der Konzession vorschreiben kann.

Ergebnisse.

Wir haben schon in der Einleitung bemerkt, dass Wasserkraftanlagen und Stauwehre nur einen Teil der Hindernisse und Nachteile bilden, welche die Fischerei durch natürliche Verhältnisse oder künstliche Eingriffe erfährt. Die natürlichen Hindernisse sind für den freien Zug der Fische in den Flüssen von wesentlicher Bedeutung. Wir haben dies an einigen Beispielen der Areuse und der Seyon nachgewiesen, ähnliche Beispiele liessen sich in beliebiger Zahl aufführen. Als bedeutendstes natürliches Hindernis nennen wir den Rheinfluss, ferner die Perte du Rhône unterhalb Genf; Bodensee und Genfersee sind daher verhältnismässig arm an Fischarten.

Unter den künstlichen Eingriffen sind neben Wehren und Wasserwerken in erster Linie die Flusskorrekturen zu erwähnen. An Hand

von Beispielen an der Areuse und am Seyon haben wir gezeigt, dass eine grosse Zahl von Überfällen und Sperren zum Zwecke des Wasserschutzes gebaut worden ist, die für den freien Zug der Fische ein absolutes Hindernis bilden. Als besonders charakteristische Beispiele erwähnen wir ferner die Sperren der Gürbeverbauung (siehe Abbildung 98), ferner die Überfälle der Kanderkorrektur (siehe Abbildung 99). An diesen, vom Staat ausgeführten Bauwerken bestehen keine Einrichtungen, die den Fischaufstieg ermöglichen oder erleichtern könnten; es gilt diese Bemerkung für alle derartigen Bauten in der Schweiz. Noch einschneidender auf die Fischereiverhältnisse als die Sperren und Überfälle, wirken aber die Uferverbauungen. Dadurch, dass man im Interesse des Schutzes gegen Hochwasser die Flüsse gerade legte und die Ufer befestigte, zerstörte man die natürlichen Laichplätze der Fische. An ihre Stellen treten Ufermauern aus Beton oder Mauerwerk, welche den Fischen keine Ruhepunkte mehr bieten. Wir verweisen auf die Abbildungen 100—101 der Korrektur der Engelberger Aa bei Büren und der Muota bei Hinterlbach.

Auch hier handelt es sich ausschliesslich um von Bund und Kantonen ausgeführte Bauten.

Wie man im Ausland in dieser Sache denkt, mag ein Ausspruch des bayrischen Staatsministers v. Feilitzsek im bayrischen Landtag, 1900, dartun:

„Das öffentliche Interesse bei Flusskorrekturen steht in diametralem Gegensatz zu den Interessen der Fischerei. Man kann keine Flusskorrektur vornehmen, ohne die Fischerei zu schädigen. Die Korrekturen sind aber bedingt durch das öffentliche Interesse. Eine Entschädigung der Fischerei ist unzulässig; der Staat kann sich nicht darauf einlassen.“¹⁾

Dabei ist zu beachten, dass es sich um Fischereiberechtigungen an nicht öffentlichen Gewässern handelt. In letzter Zeit hat sich allerdings in diesen Anschauungen ein Umschwung vollzogen.²⁾

Im Hinblick auf die Schwierigkeiten des Nachweises der Schädigungen der Fischereiberechtigten sucht die preussische Staatsregierung an denjenigen Strömen, wo Regulierungsarbeiten vorgenommen werden müssen, die Fischereiberechtigungen aufzukaufen, um den Klagen zu begegnen und die immerkehrenden Ansprüche auf Entschädigung abzutun. An der preussischen Elbe hat sich gezeigt, dass die von den Fischereiiinteressenten geforderte Entschädigungssumme in keinem Verhältnis stand zu den spätern, bei der Wiederverpachtung erzielten Ein-

¹⁾ Über Fischpässe bei Nadelwehren. Ost. Wochenschr. f. d. öff. Baud. Jahrg. III. 1897. S. 492.

²⁾ Der österreichische Regierungsentwurf neuer Landes-Wasserrechtsgesetze. Von Otto Mayr. W. Frick, Wien 1913.

¹⁾ Schweiz. Fischereizeitung, 8. Jahrg., 1900, S. 53.

²⁾ Das bayr. Fischereirecht, von Conrad Frh. v. Malsen-Waldkirch und Prof. Dr. Bruno Hofer, München 1910. Beck'scher Verlag.

Cliché: Schweiz. Oberbauinspektorat.



Abb. 100. Korrektur der Engelberger Aa (Strecke oberhalb der Brücke).

Cliché: Schweiz. Oberbauinspektorat.



Abb. 101. Korrektur der Muota (Strecke oberhalb Hinter-Ibach).

nahmen, so dass angenommen werden kann, dass trotz der Regulierungsarbeiten an den Strömen das wirtschaftliche Ergebnis des Fischereibetriebes andauernd günstig bleibt, bezw. sich immer günstiger gestaltet.¹⁾

Es fehlt aber auch nicht an Stimmen, die von einem sehr schädigenden Einfluss der Flussregulierungen auf die Fischerei sprechen. Wir verweisen hier auf den Aufsatz von Gerl²⁾, der allerdings zu wenig Rücksicht nimmt auf die künstliche Fischzucht und die Verhältnisse in den düstersten Farben schildert.

An Hand des vorliegenden Materials und der Erfahrungen soll untersucht werden, ob sich die getroffenen und eventuellen künftigen Massnahmen an Wehren und Wasserwerken im volkswirtschaftlichem Interesse rechtfertigen lassen.

Auffallend in der Verteilung der Fischwege auf die verschiedenen Flussgebiete der Schweiz ist das gänzliche Fehlen von Anlagen an bestimmten Gewässern und die Häufung an andern Gewässern. Wir haben nachgewiesen, dass in der Hälfte der Kantone der Schweiz keine künstlichen Fischwege bestehen und dass sehr bedeutende Gewässer, wie Albula, Plessur, Landquart, Inn, Tessin, Maggia, kleine und grosse Emme, Aa, Borgne, Saane, Kander, Simme etc., ohne jede Anlage sind, obschon genügend Veranlassung hierzu vorhanden gewesen wäre. Es beweist dies die Unsicherheit in dieser Frage bei Behörden und Fischereiiinteressenten und das Fehlen einer einheitlichen und systematischen Politik. Es gibt dies dem Ganzen den Charakter einer gewissen Willkür, auch wenn sie in Wirklichkeit gar nicht beachtet ist.

Bezeichnend für die Unsicherheit in der Fischtreppenfrage ist auch die Tatsache, dass die Wasserwerke gemäss Weisung der Behörden kostspielige Anlagen erstellen müssen, für deren Wirksamkeit die Behörden aber keine Verantwortung übernehmen. Die Wasserwerke werden im Gegenteil dazu verhalten, auf Anordnung der Behörden jederzeit bauliche Änderungen in der Anlage zu treffen, sie müssen ferner jederzeit Schadenersatzansprüche der Behörden und Fischereiiinteressenten gewärtigen. Es ist das ein Verfahren, das zum mindesten als unbillig bezeichnet werden muss und gegen das sich die betroffenen Wasserwerke mit Recht auflehnen.

Die Erstellung von künstlichen Fischwegen in der Schweiz wurde veranlasst, zunächst durch die Lachsfischerei. Das Bundesgesetz vom

¹⁾ Die Regulierung der untern Havel und die Interessen der Fischerei. Z. f. Binnenschifffahrt XVIII. 1911. S. 239.

²⁾ Über den Einfluss der Flussregulierungen auf die Fischereiverhältnisse von Dr. Gustav Ritter v. Gerl. Ost. Wochenschr. f. d. öff. Baudienst. XIV. Jahrg. 1908. S. 305.

21. Dezember 1888 entstand in einer Zeit, da man sich ernstlich mit der Erstellung von Grosskraftanlagen an unsern Flüssen und speziell am Rhein (Rheinfeldern und Laufenburg) beschäftigte. Bereits bestanden im Ausland, speziell in Deutschland und England eine grosse Zahl von Anlagen für den Lachsaufstieg. Die 1885 entstandene grundlegende Arbeit von Keller¹⁾ beweist, dass überall dem Lachsaufstieg das Hauptinteresse zugewendet wurde.

So entstanden auf Anordnung der Behörden an den Wasserkraftwerken Rheinfeldern, Augst-Wyhlen und Laufenburg Anlagen, die inkl. die verschiedenen Umbauten, welche in Rheinfeldern nötig waren, rund 700—800,000 Fr. gekostet haben (Laufenburg Fr. 362,000.—, Augst Fr. 55,000.— usw.).

Die Rücksicht auf den Lachsaufstieg war es auch, die zu der ersten Fischpassanlage in der Aare Anlass bot (Beznau). Bei den spätern Anlagen, namentlich bei den neuern, grössern von Aarau, Kallnach, fiel dieser Umstand nicht mehr in Betracht, es hat sich aber die Praxis herausgebildet, diese Treppen doch in der Grösse von Lachstreppe zu erstellen, so dass in diesen Treppen sehr grosse Kapitalien investiert sind. Wir erwähnen die Fischtreppe von Kallnach mit Becken von 3,00/2,50, Hagneck 1,50/3,00, Wangen 1,20/3,00, Aarau 2,00/2,60 usw. Gerhardt verlangt von Fischtreppen, die weder von Lachsen noch andern grossen Wanderfischen passiert werden sollen, eine Kammergrösse von 0,8/1,00 m als grösstes Mass.

Das in den Fischtreppen der Aare investierte Kapital kann auf rund 400—500,000 Fr. geschätzt werden.

Die ziemlich bedeutenden und kostspieligen Anlagen in der Rhone bei Genf sind als Forellenspässe erstellt worden, erfüllen aber ihren Zweck nicht. Das Gleiche gilt für die Anlagen in der Rhone oberhalb dem Genfersee.

Gegenüber den Anlagen am Rhein, an der Aare und der Rhone sind die übrigen an der Reuss, Limmat, sowie den verschiedenen kleinern Gewässern mit wenig Ausnahmen von untergeordneter Bedeutung. Sie sind ohne Ausnahme zu dem Zweck erstellt worden, dem zweitwichtigsten Wanderfisch, der Forelle, den Aufstieg zu ermöglichen. Die Dimensionen dieser Treppen sind denn auch bedeutend bescheidener gehalten. Die Erstellungskosten dürften den Betrag von rund 300,000 Fr. erreichen.

Im Ganzen ist zu sagen, dass die Fischtreppenanlagen in der Schweiz unzweifelhaft zu den teuersten gehören, die überhaupt ausgeführt worden sind. Wir verweisen auf die Bemerkungen von Gerhardt auf Seite 90, der eine Ausgabe von 20,000 Mk. für eine Fischtreppe als „recht hoch“ bezeichnet.

¹⁾ H. Keller, Die Anlage von Fischwegen a. a. O.

Über die Wirksamkeit der Fischpässe liegen leider nur unvollständige Beobachtungen vor. Volle Gewissheit lässt sich nur durch genaue Fangversuche gewinnen, die sich auf mehrere Jahre erstrecken müssen. Hierzu ist die Anbringung einer Fangvorrichtung (Reuse) vor dem obersten Schlupfloch, durch das der aufgestiegene Fisch in das Oberwasser gelangt, erforderlich. Auch Beobachtungen ohne Fang können unter Umständen ihren Zweck erfüllen. Zahlenmässige Beobachtungen besitzen wir eigentlich nur vom Fischpass in der Wehranlage der Beznau, wo ein Wehrwärter sich der Mühe unterzog, die aufsteigenden Fische zu zählen. Es ist bedauerlich, dass die massgebenden Behörden nicht schon längst solche Versuche veranstaltet haben, sie hätten nicht nur zur Verbesserung der Fischpaßsysteme, sondern auch zur Schlichtung von Streitigkeiten zwischen Fischereinteressenten und Wasserwerken viel beitragen können.

Die in unserer Zusammenstellung enthaltenen Angaben über die Wirksamkeit der Fischwege beruhen auf den in beinahe allen Fällen übereinstimmenden Äusserungen der Behörden und Wasserwerkbesitzer. Es ergibt sich, dass nur von 20 Fischwegen = 28% der Gesamtzahl, eine Benützung sicher festgestellt ist. Bei den übrigen ist die Benützung unsicher, selten oder gar nicht vorhanden.

Der Hauptzweck, den man mit den kostspieligen Anlagen am Rhein und Aare erreichen wollte, der Aufstieg der Lachse, ist nicht erfüllt worden. Die Fischwege von Augst-Wyhlen, Laufenburg, Beznau usw. haben sich als gänzlich unwirksam für Lachse erwiesen. Oberhalb Laufenburg gelangt kein Lachs mehr. Die Befürchtungen des „Ausschusses des Deutschen Fischereivereins für die fließenden Gewässer“ bei seiner Bereisung des Oberrheins, wonach die Lachszucht oberhalb Wyhlen sehr gefährdet sein werde, sind damit wahr geworden.¹⁾

Die Ursache dieses gänzlichen Misslingens dürfte wohl in den grossen Gefällen von 5—7 m bei Augst-Wyhlen und 12 m max. bei Laufenburg liegen, die den Aufstieg der Lachse durch das Wehr nicht gestatten.

Die Fischwege von Rheinfeldern ermöglichen den Lachsaufstieg. Es ist anzunehmen, dass die Lachse auch durch das geöffnete Wehr aufsteigen, was bei dem verhältnismässig geringen Gefälle von 2—3 m als wahrscheinlich erscheint.

Zu berücksichtigen ist, dass die Anlagen in Deutschland, Belgien und England, bei denen der Lachsaufstieg konstatiert werden konnte, verhält-

nismässig geringe Gefälle von 1 bis höchstens 6 m aufweisen.

Etwas günstiger sind die Erfahrungen, die man mit dem Aufstieg der Forellen gemacht hat, doch betreffen diese guten Erfahrungen auch wieder fast ausschliesslich Fischwege mit geringem Gefälle. An Beispielen in der Areuse ist aber gezeigt worden, dass Forellen natürliche Hindernisse von 5—6 m überwinden können. Bei den Anlagen mit grösseren Gefällen, an Aare und Rhein, konnte der Aufstieg von Forellen nur in ganz wenigen Fällen konstatiert werden. Eine Reihe kleinerer Anlagen an der Limmat, der Reuss, Birs, Areuse, Orbe etc. haben sich für den Aufstieg der Forellen als unwirksam erwiesen.

Aus unsern Ausführungen ergibt sich, dass in vielen Fällen die Wasserwerke an Stelle einer Fischtreppe die Verpflichtung zum Einsatz von Jungfischen oder zu einer entsprechenden Entschädigung verhalten worden sind. Einzelne Kantone, so Graubünden, sind grundsätzlich zu diesem System übergegangen. Diese Tatsache lenkt die Aufmerksamkeit auf die Frage der künstlichen Fischzucht, die in Verbindung mit der Fischtreppenfrage eine besondere Bedeutung erlangt hat.

Wie auf allen Gebieten des Wirtschaftslebens, haben sich auch in der Fischerei im Laufe der Zeit die Ansichten gründlich geändert. Gleich wie die Wasserkraftnutzung nach einer Zeit des Raubbaues auf eine möglichst vollständige und rationelle Ausnutzung der Gefälle und Wassermengen hintendiert, so ist man auch bestrebt, den mit dem alten Begriff der „Fischerei“ verbundenen unrationellen Betrieb durch eine, auf Erfahrung und wissenschaftliche Studien gegründete Fischerei-Bewirtschaftung zu ersetzen.

Zu dieser Änderung in den Anschauungen haben namentlich die Fortschritte in der kulturellen und wirtschaftlichen Entwicklung den Anstoss gegeben. Durch Korrekturen und Verbauungen, Sperren, Kanäle, Gewässerverunreinigung, Trockenlegung, sind in die natürlichen Verhältnisse der Gewässer so grosse Eingriffe getan worden, dass die Fischerei nur noch bei einer rationellen Bewirtschaftung der offenen Gewässer bestehen kann. Diese Bewirtschaftung muss auf die Änderungen, wie sie durch den Einbau von Wehren und Werken in die Flüsse verursacht worden sind, Rücksicht nehmen; unter diesen Voraussetzungen können sogar die Hindernisse den Interessen der Fischerei dienlich sein.

Die künstliche Fischzucht ist nach einem Ausspruch des eidgenössischen Fischereiinspektors, Dr. Sourbeck¹⁾, ein wirksames Mittel zur Erhaltung des Fischbestandes. Sie kann, nach Ansicht der Fachleute, als das weitaus hervorragendste Mittel zur Wieder-

¹⁾ Protokoll der Konferenz vom 25. November 1908 in Basel nach der Bereisung des Oberrheins betr. Fischpässe. Schweiz. Fischereizeitung, No. 2. 1909.

¹⁾ Schweiz. Fischerei-Zeitung, Bd. XXI. 1913, S. 38.

bevölkerung der Gewässer bezeichnet werden. Sie besteht darin, dass die Fischeier in Brutanstalten ausgebrütet und auf diese Weise Jungfische als sogenannte „Sommerlinge“ oder halbjährige Fische aufgezogen werden. Die künstliche Fischzucht ist soweit fortgeschritten, dass bis 90% der Eier verwertet werden können. Von zwei Mutterfischen sind schon 27,000 junge Fische gewonnen worden.

Während der Brutperiode 1915/16 waren in der Schweiz 224 Fischbrutanstalten in Betrieb. Aus 157,971,000 eingelegten Eiern wurden 127,033,000 Fischchen gewonnen.¹⁾ Mit Inbegriff von 58,393 Stück Sommerlingen und Jährlingen wurden 126,222,393 Stück unter amtlicher Kontrolle in öffentlichen Gewässern ausgesetzt. Es waren Felchen 92,328,000, Hechte 13,287,000, Fluss- und Bachforellen 9,986,000, Rötel 4,303,000, Äschen 2,577,000, Seeforellen 2,503,000, Lachse 1,722,000, Regenbogenforellen 215,000, Lachsbastarde 97,000, Bachsaiblinge 15,000 Stück.

Die Bewirtschaftung erfolgt so, dass ein grösserer Flusslauf nicht mehr als einheitliches Gebiet behandelt, sondern mit Hilfe der Fischzucht, etappenweise bewirtschaftet wird. Die Flußstrecke zwischen zwei Stauwehren bildet ein mehr oder weniger abgeschlossenes Gebiet für sich, was nach Ansicht der Fischerei-Interessenten selbst grössere Vorteile bietet gegenüber dem Schaden, der durch den Unterbruch entsteht. Wir verweisen auf die Äusserungen des neuenburgischen Fischerei-Inspektors. Wenn ein Pächter seine Strecke sorgfältig bewirtschaftet, so kommt in einem abgeschlossenen Gebiet ein grösserer Teil seiner Bemühungen ihm direkt zugute als auf offener Strecke, wo die Fische ungehindert auswandern können. Auch Fischkrankheiten werden weniger stark verbreitet.

Schon im Jahre 1899 schrieb der um das schweizerische Fischereiwesen hochverdiente Prof. Dr. J. Heuscher²⁾: „Bei Einsichtnahme der dortigen Verhältnisse (Wynau) habe ich mich gefragt, ob wir nicht mehr erreichen würden, wenn das viele Geld, das für Anlage von Fischwegen verausgabt wird, zum Bau und Betrieb von Fischbrut- und Zuchtanstalten und zur künstlichen Besetzung der geschädigten Flußstrecken verwendet würde. Wir nähern uns immer rascher der Zeit, da wir einen Fluss nicht mehr als zusammenhängendes Fischereigebiet betrachten können, sondern da die Flüsse nur noch etappenweise, von einer Sperre zur andern bewirtschaftet werden können.“

Ähnliche Anschauungen äussert der Berufsfischereiverein Heidelberg. Nach seiner Ansicht ist bei

¹⁾ Bericht des Eidgenössischen Departement des Innern, Abteilung Forstwesen, Jagd und Fischerei pro 1916.

²⁾ Fischereiverhältnisse in der Aare, von Prof. Dr. Heuscher. Schweiz. Fischereizeitung, Bd. VII. 1899.

der Neckarkanalisation nicht auf Fischleitern Wert zu legen, sondern darauf, dass bei den verschiedenen Haltungen des Kanals Ablachteiche und Aufwachsteiche zur Aufzucht grosser Mengen Karpfen und Schleienbesatzfischen angelegt werden.¹⁾

Die Möglichkeit, vermitteltst Verwertung der Fortschritte in der Fischereiwirtschaft auf die Erstellung von Fischpassanlagen zu verzichten, ist wichtig mit Rücksicht auf die grosse Zahl von Wasserkraftanlagen, deren Bau am Rhein, Aare, Reuss und Limmat in den nächsten Jahren in Aussicht steht. Nach den bestehenden Projekten wird sich an allen diesen Gewässern eine Wasserkraftanlage an die andere reihen. Es sind projektiert:

Rhein von Basel bis Bodensee 11 Anlagen mit total 98 m max. nutzbares Nettogefälle.

Aare von Thunersee bis Rhein 7 Anlagen mit total 85 m max. nutzbares Nettogefälle.

Reuss von Vierwaldstättersee bis Aare 7—8 Anlagen mit 80 m max. nutzbares Nettogefälle.

Limmat von Zürichsee bis Aare 4—5 Anlagen mit 70 m max. nutzbares Nettogefälle.

Das Totalgefälle dieser Anlagen beträgt 333 m, das durchschnittliche Gefälle mindestens 10 m. Sollten gemäss bisheriger Praxis an allen diesen Kraftanlagen künstliche Fischwege erstellt werden, so würden sich die Kosten auf rund 3 $\frac{1}{2}$ —5 Millionen Fr. belaufen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass an allen diesen Anlagen Gross-Schiffahrtsschleusen erstellt werden sollen, so dass also für den Fischeaufstieg ähnliche Verhältnisse entstehen werden wie gegenwärtig in Augst. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass bei der Projektierung der Schiffschleusen auf die Bedürfnisse der Fischerei Rücksicht genommen wird. Die ordentlich günstigen Verhältnisse in Augst sind einem Zufalle zu verdanken.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Fischerei muss voll und ganz anerkannt werden. Sie spielt in der Ernährung der Bevölkerung eine beträchtliche Rolle. Massnahmen zum Schutze und zur Hebung dieses Wirtschaftszweiges von seiten des Staates sind daher durchaus angebracht.

Schlussfolgerungen.

1. In der Ausführung der Bestimmungen des Fischereigesetzes vom 21. Dezember 1888 über Schutzmassnahmen bei natürlichen und künstlichen Hindernissen, sowie Korrektionsbauten in Gewässern besteht keine einheitliche Praxis. Die Massnahmen erstrecken sich fast ausschliesslich auf Wasserwerke, nicht aber auf die vom Staate erstellten Korrektionsbauten.

¹⁾ Mitteilungen des Badisch-Unterländischen Fischereivereins. 1912. S. 4.

In der Verteilung der erstellten Fischwege auf die verschiedenen Gewässer lässt sich ein planmässiges Vorgehen nicht erkennen. Über die anzuwendenden Systeme und die Wirksamkeit der Fischwege besteht mangels systematischer Fangversuche Unsicherheit.

Die den Wasserwerken auferlegte Verpflichtung, von den Behörden angeordnete und auf ihre Weisung mit sehr hohen Kosten erstellte Anlagen jederzeit abzuändern oder Entschädigungen für tatsächliche oder vermeintliche Schädigungen der Fischerei zu bezahlen, erscheint als eine Unbilligkeit.

2. Die gegenüber dem Ausland bedeutend höheren Gefälle der schweizerischen Wasserkraftanlagen erfordern für die Fischwege sehr hohe Anlagekosten, namentlich deshalb, weil sie an den grössern Gewässern gemäss aufgekommener Praxis in der Grösse von Lachstreppen erstellt werden, auch wenn für sie Lachse nicht in Frage kommen. Das an den schweizerischen Gewässern (inkl. Grenzgewässer) in künstlichen Fischwegen investierte Kapital beträgt rund 1,6 Millionen Fr. Die gemäss bestehender Praxis im Rhein, der Aare, Reuss, Limmat und Rhone noch zu erstellenden künstlichen Fischwege würden ein Anlagekapital von rund $3\frac{1}{2}$ —5 Mill. Franken erfordern.
3. Nach den Erfahrungen in der Schweiz und im Ausland, können die künstlichen Fischwege nur in seltenen Fällen ihrem Zweck genügen. Die Fischtreppen für die eigentlichen Wanderfische, Lachse und Forellen, haben sich nur in sehr beschränkter Masse und bei kleinen Gefällen bewährt. Einen Teil der Ursache bildet der Umstand, dass unterhalb der Fischwege die Fische leichter und daher in vermehrter Masse gefangen werden.

Angesichts der grossen Zahl der noch zu erstellenden Wasserkraftanlagen an allen schweizerischen Flüssen und an den grossen Abflüssen aus der Schweiz im Ausland sind die Aussichten für eine praktische Bedeutung der Fischtreppen sehr gering.

4. Einen befriedigenden Ersatz für künstliche Fischwege bietet die Bewirtschaftung der durch Wehre abgeschlossenen Gewässerstrecken unter Zuhilfenahme der künstlichen Fischzucht. Geschlossene Gewässerstrecken bieten für einen rationellen Fischereibetrieb wesentliche Vorteile.

Die Schiffschleusen haben sich unter gewissen Voraussetzungen als ein geeignetes Mittel für den Aufstieg aller Fischarten erwiesen.

5. Die Ausgaben für die erstellten und noch zu erstellenden künstlichen Fischwege stehen bei aller Anerkennung der wirtschaftlichen Bedeutung der Fischerei in keinem Verhältnis zu dem geringen, zum Teil problematischen Nutzen, die sie für die Fischerei haben. Ein alle Teile befriedigender und wirtschaftlicher Ausgleich zwischen den Interessen der Fischerei und Wasserkraftnutzung kann erreicht werden, indem auf die Erstellung von künstlichen Fischwegen verzichtet wird und die Wasserkraftwerke zu Beiträgen an die Kosten der Fischerei-Bewirtschaftung der einzelnen Gewässerstrecken verpflichtet werden.

Dabei ist in Berücksichtigung zu ziehen, dass an den bestehenden und noch zu erstellenden Wasserkraftanlagen an den bedeutenderen Gewässern der Schweiz Schiffschleusen gebaut werden, bei deren Anlage den Bedürfnissen der Fischerei Rechnung getragen werden kann.

Verzeichnis der Fischwege an Wehren und Wasserkraftanlagen in der Schweiz

abgeschlossen auf Ende Mai 1917.

Liste des échelles à poissons construites près des barrages et des usines hydrauliques

Etat à fin Mai 1917.

Kanton Aargau.

Zahl der Fischwege = 9. 3 Fischwege auf ausländischem Gebiet.

No.	Örtliche Lage Situation	Fluss Eau	System und Konstruktion des Fischweges Système et construction de l'échelle à poissons	Zu überwindende mittlere Gefällshöhe Différence du niveau à surmonter (moyenne)	Wirksamkeit des Fischweges Fonctionnement de l'échelle	Bemerkungen Observations
1	Maschinenhaus des Elektrizitätswerkes Laufenburg, linkes Ufer	Rhein	Fischtreppe mit Sperren im obern Teil, System Dénil im untern Teil. Stufen von 20–28 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt und Schlupfloch. Déniltreppe mit 35 % Gefälle. Breite 2×1,12 m	in Meter 12,00 max.	Abschliessendes Urteil noch nicht möglich	In sehr grossen Mengen wurden Nasen und Aale in dem Fischweg beobachtet, ferner Barben, Alet und Forellen
a ¹⁾	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Laufenburg, rechtes Ufer	Rhein	Fischtreppe mit Sperren von verschiedener Höhendifferenz. Sperren mit 2 Schlupflöchern oben und unten. Beckengrösse verschieden. (Wildbadartig)	12,00 max.	Abschliessendes Urteil noch nicht möglich	
2	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Rheinfelden, linkes Ufer	Rhein	Fischtreppe mit Sperren, unterer Teil wildbadartig ausgebildet, mit Stufen von verschiedener Höhendifferenz, oberer Teil wie No. 2 a und b ausgebildet. Beckengrösse verschieden	2–3	Der Fischweg wird von allen Fischarten sehr stark benutzt	Bei hohen Wasserständen ist ein direktes Ueberschwimmen des Wehres möglich
a ¹⁾	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Rheinfelden, rechts des Wehres zwischen Wehr und Fischtreppe Nr. 2 b	Rhein	Fischtreppe mit Sperren mit 7 Stufen à 40 cm Höhendifferenz. Sperren mit Schlupfloch in der Mitte. Beckengrösse verschieden (minimal 3,00/3,35 m) ²⁾	2–3	Der Fischweg wird von allen Fischarten sehr stark benutzt	
b ¹⁾	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Rheinfelden, rechts des Wehres zwischen Flossgasse und Fischtreppe Nr. 2 a	Rhein	Fischtreppe mit Sperren mit 7 Stufen à 40 cm Höhendifferenz. Sperren mit Schlupfloch in der Mitte. Beckengrösse verschieden (minimal 3,00/3,35 m)	2–3	Der Fischweg wird von allen Fischarten sehr stark benutzt	
3	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Olten-Aarburg (Zentrale Ruppoldingen), rechtes Ufer	Aare	Fischtreppe mit Sperren mit 9 Stufen à 22,5 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt u. Schlupfloch. Beckengrösse 1,20/1,80 m	1–3	Es werden öfters Fische beim Aufstieg beobachtet	Bei höhern Wasserständen durchschwimmen die Fische das Wehr
4	Maschinenhaus des Elektrizitätswerkes der Stadt Aarau, linkes Ufer	Aare	Fischtreppe, System Dénil, bestehend aus einer 15 m langen, festen Treppe von 1,12 m Breite von 35 % Neigung und einer 5 m langen beweglichen Treppe von 1,12 m Breite.	5,0	Von Seite des Elektrizitätswerkes konnte die Benutzung der Treppe nicht konstatiert werden	

¹⁾ Fischweg 1 a und 2 a und b auf Gebiet des Grossherzogtums Baden.

²⁾ Die angegebenen Dimensionen bedeuten immer: Breite/Länge.

No.	Örtliche Lage Situation	Fluss Eau	System und Konstruktion des Fischweges Système et construction de l'échelle à poissons	Zu überwindende mittlere Gefällshöhe Différence du niveau à surmonter (moyenne)	Wirksamkeit des Fischweges Fonctionnement de l'échelle	Bemerkungen Observations
5	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Beznau der Nordostschweizerischen Kraftwerke Baden, rechtes Ufer	Aare	Fischtreppe mit Sperren mit 15 Stufen à 35 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt und Schlupfloch. Beckengrösse normal 2,00/2,75 m	in Meter 4,5	Der Fischweg wird von Fischen viel benützt	
6	Maschinenhaus des Elektrizitätswerkes Beznau der Nordostschweizerischen Kraftwerke Baden, rechtes Ufer neben der Kahnschleuse	Aare	Fischtreppe mit Sperren mit 15 Stufen à 35 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt und Schlupfloch, Beckengrösse 2,00/2,75 m	4,5	Der Fischweg wird von Fischen nicht benützt	
7	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Zufikon-Bremgarten, 4,5 m vom linken Ufer in der 5. Schleuse	Reuss	Fischtreppe mit Sperren und Stegen (unterer Teil Stege, oberer Teil Sperren) mit 13 Stufen von verschiedener Höhendifferenz (max. 30 cm) Sperren mit Schlupfloch. Beckengrösse 0,80/0,80 m	0—2	Die Treppe wird von den Fischereorganen bemängelt. Die Benutzung ist zweifelhaft	III. Anlage seit Bestehen des Werkes. Das Wehr ist während 8—9 Monaten ganz oder teilweise offen
8	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Aue der Elektrizitäts-Gesellschaft Baden, linkes Wehrwiderlager	Limmat	Fischtreppe mit Sperren mit 10 Stufen à 45 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt und Schlupfloch. Beckengrösse 1,80/3,00	1,5—5,0	Vereinzelt wurden Fische beim Aufstieg beobachtet	
9	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Kappelerhof der Elektrizitätsgesellschaft Baden, rechtes Ufer	Limmat	Fischtreppe mit Stegen, mit 9 Stufen à 15—20 cm Höhendifferenz. Beckengrösse 1,20/1,80 m	1,6	Vereinzelt wurden Fische beim Aufstieg beobachtet	Das Wehr ist während 7—8 Monaten ganz oder teilweise offen

Kanton Appenzell A.-Rh. und Kanton Appenzell I.-Rh.
Keine Fischwege.

Kanton Basel-Land.

Zahl der Fischwege = 3; 2 Fischwege auf ausländischem Gebiet.

1	Oberes Ende des Ablaufkanals des Kraftwerkes Augst, rechtes Kanalufer zwischen Turbinenhaus und Schiffschleuse	Rhein	Fischtreppe, System Dénil, bestehend aus 7 hölzernen Rinnen von 2,2—4 m Länge und 0,60 m Breite mit 35% Neigung, welche die einzelnen Ruhebassins von zirka 3,00/4,50 m verbinden. Am Oberwasser ein bewegliches Einlaufstück	5—7	Der Fischweg erfüllt seinen Zweck nur unvollkommen; es wurden Forellen, aber keine Lachse bemerkt	Die Lachse benützen zum Aufstieg die Schiffschleuse, indem während der Wanderzeit der Fische die Umlaufkanäle der Schleuse teilweise geöffnet werden, so dass ein starker Wasserzug an der Schleuse entsteht, der die Fische anlockt. Es wird dann täglich mehrmals geschleust
a ¹⁾	Stauwehr des Kraftwerkes Wyhlen, rechtes Ufer	Rhein	Fischtreppe, System Dénil, bestehend aus einer 21 m langen Treppe von 60 cm Breite, mit 35% Neigung	5—7	Der Fischweg wird nicht benutzt	
b ¹⁾	Ablaufkanal des Kraftwerkes Wyhlen, rechtes Ufer	Rhein	Im obern Teil Fischweg mit Tümpeln, gebildet aus einzelnen langen Becken durch grosse Steine mit Zwischenöffnungen abgeschlossen (Wildbach). Unterer Teil Fischtreppe mit Sperren mit 15 Stufen à zirka 40 cm Höhendifferenz. Sperren aus Holz ohne Schlupflöcher. Beckengrösse zirka 3,00/3,00 m	5—7	Der Fischweg wird von den Fischen viel benutzt (ausgenommen Lachse)	

¹⁾ Fischweg 1 a und b auf Gebiet des Grossherzogtums Baden.

No.	Örtliche Lage Situation	Fluss Eau	System und Konstruktion des Fischweges Système et construction de l'échelle à poissons	Zu überwindende mittlere Gefällshöhe Différence du niveau à surmonter (moyenne)	Wirksamkeit des Fischweges Fonctionnement de l'échelle	Bemerkungen Observations
2	Stauwehr der Anlage von Brown Boveri Baden bei Münchenstein, linkes Ufer	Birs	Fischtreppe mit Sperren mit 3 Stufen à 30 cm Höhendifferenz und 2 Stufen à 10 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt ohne Schlupfloch. Beckengrösse 1,65/2,50 m	in Meter 1,0	Genaue Beobachtungen liegen nicht vor. Klagen sind nicht laut geworden	Bei höhern Wasserständen springen die Fische über das Wehr. Auch der Leerlauf 50 m oberhalb Turbinenhaus wird von den Fischen benutzt
3	Sturz unterhalb der S.B.B.-Brücke über die Birs bei St. Jakob, rechtes Ufer	Birs	Fischtreppe mit Sperren mit 3 Stufen à 40 cm Höhendifferenz und 1 Stufe à 20 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt, ohne Schlupfloch. Beckengrösse 0,80/2,00 m	1,0	Es liegen keine Beobachtungen vor. Die Fische springen über den Sturz	Die Birs von der Brücke bis zur Mündung in den Rhein ist korrigiert und mit Ufermauern versehen worden

Kanton Basel-Stadt.

Keine Fischwege.

Kanton Bern.

Zahl der Fischwege = 7.

1	Stauwehr der Licht- und Wasserwerke Interlaken rechtes Ufer	Aare	Fischtreppe mit Sperren mit 6 Stufen von verschiedenen Höhendifferenzen. Sperren mit Überfall. Beckengrösse 1,20/1,80 m	1,2—1,7	Die Benützung des Fischweges ist fraglich, zuverlässige Beobachtungen fehlen	Da meistens Wehr oder Schleuse ganz oder teilweise geöffnet sind, benutzen die Fische diesen Weg
2	Schwelle des Elektrizitätswerkes der Stadt Bern, in der Matte	Aare	Fischtreppe mit Stegen mit 5 Stufen à 30 cm Höhendifferenz. Beckengrösse 1,50/2,10 m	2—2,5	Der Fischweg erfüllt seinen Zweck nicht	Bei höhern Wasserständen benutzen die Fische die Schwelle
3	Stauwehr des Elektrizitätswerkes der Stadt Bern, in der Felsenau, rechtes Ufer	Aare	Fischtreppe mit Sperren mit 9 Stufen à 19 cm Höhendifferenz. Sperren mit Überfall. Beckengrösse 1,50/1,30 m	2,5—3,0	Der Fischweg erfüllt seinen Zweck nicht	Bei Mittel- und Hochwasser passieren die Fische durch des Wehr
4	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Kallnach der Bernischen Kraftwerke A.-G. Bern, linkes Ufer	Aare	Fischtreppe mit Sperren mit 21 Stufen à 40 cm Höhendifferenz. Sperren mit Überfall und Schlupfloch. Beckengrösse 3,00/2,50 m	8,7 max.	Nach Angabe des Werkes erfüllt der Fischweg seinen Zweck; nach Angabe der kantonalen Behörden ist ein abschliessendes Urteil mangels zuverlässiger Beobachtungen noch nicht möglich	
5	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Hagneck der Bernischen Kraftwerke A.-G., rechtes Ufer	Aare	Fischtreppe mit Sperren mit 23 Stufen à 40 cm Höhendifferenz. Sperren mit Überfall und Schlupfloch. Beckengrösse normal 1,50/3,00 m. Eine der mittlern Kammern zum Ausruhebecken vergrössert	9,15 max.	Nach Angabe des Werkes erfüllt der Fischweg seinen Zweck; nach Angabe der kantonalen Behörden ist ein abschliessendes Urteil mangels zuverlässiger Beobachtungen noch nicht möglich	
6	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Wangen A.-G., linkes Widerlager	Aare	Fischtreppe mit Sperren mit 8 Stufen à 40 cm Höhendifferenz. Sperren mit Überfall und Schlupfloch. Beckengrösse 1,20 2,30—3,00 m	2 0	Der Fischweg erfüllt seinen Zweck nicht	Bei hohen Wasserständen sind die Wehrschleusen gehoben, so dass die Fische passieren können

No.	Örtliche Lage Situation	Fluss Eau	System und Konstruktion des Fischweges Système et construction de l'échelle à poissons	Zu überwindende mittlere Gefällshöhe Différence du niveau à surmonter (moyenne)	Wirksamkeit des Fischweges Fonctionnement de l'échelle	Bemerkungen Observations
7	Maschinenhaus des Elektrizitätswerkes Wynau	Aare	Fischtreppe mit Sperren mit 11 Stufen à 20—50 cm Höhendifferenz. Sperren mit Überfall und Schlupfloch. Beckengrösse: 1 Becken à 2,20/2,70, 6 Becken à 1,30/3,00, 3 Becken à 2,40/2,40 m.	in Meter 2,6—4,1	Nach Angaben des Werkes erfüllt der Fischweg seinen Zweck, nach Angabe der kantonalen Behörden nicht	

Canton de Fribourg.

Point d'échelles à poissons.

Canton de Genève.

Nombre des échelles à poissons = 6.

1	Barrage du Pont de la Machine Genève (sous une des voûtes de l'usine de la machine)	Rhône	Echelle composée de 6 bassins	3,0	Les observations faites jusqu'à ce jour n'ont pas permis de constater si les poissons passent	Pendant la période des hautes eaux d'été le barrage est ouvert
2	A l'amont du Bâtiment des forces motrices	Rhône	Echelle avec murs mitoyens, 12 étages à 30 et 35 cm différence de niveau. Mur mitoyen avec incision, sans pertuis. Bassins: 3,00/6,00 et 2,00/3,50 m	3,0	Le passage des poissons ne semble pas établi	
3	Barrage de l'usine de M. Conti	Versoir	Quatre blocs de ciment		Le passage des poissons ne semble pas établi	Le barrage est mobile, se lève chaque soir même par les grosses eaux
4	Barrage sous le pont des Chemins de Fer Fédéraux à Versoir, rive droite	Versoir	Echelle avec murs mitoyens	1,35	L'échelle ne remplit pas son but	
5	Au radier côté aval du pont du Chemin de fer à la Plaine	London	Blocs de ciment disposés pour faciliter le passage au radier du pont	1,5	L'escalier remplit son but	A hautes eaux les poissons peuvent passer par le radier
6	Barrage de Vessey	Arve	Simple brèche		L'escalier remplit son but	A hautes eaux les poissons peuvent passer par le barrage

Kanton Glarus.

Keine Fischwege.

Kanton Graubünden.

Keine Fischwege.

Kanton Luzern.

Zahl der Fischwege = 2.

1	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Rathausen, rechtes Ufer, in die Kanalmauer eingebaut	Reuss	Fischtreppe mit Sperren mit 3 Stufen à 30 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt in der Mitte ohne Schlupfloch. Beckengrösse: 2 Becken à 2,00/1,00 m; 1 Becken à 0,94/1,00 m	0,9—1,8	Der Fischweg erfüllt seinen Zweck nicht	Bei hohen Wasserständen benutzen die Fische das Wehr
2	Stauwehr der Papierfabrik Perlen, linkes Ufer	Reuss	Fischtreppe mit Sperren mit 3 Stufen à 30—45 cm Höhendifferenz. Sperren ohne Einschnitt und Schlupfloch. Beckengrösse 1,90/2,60—2,90 m	0,5—1,8	Der Fischweg erfüllt seinen Zweck nicht	Bei hohen Wasserständen benutzen die Fische das Wehr, dessen Klappen ganz oder teilweise umgelegt sind

Canton de Neuchâtel.

Nombre des échelles = 7.

No.	Örtliche Lage Situation	Fluss Eau	System und Konstruktion des Fischweges Système et construction de l'échelle à poissons	Zu überwindende mittlere Gefällshöhe Différence du niveau à surmonter (moyenne)	Wirksamkeit des Fischweges Fonctionnement de l'échelle	Bemerkungen Observations
1 a & b	Barrage du Saut de Brot	Areuse	2 échelles à gradins, avec 7—8 étages de différente hauteur (20—40 cm) servant plutôt d'appuis à la digue	in Meter 3,8	Les escaliers n'ont pas de résultat pratique piscicole	
2	Barrage de Cudemanteau dans le milieu du barrage	Areuse	Echelle à gradins avec 5 étages à 45—50 cm différence de niveau. Bassins: 0,50/0,50 m. Servant plutôt d'appui à la digue	2,3	L'escalier est sans utilité pratique	
3	Barrage sous la gare de Champs du Moulin dans le milieu du barrage	Areuse	Echelle à gradins avec 5 étages à 20 cm différence de niveau. Bassins: 0,50/0,40 m	1,0	L'escalier est sans utilité	La truite saute facilement la chute de 1 m
4	Barrage de la scierie MM. Hess et Co. sur le Vivier aux esserts (Cortailod), rive droite	Areuse bras du „Vivier“	Echelles à gradins avec 5 étages à 37—65 cm différence de niveau. Bassins: 1 à 0,70/2,40, 1 à 0,70/3,30 et 2 à 1,96/0,60 m	2,6	L'échelle est très mauvaise, sans aucune valeur	Le service de pisciculture alevine est en amont et en aval des 2 barrages en question. Ces 2 barrages ne présentent aucun inconvénient au développement rationnel du poisson
5	Barrage du „Vivier“ à l'Usine Cuany au bas de Sachet (Cortailod), rive gauche	Areuse bras du „Vivier“	Echelles à cloisons transversales, 10 étages à 25 cm différence de niveau. Bassins: 1,0/0,9 m	2,2	L'échelle est bonne, la truite la remonte facilement	
6	Barrage Tissot à Valengin, rive droite	Seyon	Echelle à gradins avec 4 étages à 40 cm différence de niveau. Bassins: 1,0/1,0 m	1,7	L'échelle est excellente	

Kanton Schaffhausen.

Keine Fischwege.

Kanton Schwyz.

Zahl der Fischwege = 1.

1	Maschinenhaus der Kalk- und Zementfabriken Hürlimann, Brunnen, linkes Ufer	Muota	Fischtreppe mit Sperren mit 7 Stufen à 60 cm Höhendifferenz. Sperren ohne Einschnitt und Schlupfloch. Beckengrösse 1,00/2,50 m	4,0	Der Fischweg wird nicht benutzt	
---	--	-------	--	-----	---------------------------------	--

Kanton Solothurn.

Zahl der Fischwege = 2.

1	Stauwehr des Elektrizitätswerkes Olten-Gösigen des Elektrizitätswerkes Olten-Aarburg A.-G., linksseitige Ufermauer	Aare	Fischtreppe, System Dénil, bestehend aus 4 Rinnen mit je 35% Neigung mit einer Höhendifferenz von je 1,6 m. Breite 1,20 m. Zwischen den einzelnen Stufen sind Bassins 1,50/2,40 m eingeschaltet	2,3—4,3	Der Fischweg ist noch nicht in Betrieb	Bei hohen Wasserständen können die Fische bei gesenkten oberen Schützen vom Unterwasser nach dem Oberwasser springen
2	Stauwehr des Elektrizitätswerkes der Stadt Aarau, rechtes Ufer	Aare	Fischtreppe mit Sperren in 2 Reihen mit 15 Stufen à 30 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt und Schlupfloch. Beckengrösse 2,00/2,625 m	3,0	Noch keine Erfahrungen	

Kanton St. Gallen.

Zahl der Fischwege = 3.

1	Turbinenhaus des Kraftwerkes Montlingen der St. Gallisch-Appenzellischen Kantonswerke, rechtes Ufer	Rhein-talischer Binnenkanal	Fischtreppe mit Sperren mit 13 Stufen à 25—30 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt ohne Schlupfloch. Beckengrösse 0,75/0,90 m	4,0	Der Fischweg erfüllt seinen Zweck nicht	
---	---	-----------------------------	--	-----	---	--

No.	Örtliche Lage Situation	Fluss Eau	System und Konstruktion des Fischweges Système et construction de l'échelle à poissons	Zu überwindende mittlere Gefällshöhe Différence du niveau à surmonter (moyenne)	Wirksamkeit des Fischweges Fonctionnement de l'échelle	Bemerkungen Observations
2	Turbinenhaus des Kraftwerkes Blatten der St. Gallisch-Appenzellischen Kantonswerke, linkes Ufer	Rhein-talischer Binnenkanal	Fischtreppe mit Sperren mit 13 Stufen à 25–30 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt ohne Schlupfloch. Beckengrösse 0,75/0,90 m	in Meter 4,0	Der Fischweg erfüllt seinen Zweck nicht	
3	Turbinenhaus des Kraftwerkes Lienz der St. Gallisch-Appenzellischen Kantonswerke, rechtes Ufer	Rhein-talischer Binnenkanal	Fischtreppe mit Sperren mit 13 Stufen à 25–30 cm Höhendifferenz, Sperren mit Einschnitt ohne Schlupfloch. Beckengrösse 0,75/0,90 m	4,0	Der Fischweg erfüllt seinen Zweck nicht	

Kanton Tessin.

Keine Fischwege.

Kanton Thurgau.

Keine Fischwege.

Kanton Unterwalden N.-W.

Keine Fischwege.

Kanton Unterwalden O.-W.

Keine Fischwege.

Kanton Uri.

Keine Fischwege.

Canton de Vaud.

Nombre des échelles à poissons = 14.

1	Barrage de prise de l'Usine électrique du Châtelard, rive droite	l'Orbe	Chenal de 30/30 cm en plan incliné	3,5	L'échelle ne remplit pas son but	Les poissons peuvent passer aux grosses eaux par le barrage
2	Barrage de l'Usine électrochimique du Day, rive droite	l'Orbe	Echelle avec murs mitoyens, 3 étages avec 3 bassins superposés, reliés au bas du barrage par un plan incliné	4,0	L'échelle remplit son but	La truite remonte le barrage lors des grosses eaux
3	Barrage de l'usine électrique des Clées	l'Orbe	Bassin de 1,40/3,97 m, relié au haut et au bas du barrage par un plan incliné de 61 et 70 cm de largeur	2,5	Le poisson utilise l'échelle	Le barrage est remonté facilement
4	Barrage de l'Usine électrique de Montcherand, rive droite	l'Orbe	Canal réservé dans le mur de soutènement de la rive droite du barrage Section du canal 36/30 cm à l'entrée, 45/35 cm à la sortie. Longueur: 8,30 m	2,2	L'utilisation n'est pas sûre	Généralement le poisson passe par dessus le barrage
5	Barrage du tramway électrique d'Orbe-Chavornay, rive gauche	l'Orbe	Echelle composée de 8 bassins, reliés par 9 plans inclinés, avec une différence de niveau de 60 cm. Bassins de différentes étendues	14,7	L'escalier à poissons est utilisé	
6	Barrage du moulin Rod à Orbe, rive droite	l'Orbe	Echelles avec murs mitoyens, 7 étages à diverses différences de niveau. Murs mitoyens sans incision et pertuis. Bassins 1,30/1,20–1,30/2,20 m	4,2	L'échelle ne remplit pas son but	Il est mis actuellement suffisamment d'alevins à l'eau chaque année

No.	Örtliche Lage Situation	Fluss Eau	System und Konstruktion des Fischweges Système et construction de l'échelle à poissons	Zu überwindende mittlere Gefällshöhe Différence du niveau à surmonter (moyenne)	Wirksamkeit des Fischweges Fonctionnement de l'échelle	Bemerkungen Observations
7	Barrage d. Moulin Kuffer, rive droite. Propriétaire: Syn. agricole de Valeyres sous Rances	Le Mujon (Orbe)	Echelle avec murs mitoyens, sans incision et pertuis, 7 étages à 40 cm différence de niveau. Bassins 0,60/0,70 à 0,60/1,40 m	in Meter 3,5	L'échelle remplit son but	
8	Barrage d. Moulin Jouffre entre Rances et Method, rive droite. Propr. Syndicat Method-Champvent	Le Mujon (Orbe)	Echelle avec murs mitoyens sans incision et pertuis, 3 étages. Bassins: 0,60/1,20 m	1,3	L'échelle remplit son but	Un radier empierré en plan incliné de 2,00 m de longueur, empêche le poisson de remonter directement le barrage.
9	Barrage de la prise d'eau de la Tuilerie Marendaz à Method, rive droite	Le Mujon (Orbe)	Echelle avec murs mitoyens sans incision et pertuis, 3 étages. Bassins: 0,70/1,30, m	1,5	L'échelle ne remplit pas son but	Un radier empierré de 2,50 m de longueur en plan incliné empêche la truite de remonter directement le barrage
10	Barrage du moulin Scher à l'Isle, sur la rive droite	Venoge	Canalisation en tuyaux de ciment de 30 cm	2,3	L'échelle ne remplit pas son but	Des nombreux alevins sont déversés chaque année en amont du barrage
11	Barrage de l'Islettaz à Cossonay, au barrage même	Venoge	Chenal serpentant le barrage, construit en plan incliné	3,0	L'échelle ne remplit pas son but	Si les eaux sont hautes, les poissons passent par le barrage
12	Barrage du moulin Borel à St-Sulpice, au milieu	Venoge	Echelle avec 4 chicanes encaissée entre murs. Bassins 2,50/0,70 m	3,3	L'escalier est inutilisable pour le poisson	Des alevins sont mis chaque année dans le bassin de la Venoge, en amont du barrage
13	Barrage de l'usine électrique d'Aubonne, au centre	Aubonne	Un simple chenal au centre du barrage de 80/350 cm	2,5	Les poissons ne peuvent pas remonter l'échelle	Le barrage de la pêcherie de l'Etat aux Grands Bois, empêche la truite de remonter au moment du frai. En compensation de nombreux alevins sont déversés chaque année sur tout le parcours de l'Aubonne
14	Barrage Campagne prince Napoléon, rive droite	Promenthouse	Echelle avec murs mitoyens, 7 étages à 60 cm différence de niveau. Murs mitoyens sans incision et pertuis. Bassins 0,90/1,20 m	3,5	L'échelle ne remplit pas son but	Lors des hautes eaux, les truites remontent directement le barrage

Canton de Valais.

Nombre des échelles à poissons = 2.

1	Barrage de l'Usine de Mörel C. F. F., rive gauche	Rhône	Echelle avec murs mitoyens, 4 étages à 30-40 cm différence de niveau. Murs mitoyens avec incision et pertuis. Bassin normal 1,65/2,30. Un bassin intermédiaire à 1,65/6,30 m	1,0-3,2	inconnue	
2	Barrage de l'Usine de St-Maurice, rive gauche	Rhône	Echelle avec murs mitoyens, 4 étages à 40 cm différence de niveau. Murs mitoyens avec incision sans pertuis. Bassin 2,20/2,00 m	2,0	L'escalier ne remplit son but	Le poisson peut passer en tout temps sauf en très basses eaux par les vannes de retenue

Kanton Zug.
Zahl der Fischwege = 1.

No.	Örtliche Lage Situation	Fluss Eau	System und Konstruktion des Fischweges Système et construction de l'échelle à poissons	Zu überwindende mittlere Gefällshöhe Différence du niveau à surmonter (moyenne)	Wirksamkeit des Fischweges Fonctionnement de l'échelle	Bemerkungen Observations
1	Stauwehr des Elektrizitätswerkes der Papierfabrik Cham A.-G. (Untermühle)	Lorze	Fischweg mit Sperren mit 13 Stufen à 50 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt, ohne Schlupfloch. Kammergrösse: 5 Kammern à 0,6/1,7 m, 3 Kammern à 0,6/7,0 m, 4 Kammern à 0,6/1,6 m	in Meter 6,0—6,5	Der Fischweg hat sich nicht bewährt	

Kanton Zürich.
Zahl der Fischwege = 10.

1	Stauwehr des Kraftwerkes Eglisau der Nordostschweizerischen Kraftwerke A.-G., Baden, linkes Landwiderlager	Rhein	Fischtreppe mit Sperren mit 23 Stufen à 50 cm Höhendifferenz. Sperren ohne Einschnitt mit Schlupfloch in der Mitte. Beckengrösse 2,00/2,00 m	11,0 max.	Die Treppe ist im Bau	
2	Neben der Schleuse am Ausfluss der Glatt aus dem Greifensee	Glatt	Der Fischpass besteht aus einer Öffnung in der Überlaufmauer neben dem Schützenabschluss in der Glatt	0,2	Der Fischweg wird benutzt	Bei genügender Wassermenge kann der Überlauf von den Fischen übersprungen werden. Die Schützen sind zeitweise offen
3	Wehr der ehemaligen Mühle Rheinsfelden, Glattkraftwerk Rheinsfelden der Nordostschweizerischen Kraftwerke, linkes Ufer	Glatt	Fischtreppe mit Sperren mit 4 Stufen à 15—55 cm Höhendifferenz. Eine Sperre mit Einschnitt, übrige vollwandig ohne Schlupfloch. Kammergrösse: 0,80/1,00 und 1,20/1,00, 2,00 und 2,50	1,1	Der Fischweg wird benutzt	Bei hohen Wasserständen überspringen kräftige Fische das Wehr
4	Eulachkorrektur bei Unter-Schottikon neben dem Absturze der Waltensteiner Eulach in die Elgger-Eulach	Eulach	Fischtreppe mit Sperren, 5 Stufen à 45 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt, ohne Schlupfloch. Kammergrösse 0,80/1,05 m. Oberer Teil Zementrohr von 40 cm Lichtweite	2,4	Der Fischweg wird benutzt	
5	Wehr des Kraftwerkes der Zündholzfabrik Räterschen im Gerinne eines Überlaufs links der Wehrschütze	Eulach	Fischtreppe mit Sperren, 9 Stufen à 20—25 cm Höhendifferenz. Sperren ohne Einschnitt und Schlupfloch. Kammergrösse 0,40/0,60 m	1,7	Der Fischweg wird als vorzüglich bezeichnet	
6	Stauwehr des Kraftwerkes der A.-G. Baumann, älter, Höngg, linkes Ufer	Limmat	Fischtreppe mit Sperren mit 8 Stufen von 2 à 15 cm und 6 à 20 cm Höhendifferenz. Sperren mit Schlupflöchern. Kammergrösse 0,80/1,0 m	1,5 max.	Die Benutzung ist nicht sicher festgestellt	Da fast ständig einige Klappen des Wehres geöffnet sind, benutzen die Fische diesen Weg
7	Turbinenhaus des Elektrizitätswerkes bei Höngg, Waser Söhne & Co., Altstetten	Limmat	Fischtreppe mit Sperren mit 12 Stufen à 20 cm Höhendifferenz. Sperren mit Einschnitt, ohne Schlupfloch. Kammergrösse 1,50/2,00 m	2,0	Die Konstruktion der Fischtreppe wird von den Behörden als zweckmässig bezeichnet. Die Benutzung ist unsicher.	Die Wehrschützen sind im Sommer meist geöffnet
8	Turbinenhaus des Elektrizitätswerkes Diefikon der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, linkes Ufer	Limmat	Fischtreppe mit Sperren mit 5 Stufen à 50 cm Höhendifferenz. Sperren ohne Einschnitt und Schlupfloch. Beckengrösse: 1,0/5,5 m	2,7	Die Konstruktion des Fischweges wird von den Behörden als zweckmässig bezeichnet. Die Benutzung ist unsicher	Bei Mittel- und Hochwasser passieren die Fische das Wehr

No.	Örtliche Lage Situation	Fluss Eau	System und Konstruktion des Fischweges Système et construction de l'échelle à poissons	Zu überwindende mittlere Gefällshöhe Différence du niveau à surmonter (moyenne)	Wirksamkeit des Fischweges Fonctionnement de l'échelle	Bemerkungen Observations
9	Wehr des Wasserwerks im „Kessel“ bei Sprei- tenbad	Limmat	Der Fischweg besteht in der Weg- lassung einer Stauklappe am Wehr von 1 m Breite	in Meter 0—1	Der Fischweg er- füllt seinen Zweck	Bei hohem Wasser- stand schwimmen die Fische über die niedergelegten Klappen des Wehres
10	Wehr des Elektrizitäts- werks an der Sihl bei Hütten der Elektrizitäts- werke des Kantons Zürich, linkes Ufer	Sihl	Fischtreppe mit Stegen aus Holz, 1,15 m breit	1,2	Der Fischweg ist gänzlich unbrauch- bar	Die Fische über- springen das Wehr

Zusammenstellung. — Résumé.

Zahl der Fischwege — Nombre des échelles à poissons

Aargau	9, 12*)	Rhein	7, 12*)
Appenzell A.-Rh.	—	Glatt	2
Appenzell I.-Rh.	—	Eulach	2
Basel-Land	3, 5*)	Birs	2
Basel-Stadt	—	Aare	13
Bern	7	Orbe	6
Fribourg	—	Mujon	3
Genève	6	Areuse	6
Glarus	—	Seyon	1
Graubünden	—	Reuss	3
Luzern	2	Muota	1
Neuchâtel	7	Lorze	1
Schaffhausen	—	Limmat	6
Schwyz	1	Sihl	1
Solothurn	2	Rhone	4
St. Gallen	3	Venoge	3
Tessin	—	Aubonne	1
Thurgau	—	Promenthouse	1
Unterwalden N.-W.	—	Versoix	2
Unterwalden O.-W.	—	Arve	1
Uri	—	London	1
Vaud	14		
Wallis	2		
Zug	1		
Zürich	10		
	67, 72*)		67, 72*)

*) Inklusive die auf ausländischem Gebiet gelegenen Fischwege.

System der Fischwege.

Fischtreppen mit Tümpeln (Wildbach)	—
Schrägpässe	—
Fischtreppen mit Stegen	—
" " Sperrn	—
" " Sperrn und Stegen	—
" " Sperrn und Tümpeln	—
Fischtreppen, System Denil	—
Fischtreppen mit Sperrn und System Denil	—

Système des échelles à poissons.

Echelles en forme d'une rivière naturelle	5
Echelles à plan incliné	10
Echelles à chicanes	5
Echelles avec murs mitoyens	44
Echelles avec murs mitoyens et chicanes	1
Echelles avec murs mitoyens et en forme d'une rivière naturelle	2
Echelles du système Denil	4
Echelles avec murs mitoyens et le système Denil	1
Total	72

Örtliche Lage der Fischwege.

Situation des échelles à poissons.

An Stauwehren	—	aux barrages	55
An Werken	—	aux Usines	13
Bei Flusskorrekturen	—	aux corrections de rivières	4
		Total	72

Wirksamkeit der Fischwege.

Benutzung sicher festgestellt	—
" unsicher	—
" selten	—
Keine Benutzung	—
Noch keine Erfahrungen	—

Fonctionnement des échelles.

<i>utilisation sûre</i>	20	28
<i>utilisation pas sûre</i>	14	19
<i>utilisation rare</i>	3	4
<i>sans utilité</i>	32	45
<i>pas d'expériences</i>	3	4
Total	72	100

Zusammenstellung der Ergebnisse des Lachsfangs im schweizerischen Rhein, der Aare, Reuss und Limmat und in Holland von 1892—1916

	Bern		Solethurn		Luzern		Schaffhausen		Zürich		Aargau		Baselland		Baselstadt		Total Schweiz		Auffuhr auf den Markt v. Kraling-scheever (Holland) Zahl
	Zahl	Gewicht kg	Zahl	Gewicht kg	Zahl	Gewicht kg	Zahl	Gewicht kg	Zahl	Gewicht kg	Zahl	Gewicht kg	Zahl	Gewicht kg	Zahl	Gewicht kg	Zahl	Gewicht kg	
1892	4	32	—	—	3	18	279	1183	389	2114	1114	4952	12	71	80	317	1881	8687	66165
1893	8	54	6	32	4	35	297	1779	724	5813	1302	8801	28	220	48	356	2417	17090	75276
1894	4	24	11	74	2	13	148	785	413	2765	868	6279	30	221	33	188	1509	10349	57321
1895	9	52	5	28	5	38	196	1024	597	3360	959	5987	11	91	38	199	1820	10779	48436
1896	10	67	1	5	2	16	69	317	275	1582	1477	8661	98	632	34	143	1966	11423	49308
1897	2	8	4	17	—	—	232	1140	433	2629	1436	9109	85	716	13	91	2205	13710	39696
1898 ¹⁾	3	12	9	61	2	12	222	1128	589	3712	1114	7543	23	163	7	65	1969	12696	41516
1899	7	56	5	36	4	22	116	584	371	2158	747	5150	10	87	6	37	1266	8130	25785
1900	14	63	2	19	—	—	156	841	341	1759	470	2594	15	73	48	203	1046	5552	21463
1901	9	50	3	18	4	24	145	745	369	1952	659	4068	48	326	55	310	1292	7493	25709
1902 ²⁾	7	46	4	27	—	—	257	1124	676	3614	903	6323	49	348	13	75	1909	11557	29389
1903	—	—	—	—	—	—	220	1165	560	3393	1043	6646	22	169	26	204	1871	11577	26944
1904	—	—	—	—	—	—	197	953	451	2730	1093	7345	13	106	22	92	1776	11226	21191
1905	—	—	—	—	—	—	67	328	149	877	974	5317	22	128	26	110	1238	6760	23841
1906	—	—	—	—	—	—	418	1742	774	3605	1117	6770	43	270	95	685	2447	13072	25191
1907	—	—	—	—	—	—	264	1114	870	4796	1290	9086	42	228	64	420	2530	15644	30991
1908	—	—	—	—	—	—	182	1100	367	2098	1118	7931	23	156	37	251	1727	11536	22030
1909	—	—	—	—	—	—	57	245	246	988	455	2776	18	117	14	67	790	4193	23014
1910	—	—	—	—	—	—	336	1232	753	3837	1115	5650	58	263	53	230	2315	11212	19636
1911	—	—	—	—	—	—	238	1345	622	2886	787	5103	24	134	24	129	1695	9597	28837
1912 ³⁾	—	—	—	—	—	—	90	508	209	1113	118	776	746	4046	91	427	1254	6870	26404
1913	—	—	—	—	—	—	13	63	42	227	73	354	487	3598	91	557	706	4800	30225
1914 ⁴⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	6	16	897	4690	156	890	73	345	1132	5941	22469
1915	—	—	—	—	—	—	6	18	5	20	1120	5500	208	1168	123	677	1462	7383	19902
1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	862	5001	582	3433	101	525	1549	8975	16491

1) Eröffnung des E. W. Rheinfeldens. 2) Eröffnung des E. W. Beznau. 3) Eröffnung des E. W. Augst-Wylen. 4) Eröffnung der Schiffschleuse in Augst. Eröffnung des E. W. Laufenburg.

S. 61

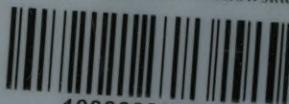
WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

 18215
L. inw.

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300878