

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

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 10 (1917-1918)

Heft: 5-6

Artikel: Entwurf eines Wasserwirtschaftsplanes der Thur

Autor: Müller, Jean

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920451>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Für unser Gebiet der Alpen ist die achtjährige Periodizität jener scharf ausgeprägten Maxima in den Luftdruckabweichungen des Spätherbstes und Winters von einer gewissen praktischen Bedeutung, denn in ihnen treten oft die grossen vor- und mittelwinterlichen Trockenzeiten auf, die für unsere nationale Wasserwirtschaft manchmal zur Kalamität zu werden drohen. Sie waren zum Beispiel mit den starken Luftdruckmaxima im Herbst 1865, 1873/74, 1881/82, 1897/98 und 1905/06 nachdrücklich vorhanden. Gegenwärtig stehen wir in einem Tiefstand winterlicher Luftdruckwerte mit niederschlagsreichern Vorwintern; das nächste (voraussichtlich stärkere) Maximum positiver Luftdruckabweichungen wird im Winter 1919/20 und 1920/21 zu erwarten sein mit den entsprechenden meteorologischen Begleiterscheinungen. Wir können uns also gewissermassen schon jetzt darauf vorbereiten, beziehungsweise die zu erwartenden Hochdrucklagen im voraus an Hand der frühern markierten Scheitelwerte eingehender verfolgen und daraus dann praktisch nützliche Schlüsse ziehen.

Wir haben schon in einem frühern Artikel an dieser Stelle (VI. Jahrgang No. 2) darauf hingewiesen, wie schwer es ist, an den uns zur Verfügung stehenden, verhältnismässig kurzen Beobachtungsreihen (von wenig mehr als 50—60 Jahren) der Temperatur und des Niederschlags periodische Schwankungen von bestimmter Dauer nachzuweisen. Und selbst wenn auch eine gewisse mittlere Periodenlänge sich berechnen lassen sollte, innerhalb der die Maxima und Minima des Elementes wiederkehren, so kann dieselbe doch für praktische Bedürfnisse nur eine untergeordnete Bedeutung haben, da ja die abgeleitete mittlere Periode im Einzelfall ebenso oft zutreffen als versagen kann. In dem obstehend behandelten Fall der periodischen Wiederkehr ausgeprägter Luftdruckwerte zu Beginn des Winters dürfte es nun anders sein. Wir haben hier keine aus Mittelwerten zusammengesetzte Periode vor uns; selbst in hundertjährigem Verlauf kehren jene Scheitelwerte in überwiegend regelmässigem Turnus immer wieder. Das Auffällige ist nur, dass jene Höchswerte der Luftdruckabweichung in der Zeit von etwa 1857/58 bis 1897/98 so starkes positives Ausmass angenommen haben, das dann seit Mitte des letzten Jahrzehnts sich erheblich verringerte. Es wird von grossem Interesse sein, den Kurvenverlauf in den kommenden Jahren genauer zu verfolgen und namentlich darauf zu achten, wie der nächste Scheitel des atmosphärischen Überdrucks gegen das Jahr 1920/21 sich gestalten wird, denn danach richtet sich auch das Verhalten des Niederschlags-elementes zu Winterbeginn.



Entwurf eines Wasserwirtschaftsplanes der Thur.*)

Von Jean Müller, St. Gallen.

Allgemeines.

Die Thur hat im Kanton St. Gallen ein Einzugsgebiet von über 1000 km²; ihre Quellen liegen auf Höhen von 1000 bis 1500 m ü. M.; der Austritt aus dem Kanton erfolgt auf Kote 470.0.

Sowohl Einzugsgebiet wie Gefälle müssen als mittlere Werte bezeichnet werden; sie fordern den Techniker weder durch grosse Wassermengen, noch durch imponierende Höhendifferenzen zur Projektierung heraus; besonders aber stellen die zahlreichen bestehenden kleineren Werke die Wirtschaftlichkeit jedes grösseren Projektes zum vornherein in Frage. Dies mag auch der Grund sein, warum bis anhin noch kein umfassender Wasserwirtschaftsplan für dieses Flussgebiet entworfen worden ist. Wohl bestehen einzelne Projekte, jedoch ohne jeden Zusammenhang. Alle diese Projekte müssen natürlich eingehend geprüft und jene in den Wasserwirtschaftsplan einbezogen werden, welche in ihrer Gesamtheit die rationellste Ausnutzung des ganzen Flussgebietes darstellen. Als solche Projekte nennen wir diejenigen im obersten Thurgebiet vom kantonalen Wasserrechtsingenieur (sechs Einzelprojekte mit total 6000 bis 8000 PS., durch Oberingenieur Schafir begutachtet), die Stauungen im Quellgebiet der Sitter und Urnäsch, vor allem das Lankweiherprojekt, welche sämtliche, besonders durch ihre Stauanlagen, in den weiter unten liegenden Werken eine bedeutende Erhöhung ihrer Wirtschaftlichkeit erlangen würden.

Im Rayon unserer Projekte sind uns bekannt: das Littenheid-Projekt für eine Ausnutzung der Thur von Lichtensteig bis Kirchberg, das Hauptwiler-Projekt für eine Ausnutzung der Sitter von Spiesegg bis Bischofzell, sowie das Kiliansche Projekt im untersten Sittergebiet.

Wir erblicken einen Hauptmangel der meisten dieser Anlagen in dem Umstande, dass bei diesen der Fluss durch ein Wehr mit anschliessender Fernleitung ohne Ausgleichbecken im Flussbett selbst gefasst wird, wodurch alle das Fassungsvermögen der Fernleitung übersteigenden Wassermengen, so besonders die kostbaren Winterhochwasser, verloren gehen.

Die Gefahr der Versandung infolge der Geschiebezuführung bei der Anlage von Staubecken im Flussbett selbst dürfte der heutigen Technik keine Schwierigkeiten mehr bereiten, besonders hier, wo fast alles Geschiebe aus wertvollem, direkt einer Ausbeutung rufendem Kies und Sand besteht und die günstige Lage sämtlicher Projekte inmitten eines ausgedehnten Strassen- und Eisenbahnnetzes eine solche Ausnutzung wirtschaftlich durchaus rechtfertigt. (Wir

*) Siehe auch No. 21/22, IX. Jahrg. der Schweiz. Wasserwirtschaft.

verweisen beispielsweise auf die rentable Baggeranlage der S. B. B. bei Schwarzenbach.)

Jedenfalls dürfen in der Zukunft nicht mehr die an und für sich besten Gefällsstrecken eines Flussgebietes zur Ausnutzung herausgegriffen werden, sondern man wird jene Projekte in den Wasserwirtschaftsplan einbeziehen, welche im Sinne des Ganzen die vollkommenste Ausnützung garantieren. Die gesteigerten Anforderungen der Zukunft verlangen, speziell von uns Schweizern, wenn wir in dem Konkurrenzkampf der Völker bestehen wollen, den letzten Tropfen Wasser auszunutzen. Es ist Aufgabe der kantonalen Regierungen, sich Rechenschaft darüber zu geben, welche brachliegenden Kräfte in ihrem Gebiet noch vorhanden sind und in einem Wasserwirtschaftsplan die Grundzüge für die wasserwirtschaftliche Entwicklung in der Zukunft festzulegen.

Grundlagen.

Als Grundlagen für die Berechnungen standen uns zur Verfügung:

1. Pegelmessungen der schweiz. Landeshydrographie für die Jahre

für die Thur: Station Lichtensteig .	1912—1916
„ „ „ „ Grossandelfingen	1904—1915
„ den Necker: „ Necker . .	1912—1916
„ die Sitter: „ Appenzell .	1910—1913
„ „ „ „ Bischofzell .	1912—1916
2. Pegelmessungen an den Stolleneinläufen des Kubelwerkes aus Geschäftsberichten der Jahre 1901—1916
3. Monatliche Niederschlagsmengen der meteorologischen Zentralstation:

für die Thur: Station Lichtensteig	1905—1916
„ den Necker: „ Peterzell .	1905—1916

Fast alle Pegelmessungen zeigen übereinstimmend eine Niederwasserperiode von fünf Monaten (Oktober, November, Dezember, Januar und Februar), von denen der Februar vereinzelt tief steht.

Die Wassermengen sind, dem gebirgigen Charakter des Einzugsgebietes entsprechend, sehr variabel; die Maxima und Minima verhalten sich ungefähr wie 1 : 500; natürlich sind die Verhältnisse für die oberen und unteren Stufen nicht dieselben. Das Quellgebiet liegt ganz in der niederschlagsreichen Säntiszone; sowohl Niederschlagsmengen wie Abflussmengen sind sehr hohe; so zeigt zum Beispiel der Necker eine mittlere zehnjährige Niederschlagsmenge von 1500 mm und an der Meßstation bei einem Einzugsgebiete von 84 km² eine mittlere Abflussmenge von 115 Mill. m³ = 89% der Niederschlagsmenge.

Unsere, durch die erwähnte Notiz bekannten grossen Akkumulationsmöglichkeiten gestatten uns, die Winterwasser sozusagen voll auszunutzen; zu einem vollkommenen Jahresausgleich sind indessen auch diese Staubecken noch zu klein.

Jede weitere Stauung, wie sie zum Beispiel durch die eingangs erwähnten Projekte befürwortet wird, bringt uns diesem Ziele näher.

Die in No. 21/22 erschienenen Angaben beruhen auf mittleren Wassermengen obiger Jahre und können als durchschnittliche bezeichnet werden; im folgenden haben wir jeweils von den vorhandenen Messungen diejenigen der ungünstigsten Jahre ebenfalls berücksichtigt. Ein Rückschluss auf ganz wasserarme Jahre könnte leicht ein falsches Resultat ergeben, da wir infolge der grossen Akkumulationsmöglichkeiten nicht so sehr an die jährlichen Niederschlagsmengen, wie speziell auf die Winterwasser angewiesen sind, und diese können auch in trockenen Jahren hohe gewesen sein. Aussergewöhnliche Wasserverhältnisse sind auch aussergewöhnliche Ausnahmen, mit welchen ja immer gerechnet werden muss. Auch wird in der Zukunft durch ein immer intensiveres Zusammenarbeiten der verschiedenen Werke diesen lokal verschiedenen Mißständen wirkungsvoll entgegengearbeitet werden.

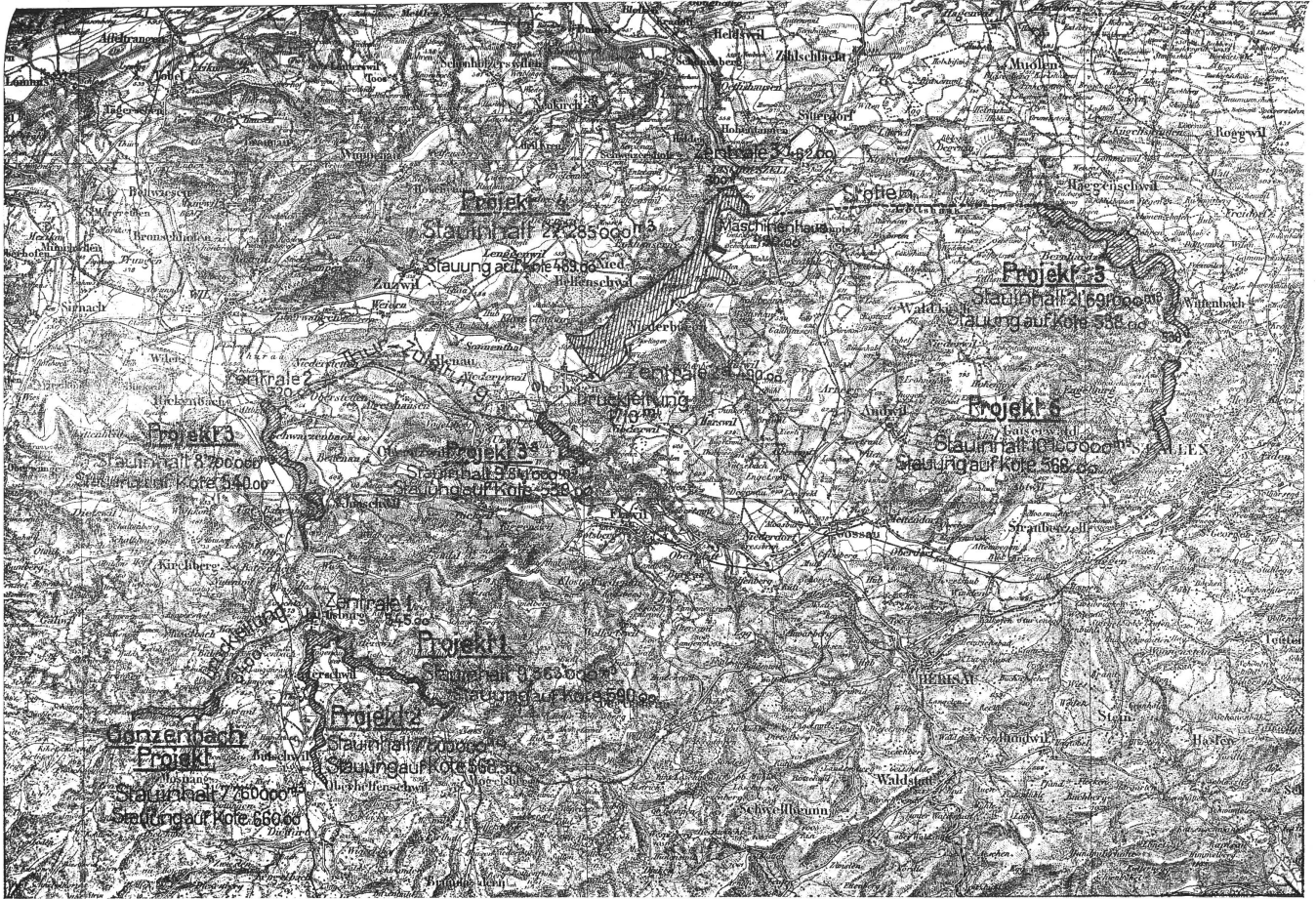
Die nachfolgenden Projekte sollen als die wirtschaftlich im ersten Rang stehenden und auch für sich rentablen Hauptstufen angesehen werden, denen später relativ teurere, in ihrer Rückwirkung auf diese Werke aber ebenso wirtschaftlich werdende Anlagen zweiter Ordnung angegliedert werden können. Wir werden im folgenden auf einige solcher Projekte zu sprechen kommen.

Die Berücksichtigung der bereits bestehenden Werke geschah nach den Anforderungen der Wirtschaftlichkeit, das heisst auf dem reellen Boden der Wirklichkeit; so haben wir darnach getrachtet, die noch freien Strecken unbeachtet kleinerer Werke in möglichst wenig Stufen auszunutzen.

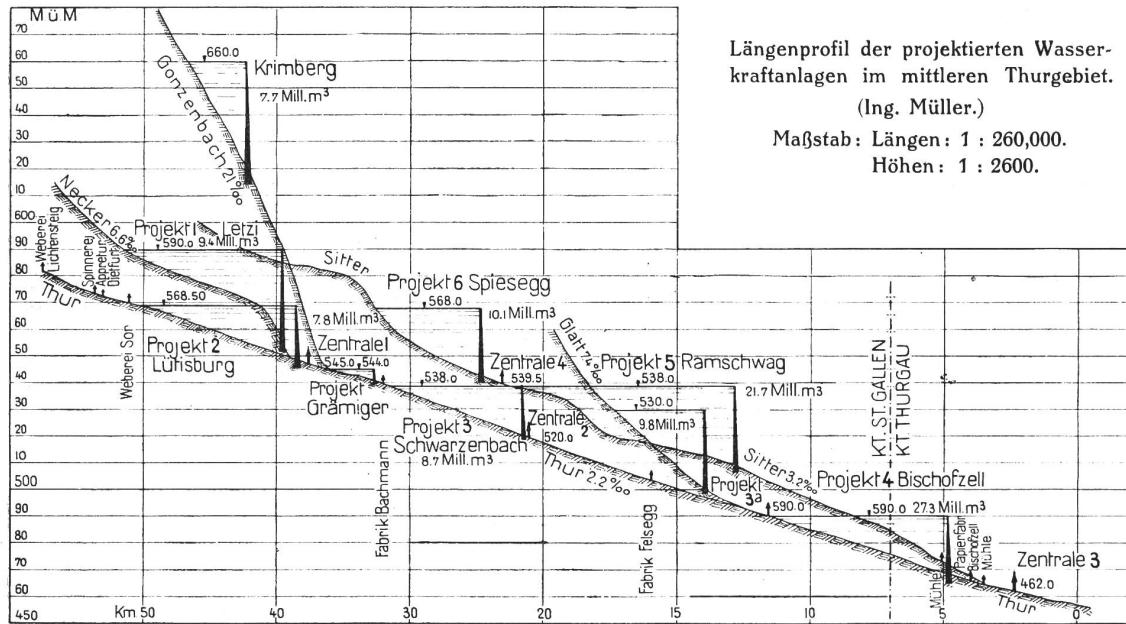
In technischer Beziehung kann im Thurgau ein Projekt wie gesagt nur dann zu praktischer Bedeutung gelangen, wenn die bedeutenden Wasserschwankungen ausgeglichen werden, das heisst demselben ein Akkumulationsbecken zugrunde liegt. Und von diesem Standpunkte aus muss das Thurgau als ein ausserordentlich günstiges bezeichnet werden; überall haben wir tief eingeschnittene und wenig bebaute Flussbette, die für die Anlage von Talsperren wie geschaffen sind. Auch die geologischen Verhältnisse sind bezüglich Fundation und Durchlässigkeit nach Prof. Heim fast durchwegs günstig (siehe „Die Wasserkräfte der Schweiz“, Bd. 4, II. Teil, pag. 30/31 der Abteilung für Wasserwirtschaft). Der die Vertiefungen ausfüllende Kies ist von bester Beschaffenheit und derart reichlich vorhanden, dass die Kunstbauten durchwegs aus Beton ausgeführt werden können.

Die Projekte.

Wir geben im folgenden eine kurze Beschreibung der Projekte und zwar in der Reihenfolge der Fluss-



Übersichtsplan der projektierten Wasserkraftanlagen im mittleren Thurgau (Ing. Müller). Maßstab 1 : 125,000.



Längenprofil der projektierten Wasserkraftanlagen im mittleren Thurgau.
(Ing. Müller.)

Maßstab: Längen: 1 : 260,000.
Höhen: 1 : 2600.

richtung; die wirtschaftliche Reihenfolge ist von dieser unabhängig. (Siehe die beigegebene Übersichtskarte sowie das Längenprofil.)

Die Leistungen der einzelnen Werke stellen sich je nach der gewählten Reihenfolge und der Ausbaustufe des Gesamtprojektes verschieden; die volle Bedeutung erhalten dieselben erst nach vollständigem Ausbau der ganzen Anlage.

Wir werden auf die Leistungen weiter unten an Hand eines graphischen Wasserwirtschaftsplanes zu sprechen kommen.

Projekt 1: Ausnutzung des Neckers, von Anzenwil, Höhe 590.0 bis zu seiner Einmündung in die Thur, mit Zentrale an der Thur auf Höhe 545.0, also mit einem Bruttogefälle von 45,0 m; Einzugsgebiet 123 km².

In dem vorgezeichneten Gebiet windet sich der Necker in zahlreichen Serpentin durch die tief eingeschnittenen Nagelfluhfelsen; infolge der ungünstigen Ausnutzungsgelegenheit ist er reich an ausgedehnten Kiesbänken.

Durch eine einmalige Stauung bei der Letzi (bei Berücksichtigung der Strassenverbindung, günstiger 1 km weiter aufwärts beim Hügel 631.0 (Karte 1 : 25,000), kann das ganze Gefälle in eine Stufe vereinigt werden. (Stauung auf Höhe 590, Stauinhalt 9,383,000 m³.)

Durch einen Druckstollen von 800 m Länge wird das Nutzwasser auf die Turbinen, unterhalb Lütisburg, geleitet; Wasserabgabe auf 545.0.

Die Staumauer würde, so gewählt, unter entsprechenden Mehrkosten, gleichzeitig als Verbindungsstrasse der Dörfer Lütisburg und Ganterschwil ausgebildet; die jetzige Strasse geht zirka 30 m tiefer über eine unterhaltungssteure, gedeckte Holzbrücke.

Die Zentrale dient gleichzeitig zur Aufnahme der Turbinen des

2. Projektes, in welchem die Thur von der Rückstaugrenze der Weberei Sor, Höhe 570.0 (Hochwassergrenze) bis zur Zentrale 1545.0, in einer Stufe ausgenützt wird.

Die Talsperre kommt 200 m oberhalb der Thurbrücke Lütisburg zu stehen (Höhe über Flußsohle 22 m, Kronenlänge 140 m).

Die Stauung fasst bis auf Höhe 568.50 = 7,800,000 m³ (570,0 = 8,600,000 m³) Nutzwasser und berührt wieder nur wenig Kulturland und gar kein bestehendes Werk. Auch diese Staumauer dient als Strassenverbindung des Dorfes Lütisburg mit seinem Bahnhof und erübrigt 1 km Umweg und 12 m Höhendifferenz.

Der Druckstollen wird 300 m lang; gewonnenes Gefälle 25 m brutto. Die Thur hat an dieser Stelle ein Einzugsgebiet von 302 km².

Diese beiden Werke könnten durch Weglassung der ersten Staumauer in eines zusammengefasst werden; diese Lösung wäre wohl die billigere, die erzielte Leistung infolge der Höhenverluste jedoch bedeutend geringer; das Privatinteresse wird die zweite Lösung vorziehen, das volkswirtschaftliche Interesse jedoch verlangt eine möglichst vollkommene Ausnutzung.

Projekt 3: Ausnutzung der Thur von Mühlau, Höhe 538.0 bis Schwarzenbach, Höhe 520.0 = 18,0 m Bruttogefälle.

Staumauer bei der jetzigen Brücke der S. B. B., 18,0 m über Flußbett, 140 m lang; Stauinhalt 6,000,000 m³; die obere Grenze der Stauung wird durch die Bahnhofhöhe und Rückstaugrenze der Fabrik Bachmann bestimmt.

Die Strecke Zentrale 2 bis Fabrik Badmann ist durch ein Konzessionsgesuch der Herren Grämiger in Bazenheid in Ausnutzung gezogen.

Diese dritte Staumauer könnte mit der neuen zweigeleisigen Bahnbrücke in Verbindung gebracht werden, wodurch mit geringen Mehrkosten ein doppelter Gewinn erzielt würde. Die an und für sich nachweisbare Wirtschaftlichkeit dieses 3. Projektes erhält noch eine ganz andere Bedeutung nach Ausführung der beiden ersten Projekte, indem durch jene der Wasserzulauf reguliert wird.

Es mag interessieren, dass die S. B. B. in unmittelbarer Nähe der Staumauer zirka 5000 m³ Kies auf Depot haben, welche mittelst der erwähnten Baggereinrichtung daselbst aus der Thur gewonnen wurden.

Variante 3a. In derselben ist das Turbinenhaus, welches im 3. Projekt unmittelbar an die Staumauer zu stehen kommt, nach der Grenze des Staubereichs des 4. Projektes, das heisst auf Höhe 490.0 verlegt, wodurch 30 m Bruttogefälle gewonnen würden; vorteilhaft würde bei dieser Variante das Glattbett als Wasserschloss benützt, indem durch eine Stauung daselbst auf Höhe 530.0 ein Akkumulationsbecken von 9,841,000 m³ geschaffen würde (Staumauer bei Uzwil, 300 m oberhalb der Strassenbrücke). Dadurch wird die Wassermenge noch bereichert durch den regulierten Zufluss der Glatt (Einzugsgebiet 85 km²). Die Zentrale 3a kommt nach Kubelbeer zu stehen. Die Zuleitung der Thur wird bei total 7160 m Länge durch sieben mittlere Angriffspunkte in acht, zum Teil offene Teilstrecken zerlegt. Die durchwegs offene Druckleitung wird 1710 m lang.

Diese Variante kommt im Verhältnis teurer zu stehen, da das grosse Fassungsvermögen (vorgesehen sind 10 m³) der Thurzuleitung dieselbe kostspielig gestaltet und durch die Glattstauung viel Wiesland unter Wasser gesetzt wird.

Die Entschädigung an die in Mitleidenschaft gezogene Fabrik Felsegg wird durch die Mehrleistung im folgenden Projekt infolge der vermehrten konstanten Wasserzufuhr aufgehoben.

(Schluss folgt.)



Die Fischwege an Wehren und Wasserwerken in der Schweiz.

Von Ing. A. Härry, Generalsekretär des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes.

(Fortsetzung)

Die Fischwege an Stauwehren und Wasserkraftanlagen in der Schweiz.

A. Allgemeines.

Über die Fischwege in der Schweiz gibt das vom Sekretariat des Schweizerischen Wasserwirtschafts-

verbandes an Hand von Mitteilungen der Behörden und der Wasserwerkbesitzer erstellte Verzeichnis eingehenden Aufschluss. (Beilage 1.)¹⁾

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	
	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 Fischtreppen 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 Schrägpässen 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 Fischtreppen 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 Stufenschwankt von 15—60 cm.

¹⁾ Wir berücksichtigen bei den folgenden Ausführungen auch die auf ausländischem Gebiet gelegenen Fischpässe.