

Zeitschrift: Schweizerische Wasserwirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbautechnik, Wasserkraftnutzung, Schifffahrt
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 4 (1911-1912)
Heft: 7

Artikel: Ausnutzung der Wasserkräfte an der Sitter oberhalb Bischofszell
Autor: Killias
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-920544>

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: 03.12.2024

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

y a lieu de répondre comme suit aux questions posées au début:

1. La vente de l'énergie hydraulique à l'étranger, tant au point de vue industriel qu'économique, est à recommander.
2. La quantité d'énergie à céder peut atteindre, sans nuire aux intérêts et aux besoins du pays, un million de chevaux-an.
3. Les contrats de vente ne devront pas être conclus pour une durée dépassant une génération. Ils pourront cependant être renouvelés pour une nouvelle période, s'il n'y a pas pénurie de force dans notre pays.

Nous n'avons pas mission de le dire ici, mais nous ne pouvons nous empêcher de relever, en cette circonstance, que l'admission de cette conception provoquerait un développement inattendu de l'industrie électrique, de l'industrie hydro-mécanique et fournirait un vaste champ d'occupation aux ingénieurs, techniciens, entrepreneurs et à une foule d'autres gens de métiers divers.



Ausnutzung der Wasserkräfte an der Sitter oberhalb Bischofszell.

Von Ingenieur KILLIAS, Rorschach.

Vor mehreren Jahren wurden, im Anschluss an Konzessionsbegehren grössere Projekte bekanntgegeben, welche bezweckten, die Wasserkräfte der Sitter zwischen dem Kubelwerke und Bischofszell in grosszügiger Weise auszunutzen.

Nach der einen Idee sollte die Sitter bei Spisegg gefasst und in einem langen Stollen den bei Hauptwil gelegenen Weiern zugeleitet werden, welche durch höheren Stau zu einem Ausgleichweier von 3,600,000 Kubikmeter nutzbaren Inhalt vereinigt worden wären. Das Nutzwasser daraus sollte in der nahe gelegenen Zentrale in der Altenau zur Verwendung gelangen, wobei eine konstante Kraft von 1700 P. S. hätte gewonnen werden können.

Das andere Projekt sah eine Stauung der Sitter durch eine Talsperre bei Bernhardszell vor, wobei das Nutzwasser mittelst Stollen und anschliessender Druckleitung nach der Zentrale bei Roggwil und von dort nach dem Bodensee abgeleitet werden sollte.

Um nun diese Kraftnutzung eventuell selber an die Hand nehmen zu können, liess der Kanton Thurgau über diese Projekte ein Gutachten ausarbeiten. Dieses kam zum Resultate, dass die projektierten Kraftwerke als sehr teure Anlagen anzusehen und die Ableitung nach dem Bodensee aus wasserrechtlichen Gründen unausführbar sei. Überhaupt seien die Bestrebungen für die Erstellung einer grösseren, rationellen Kraftanlage an den Gewässern des Kantons Thurgau aussichtslos.

Diese Behauptung scheint nun bei der Betrachtung der Serpentina der Sitter oberhalb Bischofszell doch etwas voreilig zu sein, und deshalb unterzog ich mich der Mühe, das Problem von mir aus nochmals zu untersuchen. Hierbei gelangte ich auf einem ganz neuen Wege zu einem sehr guten Resultate, und ich glaube es weiteren Kreisen nicht vorenthalten zu sollen.

Die Serpentina am unteren Laufe der Sitter sind an zwei Punkten besonders konzentriert, zwischen welchen der Flusslauf auf einer Länge von zirka 2,5 km mehr gestreckt ist und auch geringeres Gefälle aufweist. Dadurch ist es nahe gelegen, besonders die untere Serpentinengruppe, die das grössere Gefälle besitzt, herauszugreifen und für sich zu behandeln.

Da nun die Wasserführung der Sitter sehr variiert, so muss in erster Linie nach einem Ausgleichmodus gesucht werden. Hierzu eignen sich die Hauptwiler Weier vorzüglich, indem das überschüssige Nutzwasser in sie hinaufgepumpt werden kann, da sie zirka 50 m höher liegen als die Sitter an der Fassungstelle bei der thurgauischen Grenze. Für diese Pumpanlage hatte ich zuerst eine ähnliche Installation vorgesehen, wie sie bereits beim Elektrizitätswerk Olten-Aarburg und beim Kraftwerk am Rhein bei Schaffhausen zur Anwendung gelangte, indem nämlich die Generatoren der Hochdruckzentrale auch als Motoren arbeiten und als solche auf der einen Seite mit einer Zentrifugalpumpe und auf der anderen mit der Turbine gekuppelt werden können.

Trotz der vermehrten Maschinenaufstellung und des grösseren Unterhaltes wäre die Anlage auch so rentabel.

Doch da gelangte letzten Sommer eine neue Pumpmaschine an die Öffentlichkeit, welche bei einer, dem Prinzipie des hydraulischen Widders ähnlichen Arbeitsweise, imstande ist, bei einem Nutzeffekte von 70% und darüber, gewaltige Wassermengen auf grosse Höhen zu befördern. Es ist dies der **Hydropulsor**, von Baurat Abraham in Berlin erfunden. Diese Maschine wird auf streng wissenschaftlicher Grundlage berechnet und konstruiert, und es sind Projekte, welche auf ihrer Verwendung aufgebaut wurden, von der Akademie des Bauwesens in Berlin preisgekrönt worden¹⁾.

In unserem Falle wird eine Hydropulsor-Anlage laut angestellten Berechnungen mit einem Nutzeffekt von 73% arbeiten, und es gestaltet sich infolgedessen die Wasserhebung wesentlich einfacher, billiger und ertragsreicher als bei der oben angeführten Maschinenaufstellung.

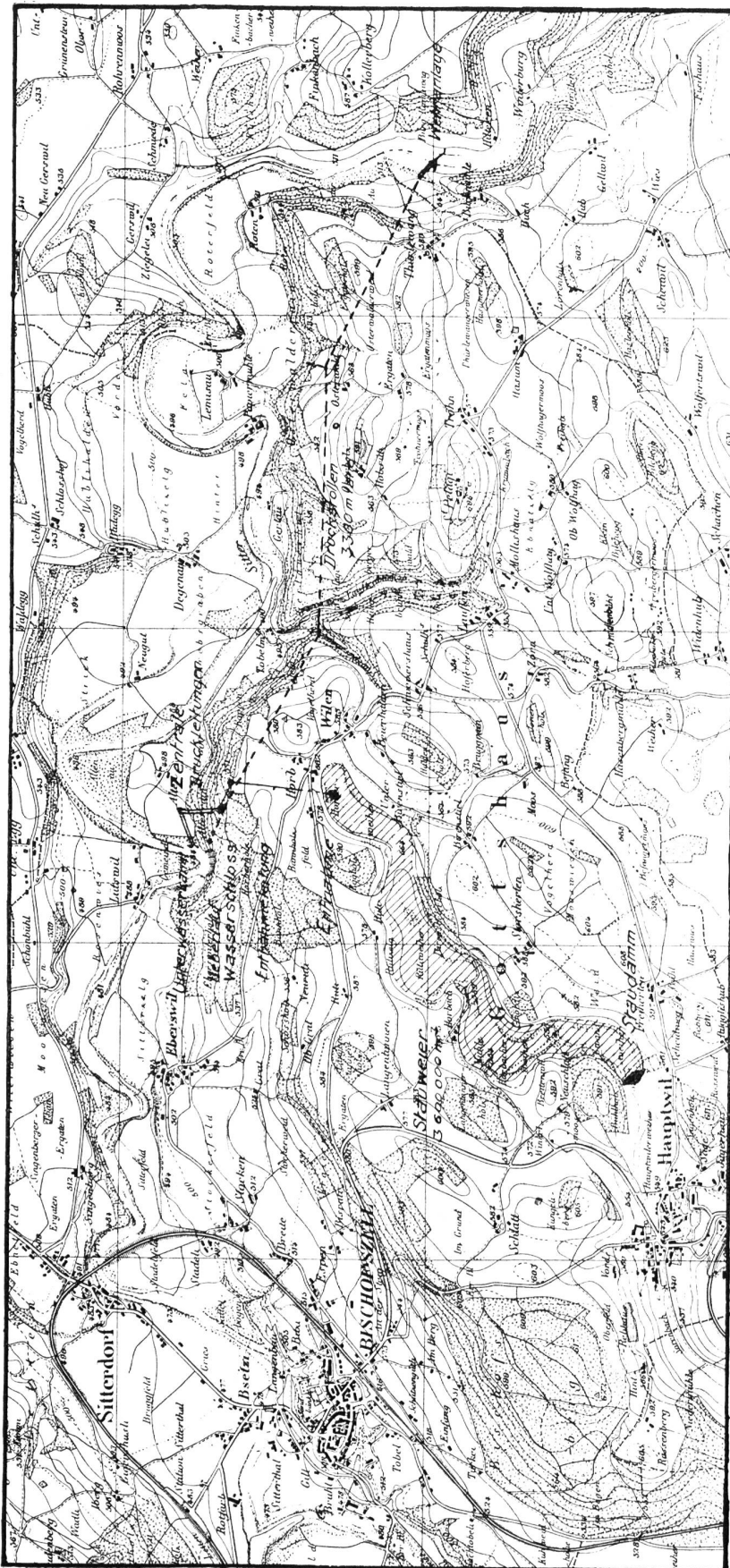
¹⁾ Nähere Auskunft über den Hydropulsor, welcher für Wasserversorgungen, Entwässerungs- und Bewässerungsanlagen, Gefällsvermehrung von Niederdruckanlagen usw. eine grosse Zukunft hat, kann beim Verfasser eingeholt werden.

Auf dieser Grundidee habe ich das generelle Projekt anhand der Siegfriedkarte wie folgt aufgebaut. (Siehe Abbildung.)

Allgemeine Disposition. Die Wasserführung der Sitter, die an sich sehr stark und sehr plötzlich wechselt, unterliegt zur Zeit von Niederwasser noch

dem nachteiligen Einflusse der Wasserabgabe aus dem Kubelweier. Diese ist nachts und oft tagsüber ganz abgestellt, um abends beim grössten Kraftbedarf weitgehend gesteigert werden zu können. Die Wassermenge erreicht die bei Thürlewang vorgesehene Wehranlage erst nach einer Reise von zirka 15 km oder von 7—8 Stunden. Um nun eine rationelle Ausnutzung des Nieder- und auch des Mittelwassers zu erhalten, muss das Wehr so erstellt werden, dass die Sitter zum Zweck eines 24stündigen Ausgleiches weierartig gestaut werden kann. Da das Gefälle des Flusses oberhalb der Wehrstelle sehr flach ist, genügt hierfür eine Stauhöhe von 3—4 m. Um hiebei auch dem Hochwasser und der drohenden Auffüllung des nutzbaren Stauraumes durch Spülung wirksam begegnen zu können, so wird das feste Wehr zweckmässigerweise schief zur Flussrichtung zu stellen sein, wobei der vordere Kopf als breiter Grundablass auszubilden ist.

Der an die Kläranlage anschliessende Stollen leitet das Nutzwasser in einer Länge von 3300 m zum Wasserschlosse, und mittelst der von ihm ausmündenden Druckleitung zu den Turbinen der Zentrale in der Altenau. Der Stollen ist, bei einem Sohlgefälle von $0,8\text{‰}$ und einem maximalen Überdruck von 0,6 Atmosphären, für eine Maximalwassermenge von 10 m^3 zu berechnen. Die Gesteinsformation besteht aus gleichförmiger Mergelmolasse, die bei einer Ausbruchfläche von 5 m^2 keine Schwierigkeiten bereiten dürfte, zumal bei dieser milden Felsart die Ausmauerung dem Ausbruche auf dem Fusse folgen kann. Das Wasserschloss und die Druckleitung dieser Niederdruckanlage erfordern keine Spezialkonstruktionen. Auch die Lage des Maschinenhauses und des Unterwasserkanals ergeben sich aus



Ausnutzung der Wasserkräfte oberhalb der Sitter. Übersichtskarte 1 : 30.000.

den vorliegenden Verhältnissen (siehe Karte). Die Hydropulsorenanlage, aus 2 Maschinen bestehend, kann wohl am besten zwischen der Nieder- und der Hochdruckanlage, die je 2 Rohrstränge aufweisen, postiert werden, indem sie jeweilen 2 Rohre verschiedenen Druckes verbindet.

Die Hochdruck- oder Pumpleitung mündet in einem, am Rande des Altenraines befindlichen Wasserschlosse, welches mittelst einer zirka 500 m langen Heber und Dükerleitung mit der Stauseeanlage verbunden ist. Weitere Details ergeben sich erst bei näheren Aufnahmen und Erhebungen.

Wasser- und Kraftverhältnisse. Diese Daten sind wegen des Wechsels der Wasserführung und der Druckhöhe sehr schwierig zu ermitteln. Immerhin sind die folgenden Angaben die Frucht eingehender Berechnungen. Sie sind nicht auf aussergewöhnlichen Niederwasserperioden aufgebaut, da der Ausgleich für solche durch Ankuppelung an andere Kraftwerke am besten bewerkstelligt werden kann.

Die Sitter hat an der Fassungsstelle ein Einzugsgebiet von zirka 350 km². Das mittlere Niederwasser, inklusive Ausgleich durch den Kubelweier, beträgt zirka 2,8 m³/Sek. oder 8 l/Sek./km², und das mittlere Nutzwasser zirka 5,5 m³/Sek., wenn ein Maximum von 10 m³/Sek. verwendet werden kann. Davon können im Mittel 4 m³/Sek. zur direkten Kraft-erzeugung und 1,5 m³/Sek. zum Antriebe der Hydropulsoren, das heisst als Druckwassermenge von 370 l/Sek im Sammelweier reserviert werden. Entsprechend der Kote 517 des mittleren Wasserspiegels am Einlaufe und der Kote 484 am Unterwasserkanal erhalten wir bei 4 m³/Sek. Abfluss ein Nettogefälle von 30 m, und für das Antriebswasser der Hydropulsoren von 28,5 m. Für die Hochdruckanlage beträgt das mittlere Nettogefälle 83 m. Wir erhalten demnach bei einem Nutzeffekt von 75% folgende Turbinenleistungen:

Mittlere direkt nutzbare Kraft: 1200 P. S.

Mittlere reservierte Kraft: 300 „

Total also 1500 P. S. od. 1000 KW.

Die Jahresleistung berechnet sich daraus, bei einem Abzuge von 10% für etwelche Verluste, zu rund 8,000,000 Kilowattstunden in Hochspannung. Der Wert der Weieranlage resultiert aus der Überlegung, dass deren nutzbarer Inhalt imstande ist, während einer Niederwasserperiode von 50 Tagen bei 2,8 m³/Sek. mittleren Abflusses, die mangelnde Kraft bis auf ein Mittel von 1500 P. S. zu ergänzen.

Dieses Kraftwerk ist jedoch wegen der voraussichtlich schwankenden Energieabgabe auf eine Maximalleistung von 5000 P. S. auszubauen, 2500 P. S. bei der Niederdruck- und 2500 P. S. bei der Hochdruckanlage, so dass zugleich eine weitgehende Reservestellung erreicht wird.

Rentabilität. Die Anlagekosten betragen, inklusive elektrischer Ausrüstung der Zentrale, total Fr. 2,400,000.— und die Betriebskosten, inklusive Verzinsung des Anlagekapitals, Fr. 240,000.—, falls der Betrieb in der Hand einer staatlichen Verwaltung und im Zusammenhange mit einem Verteilungsnetze liegt. Demnach betragen die Gestehungskosten bei Vollaussutzung der Kraft nur 3 Rappen pro Kilowattstunde. Dieser Preis beträgt kaum die Hälfte desjenigen, den ein Grossabonnent in dortiger Gegend bei ähnlich schwankendem Kraftbedarf zahlen müsste, so dass die Anlage auch dann rentabel ist, wenn auch nur 60% der oben ermittelten Kraft abgesetzt werden kann.

Schlusswort. Es würde sich noch fragen, ob nicht auch der Flusslauf der Sitter unterhalb der Zentrale in die Anlage rationell einbezogen werden könnte, so dass die Zentrale unmittelbar an Bischofszell zu stehen käme. Die Leistung würde dabei allerdings um zirka 40% grösser sein, aber die Gestehungskosten um 20—30% steigen.

Damit habe ich dieses komplizierte Problem in grossen Zügen dargelegt und damit bewiesen, dass auf dem Gebiete des Ausbaues von Wasserkraften öfters neue Lösungen gesucht und mit Vorteil verwendet werden können.



Loi fédérale

sur

l'utilisation des forces hydrauliques.

CHAPITRE III.

Des concessions hydrauliques.

Art. 26. Est compétente pour accorder la concession hydraulique l'autorité du A. Compétence. canton sur le territoire du quel est située la section de cours d'eau à utiliser.

Si cette section est située sur le territoire de plusieurs cantons et que ceux-ci ne puissent s'accorder sur l'octroi de la concession, il appartient au Conseil fédéral d'en décider.