

Das Kraftwerk Bannalp

Autor(en): **Frymann, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Wasser- und Energiewirtschaft : Zeitschrift für Wasserrecht, Wasserbau, Wasserkraftnutzung, Energiewirtschaft und Binnenschifffahrt**

Band (Jahr): **26 (1934)**

Heft 7

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-922365>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

hört und sich das Gefäß durch das Bodenloch entleert hat. Dieses Spiel wiederholt sich bei jedem auch nur geringen Ueberwasser. Das Gefäß muß so groß sein, daß der Wasserballast schon bei teilweiser Füllung überwiegt, damit genügende Kraftreserve aufgespeichert werden kann, um jeden Widerstand zu überwinden und sicher zu funktionieren. Natürlich kann man auch eine Handbetätigung einbauen, womit sich eine besondere Leerlaufschütze erübrigt.

Der automatische Grundablaß hält den Wasserspiegel genauer ein, als ein Ueberlauf, weil schon 3—5 cm Spiegeldifferenz genügen, um das ganze Wasser unten abzuführen. Die Vorrichtung übernimmt also die sonst dem Ueberlauf und dem Leerlauf zugeordnete Funktion, mit dem Unterschied, daß das ganze Ueberwasser zur Spülung der Sohle nutzbar gemacht wird. Die Konstruktion eignet sich für jede vorkommende Wassertiefe. Besonders bei größeren Wassermengen empfiehlt es sich, das Ablaufrohr als Saugrohr auszubilden, um die Durchflußgeschwindigkeit zu beschleunigen und mit mäßigen Querschnitten auszukommen. Diese Saugwirkung kann man auch je nach der gewählten Form des Sandfanges zu einem Wirbel ausbilden, der auch schwimmende Teile, wie z. B. Grundeis und Laub mitreißt.

Figur 1 zeigt den Automat, geeignet für freien Ausfluß. Der bewegliche Schützenring ist ein offenes Rohr, das über den Oberwasserkanal reicht, wodurch die Konstruktion sehr einfach wird.

Figur 2 ist für Saugwirkung, wobei der Schützenring mit Doppelsitz ausgebildet ist. Die

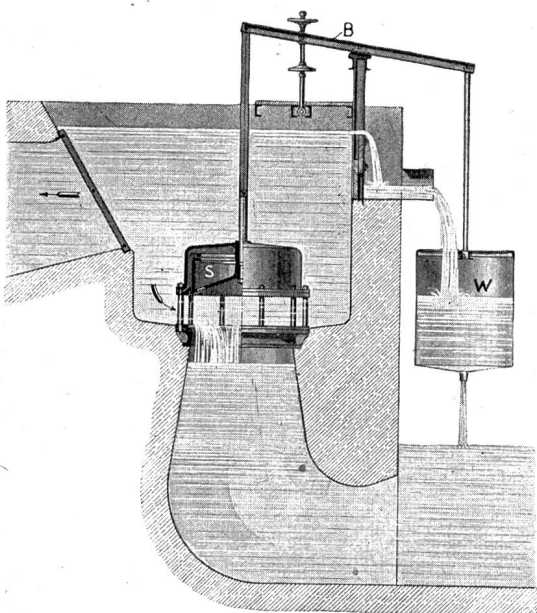


Fig. 2. Automatischer Grundablaß, geeignet für freien Ausfluß.

Abdichtung ist in beiden Fällen einwandfrei. Figur 2 kann auch für freien Ausfluß verwendet werden, mit Vorteil dort, wo das Rohr räumlich stört, z. B. in Fällen, wo der automatische Grundablaß in der Mitte des Zulaufkanales am besten placiert wird.

Der Einbau des automatischen Grundablasses wird zweckmäßig dort erfolgen, wo Sandfänge vorhanden sind, wie z. B. beim Kanaleinlaß, im Wasserschloß, bei langen Kanälen und Stollen auch bei den Zwischenauslässen, bei Weihern, beim Wehereinlaß und bei offenem Einbau der Turbinen vor dem Turbinenrechen. Am wirksamsten ist der Grundablaß unmittelbar beim Kanaleinlaß, weil dort schon das gröbere Geschiebe abgefangen werden kann. Auf jeden Fall wird der automatische Grundablaß die Ausscheidung der Sinkbestandteile begünstigen; zum vollen Erfolg ist eine gut gewählte Anordnung und ein richtiges Verhältnis der Sandfänge zum Sohlgefälle erforderlich.

Ein weiterer Vorteil der Konstruktion ist die bequeme Verstellbarkeit der Stauhöhe. Da das Rinngefälle im quadratischen Verhältnis zur Geschwindigkeit zunimmt, ist es bei kleinen Gefällen mit langen Kanälen vorteilhaft, bei Niederwasser höher zu stauen. Zum Beispiel: Ein Kanal von 1 km Länge und 3 m Bruttogefälle hat bei $J = 0,0006$ ein totales Rinngefälle von 0,6 m, somit 2,4 m Nettogefälle. Bei halber Wassermenge werden nur 15 cm Rinngefälle verbraucht (plus 5 cm Absenkung); man kann also 40 cm höher stauen, was im vorliegenden Fall einem Kraftgewinn von 16 % entspricht. Bei einem langen Ueberfall dagegen ist das Höherstauen umständlich und nur im beschränkten Maße möglich, weil die Ueberströmungshöhe freigelassen werden muß.

Das Kraftwerk Bannalp.

Vorbemerkung der Redaktion: Zu der Beschreibung des Kraftwerkes Bannalp in der Nr. 6/1934 dieser Zeitschrift ist ergänzend nachzutragen, daß sie von Herrn Oberingenieur Cafilich in Zürich verfaßt ist, der auch die volle Verantwortung für den Artikel übernimmt.

Es sind uns folgende Zuschriften zu diesem Projekt zugekommen:

Zuschrift aus Luzern: Die Einsendung „Das Kraftwerk Bannalp“ in Nr. 6 dieser Zeitschrift enthält speziell auf Seite 78 verschiedene unzutreffende Angaben, die im Interesse einer

objektiven Würdigung des Projektes richtiggestellt werden sollen.

Die Produktion des Werkes an konsumangepaßter Energie erreiche 6,3 Mio. kWh, behauptet der Einsender. Dieser Zahl wurde von Herrn Dr. Büchi, dem Experten der dieses Frühjahr zurückgetretenen Regierung Nidwaldens, widerlegt. Nach seinen Berechnungen erlauben die vorhandenen Wassermengen die Erzeugung von nur 4,25 Mio. kWh.

Der Energiebedarf des Kantons auf Ende 1936 ist mit 3,75 Mio. kWh ebenfalls falsch angegeben. Von den am 25. April d. J. zwischen den Gemeinden Hergiswil und Stansstad und dem Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg A.-G. abgeschlossenen Energielieferungsverträgen dürfte der Verfasser der Projektbeschreibung des Bannalpwerkes sicher Kenntnis haben. Diese Abmachungen verringern die Absatzmöglichkeit des Bannalpwerkes auf rund $\frac{2}{3}$ der früher angenommenen Energiemenge. Da zudem in den 3,75 Mio. kWh entgegen den tatsächlichen Verhältnissen im letzten Jahr noch jährliche Konsumsteigerungen von ca. 8% inbegriffen sind, wird der effektive Bedarf der vom Bannalpwerk zu beliefernden Gemeinden rund 2,1 bis 2,3 Mio. kWh betragen.

Daraus resultieren auf der Basis der vom Elektrizitätswerk Luzern-Engelberg offerierten Energiepreise rund 180,000 bis 190,000 Franken Einnahmen pro Jahr. Diesen Einnahmen stehen die Jahreskosten des Werkes inkl. Verteilanlagen gegenüber, sie betragen nach Berechnung der Projektverfasser Fr. 330,000.—, nach Berechnung Dr. Büchi Fr. 503,000.—. Die Baukosten stellen sich nach Angabe der Projektverfasser auf Fr. 4,115,000, nach Dr. Büchi auf über 5,000,000 Franken.

Nidwalden muß also selbst nach Berechnungen der nun in der Regierung sitzenden Projektfreunde mit einem jährlichen Defizit von 140,000 Franken rechnen. Das ist mehr als der ganze Steuerertrag aus dem Kanton. Nach Dr. Büchi beträgt das Defizit sogar über 300,000 Franken im Jahr!

Wie die wirtschaftliche scheint auch die technische Seite des Projektes „abgeklärt“ zu sein. Dafür ein Beispiel:

Die Maschinenleistung des Bannalpwerkes wird mit $2 \times 3000 \text{ kVA} = \text{ca. } 2 \times 2000 \text{ kW}$ angegeben. Dabei erreicht die Spitzenbelastung ohne Hergiswil und Stansstad heute 600 bis 800 kW,

die Nachtbelastung im Maximum 120 kW!

Diese wenigen Tatsachen und Zahlen zeigen, wie sehr das Bannalpwerk einer realen Grundlage entbehrt und wie begreiflich es ist, daß die eidg. Aemter für Wasser- und Elektrizitätswirtschaft und die schweizerischen Fachverbände sich veranlaßt sahen, vom Bau dieses Werkes abzuraten. Ing. H. Frymann.

* * *

Zuschrift der Ingenieure A. Mayer und H. Wyß, Zürich: In der Frage der Ausnutzung der Wasserkräfte des Seklisbachgebietes stehen sich grundsätzlich zwei Projektgedanken gegenüber. Der eine, vertreten durch die Initianten des Bannalpprojektes, zielt dahin, die obere Gefällsstufe, die sog. Bannalpstufe, als erstes und Hauptwerk zu erstellen, während der unteren Seklisbachstufe die Rolle einer späteren Ergänzungsanlage vorbehalten sein soll.

Der andere Projektgedanke, der durch uns (Mayer & Wyß) vertreten wird und schon vor Jahren den Gegenstand eines Konzessionsgesuches bildete, sieht die umgekehrte Reihenfolge des Ausbaues vor, wobei die untere Seklisbachstufe als das in erster Linie zu erstellende Hauptwerk, die Bannalpstufe dagegen (in bescheidenerem Umfange) als eventuelles späteres Ergänzungswerk gedacht ist.

Dieser Projektgedanke bietet gegenüber dem erstern eine Reihe von Vorteilen, von denen hier nur folgende erwähnt seien:

- a) Bei annähernd gleicher Produktionsfähigkeit stellt sich die untere Seklisbachstufe (einschließlich Buholzbachzuleitung, die aber voraussichtlich auf eine Reihe von Jahren nicht einmal notwendig sein wird) fast zur Hälfte billiger als die Bannalpstufe gemäß Projekt der Initianten. Der anfängliche Kapitalbedarf für das Unternehmen ist also viel geringer, die Aussicht auf wirtschaftliche Lebensfähigkeit dementsprechend besser als beim Bannalpwerk;
- b) die untere Seklisbachstufe ist in baulicher Hinsicht mit viel kleineren Risiken behaftet als das Bannalpwerk und könnte auch in bedeutend kürzerer Bauzeit erstellt werden;
- c) nach unserem Projekt käme die Hauptzentrale als Mittelpunkt des ganzen Unternehmens ins Haupttal, in unmittelbare Nähe der Ortschaft Wolfenschießen und sozusagen ins Zentrum des Versorgungsgebietes zu liegen, was sowohl in baulicher, als auch in

verwaltungs- und betriebstechnischer Hinsicht weitaus günstiger wäre als bei der abgelegenen Bannalpzentrale;

- d) Wird die Bannalpstufe gemäß unserm Projekt erst in einem zweiten oder spätern Ausbau erstellt, so arbeitet das Wasser der Bannalpakumulierung von Anfang an in beiden Gefällsstufen, also mit rd. 1050 m statt nur mit rd. 700 m Druckhöhe, und da außerdem die untere Seklisbachstufe an sich schon eine namhafte Winterproduktion aufweist, kann die Bannalpstufe in dieser Ausbaufolge viel kleiner und billiger gehalten werden als in der umgekehrten;
- e) zwischen dem anfänglichen und spätern Ausbau bietet sich Gelegenheit, wertvolle Erfahrungen über die Entwicklung des Energiekonsums zu sammeln und damit eine sichere Unterlage für die zweckmäßigste Ausbaugröße der Bannalpstufe zu gewinnen;
- f) in der Ausbaufolge gemäß unserm Projekt ist ein Zwischenausbau oder eine Vorstufe des Bannalpwerkes möglich, indem man von diesem vorerst nur die Akkumulierung auf der Bannalp erstellt und aus dieser im Winter Betriebswasser an die untere Stufe abgibt, während die zugehörige Kraftanlage erst später, d. h. im Momente des Kraftbedarfes, erstellt wird. Es ermöglicht dies eine sehr gute Anpassung an die Entwicklung des Konsums und hat daneben den Vorteil, daß man Druckleitung und Kraftzentrale des Bannalpwerkes erst dann zu erstellen braucht, wenn sich die Akkumulierung auf der Bannalp bereits bewährt hat.

Obige Gesichtspunkte, denen noch andere beigefügt werden könnten, sind jedenfalls beachtenswert genug, damit man die Frage der Ausbaufolge noch gründlich überlegt. Der Entsch eid ist von außerordentlicher Tragweite für den finanziellen Aufbau und die Lebensfähigkeit des Unternehmens. Es ist nicht dasselbe, ob dieses von Anfang an mit einer teuren, über großen Anlage belastet ist, oder ob man gemäß unserm Vorschlag von bescheideneren Anfängen ausgeht und an diese eine organische, mit dem wachsenden Kraftbedarf schritthaltende Entwicklung anknüpft.

Die Finanzierung des Rapperswiler Seedammes.

Am 27. März 1934 fand in Pfäffikon eine Konferenz der Abgeordneten des Kantons Schwyz, der Bezirke Höfe und March sowie der Gemeinden Freienbach, Altendorf, Lachen und Wangen statt. Der Vorsitzende, Regierungsrat Betschart, gab Aufschluß über den Stand der Angelegenheit. Man hat sich in der interkantonalen Seedamm-Kommission auf ein von den Ingenieuren Meier und Frei aufgestelltes Projekt geeinigt, das den Grundgedanken des Projektes Waldvogel übernommen, dieses aber wesentlich verbessert und verbilligt hat. Der endgültige Kostenanschlag lautet auf Fr. 3,123,000.—. Daran hat der Bund einen Beitrag von 33⅓% oder Fr. 1,041,000 zugesichert. Der Rest muß auf die übrigen Beteiligten verteilt werden.

Ein technischer Ausschuß, bestehend aus den Herren Oberbauinspektor von Steiger, Ing. Hunziker, Direktor der Eisenbahnabteilung des eidgen. Post- und Eisenbahndepartementes und Ständerat Hauser in Glarus stellte dafür folgende Richtlinien auf:

1. Jeder Kanton übernimmt die Kosten für die Straßebauten in seinem Gebiet, ohne die der Straße und Bahn gemeinsam dienenden Brückenpfeiler und ohne die gemeinsamen Dämme, welche mit Oberbau und Fahrbahn unter 3. angeführt sind.
2. Die Südostbahn übernimmt die Auslagen für die reinen Bahnbauten, ohne für die vorerwähnten Brückenunterstützungen und gemeinsamen Dammbauten, auch ohne Anteil am Bau der Durchstichbrücken.
3. Die kombinierten Pfeiler, Widerlager und die der Straße und Bahn gemeinsam dienenden Dämme mit Oberbau und Fahrbahn sowie der Durchstich mit seinen Brücken und anderweitige Arbeiten von gemeinsamem Wert fallen zu Lasten der drei Kantone Zürich, St. Gallen und Schwyz und werden nach Maßgabe einer noch näher zu bezeichnenden Verkehrszählung im Verhältnis der durchfahrenden Automobile angerechnet.

Alle diese Kosten werden durch die Bundessubvention um 33⅓% vermindert. Die Bahn erhält keine Subvention; sie wird aber — wie angegeben — in anderer Weise kräftig entlastet. Aus einem sich ergebenden Ueberschuß des Bundesbeitrages kann dem mit Straßumbauten stark belasteten Kanton Schwyz ein Extrabeitrag verabfolgt werden.

Auf Grund dieser Leitsätze ergab sich untenstehender Kostenverteilungsplan:

Die Regierung des Kantons Schwyz hält diese Kostenverteilung für unannehmbar. Die Kantone St. Gallen und Zürich sind im Verhältnis zu ihren Verkehrsinteressen viel zu gering, der Kanton Schwyz viel zu hoch veranlagt. Auch der Kanton Zürich erklärte den Verteilungsplan als unannehmbar mit Rücksicht darauf, daß Zürich an dem Unternehmen territorial nicht beteiligt sei. Die SOB wird den ihr zugemuteten Kostenanteil nur dann leisten können, wenn die Elektrifizierung Tatsache wird und die Kosten im Elektrifikationsprogramm untergebracht werden können.

Der Vorsteher der zürcherischen Baudirektion erklärte sich nach langwierigen Unterhandlungen bereit,

	Territorial- anteil Fr.	Gemeinsame Bauten (1,461,124) Fr.	Unvorher- gesehenes 134,384 Fr.	Summe Fr.	Bundes- subvention Fr.	Anteil Fr.	Proz. Anteil %
St. Gallen . . .	223,955	14 % 204,557	14 % 18,814	447,326	— 149,109	298,217	9,6
Schwyz . . .	848,598	16 % 233,780	16 % 21,501	1,103,879	— 367,960	584,273	18,7
Zürich . . .	—	70 % 1,022,787	70 % 94,069	1,116,856	— 372,285	744,571	23,8
S. O. B. . . .	454,939	—	—	454,939	—	454,939	14,6
Bund					1,041,000	1,041,000	33,3