

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 73 (1981)
Heft: 7-8

Artikel: Inbetriebnahme der neuen Wasserturbinenanlage Papierfabrik Perlen
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-941334>

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: 04.04.2025

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

den diesbezüglichen Regierungsbeschluss vom 28. Dezember 1979 aufgehoben und zur Neuerteilung der Bewilligung an die Regierung zurückgewiesen. Es ist nun Sache der Bündner Regierung, im Sinne der bundesgerichtlichen Erwägungen die erforderlichen Massnahmen anzuordnen.

4. Das Bundesgericht hat die fünf Beschwerdefälle wie folgt entschieden: Die staatsrechtliche Beschwerde verschiedener Grundeigentümer gegen die Baubewilligung der Stadt Ilanz ist abgewiesen worden. Die beiden Verwaltungsgerichtsbeschwerden der Konzessionsgemeinden und der Kraftwerke Ilanz AG gegen den Beschluss der Bündner Regierung, der die nach eidg. Fischereigesetz sowie Natur- und Heimatschutzgesetz erforderliche Bewilligung zum Inhalt hat, wurden teilweise gutgeheissen. Die beiden Verwaltungsgerichtsbeschwerden des Fischereivereins Graubünden und verschiedener Umweltschutzorganisationen gegen den gleichen Regierungsbeschluss sind gutgeheissen worden, soweit darauf einzutreten war. Mitteilung NOK

Inbetriebnahme der neuen Wasserturbinenanlage Papierfabrik Perlen

Schon vor Jahren prüfte man in Perlen, wie in der alten, 1872 von Bell erstellten, ursprünglich aus Jonval-Turbinen, später aus 6 Francis-Turbinen bestehenden Anlage mehr Strom erzeugt werden könnte. Die Erstellungskosten waren aber zu hoch, der Leistungsgewinn zu klein und damit die Wirtschaftlichkeit ungenügend. Als dann der zugekaufte Strom immer teurer wurde, beauftragte die Papierfabrik Perlen die Firma Bell Maschinenfabrik AG in Kriens mit der Projektierung einer neuen Anlage. Dass die Wirtschaftlichkeit auf kurz- und mittelfristige Sicht nicht gut sein könnte, war offensichtlich: Es steht nur ein Gefälle von 2,7 m zur Verfügung; an eine Zusammenlegung der beiden Gefällsstufen Holzschleiferei und Papierfabrik ist aus Kostengründen nicht zu denken.

Bei Bell verstand man die Sorgen des Auftraggebers, beurteilte die Topographie und die Geologie umsichtig und gründlich, verglich verschiedene moderne Turbinentypen bezüglich Eignung und Baukostenaufwand und schlug dann eine horizontalachsige Kaplanmaschine mit 3 Schaufeln vor. Nach eingehender Prüfung konnte am 15. Februar 1979 der Auftrag für die Erstellung der Firma Bell Maschinenfabrik AG in Kriens als Generalunternehmerin vergeben werden.

Was waren die Gründe, die trotz schlechter Wirtschaftlichkeit dazu führten, die Anlage in Auftrag zu geben:

- Energiesituation und Beitrag zur besseren Nutzung der Wasserkräfte,
- Langfristige Sicherung der ehehaften Wasserrechte und unbefristeten Wasserrechts-Konzession,
- Verstärkte Eigenstromerzeugung und damit die Möglichkeit zur Verbesserung der Notstromversorgung,
- Verminderung der latenten Überschwemmungsgefahr,
- Raumbedarf für eine mögliche Erweiterung der Holzschleiferei nach Abbruch der alten Anlage.

Nach rund 26 Monaten Bauzeit konnte die Anlage am 8. Mai 1981 den Betrieb aufnehmen.

Die neue Anlage

Sie steht südlich des Fabrikareals, auf der Höhe der Holzschleiferei, ist unterirdisch angeordnet und kaum sichtbar.

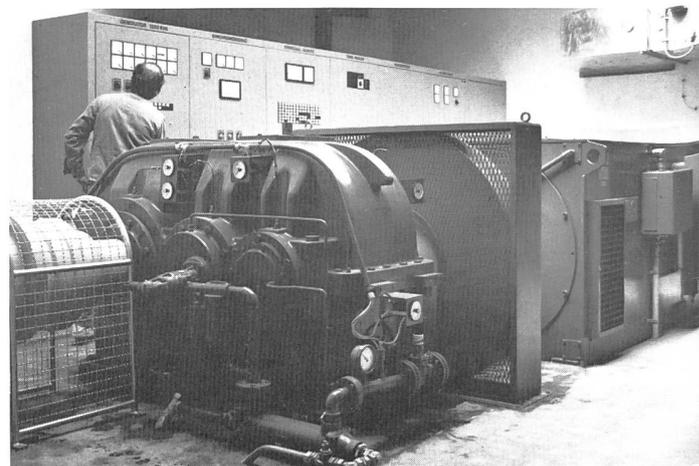
Vorbei sind die Zeiten der alten ehrwürdigen und monumentalen Zentralen. Das Kernstück ist eine horizontalachsige, doppelregulierte Kaplanmaschine, über ein Getriebe mit dem Generator verbunden. Durch die Abwinkelung des Saugrohres in horizontaler Ebene war eine sehr gedrängte Bauart möglich. Das Bauwerk fügt sich ohne eigentlichen Hochbau in den natürlichen Verlauf des Ober- bzw. Mittelwasserkanals ein. Der Aushub war nur gering. Turbine und Generator sind in getrennten Räumen untergebracht und wurden mittels Autokran montiert. Der Generatorraum wird mit der warmen Abluft des Generators beheizt. Dieser gibt eine Leistung von 1000 kW ab, die jährliche mittlere Energieproduktion wird 8,4 Mio kWh betragen.

Das dreiteilige Reusswehr bei der Perlenbrücke wie auch das Kanalwehr wurden modernisiert und ein Schwimmbalke, eine Öffnung für die Dotationswassermenge sowie auf Verlangen der Behörden eine moderne Fischtreppe eingebaut. Eine Stauklappe als Bestandteil der neuen Zentrale mit einer lichten Weite von 10 m bannt die Überschwemmungsgefahr im Oberwasser. Sie wird durch den Niveaustand des zufließenden Wassers automatisch gesteuert. Bei Überschusswasser oder Stillstand der Turbine wird das Wasser über diese Klappe in den Mittelwasserkanal geleitet. Der zweiten Zentrale bei der Papierfabrik wird somit in jedem Fall genügend Wasser zugeführt.



Bild 1. Die neue unterirdische Turbinenanlage Perlen an der Reuss mit automatischer Stauklappe, Turbinenauslass, Rechenreinigungsanlage und Damm-balkenlager.

Bild 2. Generatorraum des Reusskraftwerks Perlen mit Getriebe, Schwungrad und Generator.



Zur Ausrüstung der neuen Zentrale gehören ferner:

- Einlaufrechen mit automatischer Rechenreinigungsmaschine (das angeschwemmte Rechengut gelangt über die Geschwemmselrinne in die versenkten Mulden)
- je ein Satz Dammbalken auf der Ober- und Mittelwasser-Kanalseite als Abschluss bei sporadischer Trockenlegung der Zentrale
- Generatorschutz- und -schalttafel mit Mittelspannungsanlage
- Oberwasser-Niveauregulierung
- Entwässerungspumpen

Die Arbeiten wurden – wenn auch teilweise unter Inkaufnahme höherer Preise – weitmöglichst in der Region Luzern vergeben. Bei der Planung und Ausführung der Anlage waren das Baudepartement und das Finanzdepartement des Kantons Luzern massgebend beteiligt. Sie haben mit fachlicher Beratung wesentlich zur Realisierung dieses Werkes von regionaler Bedeutung beigetragen.

Massnahmen zur eigenen Energieerzeugung und Energieeinsparung

Die Papierindustrie gehört zu den energieintensivsten Industrien. Nicht umsonst wird der Energieeinsparung seit Jahren grosse Beachtung geschenkt. Erfreuliche Erfolge sind nicht ausgeblieben. So gelang es in der Papierfabrik Perlen, den Stromverbrauch pro kg Zeitungsdruckpapier im Verlaufe der letzten Jahre um 25% zu senken. Der Dampfverbrauch pro kg Zeitungsdruckpapier konnte gar um 30% reduziert werden. In einer neuen, bereits in Auftrag gegebenen grösseren Dampfturbine soll das Druckgefälle des Dampfes zwischen Kesselhaus und Papiermaschinen zur Stromerzeugung besser ausgenützt werden. Die neue Rindenverbrennungsanlage ermöglicht einen ansprechenden Teil des notwendigen Dampfes mit Rindenabfällen anstatt Öl zu erzeugen. Ein Ölkessel wurde zum Kohlekessel umgebaut. Der Umbau eines zweiten erfolgt in diesem Jahr.

Bedeutung der neuen Wasserturbinenanlage

Auch wenn man in Perlen auf diesen wichtigen Beitrag zur Lösung des Energieproblems stolz ist, lässt die Tatsache, dass in der Schweiz jedes Jahr etwa 200 solche Anlagen gebaut werden müssten, um den jährlichen Stromzuwachs zu decken, doch die begrenzten Möglichkeiten des Ausbaus der Wasserkraft erkennen. Nicht überall sind die Voraussetzungen so günstig. Die «kleinen Fische» sind zwar kein Ersatz für neue Grosskraftwerke. Dennoch darf man sie vor den Zukunftsperspektiven unserer Energieversorgung gebührend würdigen.

Am Bau beteiligte Firmen

Bell Maschinenfabrik AG, Kriens	Generalunternehmer, Turbine
U. Eggstein, dipl. Ing. ETH, Luzern	Ingenieurarbeiten, Bauleitung
Kopp AG, Bauunternehmung, Luzern	Bauarbeiten
BBC Aktiengesellschaft, Baden	Generator, elektr. Ausrüstung
Vinzenz Fäh, Maschinenbau, Glarus	Rechenreinigungsmaschine
Erhard Lutz & Cie., Ing.-Büro, Zürich	Stauklappe
Frey & Cie., elektr. Anlagen, Luzern	Beleuchtung, Telefon

Zusammenfassung der Anlagendaten

Wassermenge	45 m ³ /s
Gefälle	2,7 m
Horizontale Kaplan turbine	
Schaufelzahl	3
Laufraddurchmesser	3,2 m
Turbinendrehzahl	100 U/min
Generatorleistung	1000 kW
Generatordrehzahl	1000 U/min
Generatorspannung	12 000 V
Jährliche Stromerzeugung	8,4 Mio kWh

Approximative Kosten der Anlage 8 Mio Fr.

Wasserkraftanlagen der Schweiz

Aufstellung nach Kantonen, Stand 1. Januar 1981

Kanton	Werke	Max. mögliche Leistung ab Generator	Mittl. Erzeugungsmöglichkeit ¹ im Jahr
		Anzahl	MW = 1000 kWh
Zürich	10	63,4	423,0
Bern	56	1 219,9	2 841,5
Luzern	5	4,9	33,6
Uri	17	369,3	1 316,7
Schwyz	13	300,9	562,0
Obwalden	10	135,0	412,1
Nidwalden	6		
Glarus	23	452,0	716,0
Zug	5	6,4	33,8
Fribourg	9	261,9	600,0
Solothurn	6	70,0	488,7
Basel-Stadt	1	41,6	263,0
Basel-Land	2	40,2	258,1
Schaffhausen	4	37,1	248,0
Appenzell AR	1	8,5	21,4
Appenzell IR	1	1,9	6,5
St. Gallen	36	397,5	471,6
Graubünden	70	2 372,3	6 776,5
Aargau	23	410,2	2 698,3
Thurgau	6	5,3	33,4
Ticino	26	1 446,4	3 637,2
Vaud	18	307,9	744,3
Valais	71	3 303,6	8 586,3
Neuchâtel	11	29,0	124,8
Genève	3	116,1	561,2
Jura	2	5,7	29,0
Schweiz	435	11 407,0	31 887,0

- Nur Werke mit einer max. möglichen Leistung über 300 kW erfasst.
 - Bei Grenzkraftwerken sind nur die Hoheitsanteile der Schweiz berücksichtigt.
- ¹ Pumpenergie für Saisonspeicherung nicht abgezogen; ohne Umwälzbetrieb.
Bundesamt für Wasserwirtschaft

Dämme und Lachse in Schottland

P. L. Aitken

Zusammenfassung

Die Fischpässe der North of Scotland Hydro-Electric Board stehen nun 28 Jahre im Betrieb. Während dieser Zeit konnte der Lachs- und Lachsforellenbestand in den betroffenen Flüssen erfolgreich gehalten werden.

Wird ein Flusslauf durch einen Damm gestaut, müssen die folgenden Grundbedingungen geschaffen werden, um den Bestand an Seelachs und Lachsforellen zu erhalten:

- Die ausgewachsenen Fische müssen Zugang zu genügend Laichplätzen haben.
- Es müssen grosse Wasserläufe bestehen, in denen die jungen Fische wachsen und sich ernähren können. Nach zwei oder drei Jahren werden sie sich zu Jungfischen mit etwa 15 cm Länge entwickeln und ins Meer abwandern.
- Sichere Wege müssen den ausgewachsenen Fischen den Zugang zu ihren Laichplätzen und den Jungfischen das Abwandern ins Meer ermöglichen.

Eine Stauanlage, bei der das Wasser direkt unterhalb wieder ins Flussbett zurückgegeben wird, hat nicht so ernsthafte Auswirkungen auf den Lachsbestand wie ein Entnahmewerk, bei dem das Wasser dem Stausee entnommen wird. Wo der Damm und das Kraftwerk eine Einheit bilden, sind die Auswirkungen für die Fische nicht so schwerwiegend wie in Kraftwerken, bei denen sich das Maschinenhaus einige Meilen flussabwärts der Staustelle befindet. Im letzteren Falle oder bei Wasserversorgungen