Historische Talsperre Joux-Verte in den Waadtländer Alpen

Autor(en): **Hahling, Albert**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **85 (1994)**

Heft 18

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-902596

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Rund 1½ Stunden Fusswanderung von der modernen, doppeltgewölbten Talsperre am Hongrin entfernt befinden sich die noch erhaltenen Zeugen der ältesten, gemauerten Talsperre des Landes. Als zugleich früheste Bogentalsperre der Schweiz, diente sie, wie ihre hiesigen Nachfahren, der Energiegewinnung, mindestens im weiteren Sinne. Dies, allerdings nicht zur damals noch unbekannten Stromproduktion, sondern zum Triften des von den geschichtlichen, waadtländischen Salzwerken benötigten Brennholzes.

Historische Talsperre Joux-Verte in den Waadtländer Alpen

■ Albert Hahling

Am Ende der Burgunderkriege behielt Bern die vier, vorher dem Hause Savoyen gehörenden Herrschaftsgebiete von Aigle, Bex, Ollon und Les Ormonts. Die Republik erbte damit deren frühere, souveränen Rechte, besonders dasjenige der Waldnutzung.

Doch die Waadt überraschte noch mit einem anderen Reichtum: den Salzquellen, die vermutlich schon länger in der Umgebung bekannt waren, aber ohne wirtschaftlich genutzt zu werden. Die Berner verstanden die Bedeutung dieser Quellen und begannen sie auszubauen. Als einziger Stand der Eidgenossenschaft gelangten sie damit in den Besitz von Anlagen, wie sie die anderen europäischen Landesherren fast überall besassen.

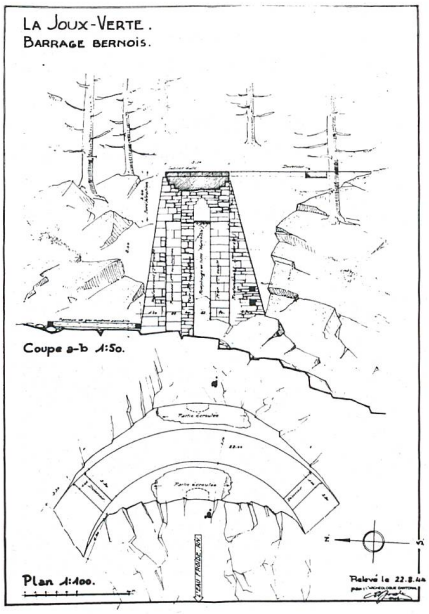

Bild 7 Zeichnung von L. Bosset, vom 22.8.1944 (Flussrichtung: von links nach rechts)

Figure 7 Relevé détaillé de L. Bosset du 22. 8.1944 (sens écoulement du torrent: de gauche à droite)

In der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts wurden die Produktionsanlagen an unternehmungslustige Fremde verpachtet. Die Herren Zobel aus Augsburg waren die ersten, die 1566 die Salinenbetriebe übernahmen und den Nachbargemeinden das zu deren Bau und zur Verdunstung des Salzwassers notwendige Holz abkauften. Ab 1685 wurden die gesamten Anlagen von Bern verstaatlicht und blieben es bis 1865 als der 1803 gegründete Kanton Waadt sie wiederum an Private abgab, um sie ab 1919 erneut, und bis heute, aber mit privater Beteiligung im Eigenbetrieb zu übernehmen.

Ein komplexes System von Salzminen und Salzwerken

Immer in Form von salzhaltigen Quellen wurden im Laufe der Zeit mehrere Salzlager in der ganzen Gegend entdeckt. Die Sole, die erstlich an der Oberfläche anfiel, musste bald durch ein System von Schächten, Treppen und Stollen im Bergbau abgefasst werden, um eine minimale Konzentration aufzuweisen. Das so gewonnene Salzwasser führte man nach aussen, um in den Salzwerken, auch Sudhäuser oder Salinen genannt, verdampft zu werden und so das enthaltene Salz freizugeben. In modernisierter Art findet dieses Grundprinzip noch heute Anwendung.

Als man 1554 die ersten Solquellen bei Panex, in 950 m Meereshöhe, oberhalb

Adresse des Autors:
Albert Hahling, Rue du Midi 1, 1860 Aigle.

Bild 8 Zustand vor der Restaurierung

Figure 8 Etat avant la restauration

Aigle entdeckte, wurde die zugehörige Saline in der direkten Umgebung erstellt, das heisst mitten in einem waldreichen Gebiet. Die topographischen Schwierigkeiten sowie die sich ständig vergrössernden, teuren Transportwege, verlangten es, weitere Salinen in der Rhoneebene unten, das heisst auf ungefähr 400 m ü.M. anzusiedeln. Dies ermöglichte die Nutzung von mehreren Seitenbächen, um die grossen, zum Verdampfen notwendigen Holzmengen auf dem billigen Wasserweg ins Tal hinunter zu triften.

So entstand bis zum Ende des 18. Jahrhunderts ein ganzes System von 9 Minen-Revieren und 6 Salinen-Anlagen. Die im Berginnern gewonnene Sole musste daher mit ausgedehnten Holzrohrleitungen, den sogenannten Tüchelleitungen, an die weitverzweigten Salinen verteilt werden. Seit 1865 besteht nur noch die von zwei Minenrevieren bediente, hinter Bex gelegene Saline Bévieux.

Der grosse Holzbedarf und seine Folgen

Die natürlichen Quellen enthielten nur 2 bis 3% Salz, so dass bis zu 50 Liter Wasser verdunstet werden mussten um 1 Kilogramm Salz zu erhalten. Auch nach der bald erfolgten Einführung der schon auf die Nutzung von Sonnen- und Windenergie beruhenden Gradiertechnik, mussten dafür immer noch bis zu 6 Liter Wasser verdampft werden. So erwiesen sich die Salinen als eigentliche Grossverbraucher von Brennholz.

Die damaligen, an den Bergbächen gelegenen Waldreserven hatten aber ebenfalls den nicht weniger holzhungrigen Anstössergemeinden zu dienen, was zu ständigen Reibereien zwischen eben diesen Gemeinden und der sich entwickelnden Salzindustrie führte. Eine Möglichkeit, diese Beschaffungsprobleme zu lindern, bestand in der Nutzung der grossen, bisher nur wenig beanspruchten Waldflächen des auf 1100 bis 1500 m ü.M. gelegenen, nur schlecht zugänglichen, daher unbewohnten Hochtales der Eau-Froide. Deren Verwertung bedingte schon 1580 die Ansiedlung einer zweiten Saline in Roche, unweit des oberen Endes des Genfersees, aber in 10 km Distanz von der Salzmine bei Panex.

Natürliche Schwierigkeiten bedingten technische Einrichtungen

Dem vorgesehenen Holztriften widersetzten sich aber verschiedene, naturgebundene Schwierigkeiten. Das nur 7 km² umfassende Einzugsgebiet mit seiner, aufgrund der nur dünnen Humusschicht, hatte nur geringe Fähigkeit, Wasser zurückzubehalten. Deshalb stellten sich die zum Triften notwendigen Wassermengen nur ganz sporadisch ein, das heisst hauptsächlich während der Schneeschmelze oder Gewit-

Kleinasien	Europa	Schweiz	Bau-Epoche
	Baume, Frankreich		römisch
Dara, Türkei			um 550 n. Chr.
Kebar, Iran			um 1300 n. Chr.
Abbas, Iran			um 1300 n. Chr.
Kurit, Iran			um 1300 n. Chr.
	Ponte Alto, Italien		1611/1857
	Elche, Spanien		1632 bis ?
	Releu, Spanien		17. Jahrhundert
		Joux-Verte	1695

Tabelle 1 Zusammenstellung der wenigen, auf der Welt bekannten Bogen-Talsperren, die vor «Joux-Verte» gebaut wurden

tersituationen. Zudem verlangte aber der auf nur 2 km beschränkte, sehr klüftige Steilabfall der Eau-Froide von 1100 zur 400 m ü.M. gelegenen Rhoneebene hinunter, überdurchschnittlich grosse Wassermengen, um einigermassen als Transportweg zu funktionieren.

Dies waren also zwei Charakteristiken, deren gegensätzliche Folgen nur durch das Anbringen von ausgleichenden, künstlichen Stauhaltungen behoben werden konnten. Diese technischen Anlagen wiederum waren nur von einer wichtigen Industrie finanzierbar. So entstand im Verlaufe der Zeit ein ganzes System von auch auf den Seitenbächen der Eau-Froide erstellten Talsperren. Vier davon wurden nach dem bekannten Prinzip der liegend aufgeschichteten Baumstämme konzipiert. Ein Grundablass erlaubte die Entleerung der Staubecken, das heisst das Triften der talseitig angehäuften, auf etwa l m Länge gekürzten Holzträmel.

Imposante Triftklause «Joux-Verte»

Am «Joux-Verte» genannten Ort verunmöglichten die natürlichen Gegebenheiten die Errichtung einer «Klause» nach gewohnter Bauweise. Das sich lokal verbreiternde Tal erlaubte zwar im Endstadium die ansehnliche Anstauung von etwa 17 000 m^3 Wasser in einem ungefähr 130 m langen Becken, verhinderte aber zugleich die Verwendung der hier, für das bisherige System zu kurzen oder zu schwachen Baumstämme.

Dies führte zur überraschend neuen Lösung einer gemauerten Triftklause, so die damalige Bezeichnung. Sie wurde 1695 erstellt und, sehr wahrscheinlich 1727, leicht erhöht. Weiter besticht die Mauer durch die im Grundriss fast kreisförmige, um etwa 120° geöffnete Wölbung. Man ersetzte also nicht nur das Material Holz durch aufgeschichtetes Steinwerk, sondern verliess auch die bisherige geradlinige Form zugunsten der wirkungsvolleren, von den Bogenbrücken her übernommenen Wölbung.

Als ob diese beiden Neuerungen nicht ausreichten, wurde die Klause sogar in der Form von zwei parallelen Steinwänden, mit hohlem Zwischenraum aufgemauert. Klug benutzte man diese statisch neutrale Zone um sie mit Tonerde auszufüllen und so das Bauwerk abzudichten.

Der Ort der Baustelle wurde immerhin an einer leichten Talverengung gewählt. Diese Lösung erlaubte es, mindestens das linke Widerlager auf eine Felsnase abzustützen. Andererseits ermöglichte ein vertikaler Terrainbruch, den Grundablass 5 Meter über dem talseitigen Bachbett anzuordnen und so die Auslaufeigenschaften des Wasserstrahls zu verbessern.

Die erste Ausführung zeigt wasser-, wie luftseitig, zwei total senkrechte Aussenwände. Es handelte sich also um eine reine Bogenstaumauer. Bei der späteren Erhöhung um 1,4 Meter wurde die Mauer nach unten hin ziemlich verbreitert, was einer Umwandlung in Richtung Schwergewichtsmauer entspricht. Diese Fakten führten zu den folgenden Ausmassen der Klause:

Kronenlänge	28–30 Meter
Kronenbreite	3 Meter, in der Mitte
	4 Meter, an den Enden
Mauerdicke unten	7 Meter, in der Mitte
Mauerhöhe	8 Meter, wasserseitig
Kronenhöhe	13 Meter, luftseitig.

Internationaler Stellenwert der Talsperre

Nach den Erkenntnissen von Ingenieur Niklaus Schnitter, früherer Direktor bei der Motor-Columbus AG in Baden, ist in unserem Lande keine gemauerte Talsperre bekannt, die vor derjenigen in der Joux-Verte erbaut worden wäre, schon gar nicht in hohler Bogenform. Unter den vom gleichen, anerkannten, wasserbau-geschichtlichen Spezialisten inventorisierten Bogenstaumauern der Welt, wurden nur wenige vor der waadtländischen erstellt. Sie befinden sich in Europa und in Vorderasien (Tabelle 1).

Wenn es heute schwierig ist, das Niveau der damaligen Kenntnisse auf dem Gebiet der Talsperrenstatik zu beurteilen – bis jetzt wurden noch keine Zeichnungen oder Rapporte weder des Erstbaues, noch dessen Erhöhung gefunden – so ist auf alle Fälle diese Triftklause ein Zeuge vom Pioniergeist ihrer ebenfalls noch unbekannten Erbauer. Ihre Lösung enthält praktisch alle wichtigen, heute gültigen Grundbegriffe des Talsperrenbaues, die seither nur noch durch die Einführung der Vertikalwölbung bereichert wurden.

Sei es, dass die Erbauer selber zu ihrer Lösung kamen, sei es, dass sie die weit entfernten Vorbilder kannten, die beiden noch offenen Möglichkeiten belegen ihre klare Weitsicht.

Kluger Öffnungsmechanismus

Funktionstüchtig wurde die Klause durch das Anbringen des Grundablasses. Ein im Mauerfuss offen gelassener Tunnel wurde wasserseitig durch ein zweiflügeliges Tor von total 6 m^2 Fläche abgeschlossen. Aus massivem Holz hergestellt, wurde es von einem durch den Tunnel verlegten Baumstamm dicht gehalten. Dieser stützte sich seinerseits auf einen luftseitig angebrachten Querstamm ab.

Nach Auffüllung des Wasserbeckens und Bereitstellung der talseitig eingeworfenen Trämel, konnte die Öffnung des Grundablasses vorgenommen werden. Dazu liess man einen zwischen zwei Gleitschienen geführten, aus mehreren, verschraubten Baumstrunken bestehenden Fallbär frei auf den Verschluss-Stamm fallen. Das dadurch freigewordene Tor wurde durch den Wasserdruck geöffnet. Ein am Tunnelausgang angebrachter, hölzerner Vorbau verlänger-

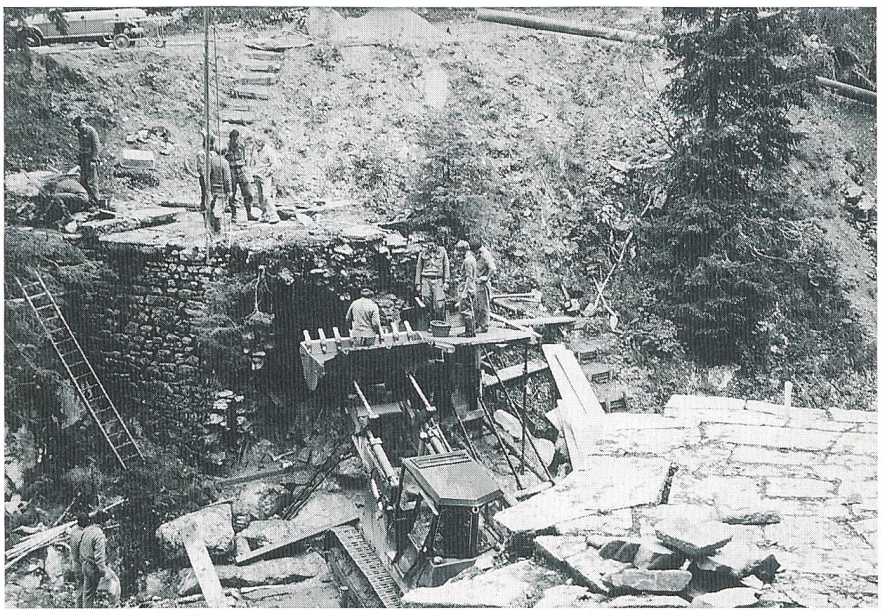

Bild 9 Restaurierungsarbeiten am rechten Widerlager (1982)
Figure 9 Travaux de restauration sur la culée droite (1982)

te die Führung des Wasserstrahls und erhöhte damit noch mehr dessen Wucht, mit der das angehäufte Brennholz durch die wilde Schlucht ins Rhonetal hinunter gejagt wurde. Der Verschluss-Stamm konnte dank einer Ankerkette für dessen Wiederverwendung zurückgehalten werden. In Roche erlaubte ein Auffangrechen das getriftete Holz wieder aus dem Wildbach zu bergen und anschliessend für dessen Trocknung zu lagern.

Letzte Episoden der Triftklause

1896, das heisst zwei Jahrhunderte nach ihrem Bau und ein Jahr bevor der waadtländische Regierungsrat ein allgemeines Verbot des Holzschwämmens auf sämtlichen, kantonalen Gewässern erliess, wurde der Holztransport auf der Eau-Froide und damit die dort noch bestehenden Klausen aufgegeben. Der Natur überlassen, brachen schon während des Sommers und Winters 1908/09 Teile des Mauerwerks oberhalb des Tors der Bogenstaumauer zusammen. Aufgrund eines Kostenvoranschlags von Fr. 1905.– wurde die vorgeschlagene Reparatur nicht vorgenommen.

Zwei weitere, 1910 und 1938 lancierte Aufrufe zur Rettung verhallten wiederum ohne Wirkung. Im August 1944 profitierte der damalige Kantonsarchäologe von den fortgeschrittenen Einbrüchen, um detaillierte Querschnitts- und Grundrisszeichnungen herzustellen. Der Anfang 1945 ausgestellte Antrag, einen Reparaturkredit von Fr. 10000.– zu öffnen erfolgte zu spät. Am 22. April 1945 riss ein starker Wasseranfall den ganzen Mittelteil der Anlage fort und liess nur noch die beiden Widerlager stehen. Diese gestatteten es allerdings bis heute, die beiden Bauetappen und ihre Techniken von innen her zu erkennen. Ende 1974 wurden die Überreste in das Inventar schützenswerter – aber noch nicht klassierten – Objekte aufgenommen.

Restaurierung der verbleibenden Zeugen

Nachdem Niklaus Schnitter bei einer örtlichen Begehung die früher geäusserten und schon erwähnten Feststellungen erhärtete, war dies der Funke, der dem neuen Willen zur Restaurierung den Durchbruch verlieh. So konstituierte sich 1981, initiiert durch das Schweizerische Salzmuseum in Aigle, eine dafür verantwortliche Ad-hoc-Kommission. Die notwendigen Studien wurden im Einvernehmen mit dem kantonalen Denkmalpfleger unternommen und von einem lokalen Ingenieurbureau gratis durchgeführt.

Bild 10 Restaurierte Überreste, Blick auf das rechte Widerlager (1983)
Figure 10 Restes restaurés, vue sur la culée droite (1983)

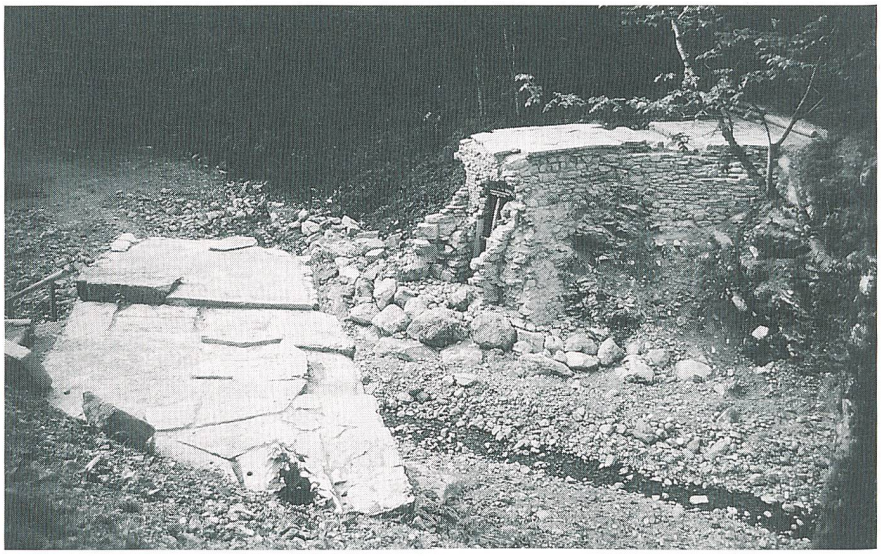

Bild 11 Restaurierte Überreste, Blick auf das linke Widerlager (1983)
Figure 11 Restes restaurés, vue sur la culée gauche (1983)

Eine Panzer-Sappeur-Kompagnie führte die Arbeiten mit viel Begeisterung in den Sommern 1982/83 durch. Die von mehreren Persönlichkeiten, darunter der damalige Präsident des schweizerischen Hochschulrates, unterstützte Sammlung ergänzte die Subventionen von Bund und Kanton für die von der Armee nicht getragenen Kosten. Die Arbeiten sollten den weiteren Zerfall des Gemäuers unterbrechen und bestanden hauptsächlich in der Befreiung von Vegetationseingriffen, in der Ableitung von Rinngewässern und in der Konsolidierung der noch verbleibenden Zeugen.

Wegweiser für Automobilisten und Fussgänger führen Interessenten vom Rhonetal zur alten, wie zur neuen Staumauer am Hongrin. An Ort und Stelle gibt eine Tafel die zum Verständnis notwendigen Hinweise.

Schlussfolgerung

Die Konzeption dieser Talsperre ist beispielhaft. Mit $2^1/_2$ Jahrhunderten Vorsprung zeigt sie auf die Epoche der grossen, schweizerischen Talsperren des 20. Jahrhunderts hin, zu denen auch die Pionierleistung der anfangs erwähnten Talsperre am Hongrin gehört.

Energiebeschaffungsprobleme sind nicht neu, schon früher führten sie zu technischen Meisterleistungen, dank denen sie behoben wurden.