

# Nutzung der Wasserkraft im Ferilichtmuseum Ballenberg

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **81 (1989)**

Heft 10

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-940513>

## **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.

## 5. Schlussbemerkungen

Es liegt in der Verantwortung jedes Werkeigentümers, dass er sich damit auseinandersetzt, welche Gefahren sein Bauwerk bei extremen Bedingungen in sich birgt. Und die Bevölkerung hat ein Recht darauf, zu wissen, dass Vorkehrungen auch für einen solchen Fall getroffen wurden.

Die schweizerische Praxis bei der Auslegung von Hochwasserentlastungsanlagen für Talsperren verlangt, dass das Auslegungshochwasser unter Einhaltung eines angemessenen Restfreibords sicher abgeführt werden kann. Im Rahmen der Notfallstrategie ist derjenige Zufluss zu ermitteln, der ein Ansteigen des Speichers auf die Gefahrenkote verursachen würde. Es ist beruhigend, feststellen zu können, dass zwischen dem Zufluss, der möglicherweise zum Versagen der Sperre führen könnte, und dem Auslegungshochwasser normalerweise – und das Beispiel Garichte belegt es eindrücklich – eine recht grosse Sicherheitsreserve vorhanden ist.

## Literatur

- [1] Vollziehungsverordnung zu Artikel 3bis des Bundesgesetzes betreffend die Wasserbaupolizei (Talsperrenverordnung) vom 9. Juli 1957, SR 721.102<sup>bis</sup>
- [2] Talsperrenverordnung, Änderung vom 27. November 1985.
- [3] Rudolf Biedermann: Zur Hochwassersicherheit von Talsperren. «wasser, energie, luft», Heft 7/8, 1986.
- [4] Rudolf Biedermann: Sicherheit von Hochwasserrückhaltebecken – schweizerisches Sicherheitskonzept «Wasserwirtschaft») 78 (1988) 1.
- [5] Bundesamt für Wasserwirtschaft: Notfallstrategie im Hochwasserfall. 4. August 1987.
- [6] Kraftwerke Sernf-Niedererbach AG: Stauanlage Garichte, Wasseralarmkonzept. März 1989, Colenco AG, nicht veröffentlicht.

Adresse des Verfassers: Karl Flury, dipl. Ing. ETHZ, Projektleiter, Colenco AG, Parkstrasse 27, Postfach, CH-5401 Baden.

Vortrag, den der Verfasser an der Studientagung zum Thema «Ablassorgane von Stauanlagen» am 14. September 1989 in Lugano gehalten hat. Die Tagung wurde von der Arbeitsgruppe für Talsperrenbeobachtung des schweizerischen Nationalkomitees für grosse Talsperren durchgeführt.

## Nutzung der Wasserkraft im Freilichtmuseum Ballenberg

Das seit 10 Jahren der Schweizer Bevölkerung zugängliche Freilichtmuseum Ballenberg wird laufend erweitert.

Die Ostschweizer Baugruppe im Freilichtmuseum Ballenberg wurde in jüngster Zeit um zwei besonders interessante Objekte bereichert. Östlich des Wilahauses wurde die Knochenstampfe von Knonau wieder aufgebaut; daneben wurde im Sägegebäude von Rafz eine Einfachgattersäge von Elgg eingerichtet. Die beiden ländlichen Einrichtungen wurden bzw. werden so rekonstruiert, dass sie mit dem Wasser eines projektierten Museumsbaches mittels zweier Wasserräder betrieben werden können.

Nur Wasser kann Wasserräder in Bewegung setzen. Ein künstlich angelegter Bach konnte dieses Jahr fertiggestellt werden; er treibt verschiedene Wasserräder an, und zeigt anschaulich, was Wasserkraft zu leisten vermag.

Zwar konnte ein grosser Teil des Museumsbaches bereits finanziert werden. Eine beträchtliche Finanzierungslücke klafft allerdings immer noch. Hier möchte der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband mit seiner Sammlung bei seinen Mitgliedern helfen, diese Lücke zu schliessen.

### Walliser Mühlen seit 1987 in Betrieb

Da der Hügelzug des Ballenbergs verkarstet ist und deshalb keine Bäche aufweist, bestanden schon seit der Museumsgründung Pläne, einen künstlich angelegten Bach ins Mu-

seumsgelände einzubetten. Die zahlreichen bis in unser Jahrhundert mit Wasserkraft betriebenen Gewerbeanlagen sollten auch nach ihrer Versetzung ins Freilichtmuseum in Funktion gezeigt werden können.

Ein von G. Ritschard stammendes Projekt wurde unter Mitarbeit einer Arbeitsgruppe Mühlen und Sägen und weiterer Fachleute aus Denkmalpflege und Wasserbau überarbeitet. Da sämtliche Häuser in der Baugruppe ihrer jeweiligen Herkunftsregion wiederaufgebaut werden, kamen die Walliser Mühlen in die Walliser-Kammer beim Eingang Brienzwiler zu liegen. Säge und Knochenstampfe aus dem Kanton Zürich hingegen gehören in die Baugruppe östliches Mittelland. Dies führte zu einer Zweiteilung des ursprünglichen Wasserkonzeptes. Die beiden Walliser Mühlen, eine von Töbel und eine von Naters, mussten durch einen geschlossenen Wasserkreislauf in Betrieb gesetzt werden, der schon seit 1987 funktioniert. Das aus dem Leitungssystem entnommene Wasser wird zuerst in ein oberhalb der Töbler Mühle am Hang gelegenes Reservoir geleitet. Von hier fliesst es mit knapp drei Meter Gefälle durch ein Druckrohr, einen ausgehöhlten Lärchenstamm, auf die zwei horizontalen Wasserräder, deren vertikale Achsen je einen Mahlgang antreiben (sog. Stockmühlen). Das Wasser läuft weiter durch ein offenes Gerinne, eine Suone oder Bisse, wie die im Wallis weitverbreiteten Bewässerungskanäle genannt werden, zur Mühle von Naters, wo es das vertikale Wasserrad überschlächtig antreibt. Es fliesst danach in eine Zisterne, von wo aus es zur Vollendung des Kreislaufes wieder hochgepumpt wird.

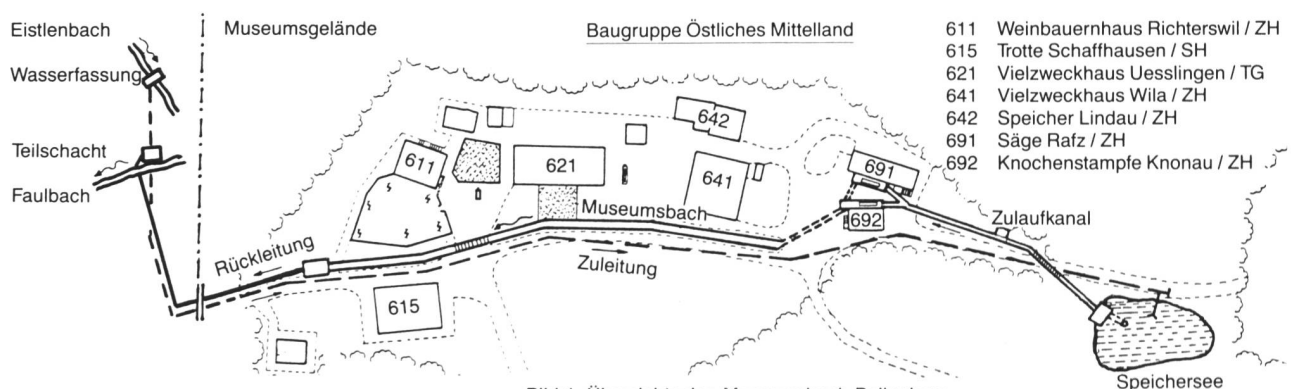


Bild 1. Übersichtsplan Museumsbach Ballenberg.

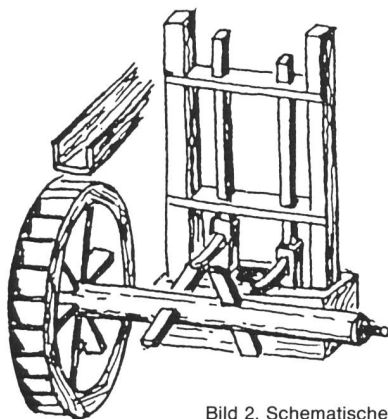


Bild 2. Schematische Darstellung einer Stampfe.

### Wasser vom Brienzegrat

Das Wasser zum Antrieb von Säge und Knochenstampfe hingegen wird ausserhalb des Museums, am Südabhang des Brienzegrates, im Eistlenbach, gefasst und in einer Druckleitung durch das Faulbachtal ins Museum geführt. Im Wald östlich des Hauses von Wila wurde eigens ein Speichersee als Sägeweiher erstellt. Von dort fliesst das Wasser über offene, nach alten Vorbildern gefertigte Holzkännel alternierend auf eines der beiden Wasserräder (Bild 1).

Von den beiden Randschächten wird das Wasser in einer Röhre unter der Strasse durchgeführt, um dann als kleines Bächlein den Weiler mit seinen schönen Riegelbauten zu durchfliessen. Am Waldrand westlich des Rebberges wird das Wasser wieder gefasst und in einem Rohr in den Faulbach zurückgeführt. Bedingung für die Entnahme des Eistlenbachwassers war nämlich, möglichst alles Wasser wieder zurückzuleiten, um das Austrocknen des Bachbettes zu verhindern. Aus diesem Grund darf das Wasser nicht in den Wyssensee geleitet werden. Das Versickern des Wassers wird durch die Abdichtung des Speichersees durch eine Kunststoffolie und die Lehmauskleidung des Bachbettes verhindert.

Im Zuge des Bachbaues wurde auch die Umgebung der Baugruppe östliches Mittelland teilweise neu gestaltet. Zahlreiche Bäume und Büsche wie auch eine Reihe von Kopfweiden säumen bald die Uferböschung, und Obstbäume mit alten, längst vergessenen Sorten vervollständigen die dorfähnliche Anlage.



Bild 3. Beim Bau des Museumsbaches Ballenberg.

### Ein paar Zahlen

550 m<sup>3</sup> Wasser fasst der Speichersee, so dass auch im Sommer, wenn der Wasserzufluss stark abnimmt, genügend Wasser für den Demonstrationsbetrieb zur Verfügung steht. Diese Reserve reicht für einen Betrieb von etwa zwei Stunden bei minimalem Wasserzulauf. Drehen die Wasserräder von Säge und Stampfe im Leerlauf, muss das gespeicherte Wasser nicht angebraucht werden. Zum Sägen hingegen sind 100 Liter Wasser pro Sekunde nötig, das mit einer Geschwindigkeit von 3 m/s auf das Wasserrad auftrifft. Die Knochenstampfe arbeitet bei etwa gleichen Bedingungen. Das Wasser wird jedoch abwechselnd nur über eines der Wasserräder geleitet, da für den gleichzeitigen Betrieb beider Anlagen zuwenig Wasser zur Verfügung steht. Selbstverständlich wurden auch technische Vorkehrungen getroffen, um überschüssiges Wasser bei starken Regenfällen abzuleiten oder um die Wasserräder bei allfälligen Problemen sofort stoppen zu können.

### Von Stampfen

In einer Säge werden Baumstämme zu Brettern zersägt. Was hingegen wird in einer Knochenstampfe gemacht, werden sich so manche Besucherinnen und Besucher fragen. Stampfen wurden und werden zum Teil noch heute zur Verarbeitung von Hanf, Flachs, Gerberrinde, Knochen, Steinen, Papiermassen u. a. verwendet. Die stossende Bewegung der Stampfkolben (Stössel) löst bei Hanf und Flachs nach einer bestimmten Vorbearbeitung die Rindenteile der Stengel von den Fasern, zerkleinert die Eichenrinde zu Lohe, die früher zum Gerben von Leder verwendet wurde, und zerkleinert Knochen zu Knochenmehl, Steine zu Steinmehl.

Eine besondere Art von Stampfe ist die Walke, welche Wolltücher und ungesponnene Wollfasern in heissem Wasser unter Druck und Reibung verfilzt.

Eine Stampfe besteht aus einem oder mehreren Stösseln, die durch Lupfarme (Nocken) hochgehoben werden. Die Lupfarme sind auf einer Welle angebracht, die in unserem Falle durch das Wasserrad in Drehung gesetzt wird. Beim Niederfallen leisten die Stössel durch ihr Gewicht ihre Arbeit in einem Trog oder auf einer flachen Unterlage.

### Knochenmehl als wertvoller Dünger

Als die Bauern früher viel mehr zuhause schlachteten, war der Verkauf von Knochen an eine Knochenmühle ein kleiner Nebenverdienst. Die «grünen» Knochen mussten sorgfältig «ausgebeinelt» sein und dann gekocht und lange getrocknet werden. Das Kochen löste die letzten Weichteile und trieb einen Teil von Fett und Leim (Eiweiss) in die Brühe, die als Schweinefutter verwertet wurde. In dieser Zubereitung heissen die Knochen «Haushaltknochen». Sie ergeben nach Passage der Stampfe und eventuell einer Brechmühle ein trockenes körniges Pulver ohne allzu unangenehmen Geruch.

Dieses Knochenmehl dient noch heute, aber diente besonders ab etwa 1780 als willkommenere Felddünger und bildete den Übergang von der reinen Stalldüngung zur Verwendung von Kunstdünger. Knochenmehl weist im Unterschied zu Kunstdünger einen deutlich tieferen Anteil an Phosphaten und Stickstoff auf. Zudem zerfallen die Körper langsam, was zu einem lange anhaltenden Düngeeffekt führt. Wenn im Freilichtmuseum Ballenberg genügend Knochen verarbeitet werden können, werden auch hier Äcker und Felder in Zukunft mit Knochenmehl aus eigener Produktion gedüngt.