

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 81 (1989)
Heft: 10

Artikel: Nutzung der Wasserkraft im Ferilichtmuseum Ballenberg
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940513>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 10.02.2026

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

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^{bis}
- [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-Niederlenbach AG: Stauanlage Garichte, Wasser-alarmkonzept. 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 Studentenkonferenz 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 Wilhauses 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 Museumsbachs 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 Museumsbachs 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 Törbel 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 Törbler 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 oberschlängig antreibt. Es fliesst danach in eine Zisterne, von wo aus es zur Vollendung des Kreislaufes wieder hochgepumpt wird.

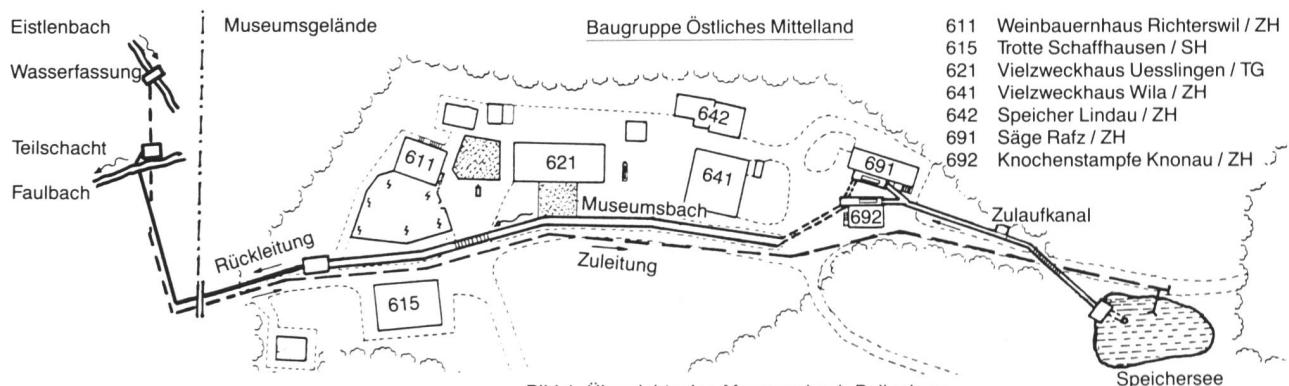


Bild 1. Übersichtsplan Museumsbach Ballenberg.

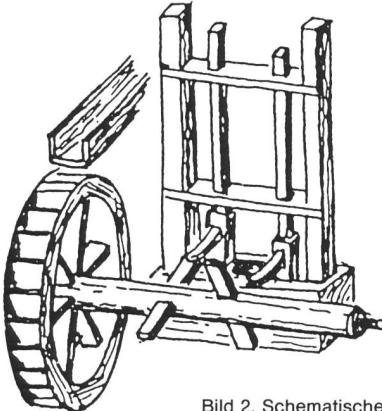


Bild 2. Schematische Darstellung einer Stampfe.

Wasser vom Brienzergrat

Das Wasser zum Antrieb von Säge und Knochenstampfe hingegen wird ausserhalb des Museums, am Südabhang des Brienzergrates, 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 Holzkäbel 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 Kunststofffolie 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 Museumsbachs Ballenberg.

Ein paar Zahlen

550 m³ 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 Niederglassen 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 Schweinfutter 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 willkommener 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 Düngereffekt führt.

Wenn im Freilichtmuseum Ballenberg genügend Knochen verarbeitet werden können, werden auch hier Äcker und Felder in Zukunft mit Knochenmehl aus eigener Produktion gedüngt.