

Neubau Wehr und Wasserfassung Burglauenen

Autor(en): **Scheidegger, Bernhard**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **97 (2005)**

Heft 11-12

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-941785>

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.

Neubau Wehr und Wasserfassung Burglauenen

■ Bernhard Scheidegger

1. Erneuerung des Kraftwerks Burglauenen

Heute versteckt sich das Maschinengebäude des Kraftwerks Burglauenen hinter dem Uferbewuchs, denn der markante Bau stammt bereits aus dem Jahr 1906. Vor annähernd hundert Jahren erteilte die Jungfraubahn AG den Auftrag zur Erstellung dieses Wasserkraftwerks an der Schwarzen Lütschine, um mit dem erzeugten Strom die Jungfraubahn zu betreiben. Im Laufe der Zeit wurden immer wieder kleinere und grössere Erneuerungs- und Modernisierungsarbeiten ausgeführt, ohne jedoch die Bausubstanz grundsätzlich zu verändern. Verschiedene Mängel haben die Jungfraubahn AG bewegen, die Anlage zu erneuern.

2. Die alte Wehranlage

Vor der Erneuerung bestand das alte Wehr des Kraftwerks Burglauenen aus zwei mit einem Zahnstangenantrieb versehenen Tafelschützen von je 6 m Breite und einer 3 m breiten Grundablass-Schütze.

Der Lütschine wurden maximal 6 m³/s Betriebswasser entnommen und über ein Absetzbecken in den rund 1,5 km langen Freispiegelstollen eingeleitet. Am Ende dieses Stollens befindet sich ein Wasserschloss. Von dort wird das Wasser durch eine auf Sockeln verlegte, sonst aber frei liegende Druckleitung zur Zentrale geleitet.

3. Mängel der bestehenden Wehr- und Fassungsanlagen

Die alte Wehranlage und Wasserfassung hatten verschiedene betriebliche und sicherheitstechnische Mängel:

- Die Sandabscheidung im flachen, turbulent durchströmten Absetzbecken war ungenügend, lange Spülmanöver und der Verlust von viel Betriebswasser waren die Folge.
- Die relativ kleinen Wehröffnungen konnten durch Schwemmholz leicht verstopft werden.
- Die schlanken Wehrpfeiler waren sehr anfällig auf Schwingungen.
- Der technisch veraltete Wehrbetrieb war personalintensiv und zum Teil mit gefährlichen Einsätzen verbunden.

4. Vom Modell zum Neubauprojekt

1987 erteilte die Jungfraubahn AG der Ingenieurunternehmung Colenco den Auftrag für eine Studie: Ein Neubau sollte die bestehenden Mängel beheben. 1992 wurde die Studie der Colenco als Modell im Massstab 1:25 von der Versuchsanstalt für Wasserbau an der ETH Zürich nachgebaut, untersucht und optimiert. Damit war der Weg frei für das Neubauprojekt.

Dieses wurde im Laufe des Winters 2002/03 durch die Abteilung Engineering Kraftwerke der BKW FMB Energie AG (BKW) in wesentlichen Punkten über-

arbeitet, optimiert und anschliessend öffentlich aufgelegt. Das Plangenehmigungsverfahren nach Eisenbahngesetz konnte ohne Einsprachen abgewickelt werden. Die erforderlichen behördlichen Bewilligungen – inklusive die neue Konzession für weitere 80 Jahre – wurden im Spätherbst 2003 rechtsgültig erteilt.

Um die bestehenden Mängel zu beheben, wurden folgende Änderungen projektiert:

- Ein neues Wehr in der Lütschine mit zwei Öffnungen von je 7 m Breite und einem massiven Mittelpfeiler in Ort beton. Als Verschlussorgane wurden hydraulisch betätigte Segment-Klappenschützen montiert. Die neue Wehrbrücke kann in Zukunft von Anwohnern auch befahren werden.
- Eine Absenkung der Lütschinnensohle im Staubereich, um diese an die neue, tiefer liegende Sohle des Segmentwehrs anzupassen. Zusätzlich wurden vier Ablenkbuhen im Staubereich erstellt.
- Die linksufrig angeordnete neue Wasserfassung wurde mit einem Grobrechen und anschliessender Kiesfangrinne ausgerüstet. Vor den beiden Entsanderbecken wurde zusätzlich je ein Feinrechen eingebaut. Das angeschwemmte Rechengut wird mittels einer fahrbaren Reinigungsmaschine aus dem Wasser gehoben



Bild 1. Vorgebohrte Spundwände als Baugrubenabschluss.



Bild 2. Entsander-Einlauf mit Feinrechen und Rechenreinigungsmaschine.



Bild 3. Neue Wehranlage von der OW-Seite; links ist der Grobrechen sichtbar.



Bild 4. Sandabzugrohre mit Einlaufkästen.

und in einer Mulde zur Entsorgung bereitgestellt.

- Zwei längs durchflossene, überdeckte Entsanderbecken, mit einer Kapazität von je 3 m³/s. Die Beckenabmessungen betragen ca. 40m in der Länge, 5,60 m in der Breite und ca. 4 m in der Tiefe. Der Sandaustrag aus den Becken erfolgt mit Hilfe eines an der Hochschule Rapperswil (HSR) verbesserten Sandabzugsystems: Auf der Beckensohle – unterhalb der geneigten Beckenwände – sind Sandabzugrohre (NW 800 mm) horizontal verlegt. In diesen Rohren sind in regelmässigen Abständen tangential angeordnete Einlaufkästen eingeschweisst, so dass der Sandtransport in den Rohren in einer horizontal rotierenden Wirbelströmung erfolgt. Die Sandkörner befinden sich in einem permanenten Schwebestand.

Die im letzten Punkt beschriebene Methode der Entsandung hat wesentliche Vorteile. Sie hat kaum bewegliche, dem Verschleiss unterworfenen Bauteile, eine geringere Bauhöhe und die Becken müssen während der Spülmanöver nur teilweise entleert werden.

5. Vereinfachung des Betriebs und Verbesserung des Wasserabflusses

Eine Verbesserung brachte auch das neue Steuergebäude zum Unterbringen der erforderlichen Betriebseinrichtungen, wie hydraulische Antriebseinheit und Steuerschränke. Diese Massnahmen haben den Betrieb wesentlich vereinfacht. Im Untergeschoss sind zudem die Dotierwasserleitung zur Abgabe von 400 l/s Dotierwasser und eine Abwasserpumpstation der Gemeinde Grindelwald eingebaut, die während des ganzen Jahres eine konstante Dotierwassermenge von 400 l/s abgibt. Mit dem Einbau eines selbsttätigen Saughebers im Wasserschloss konnte der Vorfluter (Stechlegggraben) wesentlich entlastet werden. Bei Schnellabschaltungen im Maschinenhaus floss bis vor dem Einbau dieses Hebbers das nachströmende Wasser über ein im Stollen eingebautes Streichwehr und von dort via Stechelegggraben in die Lutschine. Die im Verhältnis zur Gerinnkapazität grosse Überlaufwassermenge führte immer wieder zu Schäden am Stechelegggraben, so dass seit längerer Zeit nach Möglichkeiten für eine Verbesserung

gesucht wurde. Das Wasser fliesst jetzt durch die bestehende Überlaufleitung in die Lutschine zurück, so dass Schäden vermieden werden können.

6. Unveränderte Staukote

Durch den Neubau wurde die konzessionierte Staukote beim Wehr nicht verändert. Sie liegt nach wie vor auf Niveau 892,60 m ü.M. Ebenfalls unverändert bleibt die Entnahmewassermenge bei maximal 6 m³/s. Das neue Wehr erlaubt die gefahrlose Abfuhr eines 1000-jährlichen Hochwassers – entsprechend ca. 160 m³/s – selbst wenn nur eine Wehröffnung in Betrieb ist. Während des Hochwassers vom 22. August 2005 konnte die geschätzte Hochwasserwelle von ca. 150 m³/s problemlos abgeführt werden.

Auch der Zuleitungsstollen, die Druckleitung und das Zentralengebäude werden ohne grosse Veränderungen weiterbetrieben. In der Zentrale wurden lediglich die alten Zuleitungen (Abzweigröhre) zu den einzelnen Maschinengruppen ersetzt. Zudem wurden die Turbinen-Absperrorgane generalrevidiert resp. teilweise durch neue ersetzt.

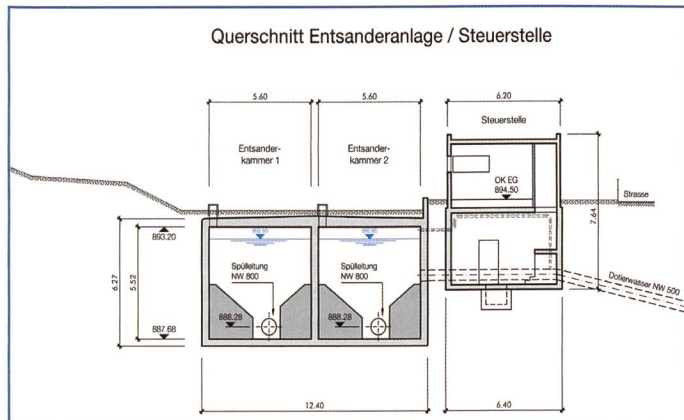


Bild 5. Querschnitt durch Entsander und Steuerstelle.

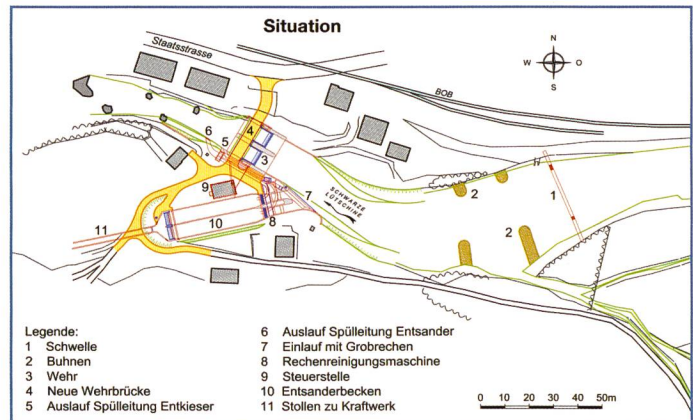


Bild 6. Übersichtsplan.

Das Kraftwerk Lütschental der Jungfraubahn AG

Kennzahlen:

· Nettogefälle:	160 m
· Durchschnittliche Jahresproduktion:	38 GWh/a
· 5 horizontalachsige Peltonturbinen; installierte Leistung total:	6 MW
· Energieabgabe an Bahnen:	20 GWh/a
· Energieabgabe an Abonnenten:	10 GWh/a
· Energierücklieferung:	16 GWh/a
· Energiebezug	9 GWh/a
· Maximale Leistung im Netz:	14 MW

Am Projekt beteiligte Planer und Lieferanten der Hauptkomponenten

- Bauherrschaft: Jungfraubahn AG, 3800 Interlaken
- Projektverfasser und Bauleitung: BKW FMB Energie AG / Engineering Kraftwerke, Bern / Prant / Bauplaner AG, Grindelwald
- Leittechnische Einrichtungen: BKW Energie AG / Engineering Kraftwerke
- Entsander-Abzugrohre (Engineering): Hochschule Rapperswil (HSR), Institut für Anlagen- und Sicherheitstechnik Sitec
- Arge Bauarbeiten (Baugrube, Betonarbeiten): Arge Ghelma, Meier+Jäggi AG, Gerber+Troxler Bau AG, Seematter AG
- Absperrorgane (Schützen etc.): H. Erne Metallbau AG, Leuggern
- Hydr. Antriebe, Rechenreinigungsmaschine: Hersche Ingenieurbüro, Maschinenbau, Thun
- Saugheber Wasserschloss: Berger Apparatebau, Steffisburg

7. Realisierung des Erneuerungsvorhabens

Am 25. September 2003 hat der Verwaltungsrat der Jungfraubahn AG den erforderlichen Erneuerungskredit von 13 Mio. Franken genehmigt und der BKW gleichzeitig den Auftrag zur Ausführung der Bauarbeiten erteilt.

Am 27. Oktober 2003 fand der offizielle Spatenstich statt. Bereits Ende Februar 2004 war die erste Etappe der Baugrube abgeschlossen. Infolge des extrem heterogenen Bodenaufbaus – im Untergrund wurden sowohl Sedimente als

auch mehrere bis zu einem Kubikmeter grosse Blöcke und eingelagerte Baumstämme freigelegt – mussten die Spundbohlen grösstenteils vorgebohrt werden. Bergseitig, im Bereich der Entsanderbecken, wurde die Baugrubensicherung mit Hilfe von bis zu rund 9 m hohen Nagelwänden ausgeführt. Mitte April begann die Stahlwasserbaufirma mit dem Versetzen der ersten Einlegeeile. Im Laufe des Septembers 2004 wurde die linke Wehröffnung provisorisch in Betrieb genommen. Mit Hilfe provisorischer Umlenkbahnen, behelfsmässiger Fassungen und dem

Bau eines Umleitungskanals gelang es, während des Winters 2004/05 den Lüttschinnenabfluss weitgehend zur Stromproduktion zu nutzen. Trotz des ausserordentlich schneereichen und relativ kalten Winters 2004/05 gerieten die Bau- und Montagearbeiten nur unwesentlich in Verzug. Mitte August 2005 wurde die neue Wehr- und Fassungsanlage definitiv in Betrieb genommen.

Anschrift des Autors: *Bernhard Scheidegger*
BKW/FMB Energie AG, Viktoriaplatz 2
CH-3000 Bern 25

Kanton Aargau: Aktion «Mehr Holz beim Gewässerunterhalt»

Raubäume ermöglichen grössere Lebensvielfalt am und im Wasser

■ Urs Fischer

Seit mehreren Jahren werden in den Deutschschweizer Kantonen mit Zugang zu den grossen Schweizer Flüssen Rhein, Aare, Reuss und Limmat so genannte Raubäume angelegt. Raubäume kommen als angeschwemmtes oder natürlich ins Wasser gefallenes Totholz im ufernahen Bereich vor. Mit der gezielten Anlage dieser Bäume wird an ausgewählten Orten der natürliche Lebensraum am und im Wasser mit Erfolg gefördert.

Im Kanton Aargau kam 1998 die Initiative zur Aktion «Mehr Holz beim Gewässerunterhalt» aus dem Vorstand des Aargauischen Fischerei-Verbandes (AFV). Zur Umsetzung dieser Idee gründete die Sektion Jagd und Fischerei des Kantons Aargau eine Arbeitsgruppe. Der Flusskanton Aargau hat grosses Interesse, dass sich das Leben im und am Wasser weitgehend naturnah entwickeln kann. Auf

Grund der naturfremden Uferverbauungen aus vergangenen Jahrzehnten und den zahlreichen gestauten Flussabschnitten besteht auch heute noch ein bedeutendes Optimierungspotenzial für die ufernahen Zonen. Es ist wissenschaftlich erwiesen, dass Raubäume vor allem für die Fische bessere Lebensräume schaffen. Mehrere Forschungsprojekte belegen dies eindrücklich. Aufnahmen mit einer Unterwasservideokamera beweisen, wie gerne Fische im Wasser liegendes Holz aufsuchen: Die unter dem Wasserspiegel liegenden Stämme und Äste bieten Platz zum Laichen, hier ist die Kinderstube der Fische. Ganze Schwärme von jungen Barben, Schneidern und Haseln, im Rhein sogar die selten gewordenen Strömer, konnten im Geäst gefilmt werden. Die Fische fühlen sich hier sicher. Die Wasservögel nutzen die über das Wasser ra-

genden Kronenteile als Schlaf- und Nistplatz. Auch der Biber profitiert von der durch den Menschen vorweggenommenen Fällarbeit. Leider werden die vom Biber gefällten Bäume oft vom Fluss weggetragen.

Dass der Mensch der Natur nachhilft, rechtfertigt sich vor allem dort, wo grosse Lebensraumdefizite bestehen: Bevorzugt werden naturfremde Flussufer, zum Beispiel bei Hartverbauungen, oder überalterte Bestockungen, die verjüngt werden müssen. Der Uferabschnitt wird über mehrere Jahre ökologisch aufgewertet. Um die Bäume an Ort und Stelle zu halten und vor Abdrift zu schützen, werden diese – wenn nötig – angebunden. Auf Grund der Bedenken der Kraftwerkbetreiber wurde das anfänglich eingesetzte Stahlseil durch ein abbaubares Sisalseil ersetzt. Dieses hat sich beim Hochwasser vom