

Wasserkraftwerk Mühleberg : Erneuerung Wehr und Wehrbrücke

Autor(en): **Reutemann, Martin**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **96 (2004)**

Heft 11-12

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-939599>

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.

Wasserkraftwerk Mühleberg – Erneuerung Wehr und Wehrbrücke

■ Martin Reutemann

1. Ausgangslage

Am 29. Dezember 1917 erteilte der Regierungsrat des Kantons Bern den damaligen Bernischen Kraftwerken (heute BKW FMB Energie AG) die Konzession für das Wasserkraftwerk Mühleberg für die Dauer von 50 Jahren. Die folgende Inschrift im Giebelfeld der Maschinenhaus-Westfassade gibt Zeugnis vom Mut und der Weitsicht der damaligen Pioniere:

«Kraftwerk Mühleberg, erbaut 1917 bis 1920, zur Zeit des Krieges und wirtschaftlicher Not, ein Denkmal der Tatkraft und Pflichttreue der leitenden Männer und Arbeiter.»

Mit Beschluss des Grossen Rates von 1967 wurde die Konzession mit leichten Modifikationen erneuert. Die heute gültige Konzession ist befristet bis 29. Dezember 2017.

2. Die Kraftwerkanlage

2.1 Maschinenhaus

Das mit den Nebenräumen rund 150 m lange Maschinenhaus (Bild 1) ist linksufrig angeordnet und, wie zu jener Zeit typisch, sozusagen auf die Luftseite der Staumauer aufgesetzt. Es enthält sechs vertikalachsige Francismaschinen, eine vertikalachsige Kaplan-Bahnstrommaschine (1964) sowie eine Umformergruppe, ebenfalls zur Erzeugung von Bahnstrom. Daneben sind im grosszügig konzipierten Maschinenhaus der Kommandoraum und verschiedene weitere, heute für den Kraftwerkbetrieb nicht mehr benötigte Räume untergebracht.

2.2 Wehr und Wehrbrücke

Das Wehr (Bild 2) schliesst das an dieser Stelle tief in die Molasse eingeschnittene Tal der Aare bis ans rechte Ufer ab. Die Wehrhöhe beträgt rund 21 m über dem alten Talweg, die Wehrlänge ist 72 m. Im Bereich des rechten Wehrwiderlagers ist ein Schiffsaufzug angeordnet. Das Wehr besteht aus dem Wehrkörper aus Beton und den darauf aufgesetzten Wehrverschlüssen. Davon sind acht Tafelschützen von 4,30 m Breite \times 3 m Höhe und zwei Stauklappen von 8 m lichter Weite und 3 m Höhe. Diese Stauklappen, die so genannten «KKM-Klappen», wurden 1970 an

Stelle der früheren «automatischen Gegengewichtsklappen» eingebaut und sind in entsprechend gutem Zustand. Sie haben die Kühlwasserversorgung des ca. 1,6 km flussabwärts liegenden Kernkraftwerkes Mühleberg auch bei einem Turbinenschnellschluss sicherzustellen. Über das Wehr führt eine Strassenbrücke von 2,70 m Breite. Sie ist gemäss Konzession als öffentliche Verkehrsverbindung zur Verfügung zu stellen.

Während das Maschinenhaus als imposanter, massiver Baukörper in Erscheinung tritt, fallen beim Wehr und der Wehrbrücke die feingliedrigen Betonkonstruktionen auf.

2.3 Leistung und Produktion

Bei einer Ausbauwassermenge von 300 m³/s und einer installierten Leistung von 6 \times 6 MW (Drehstrom) und 1 \times 9 MW (Bahnstrom) erzeugt das Wasserkraftwerk Mühleberg im mittleren hydrologischen Jahr 160 Mio. kWh.

3. Das Erneuerungsprojekt

3.1 Auslöser und Randbedingungen

Die meisten baulichen Anlagenteile sind bis heute im Originalzustand, d.h. sie sind inzwi-

schon mehr als 80 Jahre alt. Trotz sorgfältiger Instandhaltung hat der Zahn der Zeit an verschiedenen Anlagenteilen seine Spuren hinterlassen. Vor allem bei den filigranen Stützen, Unterzügen und Balken der Wehrbrücke konnte trotz steigenden Aufwendungen für Reparaturarbeiten die Qualität und Dauerhaftigkeit nicht gehalten werden. Die veralteten mechanischen Windwerke stellen ein zunehmendes Betriebsrisiko dar. Wegen der fehlenden oberwasserseitigen Dammbalken war es nicht möglich, die Tafelschützen am Trocknen zu revidieren. Wegen des sich verschlechternden Zustandes müssen das Wehr und die darüber führende Strassenbrücke saniert werden. Die Sichtbetonfassaden des Maschinenhauses werden ebenfalls einer Sanierung unterzogen.

Die gesamte Kraftwerksanlage samt Schalthaus und den ehemaligen Maschinen-Wohnhäusern ist im Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) aufgeführt. Die Projektierung hatte deshalb in enger Zusammenarbeit mit der Denkmalpflege des Kantons Bern zu erfolgen. Mit seiner Stauhöhe von 20 m und dem grossen gestauten Wasservolumen entspricht die Stau-



Bild 1. Situation Kraftwerksanlage.





Bild 2. Das alte Wehr bei $Q = \text{ca. } 460 \text{ m}^3/\text{s}$, Brücke über Schiffsaufzug (links) bereits abgebrochen, breitere Öffnungen rechts = «KKM-Klappen».

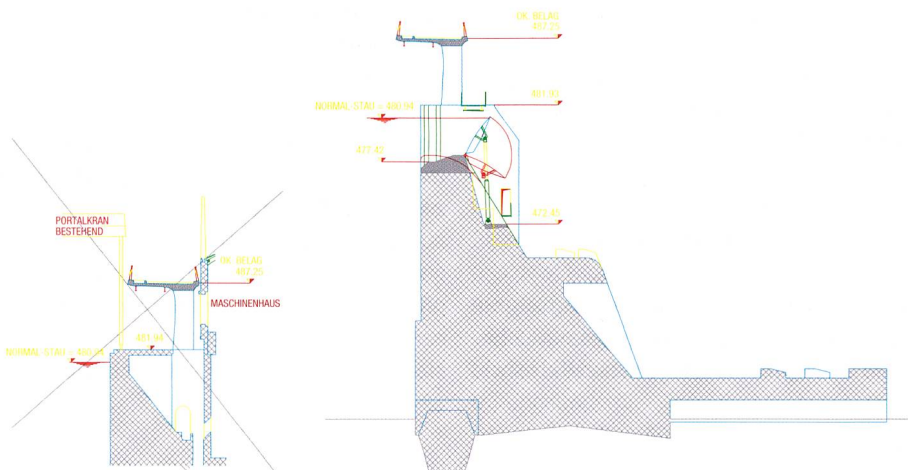


Bild 3. Schnitt durch die neue Wehröffnung mit Strassenbrücke.

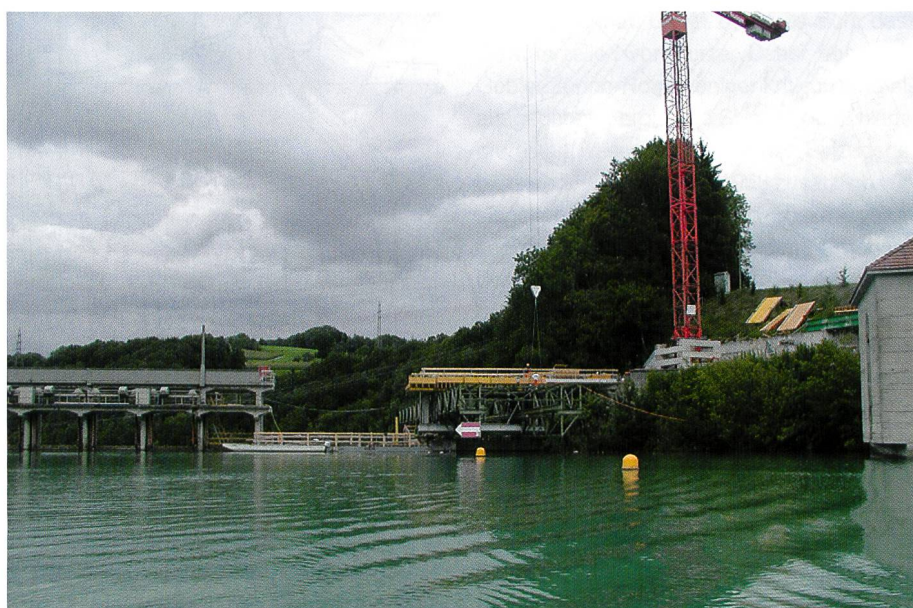


Bild 4. Drei alte Wehröffnungen mit Senkkasten verschlossen, links das alte Wehr, darüber die «Trogbrücke», rechts über dem Schiffsaufzug neues Brückenfeld in Arbeit.

anlage Mühleberg der Klasse 1 der Stauanlagenverordnung (StAV). Es waren deshalb die entsprechenden Nachweise (insbesondere auch bezüglich Erdbebensicherheit) zu erbringen.

Schliesslich muss während der ganzen Umbauzeit das Kraftwerk voll funktions- und produktionsfähig bleiben.

3.2 Wehr

Die Wehraufbauten für die acht alten Tafelschützen werden bis auf den Wehrrücken abgebrochen. Die acht bestehenden Öffnungen werden durch vier Öffnungen mit einer Breite von 9,23 m ersetzt. Die Wehrverschlüsse sind wie die «KKM-Klappen» als Stauklappen gestaltet. Wie diese können die neuen Klappen durch das Einsetzen von Dammbalken für Revisionen trockengelegt werden (Bild 3).

3.3 Wehrbrücke

Nachdem die Gestaltung des neuen Wehres sich aus der Ausbildung der zwei KKM-Klappen mehr oder weniger ergeben hatte, waren für die Gestaltung der Wehrbrücke mehrere Möglichkeiten denkbar. Die Denkmalpflege des Kantons Bern verlangte deshalb die Durchführung eines Ingenieurwettbewerbes. Das entsprechende Pflichtenheft wurde durch die Abteilung Engineering Kraftwerke (PEK) der BKW FMB Energie AG ausgearbeitet. Fünf qualifizierte Ingenieurbüros wurden eingeladen, Vorschläge für eine neue Wehrbrücke einzureichen. Die Jurierung des Wettbewerbs fand im Juni 2001 statt. Das Projekt «pont et lumière» der Berner Ingenieurunternehmung Emch und Berger AG und des Architekturbüros GIM ging einstimmig als Sieger aus dem Wettbewerb hervor. Die Brücke ist als Richtung Oberwasser auskragende, über mehrere Felder durchlaufende Platte ausgebildet (Bilder 3, 7). Sie ruht auf Einzelstützen, die genau an der Stelle der alten Doppelstützen angeordnet sind. Bei dieser Stützenanordnung wird der Kraftwerksbetrieb in keiner Weise behindert. Zudem wirkt die Brücke sehr schlank und elegant. Ein besonderes Augenmerk wurde auch auf die Gestaltung der Geländer und der Beleuchtung der neuen Brücke gelegt: Bei Tag scheinen die Geländerfüllungen beinahe transparent, nachts wird die Fahrbahn durch die in den Geländerholmen integrierten Leuchtdioden sanft und gleichmässig ausgeleuchtet.

Im Gegensatz zur alten Trogbrücke ist die neue Brücke baulich nicht mehr Teil des Maschinenhauses. Die neue Brücke ist mit 4,70 m um 2 m breiter als die alte, was die Anordnung eines Trottoirs erlaubt. Auch die neue Brücke soll vorwiegend den lokalen Verkehr und die nationale Veloroute Nr. 5 aufnehmen. Für Revisionsarbeiten an den Klappen

muss sie aber auch von einem grossen Auto-
kran (Grove AT 1100) befahren werden kön-
nen.

Wie weiter vorne erwähnt, muss das
Kraftwerk während des Umbaus voll funk-
tions- und produktionsfähig bleiben. Auch
der Aareübergang muss während der Bauzeit
gewährleistet sein. Deshalb wurde etwa 1 km
stromabwärts des Kraftwerkes eine provisori-
sche Brücke erstellt.

3.4 Bauausführung

Die Bauarbeiten wurden öffentlich ausge-
schrieben. Um die Anzahl Angebote im Rah-
men zu halten, wurde das Verfahren mit Prä-
qualifikation gewählt. Fünf Unternehmungen
reichten eine Offerte ein. Der Zuschlag ging
an die Frutiger AG, Thun.

3.5 Wasserhaltung, Bauinstallation

Die Wasserhaltung stellt bei einer Wassertiefe
von ca. 20 m eine grosse Herausforderung
dar. Frutiger AG löste die Aufgabe durch den
Einsatz eines «schwimmenden, mit Wasser
balastierten Senkkastens». Im Schutze die-
ser Vorrichtung wurde der Trennpfeiler zwi-
schen Wehr und Schiffsaufzug umgebaut
(Bilder 4, 5 und 6) und das erste neue Wehr-
feld mit dem ersten neuen Wehrpfeiler erstellt.
Der Senkkasten hat sich bewährt und wird
nun entsprechend dem Baufortschritt vorge-
schoben.

Die Hauptbauinstallationen bestehen
aus einem Turmdrehkran (TDK) mit 70 m Aus-
leger am rechten Ufer, einem TDK mit 40 m
Ausleger am Übergang Maschinenhaus/Wehr
und einem TDK auf Schienen, welcher die
Brückenbaustelle auf der Oberwasserseite
des Maschinenhauses bedient.

3.6 Stahlwasserbau

Die neuen Klappen und oberwasserseitigen
Dambalken werden von Erne AG, Leug-
gern, geliefert und eingebaut. Jede Klappe
wird von einer Plungerpresse bewegt. Die da-
zugehörigen Hydraulikaggregate sind in der
rechtsufrig angeordneten Steuerstelle unter-
gebracht. Diese Steuerstelle wurde seinerzeit
im Zusammenhang mit der Erneuerung des
Grundablasses erstellt, wobei der erforderliche
Raum für die Aggregate im Hinblick auf
die Wehr- und Brückensanierung schon dala-
mals eingeplant worden war.

3.7 Betrieb und Steuerung

Der Betrieb des WKW Mühleberg wird ab der
Zentralen Leitstelle Mühleberg geführt. Für
das Bewegen der alten Tafelschützen (Inbe-
triebnahme der elektrischen Antriebe vor Ort)
muss im Bedarfsfall der Pikett aufgeboden
werden. Dies ist aufgrund der grossen Aus-
bauwassermenge nur sehr selten der Fall. Die



Bild 5. Blick auf den Senkkasten, rechts Oberwasser, links der zum Aufbetonieren der neuen Wehrschwelle abgetragene Wehrrücken.



Bild 6. Abbrucharbeiten im Schutz des Senkkastens, rechts altes Wehr und Brücke.



Bild 7. Fertiger Brückenquerschnitt über dem Schiffsaufzug.

Erneuerung des Wehres ist ein weiterer Schritt zur Vollautomatisierung des Kraftwerkbetriebes.

4. Ausführung und Termine

Mit den Vorbereitungsarbeiten für den Umbau des Wehres und der Wehrbrücke wurde im April 2004 begonnen. Anfang Oktober war die erste neue Wehröffnung betoniert. Die erste neue Stauklappe soll Mitte November 2004 betriebsbereit sein, die Inbetriebnahme der vierten neuen Wehröffnung ist für Mitte Juli 2005 vorgesehen. Anschließend erfolgen Anpassungsarbeiten an den beiden vorhandenen «KKM-Klappen».

Die Bauarbeiten an der neuen Wehrbrücke werden gleichzeitig vom rechten und vom linken Ufer vorangetrieben. Rechtsufrig ist das Brückenfeld über den Schiffsaufzug erstellt (Bild 7), links sind zwei Brückenfelder betoniert. Die neue Brücke soll ab Februar 2006 zur Verfügung stehen.

5. Kosten

Die Kosten der Sanierung belaufen sich auf rund 15 Millionen Franken.

Anschrift des Verfassers

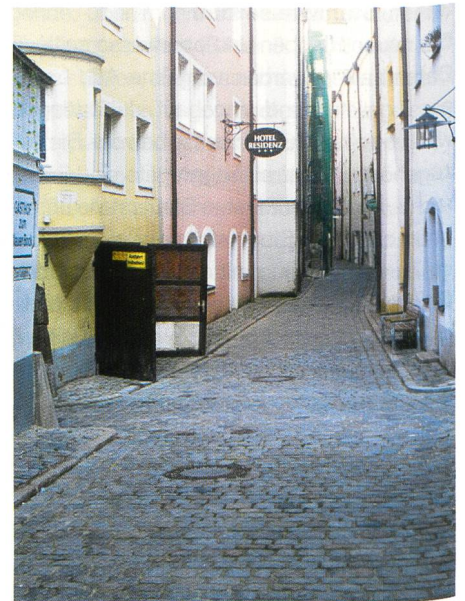
Martin Reutemann, Projektleiter, BKW FMB Energie AG, Produktion Engineering Kraftwerke (PEK), Viktoriaplatz 2, CH-3000 Bern 25.

Wasser verändert die Landschaft

■ *Andreas Walker*

Der Sommer 2002 war in Mitteleuropa geprägt von grossräumigen Überschwemmungen. Ein Jahr später folgte das pure Gegenteil – eine extreme Trockenheit. Sowohl das überschüssige als auch das fehlende Wasser prägten augenfällig das Landschaftsbild.

Der Sommer 2003 war nicht nur extrem heiss, sondern auch an vielen Orten sehr trocken. In der Nordschweiz und im Mittelland fiel in den Monaten Mai und Juni nur ein geringer Bruchteil der normalen Niederschläge, was ab Mitte Juni auf Wiesen und Feldern immer augenfälliger wurde. Wenn ein Bauer das Gras erntete, blieb nur noch ein verdorrter brauner Fleck auf den Wiesen zurück. Das Korn wurde viel früher geerntet als normal. Kulturen, die nicht bewässert wurden, mussten zum Teil wieder umgepflügt werden, weil alles verdorrte. Zu-



Bilder 1 und 2. Die Jahrhundert-Überschwemmungen 2002 überfluteten zahlreiche Städte. So sah diese Gasse in Passau Mitte August 2002 aus – als wäre es in Venedig. Einen Monat später erschien wieder das gewohnte Stadtbild.