

Erneuerung des Kleinwasserkraftwerkes Sigismühle bei Seon

Autor(en): **Hintermann, Markus**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **86 (1994)**

Heft 11-12

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-940824>

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.

Erneuerung des Kleinwasserkraftwerkes Sigismühle bei Seon

Markus Hintermann

Das alte Kraftwerk Sigismühle

Einst über Jahrzehnte Papierfabrik, dann Betrieb zur Verwertung von Textilabfällen, einige Jahre Hammerschmitte und heute Gewerbehäuser für einen Baumaterial- und Holzhandelbetrieb sowie weiterer kleinerer Unternehmungen, die Sigismühle hat seit ihrer Erstellung im Jahre 1835 viel erlebt. Das Wasserkraftwerk Sigismühle in der Gemeinde Seon nutzt seit der Erstellung das natürliche Gefälle sowie die Wassermengen des Aabachs zur Energieproduktion. Bis Anfang des 20. Jahrhunderts wurde das vorhandene Energiepotential zum Antrieb von diversen Wasserrädern genutzt. Mit dem Einbau einer Francis-Doppel-Spiralturbine 1913 erfolgte der Übergang zur Stromproduktion. Der Regierungsrat des Kantons Aargau erteilte damals den Gebr. Daetwyler & Co. ein Wasserrecht unbeschränkter Dauer für eine nutzbare Leistung von 149 PS (110 kW). Die vorhandene Leistung wurde jedoch nicht nur in elektrische Energie umgesetzt. Transmissionswellen verteilten als mechanische Energie das vorhandene Potential über das gesamte Fabrikareal.

Seit 1975 ist die Sigismühle im Besitze der Martin Döbeli AG und wird vornehmlich als Handels-, Gewerbe- und Lagerbetrieb genutzt. Die erzeugte Strommenge reicht aus, um das gesamte Anwesen ausreichend zu versorgen. Ein Anteil von ca. 70% wird zudem ins Netz des AEW zurückgespielen.

Daten der alten Anlage:

Ausbauwassermenge	2 m ³ /s
Nettofallhöhe	8,40 m
Max. Leistung ab Generator	110 kW
Mittlere Jahresproduktion	550 000 kWh

1990 wurde mit der Projektierung eines neuen Kleinwasserkraftwerkes begonnen. Im Sommer 1991 lag das Bau- und Konzessionsprojekt vor, aufgrund dessen der Regierungsrat des Kantons Aargau am 8. April 1993 das Wasserrecht zur Nutzung eines Bruttogefälles von 9,54 m und einer Ausbauwassermenge von 3,2 m³/s, befristet auf 80 Jahre, erteilen konnte. Da Baubewilligung und Konzessionserteilung erstmalig in einem kombinierten Verfahren abgewickelt werden konnten, konnte bereits im September 1993 mit den Bauarbeiten am Wehr begonnen werden. Die letzte Betriebsstunde für das alte Kraftwerk schlug am Ostermontag, dem 4. April 1994. Anfang Juli 1994 konnte die neue Anlage den Probetrieb aufnehmen. Die Restarbeiten wurden im August abgeschlossen. Gesamthaft wurde der Betrieb des Kraftwerkes für nur 3 Monate unterbrochen.

Beschreibung der Neuanlage

Gemäss erteiltem Wasserrecht ist die neue Anlage für eine Ausbauwassermenge von 3,2 m³/s und ein Nettofälle von 7,98 m ausgebaut worden. Gegenüber der alten Anlage wurde nur die Wassermenge erhöht, das Stauziel bleibt jedoch unverändert. Die seit rund 80 Jahren unveränderten Ober- und Unterwasserkanäle konnten dadurch beibehalten werden und fügen sich so weiterhin gut in die Umge-

bung ein. Neu erstellt wurden hingegen die Wehranlage sowie das Zentralengebäude.

Wehranlage

Der erforderliche Stau beim Einlauf des Oberwasserkanals wird durch ein luftgefülltes Schlauchwehr von rund 7,5 m Breite und 1,3 m Stauhöhe gehalten. Es ist das erste Mal, dass ein luftgefülltes Schlauchwehr in der Schweiz zum Einsatz gelangt. Voruntersuchungen haben gezeigt, dass der Einbau eines Schlauchwehres eine preisgünstige Alternative zu einem Klappenwehr darstellt. Das Schlauchwehr besteht aus einer luftgefüllten, vollkommen dichten, mehrschichtigen Gummimembrane von 6 mm Stärke. Im Gegensatz zu wassergefüllten Schlauchwehren erlauben luftgefüllte Schlauchwehre ein schnelleres Absenken des Wehres bei plötzlich auftretenden Hochwasserereignissen und einen problemlosen Betrieb zu allen Jahreszeiten. Insbesondere beeinträchtigt strenger Frost die Betriebssicherheit nicht. Gegen ein wassergefülltes Schlauchwehr sprach im weiteren die Tatsache, dass vor Ort kein Sauerwasser zur Füllung vorhanden war. Die Wasserentnahme aus dem stark verschmutzten Aabach hätte langfristig zu unerwünschten Schlammablagerungen im Schlauch geführt. Das Schlauchwehr reguliert sich selbstständig über eine Schwimmersteuerung, welche mit dem Oberwasser in Verbindung steht. Diese passive Regulierung ermöglicht die Ableitung von Hochwasserabflüssen mit einer grösstmöglichen Sicherheit, indem die Luft durch die erhöhte Wasserauflast aus dem Schlauch herausgedrückt wird und sich der Schlauch flach an die vorhandenen Betonkonturen anlegt und damit den freien Durchfluss gewährleistet.



Bild 1. Luftgefülltes Schlauchwehr.



Bild 2. Schlauchwehr in abgesenktem Zustand.



Bild 3. Fischaufstieg.

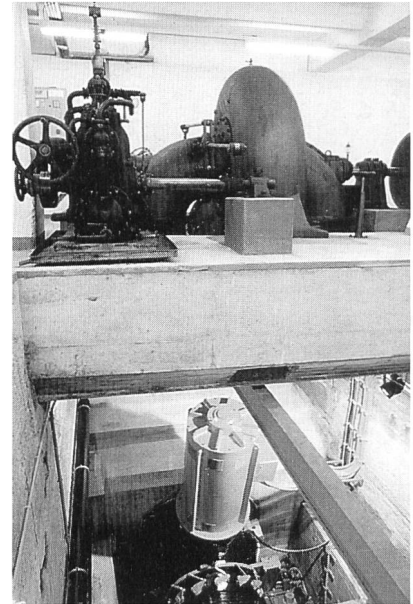


Bild 4. Zentrale mit alter (oben) und neuer Turbine (unten).

Dank idealen Platzverhältnissen konnte der erforderliche Fischaufstieg rechtsufrig in naturnaher Form als Fischbach gestaltet werden. Der vorhandene Höhenunterschied von rund 1,5 m wird durch 9 Blockrampen überwunden. Die gesetzlich vorgeschriebene Restwassermenge von 440 l/s wird je hälftig über den Fischbach sowie im unteren Teil als zusätzliche Verstärkung der Lockströmung über eine Do-tiervorrichtung abgegeben.

Zentrale

Die anfallenden Wassermengen werden mit einer Kegelrad-Rohrturbine der Firma Bell-Escher Wyss AG verarbeitet. Die Turbine wurde in der alten Saugrohrkammer unterhalb der bestehenden Turbine installiert. Dazu mussten die oberwasserseitige Einlaufkammer sowie die unterwasserseitige Kanalsole abgetäuft werden. Einerseits konnte dadurch der kostspielige Abbruch der bestehenden Maschine eingespart werden. Andererseits kommt der Gesamtanlage musealer Charakter zu, indem die alte wie die neue Maschine gezeigt werden können. Die bestehende Bausubstanz der Saugrohrkammer war derart gut erhalten, dass man sich kurzfristig entschloss, die Wände in der ursprünglichen Form zu belassen und nicht mit einer Vormauer aus Beton zu überdecken.

Der Einlaufrechen vor den Turbinen wird durch eine hydraulische Rechenreinigungsmaschine der Firma Muhr aus Brannenburg, Deutschland, sauber gehalten und kann über eine Druckdifferenzsteuerung automatisch, in vorgegebenen Zeitintervallen oder von Hand betrieben werden. Das Schwemmgut wird über einen Spülkanal in einen seitlich platzierten Container entsorgt. Der seitliche Entlastungsschütz in den Umgehungs kanal wird über das gleiche Hydraulikaggregat wie die Rechenreinigungsmaschine angetrieben. Das bestehende Heberwehr mit einer Entlastungswassermenge von rund 2 m³/s dient als zusätzlicher Notablass.

Um bei einer Abschaltung der Anlage den entstehenden Schwall im Oberwasser kontrollieren zu können, wird der seitliche Entlastungsschütz parallel zum Schliessvorgang der Turbine angehoben. Bei einem Stromausfall wird die Funktion des Entlastungsschützes durch einen Öldruckspeicher sichergestellt. Bei länger andauernden Unterbrüchen erfolgt ein zusätzlicher Befehl zum Absenken des Schlauchwehres.

Es ist eine standardisierte, doppelregulierte Kegelrad-Rohrturbine mit einem Laufraddurchmesser von 800 mm eingesetzt worden. Die Turbinenachse ist dabei um 20° geneigt. Der Oberwasserstand vor dem Rechen wird konstantgehalten. Diese Aufgabe obliegt dem elektronischen Turbinenregler. Dieser gewährleistet, dass die Laufrad- und Leitapparatstellungen jeweils auf die zu verarbeitenden Wassermengen eingestellt sind und damit ein optimaler Wirkungsgrad erzielt werden kann. Die anfallenden Wassermengen können von 0,5 bis 3,2 m³/s verarbeitet werden.

Auf der Ebene der alten Turbine befindet sich die Netzparallelschaltanlage, die Anlagensteuerung, die Netzeinspeisung AEW sowie die Licht- und Kraftverteilung für das gesamte Anwesen der Sigismühle.

Die Anlage ist für einen netzparallelen, vollautomatischen Betrieb ausgelegt. Der automatische Anlauf und Stop der Gruppe erfolgt dabei über eine relaismässige Steuerung. Störungen werden von einer Alarmanlage differenziert erfasst und mittels Telealarm (Ortsruf B) an die zuständigen Personen weitergeleitet.

Kleinwasserkraft am Aabach

Entlang seinem Lauf zwischen Hallwilersee und Aaremündung bei Wildeggen überwindet der Aabach auf einer Länge von 15 km einen Höhenunterschied von rund 100 m. Spiel-

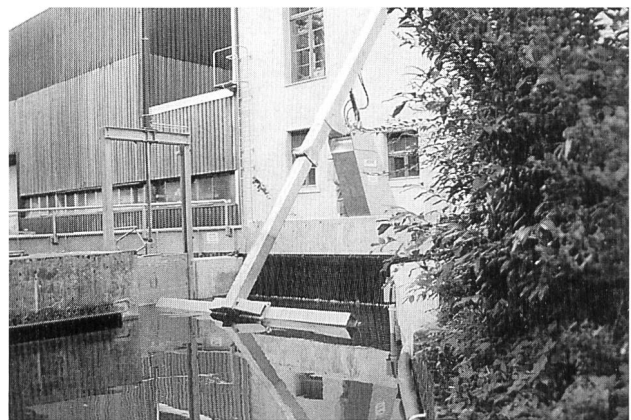


Bild 5. Turbineneinlauf mit hydraulisch betätigter Rechenreinigungsmaschine, Entlastungsschütz und Heberwehr.

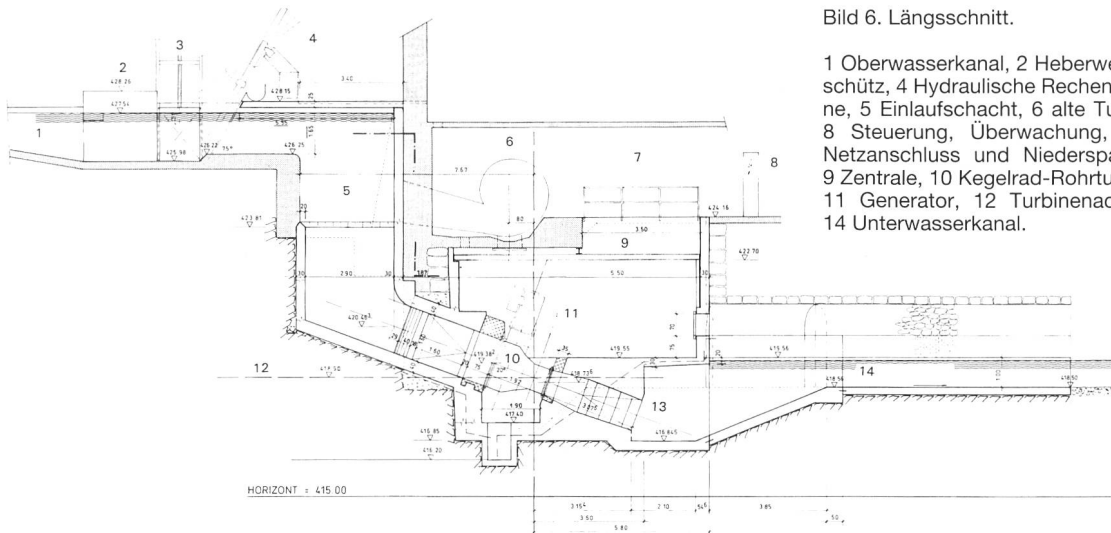


Bild 6. Längsschnitt.

1 Oberwasserkanal, 2 Heberwehr, 3 Entlastungsschütz, 4 Hydraulische Rechenreinigungsmaschine, 5 Einlaufschacht, 6 alte Turbine, 7 Museum, 8 Steuerung, Überwachung, Generatorschutz, Netzanschluss und Niederspannungsverteilung, 9 Zentrale, 10 Kegelrad-Rohrturbine $d = 800$ mm, 11 Generator, 12 Turbinenache, 13 Saugrohr, 14 Unterwasserkanal.

Tabelle 1. Zusammenstellung der Anlagendaten.

Hauptanlagendaten:	
Ausbauwassermenge	3,2 m ³ /s
Bruttogefälle (Konzession)	9,54 m
Nettogefälle vor Turbine bei $Q_a =$	7,98 m
Ausbauleistung	217 kW
Mittlere Jahresproduktion	1,05 Mio kWh
Anlagekosten	1,2 Mio Fr.
Kosten	14 Rp./kWh
Kegelrad-Rohrturbine:	
Lauferrad Durchmesser	800 mm
Nennleistung	226 kW
Drehzahl	500 U/min
Wirkungsgrad bei Nennlast	91,5 %
Synchrongenerator:	
Nennleistung	300 kVA
Drehzahl	750 U/min.
Klemmenspannung	420 V
Wirkungsgrad bei Nennlast	95,7 %

Tabelle 2. Am Bau beteiligte Firmen.

Gesamtplanung, Bauleitung	Hydro-Solar AG, Ingenieurbüro, CH-4435 Niederdorf
Gesamte elektromechanische Ausrüstung	Bell-Escher Wyss AG, CH-6010 Kriens
Unterlieferant Generator	Otto Bartoldi AG, CH-5322 Koblenz
Unterlieferant Steuerung, Generatorschutz	Hans Kobel, CH-3416 Affoltern i. E.
Niederspannungsverteilung	Stationenbau AG, CH-5612 Villmergen
Schlauchwehranlage Konzept	Ing.-Gemeinschaft Hydrelec/Hydro-Solar, CH-5318 Mandach
Schlauchwehranlage Gummilieferant	REMA-TIP TOP Vulc-Material AG, CH-8902 Birmensdorf
Stahlwasserbau	Erhard Muhr GmbH, D-83098 Brannenburg

te früher die fischereiliche Nutzung und die Bewässerung eine wichtige Rolle, so ist heute nur noch die Ausnutzung der Wasserkraft von Bedeutung und hilft mit, industrielle Betriebe mit elektrischer Energie zu versorgen. Von den einst 26 Wasserkraftwerken sind heute noch deren 7 in Betrieb. Wobei sich auf Anregung des Kantons einige

Wasserrechtsbesitzer mit der Reaktivierung ihrer Anlage befassen.

Adresse des Verfassers: *Markus Hintermann*, dipl. Ing. HTL, Hydro-Solar AG, Burghaldenweg 18, CH-4435 Niederdorf.

Sicherung der Sösetalsperre gegen Sickerwasser

Nachträgliche Abdichtung eines Staudammes

Zu den Problemfällen der deutschen Talsperren zählte die Sösetalsperre im Harz, bei der man seit Inbetriebnahme

1931 mit austretendem Sickerwasser zu kämpfen hatte. Sie dient dem Hochwasserschutz und der Trinkwassergewinnung (25,5 Mio m³ Stauinhalt; 39 Mio m³ Jahreszufluss). Sie hat einen 56 m hohen und 9 bis 260 m breiten Damm (2 Mio m³) mit 475 m Kronenlänge, einem Betonkern (51 000 m³) und davor wasserseitig einer Lehmdichtung (19 000 m³) (Bild 1).

Nach vielen Versuchen mit klassischen Abdichtungsmethoden wurde von Keller Grundbau eine Dichtungswand aus Soilcrete [1, 2] vor die Kerndichtung der meistbetroffene-

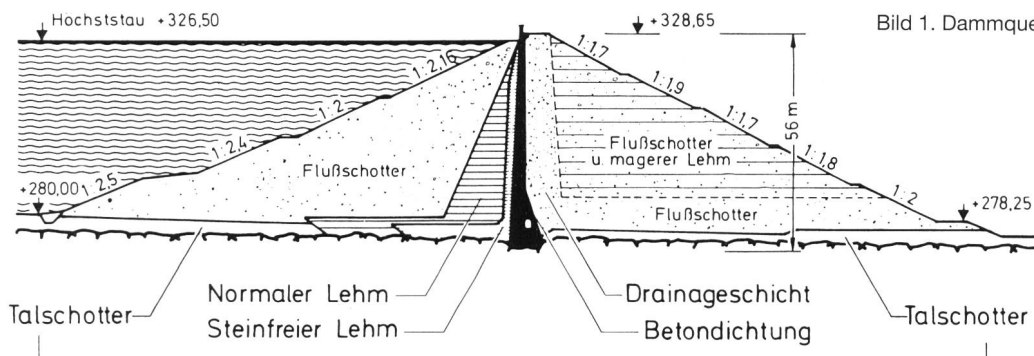


Bild 1. Dammquerschnitt der Sösetalsperre.