

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 97 (2005)
Heft: 7-8

Artikel: Mit Hochdruck Trinkwasser turbinieren
Autor: Wellstein, Jürg
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-941756>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.05.2025

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

Mit Hochdruck Trinkwasser turbinieren

■ Jürg Wellstein

Gross war das Interesse an der feierlichen Eröffnung der erneuerten Trinkwasserversorgung von Sachseln (Obwalden). Hier sind aber nicht nur 65-jährige Leitungen aus Eternit durch beschichtete Gussrohre ersetzt und ein neues Einlaufbecken gebaut worden, sondern es entstand auch ein zukunftsweisendes Trinkwasser-Kraftwerk. Das im Mettental gefasste Quellwasser treibt nun eine Peltonturbine an, erzeugt somit Ökostrom, bevor es ins Verteilnetz der EW Obwalden (EWO) gelangt.

1. Viel versprechende Eckwerte

Bedingt durch die erhöhten hygienischen Anforderungen wurde mit der Zeit ein Sanierungsplan für die bestehende Leitung und die Druckbrechschächte notwendig. Damit stellte sich für die Wasserversorgung Sachseln bereits 1997 die Frage nach einer möglichen zusätzlichen Energieproduktion, wie sie bereits bei zahlreichen Wasserversorgungsanlagen in der Schweiz integriert ist. Eine erste Untersuchung wurde umgehend durchgeführt. Im Jahre 2003 finanzierte EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen eine Grobanalyse, die das grosse realisierbare Potenzial an diesem Standort bestätigte und auch Abschätzungen zu Kosten und Wirtschaftlichkeit lieferte. Allein schon die beiden Eckwerte, die Höhendifferenz zwischen Quellfassung und Zentrale von 919 m und die maximale Wassermenge von 40 l/s, wiesen auf eine viel versprechende Stromerzeugung hin. Mit einer detaillierten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wog man in Sachseln einerseits die Kosten für eine neue Versorgungsleitung, den Bau der Turbinen- und Generatorenanlage sowie andererseits die erreichbaren Einsparungen beim Strombedarf für allfällige eigene Zwecke und die Einnahmen durch den Ökostromverkauf ab. Der Entscheid fiel daraufhin zugunsten eines Trinkwasser-Kraftwerks aus.

2. Leitungsbau in unwegsamem Gelände

Im Juli 2004 konnte mit dem Bau der rund 3 km langen Druckleitung begonnen werden. Die Gussrohre mit 20 cm Durchmesser müssen einen Druck von über 90 bar aufnehmen, der durch die als Schweizer Rekord geltende Fallhöhe vom Mettental bis Sachseln entsteht.

Marcel Gasser, Bauleiter der Arbeitsgemeinschaft zur Erstellung dieser Druckleitung: «Das Verhältnis von Fallhöhe und Wassermenge war eine spezielle Herausforderung

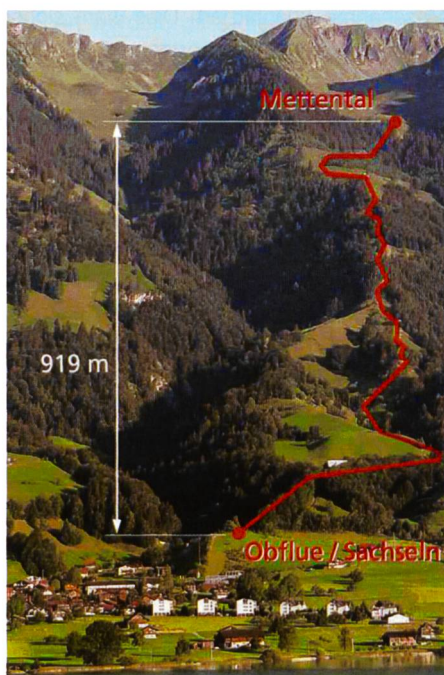


Bild 1. Die Quellwasser-Fassung im Mettental liegt 919 m oberhalb der Zentrale Obflue und bietet damit ideale Voraussetzungen für eine Turbinierung des Trinkwassers.



Bild 2. Vor über 65 Jahren wurden die Trinkwasserleitungen aus Eternit (Vordergrund) erstellt. 2004 erfolgte der Bau der Ersatzdruckleitung, die aus beschichteten Gussrohren besteht.

bei der Planung. Wir haben es hier mit einem Ultrahochdruck-Kraftwerk zu tun. Der Wasserstrahl trifft beispielsweise mit 130 m/s auf die Turbinenschaufeln. Weil dieses Projekt durch seine besonderen Merkmale Pilotcharakter aufwies und spezielle Vorkehrun-

gen zu treffen waren, wurde es vom Bundesamt für Energie (BFE) finanziell unterstützt. Nach einem halben Jahr waren der Leitungsbau im unwegsamem Gelände abgeschlossen und die Gebäude der Zentrale erstellt.»

Anfang 2005 begann dort die Montage der Zuleitung, der Bypass-Vorrichtung sowie der Turbine, des Generators und der elektrischen Steuerung. Für die Stromproduktion stehen jährlich rund 600 000 m³ Quellwasser zur Verfügung. Der Betriebsbereich liegt zwischen 8 und 40 l/s. Die Turbine, welche eine Leistung von 300 kW erreicht, besteht aus rostfreiem Chromnickelstahl. Schmierstellen gibt es keine, sodass keinerlei Verunreinigungen die Trinkwasserqualität beeinträchtigen könnte. Mit dem Synchrongenerator (370 kVA) will man eine jährliche Stromproduktion von über 1 Mio. kWh erreichen. Im März 2005 begann die Turbine zu drehen, seit April läuft sie mit Volllast.

2. Alpiner Raum mit grossen Fallhöhen

Die Turbinierung von Trinkwasser ist seit langem bekannt. Das erreichbare Potenzial wird durch die Wassermenge und die mögliche Höhendifferenz massgeblich bestimmt. Hanspeter Leutwiler, Beratungsingenieur der Iteco AG und Geschäftsführer der ISKB: «Bereits vor über zehn Jahren ist im Rahmen des Informations- und Förderprogramms DIANE 10 die Frage nach der Elektrizität aus Trinkwasser untersucht und dabei der alpine Raum als interessantes Gebiet für die Nutzung grosser Fallhöhen identifiziert worden. Dass es auch bei Druckhöhen von weniger als 900 m durchaus Sinn macht, beweisen andere Schweizer Anlagen.»

Ernst A. Müller, EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen, erweitert den Blickwinkel: «Auch Wasserversorgungen im Unterland haben mit geringeren Druckhöhen realistische Chancen, ein Trinkwasserkraftwerk zu installieren. Bereits bei Höhendifferenzen ab rund 20 m kann mit der Technologie rückwärts laufender Pumpen ein wirtschaftlicher Betrieb erreicht werden. Wasserversorgungen können aber auch mit Sparmassnahmen ihre eigene Stromrechnung entlasten. Gerade wenn Pumpen genutzt werden müssen, um beispielsweise Grundwasser in Reservoirs zu fördern, ist ein erheblicher Elektrizitätsverbrauch festzustellen. Es hat sich gezeigt, dass die Wasserversorgung im Schweizer Durchschnitt mehr als 20% des



Bild 3. Mit der 300-kW-Turbine und dem angeschlossenen Generator werden jährlich über 1 Mio. kWh Ökostrom produziert.

Stromverbrauchs für öffentliche Aufgaben der Gemeinden ausmacht. Umso interessanter ist die Erkenntnis aus zahlreichen Energieanalysen, dass der Stromverbrauch einer Wasserversorgung durch verschiedene Massnahmen um 20 bis 30% reduziert werden kann.»

3. Wertschöpfung im KMU-Sektor

Das Trinkwasser-Kraftwerk Sachseln hat aber auch einen positiven Wertschöpfungseffekt bewirkt. Geplant und hergestellt wurde die Turbine in der Ostschweiz; Druckleitung und Zentrale wurden von einer Urner Arbeitsgemeinschaft gebaut; für die Installation der elektromechanischen Komponenten (Turbine, Generator, Steuerung) war eine ortsansässige Firma involviert; und für den Betrieb des Kraftwerks wurde eine neue Teilzeitstelle geschaffen.

Für das Bundesamt für Energie (BFE) stellt diese Anlage einen wichtigen Schritt in Richtung nachhaltiger Energieversorgung dar. Bruno Guggisberg, Bereichsleiter Kleinwasserkraftwerke: «Wir haben dieses Projekt unterstützt, um die Realisierungschance zu vergrössern und ein gutes Vorzeigobjekt zu haben, mit dem wir die Bedeutung solcher Kleinkraftwerke hervorheben können. Wir stehen bekanntlich im Spannungsfeld zwischen steigendem Stromverbrauch und absehbarer Stromversorgungslücke. Wir können Strom sparen, ihn effizienter nutzen oder

erneuerbare Energie bereitstellen, wie dies hier mit der Turbinierung des Quellwassers gemacht wird. Um eine nachhaltige Energieversorgung zu erreichen, müssen wir gleichzeitig auf alle drei Karten setzen.»

4. Potenzial kaum zur Hälfte ausgeschöpft

Seit 1990 sind in der Schweiz etwa hundert neue Trinkwasser-Kraftwerke gebaut worden, die zusammen 60 GWh Elektrizität produzieren. Damit lassen sich etwa 12 000 Haushalte versorgen. Gemäss Hochrechnungen des BFE beträgt das bis jetzt noch ungenutzte Potenzial weitere 100 GWh. Um die Abschätzung einer möglichen Stromproduktion in der Wasserversorgung zu erleichtern, werden finanzielle Beiträge an Grobanalysen und Vorstudien geleistet. Damit kann ein erster wichtiger Schritt in Richtung einer erweiterten Nutzung der Trinkwasseranlagen getan werden.

Anschrift des Verfassers

Jürg Wellstein, Informationen zur Energieforschung, Parkstrasse 15, CH-4106 Therwil, E-Mail: j.wellstein@bro.ch

Wasserkraft in der Schweiz – wie weiter?

■ Alfred Löhner

Zusammenfassung

Mit einem Anteil von rund 60% an der Stromproduktion bildet die Wasserkraft einen wichtigen Pfeiler der schweizerischen Stromversorgung. Wegen ihrer insgesamt günstigen Energie- und Umweltbilanz sowie aus volkswirtschaftlichen Überlegungen soll sie dies auch in Zukunft bleiben. Das neue Stromversorgungsgesetz (StromVG) will zur Erreichung dieses Ziels beitragen.

1. Stärken und Schwächen der Wasserkraft

Die Nutzung der Wasserkraft als Energiequelle hat in der Schweiz eine lange Tradition. Dank ihrer vielen Vorteile hat sie sich in den letzten gut hundert Jahren als wichtiger Pfeiler unserer Stromversorgung etabliert. Die Wasserkraft:

- ermöglicht eine emissionsfreie Stromproduktion – wichtig für die Erfüllung der Kyoto-Verpflichtungen,
- liefert durch die Speicherkraftwerke rasch einsetzbare, konsumangepasste Energie und einen Beitrag zur Netzregulierung im nationalen und internationalen Verbund,

- ist hinsichtlich Beschäftigung, Einkommen und fiskalischer Abgaben ein wichtiger volks- und regionalwirtschaftlicher Faktor.

Die mit der Wasserkraftnutzung verbundenen Probleme, namentlich im Gewässerschutzbereich, können mit den Sanierungs- und Restwasserbestimmungen des Gewässerschutzgesetzes sukzessive gelöst werden.

Eine besondere Herausforderung für die Zukunft wird sein, die restwasserbedingte Minderproduktion durch die Erneuerung und Effizienzsteigerung der bestehenden Anlagen mindestens zu kompensieren. Ein gutes Beispiel dafür ist der Umbau des SBB-Kraftwerks Amsteg in den Jahren 1993 bis 1998. Dieser Umbau beinhaltete unter anderem den Bau einer Kavernenzentrale mit neuen Maschinengruppen (Turbinen, Generatoren), die Erneuerung der wasserbaulichen Komponenten wie Wasserfassung, Wasserschloss, Druckstollen und Druckschacht und die Erstellung eines neuen Regulierkraftwerks zur Nutzung des Wassers vor der Rückgabe in die Reuss. Gleichzeitig mit der Anlagenerneuerung erfolgte die Anpassung des Restwasserregimes an die gesetzlichen Anforderungen. Zur Nutzung der erhöhten Restwassermengen und des Gefälles wurde

zusätzlich ein unterirdisches Dotierkraftwerk gebaut. Insgesamt resultierte aus dem Umbau des Kraftwerks Amsteg eine jährliche Mehrproduktion von rund 120 GWh.

Die europaweite Liberalisierung der Stromwirtschaft und die verfügbaren Konkurrenztechnologien – vor allem Gasturbinen- und Gaskombikraftwerke – mit rascher Realisierbarkeit, kürzeren Abschreibungsfristen, besserer Wirtschaftlichkeit und tieferen Gestehungspreisen setzen die Wasserkraft unter zunehmenden Druck. Die mit der Marktöffnung verbundenen Unsicherheiten widerspiegeln sich im anhaltenden Investitionsstau bei Erneuerung und Ausbau des Wasserkraftparks. Längerfristig dürften aber die Wettbewerbschancen der Wasserkraft intakt sein. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund der Bestrebungen in der EU, die Erneuerung und den Ausbau der Stromproduktion europaweit auf mehr Nachhaltigkeit zu verpflichten (Beispiele: Umweltschutzpolitik, CO₂-Emissionshandel).

2. Ausbaupotenzial der Wasserkraft

Welche Tendenzen zeichnen sich für die Zukunft ab, über welches Ausbaupotenzial verfügt die Wasserkraft bis ins Jahr 2050? Zur

