

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 70 (2008)

Heft: 10

Artikel: Wasserkraft vor Ort nutzen

Autor: Moos-Nüssli, Edith

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080499>

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: 04.02.2026

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



Wasser von Bergbächen kann die Energie für Alpbetriebe liefern. Die Wasserfassung für die Turbine auf der Bundalp ist rechts am Bachufer.
(Bilder: ???)

Wasserkraft vor Ort nutzen

Kleinwasserkraftwerke eignen sich für die dezentrale Energieversorgung und bringen damit volks- und energiewirtschaftlichen Nutzen. Sie sind jedoch auch ein Eingriff in Bäche und Landschaft. Es gilt, den Nutzen mit möglichst geringen Einwirkungen auf Landschaft, Flora und Fauna zu erzielen.

Edith Moos-Nüssli

Idyllisch präsentiert sich die Bundalp zuhinterst im Kiental BE: satte Alpweiden, durchzogen von einem klaren Bergbach. Dieser Bach hatte es Andreas Steiner angetan, als er und seine Familie 1997 das Senntum kauften. Für ihn war klar, er wollte den Dieselgenerator still legen und die Kraft des Wassers nutzen, um den Strom für Gasthaus und Käserei zu produzieren. Mit viel Eigenleistung und Unterstützung aus dem Verwandten- und Bekanntenkreis konnte das Kleinstwasserkraftwerk im August 1998 in Betrieb genommen werden: 43 Meter Gefälle, 55 Sekundenliter Wasser und

eine 20-kW-Pelton-Turbine. Investiert haben Steiners 80 000 Franken, die Eigenleistung nicht eingerechnet. Die Auflagen waren, dass Fassung und Turbinenhaus möglichst gut in die Landschaft eingepasst werden und keine Druckleitung sichtbar ist. Die Wasserkraftkonzession für 40 Jahre kostete einmalig 1000 Franken. Anlagen unter 1 MW sind vom Wassierzins befreit. »Die Strom aus Wasserkraft hat den Komfort massiv verbessert«, erklärt der Landwirt aus Oberthal BE. Das Geschirr kann mit der Maschine gespült werden, der Warmwasserbedarf ist gedeckt und auch die Kühlanlagen können problemlos betrieben werden. Außerdem gibt es auch nachts Licht. Der Dieselgenerator wurde nachts ab-

gestellt, damit die Gäste ruhig schlafen konnten. Neben dem Lärm entfallen auch der Geruch des Dieselmotors und die Dieselanlieferungen auf 1840 Meter über Meer. Dafür braucht es viel Aufmerksamkeit, um die Fassung von Geschiebe frei zu halten, wenn es heftig regnet.

Energiepolitik und Gewässerschutz

Bis es so weit war, hat die Emmentaler Bauernfamilie viel Nerven gebraucht, wegen der Technik und vor allem wegen den involvierten Amtsstellen. Bei der Energieerzeugung mittels Kleinwasserkraftwerken gilt es verschiedene Aspekte zu berücksichtigen. Aus Sicht der Volkswirtschaft und der Energiepo-

litik gelten Kleinwasserkraftwerke als interessant. Sie nutzen einheimische erneuerbare Ressourcen und entsprechen damit der Forderung der nachhaltigen Energieerzeugung. Sie schaffen dezentrale Arbeitsplätze und Wertschöpfung für mehrere Generationen. Rund 50 kleine und mittlere Unternehmen beschäftigen sich in der Schweiz mit Kleinwasserkraft, Elektrizitätsgesellschaften nicht eingerechnet. Entsprechend werden sie in den letzten Jahren wieder vom Bund gefördert.

Ein Resultat ist das Handbuch Kleinwasserkraftwerke. Dort und auf der Website www.kleinwasserkraft.ch finden sich Angaben über rechtliche Rahmenbedingungen, Planung und Bau von Kleinwasserkraftwerken (siehe Kasten: «Strom aus Bächen, Trink- und Abwasser»).

Aus Sicht des Gewässerschutzes sollen Bäche und Flüsse naturnah, möglichst unverbaut sein. Kleinwasserkraftwerke sind neben Hochwasserschutzverbauungen, Gewässerverschmutzung und Belastungen durch Freizeitnutzung ein Glied in der Kette der Gewässerbelastungen.

Strom aus Trinkwasser

Neben dem Gefälle von Bächen können auch Druckunterschiede in Trinkwassersystemen für die Stromproduktion genutzt werden. Für ein Trinkwasserkraftwerk entschied sich die Bündner Gemeinde Schlans, als sie nach einem Unwetter im November 2002 das unterste Drittel der Druckleitung und das Reservoir neu bauen musste. Das Wasser für die Gemeinde kommt von Quellen auf rund 1640 Meter über Meer. Von der Brunnenstube bis zum alten Reservoir waren es 380 Meter Höhenunterschied. Die Leitung wurde durch zwei Druckbrecherschächte dreigeteilt, die Energie so vernichtet.

Um mit dem Trinkwasser Energie zu produzieren, musste die Druckleitung auf der ganzen Länge zwischen der Brunnenstube und dem Reservoir neu gebaut werden. Als wirtschaftlich optimal wurde ein Durchmesser von 20 Zentimeter berechnet. In der bestehenden Leitung wäre der Durchmesser zu gering, der Energieverlust zu gross gewesen. Zudem wurde die bestehende Brunnenstube mit einem Becken mit 5 m³ Inhalt und einem Niveaumesser erweitert, um das Kraftwerk optimal

Strom aus Bächen, Trink- und Abwasser

mo. Traditionell wird für Kleinwasserkraftwerke Bächen und Flüssen ein Teil des Wassers entnommen und nach der Turbinierung wieder eingeleitet. Heute gibt es zahlreiche neue Nutzungsmöglichkeiten. Zum Beispiel kann der Überdruck in Trink- und Abwassersystemen benutzt werden, um mit einer Turbine Strom zu erzeugen. Als Kleinwasserkraftwerke gelten Anlagen bis 10 MW Leistung. Bis 50 kW heißen sie Pico-Kraftwerke, bis 300 kW Kleinstwasserkraftwerke und bis 10 MW Kleinwasserkraftwerke. Kleinwasserkraftwerke zu fördern ist ein wichtiges energiepolitisches Anliegen der Schweiz. Dazu wurde 1990 das Programm PACER lanciert, gefolgt von DIANE und der Förderung im Rahmen von Energie-

Schweiz. Im Rahmen dieser Projekte ist das Handbuch Kleinwasserkraftwerke zusammengestellt worden. Dort und auf der Website www.kleinwasserkraft.ch finden sich Angaben über rechtliche Rahmenbedingungen, Planung und Bau von Kleinwasserkraftwerken.

Der Ertrag eines Kleinwasserkraftwerkes ist proportional zur nutzbaren Fallhöhe sowie zur Wassermenge. Kleinturbinen erreichen, je nach Typ, hohe Wirkungsgrade von gut 90 Prozent. Kleinwasserkraft ist eine kostengünstige Art, Strom zu produzieren. Je nach Standort betragen die Gestehungskosten zwischen 12 und 20 Rappen pro Kilowattstunde, bei Trinkwasserkraftwerken sogar bisweilen nur 8 Rappen pro kWh.

Informationen im Internet: www.kleinwasserkraft.ch

*Handbuch Kleinwasserkraftwerke kann im Internet heruntergeladen werden:
www.kleinwasserkraft.ch/download/Handbuch%20Kleinwasserkraftwerke%20v2006.pdf*

regulieren zu können. Das Trinkwasserkraftwerk mit einer eindüsigen Pelton-Turbine (128 kW) wurde auf dem Dach des Reservoirs gebaut. Die Turbinenart eignet sich für die Gegebenheiten: 330 Meter Fallhöhe und schwankende Wassermenge zwischen 9 und 45 Sekundenliter. Weil das Kraftwerk nur Wasser aus den schon seit Jahren gefassten Quellen nutzt, sind keine

Restwassermengen gemäss Gewässerschutzgesetz abzugeben.

Im Oktober 2003 hat die Gemeinde dem Projekt zugestimmt. Das Ganze kostete gut 1,2 Millionen Franken. Weil Schlans ein ausgesprochen landwirtschaftlich geprägtes Dorf ist, unterstützte das Bundesamt für Landwirtschaft Sanierung und Ausbau mit 203 000 Franken. Pro Jahr werden mehrere Trinkwasser-



Ein Bartholdi-Generator liefert den Strom für die Bundalp.



Die Gemeinde Schlans hat bei der Sanierung Reservoir und Trinkwasserkraftwerk kombiniert.

kraftwerke mit Geld aus dem Kredit für Strukturverbesserungen mitfinanziert. Im Dezember 2004 ging das Trinkwasserkraftwerk ans Netz. Seither wurden pro Jahr zwischen 513 000 und 653 000 Kilowattstunden Strom produziert. Die Planer rechneten mit einer mittleren Stromproduktion von 610 000 kWh pro Jahr. Das Kraftwerk ist für Gemeindepräsident Leo Hug eine «tolle Sache». Es bringt der Gemeindekasse langfristig Einnahmen, zur Zeit ist es mit Abstand der beste «Steuerzahler».

Strom und Bewässerung

Eine weitere Möglichkeit haben drei Waadtländer Landwirte realisiert: Sie kombinierten im Projekt Arrosage-Turbinage Armary Bewässerung und Stromproduktion. Ausgangspunkt war, dass Michel Favre, Gottfried Roth und Adrien Streit weg wollten von der Bewässerung mit traktorbetriebenen Pumpen. Erstens verbrauchte die Bewässerung rund 8000 Liter Diesel pro Jahr. Zweitens hatten die Landwirte kaum eine ruhige Minute, wenn sie die Felder bewässern mussten. Die Idee war, ein Teil des Baches Armary zu fassen und mit einer 1700 Meter langen Druckleitung über 100 Höhenmeter ins Tal zu führen. Maximal 27 Liter Wasser pro Sekunde sind verfügbar. Dank dem Druck von 10 bar können bis 150 Hektaren Land ohne Strom oder Diesel bewässert werden.

Das Wasser, das nicht für die Bewässerung gebraucht wird, läuft über eine

68,5 kW-Pelton-Turbine. Im November 2006 wurde die Anlage eingeweiht. 2007 wurden 440 000 Kilowattstunden Strom produziert, was dem Bedarf von 110 Haushalten entspricht. Die Anlage kostete 1 Million Franken. Bei einer Nutzungsdauer von 30 Jahren kostet die Kilowattstunde 15 Rappen.

Die erste Machbarkeitsstudie wurde 1991 erstellt. Weil die Druckleitung über viele Privatgrundstücke führte, wurde das Projekt verworfen. Zwölf Jahre später kam es wieder auf den Tisch, als die Gemeinde eine neue Gasleitung baute. Die Druckleitung konnte in den gleichen Graben verlegt werden. An der Bewässerungs- und Turbinierungs-GmbH Armary beteiligten sich neben den drei Landwirten die Gemeinde Aubonne und das Aubonne Elektrizitätswerk.

Die Konzession für die Wassernutzung erteilte der Kanton Waadt im Sommer 2005. «Wir haben bei Projektstart die Verantwortlichen von Fischerei, Gewässer- und Naturschutz eingeladen, über das Projekt informiert und nach möglichen Auflagen gefragt», erzählt Adrien Streit. Die einzige Auflage war, das Turbinenhaus oberhalb eines Wäldchens zu bauen, etwas weiter oben als geplant. Außerdem muss die gesetzliche Restwassermenge von 300 Minutenlitern eingehalten werden.

Rund 700 Anlagen

Die Geschichte der Kleinwasserkraft ist eng verknüpft mit der Geschichte der

Netzwerk Wasser-Agenda 21

mo. Die Nutzung von Gewässern für die Stromproduktion ist nicht unbestritten. Umwelt- und Gewässerschutz haben oft andere Interessen. Wasserversorgung und Schutz vor Hochwassern sind weitere Themen rund ums Wasser. Und jeder Bereich hat eine Organisation, welche die entsprechenden Interessen vertritt. Im Sommer 2008 haben sich wichtige Akteure der Wasserwirtschaft zur «Wasser-Agenda-21» zusammengeschlossen. Der Zusammenschluss versteht sich als Dialogplattform und Think Tank. «Wasser-Agenda-21» verpflichtet sich, Gesamtstrategien zu entwickeln, die die Wertschöpfungen im Umgang mit Wasser für Gesellschaft und Umwelt auf Dauer optimieren und Bedrohungen durch das Wasser so gut wie möglich abwenden und mildern.

www.wa21.ch

Industrialisierung. Im 19. Jahrhundert versorgten über 10 000 Kleinanlagen Gewerbe und Industrie mit Energie. Im 20. Jahrhundert wurden viele Anlagen aufgegeben. Investiert wurde in Stauseen und Flusskraftwerke. 1985 wurden noch rund 700 Strom produzierende Kleinwasserkraftwerke gezählt. Seither wurden laut Experten knapp 200 neu erstellt, umgebaut oder reaktiviert, jedoch auch ähnlich viele stillgelegt. Dank Leistungssteigerung ist die Stromproduktion aus Kleinwasserkraft in den vergangenen Jahren dennoch deutlich gestiegen. Die Produktionserwartung betrug 2004 insgesamt 3372 GWh, was rund sechs Prozent des gesamten Stromverbrauchs entspricht. Das Potenzial wird knapp doppelt so hoch geschätzt, auf 6000 GWh.

Es liegt laut Fachleuten in Anlagen mit Leistungen unter 1 MW und einer geringen Fallhöhe.

Im aktuellen Energieumfeld werden die Zukunftsaussichten der «sauberen» Wasserkraft als hervorragend eingestuft. Der Druck für eine erhöhte Nutzung der Wasserkraft könnte jedoch die Interessenkonflikte zwischen Energiewirtschaft und Gewässerschutz verstärken. ■



Drei Landwirte aus Aubonne VD bauten eine Druckleitung um ihre Felder ohne Diesel zu bewässern. Das Wasser, das nicht für die Bewässerung gebraucht wird, liefert Strom für 110 Haushalte. (Bilder: mo, zvg)