Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 98 (2006)
Heft: 1

Artikel: Strom als Zusatznutzen
Autor: Welstein, Jürg
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-939321

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: 10.07.2025

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

Strom als Zusatznutzen

■ Jürg Wellstein

Wasserkraft
Wasserkraftanlagen Schweiz

Einleitung

Am Ausgang des Prättigaus GR wird dem Fluss Landquart Wasser entnommen und dem Mühlbach zugeführt. Dieser diente bereits im 18. Jahrhundert dem Betrieb von Mühlen und Sägereien, stellt also ein altes Kulturgewässer dar. Thomas Meyer, Werkmeister von Malans, meint dazu: «Der Mühlbach erfüllt heute andere, aber nicht minder wichtige Aufgaben. Er dient zur Ableitung von Rüfengewässer und zur Wasserversorgung der Rheintaler Felder zwischen Malans und Fläsch.» Dort wird der Mühlbach in den Rhein geleitet. Den Mühlbach braucht man also nach wie vor als Vorfluter für die bei Niederschlägen Wasser führenden Gebirgsbäche, er muss somit weiterhin erhalten und gepflegt werden. Damit bekam auch die Elektrizitätserzeugung, nachdem sie vor Jahren in Frage gestellt wurde, eine neue Chance.

Bild 1. Einen Teilbereich des Projekts «Ausbaustufe III» stellte die Verbreiterung und teilweise Renaturierung des Mühlbach-Abschnitts in Malans dar.

Untersuchung einer dritten Ausbaustufe

Die Wasserkraftnutzung am Mühlbach hat eine lange Tradition. Die Mühlen und Sägereien sind zwar verschwunden. Heute stehen jedoch zwei Kleinwasserkraftwerke im Einsatz. Für die Untersuchung einer dritten Anlage, der Ausbaustufe III, wurde inzwischen eine Vorstudie durchgeführt. Diese vom Bundesamt für Energie (BFE) unterstützte Abschätzung der technischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten und Chancen hat die Liesch Ingenieure AG in Chur durchgeführt.

Als wichtiges Anliegen von Kanton und Gemeinden wird die vom Rhein bis ins Prättigau angestrebte Durchgängigkeit für Fische verstanden. Die vorhandenen hohen Schwellen im unteren Abschnitt der Landquart verunmöglichen dies auf direktem Wege seit langem. Der Mühlbach hingegen kann fischgängig gemacht werden; in Fläsch wurde dazu bereits eine Fischtreppe in den Rhein erstellt. Bei den beiden Kleinwasserkraftwerken konnte dies im Rahmen von Erneuerungsarbeiten ebenfalls realisiert werden. In Malans ist allerdings noch ein Abschnitt mit einer Schwelle übrig. Zudem musste hier das Bachbett verbreitert werden, damit Hochwasser von zufliessenden Rüfen problemlos aufgenommen werden kann.

Wirtschaftlichkeit geprüft

In Verbindung mit diesen baulichen Vorhaben untersuchte man also die Kriterien für ein drittes Kraftwerk mit einer Rohrturbine. Die nutzbare Wassermenge beträgt in diesem Abschnitt des Mühlbachs 1,2 m^3/s, die Restwassermenge für das Bachbett, das zur Fischbarmachung erneuert werden muss, war mit 200–300 l/s vorgesehen. Über ein Druckrohr von rund 250 m Länge, das seitlich des renaturierten Bachbetts verlegt werden könnte, würde das Wasser zum Maschinenhaus geführt. Bei einer Nettofallhöhe von 4,1 m

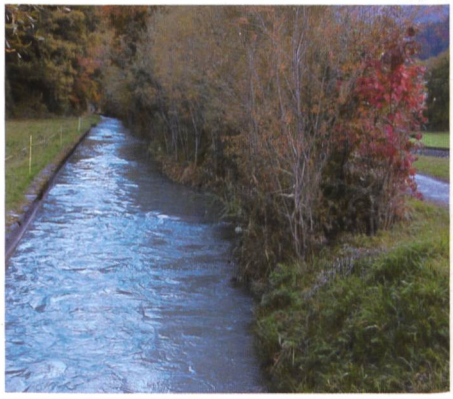

Bild 3. Früher wurden Mühlen und Sägereien in Malans vom Mühlbach angetrieben. Inzwischen erfolgte eine Renaturierung des alten Kanals. Und mit zwei Kleinwasserkraftwerken wird heute Elektrizität erzeugt.

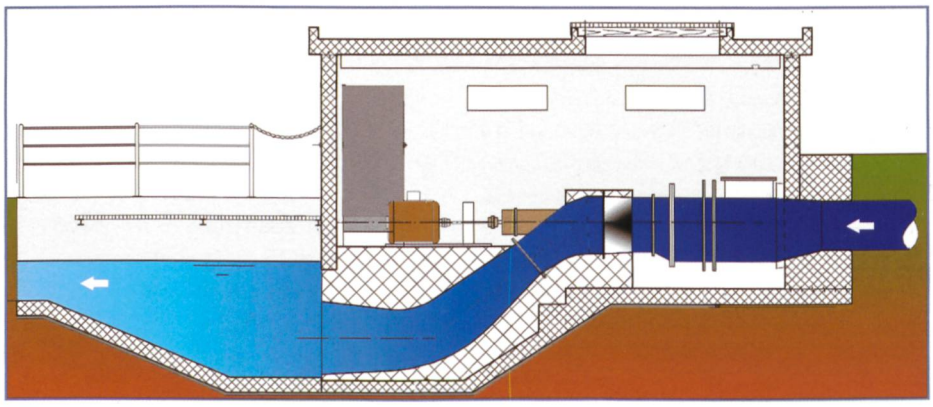

Bild 2. Der Planungsentwurf für die Ausbaustufe III beim Mühlbach in Malans schlägt ein Kleinwasserkraftwerk mit einer Rohrturbine vor.

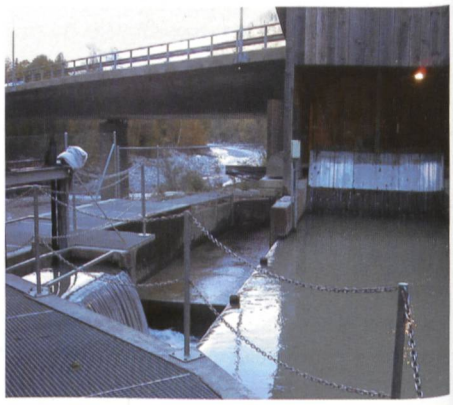

Bild 4. Gleich nach der Wasserentnahme an der Landquart steht das Einlaufwerk des Kraftwerks Felsenbach.

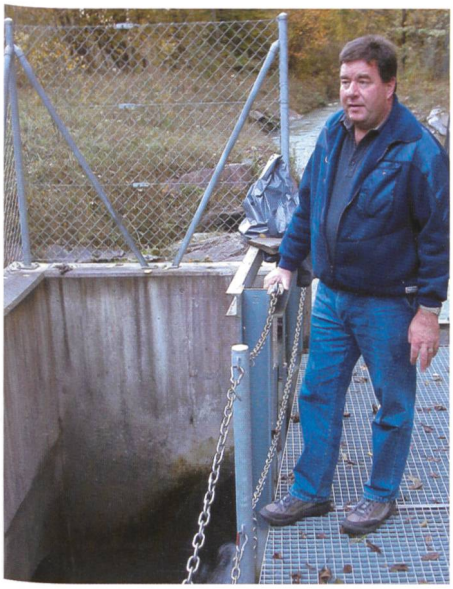

Bild 5. Gemeinde-Werkmeister Thomas Meyer: «Beim neu erstellten obersten Kraftwerk nutzen wir etwas mehr Wasser als der Mühlbach normalerweise aufnehmen kann. Den überschüssigen Teil lassen wir hier gleich wieder in die Landquart zurückfliessen.»

Bild 6. Beim ersten, neu erstellten Kraftwerk am Mühlbach versorgt ein 200 m langes Druckrohr die Rohrturbine mit einer Wassermenge von 1,8 m^3/s. Damit werden jährlich rund 550000 kWh Strom erzeugt.

könnte eine Generatorleistung von 39 kW installiert und jährlich rund 300000 kWh Strom erzeugt werden. Martin Liesch: «Wir haben bei dieser Vorstudie versucht, die verschiedenen Anliegen des Naturschutzes, der Hochwasserableitung und der umweltfreundlichen Energieerzeugung in einem Projektentwurf sinnvoll zu vereinen.» Die Investitionskosten wurden von Liesch Ingenieure AG auf CHF 540000.– veranschlagt, woraus Stromgestehungskosten von 13 Rp./kWh resultieren. Die Wirtschaftlichkeit ist gegeben, wenn man einen Stromrücknahmepreis der Rätia Energie AG von 15 Rp./kWh in Betracht ziehen kann. Inzwischen konnte die Kanalverbreiterung durchgeführt werden, das Kraftwerkprojekt hingegen ist noch in Diskussion.

Für Bruno Guggisberg, Bereichsleiter des Forschungs- und Entwicklungsprogramms «Kleinwasserkraftwerke» beim Bundesamt für Energie, stellen die Vorstudien eine wichtige Grundlage für Entscheidungsprozesse dar: «Die Vorstudie soll zeigen, ob sich ein Standort aus energetischer, ökologischer und nicht zuletzt auch aus wirtschaftlicher Sicht eignet. Dabei macht es Sinn, zunächst jene Standorte genau zu untersuchen, die über lange Zeit dem Gewerbe und der Industrie zur Energieerzeugung aus Wasserkraft gedient haben und heute stillgelegt sind. Das sind tatsächlich ‹stille› Reserven, die es nun zu reaktivieren gilt.»

Elektrizitätserzeugung hat Tradition

Ausgangspunkt für die Untersuchungen dieser Ausbaustufe waren sicherlich die positiven Erfahrungen mit den beiden bestehenden Kleinwasserkraftwerken am Mühlbach. Das Wasserbezugsrecht für den Mühlbach ist mit alten Verträgen (1862) zwischen den Gemeinden Malans und Seewis geregelt, die Nutzung stützt sich also auf ein ehehaftes Recht ab.

Bereits 1896 wurde ein erstes Kleinwasserkraftwerk bei der Fabrik der Zwirnerei Zwicky AG in Malans gebaut. Wenige Jahre später (1903) erstellte die Firma ein zweites Werk in einer ausserhalb des Dorfes angesiedelten Sägerei. Dort stand schon vor 1800 ein Wasserrad als Antrieb im Einsatz. In den 1970er-Jahren befand sich die Zukunft dieser Anlagen in der Schwebe, denn der Betrieb der Fabrikanlage war bereits eingestellt.

1982 übernahm die Gemeinde Malans das Kraftwerk bei der «alten Sägerei», das mit einer durchschnittlichen Jahreswassermenge von 1,555 m^3/s betrieben wurde. Gleich darauf wurde eine Ossberger-Schaufelradanlage installiert, die mit einer Bruttogefällhöhe von 5,3 m rund 50 kW Leistung erreicht. Heute hat diese Turbine bereits ihr 20. Betriebsjahr hinter sich. In den letzten Jahren wurden verschiedene Sanierungs- und Erneuerungsarbeiten durchgeführt, beispielsweise wurde die Anlage durch eine automatische Reinigungseinrichtung für den Rechen, einen Ersatz des Zufuhrkanals aus Stahl, eine neue Wasserniveauregelung und ein zusätzliches Bachbett als Fischtreppe ergänzt.

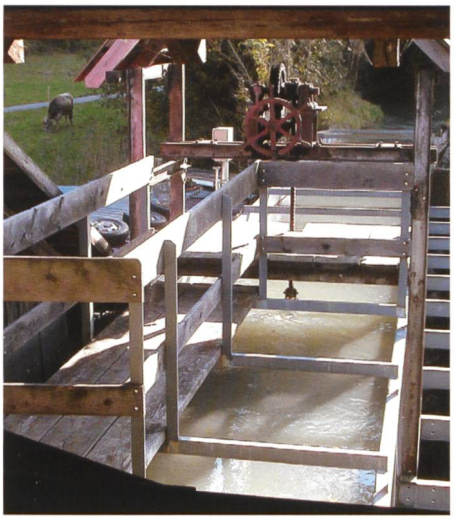

Bild 7. Bei der «alten Säge», dem 1982 von der Gemeinde übernommenen Kraftwerk, wurden inzwischen der Zufuhrkanal ersetzt und eine Fischtreppe angelegt.

Bild 8. Mit der horizontal gelagerten Schaufelrad-Turbine wird in der «alten Säge» eine Wassermenge von ca. 1,2 m^3/s zur Stromerzeugung genutzt.

Bild 9. Beim Einlaufwerk zum Felsenbach-Kleinwasserkraftwerk hebt die automatische Reinigungseinrichtung Schwemmmaterial vom Rechen.

Kraftwerk unter der Landquart-Brücke

Einen grossen Schritt in Richtung weitergehender Wasserkraftnutzung gelang mit dem neuen Kleinwasserkraftwerk Felsen-

Bild 10. Ziel der Erneuerungsarbeiten am Mühlbach war die Fischbarmachung des Kanals, um die hohen Schwellen des unteren Landquart-Abschnitts umgehen zu können.

bach, gleich nach der Wasserentnahme an der Landquart. 1988 erteilte die Gemeindeversammlung Malans grünes Licht für einen Baukredit von CHF 770 000.–, der für das Kraftwerk und ebenfalls einen Fischbach eingesetzt werden sollte. Im Rahmen der erforderlichen Sanierungs- und Renaturierungsarbeiten im oberen Abschnitt des Mühlbachs wurde unterhalb der Landquart-Strassenbrücke das Einlaufwerk mit Fischtreppe, Rechen und Druckrohranfang positioniert. In der 200 m weiter unten erstellten Zentrale befindet sich eine doppelt regulierte S-Turbine mit Generator (72 kW). Die im Jahr 2004 erzeugte Jahresproduktion betrug 534 182 kWh, zusammen mit dem nachfolgenden Kraftwerk «alte Säge» erreicht man 845 608 kWh, womit knapp ein Viertel der 2000 Einwohnerinnen und Einwohner von Malans mit Strom versorgt werden kann. Thomas Meyer: «Die Einnahmen des Stromverkaufs betragen mehr als CHF 130 000.– pro Jahr, was als willkommener Beitrag zur Gemeindekasse begrüsst wird.» Im Zusammenhang mit den Renaturierungsarbeiten am Mühlbach konnten auch von ihm gespeiste Biotope gestaltet werden.

Das Kraftwerk Felsenbach kann – als Besonderheit – 1,8 m^3/s nutzen und gleich nach der Turbinierung den Mehranteil von 0,6 m^3/s wieder an die nahe gelegene Landquart abgeben. Der Rest fliesst abmachungsgemäss im Mühlbach weiter.

Erfahrungen mit dem Gebirgsfluss

Da das Wasser des Mühlbachs direkt aus einem Gebirgsfluss stammt, bilden Geschiebe und Schwemmmaterial eine gewisse Mehrbelastung für die Anlagen. Der Unterhalt des Kanals und der beiden Kraftwerke bietet trotzdem keine grösseren Probleme. Blätter und anderes Schwemmgut werden mit den neu installierten automatischen Reinigungsanlagen entfernt. Im Winter ist jedoch darauf zu achten, dass die Rechen im Einlauf nicht vereisen und somit eine Überlaufgefahr entstehen könnte. Während des Hochwassers im Sommer 2005 musste der Einlauf an der Landquart während zwei Wochen geschlossen bleiben, um die Beschädigungsgefahr im Mühlbach zu minimieren. Der damit verbundene Produktionsausfall ist in der Monatsstatistik natürlich zu erkennen.

Mit dem Mühlbach kann die Gemeinde Malans als Zusatznutzen Elektrizität erzeugen, seine Aufgabe als Vorfluter und wirkungsvoller Abfluss der Rüfengewässer der nahen Berge muss er mehr denn je zum Schutz der Bevölkerung bieten.

Anschrift des Verfassers
Jürg Wellstein, Wollbacherstrasse 24,
CH-4058 Basel,
E-Mail: wellstein.basel@bluewin.ch

Kontakte
Gemeinde Malans, *Thomas Meyer*
werkamt.malans@bluewin.ch
Liesch Ingenieure AG in Chur
Martin Liesch, mail@liesch.ch
BFE-Programmleitung Kleinwasserkraftwerke
Manuel Buser, pl@smallhydro.ch
BFE-Bereichsleitung Kleinwasserkraftwerke
bruno.guggisberg@bfe.admin.ch

Auch geschlossene Trinkwassersysteme können Energie produzieren

Weitere Wasservorkommen Trinkwasserversorgung

■ *Jürg Wellstein*

Einleitung

In Wasserversorgungsanlagen schlummern Energiepotenziale, die es zu nutzen gilt. Wohl bestehen die primären Aufgaben solcher Infrastrukturanlagen im Fassen von Quellwasser, im Reinigen des kostbaren Guts und in dessen Verteilung an die einzelnen Verbraucher. Oft unbeachtet bleibt jedoch die mögliche sekundäre Nutzung der Anlagen zur Elektrizitätserzeugung, beispielsweise bei geschlossenen Wasserversorgungssystemen durch die Umwandlung der Druckreduzierenergie in elektrische Energie.

Potenziale bei der Druckreduzierung

Bruno Guggisberg, Bereichsleiter des Forschungsprogramms Kleinwasserkraftwerke beim Bundesamt für Energie (BFE), meint zur Frage der Energienutzung: «Die über 3000 öffentlichen Wasserversorgungen benötigen jährlich 400 GWh Elektrizität und gehören somit zu den grössten Stromverbrauchern der Gemeinden. Das Potenzial ist seit langem erkannt, wird aber nur zögerlich genutzt. Teilweise stehen noch technische Probleme im Wege. Wir unterstützen deshalb sowohl die Informations- und Sensibilisierungsaktivitäten als auch technologische Entwicklungen für diesen Anwendungsbereich.»

In der Regel weisen Wasserversorgungen Höhenunterschiede zwischen Quellfassung, Reservoir, Verteilzentralen und Verbrauchern auf. Um den entstehenden Wasserdruck auf ein für die Verbraucherinstallationen günstiges Mass reduzieren zu können, werden üblicherweise