

# Strom als Zusatznutzen

Autor(en): **Welstein, Jürg**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **98 (2006)**

Heft 1

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-939321>

## **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.

# 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 Riefengewässer 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 Niederschlä-

gen 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.

## 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 Hoch-

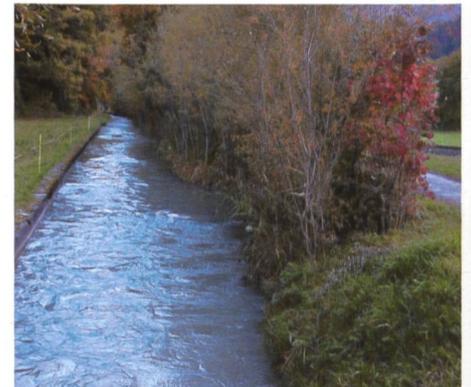
wasser von zufließenden Rufen problemlos aufgenommen werden kann.

## Wirtschaftlichkeit geprüft

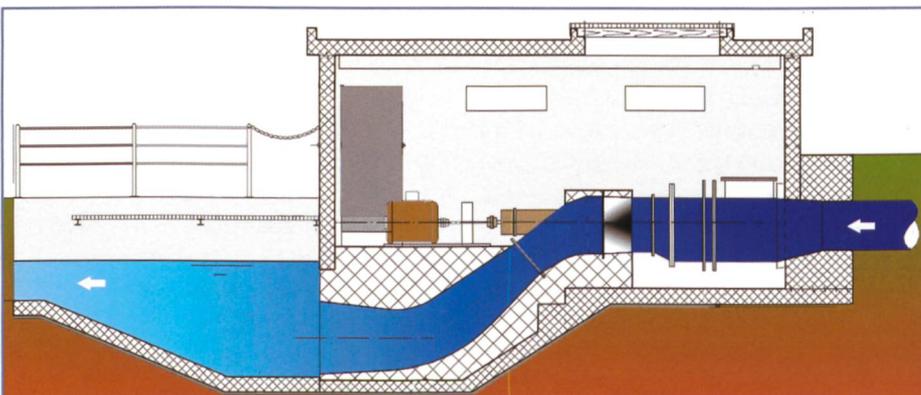
In Verbindung mit diesen baulichen Vorhaben untersuchte man also die Kriterien für ein drittes Kraftwerk mit einer Rohrturbine. Die nutzbare Wassermenge beträgt in diesem Abschnitt des Mühlbachs 1,2 m<sup>3</sup>/s, die Restwassermenge für das Bachbett, das zur Fischbarmachung erneuert werden muss, war 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



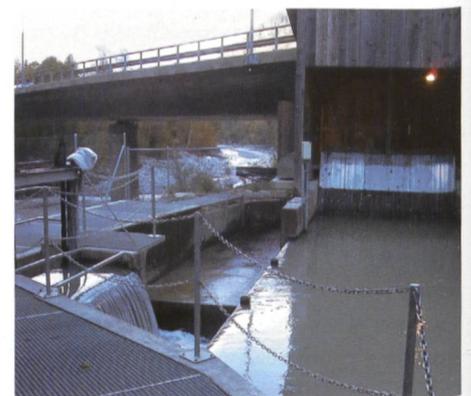
**Bild 1.** Einen Teilbereich des Projekts «Ausbaustufe III» stellte die Verbreiterung und teilweise Renaturierung des Mühlbach-Abschnitts in Malans dar.



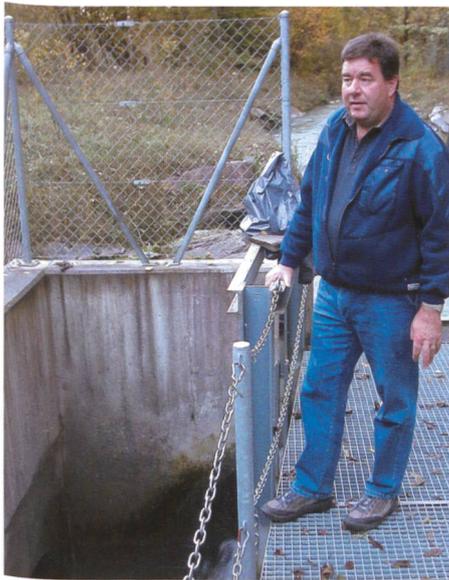
**Bild 3.** Früher wurden Mühlen und Sägereien in Malans vom Mühlbach angetrieben. Inzwischen erfolgte eine Renaturierung des alten Kanals. Und mit zwei Kleinwasserkraftwerken wird heute Elektrizität erzeugt.



**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. Gemeindevorsteher 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.»

könnte eine Generatorleistung von 39 kW installiert und jährlich rund 300 000 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 540 000.– veranschlagt, wovon 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.»



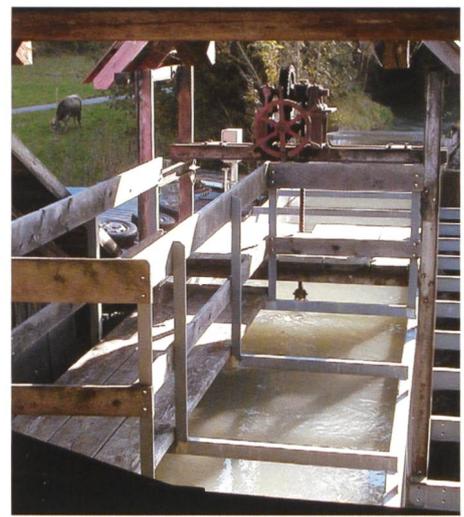
**Bild 6. Beim ersten, neu erstellten Kraftwerk am Mühlbach versorgt ein 200 m langes Druckrohr die Rohrturbine mit einer Wassermenge von 1,8 m<sup>3</sup>/s. Damit werden jährlich rund 550 000 kWh Strom erzeugt.**

### 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<sup>3</sup>/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 auto-



**Bild 7. Bei der «alten Sägerei», 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 Sägerei» eine Wassermenge von ca. 1,2 m<sup>3</sup>/s zur Stromerzeugung genutzt.**



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

mathe Reinigungseinrichtung für den Rechen, einen Ersatz des Zufuhrkanals aus Stahl, eine neue Wasserniveauregung und ein zusätzliches Bachbett als Fischtreppe ergänzt.

### 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-Abchnitts 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<sup>3</sup>/s nutzen und gleich nach der Turbinierung den Mehranteil von 0,6 m<sup>3</sup>/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 grös-

seren 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 Wassertemperaturen  
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.*

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

#### **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