Zeitschrift: Bulletin Electrosuisse
Herausgeber: Electrosuisse, Verband für Elektro-, Energie- und Informationstechnik
Band: 99 (2008)
Heft: 2

Artikel: Ökostrom aus Trinkwasser
Autor: Schmid, Felix
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-855814

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: 13.07.2025

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

Ökostrom aus Trinkwasser

Grosses Potenzial dank kostendeckender Einspeisevergütung

Neu ist die Idee nicht: Schon bevor in der Schweiz ein öffentliches Elektrizitätsnetz bestand, bauten Engadiner Hoteliers Turbinen in Wasserleitungen, um ihren Gästen elektrisches Licht zu bieten. Seither fand diese umweltfreundliche Art der Stromerzeugung eine starke Verbreitung. Viele Anlagen werden durch die Wasserversorgungen selber betrieben. Immer öfter suchen diese aber auch die Partnerschaft mit einem Elektrizitätsversorgungsunternehmen.

Mitten in der grünen Wiese, umgeben von Obstbäumen liegt unscheinbar ein Schachtdeckel. Mehr sieht man vom Trinkwasserkraftwerk Niederhünigen nicht. Der Schacht ist 2 m tief. In seiner Sohle liegt eine Wasserleitung, die die Gemeinde Münsingen mit Quellwasser aus dem höher gelegenen Toppwald versorgt. 140 m beträgt

Felix Schmid

die Höhendifferenz zwischen Quelle und Reservoir – gute Verhältnisse für den Betrieb einer Wasserturbine.

Zu diesem Schluss kam eine Studie, die die Wasserversorgung Münsingen mit Unterstützung des Bundesamtes für Energie (BFE) in Auftrag gegeben hatte. Mit den täglich 1000 m^3 Quellwasser, die über die Leitung ins Tal fallen, lassen sich im Jahr rund 130 000 kWh Strom erzeugen. Interessant erschien das Projekt aber auch aus ökonomischen Gründen: Die Kosten für die Stromerzeugung belaufen sich auf rund 20 Rp./kWh. Das ist zwar mehr als 17 Rp. – so viel wie die Kunden im Durchschnitt für den Strom bezahlen. Weil die Turbinierung von Trinkwasser aber sehr umweltfreundlich ist, lässt sich die produzierte Elektrizität kostendeckend als Ökostrom verkaufen. Der Hauptgrund für die positive ökologische Bewertung von Trinkwasserkraftwerken liegt darin, dass der Betrieb praktisch keinen zusätzlichen Eingriff in die Natur erfordert und keine Emissionen entstehen. Auch die Qualität des Trinkwassers wird nicht beeinträchtigt. Im Falle des Kraftwerks Niederhünigen war lediglich der Bau des Schachtes nötig, um die Mini-Turbine in die Wasserleitung einzubinden – Kostenpunkt 300 000 CHF (ohne elektrische Zuleitung). Weil solche Anlagen als ökologisch unbedenklich gelten, werden sie vom Verein für umweltgerechte Elektrizität (VUE) mit dem Ökostromlabel Naturemade Star zertifiziert. Gegenüber herkömmlichen Wasserkraftwerken oder anderen Arten der Stromerzeugung aus erneuerbarer Energie – Fotovoltaik- oder Windkraftanlagen – gilt wegen der ausgezeichneten Ökobilanz ein vereinfachtes Verfahren.

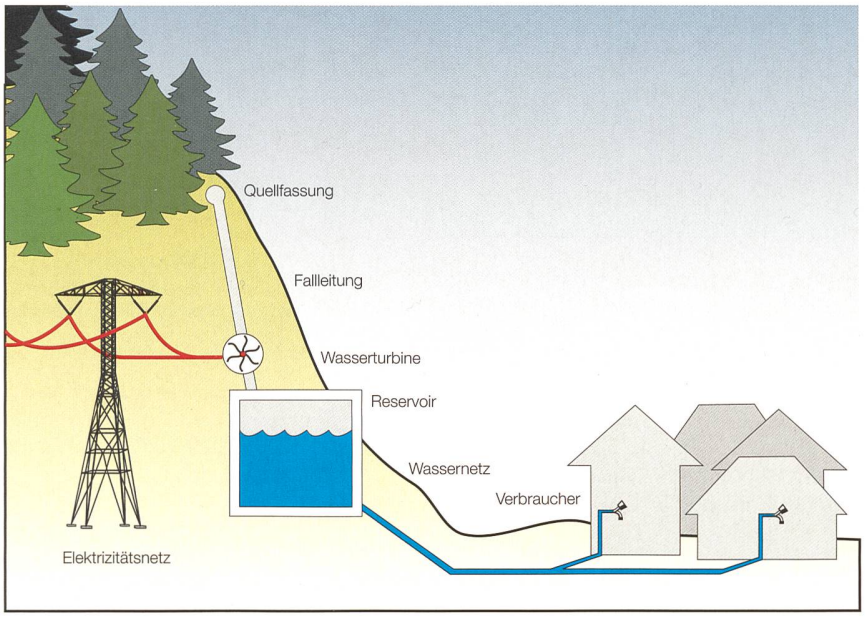
EnergieSchweiz

Einstieg in den Turbinenschacht des Trinkwasserkraftwerks Kleinhünigen. Der Bau von Trinkwasserkraftwerken beeinträchtigt weder die Natur noch den Wasserkreislauf.

Elektrizität für 30 000 Haushalte

Das Trinkwasserkraftwerk Niederhünigen ist mittlerweile seit 6 Jahren in Betrieb. Laut Angaben von Markus Sterchi, Geschäftsführer der Energie- und Wasserversorgung Münsingen, wird der gesamte Strom über die eigene Ökostrombörse verkauft – zusammen mit einem Anteil Solarstrom. Weil die Nachfrage die Produktion übersteigt, muss allerdings noch Ökostrom aus einer Anlage zur Vergärung von Biomasse hinzugekauft werden. Der Mischpreis für den Naturemade-Strom beträgt 21 Rp./kWh.

Das Beispiel Münsingen ist kein Einzelfall. Allein in den letzten 10 Jahren wurden in der Schweiz gegen 100 neue Trinkwasserkraftwerke gebaut, die zusammen über 60 Mio. kWh Elektrizität produzieren. Damit lassen sich 15 000 Haushalte versorgen. Gemäss Abschätzungen des BFE besteht aber immer noch ein weit grösseres ungenutztes Potenzial. Die Zahlen stammen aus unlängst erschienenen Studien «Kleinstwasserkraftwerke in der Schweiz» und «Energie in Wasserversorgungen». Daraus geht hervor, dass sich bei jeder Quellfassung, die mehr als 10 l/s ausschüttet und eine nutzbare Höhendifferenz zum Reservoir von mindestens 50 m aufweist, eine Abklärung zur Turbinierung des Trinkwassers lohnt. Weil solche Höhenunterschiede bei der Wasserfassung auch im Mittelland häufig sind und weil in der Schweiz 42% des Trinkwassers aus Quellfassungen



Bevor das Quellwasser ins Reservoir fliesst, kann es zum Antrieb einer Turbine genutzt werden.

stammen, lässt sich das Beispiel Münsingen noch mancherorts wiederholen.

Besonders interessant ist die Trinkwasserturbinierung im Berggebiet, wo hohe Fallhöhen bestehen. Bei verschiedenen realisierten Anlagen liegen die Stromgestehungskosten dabei unter 10 Rp./kWh. Untersucht wurde in den genannten Berichten das Beispiel der Stadt Chur. Die Alpenstadt gewinnt nahezu zwei Drittel des Trinkwassers aus Quellen. Ein Teil des Quellwassers wird bereits heute zur Stromerzeugung genutzt. Würden sämtliche Zuleitungen, bei denen sich die Turbinierung des Trinkwassers aufgrund der ersten Vorabklärungen als wirtschaftlich erweist, mit Minikraftwerken ausgerüstet, könnten im Jahr rund 4,5 Mio. kWh Elektrizität produziert werden. Auf diese Weise liesse sich ein Zehntel der Churer Bevölkerung mit Ökostrom versorgen. Mit einem Teil der Energie könnte die Wasserversorgung Chur zudem den gesamten Eigenverbrauch an Elektrizität decken. Heute verursachen der Antrieb der Pumpen und die Wasseraufbereitung gemäss der Studie Energiekosten von 150 000 CHF im Jahr. Anstelle dieses Aufwandes liesse sich durch den Verkauf von Elektrizität aus Trinkwasser ein Erlös von rund 400 000 CHF erwirtschaften – Amortisation und Unterhalt der Anlagen inbegriffen.

Stromversorgungsgesetz eröffnet neue Chancen

Die entscheidende Grösse für die Wirtschaftlichkeit von Trinkwasserkraftwerken ist aber die Vergütung für den ins Netz gespeisten Strom. Gemäss der heute gültigen Empfehlung des BFE auf Basis des Energiegesetzes und der Energieverordnung erhalten unabhängige Produzenten im Durchschnitt mindestens 15 Rp./kWh. Kommunale Wasserversorgungen als Teil eines Gemeinde- oder Stadtwerks, das auch die örtliche Elektrizitätsversorgung ausübt, gelten als abhängige Produzenten und sind daher von dieser Regelung ausgeschlossen. Mit der Inkraftsetzung des neuen Stromversorgungsgesetzes im Jahr 2008 und parallel dazu den Änderungen im Energiegesetz und der Energieverordnung wird diese Einschränkung aufgehoben. Fortan erhält jeder Produzent von Strom aus Trinkwasser das Recht auf eine kostendeckende Einspeisevergütung. Die Höhe der Vergütung wird im Falle der Trinkwasserkraftwerke in Abhängigkeit der Anlagengrösse (elektrische Leistung), der Fallhöhe und der notwendigen baulichen Massnahmen abgestuft. Die definitive Regelung wird zwar erst auf Anfang 2009 erwartet, doch darf damit gerechnet werden, dass sich die Einspeisevergütung für Trinkwasserkraftwerke in einem Bereich zwischen 10 und 35 Rp./kWh bewegen wird. Durch diese Änderung der Rechtsgrundlage gewinnt der Bau und Betrieb von Trinkwasserkraftwerken für viele Wasserversorgungen deutlich an Attraktivität. Insbesondere können fortan auch kleinere Potenziale mit Stromgestehungkosten über den heute gültigen 15 Rp. wirtschaftlich genutzt werden. Dies dürfte mit Sicherheit dazu führen, dass sich der Bau von Anlagen in den nächsten Jahren verstärken wird.

Strom aus Abwasser

Auch Abwasserleitungen können zur Stromerzeugung genutzt werden. In der Schweiz sind mehrere Anlagen in Betrieb. So wird beispielsweise der Höhenunterschied zwischen dem Auslauf der St. Galler Kläranlage Hofen und dem Fluss Sitter seit 1903 zur Stromerzeugung genutzt. Das Kraftwerk deckt den Strombedarf der Kläranlage zu 100%. Der Überschuss wird ins Netz gespeist und ergibt jährlich einen Ertrag von 100 000 CHF.

Realisierung mittels Contracting

Einen zusätzlichen Schub für den Bau von Trinkwasserkraftwerken wird auch durch neue Finanzierungs- und Betreibermodelle ausgelöst. Zahlreiche Wasserversorgungen betrachten die Stromerzeugung aus Trinkwasser nicht als ihr Kerngeschäft und verzichten daher auf den Bau von Anlagen, selbst wenn die Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb interessant wären. In diesen Fällen besteht die Möglichkeit, dass ein Contractor das Trinkwasserkraftwerk finanziert, baut und betreibt. In der Schweiz sind bereits einige Anlagen nach diesem Modell realisiert worden – beispielsweise in Landquart oder in der zürcherischen Gemeinde Fällanden. Als Contractor für Trinkwasserkraftwerke bieten sich einerseits Elektrizitätsversorgungsunternehmen an, andererseits aber auch Pumpen- und Turbinenhersteller oder auf Ökostrom spezialisierte Produktionsgesellschaften. Die Grundlage für den Bau eines Trinkwasserkraftwerks im Contracting bilden ein Grundlast- oder Dienstbarkeitsvertrag zwischen der Wasserversorgung und dem Contractor sowie ein Tarifvertrag, welche die Entschädigung der von der Wasserversorgung erbrachten Leistungen regeln. Ein zentraler Punkt der Vereinbarung betrifft die Sicherstellung der Trinkwasserqualität. Aus diesem Grund erfordern Trinkwasserkraftwerke in den meisten Kantonen eine Bewilligung, eine Konzession oder mindestens eine informelle Genehmigung durch das zuständige Wasserwirtschaftsamt.

EnergieSchweiz als Motor

Die Stromerzeugung aus Trinkwasser liegt aber nicht nur im Interesse von Wasserwerken und Elektrizitätsversorgern, sie leistet auch einen wesentlichen Beitrag an die energiepolitischen Ziele des Bundes. Um die Vorgaben des von der Schweiz ratifizierten Kyoto-Protokolls zur Senkung der CO_2-Emissionen zu erreichen, muss der

Unterstützung für Gemeinden

Der Bund und diverse Kantone unterstützen Wasserversorgungen bei Projekten für Trinkwasserraftwerke mit kostenlosen Vorgehensberatungen, begrenzten Finanzbeiträgen an Energieanalysen sowie Vorstudien und Musterverträgen für Contracting-Lösungen. Anlaufstellen:

- EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen, Ernst A. Müller, Felix Schmid, Gessnerallee 38a, 8001 Zürich, Tel. 044 226 30 90, E-Mail: energie@infrastrukturanlagen.ch, Internet: www.infrastrukturanlagen.ch
- Programm Kleinwasserkraftwerke, Martin Bölli, St.-Leonhard-Strasse 59, 9000 St. Gallen, Tel. 071 228 10 20, E-Mail: pl@smallhydro.ch, Internet: www.kleinwasserkraft.ch

Anteil der erneuerbaren Energien bei der Elektrizitätserzeugung wachsen. Als Ziel für das Jahr 2010 hat das Bundesprogramm EnergieSchweiz 500 Mio. kWh festgelegt (ohne Strom aus Speicher- und grossen Flusswasserkraftwerken). Würden sämtliche als wirtschaftlich betrachteten Potenziale zur Trinkwasserturbinierung ausgenutzt, ergäbe dies einen Anteil von 20% an der Zielerreichung. Weitere 100 Mio. kWh könnten durch Effizienzmassnahmen bei den Wasserversorgungen eingespart werden. Wie eine Studie «Energie in Wasserversorgungen» nämlich zeigt, können die Energiekosten bei der Trinkwasserbereitstellung nicht nur durch Stromerzeugung mit Quellwasser gesenkt werden; ein anderes grosses Potenzial liegt bei der Reduktion des Stromverbrauchs durch effiziente Technik und durch betriebliche Massnahmen. Über 80% des Energieverbrauchs in Wasserversorgungen geht in der Regel aufs Konto Umwälzpumpen. Die Untersuchungen kommen zum Ergebnis, dass der Stromverbrauch der Pumpen in vielen Fällen um 20 bis 50% gesenkt werden kann. Drei Massnahmen stehen dabei im Vordergrund: Erstens der Ersatz alter Pumpen mit schlechtem Wirkungsgrad. Zweitens die Optimierung der Reservoirbewirtschaftung mit einer intelligenten Regulierung des Wasserstands. Und drittens die Vermeidung von Wasserverlusten in den Leitungen durch eine systematische Leckortung und eine gezielte Leitungserneuerung. Die Aktion EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen (Wasserversorgungen, ARA und KVA) setzt sich denn auch gezielt für die Stromerzeugung aus Trinkwasser und für Energieeffizienz in der Wasserversorgung ein. In den letzten Jahren wurden dazu Planungshilfsmittel und EDV-Instrumente für Eignungsabklärungen geschaffen. Überdies werden Gemeinden und Wasserversorgungen bei Grobanalysen und Vorstudien für den Bau von Trinkwasserturbinen finanziell unterstützt.

Angaben zum Autor

Felix Schmid leitet die Geschäftsstelle Deutschschweiz von EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen.
EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen, Gessnerallee 38a, 8001 Zürich, schmid@infrastrukturanlagen.ch

Literatur

«Energie in der Wasserversorgung», Betriebsoptimierung mit Grob- und Feinanalysen. Bezug: Schweizerischer Verein des Gas- und Wasserfachs SVGW, Grütlistrasse 44, 8027 Zürich.

Bericht «Kleinstwasserkraftwerke in der Schweiz: Zuwachs 1985 bis 2001», Bezug: Programm Kleinwasserkraftwerke, c/o Entec AG, 9000 St. Gallen.

«Trinkwasser-Kraftwerke», Technische Anlagendokumentation, 8 Beispiele im Detail, DIANE 1997, Bezug online unter www.bundespublikationen.ch, Bestellnummer BBL 805.632d.

Faltblatt «Im Trinkwasser schlummert Ökostrom», Bundesamt für Energie 2005, Download gratis unter www.infrastrukturanlagen.ch

Résumé

Du courant vert produit à partir de l'eau potable

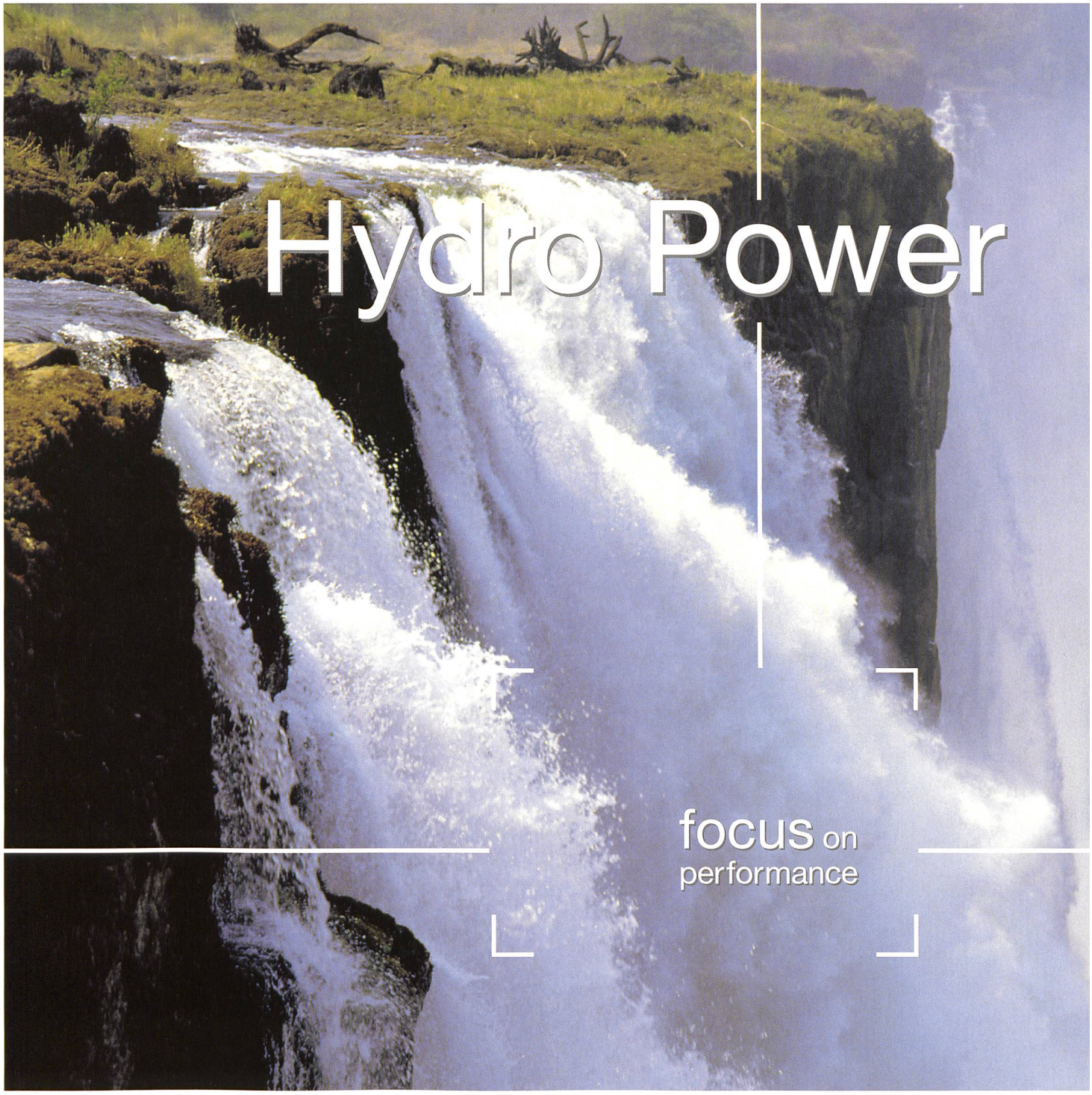
L'idée n'est pas nouvelle: déjà avant que la Suisse ne dispose d'un réseau électrique, des hôteliers de l'Engadine avaient construit des turbines dans des conduites d'eau potable pour offrir de la lumière électrique à leurs hôtes. Depuis, cette forme de production d'électricité respectant l'environnement est diffusée à large échelle. De nombreuses installations sont exploitées par les distributeurs d'eau. Ces derniers cherchent toujours plus le partenariat avec les entreprises d'approvisionnement en électricité. Le courant vert produit à partir de l'eau potable présente un potentiel élevé grâce à la rétribution d'injection à prix coûtant.

EASYLOC Ortungssystem

Zur Bestimmung der Lage und Tiefe von Kabeltrassen und Rohrleitungen

- Vermeiden Sie Kabelschäden
  Messen Sie Ihre Leitung einfach und sicher ein
- Automatische Tiefenmessung per Knopfdruck auch ohne Sender
- 33 kHz – daher auch kompatibel zu anderen Ortungssystemen
- Grosses Display mit einfacher Menüführung

INTERSTAR AG, alte Steinhauserstrasse 19, 6330 Cham
Tel. 041 741 84 42, Fax 041 741 84 66, info@interstar.ch, www.interstar.ch



Your partner for renewable and clean energy

Die heutigen Stromproduzenten verlangen umfassende Lösungen, die hohe Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit bieten. Das Andritz VA TECH HYDRO Lieferprogramm deckt diese Bedürfnisse im gesamten Spektrum von der Ausrüstung für neue schlüsselfertige Wasserkraftwerke bis zur Modernisierung und Revision bestehender Anlagen ab.

VA TECH HYDRO AG
Obernauerstrasse 4
CH-6010 Kriens, Switzerland
Tel.: +41/41 329-5111
Fax: +41/41 329-5112

contact@vatech-hydro.ch
www.vatech-hydro.com

We focus on the best solution – from water to wire.

VATECH HYDRO ANDRITZ