

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 88 (1996)
Heft: 5-6

Artikel: Auch Abwasser kann noch Strom liefern
Autor: Waldschmidt, Helmut
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940353>

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: 28.01.2025

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

Auch Abwasser kann noch Strom liefern

50 Mio kWh Elektrizitätserzeugung liegen bisher brach

Helmut Waldschmidt

Wo Wasser fliesst, kann damit Strom erzeugt werden. Das gilt nicht nur für grössere oder kleinere Kraftwerke an Flüssen und Bächen, sondern auch für Trinkwasserversorgungen mit hochgelegenen Quellen sowie Abwassersysteme mit nutzbarem Gefälle. Allein mit Abwasserkraftwerken liessen sich in der Schweiz jährlich zusätzlich mehr als 50 Mio kWh Strom erzeugen – genug, um den Elektrizitätsbedarf einer grösseren Ortschaft wie etwa Brig oder Binningen zu decken.

Abwasser muss gemäss Gewässerschutzgesetz zuerst gesammelt und gereinigt werden, bevor es in einen Fluss oder See geleitet werden darf. Heute sorgen in der Schweiz rund 1000 Abwasserreinigungsanlagen (ARAs) dafür, dass die immer noch zunehmende Abwasserfracht von Toiletten, Waschmaschinen, Badezimmern, von Strassen, Plätzen, Dächern sowie von Industrie und Gewerbe die Flüsse und Seen möglichst wenig verschmutzt. Damit das Abwasser (inzwischen durchschnittlich 5 Mio m³ pro Tag) von den Kanalisationssystemen zuerst zu den Kläranlagen und von diesen dann zu den Gewässern fliessen kann, ist ein gewisses Gefälle notwendig. Nicht selten ist dieses so gross, dass es sich – entweder vor oder nach der Kläranlage – durch Turbinen und Generatoren zur Stromerzeugung nutzen liesse.

131 potentielle Standorte

Nicht, dass die Idee neu wäre: Die Gemeinde Hofen SG erzeugt aus ihrem gereinigten Abwasser bereits seit 1916 Strom, inzwischen jährlich fast 1 Mio kWh. Das Projekt Diane 10 (Kleinwasserkraftwerke) im Rahmen des Programms «Energie 2000» hat nun diese Idee wieder aufgenommen und unter den mittlerweile rund 1000 ARAs der Schweiz im Rahmen einer Studie systematisch 131 Standorte ausgesucht, deren Wasser sich – entweder vor oder nach der Klärung – aufgrund der vorhandenen Wassermengen und Gefälle «nebenbei» auch noch für die Stromproduktion nutzen liesse. Diese zusätzliche Nutzung

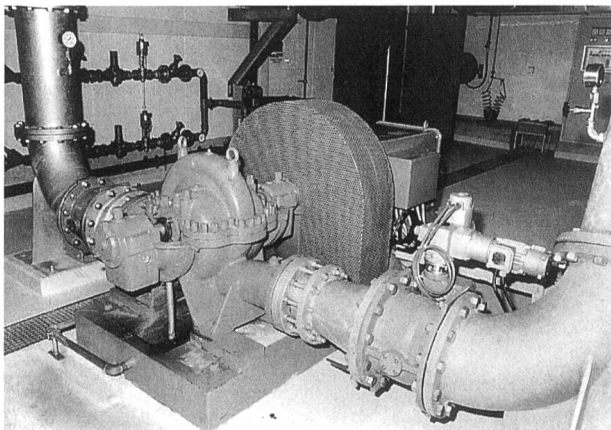


Bild 1. Seit 1993 erzeugt diese als Turbine eingesetzte Standard-Pumpe (links) mit dem direkt gekoppelten Generator in Nyon VD jährlich rund 700 000 kWh Strom aus Abwasser.

basiert auf der gleichen Idee, wie sie jetzt immer häufiger bei Trinkwasserversorgungen mit hochgelegenen Quellen Anwendung findet. Denn überschüssiger Druck kann durch den Antrieb von Turbinen zur Stromerzeugung sinnvoller abgebaut werden als durch einfache «Druckvernichter», wie man sie noch immer vielerorts antrifft.

Doch während sich das «von Haus aus» saubere Trinkwasser ohne weiteres gleichzeitig zur Stromerzeugung verwenden lässt, sind die Verhältnisse beim Abwasser etwas komplizierter: Völlig ungereinigt eignet es sich nicht zum Antrieb von Turbinen, weil Druckleitung, Düsen und Turbinengehäuse allzu schnell verschmutzen würden. Eine mechanische Vorreinigung, die das Gröbste entfernt, ist also unerlässlich. Anders beim bereits gereinigten Abwasser, das fast so problemlos turbinieren werden kann wie Flusswasser.

Eine Voraussetzung gilt freilich beim Trinkwasser ebenso wie beim Abwasser: Trink- und Löschwasserversorgung bzw. die Reinigung des Abwassers (inklusive Abwassertrennung) müssen stets Vorrang vor der Stromerzeugung haben und auch bei Störungen im Turbinen-/Generatorsystem noch einwandfrei funktionieren.

Frage des Standortes

Sämtliche Abwasserreinigungsanlagen in der Schweiz verbrauchen jährlich um die 300 Mio kWh Strom. Das entspricht in etwa dem gesamten Stromverbrauch einer Mittelstadt wie Biel, Freiburg oder Luzern. Bei konsequenter Nutzung der Gefälle in geeigneten Abwassersystemen durch Turbinen könnten rund 51 Mio kWh – das sind 17 Prozent oder rund ein Sechstel des von den ARAs benötigten Stroms – durch das Abwasser selbst erzeugt werden. Nicht eingeschlossen ist dabei die zusätzlich mögliche Strom- und Wärmeerzeugung aus Klärgas mit Hilfe von Gasmotoren.

Nicht jede Abwasserreinigungsanlage ist auch für die Stromerzeugung mit Turbinen geeignet. Das gilt insbeson-

Tabelle 1. Das Potential in den einzelnen Kantonen

Kanton	Anzahl Anlagen	Mögliche Produktion/a (Mio kWh)	Installierbare Leistung (MW)
AI	1	0,252	0,051
AR	7	1,513	0,303
BE	15	5,44	1,088
FR	3	0,176	0,176
GL	1	0,339	0,068
GR	14	2,647	0,529
JU	2	0,376	0,075
LU	3	0,990	0,198
NE	2	1,761	0,352
NW	2	0,191	0,038
OW	3	1,622	0,324
SG	9	2,913	0,583
SZ	3	0,834	0,167
TI	1	0,152	0,030
UR	2	0,594	0,119
VD	18	10,178	2,036
VS	41	20,191	4,038
ZG	1	0,179	0,036
ZH	2	0,258	0,052
Schweiz total	130	51,316	10,263

Die Möglichkeiten zur Stromproduktion aus Abwasser sind in den einzelnen Kantonen sehr unterschiedlich bzw. in einzelnen Kantonen überhaupt nicht vorhanden (AG, BL, BS, GE, SO, TG, SH). Erstaunlich ist vor allen Dingen das Dargebot in den beiden Kantonen Wallis und Waadt, das zusammen mehr als die Hälfte des gesamtschweizerischen Potentials ausmacht.

dere für das Mittelland mit seinen meist kleinen Gefällen zwischen Kanalisation und ARA einerseits, ARA und Gewässer, in welches das gereinigte Abwasser abgegeben wird, andererseits. Hinzu kommt, dass solche Wasserkraftanlagen eine bestimmte Grösse haben müssen, wenn der von ihnen produzierte Strom nicht allzu teuer sein soll. Die Auswahl der 131 Anlagen beruht denn auf einer unteren Grenze von 40 m Gefälle und einer jährlichen Produktion von 80 000 kWh.

Geeignet sind daher vor allem hochgelegene Dörfer, z. B. Kurorte auf Bergterrassen, deren Abwasser im Tal geklärt wird oder – umgekehrt – ARAs in Hochlagen, deren gereinigtes Abwasser in wesentlich tiefer gelegene Gewässer fliesst. Das erste «Modell» wurde bereits in der weitläufigen Walliser Gemeinde Bagnes realisiert, wo das vorgereinigte Abwasser des Winterkurortes Verbier eine Turbine in der 450 m tiefer gelegenen ARA in Le Châble antreibt und pro Jahr gut 1,1 Mio kWh produziert, das zweite im Waadtländer Fremdenverkehrsort Leysin: Dort erzeugt das bereits in der auf einem Hochplateau gelegenen Kläranlage gereinigte Abwasser rund 550 m tiefer in einem Kleinkraftwerk am Ufer der Douve jährlich etwa 1,7 Mio kWh. Eine weitere Anlage zur Nutzung des Abwassers mit einer jährlichen Stromproduktion von 0,7 Mio kWh wurde 1993 in Nyon VD in Betrieb genommen.

Erstaunliche Unterschiede

Die vom Projekt Diane 10 herausgegebene, namentlich von Fachleuten aus der Westschweiz erarbeitete Broschüre «Elektrizität aus Abwassersystemen»¹ gibt neben wichtigen technischen Hinweisen und den Daten sechs weiterer potentieller Anlagen auch eine Übersicht aller geeigneten Standorte in der Schweiz. Nach Kantonen aufgegliedert, zeigt sich ein erstaunliches Bild: Zwar verfügt auch bei der Abwassernutzung das Wallis als grösster Wasserkraftkanton leistungs- und energiemässig über das grösste Potential (4 MW; 20 Mio kWh/Jahr); dann aber folgen die Waadt mit etwa der halben Leistung und der halben Energieproduktion (2 MW; 10 Mio kWh) sowie der Kanton Bern (1,1 MW; 5,4 Mio kWh/Jahr), während die klassischen Wasserkraftkantone Graubünden (0,5 MW; 2,6 Mio kWh) und insbesondere das Tessin (0,03 MW; 0,15 Mio kWh) erstaunlich «schwach» dastehen. Umgekehrt rangiert der sonst eher «wasserkraftschwache» Kanton St. Gallen beim nutzbaren Abwasserpotential (0,6 MW; 2,9 Mio kWh) noch vor Graubünden.

Die Unterschiede erklären sich vor allem aus der Siedlungsstruktur: Während etwa im Wallis zahlreiche Siedlungen auf Bergterrassen angelegt sind und an 41 Orten über nutzbare Gefälle der Abwässer verfügen, wohnen 80 Prozent der Bevölkerung des Tessins in den Talebenen, so dass sich dort vernünftigerweise nur eine einzige Anlage realisieren liesse.

Es ist im übrigen kein Zufall, dass die energetische Nutzung des Abwassers vor allem von Wasserkraftspezialisten aus der Romandie untersucht und initiiert wurde, denn dort befindet sich auch das grösste nutzbare Potential. Dennoch verfügt auch die Deutschschweiz über bisher ungenutzte Ressourcen dieser Art. So könnten beispielsweise allein im Kanton Appenzell-Ausserrhododen jährlich 1,5 Mio kWh Strom aus Abwasser erzeugt werden, im Kanton Obwalden gar 1,6 Mio und im Kanton Luzern knapp 1 Mio.

¹«Elektrizität aus Abwassersystemen – Konzept, Realisation, Potential», Broschüre A4, französisch/deutsch, 76 Seiten, illustriert, Fr. 16.20. Erhältlich bei der Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale (EDMZ), Bestellnummer 805.209 f/d.

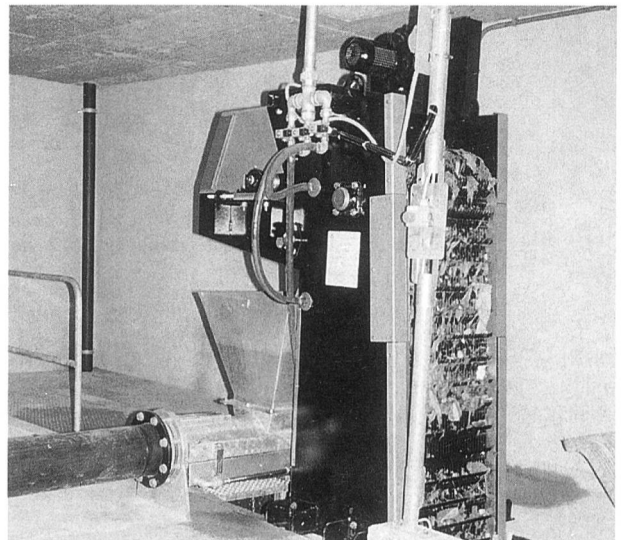


Bild 2. Neben bereits gereinigtem Abwasser lässt sich auch mechanisch vorgereinigtes Abwasser zur Stromerzeugung nutzen. Hier die Vorreinigungsanlage unterhalb des Winterkurortes Verbier VS, von der aus das von den grössten Verschmutzungen befreite Abwasser 450 m tiefer in der ARA von Le Châble eine Turbine mit Generator antreibt.

Umweltfreundlich

Angesichts eines jährlichen Gesamtstromverbrauchs in der Schweiz von rund 47 Mrd. kWh mag der «Zustupf» aus Abwasser-, Trinkwasser- und weiteren Kleinwasserkraftwerken zwar auf den ersten Blick als Tropfen auf den heissen Stein erscheinen. Aber abgesehen davon, dass damit – zumindest bei Abwasser- und Trinkwasserkraftwerken – eine Energieerzeugung «nebenbei» ohne jegliche Beeinträchtigung der Umwelt (kein CO₂, keine Eingriffe in die Landschaft) möglich ist, liefern die Kleinwasserkraftwerke doch einen Beitrag zur Stromerzeugung, der immer noch um Grössenordnungen über demjenigen aus anderen erneuerbaren Energien (Photovoltaik, Wind) liegt. Das heisst keineswegs, dass man jetzt auf die Weiterentwicklung insbesondere der Photovoltaik sowie der Sonnenenergienutzung überhaupt verzichten sollte. Aber die – vor allem politisch stark favorisierten – «neuen erneuerbaren Energien» werden sich wohl noch längere Zeit an der erstaunlich grossen Produktion aus kleinen und kleinsten Wasserkraftwerken messen lassen müssen.

Adresse des Verfassers: *Helmut Waldschmidt*, Journalist, Reb-gasse 5, Postfach, CH-8156 Oberhasli.

Noch mehr Details...

...über die Elektrizitätserzeugung aus Abwasser sind im «Dossier technique» (nur in französischer Sprache verfügbar) enthalten. Die Schrift beschreibt Vor- und Nachteile von 20 möglichen Standorten im Detail. Fünf Anhänge enthalten dokumentierte Zahlenangaben mit den Grundlagen für die Einschätzung der Potentiale, Erträge und Kosten, eine Übersicht über das Gesamtinventar der 131 evaluierten Standorte nebst detaillierter Karte sowie Berechnungen der Wirtschaftlichkeit. Interessenten, die weitere Fragen zum energetischen Potential von Abwasser haben oder eine Potentialabschätzung der Kläranlage in ihrer Gemeinde oder Region wünschen, wenden sich an: Infoénergie Suisse romande, Petites centrales hydrauliques, *Raymond Chenal* c/o MHyLab, 1354 Montcherand, Tel./Fax 024/41 36 54, oder an den Projektleiter von Diane 10, *Hanspeter Leutwiler*, c/o Iteco AG, 8910 Affoltern a. A., Tel. 01/761 17 45, Fax 01/761 17 20.