

EnergieSchweiz

Newsletter Kleinwasserkraft



Kleinwasserkraft allgemein

Ökobilanz am Beispiel des Trinkwasserkraftwerks La Rasse

¹ Das Trinkwasserkraftwerk La Rasse ist in die Trinkwasserversorgung der Gemeinden St-Maurice und Evionnaz im Kanton Wallis integriert. Auf Basis der Erkenntnisse einer kürzlich durchgeführten Revision wurde eine Ökobilanz² für Trinkwasserkraftwerke erarbeitet.

Im Jahr 1998 wurde das Trinkwasserkraftwerk La Rasse erneuert. Das Kraftwerk gehörte zu den ersten Trinkwasserkraftwerken der zweiten Generation³. Mit 750 Kilowatt ist es eines der wenigen Trinkwasserkraftwerke mit einer Leistung von über 300 Kilowatt. Dazu wird die Energie von bis zu 180 Litern Wasser pro Sekunde und

¹ Text und Fotos: mhylab und Quantis

² Auch: Lebenszyklusanalyse, oder Life Cycle Assessment (LCA)

³ Nachdem die ersten Wasserkraftwerke in der Trinkwasserversorgung integriert waren, verschwand diese Anwendung bis in die 80-er Jahre. Das Kraftwerk Sonzier beispielsweise, mit einer Leistung von 1.6MW und 7'100 MWh Jahresproduktion, wurde bereits 1901 in der Wasserversorgung Lausanne in Betrieb genommen.

einer Fallhöhe von 479 Metern in Elektrizität umgewandelt.

Erste Wartung nach 13 Jahren Betrieb

Nach bis anhin 109'000 Betriebsstunden ohne Unterbruch und mit einer jährlichen Produktion von 1,9 Millionen Kilowattstunden – dies entspricht dem Stromverbrauch von rund 425 Haushalten - wurde die elektromechanische Ausrüstung im Februar 2011 zum ersten Mal revidiert.

Trotz starker Verschmutzung der Generatorwicklungen aufgrund eines ungefilterten Lufteinlasses zeigte sich keinerlei Abnutzung bei den Lagern. Auch die Turbine, komplett aus rostfreiem Stahl gefertigt, wirkt beinahe neuwertig. Einzig kleine rote Eisenoxid-Ablagerungen auf den Peltonschaufeln lassen auf die lange Betriebszeit schliessen. Diese Verfärbungen geben andererseits Aufschluss über die Strömung in und um die einzelnen Becher des Turbinenrads. Aufgrund der sehr geringfügigen Abnutzungen konnten keinerlei Mängel bei Effizienz und Kavitation festgestellt werden, auch nicht bei der Eintritts- und Mittelkante und bei den Austrittsflächen der Strömung.

Erarbeitung einer Ökobilanz

Auf Basis dieser Erkenntnisse erarbeitete das Büro Quantis eine Ökobilanz des Kraftwerks. Bei der Ökobilanzierung handelt es sich um eine Methode, welche die Auswirkung auf die Umwelt über den ganzen Lebenszyklus betrachtet berücksichtigt (also vom Abbau der benötigten Rohstoffe, über Bau, Betrieb bis zur Entsorgung).

Die Studie konzentriert sich dabei auf klimatische Indikatoren, wobei als funktionelle Einheit die produzierte Elektrizität verwendet wurde.

Für die Studie wurden folgende Parameter verwendet:

- Lebensdauer: 80 Jahre
- Komponenten:
 - 7,5 Tonnen Stahl;

2/5

- 10 m³ Beton (betrifft nur denjenigen Teil, welcher für das Kraftwerk effektiv benötigt wurde).
- 62'600 Kilowattstunden Strom für die Montage benötigt;
- 3'100 Liter Diesel, für die Montage;
- 13,3 kg/Jahr Schmierstoffe.

Auf Basis dieser Grundlagen verursacht das Kraftwerk La Rasse ungefähr 7 Mal weniger CO₂ als ein herkömmliches Wasserkraftwerk und über 1000 Mal weniger als ein mit fossilen Energieträgern betriebenes Kraftwerk.



Das Trinkwasserkraftwerk La Rasse, installiert im Trinkwasserreservoir der Gemeinden St-Maurice und Evionnaz



Zweidüsige Pelton-Turbine und Generator des Trinkwasserkraftwerks La Rasse, mit einer Leistung von 750 kW

Die Trinkwasserkraftwerke leisten einen grossen Anteil am Ausbau der Kleinwasserkraft. Es handelt sich um Pro-

jekte, die in der Regel schnell und ohne grosse administrative Verzögerungen umgesetzt werden können. Als scheinbar einfache technische Installation darf aber die Qualität der Ausrüstung nicht vernachlässigt werden. Sie ist der Schlüssel für eine Maximierung der Produktion und der Lebensdauer und somit für eine bestmögliche Ökobilanz.

Kleinwasserkraft allgemein

Ein Blick über die Grenze nach Österreich

Das Potenzial der Kleinwasserkraft in der Schweiz wurde schon oft untersucht. Sowohl Erhebungsmethode, Abgrenzung und Interpretation der Resultate variieren dabei je nach Quelle beträchtlich. Ein Blick auf die Situation in einem vergleichbaren Land gibt Aufschlüsse aus einer ganz anderen Perspektive.⁴

Zum Vergleich bietet sich Österreich geradezu an. Die inländische Stromproduktion⁵ bewegt sich im gleichen Rahmen, und die topographischen und klimatischen Verhältnisse sind in den beiden Ländern vergleichbar⁶. Die Landesfläche Österreichs ist etwa doppelt so gross wie diejenige der Schweiz⁷.

Ein Blick auf die Nutzung der Wasserkraft in Österreich zeigt weitere Parallelen: Bei beiden Ländern beträgt der Anteil der Wasserkraft an der gesamten Elektrizitätsproduktion knapp 60%. Der Anteil der Kleinwasserkraft an der Wasserkraftproduktion beträgt in Österreich gut 12%⁸, in der Schweiz ca. 10%⁹.

In Österreich gibt es aber über 3 mal mehr Kleinwasserkraftwerke als in der Schweiz¹⁰. Die durchschnittliche Produktion eines österreichischen Kleinwasserkraftwerks ist hingegen nur etwa halb so hoch¹¹. Dies bedeutet, dass der Anteil kleiner Kleinwasserkraftwerke in Österreich grösser sein muss.

Verdeutlicht wird dies anhand von Zahlen, welche einer online verfügbaren Präsentation der Universität für Bodenkultur in Wien entnommen werden können¹². Diese zeigen, dass Kleinwasserkraftwerke mit einer Leistung

⁴ Quellen: E-Control Statistikbroschüre 2011, Programm Kleinwasserkraftwerke, BFE Statistik der Wasserkraftanlagen, Elektrizitätsstatistik

⁵ Österreich 71 TWh, Schweiz 66.2 TWh (beide 2010)

⁶ ca. 70...75% der Länder liegen in den gebirgigen Regionen Alpen, Voralpen und Jura. Der Jahresniederschlag beträgt zwischen 500 bis 2'500 mm

⁷ Fläche A: 83'900 km², CH 41'285 km²

⁸ Kleinwasserkraft ca. 5.0 TWh, Wasserkraft 41.5 TWh (2010)

⁹ Kleinwasserkraft ca. 3.6 TWh, Wasserkraft 37.5 TWh (2010)

¹⁰ Ca. 3300 in Österreich, 1100 in der Schweiz

¹¹ Österreich: 1.5 GWh/a, Schweiz: 3.2 GWh/a

¹² Quelle: Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau (IWHW), <http://iwwh.w.boku.ac.at/LVA816314/Block1.pdf>;



von <1MW einen Anteil von 37.5% (Schweiz 21%¹³) der gesamten Kleinwasserkraftproduktion ausmachen, und diejenigen <200 kW von 10.1%.

Insbesondere der Anteil der Anlagen < 200kW beeindruckt. In der Schweiz werden zwar die Anlagen in einer Kategorie bis 300kW zusammengefasst¹⁴, doch selbst diese wesentlich umfassendere Kategorie leistet nur einen Beitrag von 7.5% der gesamten Kleinwasserkraftproduktion¹⁵.

Forschungsprojekte, wie bspw. die Potenzialuntersuchung an 28'000 bestehenden und nicht passierbaren Querbauwerken¹⁶, unterstreichen die Bestrebungen Österreichs, dass auch die kleinsten Potenziale für eine nachhaltige Energieversorgung von grosser Bedeutung sind. Auch der Verein Kleinwasserkraft Österreich bestätigt einen politischen Willen pro Kleinwasserkraft.

Natürlich können auf Basis von Statistiken keine Potenziale berechnet werden. Doch entsteht der Eindruck, dass in der Schweiz insbesondere bei den kleinsten Wasserkraftwerken noch ein grosser Aufholbedarf besteht.

Kleinwasserkraft allgemein

Neuigkeiten aus den Verbänden

- Die Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission hat nach 12 Jahren den Fischpass am Doubs bei St-Ursanne (JU) genehmigt. Die vollständig über Swissgrid finanzierte Einrichtung wird dem Spindelbarsch, einem vom Aussterben bedrohten Fisch mit eingeschränkten Schwimmfähigkeiten, ermöglichen, das Hindernis mit einer Fallhöhe von 2.7 Metern zu überwinden. In einer nächsten Phase wird das Projekt öffentlich aufgelegt, wo der Betreiber des zugehörigen Kleinwasserkraftwerks (Moulin-Grillon (120 kW, 600'000 kWh pro Jahr) weitere Einsparungen erwarten. In der neuesten Ausgabe des „Kleinkraftwerk“, der Fachzeitschrift des ISKBs, findet sich ein ausführlicher Artikel.¹⁷
www.iskb.ch/
- Am 6. und 7. September führte der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband SWV seine Hauptversammlung am Melchsee in der Mitte der Schweiz durch. Die gut besuchte Versammlung wurde am ersten Tag mit Referaten zu aktuellen wasserwirtschaft-

¹³ Schätzung 2010 des Programms Kleinwasserkraftwerke: 800 GWh/a

¹⁴ Daten bis 200 kW sind nicht explizit verfügbar. Die Schweiz verwendet andere Kategorien.

¹⁵ Schätzung 2010 des Programms Kleinwasserkraftwerke: 270 GWh/a

¹⁶ Wasserkraft zur Sanierung von hydromorphologischen Belastungen, Alois Lashofer et al.

¹⁷ Artikel des « Kleinkraftwerks »Nr. 80, 2/2012, Autor: Georges Maillard / Le Quotidien Jurassien

lichen Themen eröffnet und mit der Exkursion zu laufenden Projekten in Obwalden am Folgetag abgeschlossen. Der Rückblick und der Download der Referate finden sich auf der Webseite unter Mitteilungen¹⁸.

www.swv.ch/Aktuelles/Mitteilungen

- Der SWV hat zudem in den vergangenen Monaten verschiedentlich Position zur Rolle der Wasserkraft in der Energiestrategie 2050 bezogen. Neben diversen Referaten und Fachartikeln sowie Faktenblättern ist nun auch die Zusammenfassung der wichtigsten Positionen auf der Webseite verfügbar. Die Dokumente können namentlich auch für den Ende September 2012 erwarteten Vernehmlassungsstart zum bundesrätlichen Massnahmenpaket von Nutzen sein¹⁹.

www.swv.ch/Portrait/Dokumentation

www.swv.ch/Publikationen/Referate-und-Artikel/Referate

Mitteilungen

- Die Energiestrategie 2050 des Bundesamtes für Energie befindet sich bis Ende Januar 2013 in Vernehmlassung. Die für die Kleinwasserkraft wesentlichsten geplanten Veränderungen sind die Aufhebung des KEV-Deckels, die Erstellung von Ausbau- und Nutzungsplänen, sowie die Ermöglichung der teilweisen Einspeisung mit KEV (Deckung des Eigenverbrauchs). Details und Anhörungsunterlagen zur Energiestrategie finden sich unter
www.energiestrategie2050.ch
- Eine vom Bundesamt für Energie (BFE) in Auftrag gegebene **externe Evaluation der KEV** bestätigt deren Wirksamkeit und macht Empfehlungen zur Optimierung. Unter Berücksichtigung der Vollzugskosten und des Mitnahmeeffekts kostete eine Kilowattstunde bei der Kleinwasserkraft 13.5 Rappen. Damit ist die Kleinwasserkraft die günstigste Technologie, welche über die KEV gefördert wird. Der Bericht empfiehlt unter anderem die Aufhebung des „KEV-Deckels“.
www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/28353.pdf
- Die KEV Richtlinie Kleinwasserkraft beinhaltet aktuell eine Inkonsistenz zwischen Text und Formel bei der Dauer der Abschreibungen (Seite 2 und 3). Richtig ist, dass die Abschreibung über 35 Jahre mit einem Zinssatz von 5.26% erfolgen muss. Dies ist relevant für die Berechnung der theoretischen Investitionskosten einer Neuanlage. Die Richtlinie und das ebenfalls betroffene Handbuch werden so rasch als möglich

¹⁸ Quelle: Newsletter SWV, September 2012

¹⁹ Quelle: Newsletter SWV, September 2012



korrigiert. Sämtliche Tarif- und Bestimmungsänderungen gelten für alle Anlagen auf der Warteliste und mit positivem Bescheid. Stichtag ist jeweils die Inbetriebnahme der Anlage.

- Eine vom Bund in Auftrag gegebene Studie zeigt die regionalökonomischen Potenziale von Energieregionen auf. Sie kommt zum Schluss, dass die regionale Wirtschaft mit der richtigen Strategie und geeigneten Massnahmen von der Förderung erneuerbarer Energien profitieren kann. Gemäss der Studie **fällt bei der Kleinwasserkraft ein Anteil von beinahe 95% der gesamten Wertschöpfung innerhalb der Schweiz an**, davon rund die Hälfte innerhalb der Energieregionen. Die Studie bestätigt die Aussage des Newsletters Kleinwasserkraft Nr. 15, wo ein Kleinwasserkraft-Beispiel im Kanton Graubünden porträtiert wurde.

www.are.admin.ch/dokumentation/publikationen/00019/00461/index.html?lang=de

- Im Herzen des Lavaux (VD), Teil des Unesco Weltkulturerbes, wird das Kraftwerk Rivaz II unter sorgfältiger Berücksichtigung der ökologischen Anforderungen saniert. Das Kraftwerk soll eine Ausbauwassermenge von 500 Litern pro Sekunde bei einer Fallhöhe von 186 Metern turbinieren und somit bis zu 725 kW elektrische Leistung erzeugen. Die Projektleitung der Sanierung erfolgt durch Romande Energie. Die Druckleitung wird zwischen Chexbres und der Zentrale am Genfersee vollständig unterirdisch verlegt.

www.romande-energie.ch/



Das Lavaux wird durch die Druckleitung nicht beeinträchtigt

- Zwischen September und November 2012 hat sich die Anzahl Kleinwasserkraftwerke in der KEV von 258 auf 267 erhöht²⁰. Die Ausbauleistung erhöhte sich dabei um 8.2 MW. Die Jahresproduktion sämtlicher KEV Anlagen beträgt somit 530 Millionen Kilowattstunden. Die Anzahl Anlagen auf der Warteliste erhöhte sich von 414 auf 431, mit einer zusätzlichen Leistung von 22 MW. Die potenzielle Jahresproduktion sämtlicher KEV Anlagen beträgt 1'310 Millionen

Kilowattstunden. 57 Anlagen mit KEV Zusage wurden zurückgezogen.

<https://www.guarantee-of-origin.ch/>

- Wo früher Gletscher die alpine Landschaft prägten, breiten sich heute immer mehr Seen aus. Eine Studie des Nationalen Forschungsprogramms "Nachhaltige Wassernutzung" (NFP 61) untersuchte das Potenzial dieser neuen Seen in Bezug auf Tourismus, Wasserkraft und Umweltgefahren. Im Sommer 2012 haben Journalisten der Wissenschaftssendung "Einstein" die Forschenden im Gebiet des Rhonegletschers und des Triftgletschers begleitet.

www.videoportal.sf.tv/video?id=a642075f-70f6-45f3-82f8-ec4c80d9abf6

- Die Stromproduktion aus Wasserkraft, Sonne, Wind, Biomasse und erneuerbaren Abfällen hat in den letzten 20 Jahren kontinuierlich zugenommen. Diese Energieträger könnten aber noch stärker erschlossen werden. Das geht aus dem Bericht **„Das Potenzial der erneuerbaren Energien bei der Elektrizitätsproduktion“** hervor, den der Bundesrat Mitte September zur Kenntnis genommen hat. Der Bericht erfüllt den im Energiegesetz festgelegten Auftrag, die Bundesversammlung bis zum 30. Juni 2012 über das erschlossene und zukünftige Potenzial der Elektrizitätsproduktion aus erneuerbaren Energien zu informieren. Im Rahmen der Energiestrategie 2050 will der Bundesrat die Stromproduktion aus erneuerbaren Energien erheblich ausbauen. Der Bericht weist für die gesamte Wasserkraft ein Potenzial von 1,5 Millionen Kilowattstunden unter heutigen Nutzungsbedingungen aus. Mit optimierten Nutzungsbedingungen steigt das (Ausbau-) Potenzial auf 3,2 Millionen Kilowattstunden.

www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/27929.pdf

Agenda

- **16. November 2012**, Tag der erneuerbaren Energien, Stade de Suisse, Bern: Details unter www.aee-kongress.ch
- **16. November 2012**, ECom-Forum 2012 in Thun: „Auswirkungen des veränderten Energieumfeldes auf Verteilnetze, Produzenten und Verbraucher“; Details unter www.elcom.admin.ch
- **21. bis 23. November 2012**, Wien (A): Viennahydro 2012, 17th International Seminar on Hydropower Plants, Details unter www.viennahydro.com
- **23. November 2012**, Forum für Wissen 2012: „Alpine Schnee- und Wasserressourcen gestern, heute, morgen“, Hotel Sunstar, Davos-Platz, Details unter www.wsl.ch

²⁰ KEV : Kostendeckende Einspeisevergütung



- **28. November 2012**, Olten: „Wie weiter mit der Wasserkraft?“, Produktionsziele, Wirtschaftlichkeit und weitere Randbedingungen unter einen Hut bringen. Veranstaltung des VSE, Details unter www.strom.ch
- **30. November 2012**, journée technique sur l'hydroélectricité, organisiert durch AVPEE, Association Valaisanne des Producteurs d'Energie Electrique www.avpee.ch
- **6. Dezember 2012**, Gymnase du Bugnon, Lausanne: TecDay@Bugnon, mit einem Modul zur Kleinwasserkraft (französisch), Details unter www.satw.ch/tecday
- **9. bis 11. Januar 2013**, Rapperswil: Stahlwasserbau, Abschlussorgane, Druckleitungen, Rechenreinigungsmaschinen, Details unter www.weiterbildung-hydro.ch
- **11. bis 13. Januar 2013**, Rapperswil: Betriebsführung und Instandhaltung (Französisch), Details unter www.weiterbildung-hydro.ch
- **18. Januar 2013**, KOHS-Fachtagung, Olten: Bausteine von Gewässerrevitalisierungen - Anforderungen an moderne Wasserbauprojekte Details unter www.sww.ch
- **28. Februar bis 3. März 2013**, Messe Basel: Natur Messe, Schweizer Plattform für nachhaltige Entwicklung und zukunftsfähige Lebensstile, Details unter www.natur.ch
- **13. bis 15. März 2013**, Forum Fribourg: Energissima, nationales Treffen für Erneuerbare Energien und Umwelttechnik, Details unter www.energissima.ch
- **22. März 2013**, Bern: Weltwassertag, Details ab Ende November unter www.wa21.ch
- **9. / 10. April 2013**, Grenoble (F), journées techniques, organisiert durch France Hydro-électricité, Details unter www.france-hydro-electricite.fr
- **19. / 20. September 2013**, OTTI 16. Internationales Anwenderforum Kleinwasserkraftwerke, AAL Luzern: Für Betreiber, Planer, und Hersteller. Mit Besichtigungen. Eingabeschluss für Abstracts: Ende März 2013
- **7. bis 9. Oktober 2013**, Hydro 2013, Innsbruck (A): dreitägige Konferenz und Ausstellung zur Wasserkraft, Details unter www.hydropower-dams.com/

Adressen

Bereichsleitung Kleinwasserkraft:

- Bundesamt für Energie BFE, Rita Kobler, 3003 Bern, Tel. 031 323 30 14, Fax 031 323 25 00, rita.kobler@bfe.admin.ch

Newsletter

- Deutschschweiz: Skat Consulting AG, Martin Bölli, Vadianstrasse 42, 9000 St. Gallen, martin.boelli@skat.ch
- Westschweiz: mhylab, Aline Choulot, 1354 Montcherand, romandie@smallhydro.ch
- Tessin: Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana, Istituto di Sostenibilita Applicata all'Ambiente Costruito, Roman Rudel, 6952 Canobbio, roman.rudel@supsi.ch

Finanzhilfen an Grobanalysen:

- Skat Consulting AG, Martin Bölli, Vadianstrasse 42, 9000 St. Gallen, Tel. 071 228 54 54, Fax 071 228 54 55, martin.boelli@skat.ch

Infostellen:

- Infostelle Deutschschweiz: ISKB, Seestrasse 9, 3855 Brienz, Tel. 033 221 76 76, deutsch@smallhydro.ch
- Infostelle Westschweiz: mhylab, 1354 Montcherand, Tel. 024 442 87 87, romandie@smallhydro.ch
- Infostelle Tessin: Ingegneria Impiantistica TKM sagl, Marco Tkatzik, CP 121, 6596 Gordola (TI), Tel: 091 745 30 11, italiano@smallhydro.ch

Fachbereich Infrastrukturanlagen:

Bei Projekten im Bereich Infrastrukturanlagen empfehlen wir zudem, Kontakt mit dem Verein InfraWatt aufzunehmen:

- InfraWatt, Ernst A. Müller, Pflanzschulstrasse 2, 8400 Winterthur, Tel. 052 238 34 34, Fax 052 238 34 36, mueller@infrawatt.ch

Newsletter Anmeldung unter www.kleinwasserkraft.ch -> Das Programm -> Medienarbeit und Newsletter -> Newsletter abonnieren

Abmeldung: Antwort an Absender