

Weiterbildungskurse 2017



www.brunnenmeister.ch

Energieeffizienz in Wasserversorgungen

Von:

Ernst A. Müller
Geschäftsführer Verein InfraWatt
Kirchhofplatz 12
8200 Schaffhausen

www.infrawatt.ch

info@infrawatt.ch



Veranstaltungsort:



Energieeffizienz in Wasserversorgungen

Ernst A. Müller / Andreas Hurni / Michèle Vogelsanger

1 Energiekosten optimieren

Praktisch auf jeder Wasserversorgung gibt es noch Energiepotenziale. Diese gilt es zu ermitteln und schrittweise umzusetzen. Denn damit lassen sich die Energiekosten senken und dient der Werterhaltung.

Brunnenmeister erhalten bei der Umsetzung vom Verein InfraWatt vielfältige Unterstützung (www.infrawatt.ch):

- neutrale Information und kompetente Beratung
- Förderbeiträge an Stromsparmassnahmen, Feinanalyse und Grobcheck
- Arbeitsinstrumente: Handbuch [1], Musterbeispiele Grobcheck, Feinanalyse
- EDV-Tools für Berechnung Stromeinsparung bei Pumpen, etc.

1.1. Energiesparen und Wasserqualität - Hand in Hand

Wasserversorgungen haben in erster Linie die Aufgabe, sauberes Wasser zu liefern, jederzeit in ausreichender Menge und in hoher Qualität. Daneben sind insbesondere die öffentlichen Wasserversorgungen zunehmend in der Pflicht, ihren Energieverbrauch zu optimieren. Förderprogramme von InfraWatt helfen, diese Ziele zu erreichen, ohne dabei die Qualität des Wassers aus den Augen zu verlieren.

Förderprogramm	Anlaufstelle	Was wird gefördert?	Wie hoch ist die Vergütung?
Grobcheck WV	InfraWatt	Beitrag an Studie	50% an Kosten, max. 3500 Fr.
«Energieeffiziente Wasserversorgung»	InfraWatt	- Stromsparmassnahmen - Feinanalyse	bis 40% an die Investitionen bis 50% an die Feinanalyse

Abb. 1: Überblick Förderprogramme im Energiebereich für Wasserversorgungen

1.2. Stromsparpotenziale

Die rund 3'000 Wasserversorgungen in der Schweiz verbrauchen 370 GWh/a Strom, mehr als alle Schulen zusammen. Wie eine neue Untersuchung von Fachleuten des Vereins InfraWatt im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE) 2015 aufgezeigt hat, sind die Stromsparpotenziale bei den Wasserversorgungen in der Schweiz mit 22% noch sehr gross [2].

Die Umsetzung der realistischen Potenziale von 79 GWh/a würde bei den Wasserversorgungen in der Schweiz Einsparungen über die Lebensdauer der Massnahmen von rund 300 Millionen Fr. ergeben.

	Stromverbrauch IST	Anteil der Antriebe am Stromver- brauch	Sparquote	Einsparpotential Stromverbrauch Antriebe
	GWh/a	GWh/a	%	GWh/a
Pumpen:			20 - 25%	75
- an Antrieben	330	330	5 - 15%	30
- an Hydraulik			10 - 20%	45
Aufbereitung	10	4	10 - 20%	1
Diverses	30	20	10 - 20%	3
Total	370	354	22%	79

Abb. 2: Stromverbrauch und Einsparpotenzial der Wasserversorgungen in der Schweiz [2]

1.3. Praxistipps zur Energieoptimierung

Die grössten Einsparungen lassen sich bei den Pumpen erzielen, wobei die Potenziale bei der Hydraulik noch grösser sind als bei den Antrieben selbst. Deshalb reicht es nicht, die alten Pumpen durch richtig dimensionierte Aggregate (Motor, Antriebe, etc.) mit hohen Wirkungsgraden zu ersetzen; es braucht eine gesamtheitliche Analyse, auch unter Berücksichtigung einer Optimierung der Hydraulik. Zusätzlich sind auch Massnahmen zu untersuchen, die erst auf den zweiten Blick einen Zusammenhang mit dem Stromverbrauch einer Wasserversorgung haben.

Die wichtigsten Massnahmen zur Stromeinsparung bei Wasserversorgungen [2]:

- Erhöhung Anteil Quellwassernutzung (z.B. Verbund mit Nachbargemeinde)
- Hydraulik innerhalb der Wasserversorgung optimieren (Pumpenregime)
- Verminderung Verluste: Leckortung und Sanierung Leitungen
- Ersatz der Motoren durch effizientere Aggregate und Antriebe
- Überdimensionierungen vermeiden
- Betrieb nach Bedarf steuern (wobei die Pumpen bereits heute weitgehend nur ein-/ausgeschaltet werden)
- Nebenaggregate auf Effizienz prüfen

TIPPS VOM EXPERTEN

! Spätestens bei Ersatz oder Sanierung grösserer Pumpen (> 10 kW) immer auch die Hydraulik sowie weitere Bereiche mit einer energetischen Feinanalyse durch Fachleute analysieren lassen. (Förderantrag nicht vergessen.)

! Bei Beschaffung einer neuen Pumpe: unbedingt eine Kostenbetrachtung über die gesamte Lebensdauer machen, da der Stromverbrauch der Pumpen alleine über 90% der gesamten Kosten ausmacht. Ein Vergleich der Investitionen ist kein ausreichendes Kriterium!

2 Grobcheck

2.1. Vorcheck - 5 Minuten für den ersten Schritt

Mit einem Vorcheck kann der Brunnenmeister einer Wasserversorgung in 5 bis 10 Minuten prüfen, ob es sich lohnt die Energiepotenziale näher anzuschauen. Treffen 3 Aussagen aus dem Vorcheck zu, so wird die Erstellung eines Grobchecks empfohlen. Treffen sogar alle 4 Punkte zu oder ist sowieso Handlungsbedarf im Energiebereich erkennbar, so empfiehlt sich direkt eine Feinanalyse gemäss dem Handbuch "Energie in der Wasserversorgung" [1] zu erstellen.



		trifft zu	trifft nicht zu
1	In den letzten 5 Jahren hat keine grössere Sanierung stattgefunden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	In den letzten 8 Jahren wurde keine energetische Feinanalyse durchgeführt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	In den nächsten Jahren müssen grössere Pumpen (Leistung ≥ 10 kW) ersetzt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Die jährlichen Stromkosten der Wasserversorgung betragen CHF 20'000 oder mehr.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abb. 3: Vorcheck: Treffen 3 Aussagen zu, empfiehlt sich ein Grobcheck

2.2. Ergebnisse Grobcheck an der WV Muri (BE)

Eine Auswertung von 13 energetischen Feinanalysen zeigt, dass auf Wasserversorgungen häufig "Betriebliche Sofortmassnahmen" vorhanden sind, welche sehr wirtschaftlich sind, rasch und mit wenig Aufwand umgesetzt werden können. Sofortmassnahmen sind v.a. in folgenden Bereichen zu finden:

- Reservoirbewirtschaftung: Optimierung
- Pumpen: effiziente Pumpen einsetzen (möglich, sofern mehrere Aggregate vorhanden sind)
- Wasserbeschaffung: effizientester Beschaffungsort wählen (möglichst kleine Förderhöhe)
- Pumpbetrieb: Reduktion von Parallelbetrieb

Beim Grobcheck werden für die relevanten Stromverbraucher der IST-Zustand energetisch bewertet und mögliche Energiemassnahmen aufgezeigt. Für diese Massnahmen werden die Einsparpotenziale abgeschätzt und auch ganz grob die Wirtschaftlichkeit (Payback). Die Massnahmen werden betreffend Wirtschaftlichkeit in folgende Kategorien eingeteilt:

Payback-Zeit		Stufe
< 4 Jahre	sehr wirtschaftlich: sofort umsetzen	😊
> 4 Jahre	näher untersuchen: im Rahmen der Sanierung umsetzen	😐
> 20 Jahre	nicht wirtschaftlich: nicht weiter verfolgen	😞

Abb. 4: Kategorien der Massnahmen beim Grobcheck bei Wasserversorgungen

Beim Musterbeispiel der Wasserversorgung Muri werden 80'000 kWh/a oder 7% beim Strom eingespart, der grösste Teil bei den Pumpen [3]. Die Fachleute empfehlen, die 3 Sofortmassnahmen (grün) sofort umzusetzen, da sie sehr wirtschaftlich sind und weitere 3 Massnahmen im Rahmen des Ersatzes der Pumpen (blau) mit einer Feinanalyse detaillierter zu untersuchen.

Massnahme	Einsparpotential [kWh/a]	Bewertung
Pumpen	48'000	
Vermehrter Betrieb Pumpe 2 im HPW	7'000	😊
Ersatz der Pumpen im HPW	35'000	😐
Ersatz der Pumpen im ZPW I	3'000	😐
Ersatz der Pumpen im ZPW II	3'000	😐
Zusatzgeräte	8'000	
Reduktion Laufzeit Entfeuchter	8'000	😊
Steuerung	7'000	
Einleitung ins Reservoir	7'000	😊
Leitungsnetz	17'000	
Beheben von Leckagen	17'000	😞
Total Einsparung Anteil in %	80'000 7 %	

Abb. 5: Ergebnis Grobcheck am Bsp. der Wasserversorgung Muri (BE) [3]

An einen Grobcheck kann InfraWatt 50% der Kosten, bzw. max. 3.500 Fr. bezahlen. Infos und Anmeldung vgl. www.infrawatt.ch/de/node/1131

Grobcheck für Wasserversorgungen

Warum ein Check?

Experten stellen immer wieder fest, dass auf den meisten Wasserversorgungen versteckte Energiepotenziale vorhanden sind, welche sich wirtschaftlich umsetzen lassen.

Wie werden sie ermittelt?

Am einfachsten gelingt das mit einem groben Check anhand der Vorlagen von InfraWatt (zu beziehen unter www.infrawatt.ch).

Dabei werden kritische Stellen genauer angeschaut, Sparpotenziale aufgedeckt und Massnahmen inkl. Kosten-/Nutzenverhältnis abgeleitet.

Wichtig:
Es besteht keine Verpflichtung zur Umsetzung von Massnahmen!

Wie soll ich vorgehen?

- Senden Sie den Talon auf der Rückseite an InfraWatt oder machen Sie ein entsprechendes Mail bis **30.04.2017** an info@infrawatt.ch.
- Unterzeichnen Sie den Reservierungsvertrag für die Fördergelder, den Ihnen InfraWatt anschliessend zustellt.
- Senden Sie die ausgefüllten Vorlagen und ein Feedback zur Umsetzung der eruierten Massnahmen bis **31.09.2017** an InfraWatt.
- Die Auszahlung der Fördergelder an den Betreiber betragen max. 3'500 Sfr. bzw. max. 50% an die Kosten eines durchgeführten Grobchecks (abzüglich Förderungen Dritter).

*Übrigens:
Massnahmen mit **Zufluss** > **Wärme** können beim Förderprogramm "Energieeffiziente WW" eingesehen werden. Bedingungen und Eingabe unter www.infrawatt.ch.*

Kennen

Sie den Stromverbrauch Ihres Betriebes?

Wissen

Sie, welche Pumpen und Aggregate effizienter und somit auch kostengünstiger ihre Aufgabe erfüllen könnten?

Prüfen

Sie diese und lassen Sie sich den Check fördern!

Mit Unterstützung des Bundesamtes für Energie, BFE

Abb. 6: 1 Seite Flyer Grobcheck, download unter: www.infrawatt.ch/de/node/1131

3 Förderprogramm für Stromsparmassnahmen

Der Verein InfraWatt betreibt seit längerer Zeit ein Förderprogramm für Stromsparmassnahmen auf Wasserversorgungen, welches von ProKilowatt unter Leitung des Bundesamtes für Energie (BFE) unterstützt wird. Mit diesem Programm konnten seit 2011 über 700 Pumpen von Wasserversorgungen finanziell unterstützt und 5.8 Millionen kWh/a Strom eingespart werden. Dadurch sparen diese Wasserversorgungen über die Lebensdauer der Anlagen rund 20 Millionen Franken ein.

3.1. Start neues Förderprogramm am 1.1.2017

Das Förderprogramm "Energieeffiziente Wasserversorgungen" wird in neuer Form seit dem 1.1.2017 weitergeführt. Ab sofort können nun neben den Pumpen auch weitere Stromsparmassnahmen in allen Bereichen der Wasserversorgung berücksichtigt werden. Zudem wurden die Förderansätze erhöht. Neben Beiträgen an die Investitionen in Stromsparmassnahmen können auch vorausgehende Feinanalysen gefördert werden. Dies ermöglicht Planern bei Projekten, verschiedene Varianten/Aggregate zu prüfen und den Betreiber optimal zu beraten.

Gefördert werden Massnahmen, die realisiert werden und zu zusätzlichen Stromeinsparungen führen, d.h., über dem heutigen Stand der Technik liegen: Zum Beispiel Massnahmen zur Optimierung an der Hydraulik oder der Ersatz von Pumpen, Motoren und Antrieben mit höheren Wirkungsgraden und fachgerechter Dimensionierung. Aber auch Anpassungen bei der Regelung und Steuerung mit investiven Massnahmen sind förderfähig oder betriebliche Anpassungen wie die Reduktion der Betriebszeiten an den notwendigen Bedarf.

Bei Objekten mit Rückvergütung des Netzzuschlages zählen Übererfüllungen, auch bei den Grossverbrauchern (Payback Prozesse > 4 Jahre, bei Gebäudeteilen > 8 Jahre), wenn diese nicht der Zielvereinbarung angerechnet werden.

Vergütung an Stromeinsparungen:

0.30 Fr. pro kWh/a Stromeinsparung wobei:

- Max. 15% an Investition bei Ersatz nach Ablauf der Nutzungsdauer und bei Gesuchen ohne Angaben
- Max. 40% an Investition, wenn die ersetzte Anlage < 8 Jahre alt ist, bei Elektromotoren über 20 kW < 13 Jahre alt

Vergütung an Feinanalyse:

An vorgängige Feinanalysen kann max. 50% an die effektiven Kosten der ersten 25 Anfragen bezahlt werden, sofern Massnahmen daraus umgesetzt werden:

- Bis 3'000 Fr. bei Stromeinsparungen von 5'000 - 50'000 kWh/a
- Bis 5'000 Fr. bei Stromeinsparungen > 50'000 kWh/a

Gesuche sind an InfraWatt einzureichen.
Download Flyer, Gesuchformular, etc. unter: www.infrawatt.ch/de/node/305

Förderprogramm
Energieeffiziente WV

Stromsparmassnahmen auf Wasserversorgungen

Finanzielle Beiträge

- bis zu **40%** an Investition der Sparmassnahmen
- bis zu **50%** an Kosten der Feinanalysen

InfraWatt **ProKilowatt**

Abb. 8: Das Förderprogramm für umfassende Stromsparmassnahmen auf Wasserversorgungen

4 Leuchtturmprojekt Regelpooling

Die Wasserversorgungen können auch einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Stromversorgungssicherheit leisten, indem sie den zeitlichen Einsatz, v.a die Pumpen, nach dem Bedarf des schweizerischen Stromnetzes verschieben. Dabei wird der Betrieb der Wasserversorgung jederzeit weiterhin sichergestellt. Im Gegensatz zur Speicherung z.B. unser Pumpwasserkraftwerke oder Batterien, welche ebenfalls zum Lastausgleich eingesetzt werden können, bietet eine sogenannte "Lastverschiebung" bei Wasserversorgungen den grossen Vorteil, dass die Grundinstallationen nicht neu gebaut werden müssen sondern bereits vorhanden sind.

Eine Studie [4] von InfraWatt im Auftrag des Bundesamtes für Energie (BFE) hat gezeigt, dass die Wasserversorgungen einen beträchtlichen Beitrag zur Lastverschiebung in der Schweiz leisten können. Deshalb hat das BFE InfraWatt, Ryser Ingenieure AG und Alpiq AG den Auftrag für eine Forschungsarbeit im Rahmen eines Leuchtturmprojektes erteilt.

Dieses Leuchtturmprojekt "Regelpooling - Lastverschiebung in Wasserversorgungen und Abwasserreinigungsanlagen" hat gezeigt [5], dass eine Lastverschiebung bei Einhaltung bestimmter Voraussetzungen ohne negative Folgen auf einer Wasserversorgung möglich und der Verkauf an einen Regelpoolanbieter machbar ist. Detaillierte, aktuelle Informationen sind der Website www.regelpooling.ch zu entnehmen.

LITERATUR

- [1] E. A. Müller, A. Kilchmann, B. Kobel, R. Marugg et al: Handbuch Energie in der Wasserversorgung, BFE/SVGW, 2004
- [2] E. A. Müller, R. Moser, U. Frei, M. Vogelsanger: Elektrische Antriebe bei Infrastrukturanlagen: Potentialanalyse und Massnahmenkatalog, im Auftrag des BFE, 2015
- [3] A. Hurni: Grobcheck Energie - Fallbeispiel Wasserversorgung Muri bei Bern, im Auftrag InfraWatt / Bundesamt für Energie, 2017
- [4] E. A. Müller et al.: Potential der Schweizer Infrastrukturanlagen zur Lastverschiebung, mit Unterstützung vom Bundesamt für Energie, 2013
- [5] E. A. Müller, M. Vogelsanger, A. Hurni, B. Kobel, R. Oswald, Ch. Zaugg, I. Radzikhovskaya: Leuchtturmprojekt Regelpooling mit Infrastrukturanlagen - Wasserversorgungen und Abwasserreinigungsanlagen, mit Unterstützung vom Bundesamt für Energie, Jahresbericht 2016