

# Energie aus der Wasserversorgung

**Die 3000 öffentlichen Wasserwerke der Schweiz verbrauchen jährlich 400 Gigawattstunden Elektrizität und bezahlen dafür mehr als 60 Millionen Franken. Hinter diesen Zahlen versteckt sich ein grosses Sparpotenzial, und es zahlt sich für jede Wasserversorgung aus, dieses zu ermitteln. Durch gezielte Massnahmen lassen sich schon mit geringem Aufwand beachtliche Mengen an Energie einsparen. Mehr noch – es ist sogar möglich, selbst Strom zu produzieren.**



In vielen Wasserversorgungen schlummern ungeahnte Energiepotenziale.

## Zum Beispiel Wasserwerk Reinach

Das Wasserwerk Reinach und Umgebung (WWR) in Baselland versorgt täglich gut 50 000 Einwohnerinnen und Einwohner mit frischem Trinkwasser. Das WWR ist in der Vergangenheit wiederholt durch innovative Ideen und einen ausgeprägten Sinn für wirtschaftliches Handeln aufgefallen. Nicht zuletzt deshalb erteilte das Wasserwerk der Stiftung Revita den Auftrag, in einer energetischen Grobanalyse mögliche Sparpotenziale aufzuzeigen und zu bewerten. Die Grobanalyse hat ergeben, dass mit effizienterer Fördertechnik, einem optimierten Pumpenmanagement und einer verbesserten Reservoirbewirtschaftung Energieeinsparungen von jährlich bis zu 600 000 Kilowattstunden (kWh) möglich sind. Das entspricht etwa einem Fünftel des aktuellen Strombedarfs des Wasserwerks. Durch Energieeinsparung und Verschieben der Betriebszeiten von den Hoch- und Spitzentarifzeiten zu den Niedertarifzeiten können bis zu 50 000 Franken pro Jahr eingespart werden. Diese bedeutenden Sparpotenziale bewegen die WWR-Verantwortlichen, eine detailliertere Feinanalyse in Auftrag zu geben. Schliesslich hat die Stiftung eine Teil-Feinanalyse mit Schwerpunkten auf der Pumpeneffizienz, dem Pumpenmanagement und der Reservoirbewirtschaftung erarbeitet.

Bei der Pumpeneffizienz hat sich das Sparpotenzial der Grobanalyse bestätigt. Es hat sich insbesondere gezeigt, dass die Pumpeneffizienz für die Anlagebetreiber nicht ersichtlich ist, obwohl die Grunddaten mehrheitlich erfasst werden. Neu soll deshalb auf dem Leitsystem die Pumpeneffizienz

VON DANIEL BURKHARDT

**M**it Hilfe von energetischen Betriebsanalysen und Potenzialabklärungen lässt sich feststellen, ob in einer Wasserversorgung ein Sparpotenzial vorhanden ist oder ob die topografischen Gegebenheiten gar die Möglichkeit bieten, Höhenunterschiede im Versorgungsnetz zur Energiegewinnung zu nutzen.

Ein erster Schritt zur Abschätzung der Energiesparpotenziale ist die Grobanalyse. Sie verschafft mit geringen Kosten einen Überblick über die energetische Situation und die Energiepotenziale in der Wasserversorgung. Der

Ist-Zustand der Anlage wird erfasst und mit Vergleichszahlen bewertet. Mit einer Grobanalyse werden mögliche Sparpotenziale aufgezeigt und die Entscheidungsgrundlagen für eine Feinanalyse erarbeitet.

Mit der Feinanalyse werden die Daten der Wasserversorgung in einem zweiten Schritt genauer erfasst und detailliert ausgewertet. Zudem werden mögliche Massnahmen analysiert und auf ihre Effizienz und Wirtschaftlichkeit hin untersucht. Die Energiesparpotenziale werden im Detail ausgewiesen und mögliche Produktionsstandorte werden aufgezeigt und bewertet.

Unterteilt in Sofortmassnahmen sowie mittel- und langfristige Massnahmen werden die Energie- und Kostensparpotenziale dargelegt und die Wirtschaftlichkeit aufgezeigt.

### Daniel Burkhardt

Dipl. Maschineningenieur FH, Ökozentrum Langenbruck, Abteilung Revita, Langenbruck.

dargestellt werden. Damit besteht für den Betriebswart die Möglichkeit, die effizienteren Pumpen einzusetzen und solche mit ungenügender Effizienz zu ersetzen.

Beim Pumpenmanagement und der Reservoirbewirtschaftung lassen sich vor allem durch das genannte Verschieben die Kosten senken. Diese Massnahme hat jedoch lediglich einen Einfluss auf den finanziellen Aufwand, der Energieaufwand bleibt unverändert.

### **Vom Stromverbraucher zum -produzenten**

In vielen Wasserversorgungen schlummern ungeahnte Energiepotenziale, die zur ökologischen Stromproduktion genutzt werden können. Zu kleine Leitungsquerschnitte, Druckbrecherschächte und Druckreduzierventile wandeln jedoch hochwertigste Druckenergie in nicht weiter nutzbare Wärmeenergie um. Viele dieser Potenziale könnten heute mit Turbinen genutzt werden – nötig wären relativ kleine Investitionen.

Trinkwasserversorgungen wurden schon im 19. Jahrhundert zur Erzeugung von elektrischem Strom genutzt. Seit 1990 sind über 100 Trinkwasserkraftwerke gebaut worden. Diese speisen heute rund 60 Mio. kWh pro Jahr ins öffentliche Netz ein und versorgen damit 12 000 Haushaltungen mit Strom.

Die Produktionskosten in den realisierten Trinkwasserkraftwerken liegen meist zwischen 5 und 20 Rappen pro Kilowattstunde (Rp./kWh). Zum Vergleich: Windenergie kostet 10 bis 24 Rp./kWh und Biomasse 8 bis 18 Rp./kWh. Grund für die tiefen Produktionskosten sind die verhältnismässig kleinen Investitionen, können die Trinkwasserkraftwerke doch von den meist vorhandenen Infrastrukturanlagen profitieren.

Besonders interessant sind Trinkwasserturbinen für Wasserversorgungen im Berggebiet. Grosse Fallhöhen versprechen einen interessanten Stromertrag und einen entsprechenden finanziellen Gewinn für die Wasserversorgung. Aber auch in Gebieten mit topografisch geringeren Höhenunterschieden ist eine wirtschaftliche Stromproduktion möglich.

### **Zum Beispiel Mettental Sachseln**

Die Mettenquelle liefert aus einer Höhe von 1494 Meter über Meer (m ü.M.) das Trinkwasser für Sachseln an die auf 575 m ü.M. liegende Zentrale Obflue. Die drei Kilometer lange,

65 Jahre alte Eternitleitung sowie die verschiedenen Druckbrecherschächte waren aus sicherheitstechnischen und hygienischen Gründen zu ersetzen. Die neue Druckleitung aus duktilem Guss hat nun die Möglichkeit eröffnet, auf die Druckbrecherschächte zu verzichten und die anfallende Druckenergie in der Zentrale Obflue für die Stromproduktion zu nutzen. Mit einer Ausbauwassermenge von 40 Litern pro Sekunde (l/s) und einer Bruttofallhöhe von 919 m (90 bar) produziert das neue Trinkwasserkraftwerk Mettental Sachseln jährlich über 1 Mio. kWh, womit rund 250 Haushaltungen mit Energie aus erneuerbaren Quellen versorgt werden können.

In Sachseln haben anstehende Sachzwänge die Verantwortlichen dazu bewegt, nicht nur Bestehendes den neusten Anforderungen anzupassen, sondern einen weiteren Schritt zu tun und ein lukratives Energiepotenzial zu erschliessen. Diese zweifache Nutzung bringt der Wasserversorgung nicht nur zusätzliche Einnahmen, sondern substituiert jährlich auch 1000 Tonnen klimaschädliches CO<sub>2</sub>.

### **Auch kleine Potenziale erschliessen**

Die in Mettental Sachseln installierte Turbinenanlage ist wie die meisten bereits gebauten Trinkwasserkraftwerke in ein offenes Wasserversorgungssystem eingebaut. Das heisst, dass nach der Turbinierung kein Restdruck erforderlich ist. Auch in geschlossenen Wasserversorgungssystemen und in Wasserversorgungen mit kleineren Höhenunterschieden ist aber ein grosses Energiepotenzial vorhanden. Die Stiftung Revita hat sich zum Ziel gesetzt, dieses Potenzial zu erschliessen, und hat deshalb die Entwicklung einer Universalturbine für den Einsatz in Wasserversorgun-

gen lanciert. Diese Turbine garantiert nicht nur einen bestimmten Restdruck (z.B. Netzversorgungsdruck von 4 bis 6 bar), sondern verfügt auch über ein Druckluftpolster, das Druckstösse dämpft. Eine optimierte Druckregelung variiert den Durchfluss, damit der Versorgungsdruck auch bei unterschiedlichem Wasserbezug konstant bleibt.

Dank dem modularen Aufbau kann die Turbine den standortspezifischen Anforderungen angepasst werden, wodurch sich die Projektierungs- und Herstellungskosten wesentlich senken lassen. Mit dieser Neuentwicklung können die Anlagen nun auch im kleinen Leistungsbereich (ab ca. 5 kW) wirtschaftlich eingesetzt werden.

### **Machbarkeitsstudien werden gefördert**

Potenzialabklärungen für Trinkwasserkraftwerke, ob in geschlossenen oder offenen Systemen, werden in Form von Machbarkeitsstudien durch EnergieSchweiz gefördert und mit einem Beitrag unterstützt. Das Potenzial der Wasserversorgungen ist seit langem bekannt, wird aber nur zögerlich genutzt.

Mit seiner Unterstützung will das Bundesamt für Energie deshalb sowohl Informations- und Sensibilisierungsaktionen als auch technologische Entwicklungen für diesen Anwendungsbereich fördern.

Es ist heute möglich, aus den grössten Energiebezügern, den Gemeinden, Energieproduzenten oder mindestens kleinere Energiebezüger zu machen. Die Voraussetzungen dazu sind eine kritische Betrachtung der Wasserversorgung und der Mut, neue Wege zu gehen. Verschiedene innovative Wasserversorgungen haben mögliche Wege aufgezeigt und sind damit auf Erfolgskurs. ●

## **Information**

Mit dem Programm «Energie in Infrastrukturanlagen» unterstützt und fördert EnergieSchweiz die energetische Betriebsanalyse von Wasserversorgungen. Das Programm fördert die Energieeffizienz und erneuerbare Energien in den Bereichen Wasserversorgung, Abwasserreinigungsanlagen, Heizwärme aus Abwasser und Kehrlichtverbrennungsanlagen. «Energie in Infrastrukturanlagen» arbeitet eng mit den verschiedenen Fachorganisationen aus diesen Bereichen zusammen.

EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen  
Ernst A. Müller, Gessnerallee 38a  
8001 Zürich, Tel. 044 226 30 98  
www.infrastrukturanlagen.ch  
www.energie-schweiz.ch

Die Nichtregierungsorganisation Stiftung Revita ist nicht gewinnorientiert und hat gemeinnützigen Charakter. Sie bezweckt die Erhaltung und Revitalisierung stillgelegter oder von der Stilllegung bedrohter Kleinwasserkraftwerke sowie die dezentrale Produktion erneuerbarer Energie und die energetische Betriebsoptimierung in Wasserversorgungen. Ihr Projekt «Universalturbine» für den Einsatz in Wasserversorgungen wurde 2005 mit dem Swiss Mountain Water Award ausgezeichnet.

Stiftung Revita, Markus Fritschi  
Schwengiweg 12, 4438 Langenbruck  
Tel. 062 387 31 23, www.revita.ch