

Mit Abwasser gegen langsame Backofenuhren

Ein Leuchtturmprojekt vom Verein InfraWatt mit Unterstützung vom Bundesamt für Energie BFE zeigte, dass Kläranlagen ihre bestehenden Blockheizkraftwerke zusätzlich nutzen und gezielt Lastverschiebungen an einen Regelpoolbetreiber verkaufen können. Daraus ergeben sich zusätzliche Erlöse für die Kläranlage und ein Beitrag zur nationalen Stromversorgung

Ernst A. Müller & Michèle Vogelsanger

Unsere länderübergreifende Stromversorgung funktioniert nur, wenn Stromproduktion und Stromverbrauch ausgewogen sind. In Alpenländern wie in Österreich und der Schweiz haben wir den Vorteil, Pumpspeicherkraftwerke als Batterien für den Ausgleich dieser Lasten nutzen zu können. Mit zunehmender Einspeisung von Wind- und Sonnenenergie und deren unregelmässig anfallenden Leistung wird der Balanceakt für die Stromversorgung jedoch immer anspruchsvoller.

Dabei geht es bei Weitem nicht nur um Backofenuhren, die wegen Instabilität des Stromnetzes zeitweise langsamer laufen, sondern um unsere generelle Stromversorgungssicherheit. Aus Umweltschutzgründen sind bei den Speicherseen die Ausbaumöglichkeiten limitiert. Deshalb wird seit Jahren intensiv nach neuen Möglichkeiten zur Energiespeicherung in die verschiedensten Richtungen geforscht.

Potenziale zur Lastverschiebung

Um das Problem zeitnah und kostengünstig anzugehen, werden Systemdienstleister immer gefragter; Betreiber von Maschinen oder Anlagen, welche entweder viel Strom verbrauchen oder diesen sogar selber produzieren und flexibel eingesetzt werden können, um Schwankungen im Stromnetz auszugleichen. Bei einem Mehrbedarf an Strom werden auf Anfrage zusätzliche Stromproduzenten aktiviert oder stromintensive Verbraucher abgestellt (= positive Regelleistung). Bei einem Stromüberschuss können Anlagen

mit hohem Stromverbrauch zu ganz bestimmten Zeiten gezielt in Betrieb genommen oder die Stromproduktion von Anlagen reduziert werden (= negative Regelleistung).

Aus naheliegenden Gründen ist es sinnvoll, zuerst bei bereits bestehenden Infrastrukturen zu untersuchen, ob und welche Potenziale vorhanden sind, um diese – ohne grosse Investitionen und zusätzlichen Landbedarf – nutzen zu können. Solche Anlagen sind insbesondere bei Infrastrukturanlagen wie Abwasserreinigungsanlagen (ARA), Wasserversorgungen (WV) und Kehrrechtverwertungsanlagen (KVA) zu finden. Diese gehören in den Gemeinden zu den grössten Stromverbrauchern und vielfach auch zu den grossen dezentralen Stromproduzenten. Zusammen liefern sie – was auch viele Fachleute nicht wissen – in der Schweiz knapp die Hälfte der neuen erneuerbaren Stromerzeugung.

Aus diesen Gründen hat das Bundesamt für Energie BFE den Verein InfraWatt schon früh beauftragt, die Potenziale von solchen Lastverschiebungen bei diesen Infrastrukturanlagen zu untersuchen. Die entsprechende Studie hat gezeigt, dass die Potenziale beträchtlich sind und leistungsmässig einem halben Gaskombikraftwerk entsprechen, vergleiche. auch Umweltperspektiven Ausgabe 4/2017.

Leuchtturmprojekt Regelpooling: Praxistest erbracht

Aufgrund der Studienergebnisse wurde ein Folgeprojekt in Form eines Leuchtturmprojektes¹ von InfraWatt mit den Fachleuten von Alpiq und Ryser Ingenieure mit Unterstützung des BFE durchgeführt, um eine Umsetzung von Lastverschiebungen bei ARA und WV über ein Regelpooling in der Praxis schweizweit zum ersten Mal zu prüfen. Einerseits war unklar, ob es möglich ist, auf den ARA die Blockheizkraftwerke BHKW und auf den WV die grossen Pumpen, innerhalb der vorgegebenen Fahrpläne der Netzbetreiber rasch hoch- und herunterzufahren, ohne störenden Eingriff in den Betrieb. Anderer-



Speicherseen, wie hier der Lac d'Emosson mit dem Mont Blanc-Massiv im Hintergrund, sind eine altbewährte Möglichkeit zur Energiespeicherung. Bild: Alpiq AG

seits besteht das Problem darin, dass das Anbieten von Systemdienstleistungen an die nationale Übertragungsnetzbetreiberin Swissgrid eine Mindestregelleistung von 5 MW verlangt – für ARA und WV ist dies in der Schweiz eine zu hohe Hürde, sie müssen sich einem sogenannten «Regelpool» anschliessen, um gemeinsam mit anderen Anbietern als virtuelles Kraftwerk diese Mindestleistung zu erreichen.

Als Ergebnis des Leuchtturmprojektes zeigte sich nach mehr als dreijährigen Untersuchungen, dass

- die BHKW von Kläranlagen den technischen Anforderungen für eine Lastverschiebung erfüllen können,
- die Abgabe von Systemdienstleistungen von mehreren Kläranlagen über ein Regelpooling an das nationale Stromnetz funktioniert,
- die Kläranlagen damit ohne grossen Aufwand Zusatzerlöse generieren können und
- der Betrieb der Kläranlagen nicht beeinträchtigt wird.

Seit Sommer 2017 stehen nun die vier Kläranlagen Morgental (Arbon und Umgebung), Fällanden, Altenrhein und Wor-

¹ Leuchtturmprojekte des Bundes: Beispielhafte Demonstrationsprojekte mit nationaler Ausstrahlung: www.bfe.admin.ch/cleantech/06561/06565/index.html?lang=de

blental (bei Bern) dem Regelpoolbetreiber Alpiq mit insgesamt rund 1 MW negativer Sekundärregelleistung zur Verfügung. Die Erlöse für eine Sekundärregelleistung liegen im Bereich von etwa CHF 50 000 bis 70 000 pro MW und Jahr, je nach gehandeltem Marktpreis. Der Pool soll nun zeitnah vergrössert werden.

Als weiteres «Produkt» des Leuchtturmprojekts zeigte sich, dass auf den ARA die BHKW auch in der Praxis für eine Lastspitzenoptimierung genutzt werden können. Bei der ARA Werdhölzli in Zürich werden mittels eines Prognosetools, welches Metro- und Abflussdaten nutzt, Zei-

ten mit Regenwasser und damit erhöhtem Strombedarf vorhergesagt. Damit können die BHKW, welche angesichts der Klärgasseinspeisung ins Erdgasnetz nicht mehr benötigt werden, seit Herbst 2016 zur Brechung der Strombezugsspitzen eingesetzt werden, was geringere Energiekosten für die ARA Werdhölzli bewirkt.

Erfahrungen der ARA-Betreiber nach einem Jahr Regelpooling

Bei Abwasserreinigungsanlagen mit Klärgasverstromung sind die Blockheizkraftwerk oder Mikrogasturbinen für eine Lastverschiebung geeignet und können für die lukrativere Sekundärregelleistung

genutzt werden. Da ARA dank den Gasometern über Speichermöglichkeiten verfügen, kann die Leistung der BHKW vorübergehend für z.B. eine oder mehrere Viertelstunden reduziert werden, wenn dies für die Stabilisierung des Stromnetzes erforderlich ist. In Frage kommen BHKW ab 100 kW Flexibilität und mit Gasometervolumen, das für mindestens 2 Vollastbetriebsstunden ausreicht. ■

Angebote von Alpiq für ARA (zurzeit für obige Anwendungen) für Betreiber, ihre Anlagen optimaler zu nutzen:

Möglichkeit	Nutzen für den Betreiber	Kosten/Erlös
Sekundärregelleistung (SRL)	<ul style="list-style-type: none"> – Vermarktung der BHKW im Sekundärregelenergiemarkt – Algorithmus integriert Anlagen im Regelpool und senkt Abrufhäufigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> – Regelpoolingansatz – 70 % der Einnahmen werden ausbezahlt – Anpassung am Leitsystem trägt der Kunde
Abonnement: Stromkosten- oder Lastspitzenoptimierung	<ul style="list-style-type: none"> – Lastspitzenoptimierung zur optimalen Netznutzung – Reduktion der Energiekosten dank preisoptimiertem Fahrplan – Mehrfachnutzen durch Kombiprodukte 	<ul style="list-style-type: none"> – Abomodell für DL zu ca. 20 % der Kostenersparnis – Anpassung am Leitsystem trägt der Kunde

Stromkostenoptimierungstool für Wasserversorgungen

Bei den Wasserversorgungen sind die Pumpen die grossen Stromverbraucher. Sie sind in der Regel so ausgelegt, dass die Reservoirs meist innerhalb von wenigen Stunden gefüllt werden können. Das bedeutet, es sind häufig Reserven vorhanden und der Pumpbetrieb kann gezielt für Lastverschiebungen genutzt werden, ohne die Versorgungssicherheit zu tangieren. Die Verschiebung der Lasten kann zur internen Optimierung der Stromrechnung (Last auf Zeiten mit tiefen Tarifen verschieben) genutzt werden, was häufig finanziell attraktiv ist.

Der Wasserverbund Region Bern (WVRB) nutzt ein Stromkostenoptimierungstool von Alpiq bereits erfolgreich seit Frühling 2016. Alleine durch die Verlagerung des Pumpbetriebes auf Stunden mit geringen Stromtarifen konnten die Strombezugskosten ohne grossen Aufwand um über 10 % gesenkt werden. Zusätzliche Einsparungen brachte noch die Brechung von Strombezugsspitzen.

Damit sich der Einsatz des Stromkostenoptimierungstools lohnt, sollten die eingesetzten Pumpen eine Mindestleistung von 100 kW, besser über 200 kW, aufweisen. Der jährliche Stromverbrauch des entsprechenden Pumpwerkes muss über 100 000 kWh sein, um strommarktgerechte Lieferverträge aushandeln zu können. Es versteht sich von selbst, dass zwingend entsprechende Reserven beim Wasserspeicher vorhanden sein müssen.

www.infrawatt.ch

Keine Einschränkung des Betriebes

Grundsätzlich aber steht bei ARA und WV immer die Aufrechterhaltung der Reinigungsleistung beziehungsweise die Versorgungssicherheit im Vordergrund. Deshalb liegt der Entscheid, ob die Pumpen oder BHKW für eine Lastverschiebung, für ein Regelpooling oder die interne Nutzung zur Verfügung stehen, schlussendlich immer bei den Betreibern. Diese steuern den Einsatz ihrer Anlagen über das Steuerungs- und Leitsystem ihres Betriebes weiterhin selbst.

Die detaillierten Ergebnisse können auf <http://regelpooling.ch/> abgerufen werden

Dienstleistungen von InfraWatt

InfraWatt ist der Verein für die Energienutzung aus Abwasser, Abfall, Abwärme und Trinkwasser und wurde 2010 von den Fachverbänden VSA, VBSA, VFS und SVGW gemeinsam gegründet. InfraWatt hat für diese Bereiche ein Mandat von EnergieSchweiz und kann folgende Dienstleistungen anbieten:

- Kostenlose Erstberatungen durch neutrale Fachleute
- Förderung von Energieanalysen bei Kläranlagen und Wasserversorgungen sowie Hallenbäder
- Förderprogramm für Wärmeverbünde
- Kostenlose Fachunterlagen: Lastmanagement, Mikroverunreinigung, Abwärmenutzung, etc.