

ENERGIEEFFIZIENTE UND INNOVATIVE ARA – SCHON VIEL ERREICHT, ABER AUCH NOCH VIEL ZU TUN

Wenn Abwasser- und Energiefachleute zusammenkommen, dann steht die Energietagung für Kläranlagen von VSA und InfraWatt auf dem Programm. Am Vormittag wurden aktuelle Fragen zur Elimination von Mikroverunreinigungen, zu Power-to-Gas und zur ARA der Zukunft diskutiert. Der Nachmittag stand ganz im Zeichen der Energieauszeichnung «Médaille d'eau», die an 23 Kläranlagen in der Schweiz verliehen wurde. Zusätzlich erhielten drei ARA-Betreiber den Preis für ihre innovativen Energieprojekte.

Michèle Vogelsanger, InfraWatt (Fotos: InfraWatt/Troy Fotografie)

VSA-Präsident *Heinz Habegger* begrüßte die Anwesenden und lud sie ein, gemeinsam einen Blick in die energetische ARA-Zukunft zu werfen. Tagungsleiter *Peter Wiederkehr* (VSA) spann den Faden weiter und verwies auf die zukünftigen Herausforderungen für ARA, die es zu meistern gelte. Er erhoffte sich von der Tagung viele Antworten auf all die Fragen, die ARA-Betreiber derzeit umtreiben.

MIKROVERUNREINIGUNGEN UND ENERGIE – (K)EIN ZIELKONFLIKT

Kläranlagenbetreiber sind nebst ihrem Hauptauftrag, der Reinigung des Abwassers, mit vielen anderen Aufgaben konfrontiert. Das macht den Berufsalltag einerseits spannend, andererseits aber auch immer anspruchsvoller. Ein aktuelles Beispiel ist die Elimination von Mikroverunreinigungen (MV) und die Frage, ob der zusätzliche Energieaufwand für eine zusätzliche Reinigungsstufe ein Zielkonflikt zu den Anstrengungen im Energiebereich darstellt. Für *Bruno Bangarter*, Geschäftsleiter

der ARA Thunersee, ist klar: «Der Bund hat bei der Einführung der gesetzlichen Grundlagen den Energiebedarf gekannt, die verbesserte Abwasserreinigung aber offensichtlich als wichtiger eingestuft. Das kantonale Energiegesetz hingegen schreibt den ARA im Kanton Bern (und nicht nur dort) eine sparsame und effiziente Energienutzung vor.» Wenn er den zusätzlichen

VSA/InfraWatt-Energiefachtagung 2018

CO₂-Ausstoss der ARA Thunersee anschau, der durch die neue Anlage zur MV-Entfernung entstehe, dann erhöhe sich dieser um maximal 0,3% pro Einwohner und Jahr. Der zusätzliche Energieaufwand lasse sich somit leicht von jedem einzelnen mit dem Umstieg vom Auto auf die Bahn oder dem Einkauf von Bioprodukten kompensieren, was gleichzeitig den Eintrag von Pestiziden aus der Landwirtschaft verringere. Damit appelliert Ban-



Gruppenbild der ausgezeichneten Betreiber; rechts aussen die beiden Präsidenten Heinz Habegger (VSA) und Ständerat Filippo Lombardi (InfraWatt) sowie Tagungsleiter Peter Wiederkehr.

gerter gleich zu Beginn an alle Anwesenden im Saal: «Schieben Sie die Verantwortung nicht auf andere ab, sondern fangen Sie noch heute bei sich an, Ihren CO₂-Fussabdruck zu verringern.» Michael Thomann der Firma Holinger AG brachte erste Zahlen von den Ozonungsanlagen der ARA Neugut und des Klärwerks Werdhölzli ERZ mit und unterstrich das bereits Gesagte auch im Hinblick auf den Ozoneinsatz: «Aufgrund der gemachten Erfahrungen benötigt eine MV-Stufe mit Ozonung – inkl. VPSA (Vakuumdruckwechseladsorption) und Pumpwerk, aber ohne Filter – rund 0,07 kWh/m³ Abwasser. Der spezifische Energiebedarf der Ozonung allein (ohne VPSA, Sauerstoffproduktion, Pumpwerk und Filter) konnte auf der ARA Neugut mit einer speziellen Regelung auf 0,02–0,025 kWh/m³ reduziert werden. Die eingesetzte Ozonodosis – und damit auch der Energiebedarf – wird begrenzt, um die unerwünschte Bildung von Oxidationsnebenprodukten zu minimieren.» Thomann führte weiter aus, dass eine Optimierung der Biologie in Bezug auf minimale DOC- und NO₂-N-Konzentrationen im Ablauf wesentlich sei für den Ozon- und Strombedarf. Daneben müsse bei einer Ozonung der Hydraulik und HLK (Heizung, Lüftung und Klima) besondere Beachtung geschenkt werden (Kurzschluss, Abluft usw.), gerade auch im Hinblick auf sicherheitsrelevante Aspekte.

Einen Überblick zu Energiefragen bei der Elimination von MV bietet auch das neue Kapitel im Leitfaden «Energie in ARA», das mit Unterstützung des Bundesamtes für Energie BFE erstellt wurde und kostenlos heruntergeladen werden kann: www.infrawatt.ch/de/doc/acque-scarico.

REGELPOOLING – NUR AUFWAND ODER AUCH ERLÖS?

Die Stromlast auszugleichen und so einen Beitrag zur sicheren Stromversorgung zu leisten, das war früher nur den Grossen vorbehalten. Aktuell erbringen Pumpspeicher rund 95% an Sekundärregelleistung (SRL) in der Schweiz. Seit 2013 können auch kleinere Systemdienstleister dank des sogenannten Regelpoolings ihre dezentrale Flexibilität bündeln und via einen Pooler verkaufen lassen, so Bastian Schwark, Leiter Market Operations der nationalen Netzbetreiberin Swissgrid. Zudem werden sogar Blockheizkraftwerke (BHKW), für die KEV bezogen wird, am Systemdienstleistungsmarkt zugelassen. InfraWatt hat dazu ein Leuchtturmprojekt umgesetzt, das vom BFE unterstützt wurde (siehe *Aqua & Gas* 6/2018 und <http://regelpooling.ch/dokumente/>).

Einer, der SRL in der Praxis getestet hat und seine Flexibilität auf dem Systemdienstleistungsmarkt seit Sommer 2017 via den Poolbetreiber Alpiq AG anbietet, ist Roland Boller, Geschäftsführer des Abwasserverbandes Morgental AVM. Da er für sein BHKW mit rund 530 kW Leistung noch KEV erhält, kann Boller ausschliesslich eine negative Regelleistung anbieten, d. h. der Poolmanager drosselt sein BHKW nach Bedarf. Die Investitionen von rund 2000 Franken beschränkten sich auf die Einbindung eines Fernzugriffes des Poolmanagers ins Prozessleitsystem der ARA. Boller hob hervor, dass er als ARA-Betreiber jedoch immer das letzte Wort habe bezüglich Verfügbarkeit. Der Poolmanager hingegen platziere und verkaufe seine Systemdienstleistung im Strommarkt. Die ganze Abwicklung sei einfach und transparent mittels eines Excel-Files und nehme pro Woche weniger als 30 Minuten in Anspruch. Boller erklärte weiter: «Können wir einmal keine Systemdienstleistung liefern, werden wir finanziell nicht bestraft, sondern erhalten einfach keine Vergütung.» Pro Jahr rechnet Boller mit zusätzlichen Einnahmen von rund

8000–16 000 Franken und dies ohne grossen Aufwand. Es gehe aber gar nicht um «das grosse Geld». Sein Team und er konnten sich vielmehr durch dieses Projekt an den sich stark ändernden Strommarkt herantasten und seien nun gut positioniert für die (Strom-)Zukunft und täten erst noch etwas für die Energiestrategie. Er empfahl deshalb seinen Berufskollegen, eine Teilnahme am Systemdienstleistungsmarkt zu prüfen.

POWER-TO-GAS – CHANCEN UND RISIKEN

Viele Kläranlagen nutzen ihr Klärgas – weitgehend vollständig mit BHKW – zur hochwertigen Stromerzeugung und decken mit der anfallenden Abwärme gleichzeitig den eigenen Wärmebedarf für Faulung und Heizung. Vermehrt wirbt jedoch die Erdgaswirtschaft für eine Einspeisung des als erneuerbar geltenden Klärgases ins Gasnetz. Dies könne auch aus energetischer Sicht interessant sein, meinte Christoph Bitterli vom Amt für Umwelt vom Kanton Solothurn, wenn der gesamte Wärmebedarf der Kläranlage mit vorhandener Abwärme aus Kehrrichtverwertungsanlagen (KVA), Schlammverbrennungen oder Industrien abgedeckt werden kann. Bei ARA mit Co-Vergärung, bei denen ein grosser ungenutzter Wärmeüberschuss entstehe, wofür auch keine Abnehmer gefunden werden, sollte eine Einspeisung sicher geprüft werden.

«Strom hat gegenüber Wärme eine höhere Wertigkeit», erklärte Bitterli, «denn gemäss den nationalen Gewichtungsfaktoren des BFE und der Konferenz kantonaler Energiedirektoren EnDK (2017) ist Strom um den Faktor 2 höherwertiger als Brenn- oder Treibstoffe.» Eine Energiebilanz müsse deshalb immer auf Stufe Primärenergie vorgenommen werden. Verstromung oder Einspeisung sei oft eine Frage der örtlichen Randbedingungen und Systemgrenzen. Auch in Deutschland werde zukünftig die Verstromung von Klärgas finanziell begünstigt und die Verbrennung oder Verheizung des Klärgases steuerlich belastet. Um die Grundlagen für einen Entscheid zu erarbeiten, liess der VSA eine Entscheidungshilfe ausarbeiten. Der Verband empfiehlt in seinem Infoblatt (www.vsa.ch/publikationen/gratis-download/merkblaetter-und-empfehlungen/) den Kläranlagenbetreibern, eine Aufbereitung und Einspeisung des Klärgases ins Erdgas-



Johannes Pinnekamp, Professor an der RWTH Aachen, lobte die Schweizer Abwasserfachleute für ihr Energieengagement.

netz immer individuell in Bezug auf Nachhaltigkeit zu prüfen. Dazu ist eine Energie- und CO₂-Bilanz zu erstellen und mit der Variante eines eigenen BHKW auf der Kläranlage zu vergleichen. *Philippe Hennemann*, Geschäftsleiter von eicher+pauli Zürich AG wurde noch deutlicher: «Eine Aufbereitung von Klärgas zu Methan und Einspeisung ins Erdgasnetz und die Nutzung zu Heiz- oder Mobilitätszwecken ist nur halb so energieeffizient wie die Verstromung des Klärgases und Nutzung des erzeugten Stromes mit Wärmepumpen oder Elektrofahrzeugen. Power-to-Methan mit CO₂ aus der Klärgasaufbereitung ist energetisch sogar 5- bis 8-mal ineffizienter als eine ARA-interne Strom- und Wärmeproduktion aus Klärgas.» Zudem dürfe nicht vergessen gehen, dass die fehlende Elektrizitäts- und Wärmeproduktion auf der ARA sowie der Elektrizitätsbedarf für die Gasaufbereitung und den Transport ins Erdgasnetz – um den gleich hohen energetischen Standard halten zu können – mit zusätzlicher Produktion von erneuerbaren Energien ausgeglichen werden müsste. Aufgrund der aktuellen energiepolitischen Situation in der Schweiz und in Europa könne ein Angebot der Erdgasversorgung bei einer Einspeisung für den ARA-Betreiber jedoch wirtschaftlich interessanter sein als die heutige Verstromung, so Hennemann, auch wenn dies energetisch nicht sinnvoll sei.

ARA DER ZUKUNFT

Höhepunkt am Morgen der Veranstaltung war sicherlich das Referat von *Johannes Pinnekamp* von der RWTH Aachen, eine Koryphäe in der Abwasserbranche und ein Experte, wenn es dabei um Energiefragen geht. Er nutzte sein Gastreferat um sich für die langjährige gute Zusammenarbeit zwischen deutschen und schweizerischen Abwasser-Fachleuten und die daraus entstandenen Produkte in Form von Energie-Handbüchern und Regelwerken zu bedanken. Aktuell sei die überarbeitete 2. Fassung des deutschen Handbuchs «Energie in Abwasseranlagen» erschienen, nachdem auch der VSA sein Handbuch «Energie in ARA» mit neuen Kapiteln ergänzt habe. Mit einem Schmunzeln stellte Pinnekamp fest, dass Deutschland der Schweiz also weiterhin hinterherhinke, auch bezüglich der gesetzlichen Grenzwerte. Neben den Mikroverunreinigungen erhalte das Thema Mikroplastik immer mehr mediale Aufmerksamkeit. Unklar sei hier jedoch, über welche Eintragungswege es in die Gewässer gelange. Nur bei den Abwasseranlagen anzusetzen, sei daher im Moment noch verfrüht. Die Verfahren zur MV-Elimination seien im Zusammenhang mit Mikroplastik auch wirkungslos. «Bei der Einschätzung des zusätzlichen Energieaufwandes für die Elimination von MV sind sich deutsche und Schweizer Experten hingegen einig», führte Pinnekamp weiter aus und ergänzte: «Eine Kompensation ist möglich. Ich gehe davon aus, dass die Stromproduktion auf ARA nur schon mit einer gezielteren Kohlenstoffausschleusung um rund 1/3 erhöht werden könnte.»

MÉDAILLE D'EAU UND INNOVATIVE PROJEKTE

Der Nachmittag der Energietagung stand ganz im Zeichen der Ehrungen. *Ernst A. Müller*, Geschäftsführer von InfraWatt und Leiter Energie in Infrastrukturen von EnergieSchweiz erläuterte, dass die eingesetzte Arbeitsgruppe von VSA und InfraWatt die Anforderungen nochmals erhöht habe. Die diesjährige Auszeichnung erhielten daher nur jene ARA, die umfassende Energiemassnahmen vorgenommen haben. Ebenso freute es ihn, drei Projekte vorzustellen, die mit dem Innovationspreis ausgezeichnet wurden: Die ARA Seez in Flums, die ARA Chur sowie

MÉDAILLE D'EAU 2018

Mit der «Médaille d'eau» wurden dieses Jahr 23 Kläranlagen ausgezeichnet:

- Abwasserverband Altenrhein (SG)
- Abwasserverband Glarnerland (Bilten GL)
- Abwasserverband Vorderes Prättigau (Seewis-Pardisla GR)
- Abwasserwerk Rosenbergsau (Au SG)
- ARA Altstätten (SG)
- ARA Bachwis (Fällanden ZH)
- ARA Engelberg (OW)
- ARA Falkenmatt (Hensschiken AG)
- ARA Langmatt (Wildegg AG)
- ARA Moosmatten (Moosen LU)
- ARA Morgental (Steinach/Arbon SG)
- ARA Muri (AG)
- ARA Oberes Kiesental (Freimettigen BE)
- ARA Region Langnau (BE)
- ARA Seez (Flums SG)
- ARA Sempach-Neuenkirch (LU)
- ARA Sensetal (Laupen BE)
- ARA Surental (Triengen LU)
- ARA Thunersee (Uetendorf BE)
- GVRZ Kläranlage Schönau (Cham ZG)
- Klärwerk Werdhölzli ERZ (Zürich ZH)
- SEDE Delémont (JU)
- STEP de Nyon (VD)



das Klärwerk Werdhölzli in Zürich (siehe Fachbeitrag auf S. 50). Anschliessend erhielten 23 Kläranlagenverbände die Auszeichnung «Médaille d'eau», persönlich überreicht von InfraWatt-Präsident und Ständerat *Filippo Lombardi* und VSA-Präsident *Heinz Habegger*. Die Veranstaltung zeigte eindrücklich auf, wie vielseitig und anspruchsvoll die Reinigung von Abwasser in der heutigen Zeit geworden ist und auch wie engagiert viele Betreiber daran arbeiten, ihren Betrieb energetisch weiter voranzubringen.