



# Abwasser liefert Eigenstrom

**KWK IN KLÄRANLAGEN** Mit Blockheizkraftwerken lässt sich das bei der Abwasseraufbereitung anfallende Faulgas zur Stromerzeugung nutzen. Das hilft nicht nur der Umwelt, sondern auch den Gemeinden, die Ausgaben für Strom senken können. Wie viel der Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung in Klärwerken bringt und welche Kosten sich Kommunen sparen können, erläutert der folgende Beitrag.

Kläranlagen gehören mit durchschnittlich 17 bis 20 Prozent Anteil zu den größten Stromverbrauchern im kommunalen Bereich. Die Abwasseraufbereitung der Klasse bis etwa 10.000 Einwohner erfordert laut Umweltbundesamt im Mittel 55 kWh je Einwohner und Jahr. Energetisch modernisierte Einrichtungen begnügen sich zwar im Einzelfall mit 20 kWh, doch befindet sich die Masse der rund 10.000 kommunalen Klärwerke im sanierungswürdigen Zustand. Ein Repowering mit KWK tut mithin sowohl der Umwelt als auch der Stadtkasse gut. Dem zweiten Profiteur deshalb, weil die Stromversorger in der Regel der Öffentlichen Hand keinen attraktiven Sondertarif einräumen. Das heißt, für eine Gemeinde mit 5.000 Einwohnern fallen jährlich bis 70.000 Euro Stromkosten nur für die Reinigung des Schmutzwassers aus der Kanalisation an. Die Luft belasten die 275.000 kWh, bei einem Emissionsfaktor von 350 g CO<sub>2</sub> pro 1 kWh

für den aktuellen Strommix aus fossilen und erneuerbaren Energieträgern, mit ungefähr 100 t Kohlendioxid. Die Faulgas-Verfeuerung in einem hocheffizienten BHKW entlastet davon, da der Brennstoff aus dem natürlichen CO<sub>2</sub>-Kreislauf stammt.

Zum Einsatz von Klärgas in KWK liegen mittlerweile genügend Erfahrungsberichte von Zweckverbänden, Kommunen, Bundesländern, Instituten und staatlichen Stellen wie dem Umweltbundesamt vor. Energieeffizienz geht so weit, dass zum Beispiel in Weinheim die Modernisierung der Energieversorgung mit KWK und eigenem Biogas die Abwasseraufbereitung zu einer Energie-Plus-Kläranlage verwandelte. Oder auch in Bad Oeynhausen. Die Investition dort von 200.000 € führte zu einem Eigenversorgungsgrad von 113 Prozent. Laut Gemeindebericht senkten sich dadurch die jährlichen Energiekosten um rund 250.000 €.



### Klärgas-KWK im Kleinformat

Aber auch KWK in Klein-Klärwerken rentiert sich. 2014 entschied sich die Kommune Bergatreute in der Nähe des Bodensees zur Sanierung der Abwasseraufbereitung. Der Energieverbrauch lag bis 130.000 kWh im Jahr. Der Strom kostete und kostet weit über 20 Cent. Nach einer von der Verwaltung in Auftrag gegebenen Energiestudie bewegte sich das Optimierungspotenzial bei rund 55.000 kWh jährlich.

Als sinnvolle Maßnahme empfahl sich neben verschiedenen Umbauten und Anpassungen die Aufstellung eines BHKW zur Eigennutzung des methanhaltigen Faulgases. In Bergatreute entwickelt sich im Faulbehälter Klärgas und das setzt der Betrieb für die Stromerzeugung ein. Dazu musste die vorhandene kalte Faulung zu einer beheizten Faulung umgebaut werden, denn die Vergärung der Biomasse läuft bei Temperaturen von 30 bis 40 °C gegenüber der kalten Fermentierung wesentlich schneller ab.

Die Wärme zur Beheizung des Faulbehälters liefert ein BHKW des Typs XRG1® 15 von EC POWER mit einer Leistung von 15/30 kW elektrisch/thermisch. EC POWER ist mit der XRG1®-Reihe 6, 9, 15 und 20 kW elektrisch Marktführer seiner Leistungsklasse in Europa.



Das XRG1® 15 mit 15 kW elektrisch und 30 kW thermisch beheizt mit einem Teil seiner Abwärme den Faulbehälter. Den KWK-Strom verbrauchen die Beckenbelüftung, die Pumpen, das Rührwerk und andere Klärwerkstechnik.

Die thermophilen Bakterien, die die Biomasse zersetzen, produzieren im Mittel ca. 120 m<sup>3</sup> Klärgas täglich. Jeden Kubikmeter mit einem Heizwert von ca. 6 kWh setzt die KWK, bezogen auf das Verhältnis von grob 1 : 2 für Strom zu Wärme, in Bergatreute mithin in bis zu 1,7 kWh Strom und 3,4 kWh Wärme um. Als täglichen Durchschnittswert dokumentieren die Messprotokolle 180 kWh Strom. Die Spanne reicht dabei von 100 kWh/d bis 300 kWh/d. Der Eigenversorgungsgrad der Kläranlage liegt bei einem Gesamtverbrauch von etwa 235 kWh/d somit bei 76 %. Überschüssiger Strom fließt ins öffentliche Netz.

Den Ein/Aus-Betrieb des XRG1® steuert der Füllstand im Gasspeicher. Unterschreitet der ein bestimmtes Niveau, schaltet der Füllstandsensoren den Motor aus beziehungsweise nimmt ihn in Betrieb, wenn das Niveau den Sollwert wieder erreicht. Aus einem Strompreis von etwa 25 Cent je 1 kWh und unter Berücksichtigung der Annuitätskosten – die KWK-Installation schlägt mit etwa 70.000 € zu Buche – sowie des Aufwands für Wartung und Instandhaltung errechnen sich für die Gemeinde jährliche Stromkosteneinsparungen von über 10.000 €. Dazu kommen der KWK-Bonus und weitere Vergünstigungen nach EEG und KWKG. Überschlägig steht zur Finanzierung einer Installation, die, um bei dem beschriebenen Beispiel zu bleiben, täglich 180 kWh zu 25 Cent einspart, unter Berücksichtigung der Belastungen und Vergünstigungen ein Betrag von nahe 20.000 Euro zur Verfügung.

Nach Klaus Bücheler, Biologe, Ingenieur und der für Bergatreute verantwortliche Planer im Büro Jedele und Partner, hängt die Wirtschaftlichkeit eines BHKW indes entscheidend von der Betriebsweise ab: „Das EC POWER-Aggregat moduliert zwischen 7 und 15 kW elektrisch. Wenn man für die Wärme einen Abnehmer hat, ist es besser, nicht bedarfsgeführt das BHKW zu betreiben, sondern auf einem höheren Leistungsstrich zu fahren und den Überschuss einzuspeisen.“ Das alles ist aber bekanntes Terrain. KWK in Kläranlagen ist kein Neuland, besonders nicht für den Anlagenbauer Enerquinn GmbH. Die KWK-Spezialisten aus dem oberschwäbischen Weingarten haben weit über 1.000 BHKWs unter Vertrag. Davon steht eine Anzahl in Kläranlagen, so in Bergatreute.