Fotos: ECO.S

Bild 1: Gebäudekomplex Zweckverband Grevesmühlen (2010)

Bild 2: Wärmeübertrager Bochum (2009)

Bild 3: Heizzentrale mit Wärmepumpe: Abwasserwärmepumpe Berlin (2006)

Abwasserwärmepumpe mit Direktverdampfer heizt Zweckverband

Langsam spricht es sich herum: Dass im Abwasser Energie steckt, die mittels Wärmepumpen zum Heizen und Kühlen nutzbar gemacht werden kann. Das Potenzial, das in den mehr als 5 Milliarden m³ Schmutzwasser steckt, die jährlich durch Deutschlands Kläranlagen fließen, ist riesig, und wird mehr und mehr erschlossen.

„In den letzten fünf Jahren sind etwa zwei Dutzend Anlagen in Deutschland realisiert worden“ schätzt Wolfram Stodtmeister, dessen Ingenieurbüro ECO.S für rund die Hälfte dieser Anlagen verantwortlich zeichnet. Noch wurden die meisten dieser Anlagen mit einem Investitionszuschuss gefördert. Aber technische Weiterentwicklungen der Hersteller, die die Investitionskosten senken, und steigende Energiepreise machen die Technik auch ohne Förderung mehr und mehr wirtschaftlich.

Stand der Technik und Entwicklungen

Bei den bestehenden Anlagen finden sich einige technologische Besonderheiten: So wird in Dresden (Inbetriebnahme 2010) und Stuttgart (2011) mit dem Abwasser nicht nur geheizt, sondern auch gekühlt. Kältemaschinen und Rückkühlwerke werden damit verzichtbar. In Hamburg (2009) werden 220 Altbauwohnungen mittels Gas-Absorptionswärmepumpen beheizt, in Bochum (2010) liefert eine Kombination von Elektrowärmepumpe und Blockheizkraftwerk (BHKW) besonders umweltfreundliche Wärme für ein kommunales Hallen- und Freibad. In Aurich (2010) wird warmes Industrieabwasser mittels einer 1,3 km langen kalten Fernwärmeleitung genutzt. In Berlin sind inzwischen drei Abwasserwärmepumpen in Betrieb (2006, 2010, 2011) und zwei weitere im Bau. Hier werden Sporthallen, ein Möbelhaus, ein Hallenbad und ein Bundesministerium beheizt. (**Bild 3**)

Die genannten Anlagen nutzen mehrheitlich Rinnenwärmetauscher, die nachträglich in begehbare Kanäle eingebaut wurden (**Bild 2**). Darüber hinaus wird bei einigen Anlagen ein Teilstrom des Abwassers über einen Wärmeübertrager außerhalb des Kanals geleitet (externer Wärmeübertrager) und auch Abwasserdruckleitungen werden zur Wärmegewinnung genutzt.

Autor: Dipl.-Ing. (FH) Wolfram Stodtmeister
ECO.S Energieconsulting Stodtmeister • Morgensternstraße 24 • 12207 Berlin • Telefon (0 30) 25 930 960 • stodtmeister@eco-s.net • www.eco-s.net

Im Grunde ist die Technik seit Jahrzehnten bekannt und bewährt. Schon Anfang der 80er Jahre entstanden Anlagen in Basel, Berlin (Ost), Waiblingen, die zum Teil bis heute betrieben werden. In den letzten Jahren erfährt die Energiequelle Abwasser vermehrtes Interesse und die Technik einen Entwicklungsschub, der die Anwendungsmöglichkeiten erweitert: Stodtmeister weiß von zahlreichen Forschungs- und Pilotprojekten – neue Wärmetauscher-Technologien, Wärmetauscher für kleinere Rohrdurchmesser, die nachträglich auch in nicht-begehbare Kanäle eingebaut werden, Wärmetauscher außerhalb des Kanals, Kombinationen mit Geothermie, Nutzung schwieriger Industrieabwässer, Effizienzsteigerungen – und ist an einigen davon beteiligt.

Direktverdampfer-Wärmepumpe

Eine selbst in diesem Umfeld hochinnovative Entwicklung ist bereits praktisch umgesetzt: Der Zweckverband Grevesmühlen versorgt sein Verwaltungsgebäude (**Bild 1**) bereits seit November 2010 mit Wärme aus Abwasser. Weltweit einmalig ist die Anlage, weil sie ohne „Zwischenkreis" funktioniert – das Abwasser wird direkt über den Verdampfer der Wärmepumpe geleitet. So wird die gleiche Wärmemenge zu rund 15 Prozent geringeren Energiekosten bereitgestellt – ein Quantensprung bei der Effizienz. Die Idee kam vom Zweckverband selbst, der schon immer ambitioniert ökologische Projekte realisiert hat, so dass die Abwässer der Region mit sehr geringem Energieeinsatz kostengünstig und umweltfreundlich geklärt werden. Das Team um Eckhard Bomball, den Verbandsvorsteher des Zweckverbands, hat gemeinsam mit ECO.S auch hier ein Konzept umgesetzt, das über die reine Anlageninstallation weit hinaus geht. Von der Optimierung des Pumpbetriebes der Abwasserdruckleitung bis zum hydraulischen Abgleich der Heiznetze, der niedrigere Systemtemperaturen und damit einen effizienteren Wärmepumpenbetrieb ermöglicht, reichen die Maßnahmen. Um den Betrieb noch weiter zu optimieren ist auch eine sorgfältige Überwachung selbstverständlich. Dabei kann die Anlage, die seit der Inbetriebnahme störungsfrei läuft, schon jetzt ansehnliche Zahlen vorweisen.

Bei der Bilanzierung der Wärmepumpe sind neben der Antriebsenergie sämtliche Hilfsenergien berücksichtigt, die zur Erschließung der Wärmequelle und zum Betrieb der Wärmepumpe erforderlich sind, insbesondere die Pumpe zur heizungsseitigen Einbindung der Wärmepumpe und die gesamte Wärmequellenseite. Gemessene Wochenarbeitszahlen von bis zu 4,6 und ein COP, der zeitweise über 5 liegt, lohnen sich auch für die Umwelt: Erdgasverbrauch und CO_2-Emission des Gebäudekomplexes sinken um mehr als 50 Prozent.

Ausblick: Abwasserenergie für Weltkulturerbe

Auch die Stadt Regensburg wird zukünftig in ihrer zum UNESCO-Weltkulturerbe gehörenden Altstadt Wärme, Kälte und Strom unter Nutzung von Abwasserenergie erzeugen. Dabei hilft die Energiegewinnung aus dem Abwasserkanal, die Neubebauung des Donaumarktes (und die Versorgung eines denkmalgeschützten Altbaublocks) umweltfreundlich und im Einklang mit der Altstadtschutzsatzung zu realisieren. Natürlich gilt nicht nur für historische Altstädte: Mit Abwasserwärme kann das Erneuerbare Energien Wärme-Gesetz (EEWärmeG) erfüllt werden. Und auch in Bestandsgebäuden lassen sich Klimabelastungen und konsumptive Ausgaben gleichermaßen senken. Auf denkmalgeschützten Dächern kann so auf Solarkollektoren oder PV-Module verzichtet werden – und auch eine Klimatisierung ist mit der Abwasserwärmepumpe ohne Rückkühlwerk auf dem Dach denkbar. ■

Bild 4: Regensburg, Donaumarkt: Ab 2013 mit Energie aus Abwasser

Foto Design Herbert Stolz, Regensburg • Schema: ECO.S