Energiequelle Abwasser

Intelligente Lösungen zur Steigerung der Energieeffizienz fördern die Wertschöpfung im Inland, schonen endliche Ressourcen, reduzieren CO_2-Emissionen und verringern die Abhängigkeit von Öl- und Gasimporten.

Die Nutzung der im Abwasser enthaltenen Wärme durch Wärmepumpen stellt insbesondere zum Beheizen innerstädtischer Gebäude eine vorteilhafte Alternative gegenüber anderen regenerativen Energiequellen wie der Sonne oder der Erdwärme sowie natürlich gegenüber fossilen Brennstoffen dar.

Grundlagen der Abwasserwärmenutzung

Durch Duschen, Waschmaschinen und weitere Nutzungen wird das Wasser in Haushalten, Gewerbe und Industrie erwärmt. Im Vergleich zum Grundwasser weist das Abwasser somit auch im Winter eine deutlich höhere Temperatur von 12 bis 14 Grad Celsius auf. Durch die geringe Temperaturdifferenz zwischen Abwasser und Heizungsvorlauftemperatur kann eine Wärmepumpe besonders effizient betrieben werden.

Abbildung 1
Prinzipzeichnung eines Bypass-Wärmetauschers mit Abwassersiebung im Entnahmeschacht.

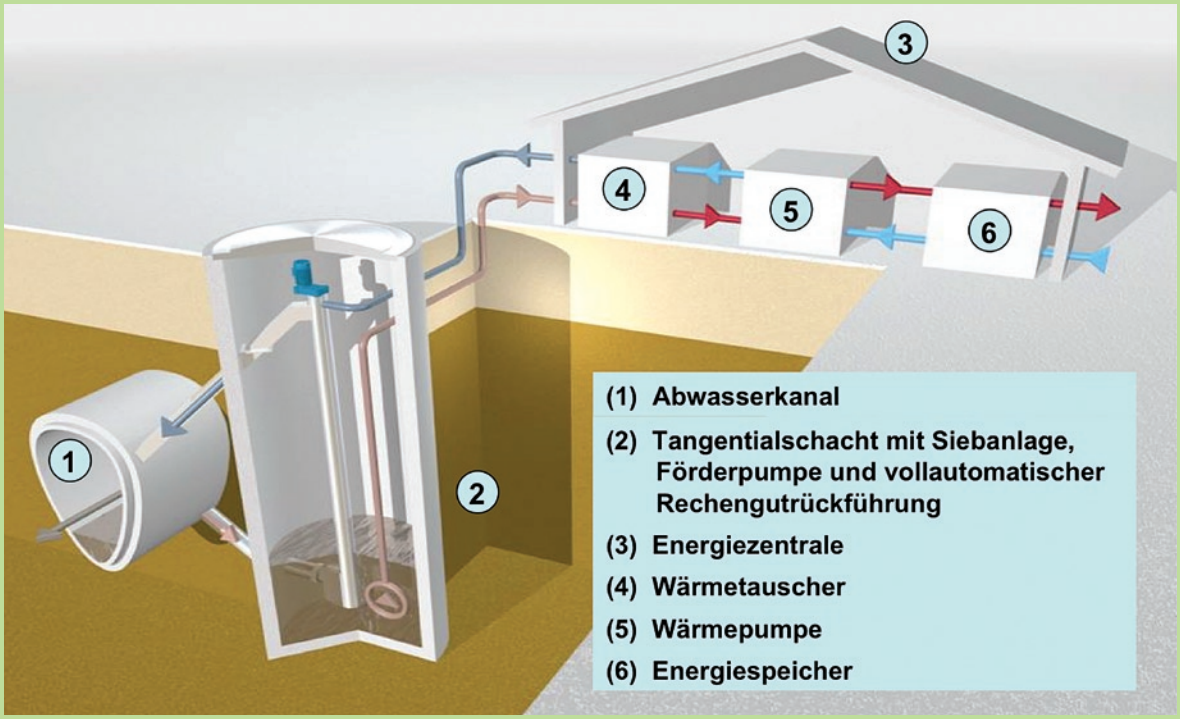

Bild: ThermWin, Hans Huber AG, Berching

Bild: ThermLiner, Uhrig GmbH

Autoren: Dr.-Ing. Oliver Christ und Dr.-Ing. Ralf Mitsdoerffer
GFM Beratende Ingenieure GmbH • Akademiestraße 7 • 80799 München • Telefon (0 89) 38 01 78-0 • E-Mail: info@gfm.com • www.gfm.com

Um die Abwasserwärme nutzbar zu machen, entzieht ein Wärmetauscher dem Abwasser Energie, welche dann durch die Wärmepumpe auf das erforderliche Temperaturniveau gebracht wird. Der Wärmetauscher wird dabei üblicherweise in der Kanalsohle als Rinnen-System (**Abbildung 2**) verlegt oder über einen externen Wärmetauscher im Bypass zum Kanal geführt (**Abbildung 1**).

Günstige Voraussetzungen in Städten und Kommunen

Als technische Randbedingungen für eine wirtschaftliche Abwasserwärmenutzung sind im Wesentlichen ein minimaler Trockenwetterabfluss im Kanal von rund 15 l/s sowie ein Heizwärmebedarf von mindestens 150 Kilowatt (kW) zu nennen. Somit kommen viele der öffentlichen Gebäude wie Schulen, Rathäuser oder Sportstätten aber auch größere Wohnkomplexe in innerstädtischen Lagen für diese ökoeffiziente Art der Wärmeerzeugung in Frage.

Projektbeispiel: Abwasserwärmenutzung in Straubing

Ein stadteigener Mietwohnungskomplex aus den 60er Jahren soll einer energetischen Sanierung unterzogen werden. Insbesondere sind die vorhandenen Ölbrenner in den einzelnen Wohnungen durch eine moderne Fußbodenheizung zu ersetzen. Da sich in unmittelbarer Nähe zu diesen Wohngebäuden ein Abwasserkanal mit einem Trockenwetterabfluss zwischen 100 und 200 l/s befindet, hat sich das Tiefbauamt der Stadt Straubing entschlossen, für die Beheizung dieses Objekts die Energie aus dem Abwasser zu nutzen.

Über eine Pumpe wird das Abwasser dem Kanal entnommen und über eine Siebanlage in den neu entwickelten Rohabwasser-Wärmetauscher (**Abbildung 1**) geführt. Die Siebung ist notwendig, da sich der Wärmetauscher sonst durch die im Abwasser enthaltenen Fest- und Faserstoffe zusetzen würde. Der erwärmte Wasserstrom im Wärmetauscher wird über eine Elektrowärmepumpe auf die erforderliche Vorlauftemperatur der Fußbodenheizung angehoben.

Auf diese Weise gelingt es, rund 65 Prozent der erforderlichen Heizenergie aus dem Abwasser zu generieren. Lediglich 10 Prozent der Heizwärme müssen zur Spitzenlastabdeckung für besonders kalte Tage konventionell über Erdgas abgedeckt werden. Zwar sind für den Betrieb der Wärmepumpe rund 25 Prozent der Gesamtheizenergie nötig. Da diese aber in Form von preiswertem Wärmepumpenstrom aus der Kläranlage bezogen wird und dieser dort klimaneutral über eine Biogasanlage entsteht, reduziert sich der CO_2-Ausstoss der Gesamtlösung gegenüber einer konventionellen Heizung auf 10 Prozent – nämlich den Emissionen des Erdgasspitzenlastanteils.

Anhand dieses Beispiels vom Tiefbauamt der Stadt Straubing wird deutlich, dass Abwasser nicht nur ein zu beseitigendes Übel ist, sondern durch innovative Technologien zur nachhaltigen Energiegewinnung in Form von Wärme und Strom genutzt werden kann. ■

Abbildung 2
Nachträglich eingebauter Wärmetauscher in einem Abwasserkanal.