

Potenzial aus dem Kanal

# Wärme aus Abwasser

Dr. Oliver CHRIST; Dr. Ralf MITSDOERFFER; Otto J. M. ARMANDO

Duschen ist wie Heizen bei offenem Fenster – die Abwasserwärmenutzung beendet die Verschwendung.

**K**fw-60, Kfw-40, Passiv- und Niedrigenergiehäuser – unsere Gebäude benötigen immer weniger Primärenergie und sind wahre Energiesparwunder durch Wärmedämmung, Mehrfachverglasung, künstliche Be- und Entlüftung. Dabei wird der verbleibende Energiebedarf vorzugsweise noch mit Solarkollektoren, Wärmepumpen und Holzhackschnitzel-/Pellet-Heizungsanlagen abgedeckt. Alles dies ist im Sinne des Klima- und Ressourcenschutzes sehr sinnvoll und vorbildlich.

## Was passiert mit dem Grauwasser?

Doch was passiert eigentlich mit dem warmen Wasser, das zur kurzzeitigen Nutzung in Duschen, Wannen, Wasch- und Geschirrspülmaschinen mit Temperaturen zwischen 35 und 65 °C anfällt und damit einen Energiegehalt zwischen 1,5 und 3,0 kWh je Einwohner und Tag aufweist?

Dieses warme Wasser wird ungenutzt als Grauwasser in den Abwasserkanal geleitet – genau so, als ob die Heizung bei geöffnetem Fenster bei voller Leistung laufen würde.

Der tägliche Wärmebedarf pro Person in der Heizsaison beträgt bei Neubauwohnungen

knapp 15 kWh. 20 % dieses Bedarfs könnten somit über die Nutzung des Wärmepotenzials im Grauwasser abgedeckt werden. Um dieses Potenzial zu nutzen stehen grundsätzlich drei Varianten zur Wärmenutzung zur Verfügung:

1. am Ort der Entstehung innerhalb der Hausinstallation
2. im Abwasserkanal
3. im Ablauf der Kläranlage.

## Ressourcen nutzen

Da das größte Potenzial zur Abwasserwärmenutzung im Kanal liegt (Punkt 2), werden die Verfahren hierzu näher erläutert und durch ein Beispielprojekt vorgestellt.

Besonders vorteilhaft kann die Abwasserwärmenutzung in innerstädtischen Gebieten eingesetzt werden, in denen kleinräumig große Abwassermengen anfallen und gleichzeitig hohe Heizleistungen gefordert werden. In diesen Gebieten spielt die Abwasserwärmenutzung ihr volles Potenzial im Vergleich zu anderen regenerativen und konventionellen Heizsystemen aus. Gegenüber der Wärmepumpentechnik, die als Wärmequelle Grundwasser, Umgebungsluft oder Erdwärme verwendet, weist Abwasser ein deutlich höheres Energiepotenzial aufgrund der

hohen Abflüsse bei gleichzeitig auch im Winter vergleichsweise hohen Temperaturen auf. Damit lässt sich eine Wärmepumpe mit sehr gutem Wirkungsgrad und in der Folge mit niedrigen CO<sub>2</sub>-Klimabelastungen betreiben.

Bei Systemen zur Verfeuerung von Holz, Kohle oder Öl treten – in unterschiedlichen Konzentrationen – Feinstaub- und CO<sub>2</sub>-Belastungen auf, die gerade in den damit ohnehin geplagten Innenstädten vermieden werden sollten.

Selbstverständlich ist insgesamt ein vernünftiger Mix aus den standortspezifisch optimalen regenerativen Beheizungsarten anzustreben – in den Innenstädten ist dies vor allem die Abwasserwärme, wenn nicht bereits ein Fernwärmenetz vorhanden ist.

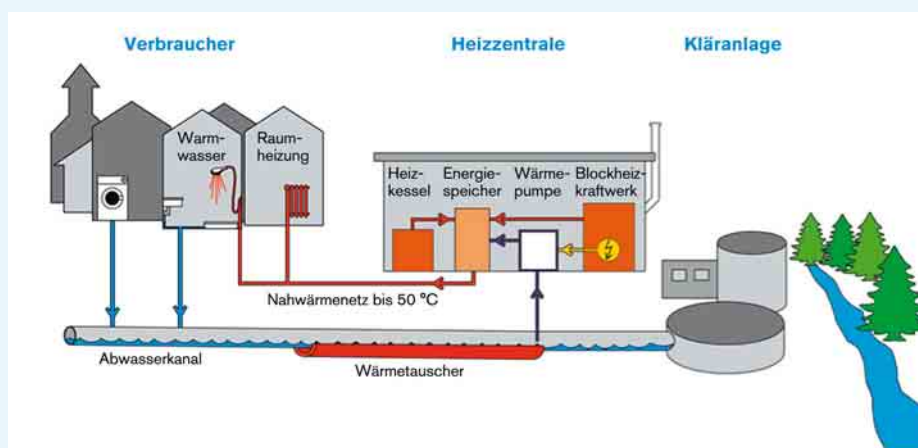
Die realisierbare Wärmeversorgung über Abwasser kann in Deutschland mit 2 bis 4 % aller Haushalte abgeschätzt werden, so dass auch diese Technik nur ein Baustein von vielen hin zu einer ökologischen Beheizungstechnik ist.

Ein ganz aktuelles Projekt zur Abwasserwärmenutzung startete mit dem Spatenstich durch den bayerischen Umweltminister Dr. Markus Söder am 17. Mai 2010 im niederbayerischen Straubing (Bild 2). Bei diesem Projekt werden zunächst 102 Wohneinheiten mit der Wärme aus dem Abwasser versorgt. In Bayern ist dies die erste – aber sicher nicht die letzte – Anlage, die diese nachhaltige Wärmequelle nutzt.

## Grundlagen

In der Kanalisation wird täglich Abwasser in großen Mengen transportiert und in den Kläranlagen gereinigt. Durch die Nutzung in Haushalt, Gewerbe und Industrie aber auch im Verlauf der Fließstrecke im Kanal erwärmt sich dieses Abwasser.

1 m<sup>3</sup> Abwasser hat bei Abkühlung um 1 °C ein theoretisches Wärmeenergiepotenzial von 4.190 kJ = 1,16 kWh.



Schematische Darstellung der Abwasserwärmenutzung

Bild 1



**BAUBEGINN:** Bayerns Umweltminister Dr. Söder (5. v. l.) beim Spatenstich zur ersten Anlage zur Abwasserwärmenutzung in Straubing flankiert von Oberbürgermeister Pannermayr und MdL Perlak

Bild 2

Um diese Abwasserwärme nutzbar zu machen, entzieht ein Wärmetauscher dem Abwasser die Energie, die durch eine Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gebracht wird. Für die Anordnung des Wärmetauschers gibt es grundsätzlich die Möglichkeiten diesen in die Hausinstallation zu integrieren, in die Sohle des Abwasserkanals, im Bypass zum Kanal oder in den Ablauf der Kläranlage.

Aus einem mittleren Trockenwetterabfluss von 20 l/s und einer Abwasserabkühlung von 2 °C kann eine Leistung von rund 160 kW entnommen werden, was beim Einsatz einer Elektrowärmepumpe einer Heizleistung von rund 200 kW entspricht. Damit könnten 5.000 m<sup>2</sup> eines modernen Wohngebäudes beheizt werden.

Bild 1 zeigt die schematische Darstellung der Abwasserwärmenutzungstechnik im Wesentlichen bestehend aus Wärmetauscher, Wärmepumpe, Brennwertkessel zur Spitzenlastabdeckung und Wärmeverteilterz.

Als Wärmepumpensysteme kommen grundsätzlich die Elektro-Kompressions-Wärmepumpe oder die Gas-Absorptions-Wärmepumpe zur Anwendung. Erfahrungsgemäß lassen sich als technische Randbedingungen

für eine wirtschaftliche Abwasserwärmenutzung folgende Punkte ableiten:

- minimal erforderlicher mittlerer Trockenwetterabfluss von 15 l/s
- für die Kläranlage auch im Winter unkritische Abwassertemperaturen (prüfen!)
- potenzieller Wärme-Abnehmer mit einem Heizwärmebedarf von mindestens 150 kW
- kurze Entfernung zur Abwasserkanalisation, i. d. R. 100 m in bebauten und 300 m in unbebauten Gebieten.

Besonders vorteilhaft ist es daher, Wohnkomplexe, Schulen, Sportstätten, öffentliche Gebäude, Krankenhäuser oder Vergleichbares mit Abwasser zu beheizen, wenn diese möglichst nahe an einem Hauptsammler gelegen sind. Wenn dann noch eine Kanalsanierung und/oder ein Austausch der Heizungsanlage ansteht, sind optimale Bedingungen für eine wirtschaftliche Nutzung der Wärme des Abwassers gegeben. Sinnvollerweise sollten mögliche Objekte, für die eine Nutzung der Abwasserwärme interessant sein kann, über eine so genannte Energiekarte identifiziert werden.

Dazu ist der Trockenwetterabfluss in den Hauptsammlern zu ermitteln. Diesem Abfluss wird dann ein Wärmepotenzial zuge-

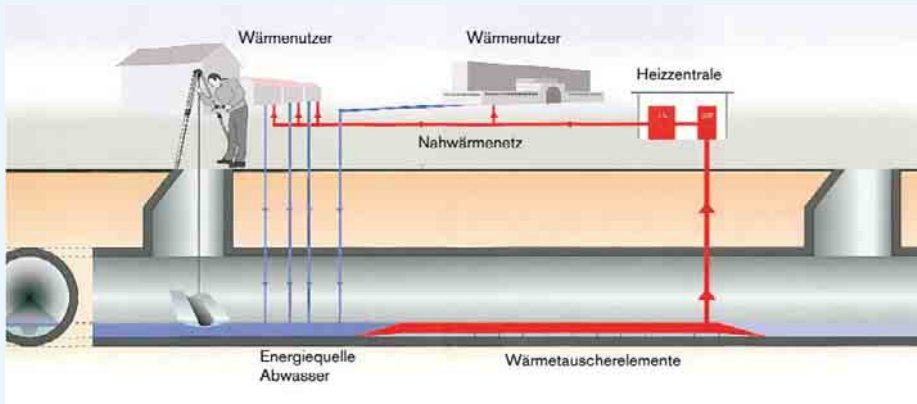
ordnet und als 100 bis 300 m breiter Korridor farblich um den jeweiligen Sammler angelegt. Die Gebäude innerhalb dieses Korridors sind dann in einem ersten Schritt für die Abwasserwärmenutzung interessant. Wenn diese dann noch über einen ausreichend hohen Wärmebedarf verfügen, sollte eine Machbarkeitsstudie für diese Liegenschaft angefertigt werden.

In dieser Studie werden dann die Randbedingungen wie Wärme-/Kältebedarf, bestehende Heizungstechnik und Kanaleigenschaften aufgenommen, um daraus ein Konzept zur Nutzung der Abwasserwärme zu entwickeln, das als Grundlage für eine erste Wirtschaftlichkeitsberechnung dient.

Weiterhin sollten die Ergebnisse der Energiekarte in den Bebauungsplan aufgenommen werden, um bei künftigen Neubauten die Abwasserwärmenutzung vorsehen zu können und die Bauverwaltung für dieses Thema zu sensibilisieren.

### Wärmetauschersysteme für die Kanalisation

Die Hauptanwendung zur Abwasserwärmenutzung findet sich im Kanal mit dem Rohabwasser als Wärmequelle. Hierbei werden



Schema zur Installation von Rinnenwärmetauschern

Bild 3

Grafik: Uhrig GmbH

an die Materialien und den Einbau der Wärmetauscher besondere Anforderungen gestellt. Nachfolgend werden die beiden Wärmetauschersysteme

- Rinnenwärmetauscher
  - Bypass-Wärmetauscher
- vorge stellt.

Die Abwasserwärmenutzung mit im Kanal integrierten, so genannten Rinnenwärmetauschern ist bereits bei einigen Projekten in Deutschland realisiert worden. Rinnenwärmetauscher kommen vorteilhaft dann zur Anwendung, wenn eine Sanierung des bestehenden Kanals ansteht und dieser ausreichende hydraulische Kapazität zur Aufnahme des querschnittsverengenden Wärmetauschers aufweist.

Weitere Randbedingung für die Nachrüstung von Kanälen mit Rinnenwärmetauschern ist ein Mindestkanaldurchmesser von DN 800, da der Kanal begehbar sein muss (siehe Bilder 3 und 4).

Auf dem Markt existieren zudem vorgefertigte Kanalrohre mit ab Werk integrierten Wärmetauscherflächen, die dann eingesetzt werden, wenn der bestehende Kanal derart baufällig ist, dass er ohnehin ausgetauscht werden müsste, wenn die hydraulische Kapazität nicht mehr ausreicht oder für Kanalneubauten.

Für Kanäle mit geringem Durchmesser und hohem Abfluss, wie sie häufig in Trennkanalesystemen vorzufinden sind, können Wärmetauscher eingesetzt werden, die im Bypass, außerhalb vom Kanal den Wärmeübergang realisieren.

Dazu wird der Abwasserstrom aus dem Kanal geleitet oder gepumpt, über den Wärmetauscher geführt und dann wieder zurück in den Kanal gegeben. Als Wärmetauscher kommen dabei Doppelrohrwärmetauscher oder das neu entwickelte und selbstreinigende System der Firma Huber zur Anwendung (Bild 5).

Diese beiden grundsätzlich unterschiedlichen Wärmetauschersysteme – integriert im Kanal und extern im Bypass – bedienen unterschiedliche Randbedingungen, die in der Tabelle zusammengefasst sind.



IM KANAL VERLEGT: ein Rinnenwärmetauscher

Bild 4

Foto: GFM

### Wärmepumpensysteme

Wärmepumpen arbeiten prinzipiell wie Kühlschränke, allerdings mit umgekehrter Wirkungsweise. Einer natürlichen Wärmequelle – hier dem Abwasser – wird Wärme entzogen, um diese für den Heizbetrieb im Wohnhaus zu nutzen.

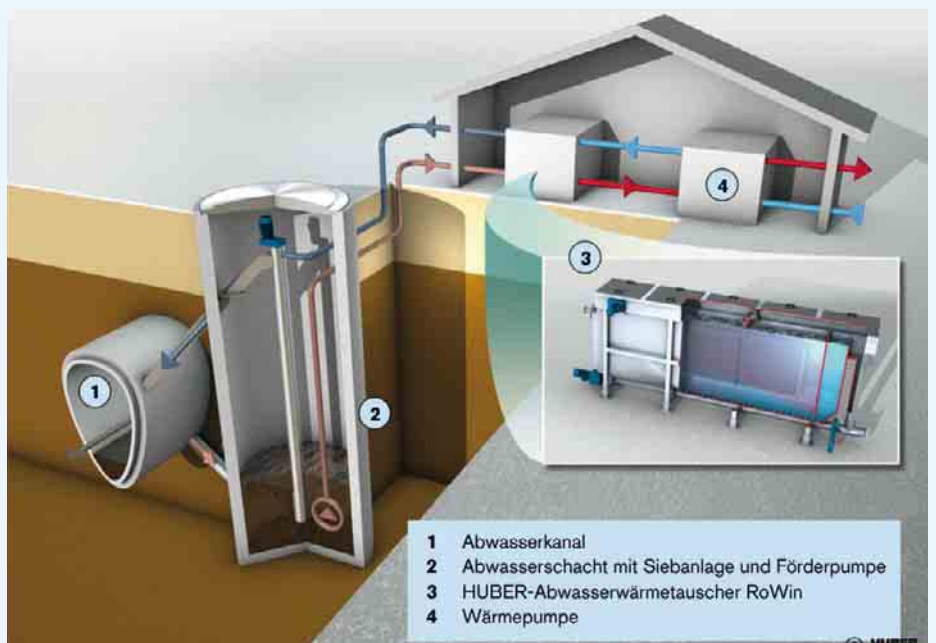
Entsprechend der zugeführten Energie in Form von mechanischer Energie durch Kompression oder Wärme durch Sorption, werden die im Folgenden beschriebenen zwei Funktionsprinzipien von Wärmepumpen unterschieden:

1. Elektro-Kompressions-Wärmepumpen
2. Gas-Absorptions-Wärmepumpen.

Elektro-Kompressions-Wärmepumpen benötigen zum Antrieb elektrische Energie. Die Heizleistung setzt sich dabei üblicherweise aus einem Teil Strom und zu drei bis vier Teilen Umweltwärme – also Abwasserwärme – zusammen. Die Effizienz der Wärmepumpe, die wesentlich vom Temperaturhub zwischen Umweltwärme und benötigter Heizwärme vorgegeben ist, wird durch den COP-Wert (Coefficient Of Performance) beschrieben. Ein COP von vier ( $COP = 4$ ) besagt, dass ein Teil der Heizenergie aus Strom gewonnen wird und drei Teile aus der Wärme des Abwassers. Der Strombedarf ( $Q_{Strom}$ ) einer Wärmepumpe lässt sich somit in Abhängigkeit des Heizwärmebedarfs ( $Q_{Heiz}$ ) berechnen zu

$$Q_{Strom} = Q_{Heiz} / COP$$

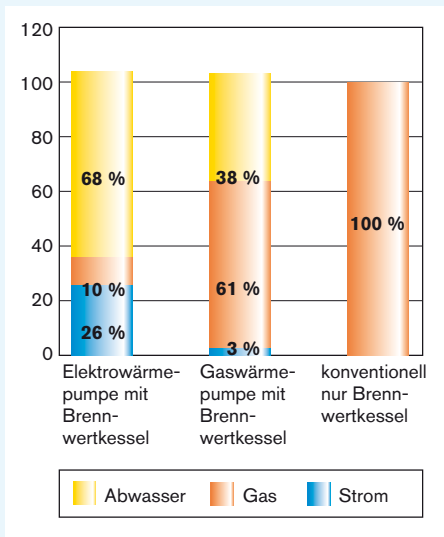
Für den praktischen Betrieb der gesamten Wärmepumpenanlage, die unterschiedliche Leistungsbereiche abdecken muss, Hilfsenergie für Pumpen benötigt und die Warmwasserbereitung sicherzustellen hat, wird jedoch die so genannte Jahresarbeitszahl (JAZ) berechnet, die den Strombedarf der Gesamtanlage in das Verhältnis zur abgegebenen Heizleistung setzt.



Prinzip des Bypass-Abwasser-Wärmetauschers, System Huber-ThermWin

Bild 5

Foto: Huber SE



**Energieanteile beim Einsatz der Abwasserwärmenutzung im Vergleich zur konventionellen Gas-Brennwerttechnik bei unterschiedlichen Typen von Wärmepumpen** Bild 6

Die Ökoeffizienz der elektrisch betriebenen Wärmepumpen hängt insbesondere von der Art der Stromerzeugung ab. Wird der Strom regenerativ gewonnen, treten keinerlei CO<sub>2</sub>-Belastungen auf. Wenn der Strom hingegen aus älteren Kohlekraftwerken stammt, die große CO<sub>2</sub>-Frachten emittieren, verringert sich der ökologische Nutzen gegenüber einer konventionellen Gas-Brennwertheizung. Sinnvoll kann es dann sein, bei einer ungünstigen CO<sub>2</sub>-Bilanz der Stromerzeugung ein gasbetriebenes BHKW einzusetzen, das die Wärmepumpe mit elektrischer Energie versorgt. Somit kann auch die Abwärme des BHKW zur Beheizung verwendet werden und der Gesamtanlagenwirkungsgrad steigt. Bei der zweiten Art der Wärmepumpe, der Gas-Absorptions-Wärmepumpe wird Wärme durch Sorption als Antriebsenergie anstelle von mechanischer Energie verwendet. Absorptions-Wärmepumpen werden in der Regel mit Erdgas betrieben. Als Effizienzparameter der Gas-Wärmepumpe wird nicht die COP, sondern analog die Heizzahl (HZ) verwendet. Diese liegt zwischen 1,4 und 1,8, was bedeutet, dass aus 1 kWh Erdgas 1,4 bzw. 1,8 kWh Wärme erzeugt werden können. Dieser Wert klingt im Vergleich zu der COP einer Elektrowärmepumpe gering, kann aber – je nach Art der Stromerzeugung – primärenergetisch günstiger sein. Darüber hinaus weisen Gas-Absorptionswärmepumpen deutlich geringere Schallemissionen auf, da keine mechanischen Teile – wie ein Kompressor – bewegt werden. Da Gas-Absorptionswärmepumpen bezogen auf die Heizleistung weniger Abwasserwärme verwenden, als das elektrisch angetriebene Pendant, eignet sich dieses System auch für geringere Abwassermengen. Vorteilhaft wäre

es selbstverständlich zudem, wenn anstatt Erdgas regional produziertes Biogas zum Antrieb der Wärmepumpe verwendet wird. Ein Vergleich der Energieanteile bei den beiden Wärmepumpentechniken mit einem konventionellen Gas-Brennwertkessel gibt Bild 6. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Abwasserwärmenutzungsanlage zur Abdeckung des Spitzenwärmebedarfs mit einem unterstützendem Gas-Brennwertgerät ausgestattet wird, so dass 10 % des jährlichen Energiebedarfs über Erdgas abgedeckt wird. Da für den Betrieb der Wärmetauscheranlage im Vergleich zum konventionellen System zusätzliche Hilfsenergie in Form von Strom benötigt wird, ist der Gesamtenergiebedarf der Abwasserwärmenutzungsanlage geringfügig höher – der Einsatz von externer Energie bleibt aber deutlich unter dem des konventionellen Systems.

**Pilotprojekt Straubing**

Die Stadt Straubing hat sich zum Ziel gesetzt, CO<sub>2</sub>-Emissionen und den Verbrauch von Primärenergie, so weit wie technisch und wirtschaftlich unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten möglich, zu reduzieren. Im Rahmen der anstehenden energetischen Gebäudesanierung eines Wohnkomplexes der städtischen Wohnungsbaugesellschaft in der Sudetendeutschen Straße werden neben der passiven Einsparung durch Dämmmaßnahmen auch die aktiven Einsparpotenziale bei der Wärmeerzeugung ausgeschöpft. Es sind insgesamt 11 Wohngebäude energetisch zu optimieren, die in Komplexen zu 1 x 4, 1 x 3 und 2 x 2 Einzelgebäuden zusammengeschlossen sind. Die Wohngebäude sind jeweils 3-geschossig ausgeführt. Bild 7 zeigt die Gebäude in der Sudetendeutschen Straße in Straubing. Bild 8 gibt einen Überblick zur



**Ansicht der energetisch zu sanierenden Wohngebäude in der Sudetendeutschen Straße, Straubing** Bild 7



**LAGEPLAN: Gebäude und Verkehrsinsel – hier wird der Siebschacht errichtet** Bild 8

Eigenschaften der beiden Wärmetauschersysteme		Tab. 1
Rinnenwärmetauscher	externer Bypass-Wärmetauscher	
✓ begehbare Kanal ab DN 800	✓ unabhängig von Kanaldimension, bei ausreichender Abflussmenge	
✓ Minderung des Wärmeübergangs durch Biofilmbildung	✓ automatisierte Abreinigung des Biofilms => konstanter Wärmeübergang	
✓ Querschnittsverlust im Kanal	✓ keine Querschnittsminderung	
✓ Minderung der Abflusskapazität	✓ gleichbleibende Abflusskapazität	
✓ häufigere Kanalreinigung abhängig vom Kanalbetrieb	✓ Reinigung und Wartung außerhalb des Kanals	
✓ kein zusätzlicher Platzbedarf, da Montage im bestehenden Kanal	✓ erhöhter Platzbedarf durch zusätzlichen Aufstellraum	
✓ oft aufwändige Abwasserhaltung erforderlich	✓ i. d. R. Verzicht auf Abwasserhaltung möglich	
✓ zusätzliche Baukosten im Kanal	✓ zusätzliches Schachtbauwerk für Siebanlage und Abwasserpumpe	

Lage der Gebäude und der Abwasserentnahmestelle auf der gekennzeichneten Verkehrsinsel. Die Gebäude zeichneten sich durch eine veraltete Heizungstechnik aus. Die einzelnen Wohnungen wurden durch Ölbrenner beheizt. Bis zur Sanierung wurden jährlich zur Beheizung der Gebäude rund 80.000 l Heizöl verbraucht.

Dies entspricht einem Energiebedarf von rund 800.000 kWh. Zusätzlich zum Ölverbrauch wurde noch ein Anteil von rund 25 % an Erdgas benötigt, so dass der Gesamtenergiebedarf rund 1.000 MWh betrug.

Parallel zu den Wärmedämmmaßnahmen wird die vorhandene Wohnfläche um rund 1.000 m<sup>2</sup> auf insgesamt 7.150 m<sup>2</sup> aufgestockt, so dass nach Abschluss der Arbeiten 102 Wohneinheiten zur Verfügung stehen werden. 20 Wohneinheiten wurden bereits wärmetechnisch saniert, dabei jedoch mit konventionellen Heizkörpern ausgestattet, deren Vorlauftemperaturen bei mindestens 55 °C liegen.

Im Mai 2010 waren alle notwendigen Gewerke für die Abwasserwärmenutzungsanlage ausgeschrieben und vergeben. Das Ab-

wasserwärmenutzungskonzept kann wie folgt vereinfacht beschrieben werden:

In einem eigens gebauten Entnahmeschacht, in dem eine Siebanlage integriert ist, um die nachfolgenden Wärmetauscher vor Grobstoffen zu schützen, ziehen zwei Pumpen einen Teil des Abwassers aus dem Hauptsammelkanal ab und fördern es über eine knapp 100 m lange Leitung zu einem Technikgebäude. Hierin befindet sich der Abwasserwärmetauscher.

Der erwärmte Sekundärkreislauf des Wärmetauschers wird über die beiden Wärme-

**Straubing:  
Pilotprojekt ThermWin®**

Straubing kann bald auf ein Vorzeigeprojekt zur Abwasserwärmenutzung verweisen. Etwa 100 Wohnungen erhalten dort eine neue Heizungsanlage. Das HUBER ThermWin®-Verfahren macht es möglich. Dem Kanal werden über 210 kW Energie entzogen, damit lassen sich 7.000 m<sup>2</sup> Wohnfläche heizen und warmes Wasser bereitstellen.

pumpen, die ebenfalls in dem Technikgebäude in einem separaten Raum aufgestellt sind, geleitet und auf das notwendige Heizwärmeniveau gebracht.

Für die bereits fertig gestellten 20 Wohnungen mit konventionellen Heizkörpern wird eine eigene Wärmepumpe installiert, die eine Vorlauftemperatur von 55 °C – anstatt 35 °C für die Wohnungen mit Fußbodenheizung – aufweist. Dies ist energetisch zwar ungünstiger aber dennoch wirtschaftlicher als ein Austausch der Heizkörper in den betroffenen Wohnungen.

Abweichend von den ersten Planungen, die eine dezentrale Warmwasserbereitung in den jeweiligen Gebäuden vorgesehen hatte, war auf Anforderung des Bauherrn aus betrieblichen Gründen eine zentrale Versorgung zu gewährleisten. Somit ergab sich die Notwendigkeit, ein Verteilungsnetz zu verlegen mit jeweils einer Vor- und einer Rücklaufleitung



**Ansicht des Technikgebäudes (vorn) und der Wohngebäude während der Sanierung**

Bild 10  
Foto: GFM

für die Heizungskreisläufe (VL 35 °C/RL 30 °C) und für die Warmwasserversorgung, deren Temperaturniveau von 40 auf 65 °C durch einen Gasbrennwertkessel angehoben wird. Das gesamte Heizungsschema ist dem Bild 9 zu entnehmen.

Mit dem vorgestellten Konzept wird es möglich sein, rund 75 % der erforderlichen Heizenergie aus dem Abwasser zu generieren. Ein Viertel der Energie muss in Form von Strom zum Betrieb der Wärmepumpe eingesetzt

werden. Da der eingesetzte Wärmepumpenstrom regenerativ aus den BHKW's der Kläranlage des Entwässerungsbetriebes gewonnen wird, stellt sich die CO<sub>2</sub>-Bilanz dank dieses integrierten Konzepts äußerst positiv dar. Insgesamt können durch die Abwasserwärmenutzungsanlage etwa 80 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Vergleich zu einer konventionellen Gas-Brennwertanlage eingespart werden.

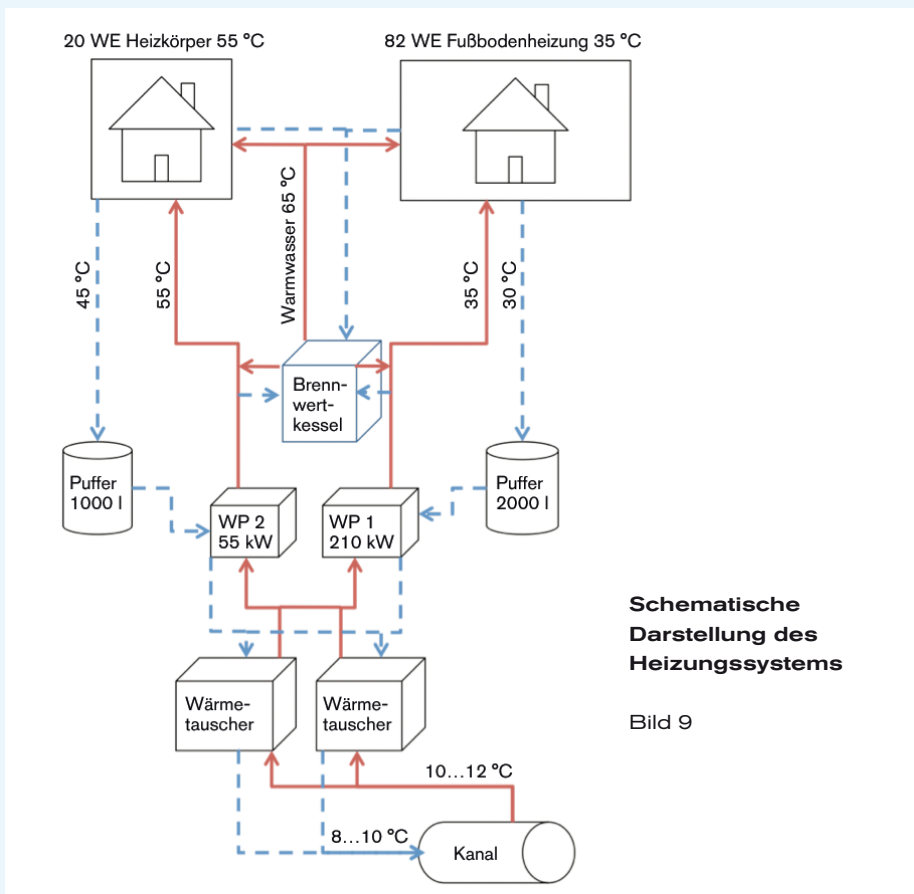
Obwohl die gesamte Anlage deutlich höhere Investitionen erfordert als ein konventioneller Brennwertkessel, hat die Wirtschaftlichkeitsberechnung gezeigt, dass die Anlage bereits bei üblichen Gaspreissteigerungsraten äußerst wirtschaftlich betrieben werden kann (Bilder 10 und 11).

Die gesamte Anlage wird den Betrieb im September 2010 aufnehmen und dann für nachhaltig erzeugte Wärme ab der Heizsaison 2010/2011 sorgen.

**Zusammenfassung und Aussichten**

Durch die Nutzung der im Abwasser enthaltenen Wärme könnten realistischer Weise zwischen 2 und 4 % des Wärmeenergiebedarfs gedeckt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Abwasserwärme keine regenerative Energieform darstellt, sondern es sich um eine Nutzung von ansonsten nicht genutzter Wärme handelt. Die Abwasserwärmenutzung dient somit dem Verschluss von Wärmelecks bei Gebäuden. Im Vergleich zur Wärmedämmung wird durch den Einsatz dieser Technologie sogar noch wirtschaftlicher Primärenergie eingespart, da die Amortisationszeiträume geringer sind.

Aber auch gegenüber anderen konventionellen oder regenerativen Wärmeerzeugungstechniken ist die Abwasserwärmenutzung oftmals wirtschaftlich, da nur zu einem geringen Anteil Brennstoffe, deren Preisentwicklung unvorhersehbar ist, eingesetzt werden.



**Schematische Darstellung des Heizungssystems**

Bild 9



**Schachtbauwerk zur Aufnahme der Nebensammler und der Siebanlage**

Bild 11  
Foto: GFM

Darüber hinaus erfolgt die Wertschöpfung bei der Abwasserwärmenutzung dort, wo das Abwasser anfällt und die Wärme benötigt wird und stärkt somit regional die Wirtschaftskraft anstatt die Mittel in fremde Energiemärkte zu leiten.

Die wesentlichen Gründe derartige Projekte umzusetzen, sollten jedoch die deutliche Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und der Energie-Ressourcen sein.

Die Stadt Straubing hat sehr frühzeitig erkannt, dass der Standort „Sudetendeutsche Straße“ zusammen mit den dort ohnehin geplanten Sanierungsarbeiten, ideale Voraussetzungen für die Abwasserwärmenutzung bietet. Eine Machbarkeitsstudie, die vom Bayerischen Wirtschaftsministerium gefördert wurde, unterstrich den wirtschaftlichen Nutzen für diese Liegenschaft.

Nach Abschluss der Planungen und Klärung der Finanzierung befindet sich das Vorhaben seit Mai 2010 in der Umsetzungsphase, so dass die komplette Anlage im September 2010 betriebsbereit ist.

Am 17. Mai 2010 erfolgte der Spatenstich für die Anlage durch Herrn Staatsminister Dr. Söder. Dieser betonte in seiner anschließenden Rede, dass das Projekt durch die CO<sub>2</sub>-Reduktion von 80 % ein wesentlicher Schritt auf dem Weg zum Emissionsziel der Bayerischen Staatsregierung von unter 5 t CO<sub>2</sub> pro Kopf und Jahr bis 2030 darstellt.

Dankenswerter Weise unterstützt das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit das Projekt finanziell, um die Risiken, die eine solche neuartige Technologie birgt, abzufedern und ihr den Weg zu vielen weiteren Projekten zu ebnen.

Die Zeiten „billiger“ Energie sind in Anbetracht des Klimawandels, der Ressourcenverknappung, der Umweltgefahren bei Förderung und Transport von Primärenergieressourcen sowie der nicht beantworteten

Entsorgungsfrage bei der Kernenergie sicher vorbei und wir müssen – allein schon im Hinblick auf die nachfolgenden Generationen – Wege suchen, um vorhandene Energiepotenziale verfügbar zu machen. Die Abwasserwärmenutzung ist ein Schritt in Richtung nachhaltige Energieversorgung, der in Bayern erstmalig durch die Stadt Straubing beschritten wurde.

#### LITERATUR

- /1/ Christ, O.; Mitsdoerffer, R. 2007: Die Energiekarte – der erste Schritt zur Nutzung der Abwasserwärme, Fachkonferenz: Energie aus Abwasser; Forum Institut für Management; Band II, S. 196 – 204
- /2/ Christ, O.; Mitsdoerffer, R. 2007: Nutzung der Abwasserwärme in Trennsystemen durch Bypass-Wärmetauscher, 3. Frankfurter Abwassersymposium: Energie – Gewinnung, Nutzung und Optimierung bei der Entwässerung, Technische Akademie Hannover, Hrsg. Frank R. Kolb, S. 33 – 47
- /3/ Christ, O.; Mitsdoerffer, R. 2008: Wärmequelle Abwasser. In: wwt - wasserwirtschaft-wassertechnik, HUSS-MEDIEN GmbH, Berlin, 05/2008, S. M 6 – M 12
- /4/ Merkblatt DWA M-114, 2009: Energie aus Abwasser – Wärme- und Lageenergie, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef, ISBN 978-3-941089-65-5, 06/2009
- /5/ Mitsdoerffer, R.; Christ, O.; Moeser, C. 2007: Zum Heizen und Kühlen gibt es Abwasser. In: wwt - wasserwirtschaft-wassertechnik, HUSS-MEDIEN GmbH, Berlin, 11-12/2006, S. 8 – 12

#### KONTAKT

**Dr. Oliver CHRIST; Dr. Ralf MITSDOERFFER;  
Otto J. M. ARMANDO**  
GFM Beratende Ingenieure GmbH  
Akademiestraße 7 · 80799 München  
Tel.: 089/380178-0  
[www.gfm.com](http://www.gfm.com)

IFAT  
ENTSORG