

# Wärmerückgewinnung aus dem Abwasserkanal

Klaus W. König

Die Abwärme aus der Kanalisation kann mit Wärmeübertragern und Wärmepumpen ohne weiteres für die Versorgung der Heizung und Warmwasserbereitung in Gebäuden nutzbar gemacht werden. Wie immer wächst die Wirtschaftlichkeit mit der Anlagendimension. Deshalb schaut die Branche derzeit auf das bundesweit größte Projekt dieser Art, das neue Wohnviertel am Alten Stadthafen in Oldenburg.



Der Alte Stadthafen in Oldenburg ist ein neues Siedlungsprojekt mit ca. 20.000 m<sup>2</sup> Wohnfläche nach Abschluss voraussichtlich Ende 2018. Die Wärmeversorgung kommt aus dem Abwasserkanal. Rechts ein Bild, wie es später einmal aussehen soll.



Das erste Gebäude mit 52 Wohneinheiten ging im September 2015 an das Versorgungsnetz der zentralen Wärmequelle aus dem Abwasserkanal. Eine Wärmepumpe erzeugt die erforderliche Heiztemperatur aus der kontinuierlich gelieferten Wärme des Kanals.

Insofern gibt es Ähnlichkeit mit der Nutzung von Erdwärme, allerdings ist die Abwasserwärmenutzung etwa 25 % effektiver durch eine höhere durchschnittliche Jahrestemperatur und die längere Verfügbarkeit. Vier weitere Gebäude folgen in den kommenden Monaten.

Nach Abschluss der gesamten Baumaßnahme, voraussichtlich Ende 2018, werden ungefähr 20.000 m<sup>2</sup> Wohnfläche auf diese umweltschonende Art mit Wärme versorgt – durch Recycling einer bereits vorhandenen Energie. Sie fließt Tag und Nacht am Standort der neuen Siedlung vorbei. Oldenburgs durchflussstärkster Mischwasserkanal mit 1,5 m Durchmesser ist die Voraussetzung dafür. Er bietet ganzjährig im Mittel 12 °C Abwasser-

temperatur. Der Trockenwetterabfluss liegt bei 300 bis 400 l/s. Bei Regenereignissen können auch bis 1.400 l/s fließen.

## Abschnittsweise

Im ersten Bauabschnitt wurden 86 m Wärmeübertrager auf die Kanalsohle montiert. Damit lassen sich 100 Wohneinheiten bzw. 7.500 m<sup>2</sup> Wohnfläche versorgen. Die Wärme aus dem Abwasserkanal wird über ein Rohrnetz unter den Straßen an zwölf Wärmepumpen in den acht angeschlossenen Gebäuden verteilt. Ihnen stehen 293 kW Eingangswärme zur Verfügung. Bei angenommenen 2.000 Betriebsstunden im Jahr werden dem Kanal so 586 MWh entzogen. Die Investitionskosten zum Gewinnen und Verteilen der Wärme im ersten Bauabschnitt betragen ca. 275.000 €. Die Fertigstellung ist für Ende 2017 geplant.

Jedes Gebäude hat seine eigene Heizzentrale mit einer Wärmepumpe. Bei den größeren Einheiten werden zwei Wärmepumpen gekoppelt mit einem BHKW. Das BHKW übernimmt dabei die Warmwasserbereitung, der höheren Temperatur wegen. Die Wärmepumpen sorgen für die Raumwärme der Flächenheizungen. Bei Wartungsarbeiten springt eine Gastherme ein und hält die Grundversorgung aufrecht.

Die Jahresarbeitszahlen (JAZ) sind bei diesen Systemen unterschiedlich. Wärmepumpen, die nur für die Raumwärme genutzt werden, sollen eine JAZ von 5,0 oder mehr erreichen können. Das würde bedeuten, dass sie mit einem Teil elektrischer Energie mindestens fünf Teile thermische Energie erzeugen.

Die Größe des 2. Bauabschnitts kann sich noch ändern, da die Planungen und Verhandlungen für die Gebäude nicht abgeschlossen sind. Hier ist eine weitere Wärmeübertrager-Strecke im nächsten Kanalabschnitt vorgesehen, ausreichend für zusätzliche 350 bis 400 Wohneinheiten bzw. maximal 19.000 m<sup>2</sup> Wohnfläche.

Doch damit nicht genug. Oldenburg plant bereits das nächste Bauvorhaben, das „Wechloyer Tor“, mit 100 Wohneinheiten an der Ammerländer Heerstraße.

**Laut Fachdienst Umweltmanagement der Stadt Oldenburg werden Messungen im Kanalnetz durchgeführt, um mehr solche Objekte entwickeln zu können.**

Nach Aussage der Stadtbaurätin Gabriele Nießen sind Vorzeigeprojekte dieser Art wichtig, damit die Energiewende in Oldenburg weiter an Fahrt gewinnt.

## Gemeinsam

Im Jahr 2010 begann die Zusammenarbeit des Fachdienstes Umweltmanagement der Stadt Oldenburg mit dem Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV) und dem Institut für Rohrleitungsbau (iro) der Jadehochschule als strategische Partnerschaft, initiiert durch die Stadtverwaltung. Abwasserpotenziale in der Stadt zu eruieren und Projekte konkret umzusetzen sind die Ziele. Beim Wohnquartier Alter Stadthafen ist der Auftraggeber für die Abwasserwärmenutzung die Projektentwicklungsgesellschaft Kubus Immobilien GmbH. Sowohl deren Geschäftsführer Dirk Onnen als auch Gerd Dinklage, Geschäftsführer der HLS-Planungsgesellschaft Energie-Haus-Halt GmbH, sind sehr zufrieden mit der Allianz der Beteiligten.

„Für ein Pilotprojekt dieser Art ist die konstruktive Zusammenarbeit unabdingbar. Wir freuen uns, dass unsere Projektpartner von der Stadt Oldenburg, vom OOWV als Kanalnetzbetreiber und vom wissenschaftlichen Institut iro die technischen Möglichkeiten und Erfordernisse geklärt und unterstützt haben“. Er fügt hinzu: „Neben der Wirtschaftlichkeit ist uns der sinnvolle Beitrag zur Energiewende ein besonderes Anliegen“.

Betreiber des Wärmeübertragers im Kanal sowie der „Verteilungen“ in öffentlichen und privaten Grundstücken ist die SAT-ON GmbH.

## Projektdate

### Adresse:

Alter Stadthafen, Oldenburg

### Auftraggeber:

Kubus Projektentwicklungsgesellschaft, Oldenburg

### Kanalnetzbetreiber:

Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWV), Oldenburg

### HLS-Planer:

Energie-Haus-Halt GmbH, Volker Schwarting, Oldenburg

### Wissenschaftliche Begleitung:

Institut für Rohrleitungsbau (iro), Oldenburg

### Wärmeübertrager im Kanal

### Betreiber:

SAT-ON GmbH, Oldenburg



Die 86 m lange Wärmeübertragerstrecke im Mischwasserkanal mit 1,5 m Durchmesser liefert die Wärme für den 1. Bauabschnitt des neuen Wohnquartiers Alter Stadthafen.

## Betriebswirtschaftlich

Es ist kein Geheimnis, dass die hier notwendigen Wärmepumpen auch elektrischen Strom benötigen und die Wirtschaftlichkeit vom Verhältnis dieser investierten elektrischen Energie zur gewonnenen thermischen Energie abhängt.

„Um ein ökonomisch und ökologisch gutes Konzept mit relativ wenig Strombedarf zu realisieren, müssen mehrere Parameter stimmen“, erläutert der HLS-Fachingenieur und Energieberater Volker Schwarting. „Je höher die aus dem Kanal stammende Wärmemenge, je niedriger die Energieverluste auf dem Weg zur Wärmepumpe und je effektiver die Betriebsweise der Heizzentrale, desto preiswerter und umweltschonender ist diese Technik“. In der kommenden Heizperiode wird im Interesse des Bauherrn festgestellt, ob die errechneten Jahresarbeitszahlen in der Realität erreicht werden können.

## Erprobt

Therm-Liner heißen die Elemente, die auf der Sohle des Kanals liegend so viel wie möglich Wärme aufnehmen und an das Richtung Wärmepumpe zirkulierende Wasser abgeben. Der Hersteller Uhrig Kanaltechnik fertigt solche modularen Systeme schon seit

### Ausführung:

Werner Vollert, Büdelsdorf

Fabrikat: Therm-Liner Bauform B

Hersteller: Uhrig Kanaltechnik, Geisingen

Leistung: 2,03 kW/m<sup>2</sup> am unteren Auslegungspunkt

### 1. Bauabschnitt

Installierte Heizleistung: 293 kW

Mögliche Kühlleistung: 124 kW

Länge/Fläche Wärmeübertragerstrecke:  
86 m/144 m<sup>2</sup>

Inbetriebnahme 1. Gebäude: September 2015

Nutzer: 8 Gebäude mit 12 Wärmepumpen

Wohneinheiten/Wohnfläche: 100/7.500 m<sup>2</sup>

## Abwasserwärmenutzung

Vorhaben zum Merkblatt  
DWA-M 114

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) wird das Merkblatt DWA-M 114 „Wärme- und Lageenergie aus Abwasser“ bis Mitte 2016 überarbeiten und in „Abwasserwärmenutzung“ umbenennen. Das Merkblatt, das sich mit Planung, Bau und Unterhalt von Anlagen zur Abwasserwärmenutzung befasst, wird in folgenden Punkten ergänzt bzw. aktualisiert:

- Aufnahme neuer Grundlagen zur Berechnung der freien Wärmekapazitäten von Kläranlagen in Form eines Kontingentes, das auf der Basis der Ammonium-elimination als temperaturabhängiger Reinigungswert errechnet wird. Bagatellgrenzen für die Entnahme von Wärme aus Abwasser werden präzisiert.
- Aufnahme der neuesten Entwicklungen bei Wärmetauschern.
- Integration neuer Forschungsergebnisse und aktueller Studien zur Abwasserwärmenutzung.
- Darlegen der rechtlichen Schnittstellen im Bereich der Liegenschaftsentwässerung bzw. zwischen der Grundstückentwässerung und der öffentlichen Kanalisation.
- Integration des Themas Leistungsmessung und Garantieüberwachung.
- Streichen des Abschnitts „Lageenergie“ (Stromgewinnung durch Abwasserturbinierung), da diese Technik in Deutschland bisher kaum angewendet wird.

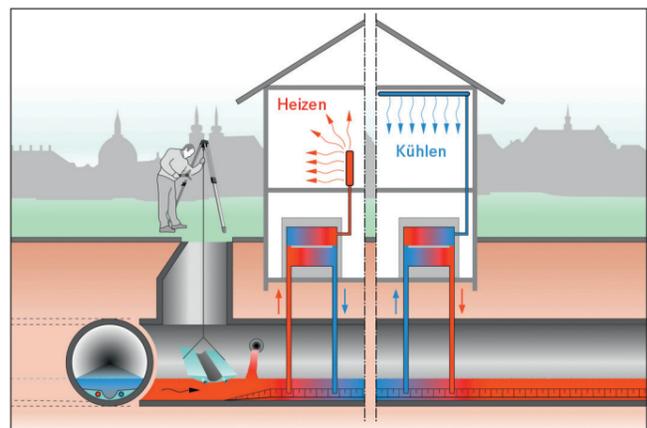
2006 und hat bisher nach Angabe von Geschäftsführer Mark Biesalski 57 Projekte, die wie in Oldenburg Wärme aus dem Rohabwasser gewinnen, realisiert.

„Mit drei verschiedenen Formen des Therm-Liners können wir unterschiedliche Querschnitte von Kanälen ab DN 400 nutzen. Der modulare Aufbau mit ein Meter langen Elementen erlaubt uns ohne weiteres auch das Integrieren in bestehende Systeme“. Er weiß aus Erfahrung, dass der wirtschaftliche Betrieb erst bei einer Heizleistung ab 50 kW und einem Temperaturniveau im Gebäude von 35 bis 60 °C sinnvoll ist.

„Vom Kanal her sollte ein Trockenwetterabfluss von mindestens 10 l/s und eine Abwassertemperatur von 8 °C oder mehr gegeben sein“, rät Biesalski möglichen Interessenten. In Frage kommende Zielgruppen sind industrielle Nutzer ebenso wie die Betreiber von Sporteinrichtungen und Kläranlagen. Als bevorzugte Objekte werden Siedlungen mit zentraler Wärmeversorgung und Mehrfamilienhäuser genannt. Branchenkenner empfehlen Abwasser-Wärmeübertrager auch für kommunale und Verwaltungsgebäude.

## Optimiert

Bei dem in Oldenburg eingesetzten System werden 2,03 kW/m<sup>2</sup> am unteren Auslegungspunkt bereitgestellt. Christian Bechler, Projektleiter Energiesysteme und Produktionsleiter bei Uhrig, erklärt: „Die Entzugsleistung eines Wärmetauschers ist grundsätzlich vom Temperaturniveau abhängig. Sie kann durch Redu-



Wird im Sommer Kühlleistung benötigt, dann wird aus der Wärmepumpe eine Kältemaschine und aus dem Abwasser eine „Kältequelle“.

zieren der Vor- und Rücklaufemperatur bzw. durch Erhöhen der Temperaturspreizung zwischen Wärmetauscherkreislauf und Abwasser erhöht werden“. Im Regelfall wird das Temperaturniveau, in Abhängigkeit der aktuell benötigten Entzugsleistung, durch die Wärmepumpe reguliert, um einen optimalen Wirkungsgrad zu erzielen.

## Spezialisiert

Der Dienstleister Werner Vollert aus Büdelsdorf ist spezialisiert auf Kanalsanierung und Wärmerückgewinnung. Die Abwasserwärmenutzung ist für die Mitarbeiter dieser Firma nichts Neues. In den letzten Jahren haben sie mehrere Projekte mit Therm-Liner Systemen gebaut, oft in Kooperation mit Sanierungstechnik Dommel aus Hamm. Die Zusammenarbeit mit Uhrig Kanaltechnik als Lieferant hat sich bewährt.

„Deshalb wurde von unseren drei Betrieben vor kurzem eine strategische Partnerschaft beschlossen“, sagt Dirk Arnoneit, Abteilungsleiter Sanierung bei Vollert. „Wir sind froh, bei unseren Aufträgen nun Partner zu haben mit denselben Ansprüchen an das Ergebnis“.

Das könnte sich bei potenziellen Auftraggebern herumsprechen und insbesondere diejenigen überzeugen, die zum ersten Mal ein Projekt mit Abwasserwärmenutzung umsetzen wollen.

## Volkswirtschaftlich

Nicht vergessen werden soll der Beitrag der Abwärmenutzung zum Klimaschutz. Abwasser ist eine ganzjährig zuverlässige, lokal vorhandene Energiequelle mit einem konstanten Temperaturniveau. Abwasserkanäle, als emissionsarme Energiequellen bislang weitgehend ungenutzt, bergen ein ständig an zahlreichen Standorten verfügbares Potenzial.

Entsprechende Rahmenbedingungen vorausgesetzt, sind Anlagen zur Abwasserwärmenutzung im Vergleich zu fossilen Heizanlagen schon heute betriebswirtschaftlich wettbewerbsfähig. Bei richtiger Planung und Ausführung entstehen weder für das Entwässerungssystem noch für die Abwasserreinigung Nachteile. Politiker des Bundes und der Länder betonen den volkswirtschaftlichen Vorteil der regenerativen Energie.

Für die Wärme aus Abwasser gilt sinngemäß dasselbe: Weniger Kapital für Energieimporte fließt aus der Region ab, sichere neue Arbeitsplätze entstehen und zusätzliche Steuereinnahmen stärken die Kommunen.