

## Abwasser-Verwertung

### Wärme aus der Kloake

Von Ralph Diermann

**Abwasser ist auch im tiefsten Winter bis zu 15 Grad warm. In Stuttgart wird nun ein Neubauviertel mit Energie aus der Kanalisation versorgt. Deutschlandweit könnten bis zu vier Millionen Haushalte so heizen.**

Den Stöpsel der Badewanne gezogen, und schon verschwinden 120 Liter warmes Wasser in der Kanalisation. Nudelwasser abgießen: drei Liter, fast noch kochend. Auch aus dem Geschirrspüler flutet ein großer Schwall heißen Wassers in die Leitung, ebenso aus Waschmaschine und Dusche. Das Abwasserrohr ist ein Wärmeleck, das sich selbst im **energieeffizientesten Haus** nicht schließen lässt.

Das gilt auch für das Stuttgarter Neubauviertel "Neckarpark", das demnächst auf einem alten Güterbahnhofsgelände entstehen wird. Doch die Schwaben wollen sich zumindest einen Teil der **Energie** zurückholen: 450 Haushalte sowie Läden, Gewerbebetriebe und öffentliche Einrichtungen decken künftig einen großen Teil ihres Wärmebedarfs aus der Kloake unter der Stadt. "Die Temperatur von Abwasser ist ganzjährig konstant. Damit bietet es beste Voraussetzungen für eine nachhaltige Wärmeversorgung", sagt Hans Erhorn vom Fraunhofer Institut für Bauphysik.

Das Stuttgarter Schmutzwasser ist selbst im tiefsten Winter 12 bis 15 Grad warm. Um diese Energie nutzen zu können, werden in der Kanalisation auf einem Kilometer Länge Wärmetauscher installiert. Sie übertragen die Wärme aus der trüben Brühe auf einen separaten Wasserkreislauf, der mit einer strombetriebenen Wärmepumpe gekoppelt ist.

### Wenig Strom, viel Wärme

Die Wärmepumpe enthält ein flüssiges Kältemittel, das verdampft, wenn die Abwasserwärme darauf trifft. Ein strombetriebener Kompressor verdichtet das nun gasförmige Kältemittel. Mit steigendem Druck nimmt auch dessen Temperatur zu. Ein Kondensator verflüssigt das Gas wieder, wenn es eine Temperatur von etwa 40 Grad hat. Dabei gibt es seine Wärme an den Heizkreislauf ab. 40 Grad reichen, um die Gebäude gemütlich warm zu bekommen. Den **Strom** für den Kompressor liefert ein kleines, effizientes Blockheizkraftwerk (BHKW), dessen Abwärme ebenfalls zum Heizen verwendet wird.

Abwasser-Wärmepumpen können mit einer Kilowattstunde Strom vier bis fünf Kilowattstunden Heizwärme erzeugen. Ihre Klimabilanz fällt daher sehr gut aus: Die Anlagen produzieren nach Berechnungen der RWTH Aachen bis zu sechzig Prozent weniger **CO2** als moderne **Erdgas**-Heizungen.

Im Neckarpark-Viertel soll die Kombination aus Abwasserheizung und BHKW verglichen

mit Gasheizkesseln jährlich 1200 Tonnen des Treibhausgases einsparen, hat Jürgen Görres vom Amt für **Umweltschutz** der Stadt **Stuttgart** ermittelt. Gegenüber der Fernwärme sind es immerhin noch 500 Tonnen CO<sub>2</sub> weniger.

Und auch wirtschaftlich ist das Konzept attraktiv: "Berücksichtigt man sämtliche Kapital-, Betriebs- und Energiekosten, ist unser System günstiger als die gängigen Alternativen", sagt Görres. So kostet die Erzeugung einer Kilowattstunde Wärme damit sieben Prozent weniger als mit Erdgasheizungen. Verglichen mit Fernwärme sind es sogar zwölf Prozent. Im Laufe der nächsten zwanzig Jahre wird sich der Kostenvorteil gegenüber Gas und Fernwärme laut Görres sogar noch deutlich vergrößern.

### **Im Winter heizen, im Sommer kühlen**

Rund drei Dutzend Gebäude werden in Deutschland bereits mit Wärme aus der Kanalisation versorgt. Die Anlagen sind jedoch um ein Vielfaches kleiner als die in Stuttgart geplante. Die Technologie kommt bislang vor allem in Wohnanlagen, Bürogebäuden und Schulen zum Einsatz. Auch das Rathaus von Fürth und die Regensburger Musikschule werden damit geheizt, ebenso ein Berliner Möbelhaus.

Dort kühlt das Abwasser im Sommer sogar: Wasserrohre unter der Decke nehmen die nach oben steigende Wärme aus, führen sie aus dem Gebäude und geben sie über die Wärmetauscher an das Kanalnetz ab. So kann der Möbeldändler ganz auf eine konventionelle Klimatisierung verzichten.

Allerdings eignet sich die Technologie längst nicht für jedes Gebäude. "Wärmepumpen sind meist nur dann wirtschaftlich sinnvoll, wenn dort eine Niedertemperaturheizung, etwa eine Fußbodenheizung, installiert ist", sagt Ulf Theilen, Professor für Siedlungswasserwirtschaft an der Technischen Hochschule Mittelhessen. Diese Heizungen kommen mit geringen Temperaturen aus. Deshalb müssen die Wärmepumpen nur wenig Arbeit leisten, um die Abwasserwärme auf das nötige Niveau zu bringen.

Zudem lohnt sich das Konzept nur für diejenigen Gebäude, in denen es viele Abnehmer für die Wärme gibt. Die Installation des Systems ist aufwendig - das rentiert sich nur bei größeren Projekten. "Für ein Einfamilien- oder ein kleines Mehrfamilienhaus ist das nichts", sagt Theilen. Darüber hinaus muss der Kanal groß genug sein, damit die Wärmetauscher Platz finden und genug Abwasser durchfließt.

### **Viel Potenzial**

Trotz dieser Einschränkungen hat die Technologie viel Potenzial. Bis zu vier Millionen Haushalte könnten in Deutschland mit Abwasserwärme beheizt werden, hat der Bundesverband Wärmepumpe ausgerechnet. "Die Zahl ist plausibel", bestätigt Theilen. Vor allem in Städten lässt sich die Wärme aus der Kanalisation gut nutzen: Hier fließt genug Nudel-, Dusch- und Spülwasser durch die Rohre, um ganze Viertel versorgen zu können.

### **URL:**

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/waerme-aus-abwasser-gewinnen-die-nudelwasser-heizung-a-1119345.html>

## Verwandte Artikel:

Urbanes Wohnen: Intelligente Häuser (12.11.2015)

<http://www.spiegel.de/sptv/wissen/spiegel-tv-wissen-intelligente-haeuser-a-1062545.html>

Energiewende: Grünes Erdgas fürs Eigenheim (01.08.2016)

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/klimaneutrales-erdgas-power-to-gas-fuer-gebaeude-a-1102414.html>

CO2-Filter: Ein Kescher fürs Treibhausgas (10.01.2016)

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/co2-filter-ein-kescher-fuers-treibhausgas-a-1066890.html>

Fotostrecke: Stromspeicher auf Tauchstation

<http://www.spiegel.de/fotostrecke/fotostrecke-134780.html>

Indien, Chile und Co.: Die Energie-Supermächte der Zukunft (07.01.2016)

<http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/energie-die-supermaechte-der-zukunft-a-1070893.html>

---

© SPIEGEL ONLINE 2016

Alle Rechte vorbehalten

Vervielfältigung nur mit Genehmigung der SPIEGELnet GmbH