

# Wärmegewinnung aus Abwasser

## Energiequelle für kommunale Bauten mit Potenzial

Ernst A. Müller, Leiter Institut „Energie in Infrastrukturanlagen“, Zürich

Im Abwasser steckt eine enorme Wärmemenge. Anstatt diese Energie ungenutzt den Bach runter zu lassen, kann diese Energie aus den weitverzweigten Kanalnetzen gewonnen und zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden. 10 % aller Gebäude in Bayern könnten damit vom Angebot her versorgt werden. Die Abwasserwärmenutzung ist bei größeren bestehenden oder neuen Bauten, die in der Nähe von Sammelkanälen oder einer Kläranlage liegen, bereits heute wirtschaftlich konkurrenzfähig. In der Schweiz wurden deshalb bereits rund 70 Anlagen realisiert, in Bayern werden noch in diesem Jahr mehrere Anlagen gebaut. Den Kommunen eröffnet sich mit dieser neuen Energiequelle die Möglichkeit bei ihren eigenen Bauten den CO<sub>2</sub>-Ausstoss zu halbieren, denn größere Schulen, Heime, Sportanlagen, Verwaltungsbauten etc. sind für diese interessante Anwendung besonders geeignet.

### So funktioniert die Abwasserheizung

Selbst an den kältesten Wintertagen fließt unter unseren Füßen in den Sammelkanälen ständig eine große Abwassermenge mit 10 bis 15 °C durch. Das sind ideale Bedingungen zur Nutzung dieser nachfließenden Energiequelle für die Beheizung von Gebäuden. Möglich machen dies altbewährte Technologien. Die Wärme wird dem Abwasser mit speziellen Wärmetauschern entnommen, die auf die Sohle des Kanals (vgl. Bild) oder in separaten Schächten außerhalb des Kanals montiert werden. Die gewonnene Wärme wird in einfachen Leitungen zu den umliegenden Gebäuden gebracht, wo eine Wärmepumpe die Temperatur auf das notwendige Niveau anhebt. Neben der Wärmepumpe wird häufig eine Erdöl- oder Erdgasheizung installiert (oder bei bestehenden Gebäuden die bereits eingebaute Heizung weiterverwendet),

womit die Wärmepumpe und der Wärmetauscher kleiner dimensioniert und Kosten gespart werden können und die Versorgungssicherheit erhöht wird.

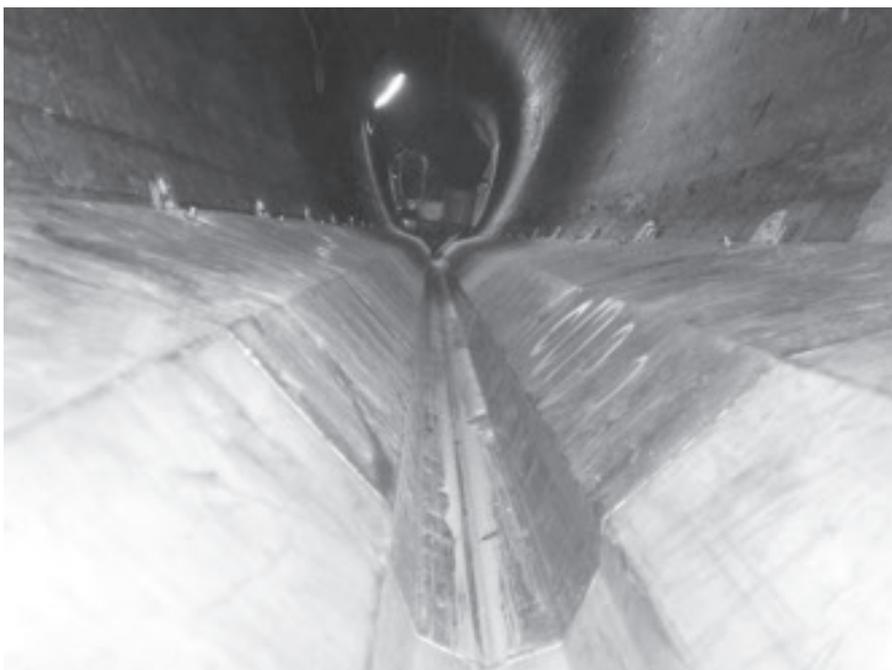
### Beitrag zum Klimaschutz

Die Wärmepumpe ist ein kleines Wunderwerk, was in Deutschland noch viel zu wenig bekannt ist, obwohl in jedem Haushalt eine analoge Maschine (ein Kühlschrank) steht. Wärmepumpen arbeiten dank der relativ hohen Temperatur mit der Energiequelle Abwasser besonders effizient. Mit einer Energieeinheit in Form von Strom kann die Wärmepumpe vier Einheiten an Wärme bereitstellen, die restlichen drei Einheiten stammen aus der Wärme vom Abwasser und dem Antrieb der Wärmepumpe. Damit kann der Primärenergieverbrauch und der CO<sub>2</sub>-Ausstoss gegenüber einer Erdölheizung halbiert werden, die gesamte Ökobilanz ist hervorragend. Zudem kann mit der Abwasserwärmenutzung Energie zurück gewonnen werden, welche vorgängig für die Warmwasseraufbereitung (z. B. für Duschen) sowie für Prozesswasser aufgewendet wurde.

### Altbewährte Technologie

Herzstück der Abwasserwärmenutzung bilden die Wärmetauscher, die sehr langlebig sind. In Basel ist eine Wärmegewinnungsanlage seit 1985 ständig in Betrieb, sie zeigt noch keinerlei Beeinträchtigung. Dies wird auch durch Labortests des Deutschen Fachinstitutes IKT an mehreren Wärmetauschersystemen bestätigt.

In Berlin wurde bereits 1983 eine große Anlage mit 2.000 kW in Betrieb genommen, welche Abwasser aus dem kommunalen Kanal nutzte und über Jahre tadellos funktionierte. Nach Ablauf der Lebensdauer wurde die Wärmepumpe

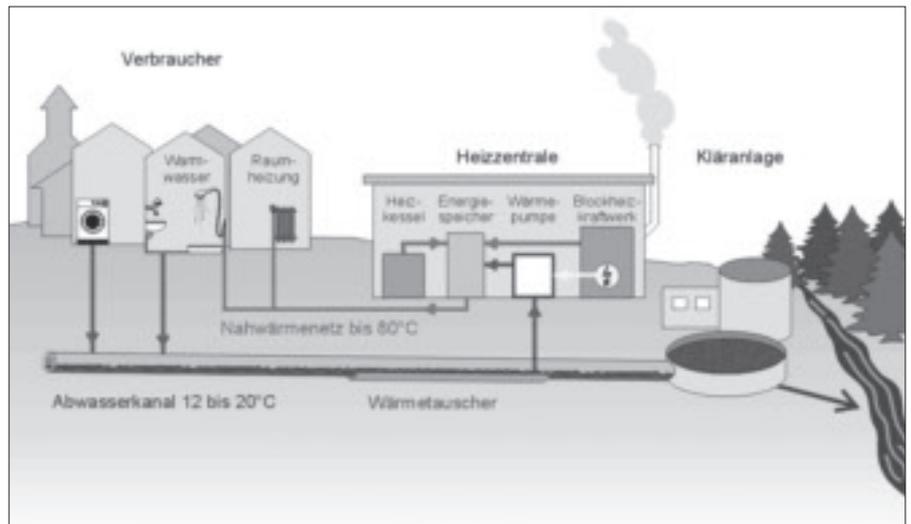


Energiegewinnung aus einem Abwasserkanal in Berlin.

wegen der damaligen tiefen Erdölpreise nicht mehr ersetzt, wie der Bauherr nun nachträglich mit Bedauern feststellte. Im Gegensatz zu Deutschland wurde im Nachbarland Schweiz die Wärmepumpentechnologie ständig verbessert, die Kinderkrankheiten ausgeremert und die Qualität mit einer Kontrollstelle sichergestellt. Dadurch hat sich die Wärmepumpe in der Schweiz stark verbreitet, bei neuen Einfamilienhäusern wird sie sogar häufiger eingesetzt als eine Erdölheizung. Das ist auch der Grund, weshalb die Abwasserwärmenutzung in der Schweiz europaweit führend und die Technologie erprobt ist. Nun erlebt die Abwasserwärmenutzung auch in Deutschland eine Wiedergeburt, wurde doch kürzlich in Berlin eine moderne Pilotanlage eingeweiht.

### Demonstrationsprojekte in Straubing und München

Aber auch Bayern macht bei der Abwasserwärmenutzung Boden gut, wie anlässlich einer Tagung am 20./21. Januar 2009 vom Wasserwirtschaftsamt Hof, UmweltCluster Bayern und dem Institut Energie in Infrastrukturanlagen erkennbar wurde. Die renommierte Firma Hans Huber AG in Berching konnte erfolgreiche Tests ihres neu entwickelten Kanal-externen Wärmetauschers präsentieren. Gestützt darauf wird nun an einem Wohnobjekt in Straubing eine Demonstrationsanlage realisiert. Wie die Leiterin des Tiefbauamtes der Stadt Straubing, Cristina Pop, berichtete, geht die Anlage 2009 in Betrieb und kann die CO<sub>2</sub>-Emissionen um stolze 90 % senken, denn die Wärmepumpe wird mit Strom aus dem erneuerbaren Faulgas der Kläranlage angetrieben. Auch die Mieter dürften von der Abwasserwärmenutzung profitieren, denn die Planer von GFM aus München rechnen bei heutigen Energiepreisteuerungs-raten, dass bereits nach 15 Jahren ein Gewinn resultiert. Während dann das Abwasser aus dem kommunalen Kanal sicherlich noch über die Wärmetauscher fließt und saubere Wärme liefert, werden die Erdölquellen eventuell nicht mehr so ergiebig sprudeln wie heute.



Energiegewinnung aus einem Abwasserkanal in Berlin.

#### Daten Demonstrationsprojekt Straubing: Abwasserwärmenutzung aus Kanal

Mietwohnobjekt	7.150 m <sup>2</sup> Fläche
Abwasseranfall im Kanal	160 l/s
Abwassertemperatur	über 12 °C
Heizenergiebedarf	450 kW, 800 MWh/a
Amortisation*	15 Jahre

\* (5,5 % Zins, mit Energiepreisteuerung)

Die Stadtentwässerung in München hat vor zwei Jahren für ein eigenes Werkgebäude eine Grundlagenstudie erstellt. Im letzten Jahr folgte die Ausschreibung und in diesem Jahr ist die Inbetriebnahme geplant, wie Klaus Stegmayer an der international besetzten Tagung in Hof darlegte. Trotzdem es sich um eine kleine Anlage handelt, rechnet der Bauherr mit einer Amortisationszeit von lediglich 15 Jahren. Da die Lebenserwartung höher ist, dürfte also auch hier insgesamt ein betriebswirtschaftlicher Gewinn resultieren. Die Stadtentwässerung macht sich deshalb bereits jetzt zusammen mit den Stadtwerken München Gedanken, wie weitere Projekte in der Landeshauptstadt entwickelt werden können.

#### Kommune als Motor

Was eine Kommune zur Erschließung dieser Energiepotenziale tun kann, hat

Penzberg aufgezeigt. Die Stadtwerke wollten wissen, wo realistische Standorte zu finden sind. Zunächst wurden die aus dem Abwasser nutzbaren Potenziale abgeschätzt und dann die geeigneten Kanäle und die potenziellen Abnehmer in der Nähe dieser Kanäle und rund um die Kläranlage in einer Energiekarte eingetragen. Anschließend ließen sie durch Fachplaner an den besonders interessanten Standorten die Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit prüfen. Nicht ganz ohne Hintergedanken, denn mit solch nachhaltigen Projekten kann die Gemeinde einen Imagegewinn erzielen und mit dem Contracting können die Stadtwerke auch ein neues Geschäftsfeld aufbauen. Wie die Erfahrungen in der Schweiz zeigen, entscheiden sich die meisten öffentlichen und privaten Bauherren für diese Finanzierungsform, da der Contractor die gesamten Investitionen und das Risiko übernimmt und auch die Planung, den Bau und den Betrieb mit Fachleuten mit Erfahrungen durchführt.

Gemeinden mit mehr als 5.000–10.000 Einwohnern kann empfohlen werden, in einem ersten Schritt alle eigenen Gebäude oder Neubauten mit mehr als 200 kW Heizleistung und normalen oder gar tiefen Vorlauftemperaturen auszuwählen. Liegen diese nicht im Fernwärmegebiet, soll dann mit der Stadtentwässerung geprüft werden, ob ein Kanal mit mehr als 15 Liter pro Sekunde Trockenwetter in der Nähe, d. h. im Umkreis bis zu einigen hundert Metern, liegt. An diesen Objekten lohnt es

sich eine Machbarkeitsstudie durch Fachleute in Auftrag zu geben.

### Förderung

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall fördert die Abwasserwärmenutzung mit einem neuen Merkblatt (DWA M-114), da bei einer richtigen Planung weder für das Entwässerungssystem noch für die Abwasserreinigung Nachteile entstehen. An der Tagung in Hof hat der Leiter des Wasserwirtschaftsamtes Hof, Richard Oberhauser, die Schlussfolgerungen gezogen, dass die Nutzung der neuen Energiequelle Abwasser auch in Bayern verstärkt zu fördern sei. Grundlage sind dabei finanzielle Beiträge an Machbar-

keitsstudien und Demonstrationsprojekte, wie sie das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastrukturanlagen, Verkehr und Technologie und das Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz bereits am Demonstrationsvorhaben in Straubing ausgerichtet hat. Zusätzlich sei aber auch ein „Initialisierungsprogramm“ wie das Erfolgsmodell von EnergieSchweiz zu starten, mit einer breiten Informationskampagne, mit Ausbildungsprogrammen für Planer und vor allem mit neutralen und kompetenten Beratungen, welche für Gemeinden und Bauherren kostenlos sind. Damit kann das Land Bayern nicht nur einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz, sondern auch zur eigenen Wirtschaftsförderung tun.

### **Ratgeber für Kommunen, Bauträger und Planer**

Weiterführende Informationen zum Thema Abwasserwärmenutzung finden sich im Ratgeber „Heizen und Kühlen mit Abwasser“ der Deutschen Bundesstiftung Umwelt DBU. Die Broschüre richtet sich an Kommunen und Bauträgerschaften. Download gratis unter: [www.infrastrukturanlagen.ch](http://www.infrastrukturanlagen.ch)

### **Kontakt:**

Ernst A. Müller  
Leiter Institut „Energie in Infrastrukturanlagen“  
Gessnerallee 38a  
CH-8001 Zürich  
Tel. (00 41) 44 226 30 90  
[mueller@infrastrukturanlagen.ch](mailto:mueller@infrastrukturanlagen.ch)  
[www.infrastrukturanlagen.ch](http://www.infrastrukturanlagen.ch)