

Energiegewinnung aus Abwasser zur Heizung und Kühlung von Gebäuden

Sowohl im kommunalen als auch im gewerblichen Bau stehen Umweltziele und Energieeffizienz mittlerweile an oberster Stelle im Kriterienkatalog. Rund 73% des Energieverbrauches im Gebäudesektor werden für die Heizung, Kühlung und Warmwasserbereitung verwendet. Bis dato werden dafür fast ausschließlich CO₂ kritische Energiequellen verwendet.

Es gilt also rasch auf erneuerbare Energiequellen umzusteigen. In diesem Zusammenhang bekommt die energetische Nutzung von kommunalem und gewerblichem Abwasser eine immer stärkere Bedeutung. In jedem Haushalt und Betrieb fällt Tag für Tag eine große Menge Abwasser an. Abwasser gilt nach wie vor als „schmutzige Angelegenheit“. Doch aus diesem vermeintlich „schmutzigen“ Wasser kann ganz einfach und effizient „saubere“ Energie gewonnen werden.

Das bisher weitgehend ungenutzte Abwasser steht als erneuerbare Energiequelle ganzjährig, rund um die Uhr, zur Verfügung. Die Temperatur beträgt über das ganze Jahr hindurch zwischen 12 und 18 Grad und ist damit auch im Winter höher als die Temperatur von Außenluft, Erdwärme oder Grundwasser. Liegt ein Betrieb in der Nähe, kann die Temperatur des Abwassers im Jahresschnitt auf bis zu 30 Grad ansteigen. Abwasser kann zum Heizen, aber auch zum Kühlen von Gebäuden verwendet werden. Wärmetauscher entziehen dem Abwasser Wärmeenergie. Wärmepumpen bringen das Abwasser auf das benötigte Temperaturniveau. Die gewonnene Energie kann aber auch in Fernwärmenetze eingespeist werden.

Man geht davon aus, dass in Zukunft 14 % des benötigten Wärmebedarfs aus der Energiequelle Abwasser gedeckt werden kann. Dadurch wird ein wichtiger Beitrag zur Dekarbonisierung des Wärmesektors geleistet. Seit Dezember 2018 ist Abwasser EU-weit als erneuerbare Energiequelle anerkannt!

Die Rabmer Gruppe beschäftigt sich schon sehr lange mit dieser Thematik und ist mit modernsten Technologien und individuellen Lösungen Spezialist auf diesem Gebiet. Die Anwendungen beginnen beim Einsatz von Wärmetauschern im Gebäude bevor das Abwasser in den Kanal geleitet wird für die Vorerwärmung des Warmwassers und enden bei der Nutzung von Abwasserwärme aus kommunalen bzw. gewerblichen Kanälen für die komplette Heizung und Kühlung von Gebäuden bis hin zur Einspeisung von Wärme in Fern- und Nahwärmenetzwerke.

Das Spektrum der verfügbaren Technologien ist groß und es kommen laufend innovative Lösungen dazu. Entsprechend wirtschaftlich und effizient gestalten sich die Projekte. Um für jedes Projekt die beste technologische und wirtschaftliche Energiegewinnung zu gewährleisten, entwickelt Rabmer individuell angepasste Konzepte auf Basis unterschiedlicher Produkte. Je nach Anforderung des Kunden, bietet Rabmer sämtliche Leistungen - von der ersten Potentialanalyse bis zur Ausführung und Betrieb der Anlage – alles aus einer Hand.

I – Mögliche Anwendungen und Anwendungsbeispiele

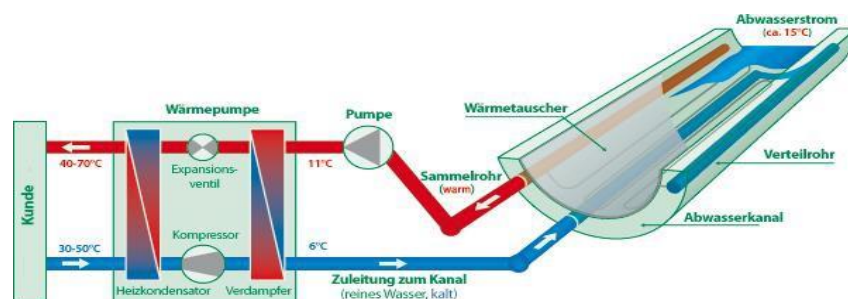
1. Nutzung Kanalabwasserwärme für Heizung und Kühlung von Gebäuden

Die Technik zur Energiegewinnung aus Abwasser ist einfach und erprobt. Herzstück bilden innovative Wärmetauscher, mit denen die Energie aus dem Abwasser gewonnen wird, sowie spezielle Abwasser-Wärmepumpen, die die Energie für die Beheizung von größeren Gebäuden nutzbar macht. Im Sommer können Abwasserenergieanlagen auch zur Raumkühlung eingesetzt werden. Die Wärmepumpe wirkt dabei in „umgekehrter“ Weise als Kältemaschine. Möglich ist aber auch eine direkte Nutzung der Abwasserkälte mittels Bauteilkühlung. Die Kombination von Heizen und Kühlen mit dieser Technologie führt zu kürzeren Amortisationszeiten.

Wesentliche Voraussetzungen für den wirtschaftlichen Betrieb von derartigen Anlagen sind:

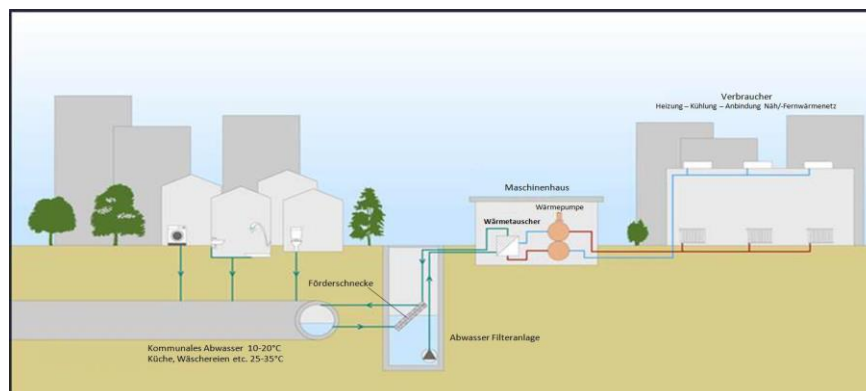
- Mind. 10l/s Durchflussmenge Abwasser im Kanal
- Mindesttemperatur Kanalabwasser von 10°C
- Erforderlicher Kanal-Durchmesser ist DN 400 mm oder größer
- Abstand Kanalrohr zu Verbraucher sollte nicht mehr als 300 m sein (bei höheren Temperaturen – zB Industrie – sind auch größere Distanzen bis zu 900 m möglich)
- Mindestleistung Verbraucher 50 kW

Bei kleineren Anlagen mit einer Leistung von 50 – ca. 500 kW werden spezielle Wärmetauscher direkt im Kanalrohr verlegt, die Leitungen führen zum Technikraum des Gebäudes, wo sich die Wärmepumpe befindet, welche an die Heiz- und Kühlsysteme im Gebäude angeschlossen ist.



Schema 3: Nutzung Kanalabwasserwärme mit im Kanal eingebauten Wärmetauschersystemen

Bei „Großanlagen“ mit einer Leistung von 500 kW bis zu 10 MW wird das Kanalabwasser über einen Schacht in einen Technikraum geleitet, wo innovative Wärmetauscherbündel in Kombination mit Wärmepumpen die Abwärme wiederum für die Gebäudeheizung im Winter bzw. Kühlung im Sommer nützen.



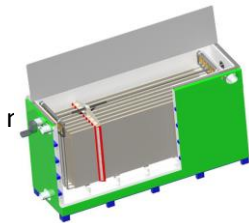
Schema 4: Nutzung Kanalabwasserwärme mit extern angebrachten Wärmetauschern

2. Nutzung von Kanalabwasserwärme für Nah- und Fernwärmesysteme

Hier wird mittels Energie aus Abwasser-Technologien Warmwasser mit einer Temperatur von 60 – 70°C „produziert“ und in die Sekundärschiene bestehender Fernwärmenetze eingeleitet. Dies ist ein wichtiger Schritt, da hier bestehende Fernwärmeinfrastruktur mit erneuerbaren Energiequellen verknüpft wird und damit hohe Einsparungen an CO₂ realisiert werden können.

3. Nutzung Abwasserwärme für Frischwasservorwärmung:

Hier wird das warme Schmutzwasser, welches im Fettabscheider gesammelt wird, vor Einleitung in den Kanal über einen innovativen Wärmetauscher geleitet und dabei die Abwärme wieder an das Frischwasser abgegeben. Das frische Kaltwasser wird damit von rd. 10°C Ausgangstemperatur auf rd. 26°C vorerwärmt und in den Warmwasserboiler geleitet, wo es auf die Endtemperatur von rd. 60°C aufgeheizt wird. Die Kepler Universitätsklinikum Campus III realisierte Anlage mit einer Leistung von 40 kW spart damit über 100.000 kWh Energieaufwand für die Frischwassererwärmung jährlich ein.



Schema 2: Wärmetauscher mit integrierter Selbstreinigung für Haustechnik-Anwendungen

Die wichtigsten Voraussetzungen, um derartige Anlagen wirtschaftlich realisieren zu können sind:

- Mind. 5 m³ Abwasser pro Tag verfügbar
- Mind. 6 Betriebsstunden täglich
- Abwassertemperatur mind. 30°C
- Nähe Abwasserleitung zum Warmwasserspeicher
- Grauwasser getrennt von Fäkalienleitung

Potentielle Anwender sind Betreiber von Krankenhäuser, Thermen, Bäder, Freizeitparks, Großküchen, Seniorenheime, Wäschereien sowie Industrie- und Gewerbebetriebe mit entsprechend hohen warmen Abwassermengen - nicht geeignet für reine Wohn- und Bürogebäude.

Mehr dazu finden Sie auch auf: www.energie-aus-abwasser.com

II – Investitionskosten für EaA Anwendungen

Die unterschiedlichen Technologien werden je nach Anforderung und Spezifikation kombiniert. Ziel ist für jedes Projekt eine wirtschaftliche und effiziente Lösung zur Verfügung zu stellen. Die Kosten für derartige Projekte, egal ob Haustechnik oder Kanalabwasserwärmenutzung, sind projektspezifisch zu definieren. Als Faustregel gilt jedoch, dass bei Haustechnik-Anlagen jede kW Leistung rund 1000 Euro kostet, mittlere Kanalabwärmeanlagen mit einer Leistung von 100 – 500 kW Leistung bei rd. 2000 Euro/kW Investitionsbedarf liegen bzw. bei Großanlagen der Scale of Economy Effekt zum Tragen kommt und die Investitionskosten sich wieder in Richtung 1000 Euro/kWh bewegen.

Folgende Schätzkostenbeispiele:

- | | |
|--|---------------|
| - 50 kW Haustechnikanlage für Warmwassergewinnung: | EUR 50.000 |
| - 200 kW Anlage für Gebäudeheizung/kühlung: | EUR 400.000 |
| - 3 MW Anlage für Gebäudeheizung/kühlung: | EUR 3.000.000 |

Das sind, wie bereits oben erwähnt, nur grobe Richtwerte und können projektspezifisch erheblich davon abweichen. Grundsätzlich hängt die Wirtschaftlichkeit einer Abwasserenergieanlage stark von individuellen Faktoren, wie der Größe des Kanals, der Abwassermenge, der Temperatur und anderen Gegebenheiten ab. Im städtischen Bereich gibt es unzählige Möglichkeiten für den Einsatz dieser Technologien.

III – Fazit:

Innovative energetische Nutzung von Abwasser für Heizung und Kühlung – eine wirtschaftlich interessante Lösung sowie ein starkes Signal im Sinne nachhaltiger Gewinnung von erneuerbarer Energie! Das verfügbare Potential an Abwasserwärme kann sicherlich wesentlich zur Erreichung der Klimaziele beitragen.

Die Rabmer Gruppe ist der Ansprechpartner Nummer 1 für die Umsetzung von Energie aus Abwasserprojekten. Wir begleiten unsere Kunden von der ersten Potentialanalyse, über Machbarkeitsstudien inkl. entsprechender Messungen, bis hin zur Umsetzung des Projektes. Wenn gewünscht, übernehmen wir auch den Betrieb der Anlage und liefern die entsprechende Energie.