

# Laufen im Aargau die Kanalisationen heiss?

Bruno Mancini | Abteilung für Umwelt | 062 835 33 60

**Eine Publikation von InfraWatt zeigt schweizweit ein Potenzial für die Nutzung von Abwärme aus KVA und Abwasser von 18'000 Gigawattstunden pro Jahr auf. Anhand der Einwohnerzahl auf den Kanton Aargau umgerechnet, ergibt dies 1400 Gigawattstunden pro Jahr. Bei vollständiger Nutzung dieser Abwärme müssten im Aargau 30 Prozent weniger Heizöl verbrannt werden. Rund fünf Prozent aller Gebäude schweizweit könnten gemäss Berechnungen des Bundesamts für Energie heute schon mit Abwasserwärme wirtschaftlich versorgt werden.**

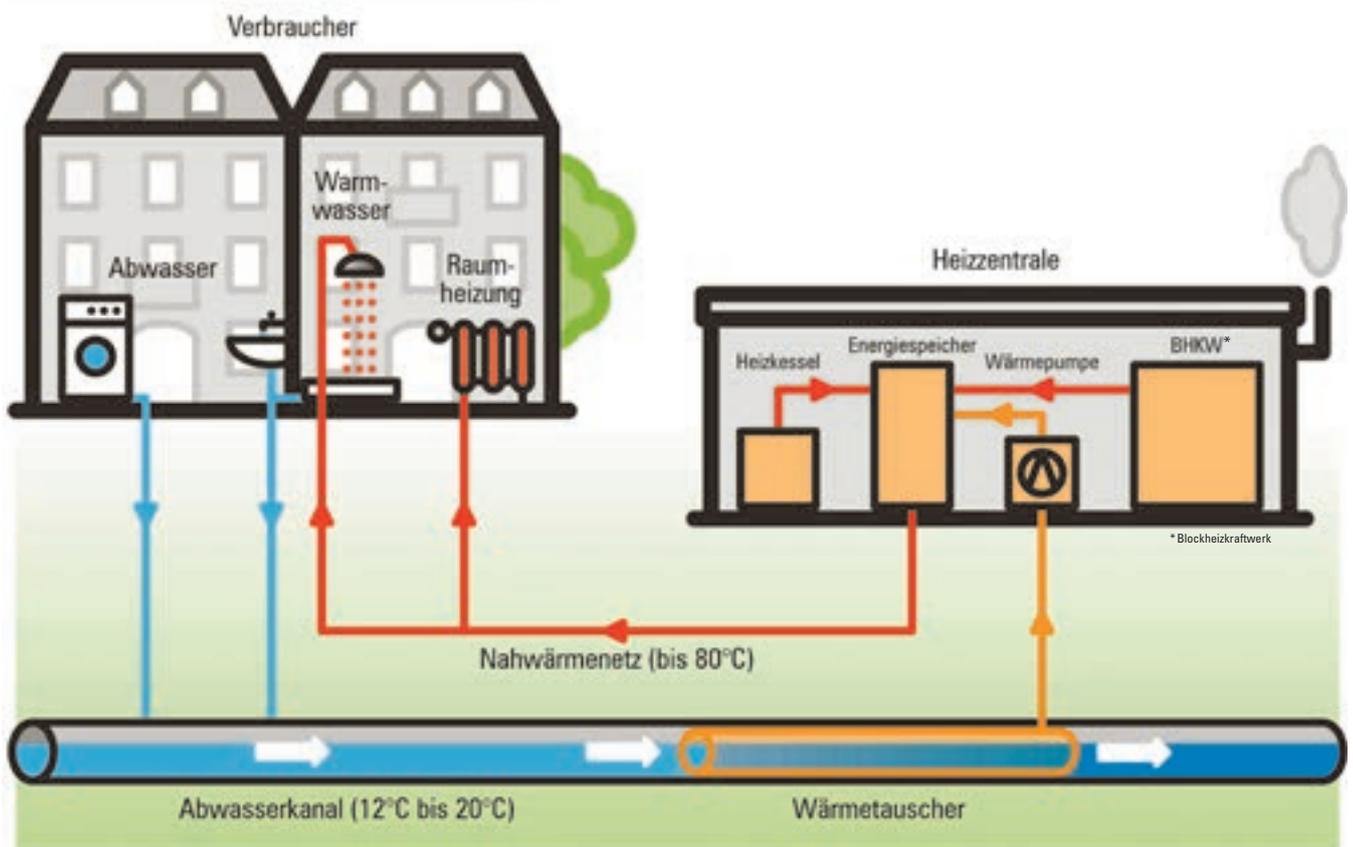
Die Abwasserwärmenutzung (AWN) ist altbekannt und im Aargau bereits im Einsatz. Vorzeigeprojekte sind unter anderem:

- Wärmeverbund ARA/Augarten/Weihersfeld in Rheinfelden: Dort wird das

gereinigte Abwasser der Abwasserreinigungsanlage (ARA) als Wärmequelle genutzt. Es sind 1600 Wohneinheiten angeschlossen und jährlich können damit 2650 Tonnen CO<sub>2</sub>-Ausstoss verhindert werden.

- Nahwärmeverbund in Muri: Seit 1994 versorgt die Energie Freiamt AG (EFA) 200 Wohnungen mit Abwasserwärme über einen verzweigten Wärmeverbund von 3,2 Kilometer Länge mit sieben verteilten Heizzentralen. Jährlich können 300'000 Liter Heizöl eingespart und gleichzeitig 750 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden werden.
- In der Gemeinde Möhlin wird die Wärme des gereinigten Abwassers für den Warmwasser- und Heizungsbedarf eines Gewerbeparks genutzt.
- Im November 2013 hat der Wärmeverbund Sins den Betrieb aufgenommen. Zahlreiche Gebäude der Gemeinde Sins, Gewerbebetriebe bis hin zu Einfamilienhäusern, beziehen den Grossteil ihres Wärmebedarfes

## Abwasserwärmenutzung



*Erwärmtes Abwasser gelangt in die Kanalisation mit den eingebauten Wärmetauschern. Über einen Sekundärkreislauf kommt die so gewonnene Energie zu einer Heizzentrale und wird dort mittels einer Wärmepumpe zur Warmwasseraufbereitung oder zur Beheizung genutzt.*

Quelle: Berliner Energieagentur GmbH

aus dem Abwasser. So werden jährlich 1300 Tonnen CO<sub>2</sub>-Ausstoss verhindert.

- Im UMWELT AARGAU Nr. 55, Februar 2012, ist ein ausführlicher Bericht zur AWN der Firma Novartis Pharma Schweiz AG in Stein zu lesen. Dort wird eine jährliche CO<sub>2</sub>-Einsparung von 2500 Tonnen erzielt. Obwohl schon einige Projekte realisiert wurden, fliesst im Aargau noch viel Wärme ungenutzt «den Bach ab».

### Wie wird die Wärme aus dem Abwasser geholt?

Die Idee einer gezielten Nutzung von Restwärme aus Abwasser hat ihren Ursprung in der Schweiz. Der Ingenieur Urs Studer hatte 1989 als Erster diese Idee. Sieben Jahre später wurden von ihm die ersten Wärmetauscher in die Kanalisation der Stadt Zürich eingebaut. Um die Wärme aus dem Abwasser zu holen, sind heute verschiedene Systeme im Einsatz.

### Wärmetauschersystem in Gebäuden

Dieses System kann entweder im Untergrund, in einem Kellerraum eines Gebäudes, in einer Heizzentrale oder auch in einem 20-Fuss-Container auf einer Freifläche erstellt werden. Es be-



Foto: Rabtherm Energy Systems, Zürich

*Kanalisationsrohre mit integralem – direkt einbetoniertem – Wärmetauscher. Aus einem Kubikmeter Abwasser kann so gleich viel Energie gewonnen werden, wie eine Energiesparlampe für 200 bis 300 Stunden Brenndauer braucht.*

steht im Wesentlichen aus dem Wärmetauscher und einer Abwassersieb- anlage. Letztere ermöglicht den Einsatz von kompakten und preiswerten Wärmetauschern, in denen eine definierte, turbulente Strömung für einen guten Wärmeübergang sorgt. Zum Sieben wird eine vertikale Schachtsieb- anlage verwendet, die das Sieb- gut durch ein vertikales Steigrohr nach oben zu einer Rutsche fördert. Über diese Rutsche wird das Siebgut dann vom zurückfliessenden Abwasser wie- der in den Kanal geschwemmt. Der

Wärmetauscher ist mit automatischer und in der Praxis bewährter Reinigung der Wärmeträgerflächen ausgestattet. Lagert sich nämlich Schmutz auf diesen ab, wird die Wärmeübertragung schlecht.

### Integrale Wärmetauscher

Direkt in die Kanalisationsrohre einbetonierte Wärmetauschersysteme sind in über vierzig Projekten (europaweit) eingesetzt worden. Dieses System eignet sich, falls neue Kanalisationsleitungen verlegt oder alte ersetzt werden müssen. Es wird ein Anti-fouling- System mit Kupferbändern angeboten, das den Wärmeübergang konstant hält.

### Einbau in bestehende Kanalisationen

In bestehenden Kanalisationen mit genügend grossem Durchmesser und Kapazität kann beispielsweise ein Liner-System eingesetzt werden. Das Abwasser überströmt das am Boden des Kanals montierte Wärmetauschersystem. Über einen Sekundärkreislauf gelangt die so gewonnene Energie zu einer Heizzentrale und wird dort mittels einer Wärmepumpe zur Warmwasseraufbereitung oder zur Beheizung genutzt. Bei diesem System ist zu beachten, dass durch den Einbau des Wärmetauschersystems Betrieb, Unterhalt und Erneuerung der Kanalisation nicht nachteilig beeinflusst werden.



Foto: Picatech Huber AG, Horw

*Wärmetauschermodule im Gebäude mit automatisierter Reinigung der Wärmeträgerfläche mit Abwasserzu- und -rückführung: Über eine Siebanlage wird das Abwasser zum Wärmetauscher geleitet. Lagert sich Schmutz auf den Wärmeträgerflächen ab, wird die Wärmeübertragung schlecht.*



Foto: UHRIG Strassen-Tiefbau GmbH, Geisingen DE

*In bestehende Kanalisationen mit genügend grossem Durchmesser und Abflusskapazität kann jederzeit ein Wärmetauschersystem eingebaut werden.*

### Geeignete Kanalabschnitte

Besonders geeignet für eine AWN sind Kanalabschnitte mit Rohrkalibern grösser als 800 Millimeter, einer zulässigen Querschnittsreduktion bei Regenwetter und einem Abwasser-Nachmittelmittelwert bei Trockenwetter von mehr als 10 Litern pro Sekunde. Nicht geeignet sind hingegen Kanalabschnitte mit kleineren Rohrdurchmessern, viel Fremdwasser und einem geringeren Abwasser-Nachmittelmittelwert bei Trockenwetter als 10 Litern pro Sekunde.

### Mögliche Störungen der Kläranlage

Die Hauptaufgabe der Kanalisation, also die Ableitung des Abwassers zur Kläranlage, und der Betrieb der Kläranlage dürfen durch die Wärmeentnahme nicht gestört werden. Insbesondere das Entfernen von Stickstoff im Abwasserreinigungsprozess ist temperaturempfindlich. Wird eine Abwassertemperatur von 12°C unterschritten, können die Bakterien den Stickstoff nicht mehr aus dem Abwasser entfernen. Deshalb muss bei Projekten für Wärmeentnahmen aus dem öffentlichen Abwassernetz der Einfluss auf die Abwassertemperatur geprüft und ein entsprechendes Gesuch an die kantonale Fachstelle gestellt werden. Diese legt dann im einzelnen Projekt die Rahmenbedingungen für die Wärmeentnahme fest.

### Vorgehen bei Projekten mit Energienutzung aus Abwasser

Anlagen zur Energiegewinnung aus Abwasser erfordern eine Baubewilligung und eine gewässerschutzrechtliche Genehmigung. Zusätzlich ist eine Nutzungsvereinbarung mit dem Inhaber der Kanalisation beziehungsweise der ARA erforderlich. Diese kann verknüpft werden mit einer Konzession. Weitere Informationen zur AWN sind im Ordner Siedlungsentwässerung im Kapitel 3.17 zu finden.

### Förderprogramm energieberatungAARGAU

Im Namen der energieberatungAARGAU stehen aktive Energieberaterinnen und -berater im Vertragsverhältnis mit dem Kanton Aargau. Der Beitrag des Kantons an die Beratungsangebote wird direkt an die jeweiligen Energieberatenden ausgerichtet. Die Beratung für Industrie, Gewerbe und Dienstleistung soll die Steigerung von Energieeffizienzpotenzialen in den Bereichen Betrieb, Unterhalt sowie Prozesse und Produktion ermitteln. Die Beratung erfolgt in der Regel vor Ort.

Die im persönlichen Gespräch erteilten Informationen werden in einem Kurzbericht festgehalten und den Beratungsempfängern abgegeben. Die energieberatungAARGAU unterstützt auch Potenzialanalysen für Abwasserwärmenutzung und Machbarkeitsstudien für die Erstellung von Nah- und Fernwärmenetzen. Darin wird die technische Umsetzbarkeit unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen Aspekten aufgezeigt. Reine Planungsaufgaben gelten nicht als Machbarkeitsstudie.

Um Fördergelder geltend machen zu können, müssen verschiedene Kriterien erfüllt werden. Anlagen mit Abwärmenutzung aus industriellen Prozessen und mehr als 2500 Vollbetriebsstunden werden individuell und auf der Basis einer Wirtschaftlichkeitsrechnung gemäss SIA 480 beurteilt. Details über Förderbeträge und allgemeine Bedingungen für eine Förderung sind in der Broschüre «Förderprogramm» vom 18. August 2014 der energieberatungAARGAU zu erfahren ([www.ag.ch/energie](http://www.ag.ch/energie) > Bauen&Energie > energieberatungAARGAU).

### Checkliste Abwasserwärmenutzung: Projektschritte für Bauherren und Planer

Schritt	Ansprechpartner
1. Abklären der Möglichkeiten zur Abwasser-Energienutzung am vorgesehenen Standort	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kanal- oder ARA-Betreiber</li> <li>■ Bauverwaltung der Gemeinde</li> </ul>
2. Vorstellung des Projekts und Vorbesprechung des Nutzungsvertrags; Orientierung der Abteilung für Umwelt, Sektion Abwasserreinigung und Siedlungsentwässerung (AS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kanal- oder ARA-Betreiber</li> <li>■ Bauverwaltung der Gemeinde</li> <li>■ Abteilung für Umwelt, Sektion AS</li> </ul>
3. Antrag für Konzession zur Abwasser-Energienutzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kanal- oder ARA-Betreiber</li> <li>■ Bauverwaltung der Gemeinde</li> </ul>
4. Unterzeichnung des Nutzungsvertrags (bei Erteilung der Konzession)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kanal- oder ARA-Betreiber</li> </ul>
5. Antrag für gewässerschutzrechtliche Bewilligung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abteilung für Umwelt, Sektion AS</li> </ul>
6. Gesuch um Baubewilligung: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ falls Kantonsstrasse beansprucht wird</li> <li>■ bei Einleitung in Gewässer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gemeinderat</li> <li>■ Zustimmung Abteilung für Baubewilligungen</li> </ul>
7. Eventuell Abschluss von privatrechtlichen Verträgen (Durchleitungsrechte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Private</li> </ul>
8. Koordination der Realisierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kanal- oder ARA-Betreiber</li> <li>■ Bauverwaltung der Gemeinde</li> </ul>

### Weissbuch Fernwärme Schweiz – VFS Strategie

Der Verband Fernwärme Schweiz (VFS) und das Bundesamt für Energie haben in einer Datenbank das Potenzial erneuerbarer Energien für Raumheizung und Warmwasser mit Nah- und Fernwärme zusammengestellt ([www.fernwaerme-schweiz.ch](http://www.fernwaerme-schweiz.ch) > Dienstleistungen > VFS Weissbuch).

Erstmals wurde gesamtschweizerisch systematisch untersucht, welche verfügbaren ortsgebundenen erneuerbaren Energien und Abwärmequellen für die Versorgung von Warmwasser- und Raumheizungsbezüglern geeignet sind. Die Studie zeigt, dass in 5500 geeigneten Gebieten 30 Prozent des Wärmebedarfs mit Abwärme aus Kehrichtverbrennungs- und Abwasserreinigungsanlagen sowie die Hälfte des Wärmebedarfs mit Umgebungswärme aus Grund-, See- und Flusswasser versorgt werden kann. Dabei wurde die Abwärme aus der Industrie wegen fehlender Grundlagendaten noch nicht berücksichtigt. Somit besteht bei Industrie und Gewerbe auch noch ein erhebliches ungenutztes Wärmepotenzial. Die Studie zeigt auch, dass sich entgegen einer weit verbreiteten Meinung leitungsgebundene Versorgungssysteme wirtschaftlich realisieren lassen.

### Glossar

#### Abwasser-Nachtmittelwert

In der Regel fliesst nachts am wenigsten Abwasser in der Kanalisation. Der Nachtmittelwert gibt somit die minimale, durch den betrachtenden Kanalisationsabschnitt fliessende Abwassermenge an.

#### Fremdwasser

Unter dem Begriff «Fremdwasser» werden alle Wässer zusammengefasst, die nicht durch den häuslichen oder gewerblich-industriellen Gebrauch verunreinigt werden oder aus Niederschlagsereignissen hervorgehen.

Unter Fremdwasser versteht man also Wasser, das ungewollt durch die Kanalisation fliesst. Dies ist der Fall bei einer undichten Kanalisation, in die dann Wasser (beispielsweise Grundwasser) eindringen kann.

Der Ordner Siedlungsentwässerung ist unter [www.ag.ch/umwelt](http://www.ag.ch/umwelt) > Umweltschutzmassnahmen > Abwasser > Siedlungsentwässerung zu finden.



Foto: Picotech Huber AG, Horw

Diese Wärmerückgewinnungsanlage wurde in einem Container auf einer Freifläche aufgestellt.