



Heizen und kühlen mit Abwasser



Einleitung

Die AWEL- Standards richten sich in erster Linie an verwaltungsinterne Stellen und projektierende Büros.

Das Abwasser aus Haushalten, öffentlichen Einrichtungen sowie aus der Industrie weist häufig wesentlich höhere Temperaturen auf (20 - 25 °C) als das Trinkwasser (8 - 12 °C). Diese im Abwasser enthaltene „Ab“-Wärme kann zurückgewonnen werden.

Die Temperaturen des Abwassers erlauben dessen Nutzung durch Wärmepumpen, aber auch die Verwendung zu Kühlzwecken. Es kommen das gereinigte Abwasser aus dem Auslauf der Abwasserreinigungsanlagen (ARA) und das ungereinigte Abwasser aus dem öffentlichen Kanalisationsnetz oder der privaten Hauskanalisation in Frage. Je nach Entnahmeort und Verwendungszweck kann sich aber die Temperaturänderung des Abwassers auf den Betrieb der ARA und das Gewässer auswirken, so dass gewisse Rahmenbedingungen zu beachten sind. Detaillierte Informationen dazu enthält der Leitfaden „Heizen und Kühlen mit Abwasser“ (www.ara.zh.ch).

Unsere Strategie

Unter Berücksichtigung der Anliegen des Gewässerschutzes fördern wir insbesondere die Wärmenutzung aus gereinigtem Abwasser, u.a. mit finanzieller Unterstützung sowie fachtechnischer Beratung der Gemeinden und ARA- Inhaber. Wird die Wärme aus dem öffentlichen Kanalisationsnetz entnommen, darf sich eine allfällige Verlangsamung der biologischen Reinigungsprozesse nicht negativ auf die Einhaltung der Einleitungsbedingungen ins öffentliche Gewässer auswirken.

Bedeutung für den Gewässerschutz

Heizen mit gereinigtem Abwasser	Die Verwendung des gereinigten Abwassers zu Heizzwecken hat keinen Einfluss auf den Betrieb der ARA. Die Wärmeentnahme führt aber eventuell zu einer Temperaturabsenkung des Vorfluters. Diese ist grundsätzlich erwünscht, da die Temperaturen der Gewässer infolge des Klimawandels stetig ansteigen und sich auf die Fischfauna nachteilig auswirken.
Kühlen mit gereinigtem Abwasser	Wird das gereinigte Abwasser zu Kühlzwecken verwendet, wird der ARA-Betrieb nicht beeinflusst, führt aber insbesondere im Sommer zu einer unerwünschten zusätzlichen Erwärmung der Gewässer. Dies ist v.a. bei kleinen Fließgewässern zu vermeiden.
Heizen mit ungereinigtem Abwasser	Die Verwendung des Abwassers aus der Kanalisation zu Heizzwecken hat keinen negativen Einfluss auf die Gewässer. Hingegen wird die Reinigungsleistung der biologischen Reinigungsstufe der ARA wegen der tieferen Abwassertemperaturen vermindert. Diesem Aspekt ist bei ARA mit geringen Kapazitätsreserven Beachtung zu schenken.
Kühlen mit ungereinigtem Abwasser	Diese Nutzung führt zu einer Erhöhung der Abwassertemperatur. Der Temperaturanstieg bewirkt eine verbesserte Reinigungsleistung der ARA, aber auch eine unerwünschte Temperaturerhöhung der Gewässer durch die Einleitung von wärmerem gereinigtem Abwasser.

Bedeutung für die Energienutzung

Die Nutzung des Abwassers zu Heiz- und Kühlzwecken hilft fossile Brennstoffe zu sparen und leistet damit einen wertvollen Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen.

Die kantonale Energieplanung verlangt eine möglichst weitgehende Verwendung der Abwärme aus ARA. Die grösseren ARA sind im kantonalen Richtplan als Abwärmequellen erfasst. Damit werden die Regionen und Gemeinden beauftragt, in Zusammenarbeit mit der Trägerschaft der betreffenden Anlagen zu prüfen, wie die Abwärme genutzt werden kann. Geeignete Versorgungsgebiete werden zweckmässigerweise in regionalen bzw. kommunalen Energieplanungen ausgeschieden.

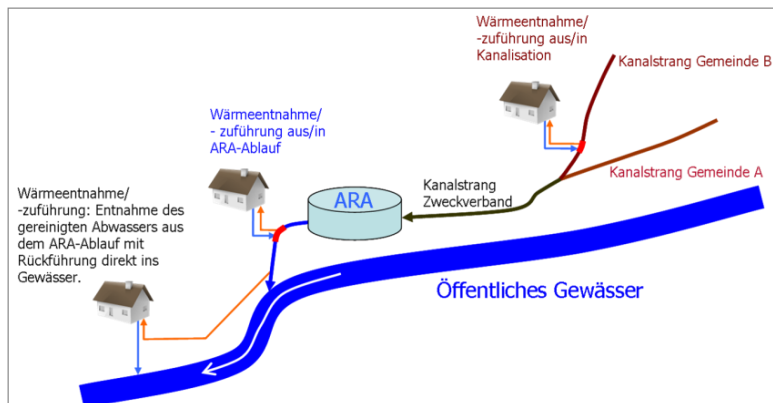
Wichtig für die Betreiber einer Anlage

Die Realisierung von Projekten für die Abwassernutzung zu Heiz- und Kühlzwecken wird erleichtert, wenn die Gemeinden und ARA-Inhaber sowie Energie-, GEP- und ARA-Planer im Sinne einer aktiven Planung bereits Vorarbeit leisten, die rasch einen Überblick über mögliche Nutzungen erlaubt. Ausführliche Informationen zum Thema können dem Leitfa-den „Heizen und Kühlen mit Abwasser“ entnommen werden (www.ara.zh.ch).

Wo kann das Abwasser entnommen werden?

Die Wärmeentnahme (Heizen) und Wärmerückgabe (Kühlen) kann grundsätzlich an drei Stellen erfolgen:

- innerhalb des Liegenschaftsareals; aus der Hauskanalisation
- aus der öffentlichen Kanalisation (Einbau von Wärmetauschern in die Kanalisation oder Entnahme von Abwasser mit Wärmetauscher am Ort der Wärmenutzung)
- aus gereinigtem Abwasser beim Auslauf der ARA ins öffentliche Gewässer



Das zulässige nutzbare Energieangebot von gereinigtem Abwasser (nach der ARA) ist wesentlich grösser als dasjenige des Rohabwassers in der Kanalisation (vor der ARA). Deshalb soll, sofern geeignete Abnehmer vorhanden sind, der Wärmeentzug aus gereinigtem Abwasser erfolgen.

Wem gehört die Abwasserwärme?

Eigentümer der Abwasserwärme in der Liegenschaftskanalisation ist der Hausbesitzer. Eine minimale Einleitungstemperatur in die öffentliche Kanalisation ist gesetzlich nicht vorgeschrieben. Hingegen ist in der Gewässerschutzverordnung GSchV eine Einleitungstemperatur von maximal 60 °C festgelegt.

Die Abwasserwärme im öffentlichen Kanalisationsnetz ist Eigentum des Kanalisationsinhabers (Gemeinde oder Abwasserzweckverband). Die Eigentümer legen fest, wann welche Wärmemengen dem Abwasser entnommen bzw. in dieses zurückgegeben werden dürfen.

Die im gereinigten Abwasser enthaltene Wärme gehört dem ARA-Inhaber bzw. dem Abwasserzweckverband. Bei der Festlegung, welche Wärmemengen dem Abwasser entnommen bzw. in dieses zurückgeführt werden dürfen, sind die Vorgaben der GSchV zu beachten. Neben einer Nutzungsvereinbarung ist eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung erforderlich.

Voraussetzung für eine wirtschaftliche Nutzung

- Aus einem Kubikmeter Abwasser können pro 1 Grad Celsius Temperaturänderung rund 1,2 kWh Energie gewonnen werden. Da Abwasser auch in der kalten Jahreszeit meistens Temperaturen zwischen 10 °C und 25 °C aufweist, stellt es eine geeignete Wärmequelle für die Nutzung mittels Wärmepumpen dar.
- Für eine wirtschaftliche Nutzung müssen minimale Abwassermengen an der Entnahmestelle verfügbar sein: Wärmeentnahmen aus Abwasser erfordern mindestens stete Abwasserflüsse von ca. 10 l/s (= Nachtminimum von etwa 5'000 Einwohnern).
- Die gebäudeexterne Abwasserwärmenutzung ist zur Versorgung von kleineren Gebäuden wie einzelnen Einfamilienhäusern zwar möglich, aber zurzeit noch nicht wirtschaftlich. Erfahrungsgemäss können Anlagen bei einem Wärmeleistungsbedarf ab ca. 150 kW ökonomisch betrieben werden.
- Für die wirtschaftliche Nutzung der Abwasserenergie in Gebäuden ist als Richtwert eine Abwassermenge von mindestens 8'000 bis 10'000 Liter pro Tag notwendig, was etwa dem Abwasseranfall von 30 Wohneinheiten entspricht. Bei rein häuslichem Abwasser kann von einer durchschnittlichen Temperatur von ca. 23 °C ausgegangen werden.
- Wenn eine Wärmenutzung durch Dritte erfolgt, kann der Eigentümer des Abwassers grundsätzlich eine Entschädigung für den mit der Energienutzung entstehenden Aufwand verlangen. Weiter kann der Eigentümer die Nutzung unter Berücksichtigung der ARA-Kapazität und der Bedürfnisse weiterer Nutzer mengen- und zeitmässig beschränken.

Welche technischen Auflagen sind zu erfüllen?

- Durch den Betrieb sämtlicher im ARA-Einzugsgebiet vorhandenen Anlagen zur Abwassernutzung für Heiz- und Kühlzwecke darf die Abwassertemperatur im Zulauf der ARA nicht unter 10 °C sinken (in der Regel Dimensionierungsgrundlage für ARA).
- Der Zwischenkreislauf zwischen dem Wärmetauscher und der Wärmepumpe muss überwacht werden. Als Wärmeträgerflüssigkeit im Zwischenkreislauf ist grundsätzlich Wasser einzusetzen (in einer Grundwasserschutzzone ist dies zwingend). Das AWEL prüft im Einzelfall die Zulässigkeit von anderen Wärmeträgerflüssigkeiten, z.B. Produkte, welche Basisstoffe gemäss Anhang A6 der Vollzugshilfe „Wärmenutzung aus Boden und Untergrund“ enthalten (BAFU, 2009).
- Es dürfen nur Kältemittel eingesetzt werden, die gemäss Anhang 2.10 der Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung zugelassen sind (ChemRRV).
- Zur Entfernung von Ablagerungen auf den Wärmetauschern dürfen keine toxischen oder schwer abbaubaren Stoffe ins Abwasser gelangen. Sämtliche Abwässer aus der Reinigung der erforderlichen Rohrleitungen und Wärmetauscher sowie Wärmetauscherflüssigkeiten sind sachgerecht zu entsorgen.

Grundsätzlich soll das genutzte Abwasser wieder in den ARA-Auslauf zurückgeführt werden. Wird das Abwasser nach der Wärmeentnahme an anderer Stelle ins Gewässer eingeleitet, sind eventuell zusätzliche Anforderungen an die Qualität einzuhalten, und eine zusätzliche gewässerschutzrechtliche Bewilligung ist erforderlich.

Kontakt

Baudirektion Kanton Zürich
Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft
Abt. Gewässerschutz
Weinbergstr. 17
8090 Zürich

Telefon 043 259 32 07
Fax 043 259 54 51
gewaesserschutz@bd.zh.ch
www.awel.zh.ch