

In Salzburg nutzen zwei Supermärkte das historische Kanalsystem als Energiesenke:

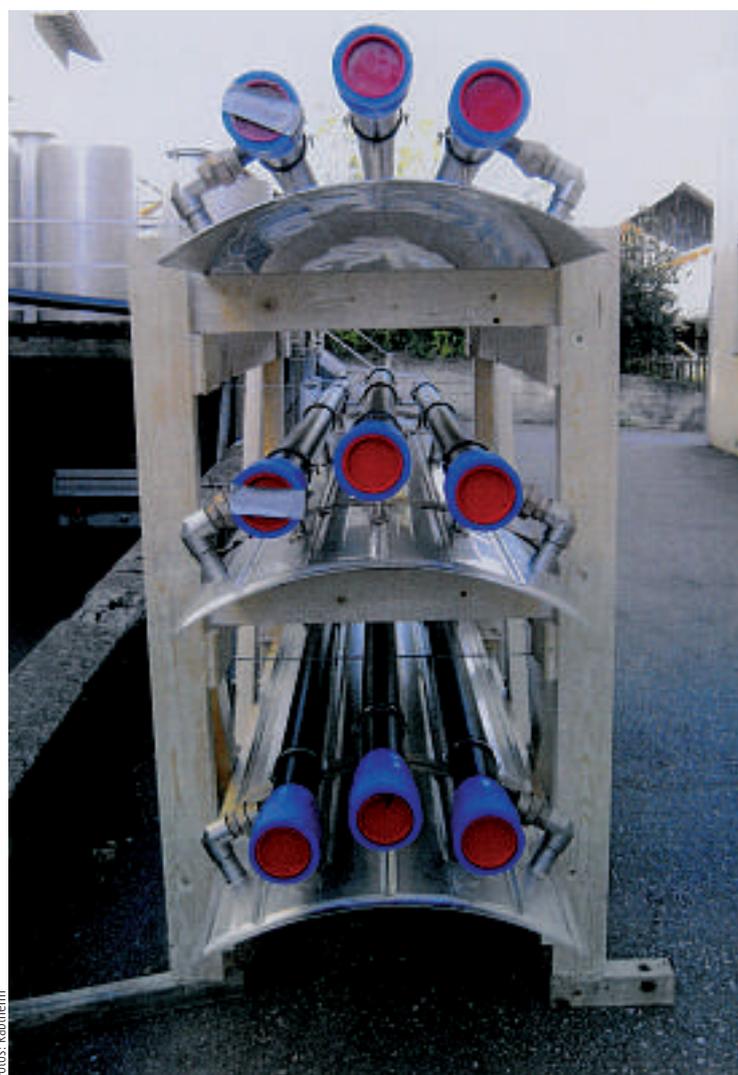
Warmes Abwasser hält Pizza gefroren

Lebensmittel(tief-)kühlung mit der Hilfe von Abwasser? Was zunächst sehr unappetitlich klingt, ist ein energetisch äußerst effektives und ökonomisches Verfahren zur Nutzung von Abwasser – nicht als Energiequelle, sondern als Energiesenke. Seit 2012 wird die Gewerbekälte für zwei Supermarktfilialen, in Mozarts Geburtshaus und im Opferkuch-Haus am Salzburger Universitätsplatz aus der thermischen Energie des Abwassers im Almkanal generiert.

„Das letzte Energieleck von Gebäuden ist das Abwasser“, sagt Urs Studer, Gründer und CEO der Schweizer Rabtherm AG. Der Firmenchef weiß, wovon er redet: Sein international tätiges Unternehmen hat seit über 25 Jahren Erfahrungen in der energetischen Nutzung von Abwasser. „Die Wärmerückgewinnung aus Abwasser zum Beheizen von Gebäuden ist ein relativ verbreitetes Konzept der dezentralen Energieversorgung“, so Studer. Der umgekehrte Effekt, nämlich das Abführen überschüssiger Energie zum Beispiel aus einer Kühlanlage, ist eine im technischen Gebäudemanagement noch immer wenig bekannte Methode, um den Energieverbrauch und die Betriebskosten zu senken. Naheliegend ist, dass besonders Supermärkte und Discounter, bei denen die Kühl- und Gefriergeräte die größten Energieverbraucher darstellen, nach Einsparmöglichkeiten suchen.

Die Spar Österreichische Warenhandels-AG mit Sitz in Salzburg-Taxham hat deshalb bei zwei ihrer Filialen, die in der historischen Altstadt von Salzburg liegen, das Kühlsystem energetisch optimiert. Bei diesen Objekten sollte die nötige Technik die Gebäudeansicht der denkmalgeschützten Altbauten nicht verschandeln, und, wenn machbar, komplett unsichtbar sein. Nachdem einige Möglichkeiten zur Umsetzung der energetischen Sanierung der Märkte geprüft wurden, blieb am Ende nur der Weg in die Unterwelt übrig. Andreas Wachter, Ingenieur beim Projektpartner Moser & Partner Ingenieurbüro GmbH aus Absam (Tirol), hat im Vorfeld einen Grundwasserbrunnen gebohrt und die Nutzung der Geothermie mittels Erdsonden geprüft. Die Ergebnisse waren nicht zufriedenstellend, weil nach Wachters Angaben „kein funktionierendes Szenario mit diesen Techniken abbildbar war.“

Wärmetauscher in Abwasserkanälen dienen entweder der Zuführung oder der Entnahme von Wärmeenergie. Der Wärmetransport erfolgt über ein flüssiges Medium – im dargestellten Fall durchfließt es die schwarzen Rohre.



Fotos: Rabtherm

Schon seit dem Mittelalter wird der unter der Salzburger Altstadt verlaufende Almkanal neben seiner originären Funktion als Abwasserkanal auch als Energiequelle genutzt. Das ausgeklügelte Stollensystem diente neben der Versorgung mit Nutz-, Trink- und Löschwasser auch zum Antrieb von Mühlen und

Schleifereien. Und heute? Seit 2012 verwenden die Spar-Filialen Teilabschnitte des Kanals quasi umgekehrt energetisch und senken damit ihre Betriebskosten erheblich. Die erzielte Energieeinsparung für die Märkte ist beachtlich und beträgt insgesamt 40 Prozent gegenüber einer luftgekühlten Anlage. Im Jahresmittel be-



In Salzburg wurden Plattenwärmetauscher eingesetzt; zwischen den einzelnen Platten zirkuliert in den Kunststoffrohren das Zwischenkühlmittel.

Wärmetauscher dienen üblicherweise dazu, dem Abwasser Wärme zu entziehen. Im Projekt Salzburg nutzt man das Abwasser zur Aufnahme überschüssiger Wärme.



deutet das eine Ausgabensenkung von fast 1000 Euro für beide Spar-Märkte – am Tag! Die Investitionskosten in Höhe von 200.000 Euro (ohne Kältemaschinen) haben sich somit schon nach wenigen Monaten ausgezahlt.

Bei der konventionellen Nutzung von Abwasserenergie werden im Regelfall bei Kanalneubauten Betonelemente wie die des Rabtherm-Systems mit integriertem Wärmetau-

scher verbaut. Unter den hohen Auflagen des Denkmalschutzes war dies im Untergrund der Salzburger Altstadt nicht möglich. Neue Ideen waren gefragt. So mussten die standardisierten Wärmetauscherplatten aus Chromstahl (Lizenznehmer: Wallstein Ingenieur GmbH, Recklinghausen) auf Eichenbohlen montiert werden. Die wasserfesten, schweren Eichenbohlen waren das akzeptable Bindeglied. Nach einer

Montagezeit von nur einer Woche waren die Arbeiten im Kanal abgeschlossen. Die Gesamtlänge der hintereinander montierten Kanalwärmetauscher beträgt 18 und 8 Meter. Hiermit werden die Rückkühlleistungen von 76 und 35 kW komplett gedeckt. Die Märkte benötigen eine so genannte Pluskühlschiene (+4 °C) sowie eine Tiefkühlschiene (-15 °C). Diese Gewerbekälte wird über eine Verbundkälteanlage

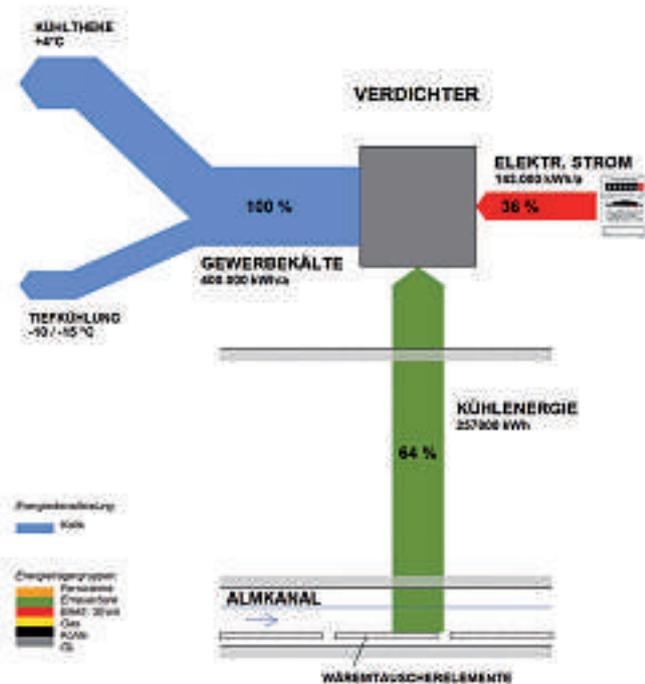
CL - SERIE DIE CLEVEREN MIT DEM CLIP!

Nachhaltig. **Wirtschaftlich.** Nutzerfreundlich.

Niedrige Logistik-Kosten machen die CL-Linie besonders wirtschaftlich. Das transport-, stapel- und montageoptimierte Design spielt hier seine Vorteile aus. Die Kennzeichnungsoption über austauschbare Farb-Clips ermöglicht einfache und günstigere Lagerhaltung. RAL-geprüfte Qualität garantiert ein langes Produktleben.



SPAR Gewerbekälte durch Oberflächenwassernutzung



Die Grafik zeigt den Kältefluss zweier Supermärkte in Salzburg. Der Wärmefluss ist umgekehrt zu sehen: Den Kühltheken wird Wärme entzogen, die dem Abwasser im historischen Kanal kostengünstig zugeleitet wird.

Abb.: Moser & Partner Ingenieurbüro

erzeugt, deren Funktionsweise analog einer Wärmepumpe ist, wobei die Verdichter den Druck des Kältemittels erhöhen und sich dieses infolge verflüssigt. In den Kühltheken wird das Kältemittel wieder dampfförmig und entzieht somit die Wärme. Dadurch wird der gewünschte Kühleffekt erzeugt. Die Abwärme wird nicht wie gewöhnlich an einen luftgekühlten Kondensator abgeben, sondern an die Wärmetauscher im Kanal, die das Abwasser ihrerseits erwärmen.

Die Wärmetauscher können ganzjährig eine Rückkühltemperatur von maximal 20 °C nutzen, im Winter auch unterhalb 20 °C. Dadurch erzielt diese Anlage ein besseres Rückkühlniveau als luftgekühlte Verflüssiger, die im Sommer Lufttemperaturen von bis zu 40 °C rückkühlen müssen. Die Verbundkälteanlage ist über Zwischenmediumsleitungen mit den Wärmetauscherplatten verbunden. Als Zwischenmedium dient Wasser.

Die entlang des Abwasserkanalbodens montierten Bohlen werden von 100 bis maximal 200 Liter Wasser pro Sekunde vom Abwasser überströmt. Wartungsarbeiten müssen keine durchgeführt werden, außer den regelmäßigen Kanalreinigungen durch die Stadt. Ein störender, weil isolierend wirkender so genannter Biofilm kann sich auf der Oberfläche dank dem patentierten Anti-Foulingssystem nicht bilden. Dazu wird ein Kupferstreifen zwischen die Wärmetauscher gelegt.

Laut Urs Studer sind bei der Erzeugung von Wärme oder Kälte mehrere Kriterien generell zu beachten: Die wichtigste Grundvoraussetzung ist, dass der Kanal nicht weiter als 200 Meter von der Kühlzentrale entfernt sein sollte. Der Kanaldurchmesser sollte bei Druckrohren mindestens 250 Millimeter und bei normalen Rohren 400 Millimeter betragen. Temperatur, Wasserflussmenge und Fließgeschwindigkeit sind entscheidende Faktoren, nach denen jedes System individuell geplant wird. Bei industriellen Abwässern können zum Beispiel die Temperaturen des Abwassers sehr viel höher sein als bei Wohn- oder Bürogebäuden. Damit der Einbau eines Wärmetauschers im Kanal sinnvoll und wirtschaftlich ist, sollten die optimalen Abwassertemperaturen im Winter 8 bis 15 °C und im Sommer 15 bis 20 °C betragen. Abwasserflussmengen von mindestens neun Litern pro Sekunde sind erforderlich.

Das österreichisch-schweizerisch-deutsche Projekt in der Salzburger Altstadt wurde bereits mit dem ‚Energy Globe Salzburg‘ im Bereich Wasser ausgezeichnet. Das könnte vielleicht machen Nachahmer motivieren, sich selber in die Unterwelt des Hades zu begeben, um dort unerschlossene Energiequellen oder -senken zu nutzen.

www.rabtherm.com, www.moser-partner.at, www.wallstein.de

boe/Dr. Thomas Wardenbach, Köln

NACHHALTIGE
LÖSUNGEN
FÜR DIE UMWELT

27.–29. JANUAR 2015
LEIPZIGER MESSEGELÄNDE

www.terratec-leipzig.de

- die Umweltfachmesse 2015
- Abfallmanagement, Recycling, Wasserwirtschaft, Klimawandel
- mit hochkarätigem Fachprogramm

Terratec



INTERNATIONALE FACHMESSE FÜR UMWELTECHNIK
UND -DIENSTLEISTUNGEN

IM VERBUND MIT:

enertec



INTERNATIONALE FACHMESSE FÜR ENERGIEERZEUGUNG,
ENERGIEVERTEILUNG UND -SPEICHERUNG