

[Home](#) ■ [HUBER Report](#) ■ [Energie aus Abwasser](#) ■

[Nutzung der Abwärme von vor Ort anfallendem Abwasser - Praxisbericht am Beispiel des Altersheims Hofmatt/Schweiz](#)

Nutzung der Abwärme von vor Ort anfallendem Abwasser - Praxisbericht am Beispiel des Altersheims Hofmatt/Schweiz

Abwasser als Wärmequelle für Wärmepumpensystem stellt eine hocheffiziente Energiequelle und -senke dar. Ihre Verwendung ist jedoch oft auf große Kanaldurchmesser und Durchflussmengen beschränkt. Im folgenden Artikel soll eine Alternative zur Abwasserwärmenutzung aus dem Kanal am Beispiel des Altersheims Hofmatt in Münchenstein in der Schweiz vorgestellt werden: die Nutzung der Abwärme des vor Ort anfallenden Abwassers als regenerative und nachhaltige Energiequelle zur Brauchwassererzeugung und Heizung des Gebäudes.



Abbildung 1: Altersheim Hofmatt in Münchenstein nach der Renovierung von Teilabschnitt 1. Im Garten zu sehen der Einstieg zum Abwasserschacht.



Abbildung 2: Beispielrechnung für die tägliche Abwasserenergie-Produktion pro Kopf.

Einführung

Durch immer besser werdende Gebäudehüllen reduziert sich der Wärmebedarf moderner Gebäude kontinuierlich. Die Raumluft wird, so gut es geht, am Entweichen aus dem Gebäude gehindert oder über Wärmetauscher ins Freie geleitet, damit möglichst wenig Energie verloren geht. Diese Energie steckt auch in unserem Abwasser, jedoch wird nicht verhindert, dass es ungenutzt in die Kanalisation entweicht. An diesem Punkt setzt die Abwasserwärmenutzung (AWN) an. Die im Abwasser enthaltene Energie soll weiter verwendet werden.

Hierzu sind Wärmetauscher notwendig, die den schmutzigen Abwasserstrom von einem sauberen Kühlwasserstrom trennen. Diese Wärmetauscher gibt es zum Einbau in einem Abwasserkanal und als oberirdisch aufgestellte, externe Variante. Ihr Einsatz ist inzwischen erprobt und ihre Leistungsfähigkeit bewiesen.

Die meisten bisher realisierten Projekte nutzen dabei den Abwasserstrom, der den Kanal bereits erreicht hat. Im Altersheim Hofmatt in Münchenstein in der Schweiz wurde in dieser Hinsicht ein neuer und sehr viel versprechender Weg beschritten: die Nutzung des hauseigenen Abwassers zu Heizzwecken und zur Brauchwassererwärmung.

Die Nutzung des Abwassers am Entstehungsort birgt ein sehr hohes Potential. Pro Person fallen im Schnitt 130 l Abwasser pro Tag mit 23-25°C an. Bei einer Abkühlung von 15 K können somit pro Tag und Person ca. 2,26 kWh Energie zurückgewonnen werden. Bei einem zulässigen Jahresenergiebedarf von 55 kWh/m² laut KfW85 und angenommenen 170 Heiztagen können mit dieser Energie ca. 7 m² Wohnfläche volllastfähig versorgt werden. Es kann eines der größten Energielecks moderner Gebäude auf kurzem Weg geschlossen werden (vgl. Abbildung 2).



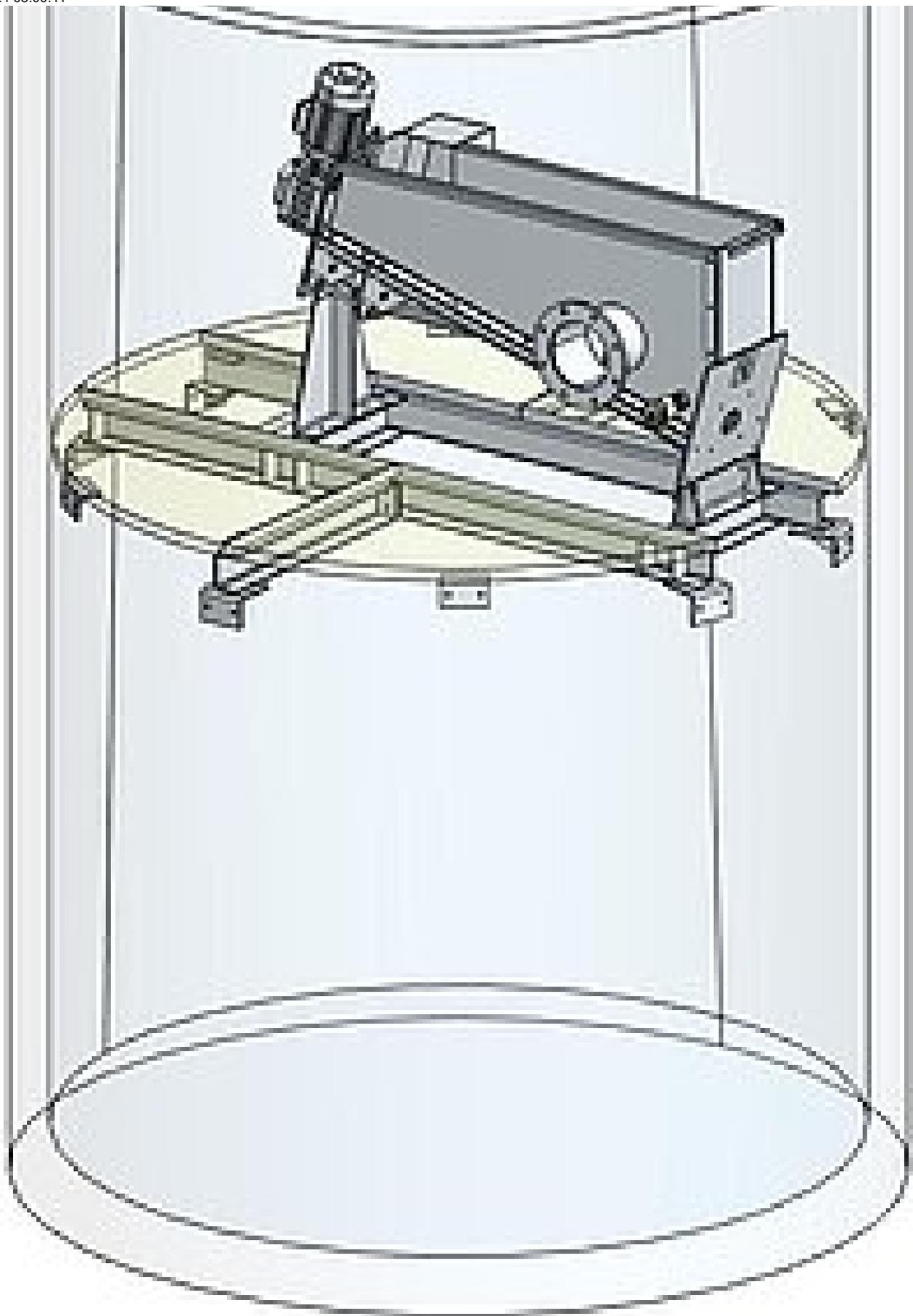


Abbildung 3: Schacht mit integrierter Siebung des Zulaufs durch eine vollautomatische Siebschnecke.

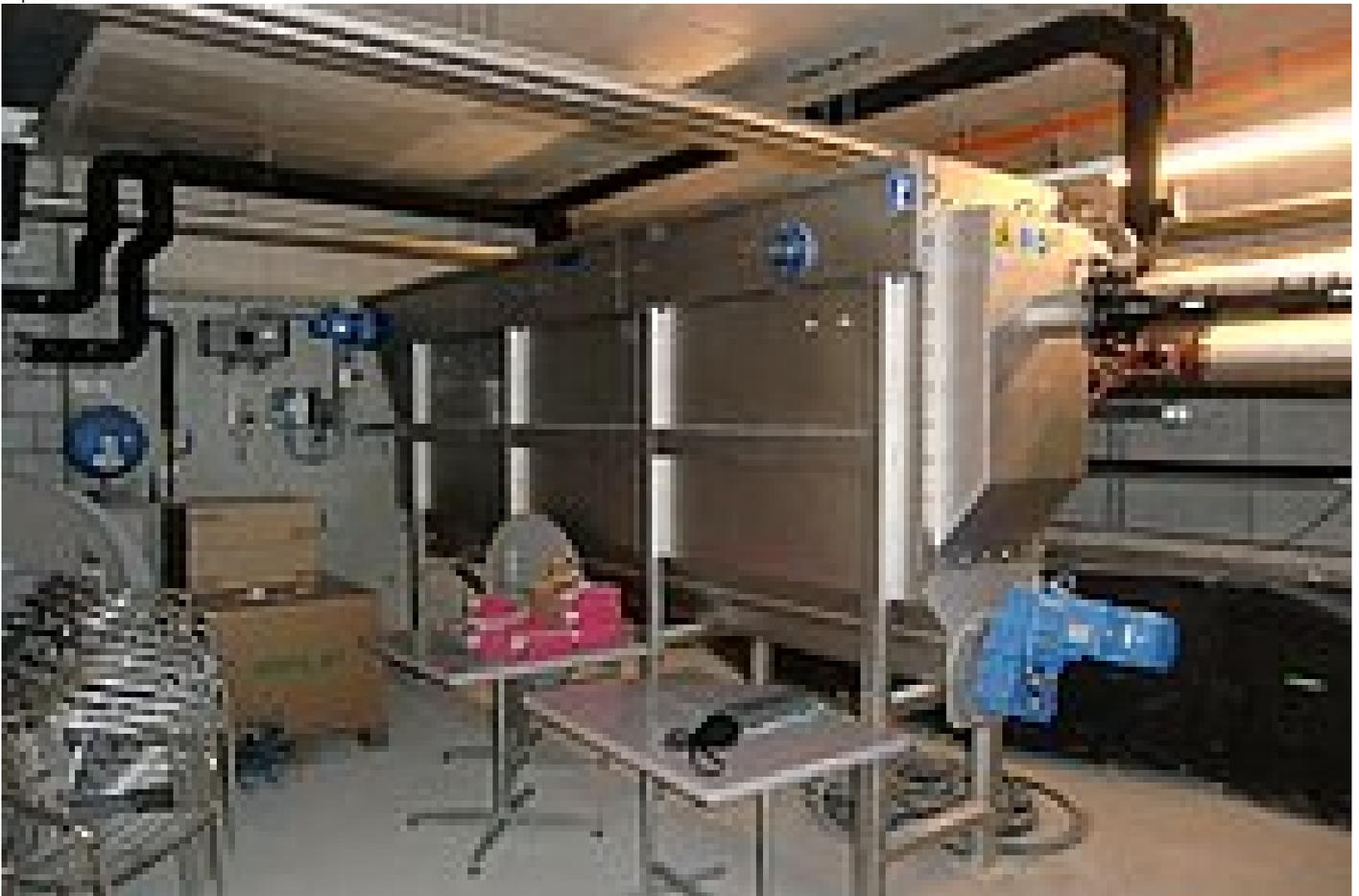


Abbildung 4: HUBER Wärmetauscher im Lagerraum neben dem Heizungskeller integriert.

Projekt

Historie

Das Altersheim Hofmatt am Rande der Gartenstadt Münchenstein nahe Basel in der Schweiz ist eine Stiftung der Familie Zaeslin im Gedenken an ihre beiden bei einem Eisenbahnunglück 1891 verstorbenen Söhne. In der damaligen „Erholungsstation Hofmatt“ fanden Rekonvaleszente des Spitals aus Basel Aufnahme. 1940 erfolgte die Neunutzung als Fürsorgeheim und in den 1960er Jahren schließlich der Wandel zum Alters- und Pflegeheim aufgrund der veränderten Nachfragesituation. Deshalb erfolgte zwischen 1966 und 1968 der Bau des ersten Bettenhauses mit ca. 60 Betten und im Jahre 1977 kam der Erweiterungsbau West hinzu. Einer ersten Sanierung 1984 folgte eine zusätzliche Erweiterung 1995, sodass der Grundstein zur Pflege mit 124 Betten geschaffen wurde.

Im Jahr 2010 erfolgte die Planung für eine komplette Renovierung und nochmalige Erweiterung des Pflegeheims. Auf der IFAT 2010 stellte die HUBER SE erstmalig einen Wärmetauscher vor, der speziell für den Einsatz mit Abwasser konzipiert war. Die Ingenieure der ETA Group wurden auf diesen aufmerksam und stellten ihre Idee der Abwasserwärmenutzung im kleinen Kreislauf der Firma HUBER SE vor. Schnell war klar, dass mit dem Abwasserwärmetauscher RoWin der optimale Wärmetauscher für die Idee der AWN für die Hofmatt gefunden wurde.

Das Alters- und Pflegeheim Hofmatt wird seit 2012 saniert und in diesem Zuge um zwei Blöcke erweitert. Hierbei wurde auch das Energiekonzept des Hauses von Grund auf überarbeitet. Die Nutzung der Restwärme des Abwassers des Hauses und der zugehörigen Kantine spielte hierbei eine wichtige Rolle. Das gesamte Abwasser des Komplexes wird in einem Sammelschacht vor dem Gebäude gesammelt (vgl. Abbildung 1) und anschließend über den Abwasserwärmetauscher HUBER RoWin geleitet. Dabei wird dem 23 °C warmen Abwasser die Energie entzogen und einer Wärmepumpe zugeführt.

Vergleich mit alternativen Lösungen

Zu Beginn der Planung dieses Vorhabens wurde ein manuell zu reinigender Wärmetauscher zum Einbau in einen Abwasserschacht in Betracht gezogen. Das Abwasser wird dabei beim Einlaufen in den Wärmetauscher über eine Filtereinheit geleitet, um den Wärmetauscher vor Grobstoffen zu schützen. Aufgrund der Biofilmbildung und der nicht vorhandenen präventiven Abreinigung der Wärmetauscherflächen ist eine manuelle Reinigung dieses Systems notwendig und es fallen hohe Wartungskosten an. Zudem ist ein recht großer Schacht notwendig, in den der Wärmetauscher verbaut wird.

Aus diesen Gründen entschied sich die EBM als Contractor, Anlagenbesitzer und Betreiber für den Einsatz eines HUBER RoWin welcher durch seine vollautomatische mechanische Reinigung der Wärmetauschermodule wartungsfrei seinen Dienst verrichtet. Gleichzeitig garantiert einer Turbulenzerzeuger eine konstant hohe Wärmeübertragungsleistung auch bei Batch-Beschickung (chargenweise Beschickung). Es kommt eine vollautomatische Siebanlage im Abwasserschacht zum Einsatz, welche die Pumpe und den Wärmetauscher vor Grobstoffen schützt. Der Abwasserschacht konnte zudem deutlich kleiner ausgeführt und mit Gas- und Geruchsdichten Schachtdeckeln versehen werden (vgl. Abbildung 3). Dadurch war es möglich den Schacht in direkter Nähe des

Gebäudes zu platzieren ohne die Bewohner durch Emissionen zu belästigen.

Auf der Heizungsseite kommt eine Kolbenkompressor-Wärmepumpe mit Direktkondensation zum Einsatz welche das Brauchwarmwasser in den Kombispeichern auf bis zu 70°C erhitzen kann. Als 100% Backup und Spitzenlastabdeckung steht der Fernwärmeanschluss der EBM Münchenstein zur Verfügung, die auch als Contractor des Systems auftritt. Die Idee der speziellen Fernwärstation mit vollständig integrierten Anlagenteilen erfolge über die Firma HLK Consulting GmbH in Dornach. Von ihr stammt das Konzept der Brauchwassererwärmung und Heizungsunterstützung statt reiner Brauchwassererwärmung. Diese Lösung wurde bereits vor rund 15 Jahren diversen Anlagen in Basel realisiert, dort diente Abwärme aus den Kühlprozessen als Wärmequelle, hier wie beschrieben Abwasser. ETA Group hat die schlüsselfertige Lieferung der Anlage übernommen. Ebenfalls kommt die Steuerung der gesamten Anlage aus der Feder der ETA Group. Obwohl eine höhere Nutzung der Abwärme durch die Heizungsunterstützung möglich wurde, war die Anlage als Gesamtkonzept nicht teurer als die ursprünglich vorgesehene Lösung.

Maschinentechnik

Neben dem Abwasserwärmetauscher HUBER RoWin in seiner kleinsten Baugröße 4S wurde auch die ROTAMAT® Siebanlage RoK 1 von der HUBER SE geliefert. Der Wärmetauscher wurde im Keller des Gebäudes neben der Wärmepumpe installiert (vgl. Abbildung 4).

Von Seiten der ETA Group wurde eine Wärmepumpe mit Kolbenkompressor und Direktkondensation geliefert welche das Brauchwarmwasser auf bis zu 70°C erhitzen kann. Die ETA Group verbaute dabei Speicher der Firma Jenni, die für den Betrieb mit Direktkondensation geeignet sind. Durch den entfall eines weiteren Wärmetauschers kann die Effizienz des Systems gesteigert werden und auch die erreichbare Temperatur steigt an. Im Inneren des Schichtspeichers wird das Brauchwarmwasser im oberen Teil mit 65°C vorgehalten, in der Mitte liegt 30-40 °C Wasser für die Gebäudeheizung und im unteren Teil des Speichers wird das Wasser mit 25°C zur weiteren Kühlung des verflüssigten Kältemittels vorgehalten.. Ein drehzahl geregelter Kompressor erhöht den Wirkungsgrad bei Teillastbetrieb.

Betriebserfahrung

Die Anlage befindet sich seit 2012 im Betrieb und in den 2 Jahren Betriebserfahrung wird von Seiten der ETA Group und der EBM Münchenstein ein durchweg positives Fazit gezogen.

Seit die ersten Anlaufschwierigkeiten gelöst sind produziert das System Brauchwarmwasser mit 65°C und versorgt große Teile der Heizung mit einer JAZ von 3,2. Eine Wartung des Wärmetauschers war bisher noch nicht erforderlich. Auch der Sammelschacht läuft bisher weitgehend wartungsfrei.

Bei diesem Projekt konnten die beteiligten Parteien im kleinen Maßstab Erfahrungen zum Betrieb einer solchen Anlage sammeln, um diese bei größeren Projekten direkt in die Planung integrieren zu können.

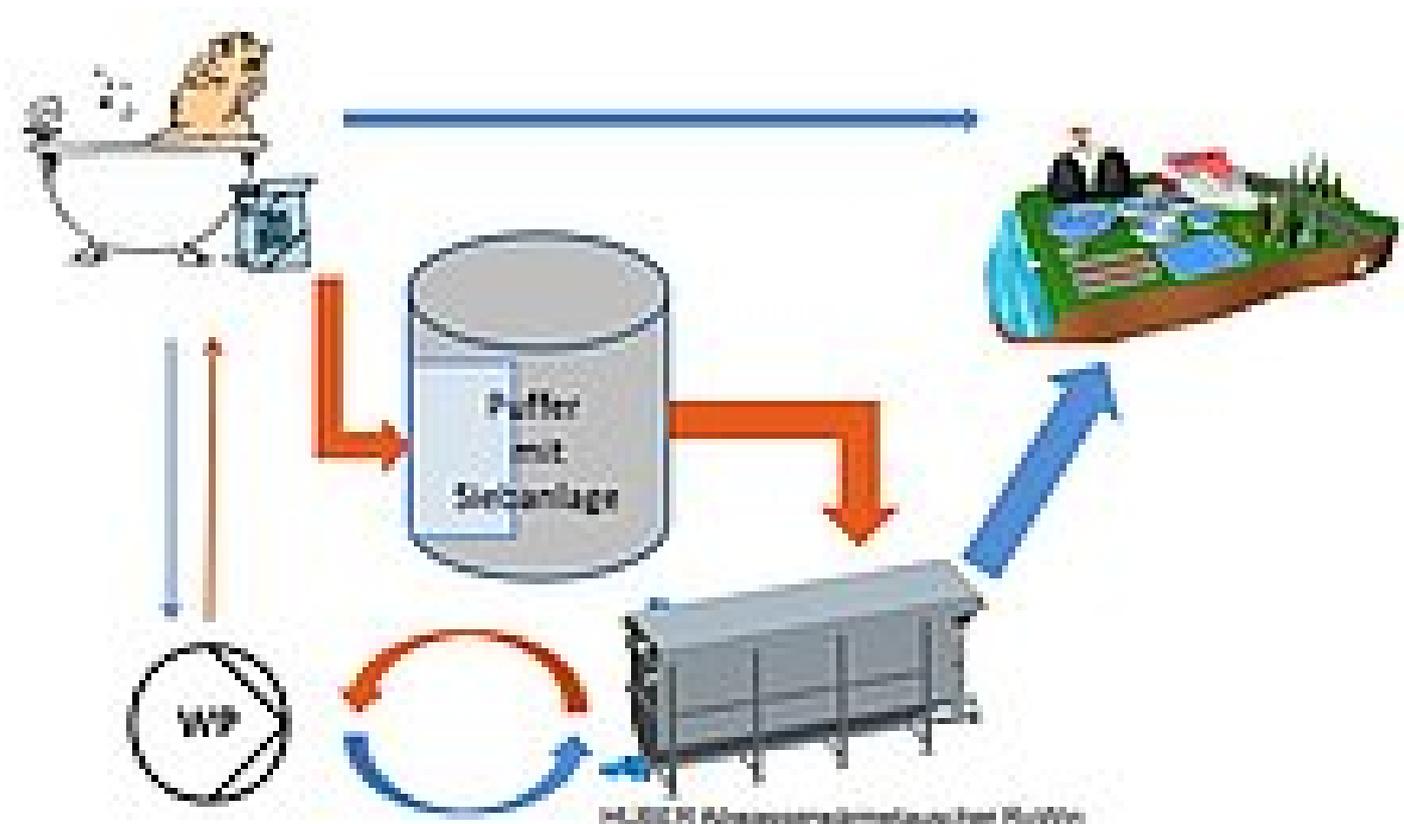


Abbildung 5: Prinzipschema des Altersheims Hofmatt.

Fazit

In modernen Gebäuden wird ein Großteil der Heizenergie für die Erzeugung von Warmwasser benötigt. Dieses wird anschließend ohne

weiteren energetischen Nutzen in die Kanalisation eingeleitet und entschwindet zur Kläranlage. Durch die Möglichkeit der Abwasserwärmenutzung kann dieses energetische Loch nun geschlossen und die bereits eingesetzte Energie zurückgewonnen werden. Dies senkt den Primärenergiebedarf und reduziert die CO₂ Emissionen. Die Abwasserwärmenutzung kann somit einen großen Anteil an der gesamten energetischen Optimierung eines Gebäudes haben. Zudem ist die AWN als regenerative Ersatzmaßnahme nach EEWärmeG anerkannt.

Für zukünftige Projekte sollte zudem nicht nur über Wärmerückgewinnung aus Abwasser nachgedacht sondern auch die Möglichkeit in Betracht gezogen werden mit Abwasser zu kühlen. Durch einfach Wärmepumpenkreislaufumkehr kann das gleiche System, welches im Winter zur Beheizung des Gebäudes eingesetzt wird im Sommer zur Kühlung genutzt werden. Durch diesen Doppelnutzen sinkt die Amortisationszeit deutlich und es besteht kein Bedarf nach zusätzlicher Maschinenteknik zur Kühlung.

Die Firma HUBER ist durch ihre über 130 jährige Geschichte ein solider und zuverlässiger Partner bei der Projektierung und überzeugt technisch durch hochqualitative Maschinen. Durch ein weltweites Vertriebsnetz kann die Technik welche zur AWN benötigt wird auf allen Kontinenten für den Einsatz bereitgestellt werden.

Die gute Zugänglichkeit der Ressource Abwasser, kurze Entscheidungswege bei der Realisierung und die Möglichkeit sowohl die Energiequelle als auch –senke sprichwörtlich unter einem Dach zu haben, sprechen für eine solche Anlage. Eine Wiederholung ist unter den entsprechenden Rahmenbedingungen zu empfehlen.

Verwandte Produkte:

- [HUBER Abwasserwärmetauscher RoWin](#)

Verwandte Lösungen:

- [Kleinräumige Kreisläufe zu Wärmerückgewinnung aus Abwasser in Gebäuden](#)
- [Heizen und Kühlen mit Abwasser aus dem Kanal](#)

HUBER Technology srl

P.IVA e C.F. 01689490215
Cap. Soc. Euro 600.000,00 int. ver.
Iscr. al Registro delle Imprese
di Bolzano n. 01689490215

Sede amministrativa:

Zona Produttiva Vurza, 22
39055 Pineta di Laives (BZ)
Tel. 0471.590107
Fax 0471.594280

Sede commerciale:

Via A. Meucci, 35
27055 Rivanazzano (PV)
Tel. 0383.934023
Fax 0383.944453

Internet:

www.huber.de
www.hubertec.it
info@hubertec.it

