

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

## Wirtschaftliche Wärmerückgewinnung aus Abwasser

Die Wärme aus Abwasser für die Beheizung von Gebäuden zu verwenden ist eine innovative, CO<sub>2</sub>-einsparende und wirtschaftliche Alternative zu konventionellen Heizmethoden. In Zeiten immer geringer werdender Energiereserven wird der Ruf hiernach immer lauter. Die Abwasserwärme ist in Deutschland jedoch ein noch relativ unbekannter und selten genutzter Energielieferant.

Bei allen Argumenten bezüglich Umweltschutz und Zukunftsmarkt steht immer noch der Aspekt der Wirtschaftlichkeit im Raum, denn letztendlich muss eine neue und innovative Technik auch wirtschaftlich vertretbar sein. Die Abwasserwärmenutzung ist auf diesem Gebiet sehr gut aufgestellt. Durch den Einsatz von Niedrigtemperaturen im Heizkreislauf der Wärmepumpe werden ökonomische Wirkungsgrade erreicht. Die Leistungszahl einer Wärmepumpe wird als COP (Coefficient of Performance) bezeichnet, und spiegelt das Verhältnis der Nutzenergie zu eingesetzter elektrischer Energie wider. Dieses liegt in der Regel zwischen 3 und 6. So bedeutet zum Beispiel ein COP von 4,5, dass von 4,5 Teilen Nutzenergie ein Teil mit elektrischer Energie durch den Verdichter der Wärmepumpe eingespeist wird, und 3,5 Teile der nutzbaren Energie aus dem Abwasser entzogen werden. Umgerechnet haben somit ca. 77,8 % der Wärmeenergie ihren Ursprung im Schmutzwasser unserer Kanalisation.

Beim Einsatz herkömmlicher Wärmeerzeuger wie Öl oder Erdgas kann eine kWh mit ca. 5-6 ct beziffert werden. Bei der Erzeugung einer kWh durch Strom werden die Kosten mit ca. dem dreifachen Wert angegeben. Ökonomisch betrachtet wäre damit eine Wärmeerzeugung mittels elektrischen Stroms als sinnlos zu betrachten. Wird der Strom aus der Steckdose allerdings zum Betrieb einer Wärmepumpe genutzt, stellt sich die Sache anders dar. Zwar betragen die Kosten für eine elektrisch erzeugte kWh immer noch ein Vielfaches der einer ölgefeuerten, eine Wärmepumpe benötigt jedoch zur Erzeugung von ca. 100 kWh nur einen Anteil von ca. 20-25 % an Primärenergie. Somit werden Kosten bzgl. Verbrauch und Wartung merklich reduziert.

Der Energieverbrauch der Wärmepumpe hängt also direkt mit der Leistungszahl zusammen. Diese wiederum ergibt sich aus der Temperaturdifferenz des Abwassers und der benötigten Vorlauftemperatur (VLT) des Heizkreislaufes. Vereinfacht kann bei einer benötigten VLT von ca. 30-50 °C ein COP zwischen 4 und 6 [o.E.] erwartet werden. Dadurch ergibt sich ein Stromverbrauch von 16-25 % der Nutzenergie. Setzt man nun wiederum Faktor 3 für das Verhältnis Strom/Öl an, ergibt sich eine finanzielle Belastung von ca. 50-75 % gegenüber einer konventionellen Anlage. Die Ersparnis kann somit mit 25-50 % der Kosten für eine Gas- oder Ölheizung beziffert werden.

Beispielrechnung:

Energiebedarf: 250 kW x 24 h/d x 30 d/mon -> 180.000 kWh

bei 5 ct/kWh (Öl): 9.000,- Euro/mon

COP = 5 [o.E.] 1/5 x 250 kW = 50 kW (elektrisch)

50 kW x 24 h/d x 30 d/mon -> 36.000 kWh

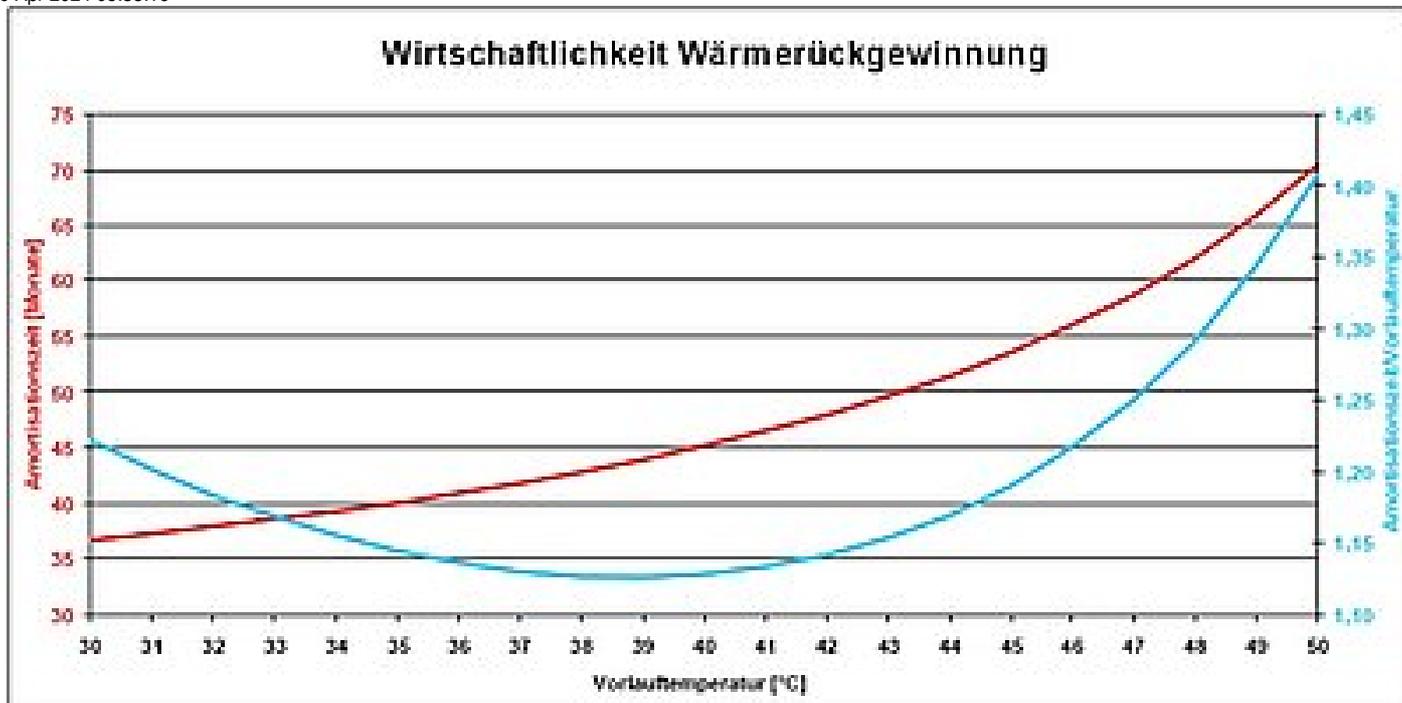
bei 15 ct/kWh (Strom): 5.400,- Euro/mon

Somit ergibt sich eine Ersparnis von 3.600,- Euro pro Monat.

Bei einem Invest von ca. 160.000,- Euro ergibt sich eine Laufzeit von ca. 45 Monaten bis zur Rückerstattung der Investkosten. Bei einer Annahme von ca. 7,5 Heizmonaten/Jahr errechnet sich eine Amortisationszeit von ca. 6 Jahren.

Folgendes Diagramm stellt die Abhängigkeit der Amortisationszeit von der Vorlauftemperatur dar. Da sich die VLT direkt auf die Leistungszahl (COP) der Wärmepumpe auswirkt, wird bei einem höheren Temperaturhub eine höhere elektrische Leistung benötigt. Da hierdurch die laufenden Kosten steigen und die Ersparnisse geringer werden, steigt die Amortisationszeit an. Dies macht die rote Kurve des Diagramms deutlich.





Die blaue Kurve spiegelt das Verhältnis von Amortisationszeit zu VLT wider. Der optimale Betriebspunkt liegt bei möglichst geringer Amortisationszeit und hoher Temperatur im Heizkreislauf. Der Quotient der beiden Werte hat deswegen im Optimum seinen minimalen Wert. Wie aus dem Diagramm ersichtlich liegt dieser Wert bei ca. 39°C. Die optimale Temperatur für eine Wärmepumpeheizung liegt zwischen 35 und 45°C. Diese Tatsache bestätigt die aus dem Diagramm ermittelte Erkenntnis.

Eine Erklärung hierzu liefert einerseits der höhere Verbrauch an elektrischer Energie bei Bedarf an höherer VLT. Das Paradoxon, dass bei einer Nutztemperatur von kleiner 39°C das Verhältnis von Amortisationszeit zu VLT schlechter wird, lässt sich dadurch erklären, dass auch bei der Bereitstellung von niedrigen Temperaturen ein gewisser Grundstock an Hardware notwendig ist. Diesem Invest steht allerdings aufgrund des niedrigeren Temperaturniveaus ein geringerer Energieertrag gegenüber.

Die gesamte Anlage lässt sich ohne gravierende Umbauten/Erweiterungen im Sommer zu Kühlzwecken nutzen. Dadurch lässt sich die Anlage in noch kürzerer Zeit amortisieren. Diese Tatsachen machen die Wärmerückgewinnung aus Abwasser zu einem wirtschaftlichen System, welches in Zeiten immer geringer werdender Energiereserven zweifellos eine willkommene Alternative zu konventionellen Heizsystemen darstellt.

#### Verwandte Produkte:

- [HUBER Abwasserwärmetauscher RoWin](#)
- [Energie aus Abwasser: Heizen und Kühlen](#)

#### Verwandte Lösungen:

- [HUBER-Lösungen zur Rückgewinnung von Wärme aus Schmutz- und Abwasser](#)
- [Heizen und Kühlen mit Abwasser aus dem Kanal](#)

Adresse / address: HUBER SE · Industriepark Erasbach A1 · 92334 Berching · Germany · Telefon / phone: + 49 - 84 62 - 201 - 0 · Fax / fax: + 49 - 84 62 - 201 - 810  
e-mail: info@huber.de · Internet: http://www.huber.de

Sitz der Gesellschaft / Headquarters: Berching · AG Nürnberg / Register of companies: HRB 25558  
Vorstand / Board: Georg Huber (Vorsitzender / CEO), Dr.-Ing. Oliver Rong (stellvertretender Vorsitzender / Vice CEO), Dr.-Ing. Johann Grienberger, Rainer Köhler  
Aufsichtsratsvorsitzender / Chairman of the Supervisory Board: Alois Ponnath



USt (VAT)-IdNr.: DE 812353219  
Bank: HypoVereinsbank Nürnberg (BLZ 760 200 70) 5 008 409 · SWIFT-BIC: HYVEDEMM460 · IBAN: DE 30 7602 0070 0005 0084 09

