

Industrielle und gewerbliche

# Abwärme

Eine wertvolle Energiequelle

Effiziente und wirtschaftliche Abwärmennutzung dank Ideen aus der Solartechnik



Ihr Ansprechpartner in Sachen Wärmerückgewinnung in der Region:

hartmann **energietechnik** gmbh



Tel 07073 - 300 58 0  
Fax 07073 - 300 58 58  
info@hartmann-energietechnik.de  
Im Leimengrübke 14  
72108 Rottenburg-Oberndorf  
www.hartmann-energietechnik.de

## Man nimmt Energie und wirft den Überschuss wieder weg

Wenn wir etwas produzieren wollen, nehmen wir die billigst mögliche Energie. Von der Abwärme, die nach dem Produktionsprozess übrig bleibt, versuchen wir uns möglichst kostengünstig zu entledigen. Dazu wird durchaus nochmals Energie eingesetzt und damit die Abwärme weiter vermehrt.

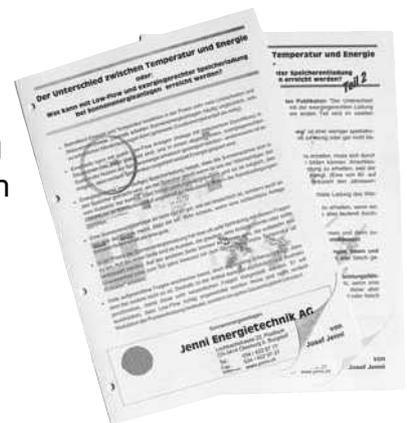
## Abwärme ist ein Umweltproblem

Gewisse Betriebe erzeugen derart viel Abwärme, dass die Kanalisation Schaden nimmt und Bäche und Flüsse so warm werden, dass es als Folge des Sauerstoffmangels für die Fische tödlich wird.

## Was hat effiziente Abwärmenutzung mit Sonnenenergie zu tun?

Je höher das Temperaturniveau, desto besser ist die Abwärme verwendbar. Je tiefer die Rücklauftemperatur beim Konsumenten, desto mehr kann aus der Abwärmequelle zurückgewonnen werden. Allgemein sind Niedertemperatur-Heizsysteme ein grosser Vorteil bis sogar Voraussetzung. Durch ein richtiges («fantasievoll») Einbringen der Wärme beim Konsumenten kann die durchschnittliche Nutzungstemperatur gesenkt werden.

Um eine effiziente Abwärmenutzung zu erreichen, sind die gleichen Techniken wie sie aus der Solartechnik bekannt sind anzuwenden. Wie eine exergiegerechte Speicherladung und -entladung erreicht werden kann, beschreiben wir in den bei uns erhältlichen Grundsatzartikeln «Der Unterschied zwischen Temperatur und Energie» Teil 1 und 2.



## Umweltfreundlichste Abwärme

Die beste Abwärmenutzung ist die vermiedene Abwärme durch Suchen von Energie sparenden Prozessen und guten Wirkungsgraden.

Jenni Energietechnik AG braucht für ihre Produktion nur einen Bruchteil der Energie, die sonst üblich wäre. Als Ergänzung zum Ertrag der Solaranlage wird ein Grossteil des Heizenergiebedarfs mit Abwärme der Ypsomed AG abgedeckt.



## Abwärmerückgewinnung heisst meistens effizienter Wärmetausch und Zwischenspeicherung

Weil die Abwärme oft nicht direkt genutzt werden kann, müssen Wärmetauscher eingesetzt werden. Diese sollten grosszügig dimensioniert und im Gegenstromprinzip betrieben werden. Häufig fällt die Abwärme stossweise und nicht zeitgleich mit dem Verbrauch an, deshalb sind Zwischenspeicher notwendig. Effiziente Anlagen sind zu erreichen, wenn der Speicher, als hochgestellter intelligenter Verteiler, im Zentrum der Anlage steht. Im Speicher wird mit Temperaturschichtungen gearbeitet. Dazu erstrecken sich die Wärmetauscher und die Anschlüsse über den entsprechenden sinnvollen Höhenbereich im Speicher. Durch diese Anordnung gibt der Wärmetauscher die Abwärme automatisch in die optimale Zone des Speichers ab.



Kupferwärmetauscher für Wärmerückgewinnung aus Kälteanlagen (Kälte-WRG), zum Beispiel in Metzgereien. Damit eine möglichst grosse Oberfläche bei kleinem Kältemittelinhalt erreicht wird, werden viele kleine Kupferrohre parallel geschaltet. Im oberen Bereich wird zuerst die Heissgasenergie abgegeben und anschliessend im unteren Bereich so gut wie möglich kondensiert.



Wärmetauscher für Speichereinbau aus glattem Stahlrohr für beidseitig nicht korrosive Medien.



Wenn die Wärme unmittelbar verwendet werden kann oder eine Systemtrennung erforderlich ist, wird meistens mit Plattenwärmetauschern gearbeitet. Diese werden im Gegenstromprinzip betrieben.



## Beispiele:

### Wärmeverbund Bissau, Heiden

Die Firma Sefar AG in Heiden stellt Gewebe her, welche getrocknet werden müssen. Dabei entsteht feuchte Abluft mit einer Temperatur bis 200° C und einer Leistung von ca. 1 MW.



Gewebetrocknungsanlage



Abluftsammelkanäle mit Wärmetauschern im Hintergrund



Zentralspeicher Nahwärmenetz (in Bau)

Das Elektrizitätswerk Heiden und die Sefar AG betreiben damit den Wärmeverbund Bissau. Die anfallende Abwärme (600 kW Nutzleistung) wird von zwei Speichern à 50'000 l Inhalt aufgenommen.

Als erster grosser Kunde wurde das öffentliche Freibad Heiden im Sommerhalbjahr beheizt und ein kleiner bestehender Wärmeverbund angeschlossen. Seither wird das Nahwärmenetz laufend erweitert. In den angeschlossenen Häusern wird mit kleinen Swiss Solartanks mit integrierten Boilern gearbeitet. Diese preiswerten Hausstationen gewährleisten tiefe Rücklauftemperaturen und damit eine optimale Abwärmennutzung.



Hausstation



## Metzgerei Salvisberg, Wimmis

Gleichzeitig mit der Sanierung der Kälteanlage wurde für die anfallende Abwärme eine bestmögliche Rückgewinnung realisiert. Dafür wurde ein 3 m hoher Swiss Solartank mit zwei integrierten Boilern und mit über die ganze Höhe gehenden Kupfer-Wärmetauschern eingesetzt. Aus diesem Speicher wird das Warmwasser und die Heizwärme für die Metzgerei sowie drei Wohnungen geliefert.



Der Erfolg darf sich sehen lassen:

- Es steht viel mehr Warmwasser zur Verfügung
- Warmes Wasser wird nicht mehr elektrisch aufbereitet
- Die Kälteanlage braucht weniger Strom als vorher
- Der Ölbrenner läuft weniger als früher
- Für die Abwärmeabführung wird kein Frischwasser mehr benötigt

## Abwärme der Ypsomed AG heizt Gebäude von Jenni Energietechnik AG, Oberburg



Druckluftkompressor

Ypsomed AG ist ein weltweit führender Hersteller von Injektionspens für die Selbstverabreichung von Medikamenten.

Bei der Herstellung wird Druckluft benötigt und dabei entstehen ca. 100 kW Abwärme auf einem Temperaturniveau von 40° C. Diese Abwärme wird zur Vorwärmung des Warmwassers und für die Heizung bei Ypsomed AG sowie unseren angrenzenden Werkstattgebäuden genutzt.

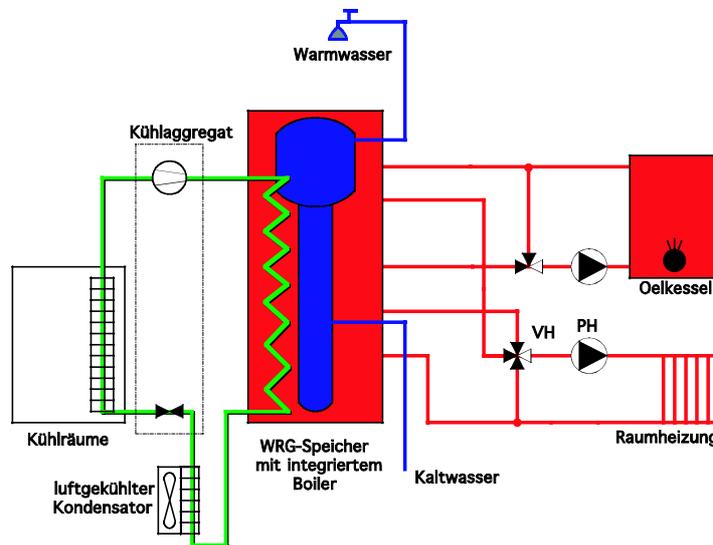


## Abwärmequellen gibt es viele

### Gewerbliche Kälte aus Metzgereien, Hotels, Restaurants, Läden etc.

Metzgereien und Gastronomiebetriebe haben einen relativ grossen Warmwasserbedarf, der in der Regel gut mit Abwärme gedeckt werden kann.

Der Kältemittelwärmetauscher erstreckt sich über die ganze Speicherhöhe, damit im oberen Speicherbereich die Heissgasenergie abgegeben werden kann und in der unteren Speicherhälfte die Kondensationsenergie anfällt. Auch die Gebäudeheizung wird soweit möglich mit Wärme aus dem untersten Speicherbereich versorgt und nur wenn nötig mit Wärme aus dem oberen Speicherbereich. Dieser wird im letztmöglichen Moment mit Öl/Gas etc. nachgeheizt.



WRG-Standardanlage für Metzgereien, Käsereien, Restaurants etc., wie sie auch in der Metzgerei Salvisberg in Wimmis installiert wurde.

### Abwärme aus Klima- oder EDV-Anlagen

Kann analog für Warmwasser und Heizung verwendet werden. Bei Klimaanlage ist darauf zu achten, dass nicht gleichzeitig geheizt und gekühlt wird.

### Sterilisieren, Kochen, Wäschereien



Hier entstehen ganz erhebliche Mengen von zum Teil heissen Abwässern. Dies braucht einerseits viel Energie und kann durchaus Probleme mit der Kanalisation geben.

### Abwärme von Druckluftanlagen

Bei grossen Druckluftkompressoren fällt in etwa die elektrische Antriebsenergie als Abwärme im Ölkreislauf an. Je nach Qualität des Wärmetauschers kann die Abwärme auf Niveau 40 bis 80° C genutzt werden. Leider ist für die meisten Hersteller von Druckluftkompressoren eine gute Abwärmenutzungsmöglichkeit ein völlig untergeordnetes Argument und als Folge davon sind die Wärmetauscher viel zu klein dimensioniert.



## Gewerblich industrielle Trocknungsprozesse

Als erste Massnahme sollte die Abwärme zur Vorwärmung der Trocknungsluft verwendet werden.

## Kehrichtverbrennungsanlagen

Es sollten keine Kehrichtverbrennungsanlagen betrieben werden, in denen nicht zumindest im Winterhalbjahr alle Abwärme in Fernheizungen verwendet werden kann. Lagerfähiger Abfall, zum Beispiel Altholz, sollte für den Winter aufgespart werden. Mit unseren Hausstationen können wir zur Senkung der Investitionskosten beim Verbraucher und damit zu preiswerteren Fernwärmesystemen beitragen.



KVA Thun – ein modernes Kraftwerk



Hausstation für Nah-/Fernwärme mit Swiss Solartank

## Abwärme aus Kläranlagen



ARA Kiesen



Gasmotor

Im Zusammenhang mit der Biogasverstromung entstehen recht grosse Mengen von Motorenabwärme, die auf einem sehr interessanten Temperaturniveau für Heizungen aller Art direkt verwendet werden können.

## Rauchgase in Grossfeuerungen



Sefar AG, Heiden

In grösseren Öl- und Gasfeuerungen enthalten die Rauchgase noch so viel Restwärme, dass ganze Mehrfamilienhäuser damit geheizt werden könnten. Mit einem dem Kessel nachgeschalteten kondensatfesten Zusatzwärmetauscher kann 5 bis 10% mehr Wärme aus dem Brennstoff gewonnen werden. Mit dieser Energie kann zum Beispiel der Heizungsrücklauf angehoben oder das Warmwasser vorgewärmt werden.



Rauchgaswärmetauscher POWERcondens bei Stalder Rail in Bussnang



# Jenni Energietechnik AG – Ihr Partner für effiziente WRG



Jenni Energietechnik AG besitzt eine grosse und kreative Erfahrung im Bereich WRG und Energieeffizienz. Energie sparen im Sinne von Umweltschutz ist für uns nicht nur ein Schlagwort, sondern ein echtes Anliegen, für das wir uns seit bald 30 Jahren mit Erfolg einsetzen. Kreative Ideen für preiswerte Abwärmenutzung sind eine unserer Stärken. In klar wirtschaftlichen Fällen, die bei steigenden Energiekosten immer häufiger werden, können wir die WRG-Anlage auch als Contractor finanzieren, so dass Sie für Ihre Wärme nicht mehr bezahlen als heute. Nach Ablauf der Contractingfrist geht die Anlage in Ihr Eigentum über.

Haben Sie Fragen zur Abwärmenutzung oder möchten Sie abklären, ob bei Ihnen eine sinnvolle Abwärmerückgewinnung möglich ist? Wir stehen Ihnen gerne unverbindlich mit Rat und Tat zur Verfügung.



Josef Jenni  
El. Ing. HTL



André Hofmann  
Dipl. Masch. Ing. ETH



Rolf Hug  
El. Ing. HTL



Martin Neuhaus  
El. Ing. HTL



Andreas Wüthrich  
El. Ing. HTL



Sonnenenergienutzung  
Industrielle und gewerbliche Abwärmerückgewinnung jeder Art

## Jenni Energietechnik AG

Lochbachstrasse 22 • CH-3414 Oberburg bei Burgdorf

Tel. 034 422 97 77 • Fax 034 422 97 27

www.jenni.ch • www.oil-of-emmental.ch • info@jenni.ch