



Grundwasser-Wärmepumpe auf dem Prüfstand des Herstellers

# Grundwasser-Wärmepumpe als Herzstück

Nachhaltig heizen und kühlen: Die Regionalwerke AG Baden baut derzeit in Baden Nord eine Heizzentrale für Fernwärme und Fernkälte. Herzstück der Zentrale werden dereinst zwei riesige Grundwasser-Wärmepumpen sein. Maschinentechniker Lukas Gasser über Dimension und Funktion dieser Kolosse.

«Eine Wärmepumpe funktioniert im Prinzip ähnlich wie ein Kühlschrank», sagt Lukas Gasser. «Der Kühlschrank entzieht seinem Innenraum die Wärme und gibt

sie nach draussen ab.» Bei der Wärmepumpe ist es genau umgekehrt. «Die Wärmepumpe entzieht dem Aussenbereich, beziehungsweise der Umgebung, die Wärme



Lukas Gasser  
Maschinentechniker

und gibt diese in Form von Heizenergie an ein Haus oder ein grösseres System wie einen Wärmeverbund ab», so der Maschinentechniker. Ob Luft, Erde oder Wasser: In unserer Umgebung sind gewaltige Energiemengen gespeichert, die durch die Sonneneinstrahlung und durch Regen laufend erneuert werden. Dank der Wärmepumpen-Technologie gelingt es, diese kostenlose Energie gezielt zu nutzen (siehe Schema, S. 14 / 15).

## Lange Planungsphase vorab

Lukas Gasser ist Geschäftsführer der Alera energies AG im luzernischen Hochdorf, einem Unternehmen, das Energielösungen entwickelt. Gemein-

sam mit Jonas Hurter, Leiter Energieprojekte bei RWB, hat er in monatelanger Arbeit evaluiert, welche Wärmepumpen-Technologie in Baden am effizientesten umsetzbar ist. «Wir haben diverse Technologien und Systeme untersucht und sie bezüglich Machbarkeit, Risiken und Kosten miteinander verglichen», sagt Gasser. «Nach intensiven geohydrologischen Untersuchungen und Auswertungen sind wir zum Schluss gekommen, dass sich in Baden das Grundwasser als Wärmequelle am besten eignet.»

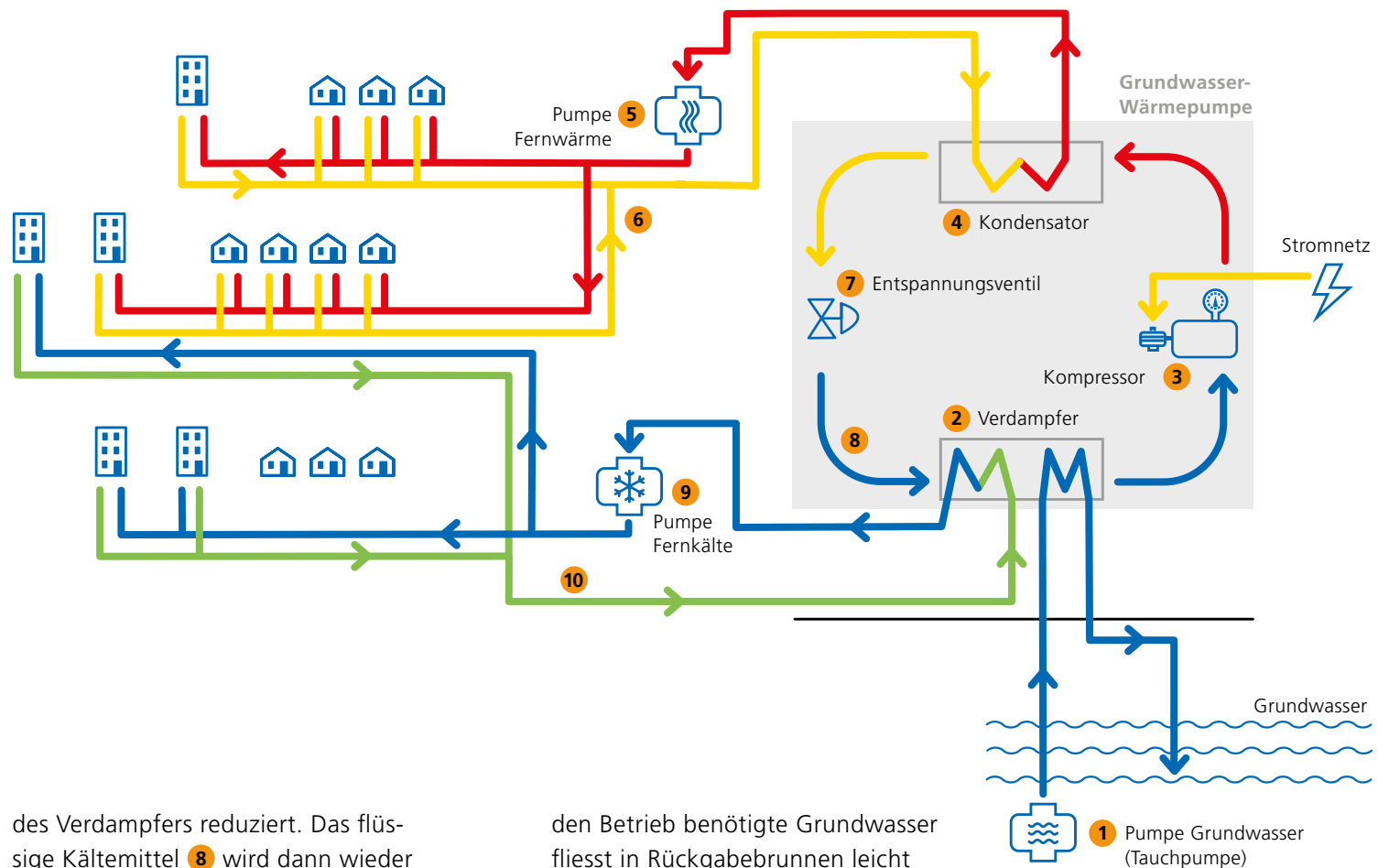
## Herzstück der Heizzentrale

Während die Bauarbeiten für die Heizzentrale in Baden Nord auf Hochtouren laufen, arbeiten Lukas Gasser und sein Team an der Ausführungsplanung zur Installation der grossen Industrie-Wärmepumpen. Der technische Einbau ist auf Anfang nächsten Jahres terminiert und dauert wohl rund ein Jahr. «Die beiden Wärmepumpen für die Heizzentrale verfügen über eine Nennheizleistung von jeweils 1500 kW», sagt Gasser. Damit sind sie rund hundertmal leistungsstärker als herkömmliche Wärmepumpen für den Einsatz in Einfamilienhäusern. Einige weitere Kennzahlen: Die Maschinen sind grösstenteils aus Stahl und wiegen rund 20 t. Sie sind 7 m lang, 2,8 m hoch sowie 3 m breit. Im Gegensatz zu privaten Heizungs-Wärmepumpen, die nahezu wartungsfrei funktionieren, erfordert der Betrieb einer Industrie-Wärmepumpe umfangreiche periodische Wartungsarbeiten – dazu gehört beispielsweise ein regelmässiger Ölwechsel. «Werden diese Wartungsarbeiten sachgemäss durchgeführt, können die Wärmepumpen Lebenszyklen von mehr als 30 Jahren erreichen.»

# Funktionsweise einer Grundwasser-Wärmepumpe in der Energiezentrale Baden Nord

Eine Tauchpumpe pumpt ca. 12 Grad warmes **Grundwasser** aus dem Boden **1** über ein weit erstrecktes Leitungssystem in die Heizzentrale. Dort wird die Wärmeenergie des Grundwassers auf die Wärmepumpe übertragen. Im **Verdampfer** der Wärmepumpe **2** startet ein thermodynamischer Kreisprozess. In der Wärmepumpe zirkuliert ein Kältemittel, das im Verdampfer der Wärmepumpe dank seinem tiefen Siedepunkt die Wärmeenergie des Wassers aufnimmt und dabei verdampft. Der elektrisch angetriebene **Kompressor** **3** komprimiert den aus dem Verdampfer austretenden kalten Kältemitteldampf. Dadurch erhöht sich der Druck des Kältemitteldampfes, das Temperaturniveau steigt auf ca. 80 Grad. Im **Kondensator** der Wärmepumpe **4** wird dem heissen Dampf die Wärme entzogen und an den Wasserkreislauf des Wärmenetzes **5** abgegeben. Dabei wird das Kältemittel kondensiert bzw. verflüssigt.

Im System des Wärmenetzes versorgt das heisse Wasser angeschlossene Liegenschaften mit Wärmeenergie fürs Heizen und fürs Brauchwasser, bevor es abgekühlt **6** wieder zur Heizzentrale zurückkehrt und für den nächsten Durchlauf erwärmt wird. Das verflüssigte Kältemittel wiederum gelangt in der Wärmepumpe zum Entspannungsventil **7**, das den Druck des Kältemittels auf das tiefe Druckniveau



des Verdampfers reduziert. Das flüssige Kältemittel **8** wird dann wieder dem Verdampfer der Wärmepumpe zugeführt, in welchem es wieder verdampft, um Wärme aufzunehmen.

Beim System in Baden Nord dient zusätzlich zum Grundwasser das Wasser des Fernkältenetzes als Wärmequelle der Wärmepumpe. Im Verdampfer der Wärmepumpe wird also nicht nur das Grundwasser, sondern auch das Wasser des Fernkältenetzes abgekühlt **9**. Dieses Wasser wird im Kälteverbund zum Kühlen von Gebäuden und Prozessen gebraucht. Es kehrt leicht erwärmt wieder zurück **10** – der Prozess beginnt von vorne. Das für

den Betrieb benötigte Grundwasser fließt in Rückgabebrunnen leicht abgekühlt wieder in den Boden ab.

Der Wirkungsgrad – im Falle einer Wärmepumpe «Coefficient of Performance» (COP) genannt – ist bei der Grundwasser-Wärmepumpe sehr hoch. Das Verhältnis zwischen nutzbarer Wärmeleistung und aufzuwendender elektrischer Leistung beträgt bei den Wärmepumpen der Energiezentrale Baden Nord 325 Prozent, was einem COP von 3,25 entspricht. Das bedeutet, dass bei diesem Prozess mit 1 Kilowattstunde elektrischer Energie 3,25 Kilowattstunden Heizenergie bereitgestellt werden können.

## Fernwärme und -kälte in Baden

Die Regionalwerke AG Baden handelt nachhaltig und forciert seit Jahren den Ausbau für Fernwärme und den Aufbau eines Fernkältenetzes auf Stadtgebiet. Erfahren Sie, welche Projekte bereits ausgeführt wurden und was der aktuelle Ausbaustand ist.

[regionalwerke.ch/waermekaelte](http://regionalwerke.ch/waermekaelte)

