

Die Ökoring Handels GmbH

Die Ökoring Handels GmbH ist seit ihrer Gründung im Jahr 1993 kontinuierlich gewachsen. Mit dem jetzigen Standort in Mammendorf bei München bezog die Firma 1999 dann erstmals ein eigenes Gebäude. Dieses konnte genau nach den eigenen Bedürfnissen - auch damals schon mit Nutzung der Abwärme der Kühlanlagen für die Heizung und unter Berücksichtigung geomantischer Hintergründe - optimiert für einen teamorientierten Arbeitsstil gebaut werden. 2011 bis 2013 setzte die Ökoring Handels GmbH mit einem benachbarten Neubau sowie einem großen Anbau, der das Kühlvolumen für die Lagerung von weißer und grüner Frische mehr als verdreifacht, wie auch mit deutlich vergrößerten Verwaltungs- und Seminarräumen einen neuen Meilenstein. Das Energiemanagement beruht auf einzigartigen Anlagen mit Pioniercharakter, welche schließlich in 2014 noch mit einer großen Solaranlage auf dem neuen Anbaudach für den Eigenverbrauch vervollständigt wurde. Eine ständige Optimierung durch Senkung der Verbräuche und Gewährleistung neuester Effizienzziele ist durch die Begleitung der beteiligten Firmen sichergestellt. Tatsächlich sind durch die effiziente ökologische Energienutzung aus Grundwassergeothermie, Solaranlagen und Abwärmenutzung der Kühlanlagen die Stromkosten trotz der beschriebenen Verdreifachung des Kühl- wie inzwischen auch des Tiefkühlvolumens, sowie der Heizung für die erweiterte Verwaltung und der Nachbarhalle nicht gestiegen.

Die beteiligten Firmen an diesem Energiekonzept und seiner baulichen Umsetzung waren:

Erdwerk GmbH, München

F+S Kälte- und Klimatechnik GmbH, Gernlinden

Fa. Praml Energiekonzepte GmbH, Ismaning

Schräfl Sanitär Heizungsbau GmbH, Egenhofen)

Bei der Energieversorgung setzt die Ökoring Handels GmbH erfolgreich auf zwei erneuerbare Ressourcen: Grundwasser und Sonnenschein. Diese beiden Energiequellen werden für alle Energiebereiche möglichst effizient genutzt:

- **Kühlen** der verschiedenen Kühlzonen des Betriebes auf Basis des Kältemittels R410A; dieses Kältemittel hat eine sehr hohe volumetrische Kälteleistung im Vergleich zu anderen Gemischen und ist somit sehr effizient,
- **Heizen** der Büroräume des alten Gebäudes, des neuen Gebäudes und der Logistik- Lagerhalle
- und zur **Stromerzeugung** weiterer Verbraucher, wie für mehrere (Tief-)Kühlaggregate, eine **Autostromtankstelle** für Kunden, Partner und Lieferanten, die Ladestationen für die LKWs und Gabelstapler usw. Im Jahr 2015 wurde eine professionelle Stromladetankstelle mit 2 Schnelladestellen der EU-Norm Typ 2 eingerichtet, welche über die neue Photovoltaik-Solaranlage gespeist wird. Des Weiteren konnte den Mitarbeitern ein **E-Bike** zur Verfügung gestellt werden, das auch mit Eigen-Solarstrom geladen wird.

Zur Erzeugung der Energie dienen

- zwei **Photovoltaikanlagen** auf dem alten Gebäudeteil und dem neuen Gebäude,
- eine **Grundwasser-Geothermieanlage** in Verbindung mit einer Kältemaschine,

- eine Wärmepumpe,
- zwei A-Kühlaggregate für die Tiefkühlung,
- ein weiteres effizientes Kühlaggregat für zwei kleinere Kühlabteilungen,
- und als Ausfallsicherheit/Notaggregat für die Heizung ein Gasbrenner.

Das Energiekonzept

Das Herzstück des innovativen Energiekonzeptes der Ökoring Handels GmbH ist die Grundwassergeothermieanlage, welche die neue Kühlhalle mit Kälte versorgt. Relevant bei der Anwendung von Geothermie ist, dass bilanziell der Strom für den Betrieb der ganzen Anlage regenerativ gewonnen wird, damit auch die Geothermieanlage als regenerative Energieerzeugung anerkannt werden kann. Dies wird durch die Photovoltaikanlagen auf dem neuen und dem alten Gebäude sicher gestellt.

Der wichtigste Grundsatz beim Thema Kühlen und Heizen ist die Erkenntnis, dass, laut dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik, „Warm immer nur zu kalt fließt“, jedoch niemals umgekehrt. Dies bedeutet, dass man eigentlich einen Raum nicht aktiv kühlt, sondern ihm mit einem kalten Medium Wärme entzieht. Bei einer Heizung nimmt die kältere Raumluft die Wärme des Heizwassers auf, das Heizwasser kühlt dadurch nur soweit ab, wie der Raum warm werden kann. Kühlen bedeutet also eigentlich Wärmeentzug und Heizen Wärmezuführung.

Da nun der zweite Hauptsatz der Thermodynamik bekannt ist, wird auch der Sinn einer Kühlung mit Grundwassergeothermie verständlich. Denn um die Kühlräume auf gewünschte Temperatur zu bringen, muss man dem Raum die von außen zuströmende Wärme entziehen und diese an anderer Stelle wieder abgeben. Dazu zirkuliert in einem geschlossenen Kreislauf Kältemittel angetrieben durch einen Kompressor (Verdichter) ⑥. In den Wärmetauschern (Verdampfer) ⑩ in den Kühlräumen wird das flüssige Kältemittel von einem hohen Druckniveau über ein Drosselorgan auf ein niedrigeres Druckniveau entspannt und in den Verdampfer eingespritzt. Durch den geringeren Druck und dem größeren Volumen, das dem flüssigen Kältemittel nach dem Drosselorgan zur Verfügung steht, ist es gezwungen mit um die -6°C zu verdampfen. Durch die Änderung des Aggregatzustandes (von flüssig zu gasförmig) benötigt das Kältemittel Energie, die es dem Raum in Form von Wärmeentzug entnimmt. Das nun gasförmige Kältemittel strömt zurück zum Kompressor ⑥, der es vom niedrigen Druck- und Temperaturniveau wieder auf einen höheren Druck und eine höhere Temperatur verdichtet.

Die Wärme, die das Kältemittel den Kühlräumen entzogen hat und die ihm durch den Verdichtungsprozess hinzugefügt wurde, muss nun auf irgend eine Art und Weise wieder an die Umwelt abgegeben werden. Im Normalfall geschieht dies durch einen Wärmeaustauscher mit der Außenluft. Dies bringt jedoch einen großen Nachteil mit sich, gerade im Sommer, wenn die Wärmemenge, die aus den Kühlräumen abgeführt werden muss und die Außentemperatur am höchsten ist. Dazu muss man das Kältemittel auf ein Temperaturniveau befördern, das in der Regel 8 Kelvin höher sein muss als die Temperatur der Umgebungsluft beträgt, da sonst laut dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik kein Wärmeaustausch stattfinden kann. In diesem Fall wird jedoch das oben genannte Grundwasser dazu benutzt, dass im Gegensatz zur Außenluft immer eine konstante Temperatur von ca. 12°C besitzt, um das Kältemittel abzukühlen und durch die Abkühlung bei konstantem Druck, wieder zu verflüssigen. Dazu überträgt ein Sekundärwasserkreis, der in einem Pufferspeicher ⑧ mit 3.000 Litern die Temperatur von 12°C speichert, die Wärme des Kältemittels an das Grund-

wasser. Das Grundwasser wird sozusagen nur dann hochgepumpt, fließt durch den Wärmetauscher ③ und wird sofort wieder in den Grund abgeführt, wenn die Sekundärflüssigkeit zu warm wird. Es findet keinerlei Beeinträchtigung oder Verunreinigung statt, das Grundwasser ist nur wenige Grad Celsius wärmer. Anhand eines simplen Beispiels lässt sich veranschaulichen, wie effizient diese Methode ist, wenn man berücksichtigt, dass eine 1 Kelvin höhere Verflüssigung einem 1,5 – 2% höherem Energiebedarf entspricht: angenommen die Außentemperatur entspricht 28°C damit nun ein Wärmeaustausch mit der Umgebung stattfinden kann, benötigt man eine Verflüssigungstemperatur von ca. 36°C. im Gegensatz benötigen die Anlage der Ökoring Handels GmbH bei der Grundwasserkühlung mit einer konstanten Temperatur von 12°C nur eine Verflüssigungstemperatur von 20°C. Dies entspricht einer Energieersparnis von rund 32%!

Um das Ganze jedoch noch effektiver zu gestalten, kann man die Abwärme, die man normalerweise an die Umwelt abgibt, auch dazu nutzen, um Warmwasser zu erzeugen, das zum Heizen oder zur Erwärmung des Brauchwassers benutzt werden kann. Diese Wärmerückgewinnung geschieht in einem separaten Plattenwärmetauscher ⑩, dem sogenannten Enthitzer, der vor dem eigentlichen Verflüssiger ⑫ sitzt. Bei diesem Prozess nutzt man den sensiblen Wärmeanteil des überhitzten Kältemitteldampfs und verflüssigt anschließend das Kältemittel im eigentlichen Verflüssiger ⑫ der mit besagtem Grundwasser gekühlt wird.

Um nun die Stromerzeugung der Photovoltaikanlagen bestmöglich auszunutzen, werden tagsüber die einzelnen Kühlabteilungen der Kühlhalle um ca. 1°C mehr gekühlt als notwendig, um dann nachts so lange als möglich auf aktive Kühlung verzichten zu können. Was zur Folge hat, dass nur wenig Strom, der nicht durch die Photovoltaik des Ökorings produziert wird, aus dem öffentlichen Netz genommen werden muss. Es wird sozusagen auch die Kälte „gespeichert“, um die Eigenproduktion an Strom möglichst komplett auszuschöpfen und eigen zu verbrauchen und um möglichst wenig „fremden“ Strom kaufen zu müssen.

Sollte nun der Heizbedarf in den Büroräumen, der Mensa und der durch ein kleines Nahwärmenetz angeschlossenen, benachbarten Lagerhalle ⑭ höher sein, als die Kältemaschine an Abwärme produziert – zum Beispiel im Winter –, dann wird mit der Wärmepumpe, die vom Ablauf exakt genauso funktioniert wie die Kältemaschine, weitere Wärme erzeugt, die in einem 5.000Liter-Tank gespeichert wird. Nur dass bei der Wärmepumpe das Hauptaugenmerk bei der Wärmeerzeugung liegt und die gleichzeitig erzeugte Kühlung eher ein „Abfallprodukt“ ist. In diesem speziellen Fall holt sich das Kältemittel die Wärmeenergie im Verdampfer nicht aus den Kühlräumen, wie dass beim Kühlverbund der Fall ist, sondern aus dem Sekundärwasserkreis der die Grundwasserseite und die Kälteseite des Kühlverbundes trennt. Das bedeutet: Im Idealfall benötigt die Wärmepumpe genauso viel Wärmeenergie, wie die Kühlung als „Abfall“ produziert. Somit werden zwei Fliegen mit einer Klappe geschlagen: der Verflüssiger der Kühlung kann seine Wärme abgeben und sein Kältemittel somit verflüssigen und der Verdampfer der Wärmepumpe kann die abgegebene Wärmeenergie der Kühlung aufnehmen und nach dem Verdichtungsprozess an das Heizungswasser abgeben und die Grundwasserpumpe kann abgeschaltet bleiben, da die Wärmemengen einfach nur verschoben werden.

Durch die Nutzung erneuerbarer Ressourcen, durch Restwärmenutzung, mehrfache Pufferung und somit Energiespeicherung erzielt die Ökoring Handels GmbH einen CO2-neutralen Energiekreislauf, der Vorbild für viele andere Gewerbebetriebe sein kann.

Die Geschäftsführung: Thomas Börkey-Biermann und Christoph Weigl