

Plattenwärmetauscher in Wärmepumpen

Hohe Effizienz aus Geothermie

Im Kern hat die Erde eine Temperatur bis zu 3000°C. Ganz so tief braucht man nicht zu bohren, um Erdwärme energetisch nutzbar zu machen. Denn Erdwärme muss nicht zwingend aus der Tiefe kommen. In Köln-Niehl reichten schon 25 Meter für ein geothermisches Modellprojekt, da die oberflächen-nahe Energie hier durch die Sonneneinstrahlung gespeist wird:

Kölns dominierende Wohnungsgesellschaft, die GAG Immobilien AG, baut auf dem ehemaligen Siemensgelände derzeit die größte Wärmepumpensiedlung Europas mit 404 Wohneinheiten.

Die Siemensbrache als einstiges Industriegebiet nahe am Rhein ist schon seit Jahren als Wasserschutzgebiet ausgewiesen. Daher untersagte die Untere Wasserschutzbehörde der Domstadt hier Tiefenbohrungen für Erdsonden und gab als maximale Bohrtiefe 30m frei. Das planende Ingenieurbüro setzte in Zusammenarbeit mit Waterkotte als führender Anbieter von Wärmepumpensystemen deshalb auf Grundwasser als Wärmequelle und ließ 21 Saug- und Schluckbrunnen bohren. Herzstück aller Wärmepumpen sind Plattenwärmetauscher. Hier verlässt sich das Unternehmen als Wärmepumpenpionier seit über 10 Jahren auf GEA PHE Systems und verbaut in den Pumpen ausschließlich gelötete Plattenwärmetauscher (PWT) der WP-Serien.

Die „Siedlung Niehler WohnArt“ besteht aus 50 Einfamilienhäusern nach dem KFW 60 Standard (Energiebedarf 60 kWh pro Quadratmeter und Jahr), 89 Eigentumswohnungen und 265 öffentlich geförderten Wohnungen. Das Projekt wurde mit 70 Mio. budgetiert. Der gesamte Immobilienpark wird mit nur zehn zentralen Wärmepumpen-Blöcken mit einer Gesamtleistung von 1,7 MW beheizt.

Je nach Leistungsbedarf, sind in den einzelnen Blöcken jeweils 160 kW-Pumpen oder 190 kW-Pumpen verbaut. Jede

Wärmepumpe verfügt über zwei gelötete Plattenwärmetauscher mit Edelstahlplatten – je von GEA PHE Systems ein Verdampfer aus der GBS-AE-Serie und ein Verflüssiger aus der GBS-Serie (Abb.). Als Kältemittel kommt R 407 C zum Einsatz. Dieses verflüssigt sich bei knapp 40 °C und liefert damit die nötige Heizungsverlaufftemperatur.

Die GBS-AE-Serie (Advanced Evaporator) von GEA PHE Systems wird vornehmlich als Verdampfer in der industriellen Kälte eingesetzt. Herzstück ist das patentierte Kältemittel –Verteilssystem „Delta-InjectionTM“. Das System ist aus hochwertigem Edelstahl gefertigt, speziell für Verdampferanwendungen entwickelt und ist im PWT vollständig integriert.

„Delta-InjectionTM“ garantiert die gleichmäßige Verteilung des Kältemittels auf die einzelnen Fließkanäle auch bei großer Plattenanzahl. Das gewährleistet höchste Verdampferleistungen und sorgt für die nötige Prozesssicherheit.

„In Köln-Niehl hätte es für die 400 Wohnungen eines riesigen Erdsondenfeldes bedurft, was sowohl aus Kosten- als auch aus technischen Gründen nicht infrage kam. Aufgrund seiner Mächtigkeit in unmittelbarer Rheinnähe bot sich aber



der Grundwasserstrom an“, sagt Gerhard Janssen, Leiter Projektierungsservice bei Waterkotte. Das Grundwasser wird aus 25m Tiefe mit Hilfe einer Tauchpumpe angesaugt. Die Temperatur beträgt konstant 13,7°C. Die Anlage ist ein offenes System, bei dem das Wasser am Ende des Wärmetauschprozesses mit 11,2°C wieder in einem Schluckbrunnen versickert. Da das Grundwasser ungefiltert entnommen wird, finden sich darin neben Sand allerlei Spurenelemente in wechselnder Zusammensetzung. „Darunter Chloride und andere Inhaltsstoffe, die das Kupferlot der Plattenwärmetauscher im Innern der Wärmepumpe mit der Zeit zersetzen könnten“, sagt Janssen.

Deshalb schaltet Waterkotte bei offenen Grundwasser-Systemen grundsätzlich

einen gedichteten Edelstahl-PWT als Trennwärmetauscher vor. „Den Kunststoff-Dichtungen können die Salze nichts anhaben. Zeitgleich können wir so verlässlich verhindern, dass der Verdampfer in der Pumpe durch abrasive Ablagerungen verunreinigt wird“, sagt Janssen, der in Köln passend zu den gelöteten Apparaten auch gedichtete von GEA PHE Systems in das Konzept integrierte und betont: „Die Komponenten sind erstklassig, die Qualität stimmt, ebenso der Preis. Und das seit Jahrzehnten“, sagt Janssen.

27,6 m³ Grundwasser mit einer Temperatur von ca. 13,7°C strömen pro Stunde in den Zwischenkreis-Trennwärme-

tauscher, einem NT 50 MHV, mit 2,5 bar gegen ein 15 % Glycol-Wassergemisch. Dabei wird das Gemisch im Zwischenkreis erwärmt, strömt in den Verdampfer und lässt das Kältemittel im Kältekreislauf der Wärmepumpe verdampfen. Durch einen Hubkolbenverdichter wird das verdampfte Kältemittel komprimiert und auf ein höheres Temperaturniveau gebracht. So wird die nötige Vorlaufwärme für die Fußbodenheizungen in den einzelnen Wohneinheiten geliefert.

Die strikt voneinander getrennten Kreisläufe verhindern neben der Verunreinigung des Verdampfers verlässlich, dass das Kältemittel in einem eventuellen Schadensfall mit dem Grundwasser in

Verbindung kommt. Zeitgleich verhindert das Glycol-Gemisch im Trennwärmetauscher beim Abriss des Förderstroms in Folge eines Tauchpumpenausfalls selbst bei Minusgraden das Einfrieren des Systems. Das garantiert die notwendige Prozesssicherheit.

Zukünftige Mieter bzw. Eigentümer sparen das ganze Jahr über bares Geld und reduzieren die Energiekosten um bis zu 50 %.

Autorin

Dipl.-Ing. Kristin Graichen

Key-Account- und Produktmanager

GEA PHE Systems, Sarstedt

www.gea-phe.com