

Effizient heizen mit modernem Energiekonzept

Cofely Refrigeration liefert geothermisches Heizsystem mit Quantum-Wärmepumpen an Daimler

Um Produktionsanlagen möglichst effizient mit Wärme zu versorgen, kommen immer öfter umweltschonende, regenerative Methoden der Energiegewinnung zum Einsatz: So auch in der neuen Produktionshalle im Mercedes-Benz-Werk Rastatt. Dort wird für die Beheizung neben der Abwärme durch die Produktionsprozesse auch aus Erdwärme gewonnene Energie – die sogenannte Geothermie – verwendet. Das Herzstück des geothermischen Heizkonzepts bilden zwei Quantum-Kältemaschinen der Cofely Refrigeration, die als effiziente Wärmepumpen mit einer Wärmeleistung von jeweils 1807 Kilowatt unter Vollastbedingungen eingesetzt werden.



Norbert Knechtel, Projektleiter, Cofely Refrigeration GmbH

Moderne Technik für einen effizienten Betrieb

Geothermie bezeichnet die natürliche, als Wärme gespeicherte Energie in der oberflächennahen Erdschicht. Wärmepumpen können diese – beispielsweise über das Grundwasser oder die Luft – entziehen und nutzbar machen. Da es sich hierbei um eine regenerative Energiequelle handelt, ist diese Art der Energiegewinnung besonders ressourcen- und umweltschonend. Die von Cofely Refrigeration bereitgestellten Kältemaschinen, die sich als sehr effiziente Wärmepumpen nutzen lassen, verfügen über je fünf Turboverdichter und sind dabei vollständig ölfrei. Das sorgt einerseits dafür, dass umfangreiche Sicher-

heitsvorkehrungen entfallen, andererseits ermöglicht es einen zusätzlichen Schutz der Umwelt, da das Wasser nicht durch Öl verunreinigt werden kann. Die Quantum-Maschinen arbeiten nahezu ohne Schall- und Vibrationsemissionen und schonen dadurch die sensible Produktionsumgebung. Die berührungslose Magnetlagerung, bei der die Antriebswelle in den Lagern schwebt, minimiert zudem den internen Reibungswiderstand und reduziert den erforderlichen elektrischen Kraftaufwand auf ein Minimum. Der Anlaufstrom der Verdichter, die parallel mit der Produktionsleistung hoch-

gefahren werden, liegt daher nur noch bei rund 5 Ampere. Gleichzeitig sinken die Wartungskosten durch die verschleißfreie Magnetlagerung. Besonders unter Teillast erreichen die Maschinen hohe Leistungswerte. Angegeben werden sie oft als COP (Coefficient Of Performance)-Wert. Dieser gibt das Verhältnis der abgegebenen Heizleistung zur aufgewendeten Antriebsleistung an. Je weniger Primärenergie – in der Regel elektrischer Strom – für den gesamten Heizprozess verwendet wird, umso besser ist die Leistungszahl des Systems. Die Quantum-Wärmepumpen der Cofely Refrigeration er-

reichen beispielsweise Leistungskennziffern zwischen 5,0 und 7,0 COP.

Zwei Wärmepumpen als Herzstück

Für die geothermische Energiegewinnung können unterschiedliche Quellen genutzt werden, beispielsweise Grund- und Oberflächenwasser, Luft oder das Erdreich. Da Luft als Quelle zwar fast überall verfügbar, aber gerade in den kalten Jahreszeiten, in denen die meiste Wärme benötigt wird, am kältesten ist, bevorzugen viele Anlagenbetreiber die Nutzung des Grundwassers oder der Erdwärme. Vor allen Dingen die Temperatur des Grundwassers unterliegt kaum saisonalen Schwankungen – in der Regel liegt die Temperatur bei etwa 13° Celsius – und eignet sich daher besonders gut für die Energiegewinnung. Um dem Boden das Grundwasser zu entnehmen, kommen im Produktionswerk mehrere Entnahmebrunnen zum Einsatz. Anschließend entziehen die beiden Quantum-Wärmepumpen von Cofely Refrigeration dem so gewonnenen Grundwasser die Energie und führen sie dem Heizkreislauf zu. Dort wird sie für die Versorgung der Gebäudeheizung und der Klimaanlage zur Erwärmung des Wassers und



Macht effizientes Heizen möglich: eine Quantum Wärmepumpe hier mit 5 ölfreien Verdichtern.

der Luft genutzt. Große Lüftungsrohre versorgen die Produktionshalle mit der Wärme. Weitere Energieeinsparungen können zudem auch während des Versorgungsprozesses selbst erreicht werden. So reduzieren die Wärmerückgewinnungssysteme, die in den Lüftungsanlagen eingebaut sind, den Heizbedarf zusätzlich. Kälte, die während des Vorgangs entsteht, wird zudem zur Prozesskühlung verwendet und sorgt dadurch für Einsparungen beim Endenergieverbrauch. Nachdem das Grundwasser den Heizkreislauf durchlaufen hat, wird es über Rückführungsbrunnen in den Erdboden zurückgeleitet.

Gesetzliche und technische Anforderungen

Voraussetzung für die Nutzung einer geothermischen Energiegewinnung in Rastatt war neben dem ausreichenden Vorhandensein des Grundwassers auch seine einwandfreie Qualität. Dies wurde im Vorfeld durch umfangreiche geologische Tests geprüft. Gleichzeitig bestanden aber auch höchste Ansprüche an die Qualität der eingesetzten Wärmepumpen. „Da wir bei der Umsetzung der geothermischen Heizanlage Grundwasser entnehmen und anschließend in das Erdreich zurückführen, müssen besondere gesetzliche Rahmenbedingungen erfüllt und strenge Umwelt-Auflagen beachtet werden“, so Dipl.-Ing. Jürgen Löchner, Vertriebsingenieur bei Cofely Refrigeration. „So haben wir das gesamte Konzept vor Beginn der Bauarbeiten intensiv unter Beachtung der Auflagen des Regierungspräsidiums in Karlsruhe geprüft. Wichtig war dabei unter anderem, in welcher Qualität das genutzte Wasser in das Erdreich zurückgeführt wird – denn hier bestehen hohe Anforderungen an die Reinheit. Da unsere Quantum-



Die Nennkälteleistung der Quantum Wärmepumpe beträgt 1.420 kW, die Wärmeleistung je 1.807 kW.

Maschinen komplett ohne Öl auskommen und daher keine Leckagen entstehen, können wir den Auflagen vollkommen entsprechen.“ Bei der Umsetzung eines geothermischen Heizkonzepts benötigt der Betreiber einer Wärmepumpe gemäß dem Wasserhaushaltsgesetz auch die Zustimmung des Wasserwirtschaftsamtes. Gleichzeitig muss die DIN 8901 eingehalten werden, um sicherzustellen, dass das Wasser nicht gefährdet wird. Die minimale Einleitetemperatur muss zudem 6° Celsius und

die maximale Einleitetemperatur 20° Celsius betragen.

Einsparpotenziale bei Energieverbrauch und CO₂-Emission

Mit dem geothermischen Heizkonzept lassen sich große Energieeinsparungen erzielen. Gleichzeitig reduzieren sich im Vergleich zur Nutzung von Fernwärme, Erdgas oder Kompressionskälte auch die Kohlendioxid-Emissionen erheblich. Dadurch ist das geothermische Energiekonzept umweltfreundlicher als

konventionelle Heizkonzepte und entspricht den aktuellen Forderungen nach ressourcen- und umweltschonenden Lösungen. Unternehmen, die sich für den Einsatz eines geothermischen Heizkonzepts entscheiden, können zudem durch die Verwendung einer regenerativen Energiequelle unabhängig von Kohle-, Erdgas- oder Erdölpreisen agieren. „Wärmepumpen liegen im Trend – nicht nur aus Effizienzgründen, sondern auch wegen der Vorgaben des Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetzes. Denn bis 2020 soll der Anteil erneuerbarer Energien auf 14 Prozent erhöht werden“, so Jürgen Löchner. „Wichtig bei der Installation und der Wartung der Maschinen ist es, einen Dienstleister zu finden, der auch auf die individuellen Gegebenheiten und Anforderungen der Anlage Rücksicht nimmt – denn gerade hierbei können zusätzliche Einsparungspotenziale aufgedeckt werden. Mit dem entsprechenden Know-how und einer hohen Fertigungstiefe ist es so möglich, hochenergetische Konzepte und langfristige Energieeinsparungen zu realisieren.“ ◀



Blick in den Maschinenraum mit den Quantum Wärmepumpen.