

Ing. Christian Holzinger

Wärmegewinnung über duktile Rammpfähle

Baumax Dornbirn mit monovalenter Wärmepumpenanlage

Technische Beschreibung der haustechnischen Gewerke zum Projekt Baumax – Dornbirn. Es wurde eine Wärmepumpenanlage für Heiz- und Kühlzwecke im Monovalenzbetrieb konzipiert. Die Wärmegewinnung erfolgt über duktile Rammpfähle. Als Warmwasserbereitung wird ein Enthitzersystem betrieben, welches bei Betrieb der Wärmepumpe das Warmwasser kostenfrei herstellt.

Die Systeme wurden energetisch optimiert und mit gesamt 5 Wärmetauschern ausgestattet, eine herkömmliche Wärmepumpe hat nur 2 Plattentaucher, dadurch kann der Jahresnutzungsgrad der Wärmepumpen deutlich gesteigert werden. Die Leistungsziffer (COP – coefficient of performance) dieser Wärmepumpen kann in Abhängigkeit der Wirksamkeit der Energieverteilung bei bis zu 4 und darüber liegen.

Wärmepumpenkonzept

Es werden zwei getrennt voneinander aufgestellte Kaltwassersätze betrieben. Die Kältetechnik wurde dergestalt installiert, dass die gesamten Kaltwassersätze vorgefertigt im M-Raum im Zwischengeschoss untergebracht werden konnten. Keine Kältemittel führende Leitung verlässt den bes. M-Raum. Als Kälteüberträger kommt Antifrogen KF (VP 1974) von Clariant zum Einsatz, Mischungsverhältnis 80/20 mit Wasser verdünnt für einen Einsatzbereich bis max. -10°C .

Sole – Kühlsätze

Halbhermetisches Kompressorsystem, aufgebaut mit Sammler zur Aufnahme des im Kältekreislauf befindlichen Kältemittels. Zwei Kälteanlagen für zwei Kreise (Betriebssicherheit und Leistungsausgleich) jeweils getrennt auf Propylen-Sole! Ausführung gemäß EN 378 Teil 1 bis 4.

Wassergekühlte Kältemaschine mit 2 komplett getrennten Kältekreisen, jeder Kältekreis ist geeignet für den wahlweisen Betrieb mit R290 bzw. R1270 (Propen) oder R404A/R507.

Quellenanlage - Energiespeicher

Im Konzept sind zwei getrennte Systeme mit je 240 kW Kälteleistung kalkuliert, wodurch die Versorgungssicherheit erhöht wird.

a) Zur Abdeckung der Heizlast sind 6.300 lfm Betonrüttelsäulen (entspricht ca. 25.200 lfm Wärmetauschrohre mit ca. 5 % Reserve durch Plattenverrohrung) mit einer Tiefe von 20 m erforderlich.

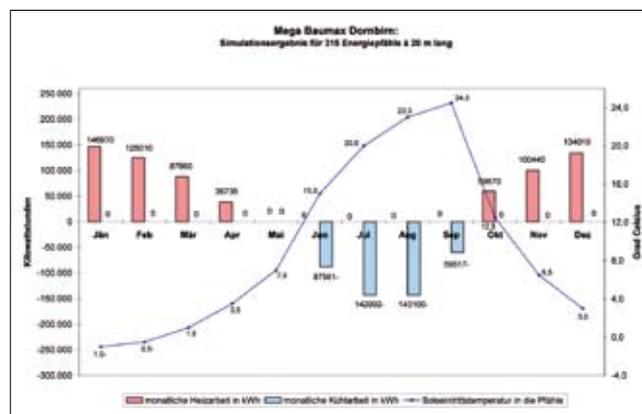
Belegung von ca. 315 Fundierungspfählen erforderlich. Energiepfähle als Erdwärmetauscher.

Die aus statischen Erfordernissen notwendigen Fundierungspfähle für die Gebäudegründung werden zur Gewinnung von Kälte und Wärme aus dem die Pfähle umgebenden Erdreich benutzt. Die erdberührten Betonbauteile werden dazu mit Rohren aus Polyethylen belegt und dienen somit als Wärmetauscher für

die Wärme- und Kälteversorgung des Gebäudes. Die Systeme zur Heizung und Kühlung des Gebäudes werden über ein soleführendes Rohrleitungsnetz mit den Energiepfählen verbunden. Dieser Titel beinhaltet die Leistungen zur Erstellung des kompletten Absorbersystems in den Fundierungspfählen sowie die Anbindeleitungen bis zum Verteiler und Sammler. Schnittstelle für das Nachfolgewerk sind die Anschlusspunkte der Verteiler/Sammler.

Lade- und Entladezyklus des Energiespeichers

Berechnung des Temperaturprofils und der Energieverteilung über einen Jahreszyklus. Grafische Darstellung:



Es ist geplant beide Wärmepumpen mit dem zugehörigen Quellsystem über ein Monitoring über 3 Jahre auszuwerten und darauffolgend zu optimieren.

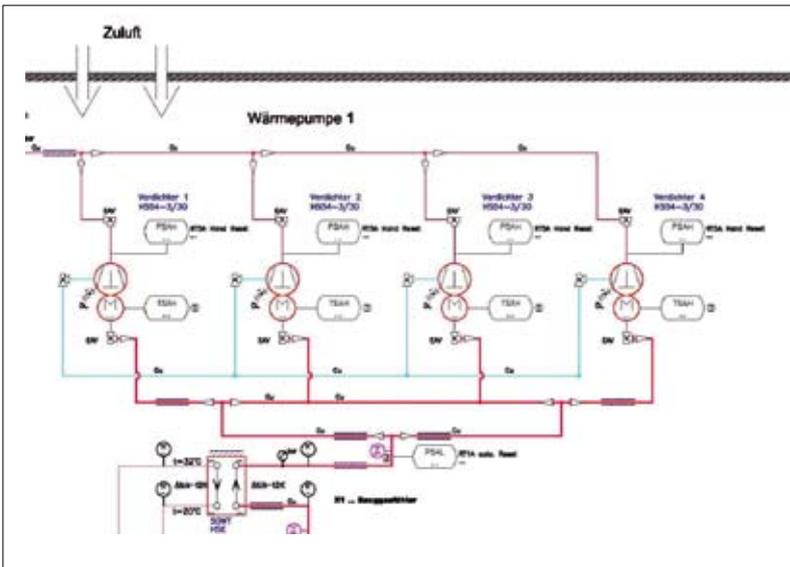
Heizlüfter

Die Wärmeabgabe in den Verkaufsräumen, im Handlager/Holz-zuschnitt-Raum und im Restaurant erfolgt mittels Heizlüfter. Die Heizlüfter sind als Deckengeräte geplant und werden als Umluftgeräte ausgeführt.

Für die Beheizung der Verkaufsräume im Erd- und Obergeschoss sind 29 Stück Heizlüfter geplant. Die Umluftheizgeräte, eignen sich aber sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen und haben einen integrierten Tropfenabscheider für das ausfallende Kondensat. Zudem sind die Geräte isoliert. Die Geräte sind in zahlreichen Leistungsstufen verfügbar. Mit einer breiten Palette von Optionen lässt es sie an unterschiedlichste Erfordernisse anpassen.

Die Regelung erfolgt über Raumthermostate, jeder Bereich wird separat regelbar ausgeführt. Die Temperaturen sind frei wählbar. Die Raumtemperaturen werden außerhalb der Betriebszeit automatisch abgesenkt.

Die Amortisationszeit der Anlage ist auf 7,62 Jahre berechnet,



Wärmepumpenschema – Vier Verdichter

Die Wirtschaftlichkeit im Fokus

Wärmepumpenkonzepte bringen prinzipiell die Möglichkeit, mit nur geringen Aufpreisen die Kühlmöglichkeit zu nutzen. Dabei muss auch betont werden, dass der Betrieb einer Wärmepumpe in der Kühlfunktion energetisch deutlich günstiger läuft als der Betrieb mit Kühlung mit Kaltwassersatz. Das Einsparpotenzial liegt dabei bis zu 40 %. In Konzeptabhängigkeit (welche WP,...) können jedoch noch bessere Wirtschaftlichkeiten erreicht werden.



Umformer zur Nutzerseite – Heizen und Kühlen

Wartungskosten und Lebensdauer von Wärmepumpenanlagen sind mit denen von modernen Kesselanlagen vergleichbar. Es entfallen jedoch regelmäßige Rauchfangkehrer- und Gasüberprüfungskosten. Die Wärmepumpenanlage muss nur gemäß EN 378 und Kälteanlagenverordnung bez. Gebäuderichtlinie inspiziert und gewartet werden.

Alle im EU-Raum vorhandenen Förderschwerpunkte betreffen die gesamte Technische Gebäudeausrüstung (TGA) unter Berücksichtigung der Gebäuderichtlinie, welche in der gesamten EU anzuwenden ist, unter Berücksichtigung der möglichen CO₂ Emissionsreduktion.

Wärmepumpensysteme haben ein CO₂ Emissionsreduktionspotenzial von bis zu 75 % und darüber gegen-

über herkömmlichen Heizungsanlagen. Nur nachhaltige, aufeinander abgestimmte Systeme inkl. Regelung und Beleuchtung sind empfehlenswert.

Über Monitoring der energietechnischen Musteranlagen können Aussagen bezüglich Effizienz getroffen werden, zudem sind diese marketingmäßig weltweit nutzbar. Des Weiteren können aus einem Monitoring Optimierungs- und Verbesserungsmöglichkeiten von bestehenden Konzepten abgeleitet werden, gemäß dem jeweiligen Stand der Technik.



Das Projekt



Technische Daten Erdwärmeabsorber

Jahres-Wärmearbeit	864 MWh
Jahres-Kältearbeit	576 MWh
Spitzen-Wärmeleistung	480 kW
Spitzen-Kälteleistung	480 kW
Wasser-Austrittstemperatur max./min.	23° C/0° C
Wasser-Eintrittstemperatur max./min.	25° C/-3° C
Gesamt Wasserstrom	137,6 m ³ /h
Anzahl Absorberkreise	230 Stk
Anzahl der Energiepfähle	460 Stk. à 15 m