

Zwei Wärmepumpen beheizen monovalent neues Firmengebäude

Jürgen Groos

Pioniergeist bei der Beheizung seines neu entstandenen Lagergebäudes mit angrenzendem Büro- und Wohntrakt (Bild 1) zeigt ein Sanitär- und Heizungs-großhändler in Hattingen.

Es ist bisher wohl einmalig, daß 150 m² Lager- und Verkaufsfläche sowie 600 m² Büro-, Sozial- und Wohnräume monovalent mit einer Wärmepumpenanlage versorgt werden. Die Beheizung des gesamten Gebäudes einschließlich der Brauchwasserbereitung (hierfür steht ein 600-l-Speicher zur Verfügung) erfolgt über zwei Wärmepumpen mit je 33,4 kW Nennheizleistung (Bild 2). Eine Besonderheit dieser Wärmepumpen ist ihr Trennhauben-Verdichter (Bild 3) und die Konstruktion mit mehreren Verdichtern in einem Kältekreis, die sich leistungsabhängig zu- bzw. abschalten. Beide Wärmepumpen sind so gesteuert, daß alle 6 Verdichter nur hintereinander anlaufen können, d.h. zuerst die Verdichter 1 bis 3 der Wärmepumpe I und danach Verdichter 1 der Wärmepumpe II usw. Die Schaltung erlaubt 8 verschiedene Wahlmöglichkeiten, die eine gleichmäßige Laufzeit der Verdichter ge-

währleisten und dadurch deren Lebensdauer erheblich verlängern. So ist ein wirtschaftlicher Betrieb auf Jahre hinaus gewährleistet.

Die besonderen Merkmale des Trennhauben-Verdichters sind

- die Trennhaube, die den Kältekreis hermetisch abschließt
- die außenliegende Motorwicklung, die ein Verunreinigen des Kältekreises bei eventuellen elektrischen Defekten verhindert
- die halbhermetische Bauart, die auch Einzelteile für Servicezwecke zugänglich macht.

Die hier eingesetzten Wärmepumpen arbeiten mit dem Sicherheitskältemittel R 12. Dadurch sind Vorlauftemperaturen von 70 °C durchaus möglich – die Hattinger Heizungsanlage ist jedoch für Vorlauftemperaturen von 55 °C als Niedertemperaturheizung ausgelegt. Die Einsatzgrenze auf der Wärmequellenseite, d.h. die niedrigste Temperatur, mit dem das Medium auf der „kalten Seite“ der Wärmepumpe zugeführt werden kann, liegt bei -15 °C. Diese Angaben zeigen, daß der Einsatzbereich dieser Wärme-

pumpe sehr groß ist und sie damit auch bestens für Altbaumodernisierungen geeignet sind.

Als Wärmequelle für den Betrieb einer Wärmepumpe kommen generell in Frage: Luft, Wasser, Abwasser, Abluft, Erdreich und Atmosphäre.

Die beiden letztgenannten werden bei dieser Anlage genutzt. Zur Verfügung stehen rund 75 lfm. Energiezaun, bestehend aus 1560 Stück verzinkter Stahlradiatorenglieder 900 x 160 (Bild 4) sowie 600 m² Erdkollektoranlage aus PE-Rohr 32 mm Ø PN 6 ND 6 in 1,50 m Tiefe im Erdreich verlegt.

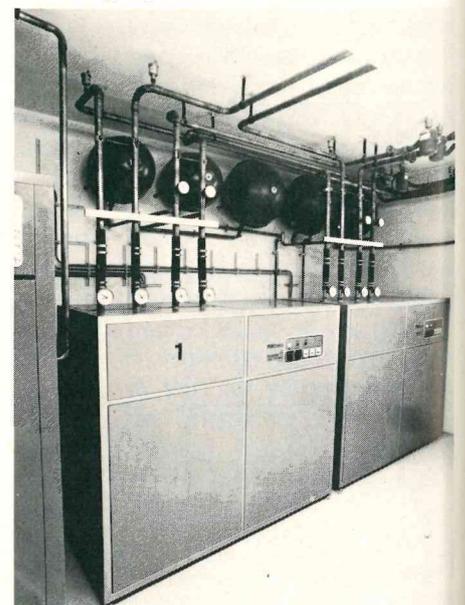
Die 1560 Heizkörperglieder haben insgesamt rund 530 m² Absorberfläche, über die die Umweltwärme aufgenommen wird. Bis zu einer Außentemperatur von -7 °C würde der Energiezaun völlig ausreichen, denn pro m² Absorberfläche kann bei dieser Außentemperatur selbst bei relativ trockener Luft noch mit einem Wärmeentzug von ca. 40 W/m² gerechnet werden.

Bei Temperaturen unter -7 °C empfiehlt es sich, die vorhandene Erdkollektoranlage hinzuschalten, die dann zu-

Bild 1: Der Energiezaun vor dem Verkaufs- und Lagergebäude



Bild 2: Diese zwei Wärmepumpen mit je 33 kW Nennheizleistung garantieren eine ausreichende Versorgung des Gebäudes mit Wärme



sätzlich eine Entzugsleistung von 10 kW bringt. Aus wirtschaftlichen Gründen erfolgt das Zuschalten des Erdkollektors aber schon sehr viel früher: immer dann, wenn die Temperatur der Wärmequelle Energiezaun unter die der Wärmequelle Erdkollektor absinkt.

Insgesamt ist die Wärmequellenanlage in 3 Regelkreise mit 3 Kreiselpumpen aufgeteilt (Bild 5). 2 Kreise für den Energiezaun und ein dritter Kreis für den Erdkollektor. Diese Aufteilung gewährleistet, daß nur soviel Antriebsenergie auf der „kalten Seite“ eingesetzt wird, wie unbedingt notwendig ist. Abhängig von der Verdichterzuschaltung, d. h. ob 1, 2, 3 oder mehr Verdichter laufen, schalten sich auch die Kreiselpumpen zu. Auch diese Steuerung sorgt wieder für einen sehr wirtschaftlichen Betrieb.

Gegen Frost ist die gesamte Wärmequellenanlage durch Zusatz von 25% Frostschutzmittel geschützt.

Die Erdkollektoranlage wird gleichzeitig als Pufferspeicher genutzt. Bei hohen Außentemperaturen kann der Energiezaun Wärme aufnehmen, die dann über die Erdkollektoranlage dem Erdreich zugeführt und hier gespeichert wird.

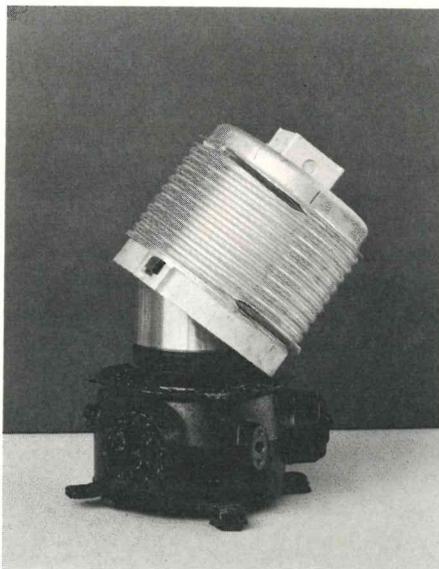
Beide Wärmepumpen der Hattinger Anlage fahren auf der Heizseite gleitend auf einen Vorlaufsammler, von dem 3 Niedertemperaturheizkreise abgehen: Einer für Bürogebäude und Lager, einer für die Sozialräume und einer für die Wohnung.

Als Raumheizflächen sind Flachheizkörper eingesetzt, die im Niedertemperaturbereich betrieben werden.

Die monovalent genehmigte Anlage wird vom EVU z. Z. bis zu maximal 2 x 1,5 Stunden und 1 x 2 Stunden innerhalb von 24 Stunden abgeschaltet. Diese Betriebsunterbrechungen beeinträchtigen die Behaglichkeit in den Räumen keineswegs. Ein gute Wärmedämmung und damit verbunden die gute Gebäudespeicherkapazität reichen aus, diese Zeit zu überbrücken.

Die Energiebilanz dürfte wie folgt aussehen:

Bild 3: Die Wärmepumpen sind mit dem besonderen Trennhauben-Verdichter ausgerüstet, der viele Vorteile bietet



Maximaler Wärmebedarf: ca.	40 kW
Jahresvollbenutzungsstunden (mittlerer Wert für Lager, Büro und Wohnung)	1800 Stunden
Brauchwasser pro Tag ($\Delta t = 40 \text{ K}$) ca.	400 l
Jahresarbeitszahl für Heizung:	3,0
Jahresarbeitszahl für Brauchwasser	2,8
Strompreis (Mischpreis für Tag- und Nachtstrom):	0,14 DM

Stromverbrauch für Heizung:
 $40 \text{ kW} \times 1800 \text{ Stunden} = 72000 \text{ kWh}$

72000 kWh
 3 (Arbeitszahl)

$= 24000 \text{ kWh} \cdot 0,14 \text{ DM} = 3360,- \text{ DM}$.

Stromverbrauch für Brauchwasser:
 $400 \text{ l} \cdot 40 \text{ K} = 16000 \text{ kcal} \cdot 0,001163$
 $= 18,6 \text{ kW} \cdot 360 \text{ Tage} = 6690 \text{ kWh}$

6690 kWh
 2,8 (Arbeitszahl)

$= 2391 \text{ kWh} \cdot 0,14 \text{ DM} = 335,- \text{ DM}$

Kosten für Heizung	3360,- DM
Kosten für Brauchwasser	335,- DM
Kosten für Umwälzpumpen auf der „kalten Seite“ und „warmen Seite“ ca.	305,- DM
Gesamtenergiekosten	4000,- DM

Bilder:
 Sanitär- und Heizungshandel J. Höffken GmbH
 und Schäfer-Werke GmbH

Bild 4: 1560 Radiatorenglieder, in 26 Blöcken unterteilt, nehmen als Energiezaun die Umweltwärme auf

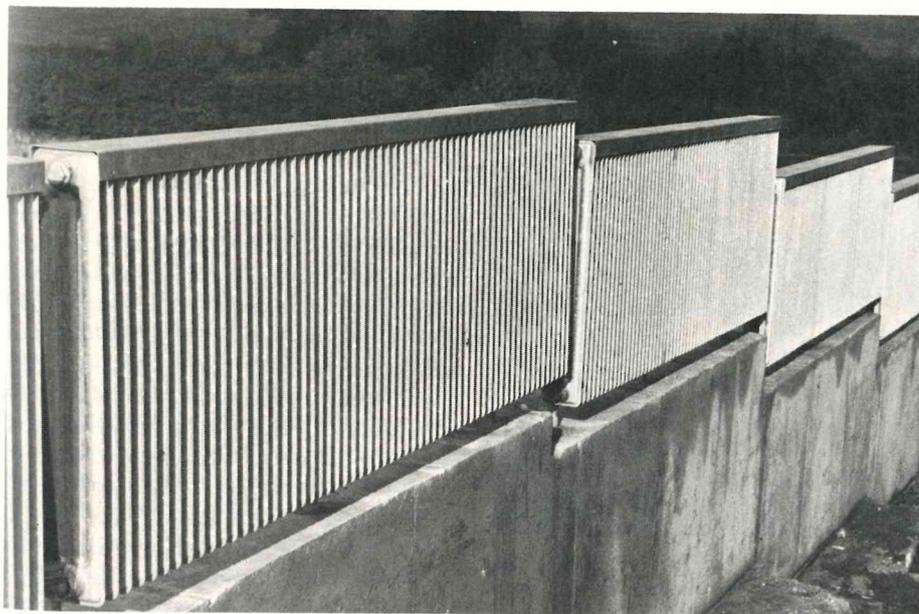


Bild 5: Blick auf die Regelgruppe für Heizkreise und die Kreise auf der „kalten Seite“.

