

Ein sinnvolles Konzept mit niedrigem Anschlußwert, aber großer Fläche billiger Kunststoff-Absorber

# Wärmepumpen mit Niedertemperatur-Kollektor

Von Dipl.-Ing. Josef Puntus, Obdach/Steiermark

Auf der Suche nach einer Problemlösung zwischen hochwertigen und damit kostspieligen Flachkollektoren einerseits und dem Wunsch nach großen Absorberflächen andererseits ist im steirischen Obdach ein Wärmeversorgungskonzept verwirklicht worden, das möglicherweise geeignet ist, die Solartechnik aus dem nach wie vor engen Markt herauszuführen und zur selbstverständlichen Einrichtung jedes Bauvorhabens zu machen. Mit 60 m<sup>2</sup> preisgünstiger Absorberfläche aus Kunststoff (PE-Rohr) ohne Abdeckung und Rahmen, also einem "Niedertemperatur-Kollektor" wird Strahlungs- und Umgebungswärme effektiv genutzt. Sie dient nämlich als großflächiger Luft-Wärmetauscher für den Primärkreis einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe von 3,7 kW Anschlußleistung, die damit zwei Drittel des Wärmebedarfs eines Wohnhauses von 370 m<sup>2</sup> Wohnfläche deckt. Das restliche Drittel wird durch eine zweite Wärmepumpe von 2,2 kW Anschlußwert aus dem Grundwasser bzw. aus einem 20 m<sup>3</sup> Speicher gewonnen, wobei der Speicher selbst die Überschusswärme von 36 m<sup>2</sup> herkömmlichen Hochtemperaturkollektoren, die auch die Brauchwassererwärmung versorgen, aufnimmt. Nach dem in Heft 6/77 S. 43 ("Blechdach als Solarabsorber") vorgestellten besonders gestalterisch überzeugenden Konzept ist damit ein weiterer Weg in Richtung auf die An-

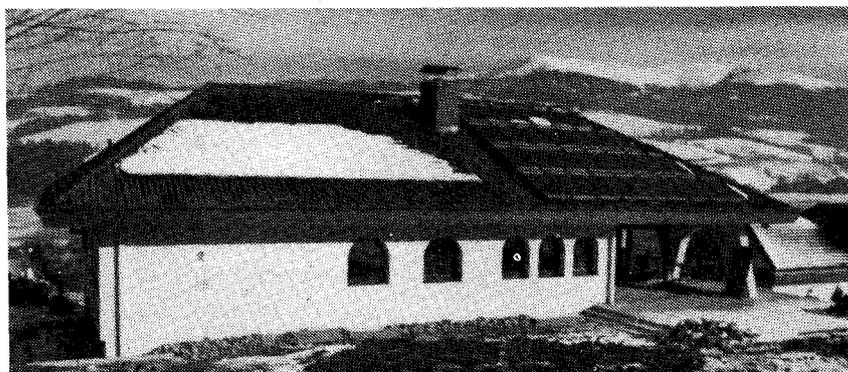


Bild 2: Nieder- und Hochtemperatur-Kollektoren auf dem 35 ° nach Süden geneigten Dach

wendung großer, aber einfacher und deshalb preisgünstiger Absorberflächen als Alternative zu den kostenintensiven gebräuchlichen Kollektoren aufgezeigt. Man darf gespannt darauf sein, wie stark diese grundsätzlichen Überlegungen den künftigen Markt beeinflussen.

Die Redaktion

Die Fritz Haugg GmbH, Jettingen-Scheppach/BRD, und die Pumpenfabrik Ernst Vogel, Stockerau/Österreich, haben dieses Konzept für das Wohnhaus von Ing. Willy Kober in Obdach/Steiermark entwickelt. Für die 370 m<sup>2</sup> Wohnfläche ist für die Raumheizung eine Wärmeleistung von rd. 32 kW er-

forderlich, wobei mit 3 000 h/a Vollbetrieb gerechnet wird, so daß sich, zuzügl. 4 000 kWh für Brauchwassererwärmung, ein Wärmebedarf von rd. 100 000 kWh/a ergibt.

## Anlagenbeschreibung

Die 3,7-kW-Wärmepumpe, ein Kompaktgerät vom Typ ALKO, entzieht dem in Bild 1 erkennbaren Niedertemperatur-Kollektor aus PE-Rohren (vgl. *Sonnenenergie* 5/77 S. 40) die solare Strahlungswärme über einen Primärkreislauf und hebt damit die Temperatur der Warmwasser-Fußbodenheizung auf das erforderliche Niveau. Für

Das gesamte Solar-Bauelement besteht jeweils aus einer Leichtbaukonstruktion, einem Speicherbehälter von 2 m<sup>3</sup> Inhalt, einem kompakten Mehrzonen-Brauchwasserbehälter, einem Luft-Wasser-Wärmepumpen-Kompressor von 1,8 kW, dem Mehrzweck-Kollektor und den notwendigen Installationen für Wasser- und Luftführung sowie Regelung. Bei Bedarf kann auch eine Öl- bzw. Gas-Zusatzheizung in dem Solar-Bauelement untergebracht werden. Die Anlage in Stedesand besteht aus zwei dieser Elemente, wobei eine Wärmepumpe ggf. dem Grundwasser die Wärme entziehen soll (Winterbetrieb). Von Thyssen Behälter- und Lagertechnik, Fröndenberg-Langschede, ist der Speicherbehälter aus PE-Kunststoff und der Solarboiler von 300 l Inhalt. Die Kompressoren der im Splittverfahren arbeitenden Wärmepumpen lieferte Herbert Genheimer, Höchberg b. Würzburg.

## Betriebsweise

Bei Wasserbetrieb arbeitet der frostgeschützte Kollektorkreis je nach Tempe-

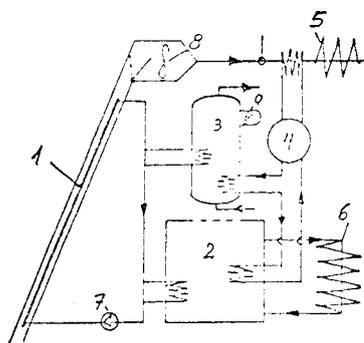


Bild 4: Betriebsweise des Solarsystems mit Wasserkreisläufen und Luftführung 1 Kollektor, 2 Speicher, 3 Solarboiler, 4 Wärmepumpe, 5 Warmluftheizung, 6 Fußbodenheizung, 7 Umwälzpumpe, 8 Lüfter, 9 elektrische Zusatzheizung

raturangebot aus den Kollektoren auf den Solarboiler oder den Speicher, von dem wiederum das Warmwasser-Fußbodensystem versorgt wird. Reicht die Speichertemperatur nicht aus, dann wird sie durch die Wärmepumpen aufgehoben (Bild 4), und zwar bei

Kollektor-Innentemperaturen von über 0 °C durch die Luft-Wasser-Wärmepumpe, die restliche Zeit ggf. durch die Wasser-Wasser-Wärmepumpe aus dem Grundwasser.

Bei Luftbetrieb der Kollektoren erfolgt eine Abgabe der Warmluft an den Speicher oder direkt an das Luftheizsystem in Wand und Decken. Die Lufttemperatur wird durch Frischluftbeimischung gesteuert. Die Luftheizung ergänzt die träge Fußbodenheizung vor allem bei rasch erforderlicher Anpassung des Wärmebedarfs. Die Anlage kann mittels Wärmepumpe auch zur Kühlung eingesetzt werden. Der Brauchwasserboiler wird elektrisch nachgeheizt.

Nach den Berechnungen werden rd. 70 % des Wärmebedarfs durch die Mehrzweck-Kollektoren in Verbindung mit der Wärmepumpe erbracht und nur etwa 30 % als elektrische Antriebs- bzw. Zusatzenergie. Man darf gespannt sein, ob diese Werte in der Praxis erreicht werden.

## Beispiele

diesen Zweck reichen Kollektor-Innentemperaturen von 20 bis 30 °C, wie sie auch ohne Abdeckung leicht erreicht werden, aus und können z.B. bis hinunter zum Gefrierpunkt sinnvoll genutzt werden. Dann schaltet die Wärmepumpe auf den 20-m<sup>3</sup>-Wasserspeicher, der die Überschußenergie aus den beiden Solarkreisläufen aufnimmt, um. Dadurch werden insgesamt etwa zwei Drittel der Heizleistung erbracht.

Zusätzlich arbeiten 36 m<sup>2</sup>-ALKO-Kollektoren herkömmlicher Art (mit Zwei-Scheiben-Abdeckung, Kupfer-Absorber und Wärmedämmung) auf einen 500-l-Brauchwasserboiler und geben den Überschuß ebenfalls an den Großspeicher ab. In der Kältespitze schaltet sich eine zweite Wärmepumpe von 2,2 kW Anschlußwert zu, die sich aus dem Grundwasser oder ebenfalls aus dem Großspeicher mit Wärme versorgt und das restliche Drittel des Wärmebedarfs erbringt. In dem Demonstrativprojekt, das auch meßtechnisch überwacht wird, soll ein Vergleich zwischen den beiden Betriebsweisen gezogen werden (Bild 2). Ohne diese zusätzlichen Einrichtungen belaufen sich die Gesamtkosten für die Anlage auf rd. 40 000 DM.

### Wirtschaftlichkeit

Für die Brauchwasserbereitung durch Sonnenenergie errechnet sich bei dem ungünstigen Wirkungsgrad des Heizkessels im Sommerbetrieb und Investitionskosten von rd. 5 000 DM für die komplette Solaranlage eine Amortisationszeit von rd. 7 Jahren, da die Betriebskosten gegenüber der Ölheizung auf rd. 300 DM/a halbiert werden. Für die Raumheizung gelten unter der Annahme eines Heizkessel-Wirkungsgrades von rd. 70 % und einer Leistungsziffer der Wärmepumpen von 3,6 bei Öl Betriebskosten von rd. 5 000 DM/a, bei Wärmepumpenbetrieb Stromkosten von rd. 3 000 DM/a. Die Mehrkosten gegenüber der konventionellen Ölzentralheizung von rd. 20 000 DM amortisieren sich in etwa 11 Jahren, wobei nicht berücksichtigt ist, daß die Energiepreise in diesem Zeitraum voraussichtlich schneller steigen werden als die Kapitalverzinsung ausmacht.

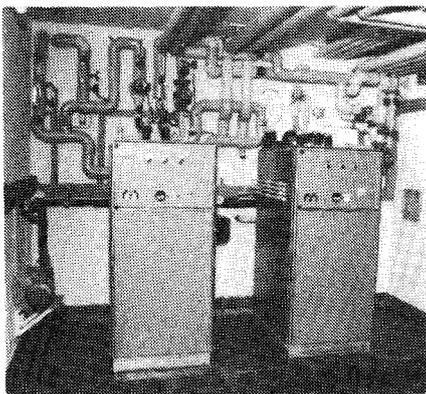


Bild 3: Die beiden Wärmepumpen-Kompaktgeräte

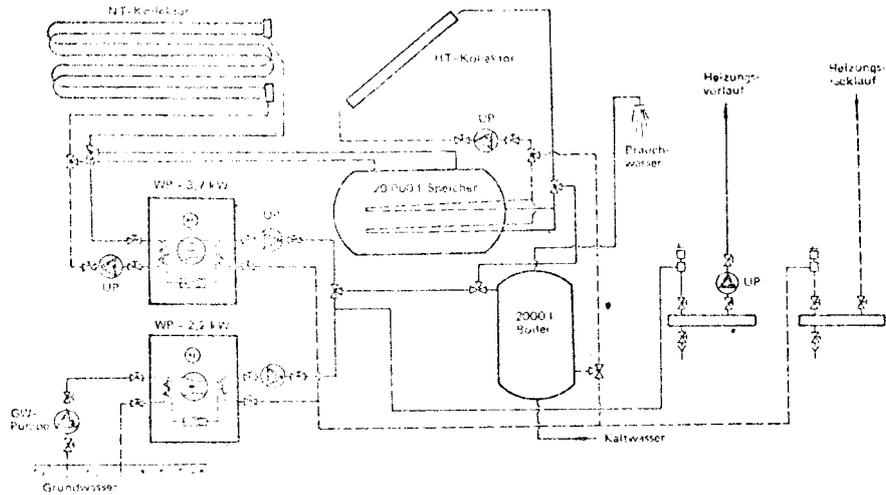


Bild 1: Schaltschema der Anlage Kober mit zwei variablen Betriebsweisen

# ALKO - polar

Wärme, die aus dem Weltraum kommt - optimal genutzt durch **Sonnen-Kollektoren und Wärmepumpe** von

FRITZ HAUGG GmbH  
8876 Jettingen-Scheppach  
Tel. 08225/331-5  
Telex 0531136

Ein Unternehmen der KOBBER-Gruppe