

Bild 2
Schaltschema eines
ZKWÜ;
a Wärmeübertrager 1, b
Wärmeübertrager 2, c
vorhandener heizungs-
technischer Wärmeüber-
trager, d Lüfter, e Zu-
luft, f Fortluft, g Warm-
wasservor- und Warm-
wasserrücklauf

Der schematische Aufbau eines ZKWÜ ist aus Bild 1 ersichtlich.

4.2. Luftführung

Durch Anpressen der Dichtfalze und die wechselseitige Anordnung der Wärmeübertrager-elemente ist eine Fort- und Zuluftführung möglich, ohne daß die Luftströme direkt miteinander in Berührung kommen.

Die Fortluft (über einen im Stall gesondert verlegten Kanal angesaugt) wird dabei von oben nach unten durch den Wärmeübertrager 1, durch den Fortluftkanal und von unten nach oben durch den Wärmeübertrager 2 ins Freie gedrückt.

Die Zuluft wird seitlich über den Wärmeübertrager 2 angesaugt. Über den Zuluftkanal und den Wärmeübertrager 1 gelangt die Zuluft in das bestehende Zuluftsystem.

Die Wärmeübertragung erfolgt an der Oberfläche der Wärmeübertrager-elemente.

Das Schaltschema eines ZKWÜ ist im Bild 2 dargestellt.

5. Untersuchungsergebnisse

Durch die Wärmeübertragung in zwei Stufen und deren Anordnung sowie durch die Ausfüh-

rung der Wärmeübertrager-elemente wird folgendes erreicht:

- höherer Übertragungswirkungsgrad
- geringere Tauwasserbildung
- kontrollierbare Schmutzablagerung außerhalb der Wärmeübertrager 1 und 2
- relativ geringe Verschmutzung der Wärmeübertrager-elemente
- längere Laufzeit ohne Reinigung
- einfache und leichte Montage
- unkomplizierte Säuberung
- größere Wärmeübertragungsfläche
- erhebliche Materialeinsparung.

Der ZKWÜ wurde während der Aufzuchtperiode (etwa 1500 h) nicht gereinigt. Die relativ geringe Leistungsminderung gegenüber der Anlaufphase (nach Neubelegung des Stalls und der gleichzeitig mit der Desinfektion des Stalls vorgenommenen Reinigung des ZKWÜ) wurde durch die Gewichtszunahme der Tiere und die damit verbundene größere Wärmeabgabe kompensiert.

Der ZKWÜ ist einsetzbar für Luftströme zwischen 2000 und 100 000 m³ Luft/h und bei schmutzführenden Luftströmen, wie es u. a. auch in Tierproduktionsanlagen der Fall ist. Durch die konstruktive Gestaltung der Wärme-

übertragerelemente entfällt eine gesonderte Abdichtung bei Gewährleistung der Trennung beider Luftströme. Unter Betriebsbedingungen zeigte sich, daß bei

- Einhaltung der minimalen Winterluftfrate
- Außenlufttemperaturen bis -10°C
- voller Auslastung der Tierplatzkapazität
- optimaler Fort- und Zuluftführung
- Masse der Läufer zwischen 12 und 15 kg ohne Nachweis von Schadgasen im Stall der Wärmebedarf aus der Wärmerückgewinnung der Fortluft über den ZKWÜ bei kontinuierlicher Wärmezuführung voll abgedeckt werden konnte. Damit ist gleichzeitig der Nachweis erbracht, daß ein Stall im praktischen Betrieb bei differenzierter Belegung auch bei tiefen Außenlufttemperaturen wärmeseitig autark gefahren werden kann.

6. Zusammenfassung

Bedingt durch das zusätzliche Wärmeaufkommen durch die Tiere sind in kaum einem anderen Zweig der Volkswirtschaft die Einsatzbedingungen für Wärmerückgewinnungsanlagen energetisch und ökonomisch so effektiv wie in Tierproduktionsanlagen mit zusätzlichem Wärmebedarf. Hinzu kommt, daß der Einsatz von Wärmerückgewinnungsanlagen bei eventuelle) durchzuführenden Substitutionsmaßnahmen ganz erheblich zur Senkung der Investitionen beiträgt.

Die Herstellung des ZKWÜ hat der VEB LTA Rostock, Sitz Sievershagen, übernommen. Die Projektierung und der Einbau erfolgen ebenfalls durch den VEB LTA Rostock.

Literatur

- [1] Schulz, A.; Hanke, E.: Energiewirtschaftliche Aspekte für die Auslegung und den Betrieb von Lüftungs- und Heizungsprozessen in Stallanlagen. agrartechnik, Berlin 30 (1980) 11, S. 479—482.
- [2] Statistisches Jahrbuch der DDR 1981.
- [3] TGL 29084/01 Stallklimagestaltung; Tierphysiologische Angaben zum Stallklima und zur Beleuchtung. Ausg. Jan. 1979.
- [4] Ziergiebel, H.: Aufgaben der Leitung und Planung der rationellen Energieanwendung in der DDR. Energieanwendung, Berlin 18 (1980) 1, S. 1—4.

A 3529

Einsatz von Sonnenkollektoren und Wärmepumpen zur Brauchwarmwassererzeugung

Dipl.-Ing. H.-J. Naumann, VEB Landtechnischer Anlagenbau Cottbus

Verwendete Formelzeichen

- g die je m² Sonnenkollektorfläche auffallende Strahlung (Energiedichte)
 k Wärmedurchgangszahl, bezogen auf 1 m² Absorberfläche (Verlustwärmedurchgangskoeffizient)
 q Nutzleistung je m² Kollektorfläche
 Q Energiegewinn (Durchschnittswert)
 t_k Kollektortemperatur
 t_u Umgebungstemperatur
 α Absorptionskoeffizient der geschwärzten Wärmeübertragerplatte für die Strahlung
 x Durchlässigkeitskoeffizient der Abdeckung für die Strahlung
 WW Warmwasser
 KW Kaltwasser

1. Einleitung

Ange-sichts der hohen Aufwendungen, die auch künftig für die Energie- und Brennstoffwirtschaft erforderlich sind, und der stetig steigenden Preise auf den internationalen Roh- und Brennstoffmärkten heißt es mehr denn je, Energie rationell zu verwenden und in großem Maß einzusparen.

Sonnenkollektoren und Wärmepumpen werden national und international zunehmend eingesetzt, wenn es darum geht, Energie rationell zu nutzen.

Die Grundlage für den Einsatz von Wärmepumpen bildet „Die Anordnung über Kompressionswärmepumpen zur Nutzung der Um-

welt- und Anfallenergie und zur rationellen Wärmeenergieversorgung“ (Wärmepumpenordnung vom 13. August 1981, GBl. der DDR, Teil I Nr. 27, S. 311).

Da bei einigen Varianten „Wasser“ als Wärmequelle für die Wärmepumpen genutzt wird, sind die Bestimmungen des Wassergesetzes der DDR zu beachten. Danach bedarf jede Nutzung von Gewässern (dazu gehört auch Grundwasser) prinzipiell der Genehmigung: Deshalb ist bei der Planung einer Wärmepumpenanlage, die Grundwasser- oder Oberflächenwasser als Wärmequelle nutzen soll, beim zuständigen Rat des Kreises bzw. der Wasserwirtschaftsdirektion oder der zuständigen Oberflußmeisterei

ein Wassernutzungs-Genehmigungsverfahren einzuleiten. (GBL der DDR, Sonderdruck Nr. 1052 vom 15. Juli 1980 und Mitteilung der Staatlichen Gewässeraufsicht an alle Wassernutzer vom 7. Juli 1980).
Weiterhin ist darauf zu achten, daß die vom Hersteller der Wärmepumpen geforderten Wasserqualitäten eingehalten werden, um die Leistungsparameter der Anlage zu erreichen.

2. Ermittlung der Sonnenkollektorfläche

Aufgrund der geografischen Lage der DDR kann die Sonne hier im Jahr ungefähr 37 Tage ungehindert strahlen. An 240 Tagen ist teilweise Bewölkung vorhanden, und an durchschnittlich 85 Tagen im Jahr ist der Himmel völlig bedeckt. Entscheidend ist aber die Intensität der eingestrahltten solaren Energie. Bei vollem Sonnenschein ergeben sich für das Gebiet der DDR 900 W/m^2 . Meist liegt die Energiedichte nur bei 115 W/m^2 . Demnach besteht also durch jahres- und tageszeitliche Schwankungen sowie durch wetterbedingte Einflüsse ein sehr unterschiedliches Strahlungsangebot. Das höchste Angebot an Sonnenenergie ist in den Monaten Mai bis August vorhanden (Bild 1). Bei Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von Sonnenkollektoranlagen stellt man fest, daß die Preise der Sonnenkollektoren (Einfachverglasung rd. $400,- \text{ M/m}^2$ Kollektorfläche) und die relativ niedrige Anzahl der Betriebsstunden der Anlage die Ökonomie ganz wesentlich beeinflussen. Eine Sonnenkollektoranlage, die ganzjährig genutzt werden soll, Brauchwasser auf die gewünschte Speichertemperatur zu erwärmen, würde die 13fache Anzahl von Kollektoren gegenüber einer Normalauslegung benötigen. Abgesehen von dem nicht vertretbaren hohen Investitionsaufwand müßten bei konstanter Speichergröße im Sommer 90% der Kollektorfläche abgeschaltet werden. Das thermodynamische Modell für Sonnenkollektoren kann mit folgender vereinfachter Gleichung beschrieben werden:

$$\dot{q} = \alpha \tau \dot{g} - k (t_K - t_U) \quad (1)$$

Als Grundwerte für die einzelnen Faktoren können angenommen werden:

- \dot{g} je nach Intensität der Sonnenstrahlung bis max. 900 W/m^2
- α für Schwarzfärbung $0,85 \dots 0,95$
- τ für eine Glasscheibe $0,85$ bis $0,9$, jede weitere Scheibe vermindert τ um 10%
- k für Kollektoren mit einer Scheibe 5 bis $8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ und für Kollektoren mit Zweifachverglasung 3 bis $6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Eine Erhöhung der mittleren Sonnenkollektor-temperatur (Bild 2) bei Einfachverglasung hätte eine steigende Temperaturdifferenz und damit eine Abnahme der Nutzleistung zur Folge. Es kommt also darauf an, die thermischen Verluste niedrig zu halten, indem man die Sonnenkollektortemperatur annähernd auf der Höhe der Umgebungstemperatur hält. Die Zweifachverglasung ($\tau = 0,7$) ergibt trotz verbesserter Wärmedämmung und damit kleinerem k -Wert erst bei höheren Temperaturdifferenzen Vorteile in der Nutzleistung. Da eine Mehrfachverglasung eine Erhöhung des Sonnenkollektorpreises bedeutet, sollte die benötigte Nutzleistung vor dem Einsatz ermittelt werden [1]. Je nach gewünschter Speichertemperatur und Speichergröße ist die Kollektoranzahl (Bild 3) für den Nutzungszeitraum von April bis September zu ermitteln. Soll die Sonnenenergie eines Tages maximal in

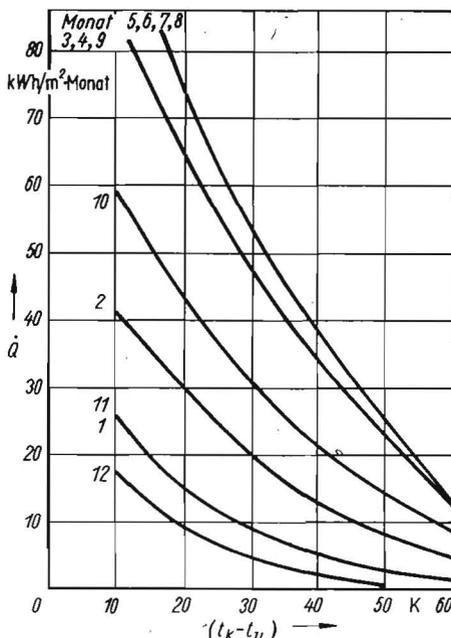


Bild 1. Durchschnittlicher Energiegewinn bei Gebrauchswassererwärmung je Monat; Neigungswinkel der Kollektoren 45° in Südrichtung, Azimutwinkel 0°

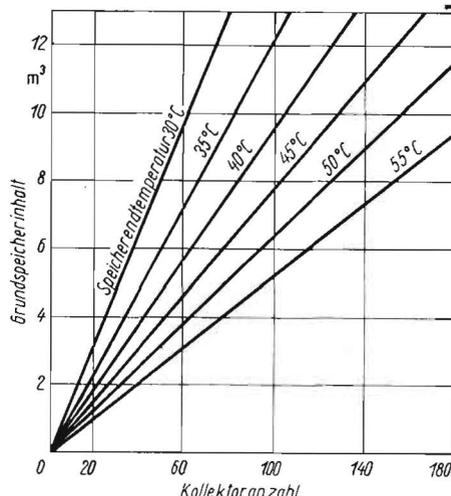


Bild 3. Abhängigkeit zwischen Speichergröße und Kollektoranzahl für den Nutzungszeitraum von April bis September (nach [2])

Bild 4. Korrekturfaktor in Abhängigkeit von Kollektor-Neigungswinkel und Kollektor-Azimutwinkel

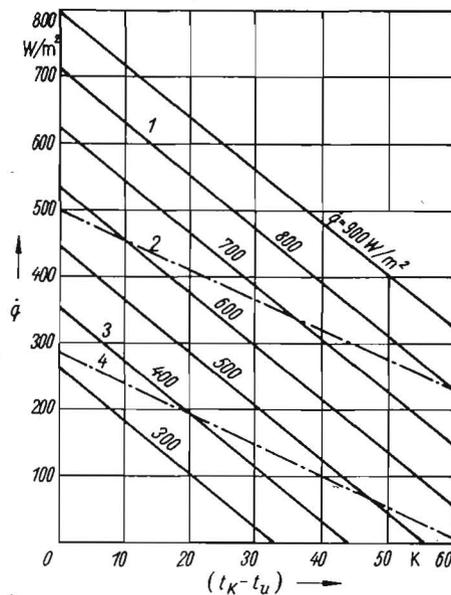
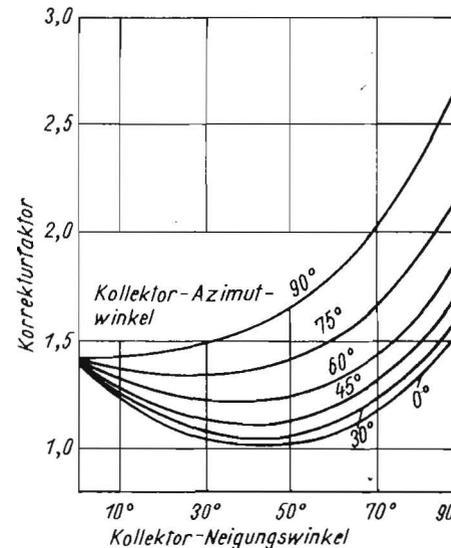


Bild 2. Nutzleistung von Sonnenkollektoren in Abhängigkeit von der Temperaturdifferenz; Neigungswinkel der Kollektoren 45° in Südrichtung, Azimutwinkel 0°

Kurve	\dot{q} W/m^2	α	τ	k $\text{W/m}^2 \cdot \text{K}$
1	800	0,9	0,85	6
2	800	0,9	0,70	4
3	400	0,9	0,85	6
4	400	0,9	0,70	4



Wärme umgewandelt werden, stellt sich die Forderung nach einer optimalen Ausrichtung der Kollektorfläche. Ideal wäre die Ausrichtung der Kollektoren entsprechend dem Sonnengang. Der hierfür notwendige technische Aufwand ist sehr hoch und steht in keinem Verhältnis zum erzielten Energiegewinn. Die für den Betriebsteil Gerbisbach des VEB Landtechnischer Anlagenbau (LTA) Cottbus zur Erzeugung von Brauchwarmwasser (rd. 10001 auf 50°C) ermittelten 20 Sonnenkollektoren vom Typ DS-3 wurden auf einer Stahlkonstruktion mit einer Neigung von 45° in Südrichtung aufgestellt. Wie vom Hersteller der Kollektoren, dem VEB Leichtmetallbau Dessau, ausgewiesen, eignet sich der Typ DS-3 zum Einbau in vorhandene bzw. neue Dachkonstruktionen. Aufgrund baulicher und räumlicher Gegebenheiten ist es häufig nicht möglich, den Kollektor optimal (0° Südrichtung, 45° Aufstellwinkel) auszurichten. Um die gleiche Leistung bei Abweichungen von der optimalen Ausrichtung zu erreichen, müssen entsprechend mehr Kollektoren angeordnet werden. Die erforderliche Kollektoranzahl läßt sich durch Multiplikation des Korrekturfaktors (aus Bild 4) mit der ermittelten Kollektoranzahl (aus Bild 3) bestimmen. Bei Ausrichtung nach Süden und dem für die Nutzungsperiode von April bis September günstigen Aufstellwinkel von 45° beträgt der Faktor z. B. $1,0$ [2].

Da im VEB LTA Cottbus keine spezifische Bausubstanz für Dacheinbauten der Sonnenkollektoren vorhanden ist, wurde eine Stahlkonstruktion (Bild 5) ebenerdig aufgestellt. Die Verbindungen der Sonnenkollektoren mit PVC-Schläuchen erfolgte so, daß jeweils zwei Kollektoren in Reihe und paarweise parallel geschaltet wurden. Sammler und

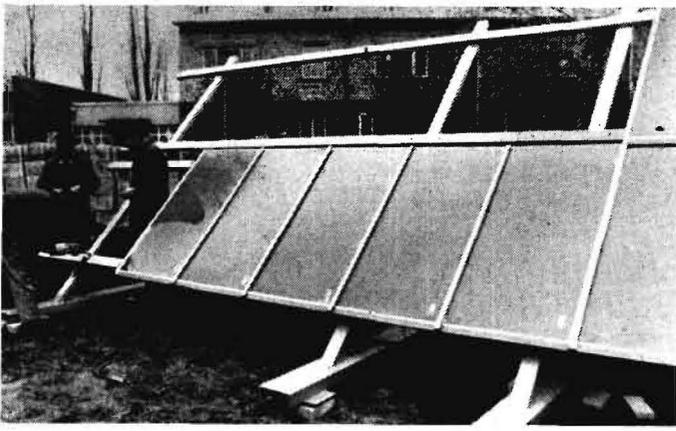


Bild 5
Sonnenkollektoranlage
im VEB LTA Cottbus,
Betriebsteil Gerbisbach
(Foto: H.-D. Kunze)

Verteiler befinden sich oberhalb bzw. unterhalb der Sonnenkollektoren. Die Montage der Rohrleitung erfolgte nach dem Tichelmann-Prinzip. Somit wird erreicht, daß gleiche Weglängen für alle Stränge vorhanden sind. Zwischen jedem Kollektorpaar und dem Verteiler ist ein Magnetventil angeordnet.

Die absorbierte Wärme wird von der Kollektorfläche auf den Wärmeträger übertragen. Dieser besteht aus 60% Wasser und 40% Glysantin. Die Zusammensetzung des Wärmeträgers garantiert den Schutz vor Frost und Korrosionsschäden.

3. Schaltung von Sonnenkollektoren mit einer Wärmepumpe

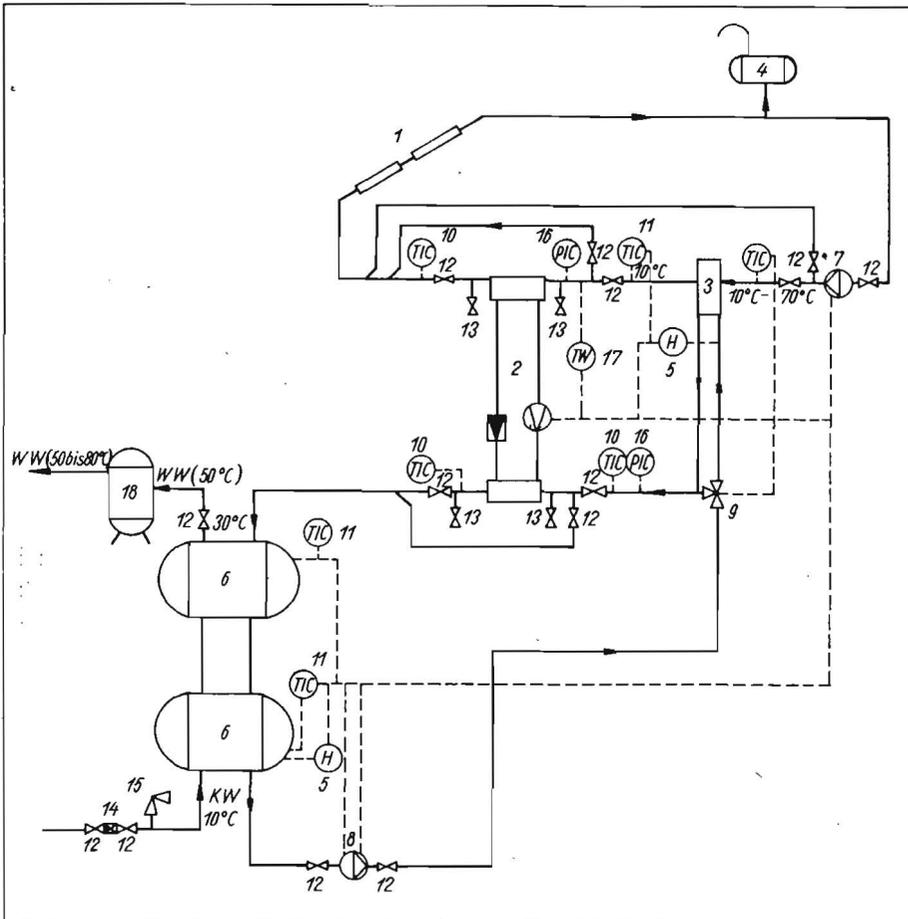
Da parallel zu Sonnenkollektoranlagen auch

Wärmepumpenanlagen stetig an Bedeutung gewinnen, ist es möglich, die Solartechnik ebenfalls als Wärmequelle für Wärmepumpen zu nutzen [3]. Im Bild 6 ist die gewählte Schaltung der Kombination von Direkt- und Wärmepumpenbetrieb dargestellt. Bei dieser Kopplung tritt die zeitlich stark schwankende Energiedichte am Sonnenkollektor als wesentliches Problem auf. Je nach Dimensionierung sind niedrige Leistungswerte der Wärmepumpe bei Betrieb ohne Strahlung oder unzulässig hohe Verdampfungstemperaturen der Wärmepumpe bei großer Strahlung der Folge. Um dennoch zur Lösung des Problems zu gelangen, sind geeignete Schaltungs- und Regelungsvarianten anzuwenden:

— Speicherung von Energiespitzen im So-

Bild 6. Schaltschema der Sonnenkollektor-Wärmepumpen-Anlage;

- 1 Sonnenkollektoren, 2 Wärmepumpe WW 12, 3 Wärmeübertrager, 4 Ausdehnungsgefäß, 5 Heißeleiter, 6 Warmwasserboiler, 7 Umwälzpumpe, 8 Umwälzpumpe, 9 Thermo-Zweiwegeventil, 10 Thermometer, 11 Kontaktthermometer, 12 Regel- und Absperrventile, 13 Entleerungs- und Entlüftungsventile, 14 Rückschlagventil, 15 Sicherheitsventil, 16 Druckmanometer, 17 Temperaturwächter, 18 Hüfner



larkreislauf auf Umgebungstemperaturniveau

- Dimensionierung der Anlage für mittlere oder hohe Strahlungsleistungen und Regelung der Kälteleistung durch Abschalten von einzelnen Zylindern
- Abschaltung eines Teils der Sonnenkollektorfläche bei hoher Strahlung, um zu hohe Verdampfungstemperaturen zu vermeiden
- Umschaltung der Sonnenkollektoren auf Direktbetrieb unter Umgehung der Wärmepumpe bei hohen Strahlungen.

Da bei den ersten beiden Varianten große Speicherkapazitäten erforderlich wären, ist es am zweckmäßigsten, die schon aufgeführte Kombination von direkter Nutzung der Sonnenenergie und Zusammenschaltung mit einer Wärmepumpe zu wählen.

Wie auf dem Bild 6 zu erkennen ist, liegt in Reihe zum Verdampfer der Wärmepumpe ein weiterer Wärmeübertrager. Dabei handelt es sich um einen zweiflutigen Rohrbündelwärmeübertrager, durch den das zu erwärmende Brauchwasser im Gegenstromprinzip geführt wird. Bei entsprechendem hohem Strahlungsangebot wird über diesen Wärmeübertrager die Wärme direkt an den Verbraucher abgegeben. Die Wärmepumpe ist bei dieser Schaltungsvariante außer Betrieb.

Durch den Einbau von Kontaktthermometern in die übereinander liegenden Warmwasserboiler (2 x 600 l) werden entsprechend den Ergebnissen der Messung der oberen bzw. unteren Temperatur die beiden Umwälzpumpen ein- bzw. ausgeschaltet. In Abhängigkeit vom Sollwert (50°C) ergibt sich durch die Stapelung des Brauchwarmwassers eine Temperaturdifferenz von 10 K als Steuergröße. Des Weiteren befinden sich zwei Heißeleiter im Wärmenekreislauf. Sie haben die Aufgabe, die Eingangs- und Ausgangstemperatur des Brauchwarmwassers am Wärmeübertrager zu bestimmen. Bei Gleichstand bzw. bei Unterschreitung der Ausgangstemperatur schaltet die Anlage im Direktbetrieb ab. Somit ist gewährleistet, daß die gespeicherte Wärmemenge der Warmwasserboiler nicht über den Wärmeübertrager und die Sonnenkollektoren an die Umwelt abgegeben wird.

Da die Anlage für Temperaturen bis 50°C ausgelegt ist, wurde die Möglichkeit eines Nachheizens im Hüfner geschaffen. Somit kann das vorgewärmte Wasser (50°C) von den Grundspeichern (Warmwasserboiler) zum nachgeschalteten Spitzenspeicher (Hüfner) gelangen und dort auf das gewünschte Temperaturniveau angehoben werden.

Sicherheitstechnische Forderungen für Solaranlagen gibt es in der DDR z. Z. nicht. Wie auch bei Zentralheizungsanlagen ist das Ausdehnungsgefäß an höchster Stelle angeordnet und gewährleistet die Füllung des Systems. Zur Vermeidung von unzulässigen Überdrücken im Solarkreislauf infolge von Volumenvergrößerung des Wärmeträgers ist dieser Kreislauf mit einer ständig offenen Verbindung zur Atmosphäre versehen. Diese Verbindung wird über die Sicherheitsausdehnungsleitung und das Ausdehnungsgefäß hergestellt. Beim Stillstand der Anlage können unter Sonneneinwirkung in den Kollektoren Temperaturen bis 130°C auftreten.

Durch Veränderung der Lage des Kollektorvorlaufs auf die Höhe der Kollektor-Rücklaufleitung kann der im Leerlauf entstehende Dampf nicht entweichen, sondern verdrängt lediglich den Wärmeträger aus den Kollektoren. Um bei dieser Fahrweise keine Austrittsverluste zu erhalten, ist das Ausdehnungsgefäß

so gewählt worden, daß der aus den Kollektoren verdrängte Wärmeträger aufgenommen werden kann. Nach Absinken der Kollektortemperatur unter 100°C füllen sich die Kollektoren wieder mit dem Wärmeträgermedium.

Der Wärmepumpenbetrieb beginnt beim Vorhandensein einer geringen Strahlungsintensität. Durch das Schließen eines Thermo-Zweiwegeventils wird der Wärmenenkreislauf nicht mehr durch den Wärmeübertrager, sondern direkt in den Kondensator der Wärmepumpe geführt. Die Möglichkeit, mit Hilfe der gespeicherten Wärmeenergie das Temperaturniveau des Wärmequellenkreislaufs anzuheben, wird damit unterbunden.

Wie bereits erwähnt, unterliegt die Sonnenkollektorausstrittstemperatur jahres- bzw. tageszeitlichen Schwankungen. Um hohe Verdampfungstemperaturen in der Wärmepumpe zu vermeiden, müssen Sonnenkollektoren abgeschaltet werden. Da ohnehin eine kombinierte Reihen- und Parallelschaltung von Sonnenkollektoren auftritt, ist durch Schließen einzelner Magnetventile eine Realisierung

möglich. Ein Temperaturwächter und ein Kontaktthermometer, die sich im Wärmequelleneintritt der Wärmepumpe befinden, dienen zur Kontrolle und als Schaltelement für die Bedienung der Anlage. Die Überwachung der Speicherendtemperatur ist mit dem Direktbetrieb der Sonnenkollektoren identisch.

4. Zusammenfassung

Um weitere Wärmequellen für den Einsatz einer Wärmepumpe bereitzustellen und in den Übergangs- und Sommermonaten Brauchwarmwasser zu erzeugen, wurde im Betriebsteil Gerbisbach des VEB LTA Cottbus eine Sonnenkollektor-Wärmepumpen-Anlage entwickelt. Damit wurde eine Beispiellösung für alle potentiellen Anwender aus dem Bereich der Landwirtschaft geschaffen. Nach der Errichtung der Anlage besteht jetzt die Aufgabe, die Vor- und Nachteile dieser Versuchsanlage genau zu analysieren und geeignete Wege zu finden, um noch besser die natürliche Umweltwärme zum rationellen Energieeinsatz nutzbar zu machen.

Ein wesentlicher Nachteil des Einsatzes von

Sonnenkollektoren als Wärmequelle für eine Wärmepumpe wird an bedeckten Tagen deutlich, da dann nur ein zeitlich begrenzter Betrieb möglich ist.

Eine bessere Umweltwärmenutzung wird durch die Anwendung von Solarabsorbern erreicht. Solarabsorber sind Plattenwärmeübertrager aus Aluminium mit geschwärtzter Oberfläche. Sie können in Fassaden oder in die Dachhaut eingebaut werden oder auch freistehend angeordnet sein und somit konvektiv Wärme aus der Luft aufnehmen.

Literatur

- [1] Heinrich, G.; Najork, H.; Nestler, W.: Wärmepumpenanwendung in Industrie, Landwirtschaft, Gesellschafts- und Wohnungsbau. Berlin: VEB Verlag Technik 1982.
- [2] Plail, W.; Taubenheim, G.: Systemlösung für Solar-Gebrauchswarmwasserbereitung. TGA Leipzig 1981.
- [3] Lippoldt, H.: Der Solarabsorber als Wärmequelle für Wärmepumpen. Luft- und Kältetechnik, Berlin (1981) 1, S. 33—36. A 3656

Patente zum Thema „Rationelle Energieanwendung in der Tierproduktion“

DE-OS 3022931 IPK:F28D-21/00
Offenlegungstag: 7. Januar 1982
„Heizanlage zur Ausnutzung der Abwärme von Viehställen“

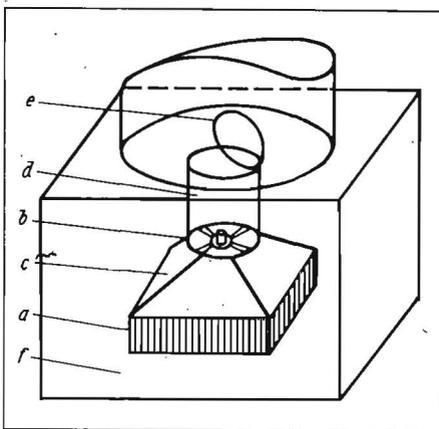
Inhaber: Ventiheat Ltd. (Dänemark)

Unter Einschaltung einer Wärmepumpe wird die in der Stallluft enthaltene Wärme für die Beheizung in der Nähe befindlicher Wohnungen nutzbar gemacht. Die Anlage verfügt über ein Gebläse innerhalb einer Leitung zum Absaugen erwärmter Luft aus dem Stall und zum Weiterleiten derselben zum Verdampfer einer Wärmepumpe. Durch einen Wärmeübertrager wird die Wärme von der Wärmepumpe auf ein Fluid übertragen. Wärmetauscher und Wohnung sind für den Umlauf des Fluids durch eine Zufuhr- und Rücklaufleitung verbunden, an der die Heizkörper angeschlossen sind (Bild 1).

DE-OS 3033795 IPK:F24J-3/04
Offenlegungstag: 22. April 1982
„Wärmepumpe für Viehställe“

Inhaber: H. Eichholz

Die Erfindung betrifft eine Wärmepumpe, besonders für Viehställe, die mit einem Entlüftungsschacht versehen und einem zwischen Stall und Entlüftungsschacht angeordneten Verdampfer ausgerüstet ist, der mit einem Ventilator gekoppelt ist. Bei den bisher üblichen Anordnungen für Wärmepumpen wurden die Verdampfer mit seitlich angebrachtem



2

Ventilator senkrecht angeordnet. Das hatte eine schnelle Verschmutzung des Verdampfers zur Folge, wodurch der Wirkungsgrad der Wärmepumpe sich relativ schnell verschlechterte. Diesem Mangel wurde bisher mit Sprüheinrichtungen abgeholfen, die den Verdampfer in bestimmten Intervallen reinigten.

Gemäß der Erfindung (Bild 2) wird die Verschmutzung dadurch vermieden, daß der Verdampfer a waagrecht und der Ventilator b oberhalb des Verdampfers angebracht wird. Über dem Verdampfer ist eine rechteckige Abdek-

kung c angeordnet, die im Bereich des Ventilators in einen runden Kanal d übergeht, an dessen Ende sich eine bei Betrieb in Richtung Entlüftungsschacht öffnende Klappe e befindet. Verdampfer mit Ventilator und runder Kanal mit Klappe sind im Entlüftungsschacht f so angeordnet, daß bei abgestelltem Ventilator und somit geschlossener Klappe die Abluft ungehindert an Verdampfer und Ventilator vorbeistreichen kann.

Durch die gewählte Anordnung tropft das Kondenswasser aus dem Verdampfer nach unten ab und bindet gleichzeitig den Staub unter dem Verdampfer.

DD-PS 141 707 IPK: F25B-29/00
Ausgabetag: 14. Mai 1980

„Vorrichtung zur Abwärmenutzung bei der Milch Kühlung“

Inhaber: E. Eismann; A. Lange; W. Schreiber
Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung von Warmwasser, wobei Heizenergie durch Ausnutzung der beim Kühlvorgang der Rohmilch in Verdichterkälteanlagen anfallenden Abwärme gewonnen wird. Die Voraussetzungen für die Benutzung der Erfindung sind in Milchproduktionsanlagen der Landwirtschaft allgemein gegeben. Kälteerzeuger ausreichender Leistung sind ohnehin vorhanden, und es besteht ein großer Bedarf an körperwarmem Wasser am gleichen Ort, der durch die erfindungsgemäße Vorrichtung gedeckt werden kann. Automatische Sicherheits- und Regeleinrichtungen garantieren den Ausgleich der Energiebilanz durch Zusatzheizung oder -kühlung, geringen Wartungs- und Bedienungsaufwand sowie die erforderliche hohe Betriebssicherheit. Die aus handelsüblichen Bauelementen bestehende Vorrichtung ist in jeder Anlage nachrüstbar. Die Amortisationszeit beträgt je nach vorhandener Anlagenausstattung 1 bis 2 Jahre. Die Vorrichtung besteht aus einem System von Boilern, Umwälzpumpen, Wärmeübertragern, Sicherheits- und Regeleinrichtungen, die die Entnahme von Wärme oder Warmwasser ermöglichen.

A 3550

Pat.-Ing. P. Freise, KDT

