

agra 81 — Rationeller Energieeinsatz

In der Volkswirtschaft und damit auch in der Landwirtschaft besteht die Aufgabe, mit den vorhandenen Energieträgern sparsam umzugehen und jede neue Möglichkeit der Energierückgewinnung zu nutzen. Auf der agra 81 wurden u. a. Lösungen vorgestellt, wie in Milchproduktionsanlagen die Abwärme von Milchkühlanlagen, die bisher an die Umgebung abgegeben wurde, weiter sinnvoll genutzt werden kann. Der von der LPG Tierproduktion Lüssow, Bezirk Schwerin, gezeigte Vorschlag einer Kompaktanlage wird sich in vielen Betrieben der Milchproduktion realisieren lassen. Deshalb veröffentlichen wir nachfolgend einen Beitrag, in dem das in Gemeinschaftsarbeit entwickelte Verfahren näher beschrieben wird.

Redaktion

Wärmerückgewinnung aus Milch in der MVA Lüssow

Ing. M. Dröge, KDT, LPG Tierproduktion Lüssow, Bezirk Schwerin

Die Milchkühlung erfolgt in den größeren Stall-einheiten meist als Durchflußkühlung. Das Eiswasser wird dabei durch eine Kälteanlage erzeugt. Der Einsatz von Wärmepumpen macht es möglich, die bei der Anwendung traditioneller Verfahren der Kälteerzeugung anfallende und nicht nutzbare Sekundärenergie in Form von Abwärme mit niedrigen Temperaturen zu erschließen.

Besonders effektiv ist dabei die Anwendung einer Kälte-Wärme-Kopplung, da die Milch innerhalb einer kurzen Zeit von rd. 32°C auf 4°C abgekühlt wird, um sie lagerfähig zu machen. Neben Wasser zur Milchkühlung werden in den Milchviehanlagen (MVA) größere Mengen Warmwasser zur Reinigung der Euter, der milchführenden Anlagenteile sowie im Reproduktions- und Sozialbereich benötigt. Als Lösung bot sich daher an, die ungenutzte Abwärme der Milch und den Warmwasserbedarf zu verbinden.

In Zusammenarbeit zwischen dem VEB Landbauprojekt Potsdam, dem VEB Kältetechnik Potsdam und der LPG Tierproduktion Lüssow wurde ein Verfahren entwickelt, bei dem eine Energierückgewinnung zur Erzeugung von Warmwasser aus der Abwärme der Milch erfolgt. Die projektierte Anlage wurde durch die Kollegen der MVA Lüssow unter Einbindung von Nachauftragnehmern für die kältetechnische und sanitärtechnische Anlage realisiert, wobei die Montage der kältetechnischen Anlage vom Hersteller der wassergekühlten Ver-

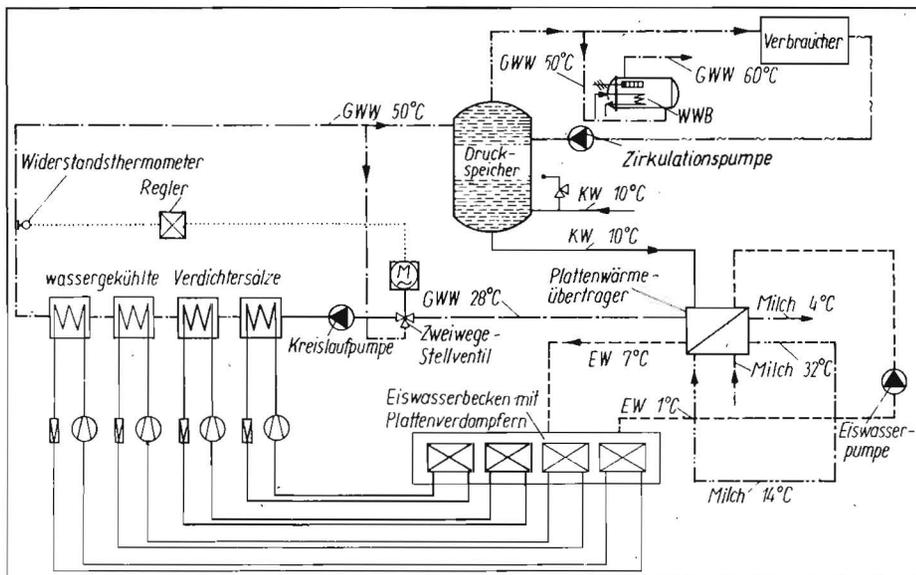


Bild 1. Schaltschema einer Anlage zur Milchkühlung mit Abwärmenutzung durch Anwenden von Wärmepumpen

dichtersätze, dem VEB Kältetechnik Potsdam, erfolgte.

Die Wärmepumpenanlage, der Sanitärteil sowie die Elektroanlage wurden innerhalb von 17 Tagen unter voller Aufrechterhaltung des Anlagenbetriebs montiert. Die Wärmepumpenanlage wurde im Dezember 1979 in Betrieb

genommen. Während der Bauzeit erfolgte die Milchkühlung auf rd. 12 bis 14°C durch Brunnenwasser im Plattenkühler.

Die Anlage arbeitet nach dem im Bild 1 dargestellten Prinzip.

Das aus dem Wassernetz der Anlage entnommene Kaltwasser (KW) wird in einen

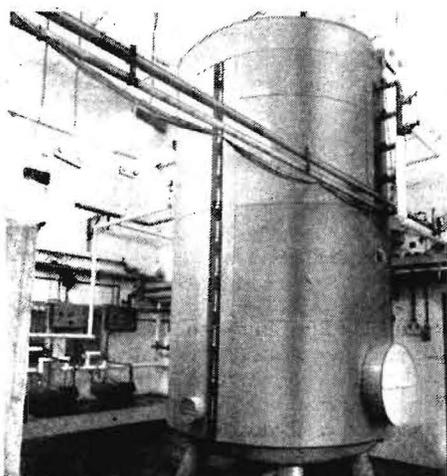


Bild 2
Druckspeicher

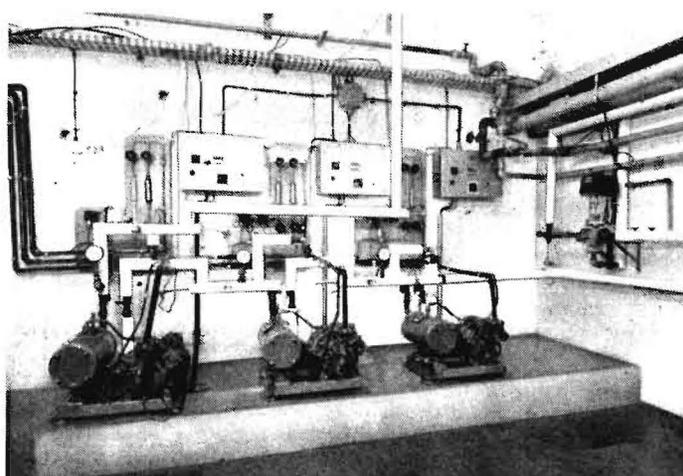


Bild 3
Verdichtersätze mit in Reihe geschalteten Kondensatoren

Druckspeicher (Bild 2) eingeleitet. Aus dem Druckspeicher wird das KW entnommen und durchfließt die Vorkühlabteilung des Plattenwärmeübertragers. Hierbei werden die im Gegenstrom durchfließende Milch vorgekühlt und das Kühlwasser auf 28 bis 30°C erwärmt.

In der Nachkühlabteilung des Plattenwärmeübertragers wird die Milch auf rd. 4°C durch das Eiswasser aus dem Eiswasserbecken gekühlt. Das erwärmte Gebrauchswasser (GWW) wird über ein Zweiwege-Stellventil den in Reihe geschalteten, wassergekühlten Kondensatoren der drei Verdichtersätze (Bild 3) als Kühlwasser zugeführt. In den Kondensatoren wird das GWW auf rd. 50°C erwärmt und dem Speicher zugeführt.

Reißt der Milchstrom zum Plattenwärmeübertrager ab, so wird in Verbindung mit einem Regler und einem Widerstandsthermometer eine Zumischung vom erwärmten Wasser mit einer Temperatur von rd. 50°C zu dem jetzt vom Plattenwärmeübertrager kommenden KW vorgenommen. Damit wird erreicht, daß das erzeugte und dem Druckspeicher zugeführte Wasser immer eine annähernd konstante Temperatur von rd. 50°C hat.

Das Eiswasser (EW) wird durch die Kälteaggregate wie bisher üblich im Eiswasserbecken erzeugt und von dort der Nachkühlabteilung des Plattenwärmeübertragers zugeführt.

Während der Erprobung zeigte sich, daß die Reihenschaltung der Kondensatoren der Verdichtersätze richtig ist. Damit wird die in der Anwendervorschrift für Rohrbündelwärmeübertrager geforderte Mindestströmungsgeschwindigkeit des Wassers im Prinzip eingehalten. Die gewählte Anlagenschaltung sichert weiterhin, daß der erste Verdichtersatz unter den Bedingungen einer herkömmlichen Kälteanlage und lediglich die weiteren Verdichtersätze unter erhöhten Anforderungen betrieben werden.

Es wurde festgestellt, daß beim Betrieb mit Kältemittel R12 unter den Bedingungen der Abwärmenutzung „Wärmepumpenbetrieb“ keine höheren Kondensationsdrücke auftreten, als bei einer vergleichswisen Kälteanlage mit

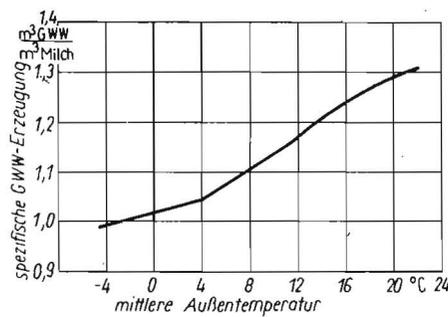


Bild 4. Abhängigkeit der spezifischen GWW-Erzeugung von der Außentemperatur

Kältemittel R22 ohne Wärmerückgewinnung.

Die gewählte Anordnung von 3 Verdichtersätzen in der MVA Lüssow sichert eine gute Leistungsanpassung an die anfallende Milchmenge. Der dritte Verdichter schaltet sich in Abhängigkeit von der Eiswassertemperatur zu.

Um die zur Reinigung und Desinfektion der milchführenden Teile erforderliche Wassertemperatur zu erreichen, ist ein Warmwasserbereiter (WWB) mit 300l Inhalt vorgesehen. Hier wird das erzeugte GWW elektrisch auf rd. 60°C nachgeheizt.

Mit dieser Wärmepumpenanlage wurde in der MVA Lüssow bei einer täglich anfallenden Milchmenge von 14 000l ein Jahresdurchschnitt von 15,5 m³/d Gebrauchswarmwasser mit einer Temperatur von 50°C erzeugt. Es hat sich gezeigt, daß die erzeugte Menge GWW von der Außentemperatur abhängig ist (Bild 4).

Durch die Anwendung der Milchkühlung mit Abwärmenutzung durch Wärmepumpe ergibt sich ein energetischer Nutzen von 137 t/a Braunkohlenbriketts. Der Erzeugung von Warmwasser (15,5 m³/d) steht ein mittlerer täglicher GWW-Bedarf von rd. 17 m³/d gegenüber. Der gesamte GWW-Bedarf kann also nicht abgesichert werden.

Vom Erprobungskollektiv wurde vorgeschlagen, auf der Grundlage der jetzt vorliegenden Ergebnisse der MVA Lüssow die Restwasserbereitung im Heizhaus entfallen zu lassen. Für das Sozialgebäude ist ein separater Warmwasserbereiter von 1000l (analog dem Warmwasserbereiter in der Milchlagerung) mit der Möglichkeit der Nachheizung des Wassers in den Sommermonaten über Elektroheizpatronen vorzusehen. Dadurch bietet sich der Vorteil, die Vorlauftemperatur der Heizanlage der Außen- und Raumtemperatur anzupassen und somit die Heizanlage gleitend zu betreiben. Dieser Vorschlag wird noch durch folgende Argumente bekräftigt:

- Der Wirkungsgrad der Kesselanlagen beträgt bei der geringen Leistungsabnahme im Sommer nur rd. 30%.
- Die Gebrauchswarmwassermenge, die von der Wärmepumpenanlage bereitstellen ist, steigt in den Sommermonaten an.
- Betrachtet man den GWW-Verbrauch über den gesamten Erprobungszeitraum, so ist eine ständige Verringerung zu verzeichnen. Durch weitere Sparmaßnahmen kann der Verbrauch noch weiter gesenkt werden.

Durch die verringerte Vorlauftemperatur sowie die Stilllegung des Heizhauses im Sommer konnte der energetische Nutzen auf 210 t/a Braunkohlenbriketts verbessert werden. Außerdem wurde das Heizpersonal für andere Arbeiten freigesetzt.

Auf der Grundlage der Erkenntnisse der Wärmepumpenanlage in der MVA Lüssow erfolgt die Projektierung von 8 verschiedenen Projektvarianten mit 2, 3 oder 4 Verdichtersätzen. Diese vom VEB Landbauprojekt Potsdam, HA Waren, angebotenen Projekte können in allen MVA ab etwa 400 bis 2000 Milchkühe eingesetzt werden.

Die in der MVA Lüssow realisierte Gesamtkonzeption ist ausgereift, ausreichend erprobt und im Zusammenwirken der einzelnen Teilanlagen vollständig funktionssicher.

Die eingesetzten Aggregate entsprechen dem gegenwärtigen Stand der Technik.

A 2982

Senkung der Investitionskosten durch optimale energetische Kennziffern in Tierproduktionsanlagen

Ing. O. Jörn, KDT, Bezirksstelle für rationelle Energieanwendung im VEB Energiekombinat Rostock

1. Problemstellung

Die Einflußnahme auf die rationelle Energieanwendung hat sich in den letzten Jahren entscheidend gewandelt.

Der Schwerpunkt der Arbeit verlagert sich immer mehr von der Durchsetzung einzelner Sparmaßnahmen über die Rationalisierung einzelner Aggregate zur komplexen Analyse und somit zur Veränderung ganzer technologischer Prozesse. Die Forderung, die Produktion durch wissenschaftlich-technische Leistungen auf höchstem Niveau langfristig vorzubereiten, gilt auch in vollem Umfang für den Energieträgereinsatz in allen Bereichen der

Volkswirtschaft. Der Beschluß des ZK der SED und des Ministerrates zum rationellen Energieeinsatz fordert u. a. auch eine konkrete Einflußnahme auf die Vorbereitung neu zu errichtender oder zu rekonstruierender Anlagen.

2. Reduzierung der elektrischen Höchstleistung führt zur Senkung von Investitionsmitteln

Erfahrungen bestätigen die hohe Effektivität der Einflußnahme in der Projektierungsphase. Jede rationelle Lösung des Energieeinsatzes über die Projektierung vermeidet zusätzlichen

Aufwand. Das in der Praxis oft schwierig durchzusetzende Problem der Nachnutzung wissenschaftlich-technischer Arbeitsergebnisse wird über die Projektbeeinflussung auf die einfachste Art realisiert. Es ist auch zu berücksichtigen, daß nur in der Vorbereitungsphase Reduzierungen der elektrischen Höchstleistung zur Einsparung von Investitionsmitteln führen. Für Vorhaben der Landwirtschaft haben diese Forderungen besondere Bedeutung. Mit dem Übergang zu industriemäßigen Produktionsmethoden besonders in der Tierproduktion und den Zulieferbetrieben, z. B. der Getreidewirtschaft (Kraffttermischerwerke)