

## **Wärme aus Milch im Wohnhaus nutzen?**

Alfons Fübbeker, Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Wärmerückgewinnungsanlagen, die mit der bei der Milchkühlung freigesetzten Wärme warmes Wasser für die Melkanlagenreinigung erzeugen, helfen auf vielen Milchviehbetrieben die Energiekosten zu senken. In den letzten Jahren sind die Milchmengen und damit auch die anfallende Warmwassermenge bei der Wärmerückgewinnung auf fast allen Betrieben stetig gestiegen. In diesem Zusammenhang stellt sich für viele Betriebsleiter die Frage, ob neben der üblichen Warmwassernutzung im Stallbereich nicht auch noch eine weitergehende Nutzung im Wohnhausbereich möglich ist.

Wärmerückgewinnungsanlagen entziehen auf der einen Seite der Milch die Wärme, kühlen sie dabei ab und erwärmen auf der anderen Seite das Wasser. Wassertemperaturen um die 45°C sind dabei ohne zusätzlichen Aufwand möglich. Werden jedoch höhere Temperaturen bis zu 60°C angestrebt, ist auch dies möglich. Der Stromverbrauch der Wärmerückgewinnungsanlage steigt aber an und der Wirkungsgrad sinkt.

### **Mögliche Warmwassermenge**

Wie viel Abwärme aus der Milchkühlung für die Wärmerückgewinnung zur Verfügung steht, hängt in erster Linie von der Milchmenge und davon ab, ob die Milch mit Brunnen- bzw. Stadtwasser vorgekühlt wird. Durch den Einsatz eines Vorkühlers wird die Milch vorm Einlauf in den Milchtank auf ca. 17°C abgekühlt. Dadurch reduziert sich der Aufwand für die Milchkühlung um etwa die Hälfte. Dies hat zur Folge, dass auch weniger Abwärme für die Wärmerückgewinnung zur Verfügung steht und die erwärmbare Wassermenge von 0,6 l auf 0,3 l je Liter Milch sinkt. Das Wasser lässt sich dabei von 10°C auf ca. 50°C erwärmen. Trotz dieses Nachteils, sollte in der Regel nicht auf eine Vorkühlung verzichtet werden, denn sie führt zu erheblichen Stromeinsparungen bei der Milchkühlung.

Das von der Wärmerückgewinnung erwärmte Wasser wird in gedämmten Speicherbehältern gelagert, deren Größe sich jeweils nach der anfallenden Warmwassermenge je Melkzeit richten sollte. Wie viel Wasser in Abhängigkeit von der

Betriebsgröße erwärmt werden kann und wie hoch der Warmwasserbedarf ist, zeigt die Tabelle.

Tabelle: Berechnung der Warmwassermengen in Abhängigkeit von der Kuhzahl

|                              |         | Anzahl Kühe |       |       |       |
|------------------------------|---------|-------------|-------|-------|-------|
|                              |         | 50          | 100   | 150   | 200   |
| Milchmenge                   | (l/Tag) | 1.200       | 2.400 | 3.600 | 4.800 |
| Warmwassermenge              | (l/Tag) | 350         | 700   | 1050  | 1.400 |
| Warmwasserbedarf:            |         |             |       |       |       |
| - Melkanlagenreinigung       | (l/Tag) | 250         | 300   | 400   | 500   |
| - Kälbertränke/Handwäsche    | (l/Tag) | 100         | 150   | 200   | 250   |
| verbleibende Warmwassermenge | (l/Tag) | 0           | 250   | 450   | 650   |

Bei einem Gesamtbestand von 50 Kühen und einem mittleren Tagesgemelk der laktierenden Kühe von 30 Liter je Kuh fallen etwa 1.200 l Milch pro Tag an. Mit dieser Milchmenge kann eine Wärmerückgewinnungsanlage unter Berücksichtigung des Einsatzes eines Vorkühlers etwa 350 l Wasser pro Tag erwärmen, welches in der Regel für die Melkanlagenreinigung, die Kälbertränke, die Euterbrause und zur Handwäsche verwendet wird. Aber auch der Warmwasserbedarf für die Milchtankreinigung und evtl. sonstige Verbrauchsstellen sind bei der Berechnung zu berücksichtigen. Die erforderliche Warmwassermenge kann einzelbetrieblich stark schwanken. Auf einem Betrieb mit 50 Kühen und einem täglichen Warmwasserbedarf von 250 l für die Melkanlagenreinigung und 100 l für die Kälbertränke und/oder Handwäsche wird das warme Wasser aus der Wärmerückgewinnung bereits vollständig genutzt.

Erst bei größeren Tierbeständen kann die Wärmerückgewinnung mehr warmes Wasser erzeugen, so dass nach Abzug des täglichen Warmwasserbedarfs noch Kapazitäten gegeben sind. Dabei ist jedoch der Warmwasserbedarf für die in der Regel alle zwei Tage erfolgende Milchtankreinigung (ca. 1,5 l/100 l Tankinhalt) noch ab zu ziehen. Beispielsweise reduziert sich dadurch bei einem Betrieb mit 100 Kühen die verbleibende Warmwassermenge jeden zweiten Tag von 250 l auf 150 l.

Die dementsprechend verbleibenden Warmwasserkapazitäten können für andere Zwecke wie z.B. als Brauchwasser oder für Heizzwecke im Wohnhaus genutzt werden. Bei der Brauchwassernutzung wird das Wasser "verbraucht", es verbleibt nicht wie bei einer Heizung in einem Kreislauf.

### Verwendung zur Warmwasserbereitung im Wohnhaus

Mit der Nutzung als Brauchwasser im Wohnhausbereich sind z. B. die Handwäsche oder auch die Dusche gemeint. Eine Person verbraucht am Tag ca. 30 bis 60 l warmes Wasser, somit kann beispielsweise mit einer zur Verfügung stehenden Warmwassermenge von 250 l pro Tag ein Haushalt mit sechs Personen versorgt werden. Dadurch werden Energiekosten gespart, da für das warme Wasser aus der Wärmerückgewinnung keine Energie (z.B. Heizöl, Gas) benötigt wird.

Dieser Energiekosteneinsparung stehen allerdings Kosten für die Anbindung an das Wohnhaus gegenüber. Dazu gehören beispielsweise die Wärmeleitung, evtl. zusätzliche Speichertanks und die Montage. Bei einem Preis für die Wärmeleitung von ca. 60 € pro Meter sind bei einer Entfernung von der Wärmerückgewinnung zum Wohnhaus von etwa 50 m incl. Montage rund 3.500 € zu investieren. Die jährlichen Kosten für Abschreibung und Verzinsung liegen in diesem Fall, wie aus der Abbildung ersichtlich, bei ca. 280 € pro Jahr.

Liegt der Heizölpreis bei 0,50 €/l ist erst bei einem Kuhbestand ab 100 Kühen das Einsparpotential so hoch, um die Kosten für die Anbindung der Wärmerückgewinnungsanlage an ein 50 m entferntes Wohnhaus auszugleichen. Diese Einsparung ist allerdings nur dann gegeben, wenn tatsächlich jeden Tag 250 l warmes Wasser ans Wohnhaus geliefert und dort als Brauchwasser genutzt werden.

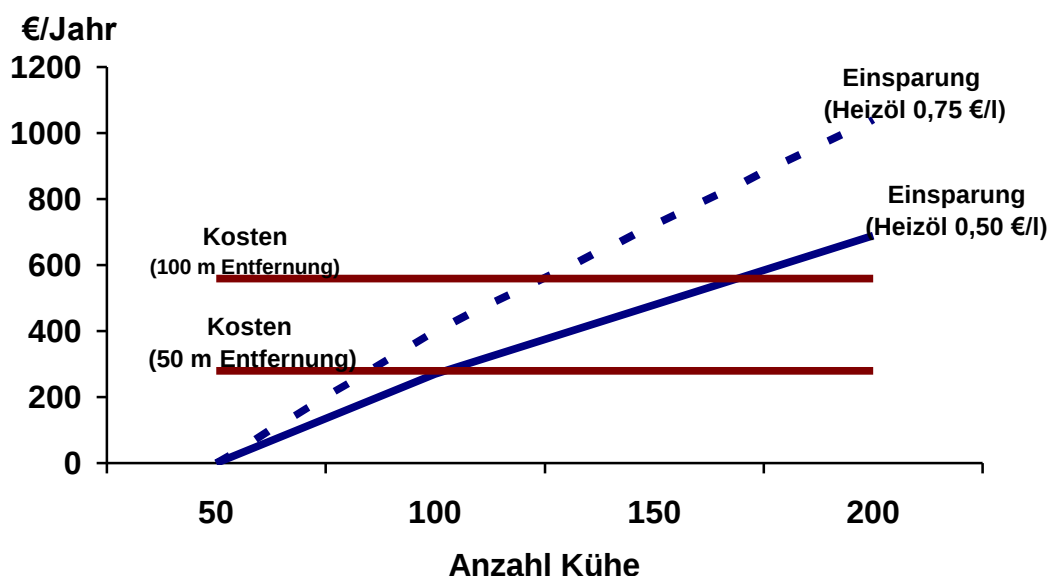


Abbildung: Einsparung und Kosten bei Nutzung als Brauchwasser

Steigt der Heizölpreis auf 0,75 €/l ist eine Anbindung ans Wohnhaus schon ab ca. 80 Kühen interessant. Anders sieht es aus, wenn das Wohnhaus weiter entfernt steht, dann ist eine Anbindung aus wirtschaftlicher Sicht aufgrund der höheren Kosten erst bei noch größeren Kuhbeständen lohnend.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Wirtschaftlichkeit einer Anbindung der Wärmerückgewinnungsanlage ans Wohnhaus positiv beeinflusst wird, wenn die Entfernung zwischen Wohnhaus und Wärmerückgewinnungsanlage gering ist, möglichst viel Warmwasser nach Abzug des Bedarfs zur Verfügung steht, die Kosten für die Anbindung gering und die Energiepreise hoch sind.

### **Anbindung an die Heizung**

Für die Anbindung an die Wohnhausheizung gilt, dass für die Wärmeleitung vom Stall zum Wohnhaus zunächst einmal die gleichen Kosten entstehen wie beim Anschluss an die Warmwasserleitung. Da hier aber die Wärme auf den geschlossenen Heizungskreislauf zu übertragen ist, muss ein zusätzlicher Wärmetauscher zwischengeschaltet werden. Bei diesem Wärmetauscher ist der Wirkungsgrad relativ niedrig, weil hier nur die Temperaturdifferenz zwischen dem Rücklauf der Heizung und der Warmwassertemperatur aus der Wärmerückgewinnungsanlage genutzt werden kann.

Negativ auf die Wirtschaftlichkeit wirkt sich außerdem aus, dass sich bei Anbindung an das Heizungssystem der Nutzungszeitraum der Wärmerückgewinnung auf die Heizperiode von 250 Tagen beschränkt. An den übrigen Tagen kann die Technik nicht genutzt werden. Das bedeutet insgesamt, dass im Vergleich zum Anschluss an eine Warmwasserleitung der Anschluss an einen Heizungskreislauf teurer ist, einen geringeren energetischen Nutzungsgrad aufweist und an weniger Tagen genutzt werden kann. Dem Anschluss an die Warmwasserleitung ist deshalb in der Regel der Vorzug zu geben. Wenn dann immer noch größere Wärmemengen aus der Milchkühlung verfügbar sind und die Energiepreise steigen, kann die Einbeziehung in die Heizungsanlage wirtschaftlich sein.