

Wärme aus Milch im Wohnhaus nutzen?

Alfons Fübbeker, Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Wärmerückgewinnungsanlagen, die mit der bei der Milchkühlung freigesetzten Wärme warmes Wasser beispielsweise 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 und im Hinblick auf gestiegene Energiekosten stellt sich für viele Betriebsleiter die Frage, ob neben der üblichen Warmwassernutzung im Stallbereich auch 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.

Mögliche Warmwassermenge

Wie viel Abwärme aus der Milchkühlung für die Wärmerückgewinnung zur Verfügung steht, hängt in erster Linie von der Milchmenge ab und davon, ob die Milch vorgekühlt wird. Durch den Einsatz eines Vorkühlers wird die Milch vorm Einlauf in den Milchtank auf ca. 15°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 0,60 l auf ca. 0,25 l je Liter Milch sinkt. Das Wasser lässt sich dabei von etwa 10°C auf ca. 45 °C erwärmen. Trotz dieser Verringerung, 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 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		
		100	200	300
Milchmenge	(l/Tag)	2.600	5.200	7.800
Warmwassermenge	(l/Tag)	650	1.300	1.950
Warmwasserbedarf:				
- Melkanlagenreinigung	(l/Tag)	350	450	550
- Euterbrause	(l/Tag)	100	200	300
- Kälbertränke/Handwäsche	(l/Tag)	150	300	450
- Milchtankreinigung (Ø von 2 Tagen)	(l/Tag)	50	100	150
verbleibende Warmwassermenge	(l/Tag)	0	250	500

Bei einem Gesamtbestand von 100 Kühen und einem mittleren Tagesgemelk der laktierenden Kühe von 32 Liter je Kuh fallen etwa 2.600 l Milch pro Tag an. Mit dieser Milchmenge kann eine Wärmerückgewinnungsanlage unter Berücksichtigung des Einsatzes eines Vorkühlers, etwa 650 l Wasser pro Tag auf etwa 45 °C erwärmen. Dieses wird in der Regel für die Melkanlagenreinigung, die Kälbertränke, die Euterbrause und zur Handwäsche verwendet. 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 100 Milchkühen und einem täglichen Warmwasserbedarf von 300 l für die Melkanlagenreinigung, 100 l für die Euterbrause, 150 l für die Kälbertränke und Handwäsche und im Mittel 50 l für die Tankreinigung wird das warme Wasser aus der Wärmerückgewinnung bereits vollständig genutzt. Erst bei größeren Milchkuhbeständen kann die Wärmerückgewinnung mehr warmes Wasser erzeugen, so dass nach Abzug des täglichen Warmwasserbedarfs noch Kapazitäten gegeben sind.

Dementsprechend verbleibende Warmwasserkapazitäten können dann für andere Zwecke wie z.B. als Brauchwasser oder für Heizzwecke im Wohnhaus genutzt werden. Bei der Brauchwassernutzung wird das aus dem Warmwasserspeicher "verbraucht", es verbleibt nicht wie bei einer Heizung in einem Kreislauf.

Nutzung als Brauchwasser 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 zusätzliche Energie (z.B. Heizöl, Gas) aufgewandt wird. Allerdings ist zu beachten, dass das Brauchwasser aus hygienischen Gründen (Vermeidung von Legionellen) in regelmäßigen Abständen auf mind. 60 °C erwärmt werden soll. Dies ist beispielweise durch eine elektr. Zusatzheizung in der Wärmerückgewinnung möglich.

Der Energiekosteneinsparung stehen andererseits Kosten für die Anbindung an das Wohnhaus gegenüber. Entsprechend der Entfernung zum Wohnhaus und der zur Verfügung stehenden Warmwassermenge sollte die technische Auslegung erfolgen. Bei sehr kurzem Weg zum Wohnhaus kann die Fernwärmeleitung als isolierte Stichleitung ausgeführt werden, ohne dass sich das warme Wasser zu stark abkühlt. Bei größeren Entfernungen zwischen Wohnhaus und Wärmerückgewinnung ist eine Zirkulationsleitung (Ringleitung) überlegenswert, denn dadurch ist die Wassertemperatur konstant. Wichtig ist hierbei, dass eine große Warmwassermenge zur Verfügung steht. Die Investitionskosten für die isolierte Fernwärmeleitung usw. liegen bei einer Entfernung von der Wärmerückgewinnung zum Wohnhaus von etwa 50 m incl. Montage bei rund 7.500 €. Jährliche Kosten für Abschreibung und Verzinsung liegen in diesem Fall, wie aus der Abbildung ersichtlich, bei ca. 480 € pro Jahr.

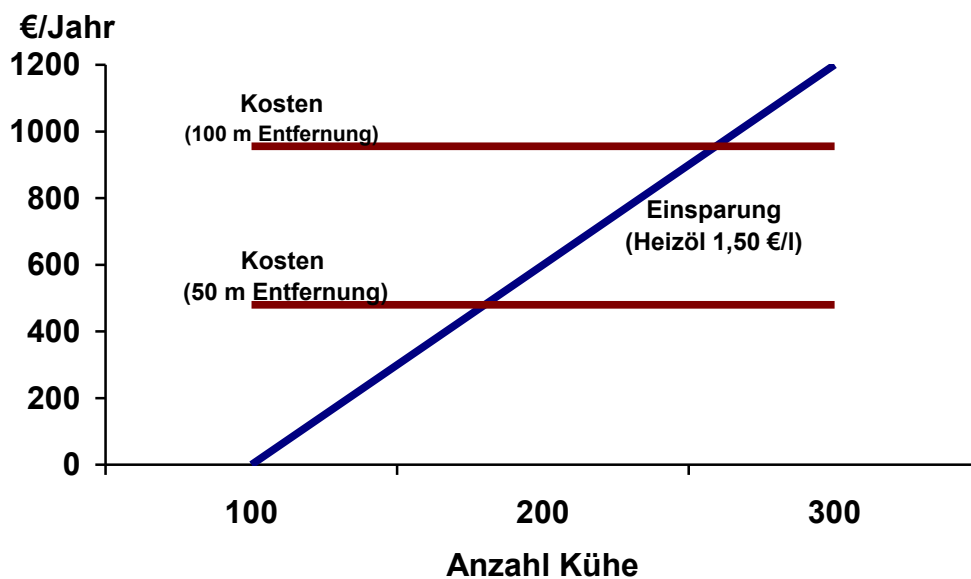


Abbildung: Einsparung und Kosten bei Nutzung als Brauchwasser

Liegt der Heizölpreis beispielsweise bei 1,50 €/l (incl. MwSt u. CO₂ Steuer) ist bei einem Kuhbestand von knapp 200 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.

Insgesamt lässt sich unter Berücksichtigung der stark gestiegenen Energiekosten 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 und die Kosten für die Anbindung niedrig sind.

Anbindung an die Heizung

Für die Anbindung an die Wohnhausheizung gilt, dass für die Wärmeleitung von der Wärmerückgewinnungsanlage 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 gering, 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 gewähren. Wenn dann immer noch größere Wärmemengen aus der Milchkühlung verfügbar sind und die Energiepreise steigen, kann die Einbeziehung in die Heizungsanlage wirtschaftlich sein.

Die Frage, ob eine Anbindung einer Wärmerückgewinnung ans Wohnhaus als alleinige Wärmequelle ausreicht, muss neben der tatsächlich verfügbaren Warmwassermenge auch in Bezug auf die Funktionssicherheit beurteilt werden, damit insbesondere bei kalten Wintertagen ausreichend Wärme im Wohnhaus zur Verfügung steht.

Unabhängig davon ob eine Nutzung als Brauchwasser oder die Anbindung an die Heizungsanlage in Frage kommt, ist es vorteilhaft bei der Umsetzung einer solchen Maßnahme auf eine kompetente Firma (in der Regel Heizungsbauer) mit Kenntnissen und Praxiserfahrungen setzen zu können.