

Temperatur - Luftfeuchtigkeits - Index (THI) für Milchkühe

Lufttemperatur in °C	Luftfeuchtigkeit in %																				
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
24																					
27																					
29																					
32	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92
35	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
38	77	78	79	80	82	83	84	85	86	87	88	90	91	92	93	94	95	97	98	99	
41	79	80	82	83	84	86	87	88	89	91	92	93	95	96	97						
43	81	83	84	86	87	89	90	91	93	94	96	97									
46	84	85	87	88	90	91	93	95	96	97											
49	86	88	89	91	93	94	96	98													

Je kühler desto besser

Hochleistungskühe sind vom Hitzestress besonders betroffen

Hochleistende Milchkühe leiden bereits ab 24 °C und über 65 Prozent Luftfeuchtigkeit an Hitzestress. Je höher die Milchleistung ist, desto mehr Körperwärme wird zwangsläufig produziert und muss abgeführt werden. Gelingt es den Tieren nicht, die Wärme abzugeben, führt dies zu einer Verringerung von Milchleistung, Inhaltsstoffen und Tiergesundheit – die Tiere geraten in Stress.

Schwüle Sommertage stellen eine große Belastung für die Milchkühe dar. Wärme entsteht bei der Verdauung und den Stoffwechsellvorgängen in der Kuh, daher sind Tiere mit großem Futterumsatz – besonders im 1. Laktationsdrittel – vom Hitzestress am meisten betroffen. Die gestressten Tiere versuchen einerseits die Wärmeabgabe zu verbessern und andererseits die Produktion von Wärme zu reduzieren.

Um mehr Wärme abzugeben, werden im Stall Plätze aufgesucht wie offene Türen und Fenster. Auf der Weide sind es schattige und windige Standorte. Die Produktion von Wärme wird durch eine körpereigene Reduktion der Futteraufnahme ausgeglichen.

Einfluss der Stalltemperatur auf TM-Aufnahme, Milchmenge und Wasserbedarf

Stalltemperatur in °C	TM-Aufnahme in kg	Milchmenge in kg/Tag	Wasserbedarf in Ltr/Tag
20	18,2	27	76
25	17,7	25	95
30	16,9	23	114
35	16,7	18	133
40	10,2		152

Quelle: D. C. Dr. Joe West, University of Georgia

Eine Kuh hat verschiedene körpereigene Regelmechanismen, die Hitze zu regulieren:

- **Abstrahlung an die Umwelt:** Bei kühler, trockener Umgebungsluft hat die Kuh die beste Möglichkeit, viel Wärme über die Hautoberfläche abzugeben. Je höher die Tem-

peratur und Feuchtigkeit im Stall, desto weniger Wärme wird an die Umgebung abgeleitet.

- **Wasserverdunstung:** Bei höheren Umgebungstemperaturen gewinnt die Wärmeabgabe über die Wasserverdunstung zunehmend an Bedeutung. Bei diesem wichtigen

perigen Regelmechanismus geben die Kühe die Wärme durch Transpiration über die Körperoberfläche oder über die Atemluft (verstärktes Atmen bzw. Hecheln) ab. Die Verdunstung funktioniert bei niedriger Luftfeuchtigkeit (geringer Wassersättigung) am besten. Heiße und schwüle Sommertage mit einem hohen Wassersättigungsgrad der Luft stellen daher das größte Problem dar.

Tiere, die stark atmen, haben ein verringertes Bedürfnis für Wiederkauaktivitäten. Dadurch verringert sich die Speichelproduktion und führt zu einem Absinken des pH-Wertes im Pansen. Durch die Transpiration erhöht sich der Wasserbedarf enorm, zumal der Vorgang der Transpiration selbst ein energieintensiver Prozess ist.

- **Einschränkung der Futteraufnahme:** Ein hoher Futterverzehr produziert mehr Wärme, die abgeführt werden muss. Die verminderte Futteraufnahme ist ebenfalls ein körpereigener Regelmechanismus, der als Folge die Milchleistung reduziert. Meistens geben hitzestressige Kühe trotz einer geringeren Futteraufnahme – im Verhältnis dazu – zu viel Milch aus Körperreserven. Aus diesem Grund entstehen in Folge von Hitzestress langwierige Stoffwechsellkrankheiten wie z. B. Ketose (Unterversorgung mit Energie), welche sich negativ auf Gesundheit, Fruchtbarkeit und Leistung auswirken.

Milchmenge sinkt – Wasserbedarf steigt

Wenn die Tiere hitzebedingt die Grundfutteraufnahme reduzieren und Kraftfutter nach wie vor in vollem Umfang aufnehmen, kann es im ersten Laktationsdrittel auch zu einem Auftreten der Pansenacidose (ungünstiges Grundfutter-Kraftfutter-Verhältnis) kommen. Unter Umständen kann dies auch zu Klauenproblemen führen.

Wärme- und Wasserdampfabgabe von Hochleistungskühen im 1. Laktationsdrittel

Stalltemperatur in °C	Wärmeabgabe in Watt	Wasserdampfproduktion in g/h
5	1546	600
10	1380	605
20	1120	885
25	895	1200
30	540	1640
35	60	2100

Quelle: Heidenreich, LfL Sachsen

Die Tabelle oben zeigt auf, dass bei tiefen Temperaturen (< 10 °C) die meiste Wärme über die Körperoberfläche der Tiere (1300 bis 1400 Watt) abgestrahlt wird. Bei hohen Temperaturen – über 30 °C – sinkt die Abstrahlung dagegen auf unter 500 Watt und die Wasserdampfabgabe steigt zum Ausgleich von 600 auf über 1600 Gramm pro Stunde (g/h) an.

Eine Herde produziert viel Wasser und Wärme

Ein Rechenbeispiel macht die Situation der produzierten Wasser- und Wärmemenge deutlich:

Eine Herde mit 50 Kühen produziert bei 30 °C stündlich 82 Liter Wasserdampf (50 Kühe x 1640 g/h) und erbringt eine Heizleistung von 27 kW (50 Kühe x 540 Watt = 27000 W). Bei einer Temperatur von 20 °C sind es nur noch 44 l/h, die von der Umgebungsluft aufgenommen werden müssen. Die abgegebene Wärme entspricht bei dieser Temperatur mit 56 kW schon mehr als der doppelten „Heizleistung“, die bei 10 °C sogar noch auf 69 kW ansteigt.

Der Temperatur-Luftfeuchtigkeits-Index spiegelt den Zusammenhang von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Hitzestress der Milchkühe wieder. Bei einem THI von über 80 nehmen die Tiere um 50 Prozent mehr Wasser auf, was der Tierhalter unbedingt berücksichtigen muss (siehe Tabelle auf Seite 20 oben).

Je höher die Milchleistung, desto höher ist auch der Wärmeoutput und damit der Hitzestress. Die körpereigene Abkühlung durch Transpiration ist ein energieintensiver Prozess, der fütterungsbedingte Anpassungen erfordert.

Wasseraufnahme sicherstellen

Die Wasseraufnahme muss unbedingt zur freien Aufnahme gesichert werden. Die Auswirkungen von Hitze auf die Leistung und Gesundheit wird von nicht wenigen Landwirten mangelhaft wahrgenommen. Teilweise werden die Relationen falsch oder nicht im entsprechenden Verhältnis eingeschätzt, obwohl schon Leistungseinbußen bis zu 20 Prozent festzustellen sind.

Schon beim Stallbau sollte über Dachisolierungen zum Hitzeschutz nachgedacht werden. Bei Kaltställen bzw. Freiluftställen sind hohe Traufenhöhen einzuplanen. Bei massiv erbauten Ställen wären große Fensteröffnungen hilfreich.

Für Milchkühe gilt der Grundsatz: Je kühler desto besser. Das kann mit Beschattung, Luftzug und mit viel Trink- und Bewegungswasser sowie fütterungsspezifischen Anpassungen erreicht werden kann.

Dr. Karl Heinz Gerhold
LWK Vorarlberg, Bregenz

Stress-Symptome

Hitzestress bei Kühen lässt sich anhand verschiedener Symptome schnell erkennen und erfordert Maßnahmen:

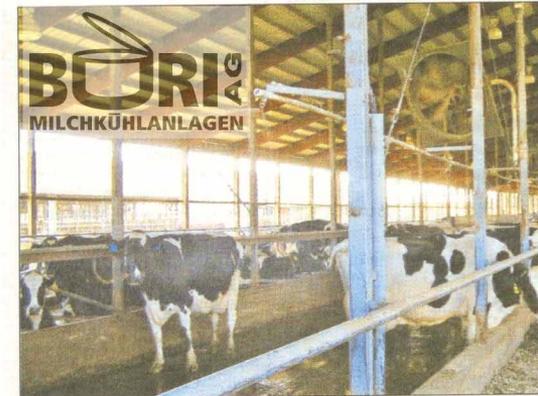
- Eine verstärkte Atmung und Hecheln;
- deutlich erhöhte Herzfrequenz;
- schweißnasses Fell;
- Tiere suchen Plätze mit erhöhter Luftzirkulation auf;
- erhöhte Wasseraufnahme;
- Fressunlust und sinkende Futteraufnahme;
- sinkende Milchleistung und geringere Milchinhaltstoffe;
- teilweise deutlicher Anstieg der Zellzahlen;
- Körpertemperaturen von 39 bis 40 °C.

Vorschläge zur Vermeidung oder Reduzierung von Hitzestress

- Verbesserung des Klimas, um die Kühe zur Futteraufnahme zu animieren.
- Für bessere Durchlüftung sorgen, alle Türen und Fenster öffnen. Im Sommer sollten mindestens 60 Luftwechsel in der Stunde erreicht werden. Für die Kühe stellen Luftgeschwindigkeiten von bis zu fünf m/sec kein Problem dar.
- Einsatz von Sprinkleranlagen entlang der Futterachse – dabei entsteht bei der Verdunstung des Wassers ein Kühleffekt. Beregnungsintervall: pro 15 Minuten fünf Minuten. Während der Unterbrechung kann das Wasser wieder verdunsten.
- Erhöhung der Energiedichte

- und anderer Nährstoffe, um die verringerte TM-Aufnahme zu kompensieren.
- Verstärkter Einsatz von Maisfüttermitteln (Maiskörnsilage, geschrotete Maiskörner).
- Vorlage der besten Silagen.
- Nicht zu viel leichtlösliche Kohlenhydrate im Kraftfutter einsetzen. Durch die sinkende Futteraufnahme kommt es zu einem ungünstigen Grundfutter-Kraftfutter-Verhältnis (Acidosegefahr).
- Einsatz von Puffersubstanzen (z.B. Natriumbikarbonat).
- Einsatz von pflanzlichen Fetten (z. B. Palmkernöl, usw.), weil der Abbau pflanzlicher Fette eine geringere Wärmeabgabe induziert.

- Einsatz von Eiweißfuttermitteln mit einem hohen Anteil an pansenstabilem Protein (UDP), um die panseninternen wärmebildenden Abbauprozesse möglichst zu umgehen.
- Freier Zugang zu qualitativ einwandfreiem Wasser.
- Wasserbeigabe in TMR und Silagen, um zusätzlich Wasser in die Kuh zu bekommen.
- Mineralfuttermittel und Viehsalzgabe um 20 bis 25 Prozent erhöhen (Mineralstoffverlust durch Transpiration).
- Fütterung in kühlere Morgen- und Abendstunden verlegen (höhere TM-Aufnahme).
- Tiere nachts über ins Freie lassen, tagsüber in den Stall.



Sprinkleranlagen und Ventilatoren sind wirksame Einrichtungen, um ein Überhitzen der Milchkühe zu vermeiden. Durch die Verdunstung des Wassers wird die Hautoberfläche abgekühlt. Foto: Gerhold