

Hitzestress bei Milchkühen

Einleitung

Mit der Klimaerwärmung nimmt die Anzahl der Tage mit höheren Temperaturen stetig zu. Entsprechend wird die Haltung der Milchkühe zu einer wachsenden Herausforderung, um die Belastung durch Hitze und starker Sonneneinstrahlung in Grenzen zu halten.

Milchkühe produzieren aufgrund ihrer hohen Stoffwechselaktivität viel Eigenwärme, die sie bei hohen

Temperaturen besonders in Verbindung mit hoher Luftfeuchtigkeit nur unzureichend abgeben können. Ihr **thermisches Wohlbefinden** liegt etwa im Bereich von 4 °C bis 16 °C – wird es deutlich wärmer, geraten sie schnell an ihre Belastungsgrenze.

Physiologische Grundlagen und Ursachen

Milchkühe sind **endotherme Tiere**, die ihre Körperwärme durch Stoffwechselprozesse erzeugen und ihre Körpertemperatur innerhalb eines engen Bereichs konstant halten müssen, um lebenswichtige Funktionen aufrechtzuerhalten.

Die Thermoregulation erfolgt durch Mechanismen der Wärmeabgabe und -aufnahme, die abhängig von Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit variieren.

Es gibt zwei Hauptarten der Wärmeabgabe:

- **trockene** (durch Strahlung, Konduktion und Konvektion) und **feuchte** (durch Verdunstung). Bei Umgebungstemperaturen zwischen 15°C und 20°C gewinnt die feuchte Wärmeabgabe zunehmend an Bedeutung, und ab etwa 25°C dominiert sie die thermoregulatorischen Prozesse.

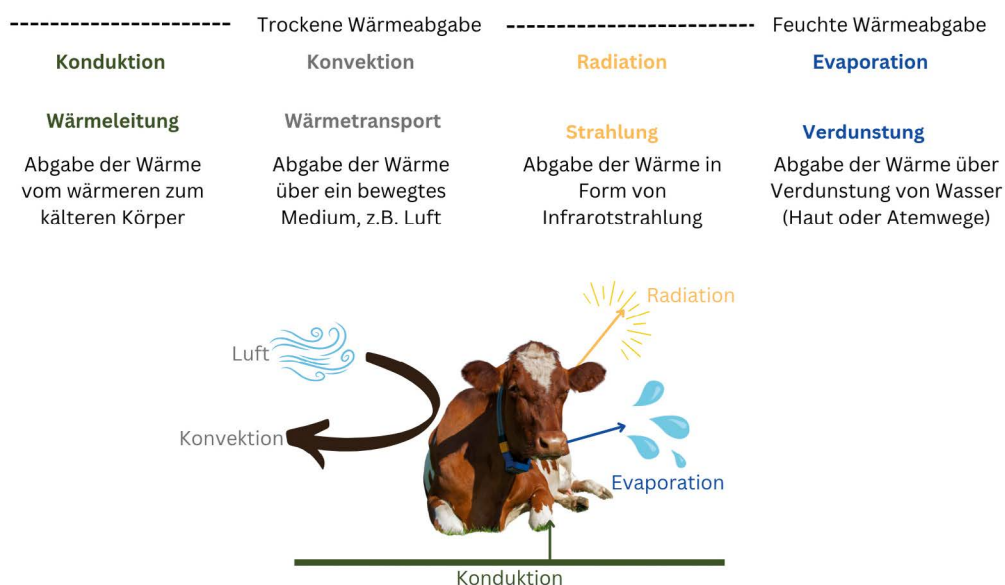
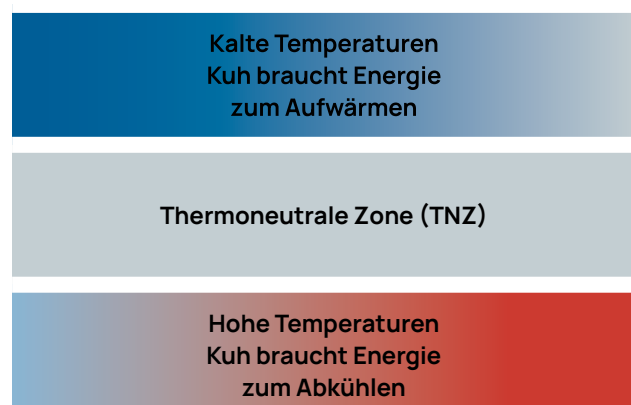


Abb. 1: Hauptarten der Wärmeabgabe

Die **thermoneutrale Zone (TNZ)** ist der Temperaturbereich, in dem Milchkühe ihre Körpertemperatur ohne zusätzlichen Energieaufwand aufrechterhalten können. Innerhalb dieser Zone erfolgt die Temperaturregulation hauptsächlich durch passive Mechanismen. Oberhalb der TNZ müssen Kühe jedoch aktive Mechanismen einsetzen, was zu einem erhöhten Energieverbrauch führt.

Hitzestress entsteht bei Milchkühen, wenn sie mehr Wärme aufnehmen als abgeben können – meist bei Temperaturen über dem thermischen Optimum. Dies wird durch hohe Umgebungstemperaturen, Luftfeuchtigkeit, direkte Sonneneinstrahlung und fehlende Luftzirkulation begünstigt.



Verschiedene **tier- und umweltbezogene Faktoren** erhöhen zusätzlich das Risiko für Hitzestress, darunter:

- fehlender Schatten und Windstille
- hohe Milchleistung und Trächtigkeit
- Übergewicht und kompakte Körperform
- dunkles, dichtes Fell

- körperliche Belastung und Stresssituationen (z. B. durch Transport oder soziale Unruhe)
- unzureichende Wasserversorgung
- Diese Belastungen verringern die Fähigkeit der Tiere, überschüssige Wärme abzugeben, und erfordern gezielte Massnahmen im Haltungs- und Gesundheitsmanagement.

Symptome und Auswirkungen bei Hitzestress

Ob Hitzestress droht, lässt sich mit dem „**Temperatur-Feuchtigkeitsindex**“ (THI) vorhersagen, bei dem die Funktion zwischen Umgebungstemperatur und Luftfeuchte den möglichen Hitzestress bestimmt. Auch schon bei einer relativen Luftfeuchte von 35 % und Außentemperaturen von 23°C beginnt Hitzestress.

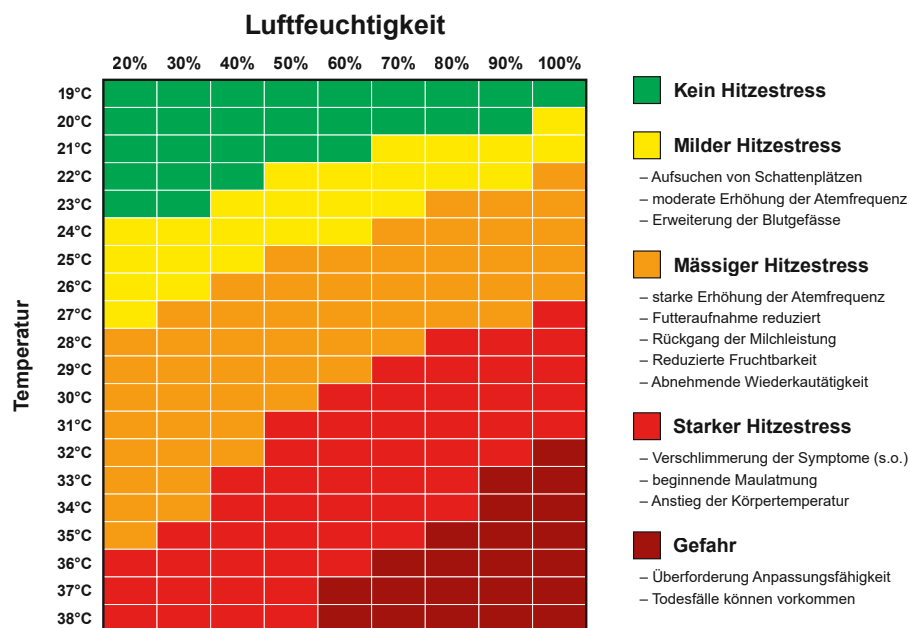


Abb.2 Temperatur-Feuchtigkeitsindex (THI)

Temperaturen können die Gesundheit und Milchleistung von Milchkühen stark beeinträchtigen. Zu den häufigsten **Symptomen** und **Auswirkungen** gehören:

- **Erhöhte Atemfrequenz:** Kühe atmen schneller, um Wärme abzugeben (feuchte Wärmeabgabe durch Verdunstung). Bei starkem Hitzestress ist häufig Maulatmung teilweise mit herausgestreckter Zunge zu beobachten.
- **Weniger Futteraufnahme:** Der geringere Appetit aufgrund von Hitzestress führt zu einer reduzierten Milchproduktion, die um bis zu 20 % sinken kann. Dies führt zu einer negativen Energiebilanz, die sich direkt auf die Milchleistung und andere physiologische Funktionen auswirkt. Gleichzeitig wird die **Wiederkauzeit verringert**, was die Effizienz der Pansenfermentation und die Nährstoffverwertung beeinträchtigt. Die eingeschränkte Nährstoffaufnahme verschärft den Energiemangel, was zu weiteren Beeinträchtigungen der Produktivität und Gesundheit der Tiere führt.
- **Eingeschränkte Kühlungsfähigkeit und erhöhte Körpertemperatur:** Da Kühe nur minimal schwitzen, vorwiegend an den Nasenflügeln, ist ihre Fähigkeit zur

Wärmeregulierung begrenzt. Dadurch kann die Körpertemperatur auf fieberähnliche Werte ansteigen, was den Stress erhöht und die Anfälligkeit für Krankheiten fördert.

- **Vermehrtes Stehen und reduzierte Liegezeiten:** Um überschüssige Wärme abzugeben, stehen Kühe häufiger, was die Belastung der Klauen erhöht und das Risiko für Klauenerkrankungen steigert. Gleichzeitig sinken die täglichen Liegezeiten um etwa eine Stunde, was negative Auswirkungen auf Verdauung und Erholung hat.
- **Erhöhter Wasserbedarf und Verhaltensänderungen:** Bei Hitzestress steigt der Wasserbedarf der Kühe um bis zu 50 %, um die Körpertemperatur zu regulieren. Gleichzeitig zeigen sie vermehrt Unruhe und Stress, was sich zusätzlich negativ auf ihre Gesundheit und Leistungsfähigkeit auswirkt.
- **Gruppierungsverhalten:** Häufig beobachtet man das Zusammenstehen der ganzen Herde. Es ist ein Verhalten, das Fluchttiere auch in anderen stressigen Situationen zeigen. Das Zusammenstehen wird verstärkt durch stechende Insekten wie Fliegen oder Bremsen.

► Langfristige Folgen:

- **Milchleistungsrückgang:** Hitzestress kann die Milchproduktion über Tage oder sogar Wochen beeinträchtigen, auch nachdem die Hitze nachgelassen hat.

- **Wachstumsverzögerung:** Jungtiere wachsen langsamer, was sich negativ auf ihre spätere Milchleistung auswirken kann.
- **Fruchtbarkeitsstörungen:** Abnehmende Brunst- und Zyklusaktivität mit entsprechend niedrigeren Trächtigkeitsraten sind Folge der Beeinflussung der hormonellen Abläufe durch Hitzestress.

Managementstrategien zur Minderung von Hitzestress

Die Implementierung spezifischer Managementstrategien ist essenziell, um die Auswirkungen von Hitzestress zu minimieren:

► Bauliche und technische Massnahmen

- **Beschattungsmassnahmen:** Installation von Schattenplätzen auf Weiden und in Stallungen, um direkte Sonneneinstrahlung zu vermeiden.
- Optimierung der **Lüftung:** Einsatz von Ventilatoren/Schlauchlüftungen zur Förderung der Kühlung und Verbesserung der Luftzirkulation. Hierdurch wird auch die Insektenbelastung deutlich reduziert. Luftgeschwindigkeiten ab 2 m/sec. sorgen für den entsprechenden Kühleffekt (Wind-Chill-Effekt). Diese Forderungen sind insbesondere an den Liegebereich zu stellen, da sich die Kühe dort am längsten (10 – 12 Stunden) aufhalten.
- **Verdunstungskälte** durch Vernebeln von Wasser (Hochdruck) oder durch grosstropfige Besprühung (Niederdruck). Vorteilhaft ist das Besprühen in den Aussenbereichen, damit die Luftfeuchtigkeit im Stall nicht zu hoch wird. Liege- und Fressachse dürfen dabei nicht nass werden.
- **Wasserverfügbarkeit:** Sicherstellung eines konstanten Zugangs zu ausreichend frischem Wasser, da der Wasserbedarf bei Hitzestress erheblich ansteigt. Wichtig ist hierbei, dass die Durchflussrate hoch genug ist.
- **Nachtweide** oder falls möglich freier Tierverkehr zwischen Weide und Stall.
- Bei Vollweide allenfalls Kühe am Tag in den Stall holen und eingrasen.

► Management Massnahmen

- Ein **angepasstes Fütterungsmanagement** kann helfen, die Auswirkungen von Hitzestress zu verringern. Dazu zählen die Verlegung der **Fütterungszeiten** in kühlere Tagesphasen (z. B. morgens oder abends), eine **mehrmalige Futtervorlage** pro Tag sowie ein konsequentes Nachschieben, um die Futteraufnahme zu fördern. **Die Grundfutteraufnahme** muss trotz Hitze sichergestellt sein, da sie für die Pansenstabilität entscheidend ist.
 - Wichtig ist ausserdem eine **homogen gemischte Ration**, da Kühe unter Hitzestress selektiver fressen und bevorzugt leicht verdauliche, faserarme Komponenten aufnehmen – was das Risiko einer Pansenübersäuerung erhöht.
 - Eine gezielte **Optimierung der Ration** ist entscheidend: Hochverdauliche, aber gleichzeitig faserreiche Futtermittel wie strukturreiches Emd oder

Silagen mit einem hohen Gehalt an Pektin und Hemicellulose reduzieren die Wärmebildung im Verdauungstrakt und fördern die Pansenfunktion. Der Trockensubstanzgehalt (TS-Gehalt) der Ration sollte im Sommer bei maximal 45 % liegen.

- Besondere Beachtung sollte der **Silagequalität** gelten: Eine Nacherwärmung ist zu vermeiden. Das Grundfutter muss sauber, hygienisch einwandfrei und frei von Schimmel oder Hefen sein – auch kleinere Verunreinigungen können bei Hitze schnell zu Problemen führen. Wichtig sind eine sorgfältige Lagerung, Schutz vor Schädlingen und Schadnagern sowie sauberes Arbeiten beim Umgang mit dem Futter, um Nährstoffverluste und Verderb zu vermeiden.

- **Futterfette** – insbesondere pansenstabile (Bypass-) Fette – tragen zur Sicherung der Energieversorgung bei, ohne zusätzliche Gärungswärme zu erzeugen. Um den Pansen-pH-Wert stabil zu halten und einer Pansenazidose vorzubeugen, sind Puffersubstanzen wie Natrium- oder Kalziumkarbonat sinnvoll.
- Da die Tiere durch vermehrtes Schwitzen mehr **Mineralstoffe** verlieren, ist auf den freien Zugang zu Mineral- und Salzlecksteinen zu achten. Ergänzend kann eine gezielte Mineralstoff- und Antioxidantienzufuhr (z. B. Vitamin E, Vitamin C, Selen, Niacin) helfen, das Immunsystem zu stärken und Erkrankungen wie Mastitis oder Klauenproblemen vorzubeugen.
- **Bodengestaltung:** Verwendung von weichen, rutschfesten Bodenbelägen zur Reduktion der Klauenbelastung bei verlängerten Stehzeiten.
- **Stall:** eine **Überbelegung** sollte vermieden werden!

► Zucht

SLICK-Gen: Das SLICK-Gen ist eine dominant vererbte Mutation im Prolaktinrezeptor (PRLR), der unter anderem die Fellentwicklung reguliert. Die Mutation wurde ursprünglich in der Senepol-Rasse aus der Karibik beschrieben. Bereits das Vorhandensein eines SLICK-Allels führt zu einem deutlich kürzeren, glatten Haarkleid sowie zu vergrösserten Schweisssdrüsen. Dadurch wird die Wärmeabgabe über die Haut verbessert und die Hitzetoleranz erhöht. Die Hitzetoleranz von Rindern wird jedoch nicht allein durch das SLICK-Gen bestimmt. Auch die Pigmentierung und die Beschaffenheit der Schweisssdrüsen spielen

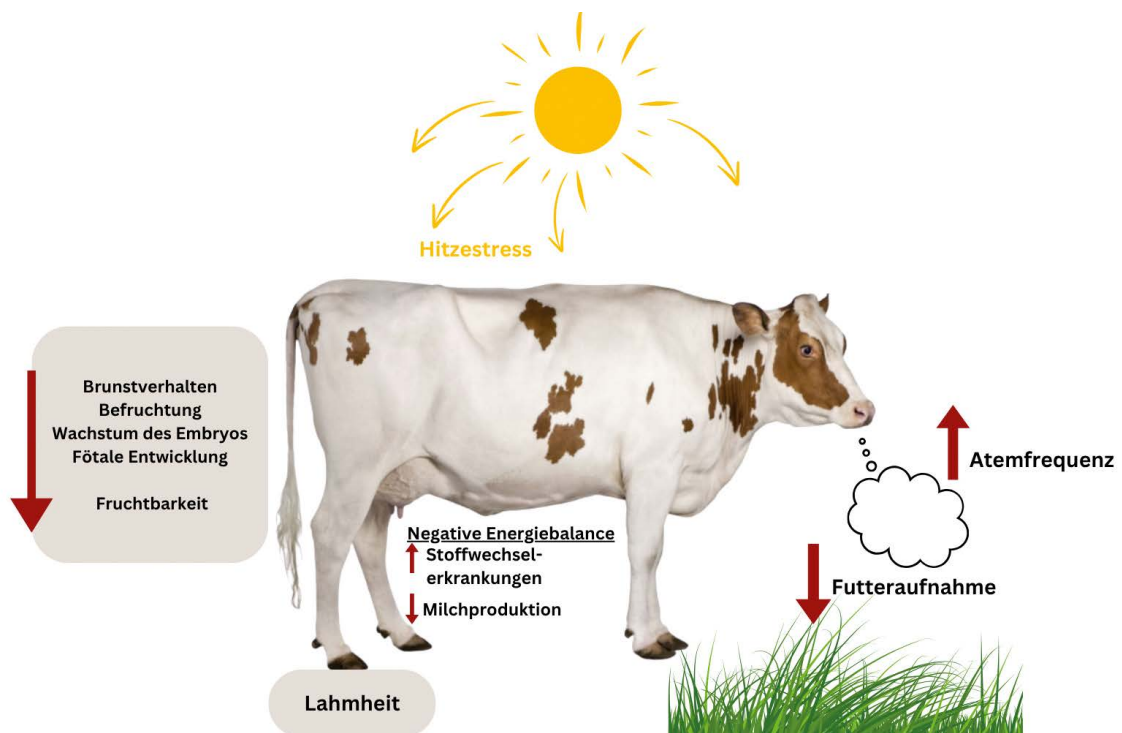
eine wichtige Rolle. Dunkel pigmentierte Tiere, beispielsweise Schwarzbunte, absorbieren mehr Solarstrahlung als hell- oder rotbraun gefärbte Rassen wie Brown Swiss oder Limousin. Das SLICK-Gen beeinflusst die Felllänge, verändert jedoch die Fellfarbe nicht. Dieser Aspekt sollte bei züchterischen Entscheidungen berücksichtigt werden. Zwischen den Rassen bestehen zudem Unterschiede hinsichtlich Anzahl und Grösse der Schweissdrüsen. Zebu-Rassen (*Bos indicus*) verfügen von Natur aus über mehr und grössere Schweissdrüsen als europäische Rassen

(*Bos taurus*). Brown Swiss nimmt diesbezüglich eine günstige Zwischenstellung ein. Bei Holstein-Tieren verschiebt das SLICK-Gen den Phänotyp in Richtung einer verbesserten Thermoregulation, ohne die Milchleistung grundsätzlich zu beeinträchtigen. Das SLICK-Allel kann mittels Genotypisierung zuverlässig nachgewiesen werden und ermöglicht eine gezielte Selektion innerhalb von Zuchtprogrammen. Es kann somit einen wertvollen genetischen Beitrag zur Verbesserung der Hitzetoleranz leisten. Es ersetzt jedoch keine angepassten Managementmassnahmen.

► Zusammenfassung

Hitzestress stellt eine **ernsthafte Herausforderung** in der Milchviehhaltung dar, da sowohl die Gesundheit der Tiere als auch ihre Produktivität deutlich beeinträchtigt wird. Durch **gezielte Managementmassnahmen** wie **optimierte Belüftung**, **effektive Beschattung** und **angepasstes Fütterungsmanagement** lassen sich die negativen Folgen jedoch erheblich reduzieren und die Milchleistung stabilisieren.

Die **Sensibilisierung** für dieses Thema gewinnt zunehmend an Bedeutung, und moderne Stalltechnik kann wirksam zur Vorbeugung beitragen. Es empfiehlt sich, gemeinsam mit regionalen Beratungskräften individuelle Lösungen zu erarbeiten und bei Neubauplanungen gezielt hitzestressmindernde Massnahmen zu integrieren – zum Wohl der Tiere und der gesamten Milchproduktion.



Standort Bern:
Nutztierversundheit Schweiz
Rindergesundheits Schweiz
Kälbergesundheitsdienst
Rütti 5
3052 Zollikofen
Tel. 031 910 20 11
info@rgs-ntgs.ch
www.rgs-ntgs.ch



Standort Zürich:
Nutztierversundheit Schweiz
Rindergesundheits Schweiz
Kälbergesundheitsdienst
c/o Vetsuisse Fakultät
Winterthurerstrasse 260
8057 Zürich
Tel. 044 360 82 30