

# Hitzestress

## Le stress thermique

Auswirkungen von Hitzestress auf die Leistung und Lebenslauf der Milchkühe  
Impact du stress thermique sur les performances et la carrière des vaches laitières

Luca Fabozzi // Dr Med vet - Farmconsult

Die heißen Tage sind bald da. In den letzten Jahren waren wir mit einer Zunahme der Tage mit hohen Temperaturen und mit einem starken Anstieg der Hygrometrie (Luftfeuchtigkeitsniveau) konfrontiert. Die Prognosen zeigen, dass diese Tendenz anhalten wird, solange sich der Klimawandel fortsetzt. Hitzestress verursacht wegen der Abnahme der Milchproduktion, der Fortpflanzungsprobleme und der Erhöhung der Tierarztkosten infolge des häufigeren Auftretens von Krankheiten hohe wirtschaftliche Verluste in der Milchindustrie.

Milchkühe gehören zu den Tieren, die wegen ihrer hohen thermischen Stoffwechselbelastung und der ungenügenden Kompensationsmöglichkeiten besonders sensibel auf die Temperatur- und Feuchtigkeitszunahme reagieren. Um diese objektiven Schwierigkeiten zu bekämpfen, wird die Hitzetoleranz der Milchkühe in den Selektionsstrategien berücksichtigt.

Wenn die Kuh mit Hitzestress konfrontiert wird, kann sie ihre interne Temperatur dank ihrer physiologischen Anpassungsfähigkeit reduzieren. Als

Les journées chaudes ne vont pas tarder à arriver : ces dernières années nous avons été confrontés à une augmentation de la fréquence des journées avec des hautes températures et avec une élévation importante de l'hygrométrie (niveau d'humidité dans l'air). Les projections montrent que cette tendance continuera à persister tant que le changement climatique se poursuivra. Le stress thermique entraîne d'importantes pertes économiques dans l'industrie laitière en raison de la réduction de la production laitière, des problèmes de reproduction et de l'augmentation des coûts de traitement due à l'apparition accrue de maladies.

Les vaches laitières sont parmi les animaux les plus sensibles à l'élévation des températures et de l'humidité, en raison de leur charge thermique métabolique élevée et de leurs moyens de compensation pas suffisamment adaptés. Pour pallier à ces difficultés objectives, les stratégies de sélection incluent désormais l'aptitude à la thermotolérance chez les bovins laitiers.

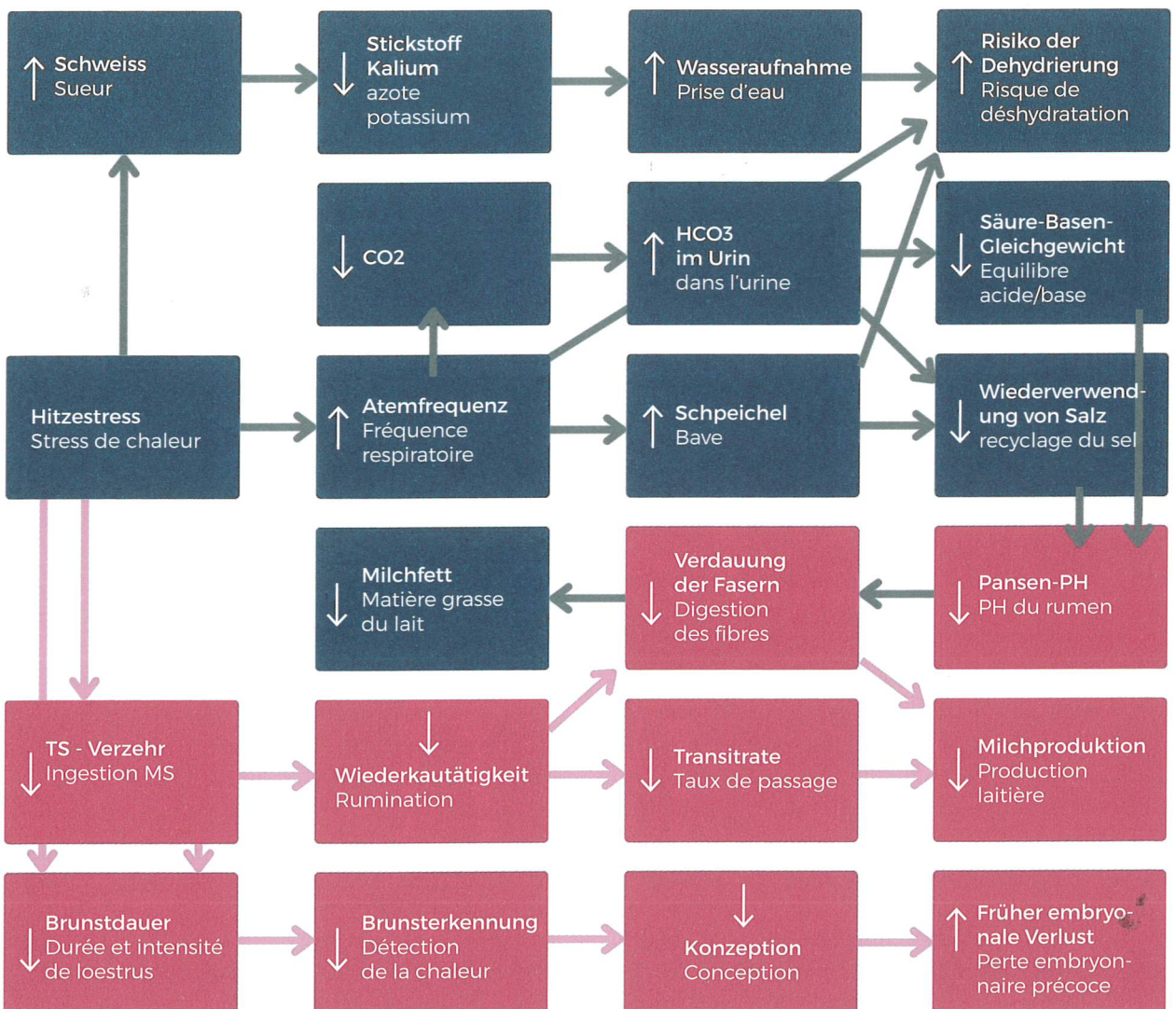
Lorsque la vache est confrontée à un stress

erstes wird sie versuchen ihre Körpertemperatur mit folgendem Verhalten zu senken:

- > Erhöhung des Wasserkonsums auf bis 200 Liter pro Tag je nach Produktionsniveau
- > Abbau der Hitze an der Hautoberfläche durch Erhöhung der peripheren Durchblutung, Blutgefässerweiterung und Transpiration sowie erhöhte Keuchen
- > Reduktion der Bewegungen und hitzefördernden Tätigkeiten

thermische, elle dispose de capacités d'adaptation physiologiques qu'elle utilise pour réduire sa température interne. En premier lieu, la vache va essayer de réduire sa chaleur corporelle, notamment en adoptant les comportements suivants :

- > Augmentation de la consommation d'eau, peuvent aller jusqu'à 200 litres par jour selon le niveau de production
- > Élimination de la chaleur à la surface de la peau par l'augmentation de la circulation périphérique, la vasodilatation, la transpiration et l'augmentation de l'halètement
- > Réduction de ses mouvements et des activités génératrices de chaleur



Diese Verhaltensweisen haben Auswirkungen, doch die Tiere konzentrieren sich auf das Überleben und müssen gewisse Tätigkeiten opfern. Die wichtigsten Auswirkungen sind folgende:

- > Gefäßverengung beim Verdauungstrakt, beim Fortpflanzungssystem und bei der Milchdrüse
- > Abnahme der Fresslust
- > Abnahme der Wiederschläge
- > Abnahme der Futteraufnahme
- > Abnahme der Leistung (Wachstum, Milchproduktion, Fortpflanzung usw.)
- > Erhöhte Speichelproduktion, was zu einem höheren Bikarbonat-Verlust und einer Abnahme des Pansen-pH führt und das Risiko von Pansenazidose erhöht
- > Erhöhter Kaliumkonsum (wichtiger Osmoregulator)
- > Ausatmung von mehr Kohlendioxid, was das Gleichgewicht Säure/Base durcheinanderbringt

Wie kann man erkennen, ob die Kühe unter Hitzestress leiden? Die sichtbarsten Zeichen sind:

- > Schnelleres Atmen
- > Offenes Maul, keuchen
- > Aufenthalt an den bestdurchlüfteten Orten oder bei den Wasserstellen
- > Stehende Kühe und Abnahme der Liegezeit

Der Hitzestress wirkt sich nicht nur auf die Milchherde aus, und Kühe in der Transitphase sind sehr wahrscheinlich am sensibelsten. Dr. Geoffry Dahl von der Universität Florida hat den Hitzestress während der Trockenperiode untersucht, nicht nur für eine Kuh, sondern auch für zahlreiche Nachkommen. Seine Forschungen zeigen, dass eine Mutter, die während der Galtzeit einem Hitzestress ausgesetzt ist, unter einer Abnahme der Immunoglobuline im Kolostrum, der Lymphozyt-Vermehrung, des Blutstroms zur Plazenta und Milchdrüse und des Euterwachstums leidet. Dies führt zu einer durchschnittlichen Reduktion um ca. 5 kg/Milch pro Tag gegenüber Tieren, die während der Galtzeit keinen Hitzestress kennen. Zudem weist das Kalb ein tieferes Gewicht bei der Geburt, was sich offenbar auf das Absetzgewicht auswirkt, und eine tiefere Antikörperabsorption

Ces comportements ne sont pas sans conséquences, mais les animaux doivent faire face à une situation de survie et doivent ainsi sacrifier certaines activités. Les conséquences principales de ces changements sont :

- > Vasoconstriction du tube digestif, de l'appareil reproducteur et de la glande mammaire
- > Diminution de l'appétit
- > Moins de contractions ruminales
- > Diminution de l'absorption des nutriments
- > Diminution des performances (croissance, production de lait, reproduction, etc.)
- > Production plus importante de salive, ce qui augmente la perte de bicarbonate et diminue le pH du rumen, favorisant ainsi les risques d'acidose ruminale.
- > Consommation accrue de potassium, un important osmo-régulateur.
- > Expiration d'une plus grande quantité de dioxyde de carbone, ce qui perturbe l'équilibre acide/base.

Comment reconnaître les vaches souffrant d'un stress thermique ? Les comportements plus évidents sont :

- > Une respiration plus rapide
- > Des vaches la gueule ouverte, haletant
- > Des attroupements dans les endroits mieux ventilés, voir autour des points d'eau
- > Des vaches débutés, avec une réduction du temps de couchage

Mais le stress thermique n'impacte pas seulement le troupeau laitier : les animaux le plus sensibles est sans doute la vache en transition. Le Dr Geoffry Dahl, de l'Université de Floride, a étudié le stress de chaleur pendant la période sèche, non seulement pour cette vache, mais aussi pour une longue lignée de ses descendantes : ses recherches démontrent qu'une mère soumise à un stress de chaleur pendant la période de tarissement subit une diminution des immunoglobulines dans le colostrum, une diminution de la prolifération des lymphocytes, une diminution du flux sanguin vers le placenta et la glande mammaire et une diminution de la croissance mammaire. Ces expériences se traduisent par une diminution moyenne d'environ 5 kg/jour de lait par rapport aux animaux qui n'ont pas subi de stress de

auf. Das führt später zu einer Verminderung der Fortpflanzungseffizienz und der Überlebensrate.

Dies hört leider nicht beim ersten Kalb auf: Die Tochter des Rindes, das nach einem Hitzestress geboren wurde, leidet ebenfalls unter einer Abnahme ihrer Wärmeregulierungsfähigkeit und weist eine durchschnittliche Reduktion um 3,8 kg Milch pro Tag während bis zu drei Laktationen auf. Die Enkelin wird immer noch eine negative Milchleistung haben, die im Durchschnitt um 1,3 kg Milch pro Tag tiefer liegt.

chaleur pendant la période sèche. En outre, son veau aura un poids inférieur à la naissance, qui semble se répercuter sur le poids au sevrage, et d'une plus faible absorption d'anticorps et, plus tard dans sa vie, une réduction de l'efficacité de la reproduction et du taux de survie.

Mais malheureusement cela ne s'arrête pas au premier veau : la fille de la génisse née suite à une exposition au stress thermique, souffrira également d'une altération de sa capacité de thermorégulation et d'une diminution moyenne de 3,8 kg de lait par jour pendant une période pouvant aller jusqu'à trois lactations. La petite-fille aura toujours une performance laitière négative, réduite en moyenne de 1,3 kg de lait par jour.

### 1 Lunge - Blut // Poumon - Sang

Erhöhte Atmung, um Körperwärme zu eliminieren, was zu einem Rückgang des Blutbikarbonats führt.

Augmentation de la respiration pour éliminer la chaleur corporelle d'où une baisse de bicarbonate sanguin.

### 2 Haut - Schweiß // Peau - Sueur

Grosse Schweißproduktion, um den Körper durch Verdunstung zu kühlen, daher Verlust von Kalium und Natrium und Bikarbonat

Grande production de sueur pour rafraîchir le corps par évaporation d'où une perte de potassium et de sodium et bicarbonate

### 3 Speichel - Aufnahme Salive - Ingestion

Das Tier sabbert stark, woraus ein Speichelverlust resultiert. Verringerte Futteraufnahme und weniger Wiederkäuen. Der Pansen ist azidotisch

L'animal bave abondamment d'où perte salivaire. Réduction de l'ingestion et baisse de la rumination. Le rumen est en acidose.

### 4 Füße // Pieds

Zunahme von Klauenerkrankungen, Hufrehe, Lahmheit

Augmentation des pathologies des pieds, fourbures, boiteries

### 5 Milch // Lait

Rückgang der Milchproduktion und erhöhtes Risiko von Mastitis.

Baisse de la production du lait et augmentation du risque de mammites

### 6 Niere - Urin // Rein - Urine

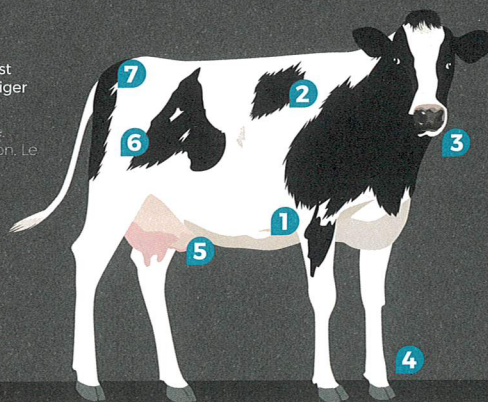
Hoher Verlust von Natrium und Bikarbonat über den Urin. Beeinflusst die Regulierung des PH-Werts im Blut.

Grande perte urinaire, en sodium et en bicarbonate. Influant sur la régulation du PH sanguin.

### 7 Ovar - Uterus Ovaires - Utérus

Negative Auswirkungen auf die Fortpflanzung: keine erfolgreiche Besamung, Embryosterblichkeit, Abort

Impact négatif sur la reproduction : insémination non fécondante, mortalité embryonnaire, avortement



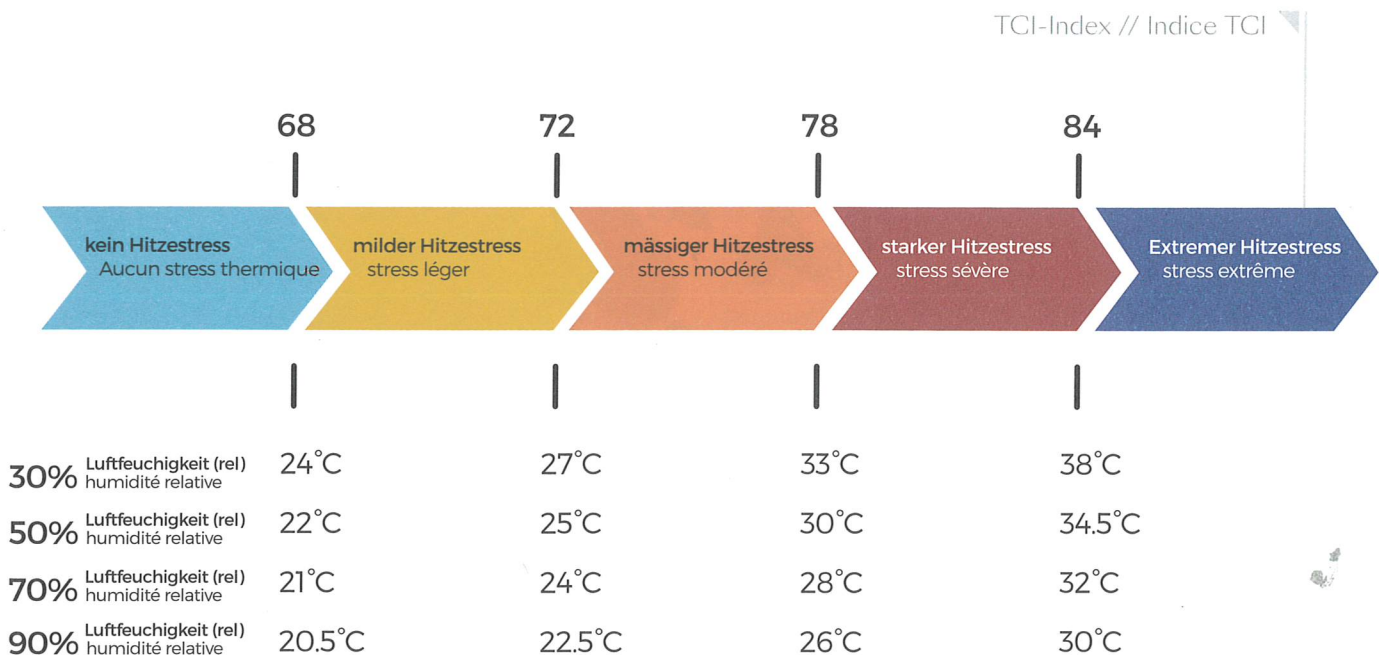
Die 7 grossen Auswirkungen des Hitzeschocks  
Les 7 grands impacts du choc thermique

Die sichtbarste und zugleich von den Züchtern am meisten gefürchtete Auswirkung des Hitzestresses ist aber die Abnahme der Fruchtbarkeit. Das ist eine Hauptsorge auf Milchbetrieben. Die schlechten Besamungsergebnisse während Hitzeperioden verursachen in zahlreichen Herden eine Verschiebung der Kalbungen, die im nächsten Jahr schwierig aufzufangen ist.

Der Hitzestress beeinträchtigt nämlich die Hypothalamus-Hypophysen-Achse und senkt das Niveau der luteinisierenden Hormone (LH) sowie der follikelstimulierenden Hormone (FSH). Dies verursacht eine Abnahme des Wachstums der Eierstockfollikel und eine gestörte Entwicklung des Gelbkörpers. Andererseits führen hohe Temperaturen während des Follikelwachstums oder der Eizellenreifung zu einer verfrühten Alterung der Eizellen und einer Beeinträchtigung deren Funktion. Die Abnahme der Östradiol-Produktion verursacht geringere Brustanzeichen, und die

L'impact du stress thermique le plus visible et au même temps le plus redouté par les éleveurs est très souvent la baisse des performances de reproduction : ceci représente une préoccupation majeure dans les élevages laitiers. Les mauvais scores de réussite à l'insémination pendant les fortes chaleurs, induisent dans des nombreux élevages un décalage dans les vêlages qui sera très difficilement récupérable dans l'année suivante.

En effet, le stress thermique affecte l'axe hypothalamo-hypophysaire et réduit les niveaux d'hormone lutéinisante (LH) et d'hormone folliculo-stimulante (FSH) en circulation. Ces altérations entraînent une diminution de la croissance des follicules ovariens et un développement perturbé du corps jaune. D'autre part, l'exposition à des températures élevées pendant la croissance folliculaire ou la maturation des ovocytes entraîne un vieillissement précoce des ovocytes et une altération de leur fonction. Au même temps, la



Abnahme des Progesteron-Niveaus wird von einer Beeinträchtigung der Fruchtbarkeit begleitet.

Die produktivsten Kühe der Herde sind am meisten vom Hitzestress betroffen.

Mit höheren Aussentemperaturen wird es schwieriger, die überschüssige Energie loszuwerden. Die heutigen Kühe brauchen wegen ihrer höheren Milchleistung mehr Abkühlung als noch vor 50 Jahren.

20°C sind also nicht das gleiche für eine Hochleistungskuh heute wie für eine Kuh vor ein paar Jahrzehnten, und zwar nur wegen der Produktionszunahme. Das heisst auch, dass sich die gleiche Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf einem Milchbetrieb 1 und auf einem Milchbetrieb 2 nicht unbedingt gleich auf die Kühe auswirken, wenn ihre Produktion unterschiedlich ist.

Achtung: Die Temperatur ist nicht der einzige Faktor, den es bei Hitzestress zu berücksichtigen gilt. Im Zusammenhang mit Hitzestress bei den Kühen verwendet man den Begriff Temperature Humidity Index THI (Hitze-Index). Der THI wird seit Beginn der 1990er-Jahre gemessen. Er berücksichtigt die kombinierten Auswirkungen von Temperatur und relativer Luftfeuchtigkeit und ist ein nützliches und einfaches Mittel, um das Hitzestressrisiko zu beurteilen.

Wenn die Luft feucht ist, können die Kühe die Energie nicht im gleichen Ausmass mit Schweissverdunstung und Atmung abbauen wie bei trockener Luft. Auch wenn die Aussentemperatur nicht sehr hoch ist, haben sie mehr Mühe, eine ideale Körpertemperatur aufrechtzuerhalten. Im Gegensatz zum Menschen ziehen Kühe

diminution de la production d'œstradiol entraîne une faible expression des signes d'œstrus et la diminution du niveau de progestérone s'accompagne d'une altération de la fertilité

Les vaches les plus productives du troupeau sont le plus affectées par le stress thermique.

Avec des températures extérieures plus élevées, il devient plus difficile de se débarrasser de l'énergie excédentaire. On pourrait dire que les vaches d'aujourd'hui, par rapport à celles d'il y a 50 ans, ont simplement besoin de plus de refroidissement en raison de l'augmentation de la production.

Par conséquent, 20°C aujourd'hui pour une vache à haut rendement n'est pas la même chose que 20°C il y a quelques décennies, simplement en raison de l'augmentation de la production. Cela signifie également que la même température et la même humidité dans une exploitation laitière 1 et une exploitation laitière 2 n'auront pas nécessairement le même impact sur les vaches de ces deux exploitations si la productivité est différente entre les exploitations.

Mais attention, la température n'est pas le seul facteur à prendre en compte en cas de stress thermique : lorsque l'on parle de stress thermique chez les vaches, on utilise le terme THI. THI est l'abréviation de Temperature Humidity Index (indice température-humidité) et est une mesure utilisée depuis le début des années 1990. Il tient compte des effets combinés de la température et de l'humidité relative de l'environnement et constitue un moyen utile et facile d'évaluer le risque de stress thermique.

Si l'air est humide, les vaches ne peuvent pas se débarrasser de l'énergie par évaporation de la sueur ou par la respiration de la même manière que si l'air est plus sec. Il est donc plus difficile pour elles de maintenir une température corporelle idéale si l'air est humide, même si la température extérieure n'est pas très élevée. À ce propos, il convient

Temperaturen unter 10 °C vor. Weil die ideale Temperatur und Luftfeuchtigkeit für Kühe ganz anders sind als für uns, wird der Hitzestress der Tiere oft wenig berücksichtigt.

Mit gut überlegten Investitionen können die Kühe im Stall von einer besseren Lüftung profitieren und so den Hitzestress reduzieren. Der Sommer ist aber auch oft eine Weideperiode. Forscher haben die Auswirkungen des Hitzestresses auf weidende Milchkühe im Sommer erforscht und stellten fest, dass hohe Temperaturen und Luftfeuchtigkeit eine signifikante Abnahme der Milchproduktion verursachen. Es gibt aber Möglichkeiten, um dem abzuweichen: Schattenzonen und Wasser in ausreichender Menge und Qualität sind zwei sehr wichtige Faktoren auf der Weide bei hohen Temperaturen.

également de mentionner que les vaches préfèrent les températures inférieures à 10 °C, ce qui est bien plus bas que la température préférée des humains. C'est une des raisons de la non prise en compte du stress thermique des animaux, simplement parce que la température et l'humidité idéales pour les vaches sont très éloignées de la température et de l'humidité idéales souhaitées par les humains.

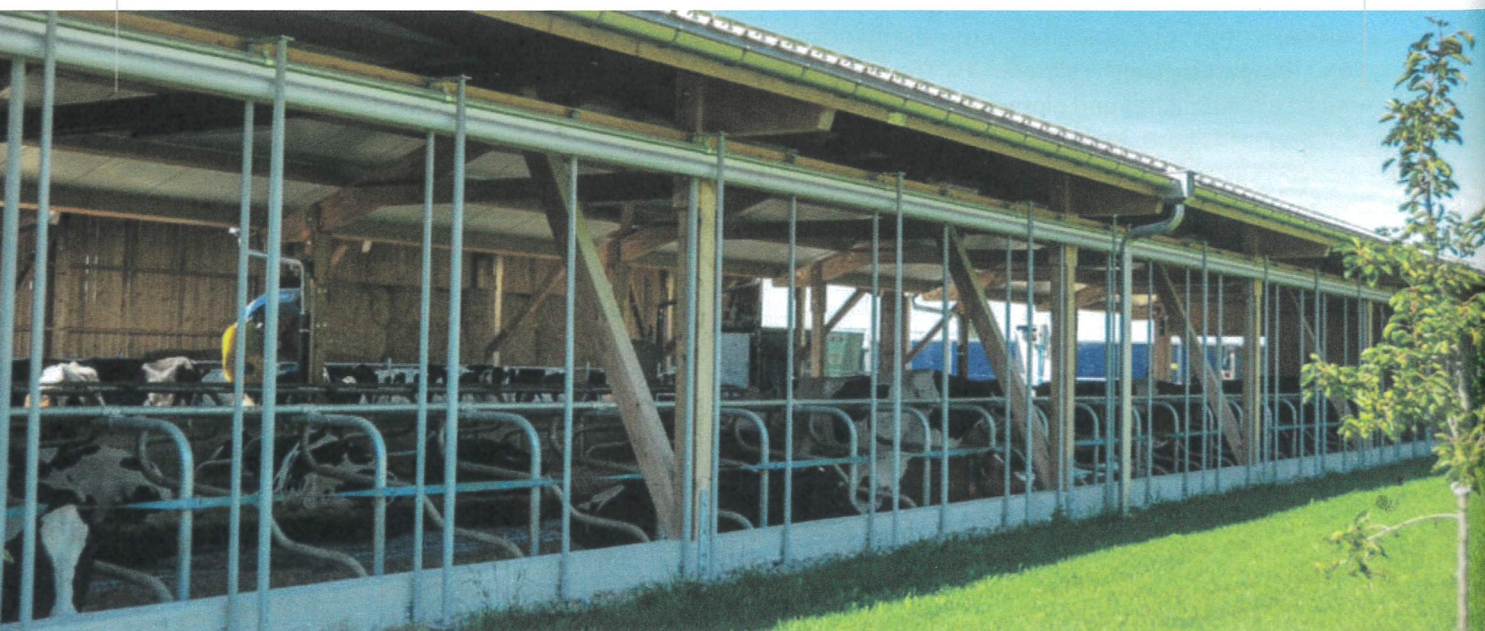
Avec des investissements bien réfléchis, les vaches logées à l'intérieur d'un bâtiment peuvent bénéficier d'aménagements pour améliorer la ventilation et réduire ainsi l'impact au stress thermique. Mais l'été est souvent aussi une période de pâturage : des chercheurs ont étudié l'impact du stress thermique sur les vaches laitières qui paissent dans les pâturages d'été et ils ont constaté que les températures élevées et l'humidité entraînaient une baisse significative de la production laitière, mais qu'il était possible d'y remédier. L'aménagement de zones d'ombre et la disponibilité en eau en quantité et qualité suffisante sont deux facteurs très importants pour les vaches au pâturage pendant la période de hautes températures

Bauliche Massnahmen wie die Ausrichtung des Stalles und offene Fronten können das Auftreten von Hitzestress reduzieren.

Bild © UFA-Revue

Les mesures de construction comme l'orientation du bâtiment et les fronts ouverts permettent de diminuer le stress thermique.

image © Revue UFA



## Praktische Empfehlungen, um die Auswirkungen des Hitzestresses zu reduzieren

- 1 Achten Sie darauf, dass die Kühe Zugang zu ausreichend frischem Wasser mit entsprechendem Durchfluss haben (>12 L/Min.).
- 2 Lassen Sie die Kühe in der Nacht weiden und den Tag im Stall verbringen. Die Nächte sind erheblich frischer und ein kühler Wind beim Weiden hilft den Kühen, sich abzukühlen und sich zu erholen.
- 3 Schatten ist für alle Kühe wichtig, die hohe Temperaturen zu ertragen. Es kann sich um eine Unterkunft, Bäume oder Beschattungsgewebe auf dem Feld handeln.
- 4 Achten Sie auf eine ausreichende Luftzirkulation. Ein idealer Luftstrom sollte mindestens 1,5 bis 2 m/S erreichen, um die Haut abzukühlen und einen Wärmeverlust durch Verdunstung zu begünstigen. In vielen Ställen werden Ventilatoren verwendet, deren Luftstrom zu den Boxen oder zum Tierrücken gerichtet ist, um die Kühe zu animieren, zu liegen.
- 5 Reduzieren Sie die Anzahl Kühe im Stall. Mehr Raum führt dazu, dass sich lokal weniger heiße und feuchte Luft ansammelt.
- 6 Versuchen Sie die Zeit in der Wartezone und im Melkstand zu minimieren, da viele Kühe dort Hitze aufnehmen. Die Halbierung der Melkgruppen und das Aufstellen von Ventilatoren in der Wartezone helfen hier.
- 7 Geben Sie die Ration zweimal pro Tag oder nur am Abend, wenn die Kühe besser in der Lage sind, sich zu ernähren. Eine Kuh, die um 08.00 Uhr gefüttert wurde, erreicht ihren Hitzehöhepunkt zwischen 11.00 und 12.00 Uhr, wenn die Tagestemperatur höher ist.
- 8 Erhöhen Sie die Energiedichte der Ration, um die reduzierte Zufuhr von Trockensubstanz zu kompensieren.
- 9 Erhöhen Sie den DCAB-Wert (Dietary Cationen-Anionen Balance) der Ration der produzierenden Kühe und geben Sie mehr Natrium und Kalium, um die Verluste zu kompensieren.
- 10 Achten Sie besonders auf die Kühe anfangs Laktation sowie auf kranke Kühe. Zögern Sie nicht, sie mit ausreichend Flüssigkeit und Elektrolyten zu Drenchen.

## Quelques conseils pratiques pour limiter l'impact du stress thermique

- Veillez à ce que les vaches aient accès à un approvisionnement abondant en eau fraîche, avec un débit suffisant (>12 L/minute).
- Faire pâturer les vaches la nuit et les loger le jour. Les nuits sont nettement plus fraîches et une brise au pâturage aidera les vaches à se rafraîchir et à récupérer.
- L'accès à l'ombre est très important pour toutes les vaches qui supportent des températures élevées. Il peut s'agir d'un logement, d'arbres ou d'une série de toiles d'ombrage installées dans les champs.
- Veillez à ce que l'air circule suffisamment. Une brise idéale est un mouvement d'air d'au moins 1,5 à 2 m/s, qui refroidira la peau et créera une perte de chaleur par évaporation. Dans de nombreuses étables, on utilise des ventilateurs, dont le flux d'air est bien orienté vers les logettes ou le dos des animaux pour souffler sur les vaches et les encourager à se coucher.
- Réduisez le nombre de vaches dans l'étable, car plus d'espace signifie moins d'accumulation localisée d'air chaud et humide.
- Essayez de minimiser le temps dans l'air d'attente à la traite et dans la salle de traite, car c'est là que de nombreuses vaches accumulent de la chaleur. La division des groupes de traite en deux permet de réduire ce phénomène ainsi que d'installer des ventilateurs dans l'air d'attente.
- Distribuer la ration deux fois par jour ou au minima distribuer le soir, lorsque les vaches sont plus susceptibles de s'alimenter. Une vache nourrie à 8 heures du matin atteindra son pic de production de chaleur entre 11 heures et midi, lorsque la journée est plus chaude
- Augmenter la densité énergétique de la ration pour compenser la réduction de l'apport en matière sèche.
- Augmenter la valeur BACA (Balance Alimentaire Cation-Anion) de la ration des vaches en production, apporter plus de sodium et potassium pour compenser les pertes.
- Accordez une attention particulière aux vaches en début de lactation et aux vaches malades. Ne pas hésiter à les drencher avec un volume suffisant de liquides et d'électrolytes.



## Die Nahrung als Werkzeug, um die Kuh an den Hitzestress anzupassen

Hitzestress beeinflusst auch die Aktivität der Bauchspeicheldrüse und ihre Fähigkeit, die erforderlichen Enzyme für die Verdauung der Kohlenhydrate und des Eiweisses zu produzieren, wenn sie in die Darmzone gelangen. Dies reduziert nochmals die Verwendung dieser Nährstoffe für die produktiven Funktionen.

Die reduzierte Futteraufnahme bei Hitzestress kann teilweise durch eine Erhöhung der metabolischen Energie (ME) und der Nährwertdichte des Futters kompensiert werden. Es kann ein ernährungsbedingtes und eventuell wirtschaftliches Mittel sein, um die Milchproduktion zu steigern, insbesondere wenn die Kraftfutter verfügbar und das Verhältnis Milch-/Kraftfutterpreis günstig ist. Der Bedarf an ME für den Unterhalt nimmt bei 30-40 °C um 10-30 % gegenüber 18-20 °C zu, da zusätzliche Energie notwendig ist, um die Hitze abzuführen. Indem die ME-Aufnahme (durch Erhöhung des Verhältnisses Kraftfutter/Futter) erhöht wird, bleibt mehr ME für die produktiven Funktionen übrig.

Wenn die Milchkühe einem Hitzestress ausgesetzt sind, konsumieren sie mehr Glukose und brauchen vermehrt ihre Eiweissreserven an. Dies wird von einer Reduktion der Trockensubstanzaufnahme begleitet, was einen Abbau der Muskel und des Körperfetts verursacht.

Die zusätzliche Zufuhr von Mineralien, insbesondere von Kalium, wird bei Hitzestress empfohlen, da der Kaliumverlust durch Schweiß bei Kühen, die einem Hitzestress ausgesetzt sind, fünfmal höher ist als bei Kühen, die mit normalen Temperaturen konfrontiert sind. Die vermehrte Nutzung von Kraftfutter bei Kühen im Hitzestress führt auch zu einem erhöhten Bedarf an Kalium, da das meiste Kraftfutter wenig Kalium enthält.

Die Kaliumzufuhr muss gleichzeitig zur Natriumzufuhr erfolgen, da beide eng mit der Regulierung zahlreicher Funktionen des Organismus verbunden sind. Der Natriumverlust im Harn nimmt bei Hitzestress wegen der Abnahme des Aldosterongehalts des Blutes zu. Diese Verluste müssen

## La nutrition comme outil d'adaptation au stress thermique

Le stress thermique affecte également l'activité pancréatique et sa capacité à produire les enzymes nécessaires à la digestion des glucides et des protéines lorsqu'ils atteignent la zone intestinale, ce qui réduit encore l'utilisation de ces nutriments à des fins productives.

La réduction de l'ingestion d'aliments en cas de stress thermique peut être partiellement compensée par une augmentation de l'énergie métabolisable (EM) et des densités nutritionnelles des régimes alimentaires. Il peut s'agir d'un moyen nutritionnel et éventuellement économique d'augmenter la production laitière, en particulier si des concentrés sont disponibles et si le rapport prix du lait/concentrés est favorable. Les besoins en EM pour l'entretien augmentent de 10 à 30 % à 30-40 °C par rapport à 18-20 °C, car une énergie supplémentaire est nécessaire pour la dissipation de la chaleur. Par conséquent, en augmentant l'ingestion d'EM (en augmentant le rapport concentrés/plats de fourrage), davantage d'EM reste disponible pour les fonctions productives.

Lorsqu'elles sont soumises à un stress thermique, les vaches laitières consomment plus de glucose et augmentent l'utilisation de leurs réserves de protéines : cela s'accompagne aussi par une baisse de l'ingestion de matière sèche (MS) contribuant ainsi à provoquer une perte d'état des animaux, autant sous forme de muscles que de graisse corporelle.

La supplémentation en minéraux, en particulier en potassium, en cas de stress thermique est une pratique recommandée, étant donné que la perte de potassium par la peau via la transpiration est cinq fois plus importante chez les vaches soumises à un stress thermique que chez celles qui sont soumises à des températures normales. L'utilisation accrue de concentrés pour les vaches soumises à un stress thermique contribue également à augmenter les besoins en potassium, étant donné que la plupart des aliments concentrés sont déficients en potassium.

mit Nahrungsergänzungsmitteln kompensiert werden. Studien haben mit 1,5 % Kalium und 0,38 % Natrium eine gewisse Verbesserung der Milchleistung festgestellt. Mit 1,5 % Kalium und 0,67 % Natrium war die Milchleistung noch besser.

Bei den Vitaminen wurde die Zufuhr von Niacin (Vitamin B3) wegen ihrer Wirkung auf die Blutgefässerweiterung bei Säugetieren und ihrer Rolle im Metabolismus der Lipide geprüft. Niacin trägt zur Reduktion des Hitzestresses bei, indem einerseits der Wärmeverlust durch Körperverdunstung erhöht und andererseits die Auswirkungen der Hitze auf Stufe der Zellen reduziert wird. Zudem kann eine Niacin-Zufuhr (6 g/Kuh/Tag) vorteilhaft sein, da diese die Hauttemperatur senkt und die Milchleistung erhöht. Die Zufuhr von Vitamin C wird wegen der Auswirkungen des Hitzestresses auf das Plasma- und Gewebeniveau dieses Vitamins ebenfalls empfohlen.

Puffer wie Natriumbikarbonat sollten bei heissen Temperaturen genutzt werden, insbesondere wenn das Futter wenig Nahrungsfasern und viel Kraftfutter enthält. Das Futter müssten mindestens 0,75 % Natriumbikarbonat auf Basis der Trockensubstanz enthalten. Dies sind mindestens 0,15 kg Puffer pro Tag für eine Kuh, die 20 kg Trockensubstanz aufnimmt.

L'apport en potassium doit être considéré en même temps que l'apport en sodium, car tous deux sont étroitement liés à la régulation de nombreuses fonctions de l'organisme. Les pertes urinaires de sodium augmentent en cas de stress thermique, en raison de la diminution des niveaux d'aldostérone dans le sang. Ces pertes doivent alors être compensées par des compléments alimentaires. Des études ont montré une certaine amélioration du rendement laitier avec 1,5 % de potassium et 0,38 % de sodium, mais lorsque le 1,5 % de potassium était associé à 0,67 % de sodium, le rendement laitier était supérieur.

Concernant les apports vitaminiques, la niacine (vitamine B3) a été étudiée pour son action sur la vasodilatation chez les mammifères et pour son rôle dans le métabolisme des lipides. Elle contribue à atténuer le stress thermique à la fois en augmentant la perte de chaleur par évaporation du corps et en réduisant les effets de la chaleur au niveau des cellules. L'apport de niacine (6 g/vache/jour) peut être bénéfique car elle réduit la température de la peau et augmente le rendement laitier. L'apport de vitamine C peut également être recommandé dans ce cas en raison de l'effet du stress thermique sur les niveaux plasmatiques et tissulaires de cette vitamine.

Les tampons tels que le bicarbonate de sodium devraient être utilisés par temps chaud, en particulier dans les régimes pauvres en fibres et riches en concentrés. Les régimes devraient contenir au moins 0,75 % de bicarbonate de sodium sur la base de la matière sèche. Cela représente un minimum de 0,15 kg de tampon par jour pour une vache consommant 20 kg de matière sèche.



Rte de Bâle 151

2800 Delémont

Tél: 032 422 00 35 - [www.farmconsult.ch](http://www.farmconsult.ch)