

Vergleich unterschiedlicher Messmethoden und Messorte zur Erhebung der inneren Körpertemperatur bei Milchkühen

Gasteiner J., Rohr A., Futschik A., Tichy A., Huber G., Häusler J. und M. Drillich

Die Messung der inneren Körpertemperatur stellt eine bedeutende Standarduntersuchung im Rahmen der klinischen Untersuchung dar, um Rückschlüsse auf den Gesundheitszustand des zu untersuchenden Tieres ziehen zu können.

Ein striktes Herdenmanagement und die Integrierte Bestandsbetreuung spielen vor allem in Milchviehbetrieben hinsichtlich der Tiergesundheit eine wesentliche Rolle. Es ist wichtig, Landwirte für Tätigkeiten zur Ermittlung der Tiergesundheit, wie zum Beispiel das Messen der Körpertemperatur, zu sensibilisieren und diese Tätigkeiten in den normalen Arbeits- und Betriebsablauf zu integrieren. Tierärzte und auch Landwirte nutzen vor allem die rektale Messung der Körpertemperatur mittels Thermometer, um Abweichungen von physiologischen Parametern festzustellen. Obwohl die Messung einen wichtigen Hinweis auf bereits eingetretene und fortgeschrittene Erkrankungen liefert, wird mit immer größer werdenden Betrieben und steigender Kuhzahl in erster Linie die Früherkennung bestimmter Erkrankungen und damit die prophylaktische Tätigkeit des Tierarztes immer wichtiger. So ist die regelmäßige Messung der Körpertemperatur vor allem post partum ein wichtiger Bestandteil des Fruchtbarkeitskonzeptes. SMITH und RISCO (2005) beschrieben die rektale Messung der Körpertemperatur post partum als eine der meist genutzten und einfachsten Methoden zur Identifizierung kranker Milchkühe. So rückt zum Beispiel die Überwachung und frühzeitige Erkennung von Puerperalstörungen immer mehr in den Vordergrund. Die Messung fünf bis zehn Tage nach der Abkalbung ist einfach in der Durchführung und verursacht nur geringe Kosten.

Es steht jedoch bei der Erfassung der IKT nicht immer nur das Krankheitsgeschehen im Vordergrund. So liefert die IKT auch wichtige Hinweise auf physiologische Prozesse z.B. auf eine bevorstehende Abkalbung, die ebenfalls mit einer Erhöhung der IKT einhergeht. BURFEIND et al. (2011) untersuchten den Abfall der IKT vor der Kalbung, um den genauen Abkalbezeitpunkt vorhersagen zu können. Von 33 Erstlingskühen wurden vaginal, mittels Logger und zweimal täglich rektal, die IKT

erhoben. Bei einem Temperaturabfall von $\geq 0,3^{\circ}\text{C}$ über 24 Stunden, vaginal und rektal gemessen, konnte der Kalbezeitpunkt innerhalb 24 Stunden vorhergesagt werden. Trotz des Temperaturabfalls etwa 48 Stunden ante partum konnte keine präzise Bestimmung sondern nur ein Hinweis auf den bevorstehenden Abkalbezeitpunkt getroffen werden.

Nicht nur in der Milchviehhaltung spielt die Messung der IKT eine entscheidende Rolle, sondern ist auch in der Kälberhaltung und Stiermast von Interesse.

Die Messungen und der damit verbundene Arbeitsaufwand werden immer mehr als wichtiger Teil des Herdenmanagement verstanden und zurzeit mit technischen Hilfsmitteln unterstützt. So verwendeten BURFEIND et al. (2011) in ihrer Studie Logger für die Erhebung der vaginalen Temperatur, welche 8 ± 4 Tage und 9 ± 4 Tage vor dem vorhergesagten Abkalbetermin eingeführt wurden und die Temperatur alle 10 Minuten maßen.

Neben der Erfassung der inneren Körpertemperatur mittels rektal eingeführten Thermometern, wurden auch andere, zum Teil invasive Methoden erprobt. Die Eingabe eines Bolus in den Pansen (BEWLEY et al., 2008; IPEMA et al., 2008), implantierte Thermistoren im Euter (BITMAN et al., 1984; LEFCOURT et al., 1999) und Mikroprozessor gesteuerte Datenlogger, die in die Vagina eingeführt wurden, um die Temperatur bei verschiedenen Fragestellungen zu messen (BURFEIND et al., 2011; SUTHAR et al., 2011) sind nur einige Beispiele davon. Es werden mittlerweile auch Halsband-Transponder, Pansensensoren und zusätzliche Ohrclips für Rinder angeboten. Vorteile solcher Systeme sind die kontinuierliche Erfassung der Temperatur und der damit reduzierte Arbeitsaufwand. Demgegenüber stehen die Nachteile der schwierigen Einzeltiererfassung, der Kosten in der Anschaffung und beim Verlust der Sensoren.

Weitere Methoden zur Messung der IKT sind die subkutane (s.c.) Implantation von Mikrochips und die Messung der Augentemperatur mittels Infrarotkamera. Subkutan implantierte Mikrochips sind eine invasive, aber möglicherweise für die Zukunft interessante Methode, Temperaturdaten vor allem in großen Betrieben kontinuierlich zu überprüfen. Die Messung der Augentemperatur erfordert im Gegensatz dazu einen wesentlich größeren Arbeitsaufwand und kontinuierliche Bedingungen. Die Messung beruht auf dem Blutfluss der oberflächlichen Kapillaren rund um das Auge. In aktuellen Studien wurde gezeigt, dass die Infrarot-Messung der Augentemperatur

ein guter Indikator für Stress ist, da die, durch das sympathische System innervierten Kapillaren, auf Änderungen des Blutflusses reagieren (STEWART et al., 2007).

Das Ziel der vorliegenden Arbeit (Diplomarbeit Andrea Rohr zum Mag. med. vet. Veterinärmedizinische Universität Wien) ist es, Messorte und Messmethoden zu finden, die eine enge Korrelation mit der rektal gemessenen IKT haben und damit für ein erleichtertes Herdenmanagement eingesetzt werden können.

Begriffsdefinitionen

Man bezeichnet die Körperkerntemperatur, die ein Säugetier im Ruhezustand hat, als normotherm (STEINLECHNER, 2010). Als pathologische Werte bezeichnet man erhöhte (Hyperthermie) oder verminderte (Hypothermie) Werte der IKT, welche im schlimmsten Fall zum Hitze- bzw. Kältetod führen können.

BAUMGARTNER (2009) definierte die Temperaturen folgendermaßen:

erwachsenes Rind phys.	38,3-38,8°C
subfebril:	Temperatursteigerung an der Grenze des Normalen (0,1 bis 0,2°C)
geringgradig erhöht:	bis 1°C
mittelgradig erhöht:	1-2°C
hochgradig erhöht:	2-3°C
hyperpyretisch:	mehr als 3°C über dem maximalen phys. Grenzwert
subnormal:	unter minimalen phys. Grenzwert (erw. Rind <38,3°C)

Fieber

Fieber ist ein Symptomenkomplex, bei dem es neben anderen klinischen Symptomen, also unter anderem zur Erhöhung der IKT und zur Sympathikotonie kommt (BAUMGARTNER, 2009). Häufige klinische Symptome sind Fressunlust, Müdigkeit/Mattheit, Verminderung der Aufmerksamkeit sowie Leistungsrückgang. Die durch exogene oder endogene Pyrogene ausgelöste Erhöhung des Sollwertes für die Körpertemperatur bedingt, dass die IKT deutlich unter dem neuen Sollwert liegt (STEINLECHNER, 2010). Welche Temperatur als Grenzwert für Fieber beim Rind und damit als Indikation für eine Behandlung angesehen werden sollte, ist in der Literatur nicht einheitlich angegeben.

DRILLICH et al. (2001) definierten Fieber im Zusammenhang mit der toxisch puerperalen Metritis ab einer rektal gemessenen Körpertemperatur von > 39,5°C.

Andere Autoren gaben bei der gleichen Erkrankung als Grenzwerte eine IKT von 39,2 bis 39,8°C an.

Material und Methoden

Ziele der Untersuchungen

Ziel der Untersuchungen war es, fünf unterschiedliche Messmethoden und Messorte zur Erhebung der IKT unter standardisierten Bedingungen mit einem Goldstandard (rektale Temperaturmessung mit einem Quecksilberthermometer) während ihrer Anwendung an Milchkühen untereinander zu vergleichen.

Es wurde die Korrelation zwischen der rektal gemessenen IKT und den anderen Messmethoden bestimmt. Die Außentemperatur und Luftfeuchtigkeit wurde ebenfalls in der Arbeit berücksichtigt, um gegebenenfalls Effekte auf die erhobenen Parameter ermitteln zu können.

Versuchsbetrieb und -tiere

Die Diplomarbeit wurde am Lehr- und Forschungszentrum Raumberg–Gumpenstein, Irdning mit insgesamt n=12 Tieren in Anbindehaltung durchgeführt. Der Versuch teilte sich in zwei Versuchsblöcke. Der erste Versuchsblock startete im April 2011 dauerte 10 Tage und der zweite wurde im August 2011 durchgeführt und dauerte 6 Tage. Die Intervalle der Erhebungen im Frühjahr und im Sommer 2011 teilten sich in eine Tag- und in eine Nachtmessung, um eine kontinuierliche Messung über 24 Stunden zu gewährleisten. Die Tagmessung begann um 06:00 Uhr und endete um 17:00 Uhr desselben Tages. Die Nachtmessung begann um 18:00 Uhr und endete um 05:00 Uhr des nächsten Tages. Eine Tag- beziehungsweise eine Nachtmessung beliefen sich daher auf je 12 Stunden. Die zusammengehörenden Messungen wurden als ein Probetag gewertet.

Die zusätzlich erfassten Daten der Tiere waren die Rasse, Laktationszahl, Laktationsstadium und die Milchleistung.

Messmethoden und Messorte

Die Messungen wurden mit fünf unterschiedlichen Methoden an fünf verschiedenen Messorten durchgeführt und mit dem Goldstandard (Quecksilberthermometer, THg)

verglichen. Die Temperatur wurde rektal (digitales Thermometer, Tdig), vaginal (Vaginalsonde, TVS), intraruminal (Pansensonde, TPS), subkutan (Sensor, Tsc) und intracorneal (Infrarot, rechtes und linkes Auge, TIR_re, TIR_li) erhoben. Während der Untersuchungsdurchgänge wurden stündlich die Außentemperatur und die Luftfeuchtigkeit bestimmt.

Rektale Messung

Die erste rektale Messung erfolgte mit einem Quecksilberthermometer (Abbildung 1) und wurde als Goldstandard herangezogen. Die weitere rektale Messung erfolgte mit einem elektronischen Thermometer. Diese Untersuchungen wurden in stündlichen Intervallen durchgeführt.

Das Quecksilberthermometer (Veterinär d26) wurde 11cm in das Rektum eingeführt und für exakt 3 Minuten dort belassen. Aufgrund des Alters des verwendeten Thermometers, sind keine Hersteller- und Firmenangaben vorhanden.

Als Vergleich wurde ein elektronisches Thermometer (Veterinärthermometer SC 12 von Scala[®], Bayer, Leverkusen, Deutschland) verwendet.

Das Thermometer wurde 8,5cm in das Rektum eingeführt. Sobald der Signalton hörbar war wurde es wieder aus dem Rektum entfernt und die angezeigte Temperatur wurde notiert. Die maximale Messzeit betrug bei diesem Thermometer 30 Sekunden. Eine Messungenauigkeit (Fehlfunktion) wurde vom Thermometer selbst während der Messungen nicht angezeigt.

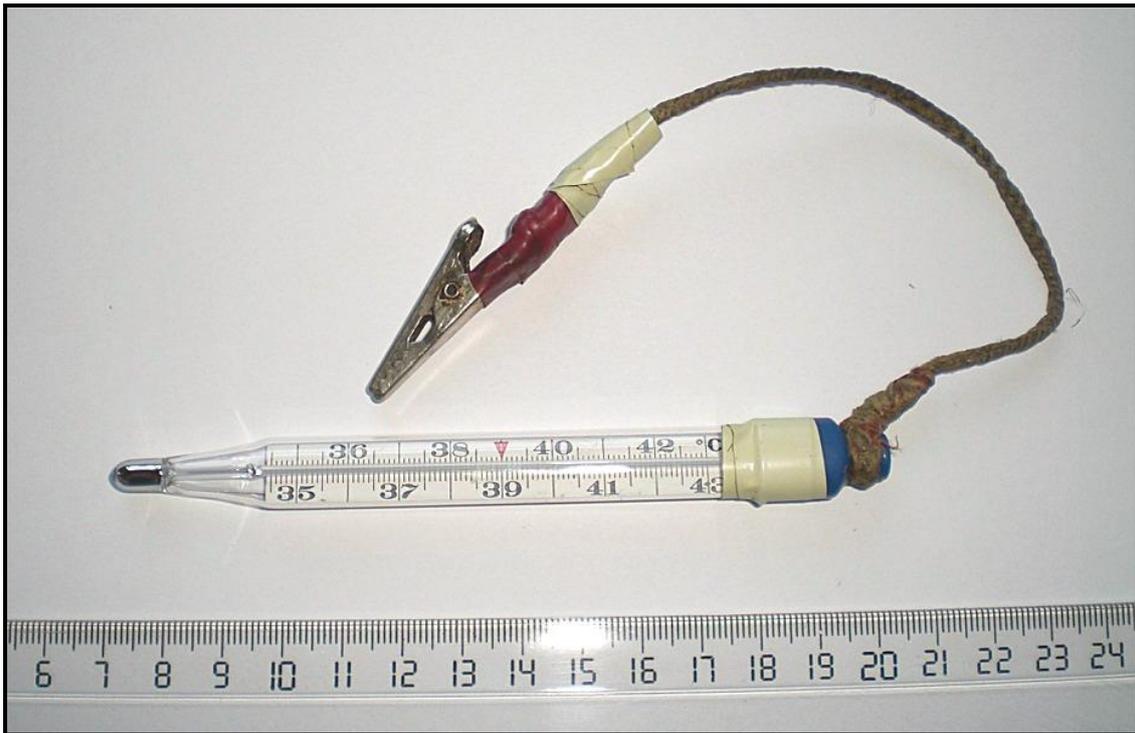


Abbildung: Quecksilberthermometer Veterinär d26



Abbildung: Verwendetes Digitalthermometer zur Erhebung der rektalen IKT

Vaginale Messung

Die vaginale Messung erfolgte kontinuierlich in 10-minütigem Abstand über genormte und validierte Sensoren mit Mikroprozessoren entwickelt von Mitarbeitern der Fa. smaXtec (Graz). Der Sensor besteht aus einem bruchsicheren Kunststoffgehäuse (Copolymerisiertes Polyoxymethylen) und hat eine Dichte von $1,4\text{g/cm}^3$. Die Vaginalsensoren waren mit einer Länge von 180mm und einem Durchmesser von 36mm so gebaut, dass ein Herausfallen verhindert werden sollte. Die erhobenen Temperaturdaten wurden drahtlos über Funkwellen in 10-minütigen Abständen an das externe Empfängergerät geliefert (GASTEINER et al., 2009). Die Sensoren wurden mit der Hand nach gründlicher Reinigung der Vagina mit Seife und Wasser, bis vor den Muttermund eingebracht und dort abgelegt.

An den Vaginal-Sensoren wurden für den zweiten Versuchsblock zusätzlich flexible Gummischläuche mit einem Kabelbinder befestigt, um einen erhöhten Widerstand zu erzielen und um ein Herausfallen zu minimieren.

Messung der Augentemperatur

Die Messung der Augentemperatur wurde mittels Infrarotkamera (ThermaCAMP™60 (220 x 100 x 120mm; 2,0 kg; Stativ Standard, ¼“ – 20) FLIR Systems, Inc., Hessen, Deutschland) in stündlichen Intervallen durchgeführt.



Abbildung: Für die Messungen der Augentemperaturen wurde eine Infrarotkamera ThermaCAMP™60 der Firma FLIR Systems verwendet (Seiten- und Aufsicht) (www.flir.com)

Die Messung erfolgte stündlich nach Abschluss der Messungen mit den anderen Methoden. Es wurde versucht, einen Abstand von ungefähr 0,5m sowie einen Winkel von ungefähr 90° einzuhalten. Der genaue Messpunkt befand sich im ventralen nasalen Winkel vor der Caruncula lacrimalis. Die Messung erfolgte beidseits. Die Bilder der Messung wurden als JPEG Dateiformat gespeichert und mit der Analysensoftware ThermaCAM Reporter 2002 (FLIR Systems, Inc., Hessen, Deutschland) ausgewertet.

Die erhaltenen Temperaturdaten beruhen auf dem Blutfluss der oberflächlichen Kapillaren rund um das Auge, welche bei physiologischen Bedingungen reguliert werden (STEWART et al., 2005).

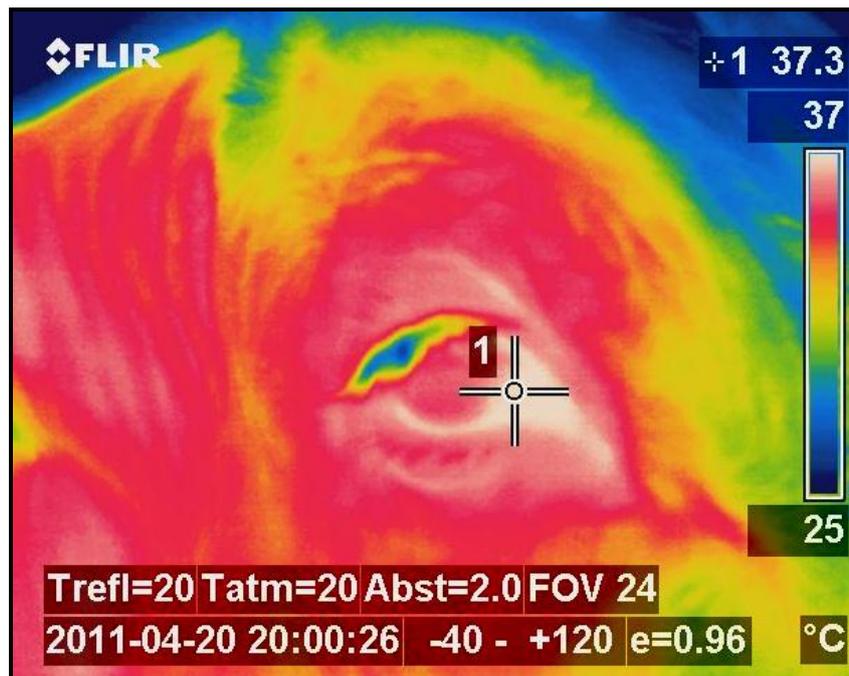


Abbildung: Temperaturmessung des rechten Auges mittels Infrarotkamera

Messung der Hauttemperatur

Als weitere Lokalisation wurde die subkutane Messung durchgeführt. Die Messung erfolgte mit LifeChip[®], einem subkutan eingebrachten Sensor (Biothermo[™], Destron Fearing, Minnesota, Vereinigte Staaten). Der Mikrochip mit einer Größe von ca. 14,5 x 2,1mm (Abbildung 7) wurde mittels steril verpacktem Applikator s.c., im oberen, seitlichen Drittel des Halses auf der linken Seite implantiert. Die Stelle wurde vorher rasiert und desinfiziert. Mittels Destron Fearing[™] Pocket Reader[®] wurde die Temperatur abgelesen und notiert.



Abbildung: Größenvergleich des verwendeten LifeChip[®] mit Bio-Thermo[™] Technologie (www.destronfearing.com)



**Abbildung: Steril verpackter Applikator des LifeChip®
(www.destronfearing.com)**



**Abbildung: Mit dem Destron Fearing™ Pocket Reader® wurde die Temperatur
seitlich am Hals stündlich abgelesen**

Messung der Vormagentemperatur

Zur kontinuierlichen Messung der Temperatur im Vormagenbereich wurde von der Fa. smaXtec (Graz) eine Sonde, die aufgrund ihrer Bauart (Länge 180mm, Ø 36mm,

Gewicht 208g) einem erwachsenen Rind per os eingegeben werden kann, entwickelt (GASTEINER et al., 2009).

Die Messeinheit besteht aus einem bruchsicheren Kunststoffgehäuse.

Aktuelles Datum, Uhrzeit sowie die Ohrmarken-Nummer des jeweils entsprechenden Tieres sind in das System integriert. Die gemessenen Daten werden in einem nicht flüchtigen Speicher der Sonde abgelegt und können jederzeit von außerhalb des Pansens mittels eines externen Empfangsgerätes ausgelesen werden. Das System überträgt die Messergebnisse drahtlos über Funkwellen (433 MHz) an das externe Empfangsgerät. Die derzeitige Spezifikation der Pansen-pH-Sonde beinhaltet vom Anwender wählbare Messintervalle (von 1 Sekunde bis zu Stundenintervallen). Die intraruminale Temperaturmessung in dieser Arbeit erfolgte kontinuierlich in 10-minütigem Abstand.

Messung der Umgebungstemperatur

Zur kontinuierlichen Messung der Umgebungstemperatur wurde ein interner Temperatursensor (testostor 171-3, Testo AG, Lenskirch, Deutschland) verwendet (Abbildung 12). Der Messbereich des Temperatursensors, mit einer Größe von 131 x 68 x 84mm und einem Gewicht von 320g, wurde von -10°C bis +50°C und einer Genauigkeit von $\pm 0,5^\circ\text{C}$ angegeben. Die Messung der Umgebungstemperatur erfolgte kontinuierlich in 15-minütigen Intervallen. Die gespeicherten Temperaturen wurden anschließend mittels Schnittstelle auf dem PC ausgewertet.

Messung der relativen Luftfeuchte

Die relative Luftfeuchte wurde mit dem kompakten Feuchtlogger (mit Display) (testo 175-H2[®], Testo AG, Lenskirch, Deutschland) aufgezeichnet (Abbildung 13). Der Messbereich sowie die Genauigkeit wurden laut Hersteller mit 0 bis +100%rF sowie $\pm 3\%rF$ angegeben. Die Messung der relativen Luftfeuchte erfolgte, so wie bei der Messung der Umgebungstemperatur, in 15-minütigen Intervallen. Die gespeicherten Temperaturen wurden ebenfalls mittels Schnittstelle auf dem PC ausgewertet.

Probenschema

Die Probeentnahme am LFZ Raumberg–Gumpenstein wurde in zwei Erhebungen eingeteilt. Die erste Erhebung dauerte 10 Tage. Die zweite Erhebung betrug 6 Tage.

In jedem Erhebungsblock befanden sich 6 Tiere in Anbindehaltung. Die Intervalle der Erhebungen im Frühjahr und im Sommer 2011 teilten sich in eine Tag- und in eine Nachtmessung, um eine kontinuierliche Messung über 24 Stunden zu gewährleisten. Die Tagmessung begann um 06:00 Uhr und endete um 17:00 Uhr desselben Tages. Die Nachtmessung begann um 18:00 Uhr und endete um 05:00 Uhr des nächsten Tages. Eine Tag- beziehungsweise eine Nachtmessung beliefen sich daher auf je 12 Stunden. Die zusammengehörenden Messungen wurden als ein Probetag gewertet.

Statistische Bearbeitung der Daten

Die Rohdaten wurden mit SPSS (Version 20) aggregiert. Die bereits vorher aggregierten Mittelwerte der einzelnen Sonden wurden anschließend mit SPSS mit dem Korrelationstest nach Pearson geprüft.

Die geschätzten Randmittel sowie die Paarweisen Vergleiche wurden ebenfalls mit SPSS (Version 20) berechnet.

Als statistisches Signifikanzniveau wurde ein $\alpha=0,05$ gewählt. Weiterführende Angaben wurden wie folgt definiert: ***= $p<0,001$, **= $p<0,01$ und *= $p<0,05$.

Die Einteilung der Korrelationskoeffizienten wurde in 0,2er Schritten wie folgt definiert:

sehr gering: $r < 0,2$; gering: $r = 0,2 - 0,4$; mäßig: $r = 0,4 - 0,6$; stark: $r = 0,6 - 0,8$; sehr stark: $r = 0,8 - 1,0$ (BROSELIUS, 1998).

Ergebnisse

Tabelle: Mittelwerte der einzelnen Messsonden in Grad Celsius

Sonde	Mittelwert	Standardfehler	95% - Konfidenzintervall	
			Untergrenze	Obergrenze
THg	38,44	0,01	38,41	38,46
Tdig	38,47	0,02	38,43	38,51
TIR_li	36,37	0,03	36,32	36,43
TIR_re	36,43	0,03	36,37	36,49
Tsc	36,74	0,05	36,64	36,84
TPS	39,17	0,06	39,07	39,28
TVS	38,91	0,03	38,85	38,97

THg – Quecksilberthermometer, Tdig – Digitalthermometer, TIR_li – Temperatur Infrarotkamera linkes Auge, TIR_re – Temperatur Infrarotkamera rechtes Auge, Tsc – Temperatur subkutaner Sensor, TPS – Temperatur Pansensensor, TVS – Temperatur Vaginalsensor

Tabelle: Korrelationen (nach Pearson) zwischen den Messergebnissen der unterschiedlicher Sensoren sowie der beiden Augentemperaturmessungen über den gesamten Versuchszeitraum

Sonde	THg	Tdig	TIR_li	TIR_re	Tsc	TPS	TVS	Logg_RH	Logg_AT
THg	1	,67**	,21**	,23**	,55**	,57**	,48**	,36**	,47**
Tdig	,67**	1	,25**	,26**	,30**	,31**	,31**	,11	,25**
TIR_li	,21**	,25**	1	,90**	,28**	,25**	,04	,07	,34**
TIR_re	,23**	,26**	,90**	1	,30**	,26**	,03	,07	,34**
Tsc	,55**	,30**	,28**	,30**	1	,49**	,22**	,38**	,71**
TPS	,57**	,31**	,25**	,26**	,49**	1	,43**	,65**	,23**
TVS	,48**	,31**	,04	,03	,22**	,43**	1	,17*	,14
Logg_RH	,36**	,11	,07	,07	,38**	,65**	,17*	1	,02
Logg_AT	,47**	,25**	,34**	,34**	,71**	,23**	,14	,02	1

THg – Quecksilberthermometer

Tdig – Digitalthermometer

TIR_li – Temperatur Infrarotkamera linkes Auge

TIR_re – Temperatur Infrarotkamera rechtes Auge

Tsc – Temperatur subkutaner Sensor

TPS – Temperatur Pansensensor

TVS – Temperatur Vaginalsensor

Logg_RH – Logger für relative Luftfeuchte

Logg_AT – Logger für Außentemperatur

Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob es Messorte und Messmethoden gibt, die eine enge Korrelation mit der mittels Quecksilberthermometer (Goldstandard) rektal gemessenen inneren Körpertemperatur haben und damit für ein erleichtertes Herdenmanagement eingesetzt werden können.

Die bisher veröffentlichten Studien beziehen sich oftmals nur auf zwei verschiedene Verfahren, bei denen jedoch auch die rektal gemessene Temperatur mittels Thermometer als Goldstandard herangezogen wurde. Andere Autoren wiederum verwendeten die rektale Temperatur lediglich zur Kalibrierung für die eigentlich verwendeten Messinstrumente.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigten, dass die beiden rektal angewandten Methoden die am stärksten korrelierenden Verfahren mit der geringsten Temperaturdifferenz darstellten. Dabei sind die Einführtiefe, die Art des Thermometers sowie der Benutzer selbst („Erfahrungswerte“) als Einflussfaktoren zu berücksichtigen.

Die zweitstärkste Korrelation konnte zwischen Quecksilberthermometer und dem per os eingegebenen Pansensensor hergestellt werden. Auf die für die Praxis zu berücksichtigenden Faktoren, wie tageszeitliche Veränderungen, den Energiegehalt der verfütterten Ration sowie das Trinkverhalten der Tiere wird hingewiesen. Diese Ergebnisse könnten als zusätzliche Information zum Pansen-pH-Wert wertvolle Daten über die Tiergesundheit liefern bzw. kann die Anzahl der einzelnen Wasseraufnahmen in Bezug zum Zeitpunkt ebenfalls exakt dargestellt werden.

Der auf der linken Halsseite implantierte Mikrochip mit integrierter Temperaturspeicherung lieferte bis zum letzten Versuchstag Temperaturwerte und war von Verlust oder Defekt ausgenommen. Obwohl es ein schnelles und einfaches Verfahren zur frühzeitigen Erkennung von Temperaturänderungen, vor allem in Großbetrieben (z.B. Mast) darstellen könnte, wurde zur Umgebungstemperatur eine stärkere Korrelation als zum Quecksilberthermometer festgestellt. Diese Umwelteinflüsse wären bei konstanter Aufstallungstemperatur zu minimieren.

Die Messung der inneren Körpertemperatur mittels vaginal eingebrachten Sensoren birgt, wie bereits in früheren Studien beschrieben, aufgrund von Loggerbewegungen, Verlust der Logger bzw. durch Luftestrom in die Vagina, die Gefahr falscher Messergebnisse. Die Ergebnisse im vorliegenden Versuch zeigten eine mäßige

Korrelation zum Quecksilberthermometer. Die Logger sind aufgrund ihrer Bauweise (glatte Oberfläche ohne Widerstand) für den Praxiseinsatz nicht geeignet. Die hohen Kosten sowie der leichte Verlust der Logger stehen zurzeit in keiner realistischen Relation zum möglichen Nutzen.

Die vorliegende Studie zeigte auch, dass die Verwendung einer Infrarotkamera zur Messung der Augentemperatur ungeeignet ist, um Rückschlüsse auf die IKT ziehen zu können. Die Zusammenhänge zwischen Quecksilberthermometer und Augentemperatur waren gering und konnten bereits durch Zugluft beeinflusst werden. Für die Erfassung von Schmerzen oder Stress ist die Messung mittels Infrarotkamera in der Literatur als zuverlässige Methode beschrieben worden. Die Temperaturdifferenzen von über 2°C können für den Einsatz in der Praxis zur Herdenkontrolle jedoch nicht überzeugen.

Die gefundenen Ergebnisse zeigten, dass, gemessen am Goldstandard, (Quecksilberthermometer, rektale Messung), die rektal erhobene Temperatur mittels Digitalthermometer, die höchste Übereinstimmung, gefolgt von der intraruminalen Messung zeigte.

Gezielte Kontrolle der inneren Körpertemperatur von Milchkühen – so wird´s gemacht!



fektive

In diese Broschüre wurden fachliche Informationen von Dr. Johann Gasteiner (LFZ Raumberg Gumpenstein) und praktische Erfahrungen von Mitgliedsbetrieben des AK Milchproduktion eingearbeitet.

- Thermometer muss „butterweich“ und ausreichend tief in den Mastdarm eingeführt werden
- Messfehler bzw. Abweichungen beachten bei:
 - Thermometer hängt in einer Hautfalte
 - Kurz nach dem Abmisten und Durchfall
 - Hohe Umgebungstemperaturen
 - Alter des Tieres, Jungtiere (Kalb: 38,8-39,3° C)
 - Körperliche Anstrengung, Brunst
 - sehr hohe Leistung
 - zu kurze Messdauer, defektes Thermometer
 - natürliche Temperaturunterschiede zwischen Abend- und Morgenmessung (abends einige Zehntel höher)
- Neben der inneren Körpertemperatur ist auch der Allgemeinzustand des Tieres zu beachten:
 - Frisst die Kuh

- Kot- und Harnabsatz
- Körperhaltung
- Bewegung, Verhalten, Aufmerksamkeit
- Oberflächentemperatur
- Nicht jede Erkrankung bedingt eine Veränderung der inneren Körpertemperatur

Temperaturentwicklung vor der Abkalbung

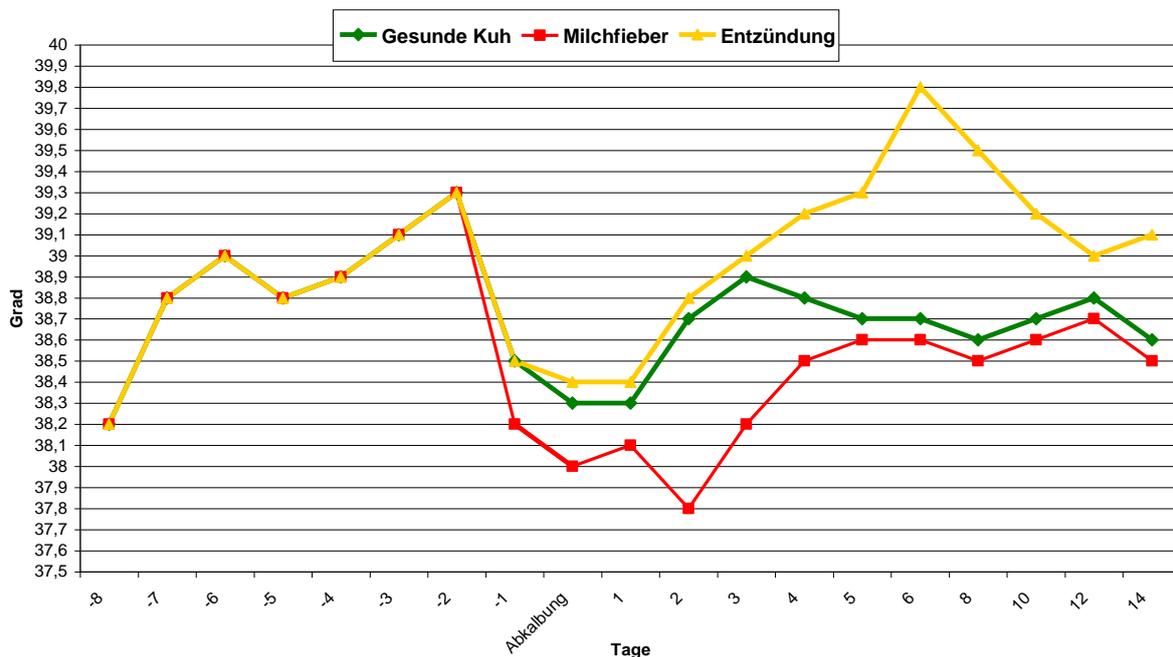
Die Temperatur steigt einige Tage vor dem Kalbetermin auf 39 - 39,5°C an. Ungefähr 12 bis 24 Stunden vor der Geburt fällt die Temperatur um 0,5 bis 1°C ab. (einige Mitgliedsbetriebe des AK Milch kontrollieren die individuelle Temperatur der Kühe auch konsequent 1-2 Wochen vor der Geburt, um gezielt Vorbeugemaßnahmen einleiten zu können)

Temperaturentwicklung nach der Abkalbung

Die Temperatur sollte immer zu selben Tageszeit gemessen und unbedingt dokumentiert werden!

Die innere Körpertemperatur eines gesunden erwachsenen Rindes beträgt **38,3 - 38,8 °C**.

Temperaturkurve vor und nach der Abkalbung



Ein **Absinken der inneren Körpertemperatur** unter 38,2 °C kann durch Kalziummangel hervorgerufen werden (Milchfiebererkennung! evtl bereits vor der Geburt), ist aber auch bei Kühen mit sehr schlechter Fresslust (Ketose) zu finden.

Ein **Anstieg der inneren Körpertemperatur** kann durch Infektionen hervorgerufen werden. Speziell Entzündungen der Gebärmutter und des Euters treten rund um die Abkalbung bzw. in der Frühlaktation vermehrt auf und können durch die regelmäßige

Messung der inneren Körpertemperatur frühzeitig erkannt werden bzw. können weitere Untersuchungen eingeleitet werden.

Frühzeitiges Erkennen und Reagieren (Beinfessel, Behandlung Tierarzt, ...) **hilft doppelt!**

Wann soll gemessen werden?

1. Abkalbetag: 3 und 8 Stunden nach der Geburt
2. Täglich bis zum 5. Tag nach der Abkalbung
3. Danach in 3-tägigen Abständen bis zum 14. Tag nach der Abkalbung
4. Bei jedem Verdacht/Vorliegen einer gesundheitlichen Störung

Zusammenstellung:

Dipl. Ing. Wilfried Freytag
Ing. Anton Brand
Arbeitskreis Milchproduktion
Steiermark



Fachliche Unterstützung: Dr. Johann Gasteiner,
LFZ Raumberg - Gumpenstein und
Mitgliedsbetriebe AK