

Erste Ergebnisse aus dem Projekt Liegemonitoring

Christian Fasching,^{1*} Gregor Huber¹, Johann Gasteiner¹ und Andreas Steinwider²

Zusammenfassung

Das Evaluieren vom Liegeverhalten einer Milchviehherde sowie das gezielte Optimieren von Haltungsbedingungen und Managementmaßnahmen sind wesentliche Faktoren, die zum wirtschaftlichen Erfolg eines Milchviehbetriebes beitragen. Häufig kann mit einfachen und kostengünstigen Maßnahmen zusätzliches Potenzial mobilisiert werden. Durch das Optimieren vom Liegeverhalten nimmt auch die Häufigkeit von

Gesundheitsproblemen ab. Ältere Kühe mit geringeren Produktionsverlusten können erwartet werden. Um mögliche Potenziale zu erkennen und gezielte Maßnahmen zu treffen, wird im Rahmen vom Projekt Liegemonitoring die Ausgangssituation erfasst. Dazu wurde auf zehn Betrieben in den Sommermonaten 2018 die tägliche Liegedauer erhoben. Sie reicht von 8,4 bis 13,7 Stunden je Kuh und Tag. Auch wenn die Betriebe mit diesen Ergebnissen innerhalb der Empfehlungen liegen, lassen detailliertere Untersuchungen deutliche Potenziale erkennen.

Einleitung

Bei Kühen hat Liegen einen höheren Stellenwert als Fressen oder Sozialkontakt. Es ist ein hoch motiviertes Verhalten das eng mit wichtigen Funktionen wie dem Wiederkauen, Sozialkontakt oder Erholung verbunden ist (STONE et al., 2017, WINCKLER, 2009). Das Eutergewebe wird beim Liegen stärker durchblutet wodurch eine erhöhte Milchbildung stattfindet (RULQUIN und CAUDAL, 1992, TOBER et al., 2011). Die für Milchkühe artgerechte Liegedauer wird in der Literatur mit 7 bis 14 Stunden je Tag angegeben (TOBER et al., 2011, WINCKLER, 2009). Auf Grund ihrer Bedeutung wird sie auch gerne als Indikator für Liegekomfort und das Wohlbefinden verwendet (MASELYNE et al., 2017, WINCKLER, 2009). Ihre Abhängigkeit von physiologischen Größen macht es bei einer Bewertung notwendig, Parameter wie Laktationstag, Alter oder Leistungsniveau zu berücksichtigen (BEWLEY et al., 2010, STONE et al., 2017).

Literatur

Indem Haltungsbedingungen optimiert werden, erhöht sich die Liegedauer und in Folge auch die produzierte Milchmenge. So stellte HOY (2019) in seinen Untersuchungen fest, dass die Milchleistung je Kuh und Tag um 1,4 kg steigt, sofern die Liegedauer von 8,4 auf 11,6 Stunden zunimmt. Während der Zeit des Liegens wird auch der Stütz- und Bewegungsapparat geschont, sodass mit optimierten Haltungsbedingungen vor allem auch Gliedmaßenschäden vorgebeugt werden kann. Auch das Abtrocknen der Klauen hat positive Auswirkungen, die nicht zu vergessen sind.

Nach MASELYNE et al. (2017) ist bei der Interpretation der Liegedauer vor allem der Laktationstag zu berücksichtigen. Nach ihren Untersuchungen nimmt die Liegedauer am Be-

ginn der Laktation stetig ab und erreicht vier Wochen nach der Abkalbung ihr Minimum (10,5 h je Tag). Ab diesem Zeitpunkt beobachten sie einen abnehmenden Zuwachs der täglichen Liegedauer, die im letzten Laktationsdrittel mit 12,4 h je Tag ihr Maximum erreicht. Sie geben an dass, der Verlauf dem Trend der Energiebilanz und dem entgegengesetzten Trend der Standard Laktationskurve folgt. BEWLEY et al. (2010) kommen in ihrer Studie zu einem ähnlichen Ergebnis. Sie zeigen, dass die Liegedauer mit zunehmender Milchleistung abnimmt und schlussfolgern, dass die Futteraufnahme bei zunehmender Milchleistung mehr Zeit in Anspruch nimmt.

Beim Einfluss der Lufttemperatur und der Luftfeuchtigkeit auf die Liegedauer sind sich die Autoren uneinig. TOBER et al. (2011) erheben die Liegedauer bei verschiedenen Stalllufttemperaturklassen und stellen fest, dass die tägliche Liegedauer zwischen den Klassen 5°C bis 10°C und 10°C bis 15°C am stärksten abnimmt. Nachdem auch der Anstieg der täglichen Aktivität zwischen diesen Klassen höher ist als der in den benachbarten Klassen, stellen sie die Vermutung an, dass bereits bei diesen relativ niedrigen Stalllufttemperaturen relevante Wärmebelastungen auftreten.

STONE et al. (2017) untersuchen den Einfluss vom Temperature-Humidity-Index (THI) auf die tägliche Liegedauer in Abhängigkeit der Laktationszahl. Sie kommen zum Ergebnis, dass mit Zunahme vom THI (Maximum je Tag) die tägliche Liegedauer bei Kühen in der ersten Laktation zunimmt und bei Kühen mit zwei und mehr Laktationen abnimmt. Auch GEISCHEDER (2017) untersuchte den Einfluss von Hitzestressphasen mit und ohne Ventilatoreinsatz auf die tägliche Liegedauer. Sie wiederum kommt zum Ergebnis, dass sich die Liegedauer nicht signifikant zwischen thermoneutralen Phasen, Hitzestressphase mit

¹ HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Tier, Technik und Umwelt, Raumberg 38, A-8952 IRDNING-DONNERSBACHTAL

² HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Raumberg 38, A-8952 IRDNING-DONNERSBACHTAL

* Ansprechperson: DI Christian FASCHING, christian.fasching@raumberg-gumpenstein.at



Ventilatoreinsatz und der Hitzestressphase ohne Ventilatoreinsatz unterscheidet.

Material und Methode

Um mögliche Potenziale in Hinblick auf das Liegeverhalten von Milchkühen zu erkennen, wurde in einem ersten Durchgang bei zehn Arbeitskreisbetrieben die Liegedauer erfasst. Die Erhebungen erfolgten zwischen April und Oktober 2018 und dauerten bei jedem Betrieb sechs bzw. sieben Tage. Die Anzahl an beobachteten Kühen richtete sich nach der Herdengröße und reicht von 10 bis 25. Sie wurden so ausgewählt, dass keine Brunst zu erwarten war. Die tägliche Milchmenge der Studientiere am Betrieb mit der niedrigsten Leistung lag bei 19,9 kg je Kuh und die am Betrieb mit der höchsten Leistung bei 38,2 kg je Kuh. Der mittlere Laktationstag reichte von 109 bis 237.

Die stehende bzw. liegende Position wurde mit Hilfe von Lagesensoren (Onset Pendant G data logger), die am Hinterbein montiert wurden, erhoben. FASCHING et al. (2019) validierten diese Methode an der Versuchsherde der HBLFA Raumberg-Gumpenstein. Sie stellten fest, dass bei einer mittleren Liegedauer von 87,6 min je Liegeperiode die Übereinstimmungsgrenzen im Bland-Altman-Diagramm bei -1,39 bzw. 1,25 min lagen. Der Lagesensor unterschätzte in ihren Untersuchungen die Liegedauer einer Liegeperiode im Mittel um 0,07 Minuten. Die Sensitivität für das Abliegen bzw. Aufstehen geben die Autoren mit 99 % bzw. 100 % an, die Spezifität mit jeweils 100 %. LEDGERWOOD et al. (2010) kamen mit ihren Untersuchungen ebenfalls zum Ergebnis, dass diese Methode sehr gut zum Erfassen vom Liegeverhalten geeignet ist. Für weiterführende Untersuchungen wurde mit einem Datenlogger (Testo 175 H1) die Lufttemperatur und die Luftfeuchtigkeit vom Liegebereich erfasst.

Die Erhebung von tierindividuellen Parametern wie Rasse, Milchleistung, Laktationstag und Laktationszahl sowie betriebsindividuelle Merkmale wie Liegeboxenabmessungen und Managementmaßnahmen erfolgte mit einem Fragebogen.

Table 1: Mittelwert und Standardabweichung der täglichen Liegedauer je Betrieb sowie Laktationstag, Milchleistung und mittlerer temperature-humidity Index (THI). Ein Datensatz entspricht der täglichen Liegedauer einer Kuh. Um das Leistungspotenzial voll auszuschöpfen soll eine Liegedauer von zumindest 12 Stunden je Tag angestrebt werden. Bei Betrieb 1 und 4 wurde der Datenlogger zum Berechnen vom THI während der Erhebungsphase beschädigt.

Betrieb	N (h)	Mittlere Liegedauer (h je Kuh und Tag)	SD	Laktationstag	Milchleistung (kg je Tag)	THI
7	105	8,43	1,88	208	20,9	53,8
10	140	11,45	2,27	156	28,1	54,0
9	171	13,72	2,25	184	36,6	54,1
6	105	12,05	1,38	189	31,1	56,0
8	54	10,53	2,39	109	25,0	58,9
2	84	11,35	2,13	207	38,2	61,0
5	90	10,94	1,80	237	32,9	67,7
3	133	11,62	1,89	189	34,5	68,0
1	105	12,12	1,90	199	37,4	
4	425	9,05	1,95	204	19,9	

Erste Ergebnisse

Die Ergebnisse auf Betriebsebene (Tabelle 1, Abbildung 1) beruhen auf einen Datensatz welcher 1.412 Datenzeilen mit jeweils Einzelkuhtagesdatensätze umfasst. Am Betrieb mit der niedrigsten Liegedauer lagen die Studientiere 8,4 Stunden pro Tag und am Betrieb mit der höchsten Liegedauer 13,7 Stunden.

Werden diese Ergebnisse mit den weitgefassten Angaben aus der Literatur verglichen (7-14 Stunden je Tag), liegen sämtliche Betriebe innerhalb der angegebenen Bereiche. Um aber das Leistungspotenzial und die positiven Effekte vom Liegen auszunutzen, empfehlen TOBER et al. (2011) und auch LUTZ (2000), unabhängig von physiologisch relevanten Merkmalen oder Umweltfaktoren, eine tägliche Liegedauer von zumindest 12 Stunden. Nach diesen Empfehlungen ist die Liegedauer auf zwei Betrieben (Betrieb 4/7) als unzureichend einzustufen. Fünf Betriebe lagen knapp unter dieser Empfehlung (Betrieb 2/3/5/8/10). Bei diesen Betrieben könnte demzufolge Optimierungspotenzial hinsichtlich Tierhaltung und Betriebsmanagement bestehen.

In anderen Studien wird über eine Liegedauer von 10,5 h (BEWLEY et al., 2010), 10,0 bis 12,6 h (LEDGERWOOD et al., 2010), 11 h (ITO et al., 2009), 10,5 bis 12,4 h (MASELYNE et al., 2017) je Tag berichtet. In Hinblick auf die

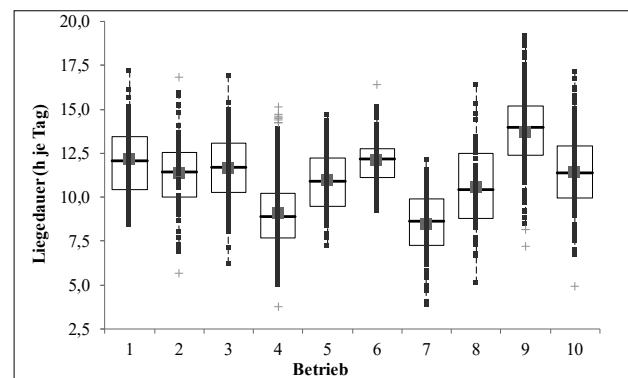


Abbildung 1: Box Plots der auf den Studienbetrieben erhobenen täglichen Liegedauer.

Ergebnisse dieser Untersuchungen erscheint es sinnvoll, die Liegedauer in Abhängigkeit vom Laktationstag und dem Leistungsniveau zu interpretieren. Nachdem keiner der Autoren Empfehlungen in Abhängigkeit dieser Parameter definiert, können mögliche Potenziale nur mit Hilfe vom Zwischenbetrieblichen Vergleich festgestellt werden.

Auf den Studienbetrieben betrug die mittlere tägliche Liegedauer 11,1 Stunden, der mittlere Laktationstag lag bei 188 und die mittlere tägliche Milchleistung bei 30,4 kg. Nach MASELYNE et al. (2017), STONE et al. (2017) und BEWLEY et al. (2010) besteht ein positiver Zusammenhang zwischen Liegedauer und Laktationstag bzw. ein negativer Zusammenhang zwischen Liegedauer und Milchleistung. Demnach haben die Betriebe 4 und 7 das größte Optimierungspotenzial. Trotzdem der Laktationstag überdurchschnittlich hoch und die Milchleistung unterdurchschnittlich waren, zeigten die Kühe eine vergleichsweise sehr niedrigere Liegedauer. Auch auf den Betrieben 5 und 8 wurde eine unterdurchschnittliche Liegedauer festgestellt, wobei das Ergebnis von Betrieb 8 mitunter auf das Laktationsstadium zurückzuführen sein könnte. Deutlich überdurchschnittlich hingegen war die Liegedauer am Betrieb 9. Trotz einer täglichen Milchleistung von 36,6 kg und einem durchschnittlichen Laktationstag von 184 lagen die Kühe im Schnitt 13,72 Stunden.

Um festzustellen in wie weit das Liegeverhalten durch Managementänderungen verbessert werden kann, ist in *Abbildung 2* die Differenz zur mittleren täglichen Liegedauer an verschiedenen Wochentagen betriebsindividuell dargestellt. Wie es beispielsweise am Betrieb 7 und 1 deutlich zu beobachten ist, kam es an einzelnen Wochentagen zu Unregelmäßigkeiten in der Liegedauer. Worauf dies zurückzuführen war und welche Möglichkeiten zur Reduktion dieser Differenzen bestehen, kann ausschließlich vom Betriebsführer selbst beurteilt bzw. im Rahmen von einem Beratungsgespräch erarbeitet werden.

Eine weitere Möglichkeit zum Erkennen von Potenzialen besteht in der Analyse des Liegeverhaltens im Tagesverlauf. Wie in *Abbildung 3* dargestellt, zeigt die Liegekurve der Betriebe 1/6/9, mit einer täglichen Dauer von mehr als 12 Stunden, einen gleichmäßigeren Verlauf als auf den anderen Betrieben. Die Grafik zeigt auch, dass jene Betriebe mit der geringsten täglichen Liegedauer einen sehr unregelmäßigen Tagesverlauf aufwiesen (Betrieb 4 und 7). Die Ergebnisse aus zwei Stunden-Verlaufsdarstellungen über mehrere Wochentage hinweg aufgelöst, lassen Effekte von regelmäßigen und wiederkehrenden Maßnahmen (wie Melken, Füttern oder beispielsweise das Aufräumen von Gülle), auf das Liegeverhalten erkennen. Am Betrieb 7 beispielsweise kam es in der Nacht von Mittwoch auf Donnerstag zu einem massiven Einbruch der Liegedauer (*Abbildung 4*). Die Ursachen dafür können vielfältig sein und müssen ggf. gemeinsam mit dem Betriebsführer herausgefunden werden.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Eine Voraussetzung für das Erreichen von überdurchschnittlichen Leistungen ist eine hohe tägliche Liegedauer (HOY, 2019). Um das dahingehende Potenzial einzuschätzen ist es notwendig, die aktuelle Situation zu erheben. In Folge können Maßnahmen gezielt zum Optimieren der

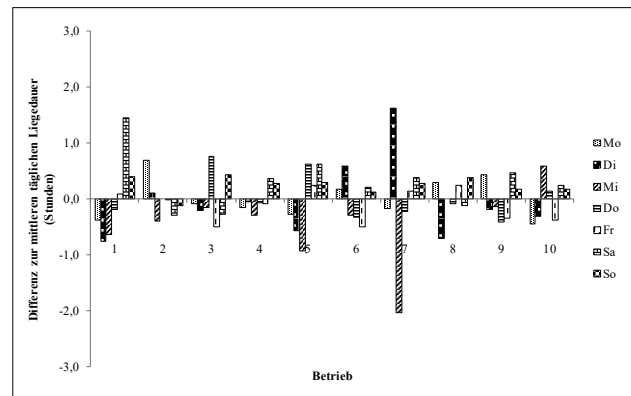


Abbildung 2: Betriebsindividuelle Differenz zur mittleren täglichen Liegedauer in Abhängigkeit vom Wochentag

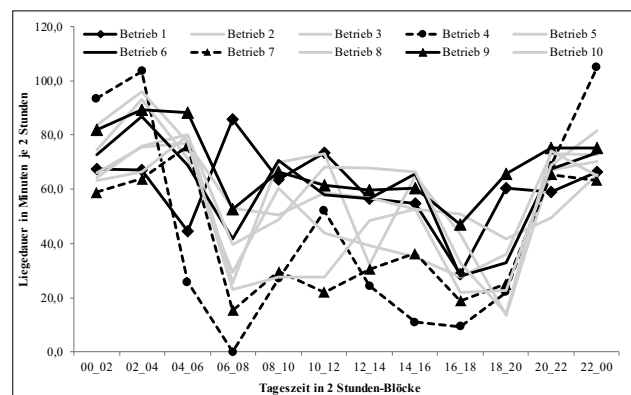


Abbildung 3: Betriebsindividuelle Liegedauer in Abhängigkeit vom Tagesverlauf. Voraussetzung für eine hohe tägliche Liegedauer (Betrieb 1/6/9) ist ein möglichst flacher Kurvenverlauf.

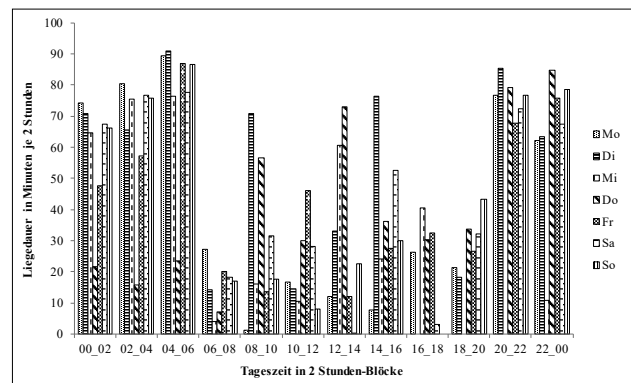


Abbildung 4: Liegedauer von Betrieb 7 in Abhängigkeit vom Tagesverlauf und dem Wochentag. In der Nacht von Mittwoch auf Donnerstag kam es zu einem massiven Einbruch der Liegedauer.

Liegebedingungen getroffen werden. Die Möglichkeiten dafür sind vielfältig. Sie reichen von einfachen Veränderungen im Tagesablauf bis hin zum Anpassen der Liegeboxen bzw. dem Einstellen von Aufstallungselementen sowie dem Verbessern vom Liegekomfort.

Um auch das Potenzial der Studienbetriebe zu beleuchten, werden die Ergebnisse im Rahmen einer Ergebnispräsentation vorgestellt. Dabei wird in der gemeinsamen Diskussion versucht, mögliche Gründe für Unregelmäßigkeiten und Auffälligkeiten zu finden. Ziel dabei ist, die tatsächlichen

Potentiale zu erkennen, sodass gezielte Maßnahmen getroffen werden können.

In weiterführenden Untersuchungen wird erhoben ob das Liegeverhalten von Parametern wie beispielsweise Liegeboxenabmessungen, dem Tier-Fressplatzverhältnis oder auch von Managementmaßnahmen wie der Häufigkeit der Boxenpflege beeinflusst wird und in wie weit die Studienergebnisse mit der bestehenden Literatur übereinstimmen.

Literatur

- BEWLEY, J.M.; BOYCE, R.E.; HOCKIN, J.; MUNKSGAARD, L.; EICHER, S.D.; EINSTEIN, M.E. und SCHUTZ, M.M. (2010): Influence of milk yield, stage of lactation, and body condition on dairy cattle lying behaviour measured using an automated activity monitoring sensor. *Journal of dairy research* 77 (1), 1-6.
- BRANDES, C. (2013): Liegende Kühe sind produktive Kühe. *Der Fortschrittliche Landwirt* 23, Stocker Verlag, 3.
- COOPER, M.D.; ARNEY, D.R. und PHILLIPS, C.J.C. (2007): Two- or Four-Hour Lying Deprivation on the Behavior of Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 90 (3), 1149-1158.
- DEMING, J.; BERGERON, R.; LESLIE, K. und DEVRIES, T. (2013): Associations of housing, management, milking activity, and standing and lying behavior of dairy cows milked in automatic systems. *Journal of Dairy Science* 96 (1), 344-351.
- DEVRIES, T.J. und von KEYSERLINGK, M.A.G. (2005): Time of Feed Delivery Affects the Feeding and Lying Patterns of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science* 88 (2), 625-631.
- FASCHING, C.; OFNER-SCHRÖCK und HUBER, G. (2018): Abschlussbericht in Druck: Validierung einer sensorbasierte Methode zum Erkennen des Liege-Verhaltens von Rindern. Raumberg-Gumpenstein.
- GEISCHEDER, S. (2017): Auswirkungen von Hitzestress auf Milchkühe der Rasse Fleckvieh unter bayerischen Klimabedingungen und Einfluss einer Unterstützungslüftung durch Ventilatoren. Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, München.
- GREIF, M.; WERNER, D.; SCHWENZFEIER-HELLKAMP, E. und REITER, K. (2017): Einfluss von unterschiedlichen Lichtspektren auf das Verhalten von Milchvieh. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, Freiburg im Breisgau, 265-267 S.
- HELMREICH, S.; GYGAX, L.; WECHSLER, B. und HAUSER, R. (2011): Aktivität und Liegeverhalten von Milchkühen in Ställen mit automatischem Melksystem (AMS). Tännikon Melktechniktagung.
- HOY, S. (2019): Länger liegen - mehr Milch. *Top Agrar Rind*, 4.
- ITO, K.; WEARY, D.M. und von KEYSERLINGK, M.A.G. (2009): Lying behavior: Assessing within- and between-herd variation in free-stall-housed dairy cows. *Journal of Dairy Science* 92 (9), 4412-4420.
- KRAWCZEL, P.; KLAIBER, L.; BUTZLER, R.; KLAIBER, L.; DANN, H.; MOONEY, C. und GRANT, R. (2012): Short-term increases in stocking density affect the lying and social behavior, but not the productivity, of lactating Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science* 95 (8), 4298-4308.
- LEDGERWOOD, D.N.; WINCKLER, C. und TUCKER, C.B. (2010): Evaluation of data loggers, sampling intervals, and editing techniques for measuring the lying behavior of dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 93 (11), 5129-5139.
- LUTZ, B. (2000): Kuhkomfort als Voraussetzung für hohe Leistungen (Stallklima, Haltung, Bewegung). *Viehwirtschaftliche Fachtagung, Irdning*, 27.
- MASELYNE, J.; PASTELL, M.; THOMSEN, P.T.; THORUP, V.M.; HÄNNINEN, L.; VANGEYTE, J.; VAN NUFFEL, A. und MUNKSGAARD, L. (2017): Daily lying time, motion index and step frequency in dairy cows change throughout lactation. *Research in veterinary science* 110, 1-3.
- RULQUIN, H. und CAUDAL, J. (1992): Effects of lying or standing on mammary blood flow and heart rate of dairy cows. *Annales de zootechnie*. 1.
- RUUD, L.E. und BOE, K.E. (2011): Flexible and fixed partitions in freestalls - Effects on lying behavior and cow preference. *Journal of Dairy Science* 94, 4856-4862.
- STONE, A.; JONES, B.; BECKER, C. und BEWLEY, J. (2017): Influence of breed, milk yield, and temperature-humidity index on dairy cow lying time, neck activity, reticulorumen temperature, and rumination behavior. *Journal of Dairy Science* 100 (3), 2395-2403.
- TOBER, O.; LOEBSIN, C. und SANFTLEBEN, P. (2011): Untersuchungen telemetrisch erfassbaren Verhaltens sowie ausgewählter physiologischer und Stallklimaparameter bei Hochleistungskühen unter den Bedingungen moderner Außenklima-Laufstallhaltung zur Schaffung von Managementhilfen und Optimierung der Tierumwelt, Institut für Tierproduktion, Dummerdorf.
- WINCKLER, C. (2009): *Nutztierethologie*, UTB.
- ZÄHNER, M.; SCHRADER, L.; HAUSER, R.; KECK, M.; LANGHANS, W. und WECHSLER, B. (2004): The influence of climatic conditions on physiological and behavioural parameters in dairy cows kept in open stables. *Animal Science* 78 (1), 139-147.