



Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

BAND 95 | Ausgabe 1

MAI 2017

AGRARWISSENSCHAFT

FORSCHUNG

—
PRAXIS

Verhaltensgenetische Aspekte bei Rindern

Teil I: Nahrungsaufnahme-, Ruhe- und Fortpflanzungsverhalten

von Prof. Dr. Wilfried Brade (Hannover) und Dr. Edwin Brade (Paretz)

1 Einleitung

Die konsequente Anwendung tiergerechter Haltungsverfahren ist eine zentrale Voraussetzung für die Akzeptanz der Milch- und Rindfleischerzeugung und für das Ansehen der Landwirtschaft und der Stellung des Tierhalters in der Gesellschaft. Das Verhaltensrepertoire des Rindes ist komplex und gleichzeitig innerhalb einer Population tierindividuell stark variierend (1, 17, 92). Vorausgesetzt werden darf weiter, dass die meisten Verhaltensmerkmale durch eine genetische Komponente determiniert werden. In verhaltensgenetischen Studien werden diese genetischen Determinanten systematisch analysiert.

In den letzten Jahren ist es dabei gelungen, über den bloßen Nachweis der Erbllichkeit von Verhaltensmerkmalen hinauszugehen und Zusammenhänge zwischen konkret identifizierbaren genetischen Faktoren, der Struktur und Funktion des Nervensystems und dem Verhalten herzustellen. Eine indirekte und direkte Selektion auf Merkmale des Verhaltens wird seit Beginn der Domestikation durchgeführt. Im Gesamtergebnis bewirkte die Domestikation eine Zunahme der Variabilität des Verhaltens innerhalb einer Art.

Unterschiede im Verhalten von Rassen können auf differenzierte Zuchtzielsetzungen (in verschiedenen Kulturen) und Haltungsbedingungen zurückgeführt werden. Genetisch bedingte Unterschiede zwischen verschiedenen Rassen bzw. zwischen Tieren innerhalb einer Rasse sind für wichtige Verhaltenseigenschaften aus den verschiedensten Funktionskreisen belegt.

Belege für genetisch bedingte Verhaltensunterschiede können auf verschiedenen Ebenen und mit differenzierten Methoden (z.B. Vergleich verschiedener Rassen innerhalb der Art, Vergleich verschiedener Verwandtengruppen (z.B. Studien mit monozygoten Zwillingen etc.), Prüfung von Individuen unter Erfahrungsentzug ("Kasper-Hauser-Vergleich"), molekulargenetische Erfassung beobachteter Verhaltensdifferenzen etc.) ermittelt werden. Allerdings ist bereits einleitend zu vermerken, dass die Verhaltenssteuerung oft nur multifaktoriell beschrieben werden kann (Abb. 1).

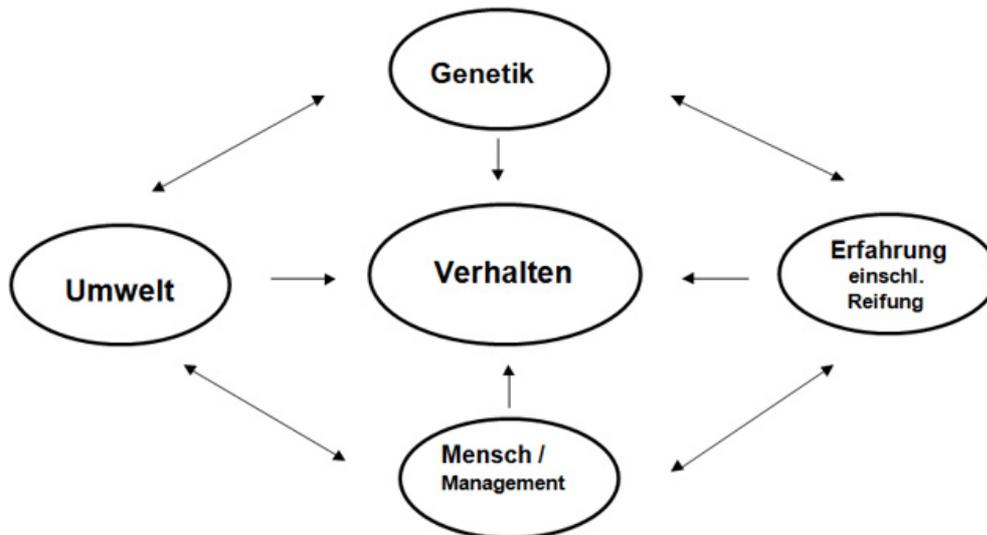


Abbildung 1: Wichtige Einflussfaktoren auf das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere

Neben der genetischen Prädisposition sind immer auch Umweltfaktoren bzw. kognitive Fähigkeiten, sowie das Alter, das Geschlecht und weitere Faktoren bei der Auslösung/Steuerung komplexer Verhaltenseigenschaften beteiligt (Abb. 1).

2 Verhaltenskriterien

Fraser (29) listet 44 Verhaltensitems bei Rindern auf. Diese verschiedenen Verhaltensweisen können in unterschiedlicher Weise gegliedert werden. Neben einer funktionellen Orientierung, beispielsweise nach Funktionskreisen (Nahrungserwerb, Fortpflanzung, Komfortverhalten etc.) ist ein beschreibender Ansatz (= selbstbezogenes Verhalten mit Bezug auf das Tier selbst wie z.B. Ruhen, Schlafen etc.) oder ein umweltbezogenes Verhalten (z.B. Wanderungen, Nahrungserwerb, Flucht etc.) denkbar. Hauptproblem der funktionellen Betrachtung sind mögliche Überschneidungen der verschiedenen Funktionskreise.

In Anlehnung an (1, 29, 37) können folgende Verhaltenskriterien („Hauptkriterien“) für die Sicherstellung der Körperfunktion/-erhaltung („Maintenance Behaviours“) genannt werden:

- Nahrungsaufnahme (z.B. Grasen, Trinken, Nahrungsergänzung)
- Ruhen (z.B. Liegen, Stehen)
- Ausscheiden (z.B. Defäkation, Harnabsondern)
- Lokomotion (z.B. Gehen, Rennen, Strecken etc.)
- Körperpflege (z.B. Sich-Selbst-Lecken, soziales Lecken, Scheuern an Objekten, Kratzen etc.).

Zusätzlich können nach Fraser (29) folgende Kriterien genannt werden: Reagieren, Erkunden, Assoziationsverhalten oder Territorialverhalten, die Albright und Arave (1) im Zusammenhang mit dem Sozialverhalten diskutieren.

Tierindividuelle Verhaltensänderungen, die im Rahmen von Merkmalerfassungen im Rahmen der Züchtung zu beachten sind, sind abhängig vom:

- Alter
- physischer Entwicklung einschl. physiologischer Veränderungen
- Erfahrung / kognitive Prozesse.

3 Milch- und Fleischrinderzucht

Eine selektive Beeinflussung von Verhaltensmerkmalen wird seit Beginn der Domestikation durchgeführt (16, 22, 92). Die zwischenzeitlich deutlich spezialisierte Milch- und Rindfleischerzeugung hat zu einer Differenzierung zwischen der Milch- und Fleischrinderzucht geführt, wobei der Mensch hier unterschiedlich stark in die zugehörigen Sozialverbände eingreift. Während in der Milcherzeugung vor allem intensive Haltungsverfahren mit regelmäßig frühzeitiger Trennung von Mutter-Kind-Beziehungen typisch sind, werden Fleischrinder vorzugsweise unter extensiven Bedingungen (Weidehaltung) - bei Trennung der Kälber von ihren Müttern erst mit dem Absetzen (ca. 5 bis 6 Monaten nach der Kalbung) - gehalten. Die künstliche Besamung ist Standard bei der Reproduktion der Milchrinderbestände. Demgegenüber ist die natürliche Verpaarung und damit die gemeinsame Haltung von Mutterkühen mit einem Vatertier aktueller Standard in der Fleischrinderzucht.

Das Sozialverhalten wird durch Verringerung des Platzangebotes (vor allem wiederum bei ganzjähriger Stallhaltung der Milchkühe bzw. in der spezialisierten Jungbullenmast im Stall) einschließlich eines intensiven Herdenmanagements (Gruppenzusammenstellung u. -wechsel, Fütterungsfrequenz, Enthornung, Zugangsgestaltung zum Auslauf etc.) zusätzlich beeinflusst. Sehr intensive und spezialisierte Zuchtprogramme (Milchrinder- oder Fleischrinderzuchtprogramme) lassen weitere gerichtete genetische Veränderungen erwarten, die - zumindest indirekt - eine immer weitere Differenzierung bzw. Anpasstheit der verschiedenen Populationen (Rassen) an unterschiedliche Nutzungs- und Haltungsformen zur Folge haben (1, 2, 3, 11, 15, 92). So wird beispielsweise in der Milchrinderzucht – neben zahlreichen weiteren Merkmalen – auch das Melkverhalten der Milchkühe systematisch berücksichtigt. Hier bevorzugen die Landwirte ruhige Tiere. Denn mit der aktuellen Einführung automatischer Melksysteme nimmt die Wichtigkeit von spezifischen Verhaltenseigenschaften bei Milchrindern weiter zu. So sind beispielsweise besonders träge Tiere wenig für das automatisierte Melken geeignet.

4 Nahrungsaufnahmeverhalten

4.1 Genetische Determinierung

Die Futteraufnahme erfolgt in Form von Mahlzeiten. Diese treten periodisch auf und sind durch unterschiedlich lange Zeitintervalle ohne Fressaktivitäten (= Mahlzeitintervalle) voneinander getrennt. Die Tagesration wird von Milchkühen in 6 bis 14 Mahlzeiten pro Tag aufgenommen. Als tagaktive Tiere fressen Rinder ca. 60 % bis 90 % der pro 24 Stunden aufgenommenen Futtermenge in der Hellphase.

Erstkalbinnen nehmen weniger Trockensubstanz auf als ältere Kühe (34, 84). Ihre Aufnahmekapazität liegt im Alter von zwei Jahren bei etwa 80 % gegenüber ihren älteren Stallgefährtinnen. Rinder bevorzugen im Vergleich zu anderen Species (Ziege, Schaf) vor allem Gras (Tab 1.).

Tabelle 1:
Präferenzen für verschiedene Pflanzen* bei Weidetieren

Pflanzen/-teile	Anteil (in %)			
	Pferd	Rind	Schaf	Ziege
Gras	90	70	60	20
Kräuter/Unkräuter	4	20	30	20
Blätter/Baumbewuchs	6	10	10	60

* bei unbegrenzter Verfügbarkeit nach Bell (zit. in Albright, Arave (1))

Dürst (28) vergleicht das Fressverhalten von Kühen der Rassen Holstein (HF), Fleckvieh/Simmentaler (SI) und Jersey (JER) unter Laufstallbedingungen. Die Kühe aller drei Rassen zeigen einen ähnlichen tagesrhythmischen Verlauf der Futterraufnahme. Dieser ist durch 5 bis 6 Hauptphasen mit markant vermehrten Verzehrsaktivitäten und erhöhtem Verzehr charakterisiert. Beim Rassevergleich zeigt sich, daß die Jerseys pro 24 h mehrere, aber kleinere Mahlzeiten aufnehmen als die beiden anderen Rassen (Abb. 2).

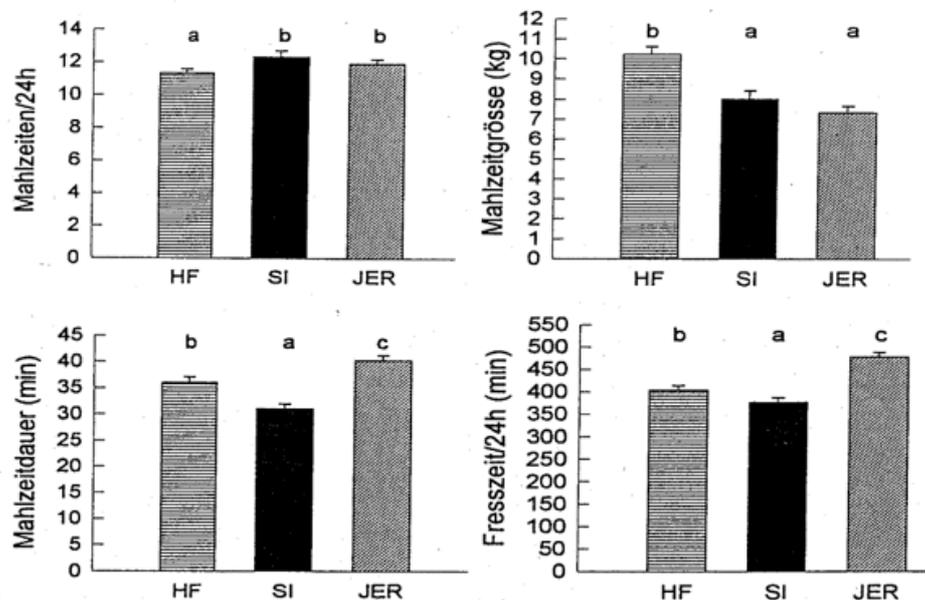


Abbildung 2: Häufigkeit der Mahlzeiten pro 24 h (links oben), der Mahlzeitengröße in kg/Frischsubstanz (rechts oben), sowie der Mahlzeitendauer und Gesamtfresszeit bei Sommerfütterung (vorwiegend Gras) nach Dürst (28). Anm.: Holstein-Friesian (HF), Simmentaler Fleckvieh (SI) und Jersey (JER)

Dabei verbringen die Jerseys pro Mahlzeit und auch insgesamt in 24 h mehr Zeit mit Fressen als die beiden anderen Rassen (28). Generell werden die verschiedenen Futtermittel unterschiedlich schnell gefressen. Die Fressraten sind einerseits vom Futtermittel abhängig und zeigen andererseits rassen-spezifische Unterschiede (Tab. 2).

Tabelle 2:

Mittlere Fressraten für einzelne Futtermittel (g Frischsubstanz/min)

KenngroÙe	HF (n=22)	SI (n=24)	JER (n=24)
Gras	302	285	196
Heu	37	40	36
Strohwürfel	62	85	53
Maiswürfel	114	98	82

Quelle: Dürst (28)

Erwartungsgemäß wird Heu am langsamsten gefressen (Tab. 2).

Ingvartsen und Weisbjerg (46) vergleichen Jersey- und Friesiankühe bezüglich ihrer Futteraufnahme-kapazität, -passagerate und -verdauung. Alle Kühe erhielten eine vollwertige Ration ad libitum. Die Passagerate (bewertet mittels Cr₂O₃) ist bei den Jerseykühen höher als bei den Friesian. Die Verdaulichkeit der organischen Substanz unterschied sich zwischen beiden Tiergruppen nicht. Die Jerseykühe erreichen eine um 19 % höhere Trockensubstanzaufnahme je 100 kg Lebendgewicht gegenüber den Friesian-Tieren (3,33 kg zu 2,80 kg). Diese Ergebnisse belegen eine genetische Deter-mination der Passagerate und deren positive Beziehung zur Futteraufnahmekapazität. Die unterschiedlichen Fressraten der einzelnen Futtermittel zwischen den drei Rassen dürften neben physiologischen Un-terschieden auch zusätzlich anatomisch bedingt sein (Größe des Pansens etc.) (Tab. 3).

Tabelle 3:

Lebendmasse und Pansen-Volumen bei Kühen der Rasse Jersey (J) und Schwarzbunte (SR)

KenngroÙe	Jersey	SR
Anzahl untersuchter Kühe	21	176
Lebendmasse, kg	343	568
Pansenvolumen, l	111	132
Pansenvolumen, 1/kg LM ^{0,75}	1,43	1,15

Quelle: Brade (16)

Interessant ist, dass die deutlich kleineren und leichteren Jerseys pro kg metabolische Körpermasse (kg LM^{0,75}) am meisten Energie aufnehmen (Tab. 4).

Tabelle 4:**Energieaufnahme (MJ NEL) absolut und bezogen auf die metabolische Lebensmasse (LM 0,75)**

Kenngröße	HF (n=22)	SI (n=24)	JER (n=24)
NEL _{MZ}	8,7	6,9	6,2
NEL _{tot}	97,4	84,9	77,7
NEL _{MZ} pro kg LM ^{0,75}	0,074	0,065	0,075
NEL _{tot} pro kg LM ^{0,75}	0,831	0,752	0,862

NEL_{MZ} = Energieaufnahme pro Mahlzeit; NEL_{tot} = Energieaufnahme pro 24 h; HF = Holstein-Friesian, SI = Simmentaler, Jer = Jersey

Quelle: Dürst (28)

Die Futteraufnahme (FA) wird generell von sehr verschiedenen Faktoren bestimmt. Die wichtigsten Faktoren sind das Futter selbst (z.B. sensorische Eigenschaften wie Geruch, Geschmack, Struktur, Taktilität, Optik), die Energiedichte sowie die Art und Weise der Futtermittelverabreichung (Fütterungsfrequenz etc.).

Einer der wichtigsten tierbezogenen Faktoren bezüglich der Futteraufnahme ist der physiologische Status der Kuh (z.B. tägliche Milchleistung, Laktationsstadium etc.) innerhalb eines definierten Zeitabschnittes (19, 34, 41, 62). Auch innerhalb der Rasse ist das Vorhandensein genetischer Variabilität bezüglich der Futteraufnahme - sowohl bei laktierenden Kühen als auch bei wachsenden Rindern - gut belegt (Tab. 5 u. 6).

Tabelle 5:**Studien zur Heritabilität (h²) der Futteraufnahme und genetische Beziehungen (r_g) zwischen Futteraufnahme und Milchleistung***

Quelle	Tiermaterial	Zahl Tiere (n)	h ²	genetische Korrelation (r _g) zw. FA u. Milch (Merkmal)	Fütterungssystem	Bemerkungen (FA: zugehörige Definition d. Merkmals)
Hooven et al., 1972 (gekürzt)	Jungkühe (HF)	425	0,24 ¹ 0,26 ²	0,52 ¹ (FCM) 0,86 ² (FCM)	Raufutter betont	FA: Energieaufnahme ¹ 31 – 60 Tage pp ² 1 – 300 Tage pp (Gesamtlaktation)
Gravert, 1985	Jungkühe (vorrangig HF)	96 (Laktationen); Zwillingsstudie	0,16	0,12 (FCM) (1.-20. Woche p.p.)	TMR mit ¼ Maissilage, ¼ Kraftfutter, 1 kg Heu	FA: Futterenergieaufnahme (MJ NEL)
Van Arendonk et al., 1991	Jungkühe (vorrangig HF)	360	0,46 ¹ 0,31 ²	0,61 ¹ (FPCM) 0,61 ² (FPCM) (105 Tage pp)	Raufutter ad libitum, 6 kg Kraftfutter	FA: ¹ Raufutteraufnahme (kg TS/d) ² Energieaufnahme (MJ ME/d)
Lee et al., 1992	Jungkühe (HF)	1266	0,27	0,95 (Milchmenge, kg); unterschiedliche Zeit-räume	Kraftfutter: leistungsbezogen; Raufutter : ad libitum	FA: Energieaufnahme Milchmenge (kg): 0-24 Wochen pp; Energieaufnahme: 8-16 Wochen pp
Jensen et al., 1995	Jungkühe (verschied. Rassen)	295	0,16	0,50 (ECM) (250 Tage pp)	TMR, ad libitum	FA: tägliche Energieaufnahme

Veerkamp und Brotherstone, 1997	Jungkühe (HF)	410	0,43	0,34 (Milch-kg) 0,49 (Eiw.-kg)	TMR, ad libitum	FA: TS-Aufnahme (kg/d) ersten 26 Wochen pp
Veerkamp et al., 1995	Jungkühe + Kühe	377	0,36	0,44 (Milch-energie)	TMR, ad libitum	FA: ME-Aufnahme (MJ/d); ersten 26 Wo.
Hüttmann et al., 2009 (gekürzt)	Jungkühe (HF)	289	0,06 ¹ 0,11 ² 0,11 ³ 0,11 ⁴	0,44 ¹ (ECM) 0,42 ² (ECM) 0,66 ³ (ECM) 0,90 ⁴ (ECM)	TMR, ad libitum	FA: TS-Aufnahme (kg/d); ¹ 11-30.Tag, pp; ² 31 -60 Tag, pp; ³ 61-90. Tag pp, ⁴ 91-120Tag pp
Buttchereit et. al., 2012 (gekürzt)	Jungkühe (HF)	682	0,05 bis 0,20*	-0,01 bis 0,57 (in verschied-Laktationsabschnitten)*	TMR, ad libitum	FA: TS-Aufnahme (kg/d); * 15. -150. Laktationstag (pp)
Liinamo et al., 2012 (gekürzt)	Jungkühe (Nordische Rote)	291	0,23 (2.-30 Wo.)	-0,10 ¹ (ECM) 0,27 ² (ECM) 0,69 ³ (ECM) 0,75 ⁴ (ECM)	TMR	FA: TS-Aufnahme (kg/d); ¹ 2. Wo.,pp; ² 5. Wo.,pp; ³ 10. Wo., pp, ⁴ 15. Wo., pp
Spurlock et al., 2012 (gekürzt)	Jungkühe + Kühe (HF)	402	0,34*	0,61 (ECM)	TMR, ad libitum	FA: TS-Aufnahme (kg/d); * nur 1. Monat nach dem Kalben hier dargestellt

Anm.: TS = Trockenmasse, d = Tag, FA= Futteraufnahme, ECM =energiekorrigierte Milch, FCM = fettkorrigierte Milch; FPCM = korrigierte Milch nach Fett- und Milchproteingehalt

* Quelle: Brade (20)

Tabelle 6:

Heritabilitäten der Futteraufnahme stationsgeprüfter HF- Jungbullen*

Merkmal	Mittelwert	Heritabilität (h²)	Autor
Futteraufnahme 130.-330. Lebenstag, Station: Echem, HF	6,0 kg TM/d	0,34	Brade et al., 1998
Futteraufnahme 112.-312. Lebenstag, Station: Neu-Ulrichstein	5,1 kg TM/d	0,42	Waßmuth et al., 1999
Fressdauer	125 min/d	0,40	

Anm.: TM/d = verzehrte Trockenmasse pro Tag

Quelle: Brade (16)

Allerdings ist der genetische Zusammenhang zwischen der FA laktierender Kühe und derjenigen wachsender Bullen/Jungrinder nur relativ begrenzt.

Zu vermerken bleibt zusätzlich, dass die Fressgeschwindigkeit nur in loser Beziehung zur Futteraufnahme steht. So ist die Fressgeschwindigkeit laktierender Kühe unter Laufstallbedingungen auch von der Futterverfügbarkeit und dem Sozialgefüge innerhalb der Tiergruppe abhängig (1, 63, 80).

Bei *hochleistenden Milchkühen* ist gleichzeitig das Laktationsstadium für die FA von enormer Bedeutung (Abb. 3).

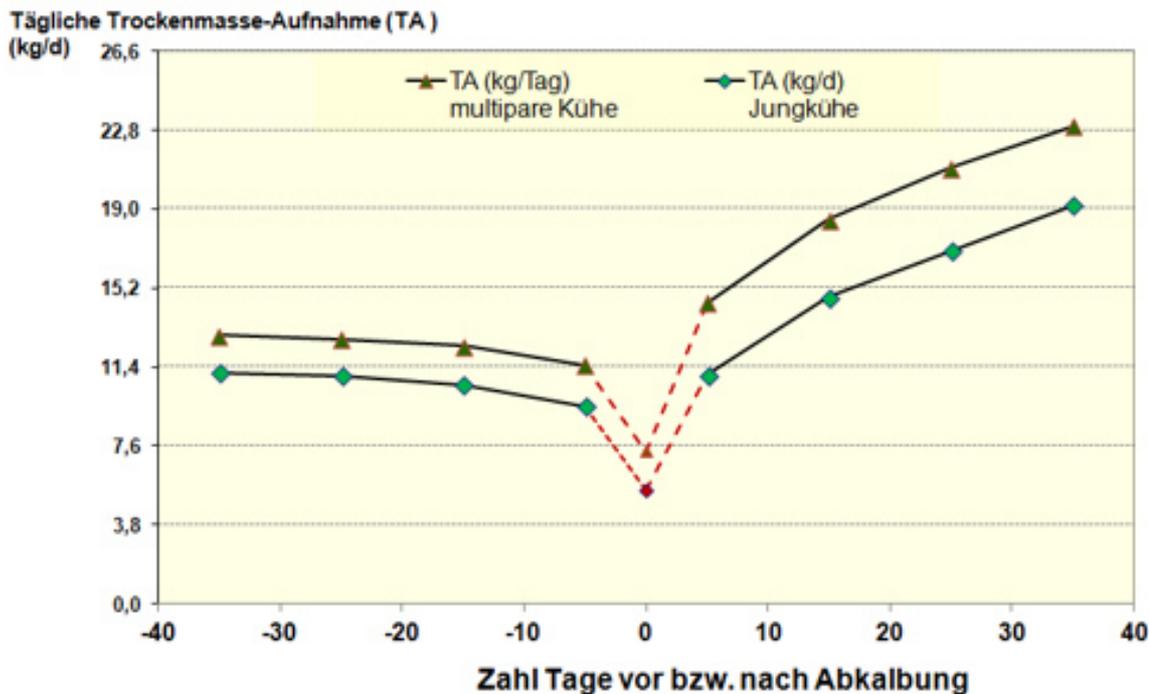


Abbildung 3: Mittlere Tägliche Futter-Trockenmasseaufnahme (TA) in kg je Tag in Abhängigkeit vom Alter der Milchkuh (eigene schematische Darstellung - erstellt nach Angaben von Shonka, Tao, e.a. (76))

Im ersten Drittel der Laktation ist das Futteraufnahmevermögen im Vergleich zu späteren Laktationsabschnitten niedriger. Aber gerade in dieser Phase ist der Bedarf an Energie und Nährstoffen für den Erhalt und die Milchproduktion am höchsten (6, 20, 33, 41, 57, 58). Entsprechend kann die hochleistende, frühlaktierende Milchkuh ihren Nährstoff- und Energiebedarf nicht in ausreichendem Maß über das aufgenommene Futter decken. Ein Teil der nötigen Energie kann nur über die Mobilisierung von Körperreserven bereitgestellt werden. Die Mobilisierung von Körpersubstanz (Glycogen, Fett und Protein) im Zeitraum der Kalbung ist ein evolutionär manifestierter Prozeß, der bei allen Säugetieren, wenngleich in unterschiedlichem Ausmaß auftritt (Abb. 4).

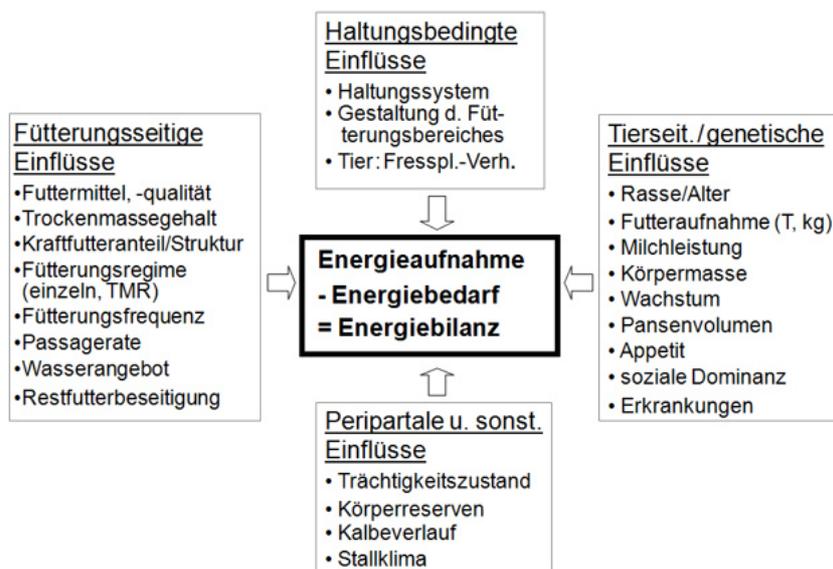


Abbildung 4: Einflussgrößen auf die Energiebilanz von Milchkühen

Der Prozess der Mobilisierung beginnt bereits mehrere Wochen vor dem Kalben und ist bei der Milchkuh ca. 1 Woche vor der Kalbung durch einen Anstieg der Fettsäurekonzentration im Blutplasma sowie einem Rückgang der Futteraufnahme nachweisbar.

Die mobilisierten Energiereserven vor der Kalbung dienen vor allem zur Gewinnung von Energie, der Versorgung des Fötus, dem Aufbau der Milchdrüse und der Produktion von Kolostrum. Die Hinzuziehung von Körperreserven zur Milchfettsynthese stellt einen energiesparenden Mechanismus für die Kuh dar. So würde im Vergleich zur Milchfettsynthese aus körpereigenen Fettsäuren für die de novo Synthese von Milchfett aus Acetat, welches im Pansen aus dem aufgenommenen Futter gebildet wird, ein vielfaches an Energie aufgewendet werden müssen. Andererseits hat das Ausmaß der Mobilisierung einen entscheidenden Einfluss auf die Stoffwechselbelastung der Tiere und die daraus resultierende Stoffwechselgesundheit und das Wohlbefinden (9, 57, 62).

Ferner können weitere energiebedingende Anpassungsvorgänge, wie die Adaptation des Pansens und des Intestinaltrakts an energiereichere Rationen mit weniger Struktur, der verstärkte Abfluss von Blut-Calcium in die Milchdrüse und eine generelle Schwächung des Immunsystems die Stoffwechselgesundheit beeinträchtigen (9, 33, 35, 41, 58). Da das Futteraufnahmevermögen der Kuh in der Frühlaktation begrenzt ist, erfordert die rasch steigende Milchleistung in diesem Zeitraum eine hohe Energiedichte in der Gesamtration, die oftmals durch hohe Kraftfutteranteile realisiert wird. Ein hoher Kraftfutteranteil kann allerdings wiederum die Leistung, Gesundheit und ernährungsphysiologisch relevanten Aspekte kompromittieren (9, 6, 19, 20, 35, 76).

4.2 Ausgewählte physiologisch-chemische Zusammenhänge bei der Futteraufnahme

Bei der Regulation Futteraufnahme sind sowohl kurzfristige als auch langfristige Signalnetzwerke beteiligt, die darauf abzielen, dem Tier Hunger- und Sättigungsgefühle zu vermitteln. Kurzfristig wirken vor allem postingestive Signale zur Beendigung einer Mahlzeit. Daran beteiligt sind vor allem Mechano- und Chemorezeptoren, die die Füllung des Pansens bzw. die Konzentration der unterschiedlichen Nährstoffe detektieren (72).

Die Weiterleitung der Signale erfolgt dann über das vegetative Nervensystem zum Hirnstamm, wo sie umgeschaltet und zum Hypothalamus projiziert werden. Der Hypothalamus ist der zentrale Integrator für Signale, die die Futteraufnahme bestimmen. Hier werden z.B. auch weitere Reize aus anderen Hirnregionen, wie optische Eindrücke, Gerüche und Geschmackswahrnehmungen integriert. Darüber hinaus kennt man Hormone, die in Abhängigkeit der Nahrungsaufnahme aus dem Magen-Darm-Trakt in die Blutbahn abgegeben werden, und so zum Hirnstamm bzw. direkt zum Hypothalamus gelangen (Abb. 5 und 6).

Während zahlreiche gastrointestinale Polypeptide ein Sättigungsgefühl erzeugen, wurde dem Ghrelin-Hormon, das beim Wiederkäuer in der Pansenwand und im Dünndarm gebildet wird, eine futteraufnahmesteigernde Wirkung zugesprochen (91). Jüngste Untersuchungen belegen jedoch, dass Ghrelin für die Futteraufnahmesteigerung in der Frühlaktation eher eine untergeordnete Bedeutung besitzt und dessen Wirkung auf den Energiestoffwechsel als viel bedeutsamer einzuschätzen ist (12).

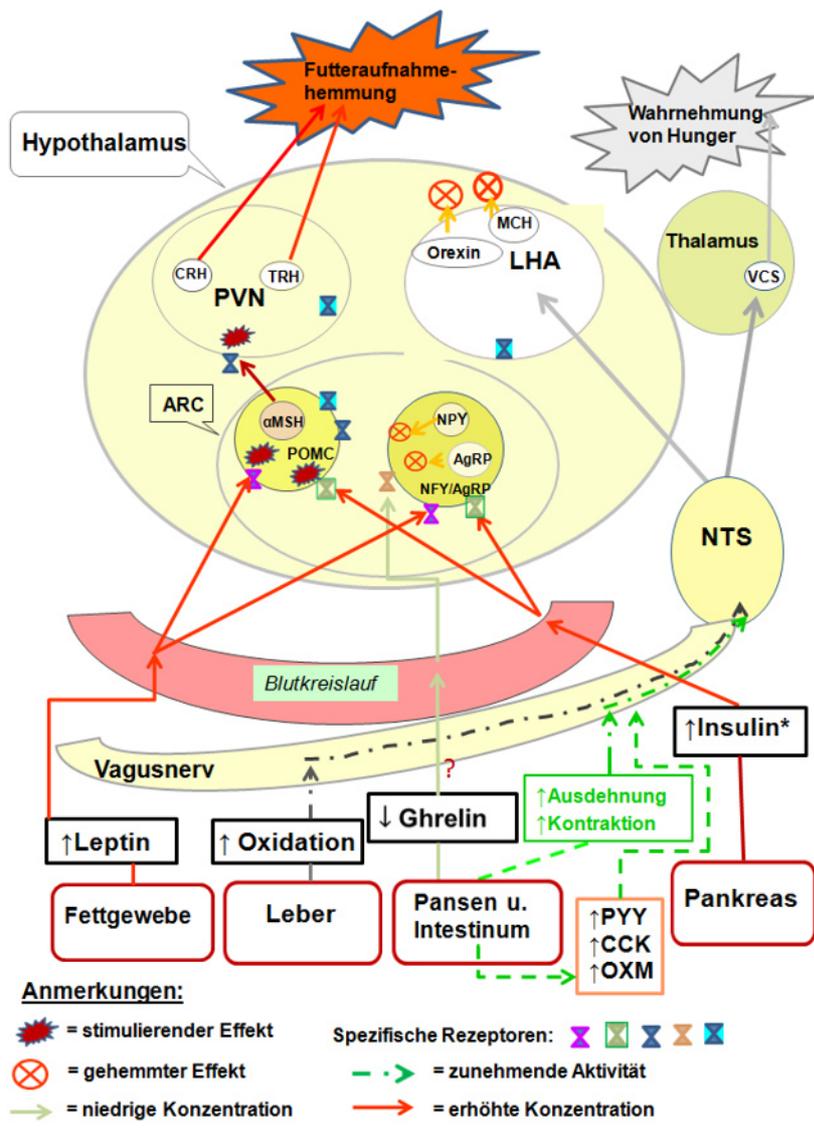


Abbildung 5: Vereinfachte schematische Darstellung beteiligter Signalnetze sowie Aktivitäten im Hypothalamus im Rahmen der Futteraufnahme (in Anlehnung an Sheahan (75) - eigene, modifizierte Darstellung) *

Zusätzliche Anmerkung: Glukose hat beim Wiederkäuer keinen Sättigungseffekt

Verwendete Abkürzungen und weitere Erklärungen:

- AgRP = Agouti-related protein; ein endogener Melanocortinantagonist; experimentell verursacht es Fressucht und Fettsucht, Hyperglykämie und Hyperinsulinismus (bei Mäusen);
- ARC = Nucleus arcuatus; ein Kern des Hypothalamus;
- CCK = Cholecystokinin; ein Peptidhormon des Magen-Darm-Trakts;
- CRH = Corticotropin-releasing Hormone, ein Polypeptid, das im Hypothalamus (im PVN) gebildet wird.
- LHA = Lateraler Hypothalamus (engl. Lateral Hypothalamic Area); er regt bei einer Stimulation den Hunger an (nach der dualen Hypothalamustheorie des Hungers);
- MCH = Melanin-konzentrierende Hormon; gilt als einer der wichtigsten körpereigenen ‚Appetitanreger‘; es soll auch das Wachstum und die Zahl der insulinherstellenden Zellen in der Bauchspeicheldrüse fördern (Mensch);
- NRY = Neuropeptid Y, es ist neben der zentralnervösen Steuerung des Hungers wohl auch an der Insulinfreisetzung beteiligt;
- NTS = Nucleus tractus solitarii; ist für die Geschmackswahrnehmung (= ‚Geschmackskern‘) zuständig sowie bei der Verarbeitung von viszeralen Afferenzen von Chemo- bzw. Barorezeptoren (Dehnungsrezeptoren); gleichzeitige Beteiligung am Atem oder Würgerereflex;
- OXM = Oxyntomodulin; ein Peptidhormon, das im Dünndarm (dort von den so genannten L-Zellen während der Nahrungsaufnahme)freigesetzt wird und eine Rolle bei der Nahrungsaufnahmeregulation spielt;
- PVN = Nucleus paraventricularis; ein Kerngebiet im Hypothalamus
- PYY = Peptide tyrosine tyrosine; ein Peptid, das (beim Menschen) den Appetit zu reduzieren vermag;
- TRH = Thyreotropin Releasing Hormon (Thyreoliberin oder auch Protirelin genannt); ein Peptidhormon, das im Hypothalamus gebildet wird;
- VCS = Visceral sensory complex; er ist beteiligt an der Verwaltung des zur Hirnrinde gerichteten Informationsflusses (Thalamus)

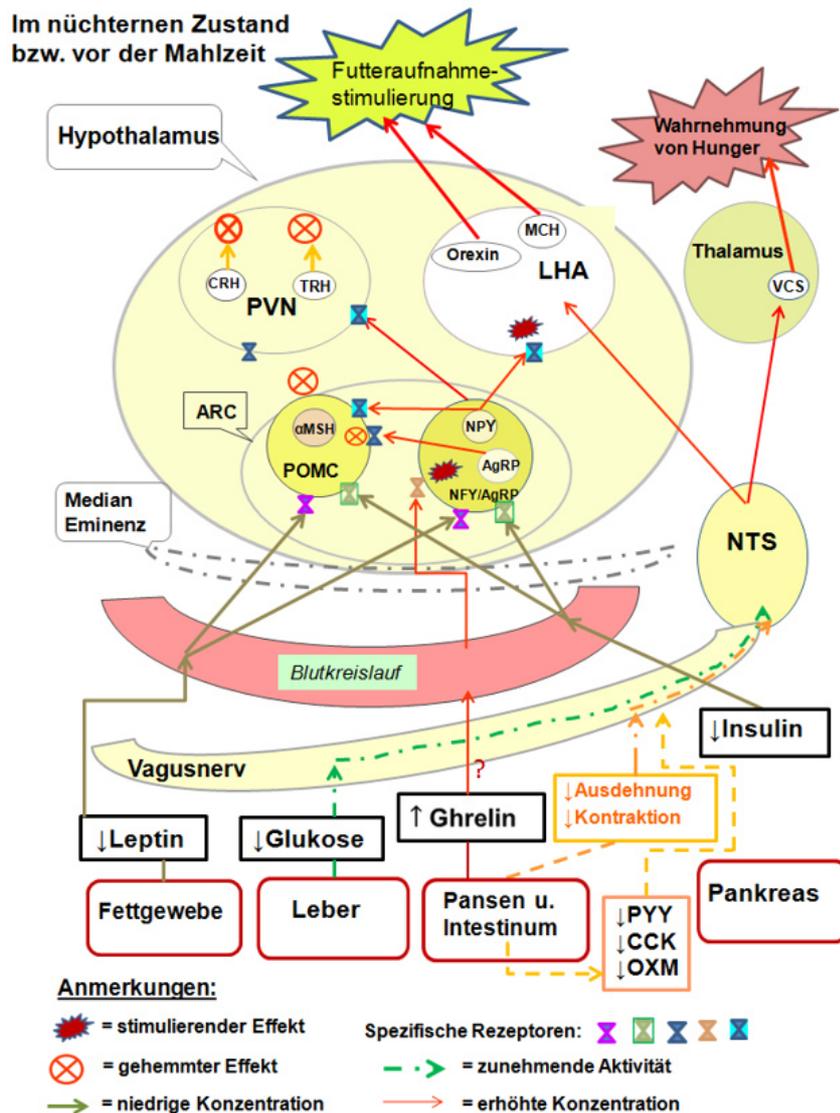


Abbildung 6: Vereinfachte schematische Darstellung beteiligter Signalnetze sowie Aktivitäten im Hypothalamus im nüchternen Zustand (in Anlehnung an Sheahan (75) - eigene, modifizierte Darstellung)

Die mit der Nahrung aufgenommenen Nährstoffe werden nach Verdauung und Absorption dem Intermediärstoffwechsel der einzelnen Organe zugeführt, wo sie unter Entstehung von ATP oxidiert werden. Da der Großteil des Futters eines Wiederkäuers aus Kohlenhydraten besteht, gewinnt der Wiederkäuer den Großteil seiner Energie aus Kohlenhydratoxidation (KOX). Entsprechend verringert sich die KOX, wenn keine Nahrung aufgenommen wird. Jüngere Untersuchungen belegen den Zusammenhang zwischen der Aufnahme einzelner Mahlzeiten und der KOX bei spätlaktierenden Milchkühen (26). Die langfristigen Signalnetzwerke sind darauf ausgerichtet, die Energiebilanz auszugleichen und damit das Körpergewicht konstant zu halten. Als wichtigstes Hormon, das Auskunft über die vorhandenen Fettreserven Auskunft gibt, gilt das Leptin. Dieses Adipokin wird vom Fettgewebe gebildet und spiegelt direkt proportional die Körperfettmassen wieder. Dem Insulin wird nicht zuletzt aufgrund seiner steten Wirkung auf die Glucosehomeostase ebenfalls eine Langzeitwirkung auf die Futteraufnahme zugeschrieben. Beide Hormone besitzen prinzipiell eine futteraufnahmereduzierende Wirkung. Der Rückgang der Leptin- und Insulinkonzentration von der Spätträchtigkeit bis zur Früh-laktation kann somit als futteraufnahmesteigernde Signalgebung angesehen werden.

4.3 Nahrungsaufnahmeverhalten von Kälbern (Saugverhalten)

Kälber nehmen die Muttermilch im Stehen auf. Die Aufnahme der Muttermilch erfolgt durch Saugen der Milch aus dem Euter der Mutter, d.h. durch ein rhythmisch erzeugtes Druckgefälle von der Zitzenzisterne zur Maulhöhe des Kalbes. Das Kalb nimmt dabei die Zitze zwischen der Zungenoberfläche und dem Maulhöhlendach auf. Der erforderliche Unterdruck wird durch das rhythmische Öffnen des Unterkiefers erzeugt. Die Saughäufigkeit der Kälber in der ersten Lebenswoche kann mit 8 bis 9 Mahlzeiten angegeben werden (16).

Belegt sind gleichfalls rassebedingte Unterschiede bei der Nahrungsaufnahme von Kälbern, hier vor allem eine unterschiedlich schnelle Saugaktivität/Nahrungsaufnahme nach der Geburt (Tab. 7).

Tabelle 7:
Saugaktivitäten von Kälbern verschiedener Rassen

Rasse	Erstes Säugen (min p.p.)
Friesian	257
Fleckvieh	297
Charolais x Fleckvieh	269
Fleckvieh x Friesian	246

Quelle: Buchenauer (22)

Ventorp und Michanek (87) untersuchen die Bedeutung der Euter- und Zitzenform bezüglich des Zeitpunktes bis zur Zitzenfindung bzw. erstmaligen Saugens durch das Kalb nach der Geburt bei Schwedischen Holsteins. Die mittlere Dauer bis zum ersten Säugen lag bei 4 h 19 min (Variationsbreite: 50 min. bis 12 h). Die Eutertiefe (Euterabstand vom Boden) verursachte 15 % der beobachteten Variation für den benötigten Zeitaufwand der Kälber bis zum Finden der Zitzen und Beginn des erstmaligen Saugens. Mit anderen Worten: Hochaufgehängte Euter begünstigen die erste Nahrungsaufnahme von Kälbern und sind deshalb auch in der Fleischrinderzucht nicht bedeutungslos.

4.4 Mutter-Kind-Beziehung

Das Maternalverhalten ist in der Milch- und Fleischrinderhaltung von unterschiedlicher Wichtigkeit. Während in der Milchrinderhaltung die Kälber in der Regel unmittelbar (spätestens 48 h nach der Geburt) von ihren Müttern getrennt werden, verbleiben in der Fleischrinderzucht die Kälber in der Regel für mindestens 4 bis 6 Monate bei ihren Müttern. Ein hohes Gewicht beim Absetzen der Kälber ist hier Ausdruck für vorteilhafte maternale Eigenschaften der Mutterkühe (Maternalverhalten, Milchleistung etc.).

Die maternale Aggression, speziell bei Fleischrinderrassen, ist wiederum ein wichtiges Verhaltensmerkmal aus der Sicht der Tierbetreuung (z.B. Ohrmarkeneinziehen bei neugeborenen Kälbern auf der Weide). Hier sind deutliche Rassenunterschiede bekannt (Angus zeigen oft ein stärker ausgeprägtes Schutzverhalten als vergleichsweise Fleckvieh (44)). Generell bewirkt ein längerer Verbleib der Kälber bei ihrer Müttern eine festere Mutter-Kind-Beziehung.

So belegen die Ergebnisse von Weary und Chua (89) eine intensivere Suche nach Trennung der Mutter-Kind-Beziehung, sowohl beim Kalb als auch beim Muttertier, falls ein längerer Verbleib der Kälber bei ihren Müttern zugelassen wurde (Tab. 8).

Tabelle 8:

Verhalten der Milchrinder (Holsteins) per 40 Minute-Periode nach Trennung der Mutter-Kind-Beziehung

Kenngröße	Behandlung (Dauer des Zusammenseins Kuh/Kalb)		
	6 h	1 Tag	4 Tage
Kälber:			
Anzahl Rufe	12,9	7,3	27,3
Häufigkeit des Heraussteckens des Kopfes aus der Bucht	36	43	209
Kühe:			
Anzahl Rufe	7,9	7,4	34,8
Häufigkeit des Heraussteckens des Kopfes aus der Abkalbebucht	27	23	55

Quelle: Weary und Chua (89)

Le Neindre (49) ermittelt deutliche Rasseunterschiede bezüglich des Maternalverhaltens von Salers (franz. Fleischrinder) gegenüber Friesian-Kühe (Tab. 9).

Tabelle 9:

Einflüsse der Mutterrasse bezüglich der Mutter-Kind-Beziehung

Kenngröße	Rassedifferenz (Salers - Friesian)	Signifikanz
Anzahl Säugungen durch fremde Kälber	- (Salers weniger)	xx
Dauer des Leckens der Nachkommen	+ (Salers länger)	xxx
Anzahl Pseudokämpfe der Kühe mit anderen Kühen	+ (Salers häufiger)	xxx

Quelle: Le Neindre (49)

Friesian-Muttertiere werden signifikant häufiger von fremden Kälbern besäugt als Salers-Kühe. Salers haben intensivere soziale Interaktionen als Friesian-Kühe (häufigeres Lecken der Kälber, bewahren eine größere Nähe zu ihren Kälbern, heftigere Reaktion auf eine Trennung von ihren Kälbern). Die langfristige einseitige Selektion der Friesian-Kühe auf Milchleistung hat offensichtlich zu einer Verringerung der Expression des Maternalverfahrens geführt, da es auch weniger essentiell wurde. Hopper, O'Connell und Blokhuis (45) untersuchen das Verhalten älterer Holstein-Kühen vor und nach Trennung des Kalbes. Die Kälber verblieben 3 Tage bei den Muttertieren. Erfasst wurde die Herzschlagfrequenz bzw. der Plasmacortisolgehalt vor und nach Trennung der Mutter-Kind-Beziehung (Tab. 10).

Tabelle 10:

Herzschlagfrequenz (Anzahl/Minute) und Häufigkeit der Vokalisation

Kenngröße	10 min vor Trennung	5 min nach Trennung	10 min nach Trennung
Vokalisation (Brüllen etc.)	0	7,6	1,6
Herzschlagfrequenz	80	86	82
Plasmacortisolgehalt (ng ml ⁻¹)	3,8*		3,5**

Quelle: Hopster, O'Connell und Blokhuis (45)

Anm.:* 15 min. vor Trennung, ** 15 min nach Trennung

Sie schlussfolgern aus ihren Untersuchungen:

1. die Trennung der Mutter-Kind-Beziehung führt zu einem kurzfristigen Anstieg der Herzschlagfrequenz und Vokalisation
2. die Unterschiede zwischen den Muttertieren sind erheblich
3. unmittelbar nach Entfernung der Kälber von ihren Müttern beginnen die Milchkühe verstärkt zu fressen
4. überraschenderweise war die Trennung der Mutter-Kind-Beziehung, auch bezüglich der ermittelten Plasmacortisolgehalte, kein auffallender Stressor bei den Milchkühen.

Offensichtlich haben hochleistende ältere HF-Milchkühe nur noch ein abgeschwächtes maternales Verhalten (gerichtete selektive Beeinflussung/Erfahrung/Angepasstheit) an das Management.

5 Ruheverhalten

Milchkühe sollten – bei Stallhaltung - täglich mehr als 11 Stunden ruhen. Neuere Versuche belegen, dass unter optimalen Bedingungen gesunde Kühe sogar über 12 h/Tag ruhen (Tab. 11 und 12).

Tabelle 11:

Ruheverhalten von Rindern (Orientierungswerte)

Kriterium	Orientierungswert
• Liegezeiten von Kälbern	20 - 22 h Tag ⁻¹ (1.-5. Woche) 17 - 19 h Tag ⁻¹ (21.- 25. Woche)
• Liegezeit von Mastbullen	14 -16,5 h Tag ⁻¹ (alters- u. gewichtsabhängig; Unterschiede zw. Rassen, Haltungsform)
• Liegezeit von Milchkühen ^{a)}	12 - 14 h Tag ⁻¹ (9 -11 h auf der Weide, >11 h/Tag im Laufstall (management- und leistungsabhängig)

a) Kühe im Östrus liegen im Mittel ca. 3 Stunden weniger;

Quelle: Brade (15, 16)

Tabelle 12:

Effekt des Haltungssystems auf das Ruheverhalten von Milchkühen

Verhalten	Haltungssystem		
	Laufstall, Komfortbox ¹⁾	Anbindestall ²⁾	Signifikanz
Liegen: Gesamtliegezeit (h d ⁻¹)	14,73 (= 61,4 %/Tag)	10,51 (= 44 %/Tag)	***
Dauer einer Liegeperiode (min)	68,0	86,7	n. s.
Stehen: Gesamtstehzeit (h d ⁻¹)	8,5	12,8	***

Quelle: Haley, Rushen, e.a. (38)

Anm.: 1) Laufstall, Komfortbox mit Fußbodenmatratze und Einstreu (Häcksel, 2 cm/Tag)

2) Anbindehaltung, Betonfußboden und Einstreu (Häcksel, 2 cm/Tag)

Von besonderem Einfluss auf den Tagesrhythmus ist das Melken bzw. Füttern. Auf der Weide liegen die Kühe gewöhnlich kürzer als im Anbindestall (17, 22). Munksgaard und Løvendahl (60) belegen eine abnehmende Konzentration des Wachstumshormons (GH) bei Kühen, die eine verkürzte Liegeperiode aufwiesen.

Kälber haben ein relativ größeres Ruhebedürfnis als adulte Rinder (Tab. 11). Rinder ruhen gewöhnlich im Liegen und nutzen bevorzugt Liegeplätze in der Nähe bereits ruhender Tiere (1). Allerdings ist die Wahl der Liegeplätze nicht zufällig. Im Laufstall werden bevorzugt solche Plätze gewählt, die einen weichen Bodenbelag aufweisen. Unbedeckte Betonböden sind als Liegefläche ungeeignet. Ranghohe Tiere beanspruchen die bequemsten, ruhigsten und stallklimatisch angenehmsten Liegeplätze (69). Da das tägliche Zeitbudget insgesamt begrenzt ist, sollte es nicht verwundern, dass verschiedene Verhaltensweisen zusätzlich regelmäßig interagieren. Løvendahl und Munksgaard (56) untersuchten detailliert das Zeitbudget erstlaktierender Holstein-Kühe in einem Offenstall-Laufstallsystem in der Früh- bzw. Spätlaktation. In der Früh- bzw. Spätlaktation fressen die Kühe länger und häufiger und liegen weniger als in der Spätlaktation (Abb. 7).

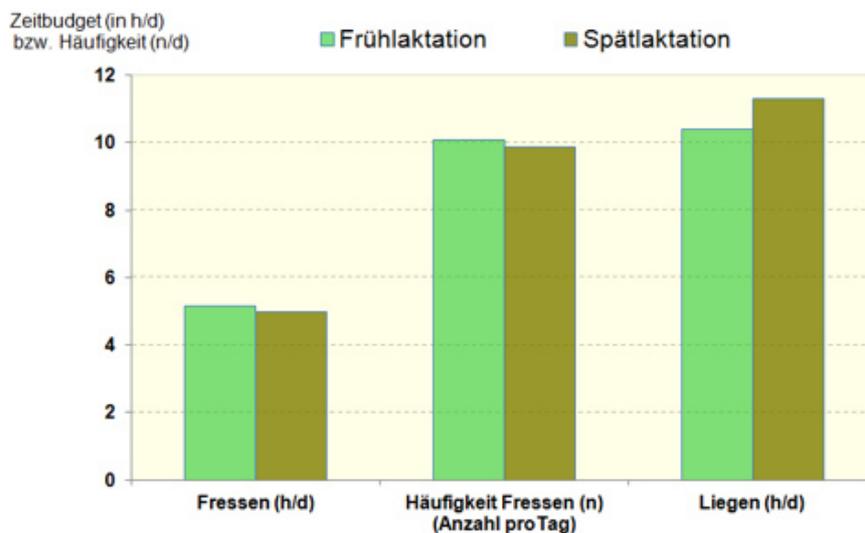


Abbildung 7: Ausgewählte Verhaltenskriterien von hochleistenden Jungkühen in der Früh- bzw. Spätlaktation (eigene Grafik - in Anlehnung an Løvendahl und Munksgaard (56))

Die gleichzeitig ermittelten Heritabilitäten belegen differenzierte Erblichkeiten für verschiedene Verhaltensweisen. Überraschenderweise fanden die Autoren fast keine genetische Variation für die Zeitdauer ‚tägliches Liegen‘ (Tab. 13).

Tabelle 13:
Heritabilitäten (h^2) für verschiedene tägliche Verhaltensweisen bei erstlaktierenden Holsteinkühen unter Laufstallbedingungen*

Merkmal/Kenngröße	Heritabilität (h^2)		
	Frühlaktation	Spätlaktation	gepoolt
Fressen (h/d)	0,13	0,16	0,20
Stehen am Fressgitter (ohne zu Fressen) (h/d)	0,13	0,07	0,06
Liegen im Stall (h/d)	0,01	0,00	0,00
Stehen im Stall (h/d)	0,10	0,11	0,07
<u>Zum Vergleich:</u> ECM (kg/d)	0,11	0,17	0,19

* Quelle: Løvendahl und Munksgaard (56)

Kühe mit höherer Leistung haben eine kürzere tägliche Liegezeit. Ihr Zeitbedarf für die Futteraufnahme ist höher (Abb. 8). In der Tabelle 14 sind einige berechnete Korrelationen (r_i), ermittelt jeweils auf individueller Basis, zwischen Milchleistung und verschiedenen Verhaltensmerkmalen in der Frühlaktation zusammengestellt.

Tabelle 14:
Korrelationen (r_i), berechnet auf tierindividueller Basis, zwischen Milchleistung und verschiedenen täglichen Verhaltensmerkmalen in der Frühlaktation*

Merkmal	Korrelationen (r_i)
Fressdauer (h/d)	0,22
Liegen im Stall (h/d)	-0,25
Stehen am Fressgitter (ohne zu Fressen) (h/d)	-0,03

* Quelle: Løvendahl und Munksgaard (56)

Die Gesamtergebnisse weisen auf ungünstige Beziehungen zwischen der Milchleistung und dem Zeitaufwand für das tägliche Fressen bzw. Liegen hin, speziell in der Frühlaktation (56).

6 Fortpflanzungsverhalten

Michrinder werden systematisch mittels künstlicher Besamung (KB) reproduziert. Es gibt gute Belege für eine genetische Komponente für die sexuelle Aktivität; auch im männlichen Geschlecht (29, 37).

6.1 Brunstdauer und Milchleistung

Viele Landwirte klagen zunehmend darüber, dass sie mit der Herdenfruchtbarkeit unzufrieden sind. Die Ursachen dafür sind vielseitig (nur noch begrenzt verfügbare Zeit für die Brunstbeobachtung in den immer größer werdenden Familienbetrieben, Zunahme der Krankheitsanfälligkeit mit zunehmender Leistung etc.). Allerdings kann es rentabel sein, längere Zwischenkalbezeiten für hochleistende Tiere, vergleichsweise gegenüber den Leistungsschwächeren, zu akzeptieren. Allgemein gilt, dass die Gützeit etwa das 2,3-fache der Milchmengenleistung in der Laktationsspitze betragen soll (z. B. bei 43,5 kg Milch/Kuh/Tag etwa 100 Tage)(15, 16). Während der Brunst kommt es zu deutlichen Verhaltensänderungen (Tab. 15). Sie dienen der regelmäßigen Brunsterkennung (85).

Tabelle 15:
Verhaltensänderungen in der Brunst auf das Zeitbudget

Verhaltenskriterium*	relativer Anteil (min./100 min.)		
	Tag der Brunst	Brunst**	Tag nach Brunst
Liegen	38,5	23,5	34,8
Stehen in der Box	21,1	17,0	24,6
Stehen in den Laufgängen	17,3	31,8	18,6
Gehen/Walking	1,6	10,3	2,5
Fressen	18,5	16,0	16,7
Trinken	3,1	1,5	2,8

* erfasst im Boxenlaufstall, ** Brunstbestimmung mittels Milchprogesteronprofil

Quelle: Kerbrat und Disenhaus (48)

Exakte Beobachtungen (mittels eines Radiotelemetrie-Systems) zeigen (55), dass die Brunstdauer (definiert als: Zeitdauer von Beginn bis Ende des „Stehens“ während der Brunst) bei hochleistenden Kühen vergleichsweise kürzer gegenüber den weniger Leistenden ist (Tab. 16)

Tabelle 16:
Brunstdauer (in Stunden) bei Holstein-Kühen mit unterschiedlicher Milchleistung

Kenngößen	weniger leistende Milchkühe (Grenzwerte)	hochleistende Milchkühe (Grenzwerte)
mittlere Milchleistung (kg/Tag) *)	33,5 (21,1 – 39,2) ***)	46,4 (39,5 – 59,3)
Dauer der Brunst (h) **)	10,9 (0,4 – 25,7)	6,2 (0,4 – 26,5)

Anm.: *) mittlere Milchleistung, erfasst über 10 Tage vor der Brunst; **) Zeitdauer von Beginn bis Ende des „Stehens“ im Rahmen der Brunst; ***) Extremwerte;

Quelle: Lopez, Satter, e.a. (55)

Die kürzere Brunstdauer bei Hochleistungskühen korreliert mit einer abnehmenden Östradiol-Konzentration (Tab. 17).

Tabelle 17:

**Korrelationen zwischen Milchleistung, Brunstdauer sowie Östradiol-Konzentration
(P = Signifikanztest)**

KenngroÙe	Milch (kg/Tag) ^{*)}	Brunstdauer (h)
Brunstdauer (h) ^{**)}	- 0,51 (P < 0,0001)	
Östradiol (pg/ml)	- 0,57 (P < 0,0001)	0,57 (P < 0,0001)

Anm.: *) mittlere Milchleistung, erfasst über 10 Tage vor der Brunst; **) Zeitdauer von Beginn bis Ende des „Stehens“ im Rahmen der Brunst; Quelle: Lopez, Satter, e.a. (55)

Diese Verhaltensänderung im Rahmen des Brunstgeschehens von Hochleistungskühen erfordert somit eine intensivere Herdenbetreuung/-beobachtung mit zunehmender Leistung und/oder den zusätzlichen Einsatz weiterer technischer Hilfsmittel (z. B. Pedometer etc.) in größeren Herden.

7 Diskussion

Eine direkte oder indirekte Selektion auf Merkmale des Verhaltens wird seit Beginn der Domestikation durchgeführt. So werden Kühe mit einem schwierigen Temperament oder mit einem schlechten Milchabgabeverhalten („Schläger“ etc.) wahrscheinlich schon immer, möglichst frühzeitig, eliminiert. Im Gesamtergebnis bewirkt die Domestikation eine Zunahme der Variabilität des Verhaltens innerhalb einer Art.

Unterschiede im Verhalten von Rassen können auf differenzierte Zuchtzielsetzungen in verschiedenen Kulturen bzw. Haltungssystemen zurückgeführt werden. Eine systematische Leistungssteigerung ist seit Intensivierung der Züchtungsarbeit (vor allem seit umfassender Nutzung bester Vätertiere mittels künstlichen Besamung (KB)) in den 1960er Jahren in Verbindung mit der Einführung moderner Haltungs- und Fütterungssysteme, der Eradikation wichtiger Erkrankungen des Rindes, einer gezielten Prophylaxe sowie einer ständig verbesserten Therapie erkrankter Tiere einschließlich der immer besseren Ausbildung junger Landwirte anzuerkennen.

Im Gesamtergebnis dieser Maßnahmen steigen die Leistungen der Milchkühe kontinuierlich. Mittlere Herdenleistungen von ≥ 12.000 kg Milch/Kuh/Jahr sind heute keine Seltenheit mehr. Die Frage, die sich hier stellt, lautet somit: Sind wichtige Verhaltensweisen bei hochleistenden Kühen in gleicher Weise/Intensität wie bei weniger leistenden Kühen ausgeprägt?

In der Tat kann gezeigt werden, dass die Höhe der Milchleistung Einfluss auf das tägliche Verhaltensmuster der Kühe hat. Da die verschiedenen Verhaltensweisen - infolge des begrenzten täglichen Zeitbudget - wechselseitig voneinander abhängig sind, ist der Effekte differenziert zu bewerten (Abb. 8)



Abbildung 8: Wechselseitige Abhängigkeit verschiedener Funktionskreise (eigene Grafik)

Der höhere Energie- bzw. Nährstoffbedarf hochleistender Kühe führt - bei Konstanthaltung übriger Einflussfaktoren - dazu, dass die hochleistenden Kühe vergleichsweise länger am Futtertisch verweilen müssen als die weniger Leistenden. Gleichzeitig steht damit der hochleistenden Kuh relativ weniger Zeit zum Ruhen/Liegen zur Verfügung.

Neuere dänische Auswertungen bestätigen erwartungsgemäß, dass mit Zunahme der tierindividuellen Leistung Änderungen im Zeitbudget der Milchkühe vorhanden sind (Abb. 9).

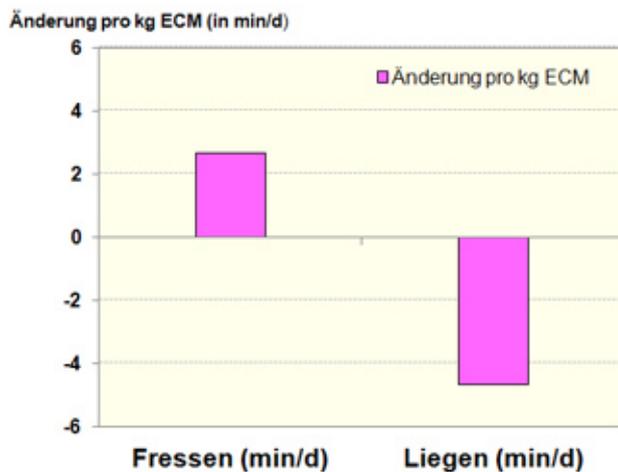


Abbildung 9: Änderungen des täglichen Verhaltensmuster in der Früh-laktation bei hochleistenden Milchkühen in Abhängigkeit von der Milchleistung (eigene Grafik - in Anlehnung an Løvendahl und Munksgaard (56)).

Der Landwirt verfügt über verschiedene Möglichkeiten, diesen unerwünschten Effekte durch gezielte (Futter-)Gruppen (z.B. höhere Energie- und Nährstoffdichte im Futter für die höher leistenden Tiere)

oder mittels Kraftfutter-Automatenfütterung (= höhere Kraftfutterzuteilung bei höherer Leistung) gezielt entgegen zu wirken. Die begrenzte Futteraufnahmekapazität der Milchkuh und die Notwendigkeit mit steigender Milchleistung immer höhere Mengen an Kraftfutter zu verabreichen haben jedoch auch Grenzen. Hier bleibt anzumerken, dass ein überhöhter Kraftfuttoreinsatz nicht nur das Pansenmilieu beeinflusst, sondern auch weitere krankhafte Veränderungen (z.B. Blättermagenparese etc.) bewirken kann. Der erfahrene Landwirt weiß aus eigener Beobachtung, dass seine besten Kühe in der Regel auch am längsten am Futtertisch verweilen. Die jetzt publizierten Daten bestätigen somit Erfahrungen jedes „Kuhkenners“.

Phillips und Rind (63) untersuchten, wie sich der Vorrang beim Fressen auf die Milchleistung und das Verhalten auswirkt, und ob die Trennung dominanter und rangtiefer Tiere, eine Verbesserung bringt. Ihre Resultate belegen, dass sich eine Trennung dominanter und unterlegener Tiere in kurzzeitigen Konkurrenzsituationen (z. B. Heuzufütterung im Stall) positiv auf die Milchleistung auswirken kann. Besonders vorteilhaft ist, dass sich dadurch auch der soziale Stress für ranghohe wie rangtiefe Tiere reduzieren lässt. Bei reiner Weidehaltung mit ausreichend Platz (mäßige Besatzdichte) hingegen bringt eine Trennung dominanter und unterlegener Kühe weder in der Leistung noch hinsichtlich des Verhaltens eine Verbesserung (63).

Auch die Brunstdauer zeigt, speziell bei hochleistenden Milchkühen, eine deutliche Abhängigkeit von der Höhe der täglichen Milchleistung (55). Daraus ergibt sich, dass die Brunstbeobachtung in hochleistenden Herden generell schwieriger ist. Technische Hilfsmittel werden folglich in den immer größer werden Milchkuhherden mit hoher Leistung zunehmend erforderlich (Abb. 10).

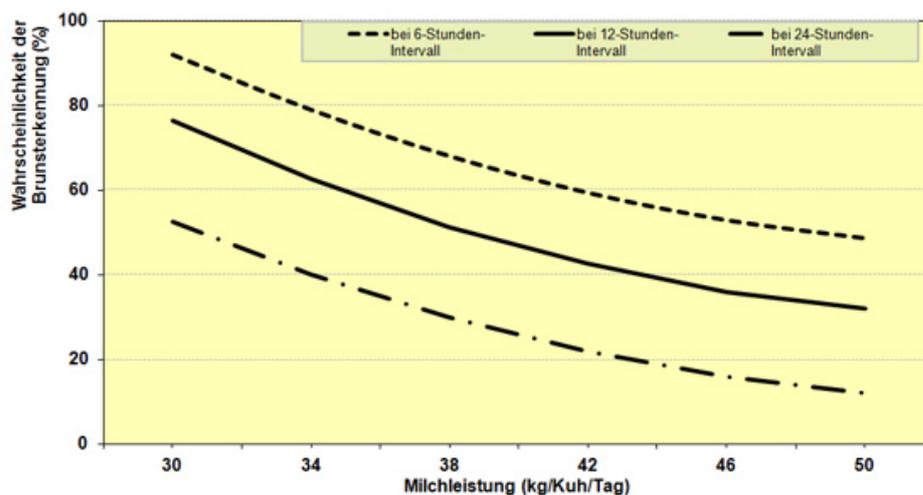


Abbildung 10: Wahrscheinlichkeit der Brunsterkennung aufgrund des "Stehens beim Bespringen" (errechnet nach Wahrscheinlichkeitsfunktionen von Lopez, Satter, e.a. (55))

Der Landwirt hat diese verhaltensbedingten Änderungen vor allem bei hochleistenden Milchkühen durch ein entsprechendes Fütterungs-, Haltungs- und Reproduktionsmanagement gebührend Rechnung zu tragen, sollen ungünstige Entwicklungen bezüglich der Gesundheit und des Wohlbefindens

der Kühe vermieden werden. Gleichzeitig bleibt anzumerken, dass Hochleistungskühe ca. 50 % der Gesamttagesaktivität mit Ruhen verbringen. Das verdeutlicht auch, wie wichtig – neben optimalen Fütterungsmanagement und Fressplatzgestaltung – auch die Schaffung geeigneter, bequemer Liegeplätze ist.

Zusammenfassung

Verhaltensgenetische Aspekte bei Rindern 1. Mitteilung

Eine gezielte selektive Beeinflussung von Verhaltenseigenschaften beim Rind ist bereits dadurch zu erklären, dass Züchter regelmäßig solche Tiere bevorzugen, die leichter zu "händeln" sind. Mit einer zunehmenden Leistungshöhe der Milchkühe können in ausgewählten Funktionskreisen Verhaltensänderungen belegt werden.

Der höhere Energie- bzw. Nährstoffbedarf der Hochleistungskuh führt - bei Konstanzhaltung übriger Einflussfaktoren - dazu, dass das hochleistende Tier vergleichsweise einen höheren Zeitaufwand für das ‚Fressen‘ als das weniger leistenden Tier hat.

Damit steht der hochleistenden Kuh weniger Zeit zum Ruhen/Liegen zur Verfügung, da die verschiedenen Verhaltensweisen wechselseitig verknüpft sind. Der Landwirt hat dieser Gegebenheit durch ein entsprechendes Fütterungs- und Haltungsmanagement gebührend Rechnung zu tragen, sollen ungünstige Entwicklungen im verfügbaren Gesamt-Zeitbudget und damit Stress vermieden werden. Auch das sichere Erkennen der Brunst ist bei hochleistenden Kühen erschwert, da mit zunehmender Milchmengenleistung eine abnehmende Zeitdauer des ‚Stehens‘ (= versuchsmäßig erfasst mittels eines Radiotelemetrie-Systems) belegt ist. Eine Änderung des Brunstgeschehens bei Hochleistungskühen erfordert eine intensivere Herdenbetreuung/-beobachtung mit zunehmender Leistung bzw. den Einsatz weiterer technischer Hilfsmittel (z. B. Pedometer etc.) in größeren Herden

Summary

Aspects of behavioural genetics in cattle 1st communication

A targeted selective manipulation of behavioural traits can be explained by the fact that breeders regularly prefer animals which are easier to handle. In selected functional cycles, behavioural changes can be supported by an increased milk yield in dairy cows.

When all other variables are constant, the increased energy needs and nutritional requirements of the high-yield cow lead to the high-yield animal taking comparatively longer to 'feed' than the lower-yield animal.

Thus, the high-yield cow has less time to rest/lie down, as the different behaviours are interrelated. The farmer must take due account of this circumstance through appropriate nutritional and stock management if unfavourable developments in terms of the total time available and, therefore, stress are to be avoided. It is also more difficult to identify oestrus for high-yield cows, as an increasing milk yield means a decreasing amount of time spent 'standing' (= recorded using a radiotelemetry system

as an experiment). A change in the occurrence of oestrus of high-yield cows requires a more intensive herd care/observation as the yield increases or the use of additional technical aids (e.g. pedometers) in larger herds.

Résumé

Aspects génétiques du comportement chez les bovins, 1ère communication

Une influence sélective ciblée des propriétés du comportement chez les bœufs s'explique par le fait que les éleveurs donnent la préférence aux animaux qui sont plus faciles à « manipuler ». Avec la performance croissante des vaches à lait, on peut prouver qu'il se produit des changements de comportement dans les cercles de fonction choisis.

Les besoins accrus en énergie, voire en nutriments, de la vache à haute performance – en maintenant les autres facteurs d'influence - conduisent à ce que l'animal à haute performance nécessite davantage de temps pour s'alimenter par comparaison avec un animal moins performant.

De ce fait, la vache à haute performance dispose de moins de temps pour se reposer/se coucher étant donné que les différents comportements sont interconnectés. L'agriculteur doit dûment en tenir compte par une gestion adaptée de l'alimentation et de la garde ; il convient d'éviter des développements défavorables dans le budget temps total et, partant, d'éviter tout stress.

La sûre reconnaissance des périodes de chaleurs est plus difficile dans le cas des vaches à haute performance, car lors d'une performance croissante de la quantité de lait, il a été prouvé que la durée de la position ‚debout‘ est réduite (cela a été établi à titre expérimental au moyen d'un système de radiotélémetrie). Un changement dans l'évolution des chaleurs dans le cas des vaches à haute performance exige une attention/une surveillance plus intense des troupeaux, voire le recours à d'autres moyens techniques accessoires (par ex. pédomètre, etc.) au sein des troupeaux plus importants.

Literatur

Hinweis: der zugehörige Literaturnachweis ist am Ende des 2. Teils zu finden

Anschrift der Autoren:

Prof. Dr. habil. Wilfried Brade, Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo)

E-Mail: wilfried.brade@t-online.de

Dr. Edwin Brade, Rinderspezialberater

E-Mail: Edwin.Brade@genusplc.com