



**Universität für Bodenkultur Wien**

Department für nachhaltige Agrarsysteme 

Institut für Nutztierwissenschaften

**Validität von positiven Indikatoren  
für das Wohlbefinden bei Milchkühen-  
Auswirkung von sozialem Lecken (Actor)  
und solitärem Lecken auf die Herzfrequenz**

**Diplomarbeit**

eingereicht von

**Karin Zenger**

H 890 / 0040336



betreut von

**Univ. Prof. Dr. Christoph Winckler**

Wien, Februar 2008

---

# Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	1
Abbildungsverzeichnis.....	2
Abkürzungsverzeichnis.....	3
1 Einleitung.....	4
2 Literaturteil.....	6
2.1 Animal Welfare.....	6
2.1.1 Definition und Begriffserklärung.....	6
2.1.2 Beurteilung von Animal Welfare.....	7
2.1.3 Positive Emotionen bei Tieren als ein Aspekt der Beurteilung von Animal Welfare.....	9
2.2 Soziales Lecken beim Rind.....	10
2.2.1 Definition und Auftreten des sozialen Leckens.....	11
2.2.2 Funktionen des sozialen Leckens.....	12
2.2.3 Einflüsse auf das soziale Lecken.....	14
2.3 Solitäres Lecken.....	14
2.3.1 Funktionen von Solitärem Lecken.....	15
2.3.2 Bisherige Untersuchungen bezüglich Auftreten und Häufigkeit von solitärem Lecken beim Rind.....	15
2.4 Herzfrequenzmessungen.....	16
2.4.1 Einflussfaktoren auf die Herzfrequenz.....	16
2.4.2 Aussagekraft von Herzfrequenzmessungen.....	17
2.4.3 Bisherige Untersuchungen zur Herzfrequenz bei Rindern.....	18
3 Tiere, Material und Methoden.....	19
3.1 Vorbereitung der Datenerhebung.....	19
3.1.1 Betriebsauswahl und Probebeobachtungen.....	19
3.1.2 Markierung der Kühe.....	20
3.2 LFS Pyhra.....	20
3.2.1 Geländedaten.....	20
3.2.2 Der landwirtschaftliche Betrieb.....	20
3.2.3 Der Milchviehstall.....	21

---

3.2.4 Tierbestand.....	22
3.3 Versuchsdurchführung.....	22
3.3.1 Anlegen der Messgeräte.....	22
3.3.2 Beobachtungszeitraum.....	24
3.3.3 Verhaltensbeobachtung.....	25
3.3.4 Datenbearbeitung und statistische Analyse.....	27
4 Ergebnisse.....	31
4.1 Ergebnisse in Bezug auf soziales Lecken .....	31
4.1.1 Auftreten und Dauer von sozialem Lecken.....	31
4.1.2 Auswirkung von sozialem Lecken auf die Herzfrequenz.....	34
4.2 Ergebnisse in Bezug auf solitäres Lecken.....	38
4.2.1 Auftreten und Dauer von solitärem Lecken .....	38
4.2.2 Auswirkung von solitärem Lecken auf die Herzfrequenz.....	40
5 Diskussion.....	43
5.1 Soziales Lecken.....	43
5.1.1 Anzahl und Dauer der sozialen Leckakte.....	43
5.1.2 Einfluss des sozialen Leckens auf die Herzfrequenz .....	44
5.2 Solitäres Lecken.....	47
5.2.1 Anzahl und Dauer der solitären Leckakte .....	47
5.2.2 Einfluss des solitären Leckens auf die Herzfrequenz .....	47
6 Schlussfolgerung.....	49
6.1 Soziales Lecken (aktive Tiere).....	49
6.2 Solitäres Lecken.....	49
7 Zusammenfassung.....	51
8 Summary.....	53
9 Danksagung.....	54
10 Quellenverzeichnis.....	55
11 Anhang.....	64

---

## Tabellenverzeichnis

Tab.1: Kennwerte der Fokustiere.....	24
Tab.2: Übersicht über die Einbeziehung der Fokustiere an den einzelnen Beobachtungstage.....	25
Tab.3: Anzahl der beobachteten Leckakte bei unterschiedlichen Leck-Kategorien und getrennt nach verschiedenen Grundaktivitäten.....	31
Tab.4: Minimum (Min), Maximum (Max), Mittelwert (MW) und Median (ME) der Dauer der ausgewerteten Leckakte in Sekunden je Kategorie sowie über alle Beobachtungen.....	32
Tab.5: Spannweite der Herzfrequenz in Schlägen/min auf Einzeltierbasis bei sozialem Lecken im Gesamtüberblick sowie für die Grundaktivitäten „Fressen“, „Stehen“ und „Liegen“.....	33
Tab.6: Effekte des Leckens auf die Herzfrequenz über alle aufgezeichneten und ausgewerteten Leckakte.....	34
Tab.7: Effekte der einzelnen Kategorien und Aktivitäten auf die Herzfrequenz bei aktiven Tieren .....	37
Tab.8: Spannweite der Herzfrequenz in Schlägen/min auf Einzeltierbasis bei sozialem Lecken im Gesamtüberblick sowie für die Grundaktivitäten „Fressen“, „Stehen“ und „Liegen“.....	40
Tab.9: Effekte des solitären Leckens auf die HF .....	40
Tab.10: Effekte der Aktivitäten auf die Herzfrequenz bei solitärem Lecken (bpm: Schläge pro Minute).....	42

---

## Abbildungsverzeichnis

Abb.1: Anfeuchten der Körperstellen.....	23
Abb.2: Platzierung der Elektroden.....	23
Abb.3: Anbringen der Elektroden.....	24
Abb.4: Versorgung mit Ultraschall-Gel.....	24
Abb.5: Anbringen der Übergurte.....	24
Abb.6: Starten der Uhren.....	24
Abb.7: 3D-Plan des Laufstalls mit Auslauf der LFS Pyhra.....	28
Abb.8: Graph. Darst. der Vergleichszeiträume vor, während und nach dem sozialen Lecken sowie des Referenzwertes/Kuh und Tag.....	29
Abb.9: Minimum, Maximum, Median und Mittelwert der Herzfrequenz (Schläge/min) während des Leckens unterteilt nach Grundaktivitäten (Fressen, Stehen und Liegen) sowie im Gesamtüberblick.....	33
Abb.10: Veränderung der Herzfrequenz getrennt nach verschiedenen Leck-Kategorien in den Zeiträumen vor, während und nach sozialem Lecken.....	35
Abb.11: Anzahl der verzeichneten und ausgewerteten Solitären Leckakte.....	38
Abb.12: Minimum, Maximum, Median und Mittelwert der Herzfrequenz (Schläge/min) während solitären Leckens unterteilt nach Grundaktivitäten (Fressen, Stehen und Liegen) sowie im Gesamtüberblick .....	39
Abb.13: Veränderung der Herzfrequenz bei solitärem Lecken in den Zeiträumen vor, während und nach dem Lecken .....	41

---

## Abkürzungsverzeichnis

%.....	Prozent
Abb.....	Abbildung
AFL.....	soziales Lecken nach Aufforderung
AGL.....	soziales Lecken mit agonistischen Interaktionen
bpm.....	beats per minute (Schläge pro Minute)
bzw.....	beziehungsweise
etc.....	et cetera
HF.....	Herzfrequenz
m.....	Meter
Max.....	Maximum
MD.....	Median
Min.....	Minimum
min.....	Minute
MW.....	Mittelwert
s.....	Sekunde
SL.....	spontanes Lecken
SD.. ..	Standardabweichung
Tab.....	Tabelle
u.a.....	unter anderem
usw.....	und so weiter
u.U.....	unter Umständen
vgl.....	vergleiche
z.B.....	zum Beispiel

## 1 Einleitung

In den letzten Jahren hat sich der Blickwinkel auf die landwirtschaftliche Nutztierhaltung in vielerlei Hinsicht verändert. Aus Konsumentensicht haben Qualität und Rückverfolgbarkeit an Bedeutung gewonnen. Die Frage nach tiergerechten, „artgemäßen“ Haltungssystemen und Transparenz in der Produktionskette wird zunehmend aufgeworfen. Ein neuer Qualitätsbegriff, der auch Tiergerechtheit als Kriterium mit einbezieht, etabliert sich zusehends.

Bisher wurden zur Bewertung der Tiergerechtheit von Haltungsbedingungen meist Parameter herangezogen, die wie z.B. das Auftreten von Lahmheiten oder Technopathien eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens der Tiere anzeigen. Zunehmend werden derzeit jedoch auch positive Indikatoren wissenschaftlich bearbeitet, die ein zusätzliches Maß an Wohlbefinden bei Tieren erkennen lassen. Dieser Fragestellung widmet sich auch das EU-Projekt „Welfare Quality®“, in dem auch positive Indikatoren auf ihre Eignung als Bewertungskriterien getestet und in die Bewertung von Stall- und Haltungssystemen mit einbezogen werden sollen. (WELFARE QUALITY, 2004)

Bei Rindern kann soziales und solitäres Lecken, das dem Sozial- und Komfortverhalten zuzuordnen ist, als möglicher positiver Parameter angesehen werden. In vorangegangenen Studien wurde eine beruhigende bzw. beschwichtigende Wirkung beziehungsweise eine Stärkung der sozialen Struktur durch soziales Lecken beschrieben. Untersuchungen bei verschiedenen Tierarten zeigten, dass während der sozialen Körperpflege bzw. deren Simulation ein Absinken der Herzfrequenz auftreten kann. Bei Rindern wurden insbesondere die Auswirkungen auf die aktiven, leckenden Tiere bisher jedoch nicht untersucht. Deshalb wurde im Rahmen von Welfare Quality® die vorliegende Arbeit „*Validität von positiven Indikatoren für das Wohlbefinden bei Milchkühen - Auswirkung von sozialem Lecken (Actor) und solitärem Lecken auf die Herzfrequenz*“ verfasst, die sich drei zentralen Fragen widmet:

- Wird die Herzfrequenz beim Rind durch soziales Lecken (Actor) beeinflusst?
- Sind Effekte auf die Herzfrequenz abhängig von der Kategorie des sozialen Leckens?
- Wird die Herzfrequenz beim Rind durch solitäres Lecken beeinflusst?

Diesen Fragestellungen liegt die Annahme zugrunde, dass eine Reduktion der Herzfrequenz während des Beleckens ein Zeichen für einen beruhigenden, entspannenden und somit positiven Effekt darstellt.



## **2 Literaturteil**

Das folgende Kapitel soll einen Überblick über den Begriff Animal Welfare, die Funktionen des sozialen Leckens und Einflussfaktoren darauf, Aspekte der Herzfrequenzmessung und das Thema solitäres Lecken geben.

### **2.1 Animal Welfare**

Das Ergehen von (Nutz-)Tieren ist in den letzten Jahren stärker in das Bewusstsein der Öffentlichkeit gerückt und auch wissenschaftlich bearbeitet worden. Im englischen Sprachgebrauch wird dafür der Begriff ‚Animal Welfare‘ verwendet, für den kein exaktes Äquivalent in der deutschen Sprache existiert. In diesem Zusammenhang wird häufig der Begriff „Tiergerechtheit“ verwendet, der jedoch nicht das Tier selbst in den Mittelpunkt stellt, sondern beschreibt, in welchem Maß das jeweilige Haltungssystem dem Tier Voraussetzung zur Vermeidung von Schmerzen, Leiden und Schäden sowie zur Sicherung von Wohlbefinden bietet (KNIERIM, 2001). Dagegen bezieht sich Animal Welfare eindeutig auf einen Zustand des Tieres beziehungsweise sein Ergehen.

Im Folgenden wird daher der englische Begriff Animal Welfare verwendet.

#### **2.1.1 Definition und Begriffserklärung**

Im Zusammenhang mit der Nutztierhaltung wurde der Begriff Animal Welfare erstmals 1965 in Großbritannien im so genannten Brambell Report aufgegriffen (BRAMBELL COMMITTEE, 1965). In der Literatur finden sich unterschiedliche Definitionen für diesen Begriff. Die verschiedenen Auslegungen ergeben sich aus den unterschiedlichen Sichtweisen hinsichtlich des Wohlbefindens von Tieren (DUNCAN und FRASER, 1997; ROLLIN, 1995).

Nach LORZ und METZGER (1999) „zeichnet sich Wohlbefinden durch physische und psychische Harmonie des Tieres mit sich und seiner Umwelt aus. Es ist durch Gesundheit und normales Verhalten gekennzeichnet, was beides einen ungestörten, artgemäßen und verhaltensgerechten Ablauf der Lebensvorgänge voraussetzt“. BROOM

(1986) definiert das Wohlbefinden eines Tieres über die Anpassungsfähigkeit an die Umwelt. Und DUNCAN (1996) gibt an, dass Tiere, die sowohl in körperlicher und geistiger Gesundheit und in Harmonie mit ihrer Umwelt leben, Wohlbefinden zeigen. Voraussetzung dafür sind die genauen Kenntnisse der Bedürfnisse und Lebensweisen der einzelnen Tierarten.

Bei der Beurteilung des Befindens von Nutztieren hinsichtlich Animal Welfare unterscheiden FRASER et al. (1997) drei Ansätze, die sich auch untereinander beeinflussen können und welche sich aus den so genannten Fünf Freiheiten (WHAY et al., 2003) ableiten lassen:

1. Natürliches Verhalten („natural living“): dahinter steht der Gedanke, dass die Tiere in einem Haltungssystem gehalten werden sollen, das soweit wie möglich ihren ursprünglichen Lebensräumen entspricht und ihnen erlaubt ihre natürlichen Verhaltensweisen auszuführen.  
Dies basiert auf der Freiheit, natürliches Verhalten ausleben zu können.
2. Physiologischer Zustand („biological functioning“): umfasst biologische Funktionen und Verhaltensmuster der Tiere.  
Dieser Ansatz bezieht sich auf das „Freisein von Hunger und Durst“ und das „Freisein von Schmerzen, Schäden und Krankheiten“.
3. Gefühlsqualitäten („subjective experience“): das Wohlbefinden eines Tieres hängt auch von dessen Gefühlsstatus ab (VEISSIER et al., 2006).  
Dies basiert auf dem „Freisein von Angst und Schmerzen und dem Freisein von Unbehagen“.

In der Praxis beruht die Beurteilung des Befindens von Tieren meistens auf einer Kombination von auf den Einzelkonzepten beruhenden Parametern.

### **2.1.2 Beurteilung von Animal Welfare**

Aus dem oben beschriebenen Gesamtkonzept kann man also ableiten, dass für eine valide Beurteilung des Ergehens von Tieren vor allem

tierbezogene Parameter herangezogen werden müssen (JOHNSON et al., 2001; MÜLLEDER et al., 2003; WHAY et al., 2003; WINCKLER et al., 2003). Die diesbezüglichen tierbezogenen Indikatoren können in ethologische, pathologische und physiologische Indikatoren eingeteilt werden. (WEMELSFELDER et al., 2001; WINCKLER et al., 2003).

Das artgemäße **Verhalten** der Tiere stellt einen wichtigen tierbezogenen Parameter dar (DAWKINS, 2004); als wichtige Funktionskreise des Verhaltens sind hier zum Beispiel das Aufsteh- und Abliegeverhalten oder das Sozialverhalten der Tiere untereinander zu nennen. Neben zahlreichen Indikatoren, die auf ein geringes Maß an Wohlbefinden der Tiere hindeuten, wie z.B. Verhaltensstörungen, wird das Augenmerk auch auf solche Indikatoren gelegt, die auf ein hohes Maß an Wohlbefinden hinweisen. Hier können vor allem das in dieser Arbeit beschriebene, soziale Lecken oder das Spielverhalten genannt werden (WINCKLER et al., 2003).

Hinsichtlich des **Gesundheitszustandes** der Tiere werden Indikatoren wie Verletzungen, klinische Erkrankungen oder der Verschmutzungsgrad zur Beurteilung herangezogen (WHAY et al., 2003).

Der **physiologische Zustand** der Tiere kann zum Beispiel anhand von Veränderungen der Herzfrequenz oder des Hormonhaushaltes erfasst werden (JOHNSON et al., 2001). DAWKINS (2004) gibt an, dass sich diese Veränderungen sowohl auf positive als auch negativer Erlebnisse der Tiere zurückführen lassen. Im Zusammenhang mit physiologischen Parametern kann auch die Berücksichtigung von leistungsbezogenen Indikatoren gesehen werden, deren Interpretation jedoch schwierig ist. Allgemein anerkannt ist hier die Verwendung von Leistungseinbrüchen als einen (späten) Hinweis auf eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens.

Die Beurteilung kann aber schlussendlich nur vergleichend erfolgen und folgt nicht dem Alles- oder Nichts-Prinzip sondern entlang eines Kontinuums von einem sehr geringen bis zu einem sehr hohen Maß an Wohlbefinden (BROOM, 1999). Dieses Maß kann allerdings nicht allein wissenschaftlich festgelegt werden, sondern muss auch auf ethischer und ökonomischer Grundlage erfolgen (KNIERIM, 2001).

Parameter der Haltungsumwelt und des Managements werden häufig in Beurteilungssystemen für Praxisbetriebe verwendet (JOHNSEN et al., 2001; WHAY et al., 2003; MOLLENHORST et al., 2004). Sie sollten jedoch nur dann zur Anwendung kommen, wenn eindeutige Beziehungen zu tierbezogenen Parametern bestehen, beziehungsweise wenn vergleichbare Informationen nur mit unvertretbarem Aufwand direkt am Tier erhoben werden können.

### **2.1.3 Positive Emotionen bei Tieren als ein Aspekt der Beurteilung von Animal Welfare**

Im Zuge der Beurteilung von Animal Welfare stellt sich immer öfter die Frage bezüglich der Gefühle der Tiere. Wohlbefinden ist nur dann erfüllt, wenn die Tiere frei von negativen Gefühlen sind und im Gegenzug positive Emotionen wahrnehmen können (DÈSIRÈ et al., 2002). Das Empfinden von positiven Gefühlen wird daher als ein wichtiger Aspekt im Zusammenhang mit dem Befinden von Tieren angesehen (DUNCAN, 1996; WAIBLINGER et al., 2004).

Nach DÈSIRÈ et al. (2002) können Emotionen durch drei Komponenten beschrieben werden: zum einen durch eine **Verhaltens**-Komponente, die sich meist durch eine bestimmte Aktivität äußert, zum anderen durch eine **autonome** Komponente und schließlich durch eine **subjektive** Komponente, die auf den emotionalen Erfahrungen des Tieres basiert. Während die beiden ersten Komponenten über Verhaltensbeobachtungen und physiologische Parameter wie zum Beispiel der Herzfrequenz erfasst werden können, ist die **subjektive** Komponente wissenschaftlich schwer zu beurteilen.

Da bei der Beurteilung von Emotionen bei Tieren im Vergleich zu Menschen die verbale Kommunikation wegfällt, können hier hauptsächlich nur Verhaltens- oder physiologische Parameter genutzt werden (DÈSIRÈ et al., 2002). Kognitive und subjektive Komponenten, die bei Menschen noch zusätzlich bezüglich Emotionen aussagekräftig sein können, sind bei Tieren schwer anzuwenden. Allerdings geben PAUL et al. (2005) zu bedenken, dass gerade diese noch wenig erforschten Komponenten eine

wichtige Rolle beim Verstehen der emotionalen Prozesse von Tieren darstellen. So setzten DÈSIRÈ et al. (2005) Tiere verschiedenen experimentellen Situationen mit spezifischen Kriterien aus und verglichen dies mit der jeweiligen Verhaltens- und physiologischen Reaktion des Tieres mittels verschiedener Indikatoren (Herzfrequenz, Hauttemperatur etc.) sowie anhand von Körpersprache und Lautäußerungen. Aufbauend auf diesen Erkenntnissen könnte in Zukunft eine Beurteilung von Gefühlen bei Tieren entwickelt werden.

BOISSY et al. (2007) nennen neben den Messungen des Hormonhaushalts auch die Erfassung von Parametern des autonomen Nervensystems (Herzfrequenzvariabilität, Herzfrequenz) und des Immunsystems als wichtige Ansätze, um Gefühle bei Tieren zu erfassen. Als viel versprechende Indikatoren für positive Erlebnisse bei landwirtschaftlichen Nutztieren werden Spielverhalten, affiliatives Verhalten und verschiedene Lautäußerungen genannt.

Die vorliegende Arbeit setzt bei der Berücksichtigung affiliativen Verhaltens an und versucht mittels Herzfrequenzmessungen auf (positive) Emotionen während des sozialen Leckens bei Rindern zu schließen.

### **2.2 Soziales Lecken beim Rind**

Rinder sind sozial lebende Herdentiere mit ausgeprägter Individualdistanz. Dieser Abstand, der beim Grasen oder Ortswechsel eingehalten wird, bezieht sich ausschließlich auf den Kopf und gegebenenfalls die Hörner der Tiere und kann zwischen 0,5 und 3,0m betragen. Ausschlaggebend dafür ist die Rangordnung der einzelnen Kühe (SAMBRAUS, 1991).

Sowohl bei agonistischen als auch bei kohäsiven Verhaltensweisen wird die Individualdistanz unterschritten. Zu den agonistischen Aktivitäten werden unter anderem das Kämpfen, das Verjagen oder das Stoßen mit dem Kopf gezählt. Nicht-agonistische Verhaltensweisen sind zum Beispiel Aufreiten, spielerisches Kämpfen und das soziale Lecken (SATO et al., 1993; REINHARDT et al., 1986).

### 2.2.1 Definition und Auftreten des sozialen Leckens

Bei einer großen Anzahl von Tierarten (Insekten, Vögel, Säugetiere) mit unterschiedlichsten Körperoberflächen finden verschiedene Arten sozialer Körperpflege statt (SPRUJIT et al., 1992). Beim Rind ist das soziale Lecken definiert als eine Form des nicht-agonistischen Sozialverhaltens, bei der eine Kuh Körperstellen einer anderen Kuh, abgesehen von der Analregion, mit der Zunge berührt (WOOD, 1977).

Soziales Lecken kann spontan, nach Aufforderung (SAMBRAUS, 1969; SATO et al., 1991) oder auch im Zusammenhang mit agonistischen Verhaltensweisen auftreten (REINHARDT, 1980). Nach SAMBRAUS (1969) beginnen fast 50% der sozialen Leckakte spontan, also ohne deutliche Aufforderung durch ein anderes Tier, während den anderen 50% eine deutliche leckauffordernde Haltung vorausgeht. Hierbei muss eine nicht aggressive Absicht durch Tiefhalten des Kopfes und Vorstrecken des Mauls deutlich gemacht werden. Die Kuh, die beleckt werden möchte, präsentiert der anderen Kuh die zu beleckende Körperstelle (REINHARDT, 1980). Je nach Rangordnung kann die Intensität der Aufforderung variieren. Es kann auch vorkommen, dass die auffordernde Kuh die andere vorsichtig mit der Stirn oder dem Maul anstößt (SATO et al., 1991). In manchen Fällen bleibt die Aufforderung ohne Erfolg und es findet kein Lecken statt (REINHARDT, 1980).

Soziales Lecken tritt zwischen den Fress- und Ruhephasen auf, meistens nachdem der erste Hunger gestillt ist und bevor sich die Tiere ausruhen (REINHARDT et al., 1986; WOOD, 1977). Je nach Haltungsbedingungen und Herdenrhythmus ergeben sich auch die Leckphasen. So zeigen Rinder bei einer ganztägigen Weidehaltung mit vier über den Tag verteilten Fresszeiten auch vier Leckphasen. Dagegen treten bei Kühen, die einem Laufstall gehalten werden, bei zwei Fresszeiten auch nur zwei ausgeprägte Phasen des Leckens auf.

Hinsichtlich der Häufigkeit der Leckakte können große individuelle Unterschiede bestehen (SAMBRAUS, 1969; SATO, 1993). Meist werden alle Tiere einer Herde beleckt, nach PHILLIPS (2002) führen allerdings nur etwa drei Viertel der Kühe das Lecken aus. So gibt es Tiere, die nur selten

lecken, aber von Herdenmitgliedern oft beleckt werden; der umgekehrte Fall ist jedoch auch möglich. Während einer Leckinteraktion kann es auch zu einem Rollentausch zwischen den Tieren kommen, indem die beleckte Kuh die andere zu lecken beginnt (SCHLOETH, 1959).

Die Rangordnung der Kühe spielt laut SATO et al. (1991) eine untergeordnete Rolle, sowohl ranghohe als auch rangniedere Tiere lecken und werden beleckt. SAMBRAUS (1991) erwähnt in diesem Zusammenhang, dass die meisten Leckakte zwischen ranggleichen Tieren stattfinden. Die Häufigkeit der Aufforderung zum Lecken und deren Erfolg steht aber laut REINHARDT (1980) in Wechselwirkung mit dem jeweiligen Rang. So fordern zwar ranghöhere Kühe öfter auf, haben aber weniger Erfolg damit als die rangniedrigen Tiere.

SATO et al. (1991) geben für die Dauer der sozialen Leckakte 1 Sekunde bis 5,7 Minuten an; REINHARDT (1980) erwähnt Leckakte von bis zu 10 Minuten Dauer. Meist werden Körperregionen bevorzugt geleck, die die Kuh selbst nicht oder nur schwer erreichen kann (REINHARDT, 1980). Laut SATO et al. (1991) werden Nacken (27%) und Kopf (25%) am meisten geleck, gefolgt von den Bereichen am Rücken (15%), den Schultern (13%) und der Kruppe (12%). Bauch (4%), Hinter- und Vorderbeine (4%) und der Schwanz (1%) werden selten geleck. SCHMIED et al. (2005) nennen den Hals (65%) als die meist beleckte Region; hier werden vor allem Widerrist und ventraler Hals bevorzugt geleck.

SAMBRAUS (1969) gibt ebenfalls an, dass der Kopf und Teile des Halses am häufigsten geleck werden, gefolgt von Schulter, Rücken und Kruppe. Wenn das Lecken nach Aufforderung stattfindet, werden vor allem die Regionen der vorderen Körperhälfte geleck, da sich die auffordernde Kuh frontal der leckenden Kuh nähert.

### **2.2.2 Funktionen des Sozialen Leckens**

Das erste soziale Lecken im Leben eines Rindes findet unmittelbar nach der Geburt durch die Mutter statt. Dieses Lecken dient der Reinigung und olfaktorischen Bindung an das Muttertier (KILEY-WORTHINGTON, 1983). Soziales Lecken innerhalb von Herdenmitgliedern bei halbwüchsigen und

ausgewachsenen Rindern dient der Haut -und Fellpflege. Tiere, die juckende Hautstellen selbst nicht erreichen können, lassen sich von Artgenossen belecken (SAMBRAUS, 1969).

Das gegenseitige Lecken hat aber auch weitreichende soziale Funktionen innerhalb einer Herde. SAMBRAUS (1969) nahm an, dass die Tiere ein Kontaktbedürfnis haben, das sie auf diese Art und Weise befriedigen, und dass soziales Lecken außerdem der Beschwichtigung und der Minderung sozialer Spannungen nach agonistischen Interaktionen dient (SAMBRAUS, 1969; AURELI et al., 1999; WAIBLINGER et al., 2002). Die Tiere versuchen dabei, durch Lecken in Konfliktsituationen eine Auseinandersetzung zu vermeiden (SATO et al., 1991; WAIBLINGER et al., 2002). Weiterhin können soziale Leckakte den Zusammenhalt innerhalb der Herde fördern und festigen (BOCCIA et al., 1989; PHILLIPS, 2002; WAIBLINGER et al., 2002).

Bei verschiedenen Tierarten wurde Entspannung bei sozialer Körperpflege anhand von Auswirkungen auf die Herzfrequenz beschrieben. ÖDBERG et al. (2002) stellten fest, dass die Herzrate bei Pferden sank, wenn diese von einer Bezugsperson an bestimmten Körperstellen gekrault wurden. HANSEN und BORELL (2000) untersuchten die physiologische Reaktion von Schweinen auf Grooming-Simulation. Sie vermuteten zunächst ebenfalls wegen halb geschlossener Augen und dem Zuwenden bestimmter Körperstellen während der Simulation eine Entspannung der Tiere. Das Kraulen wurde als positiver Stimulus und damit als Auslöser von positiven Emotionen angesehen. Tatsächlich lag aber auf Basis von Parametern der Herzschlagvariabilität eine Verringerung der parasympathischen Aktivität vor. Dieser Indikator für Anspannung erscheint zunächst widersprüchlich könnte aber auch auf freudige Erregung der Tiere zurückgeführt werden (HANSEN und BORELL, 2000). Bei Rindern schlossen SATO und TARUMIZU (1993) aufgrund des Absinkens der Herzfrequenz während sozialer Leckakte ebenfalls auf einen dadurch entstehenden beruhigenden Effekt (siehe auch Kap. 2.5.3). Außerdem wird in der Literatur immer wieder berichtet, dass beleckte Tiere die Augen schließen und die beleckte Körperstelle strecken, was als



Zeichen der Entspannung und Beruhigung gedeutet wird (HANSEN und BORELL, 2000; SCHMIED et al., 2005).

### **2.2.3 Einflüsse auf das soziale Lecken**

SATO et al. (1991) untersuchten die Einflüsse von verschiedenen Umweltbedingungen auf Häufigkeit und Dauer von sozialen Leckakten bei Rindern. Sie stellten fest, dass soziales Lecken häufiger an Regentagen stattfand. Außerdem stieg die Anzahl der sozialen Leckakte, wenn die Fütterung der Tiere zuvor einmalig entfiel sowie bei einer erhöhten Verschmutzung des Stalles; die letztgenannten Punkte deuten darauf hin, dass soziales Lecken u.U. auch als belastungsanzeigender Indikator angesehen werden kann.

TAKEDA et al. (1999) beobachteten, dass die Häufigkeit von sozialem Lecken durch die Anzahl der Tiere in einer Herde beeinflusst wird. Die meisten Leckakte wurden in Herden zwischen drei und fünf Tieren beobachtet, dafür nur wenige in Herden mit mehr als 16 Tieren.

KROHN (1994) stellte fest, dass bei Rindern in Anbindesystemen die Anzahl der Leckakte stieg, wenn die Tiere die Möglichkeit hatten, sich mindestens eine Stunde täglich frei in einem Auslauf zu bewegen (siehe Kap. 2.3.3). WIERENGA (1986) konnte jedoch zwischen dem verfügbaren Platzangebot und der Anzahl von sozialen Leckakten keinen Zusammenhang feststellen.

Weitere Untersuchungen zeigten, dass sich Rinder auf Weiden mit reichhaltigem Angebot an Kratz- und Scheuermöglichkeiten tendenziell weniger gegenseitig beleckten als in reizarmer Umgebung ohne Scheuereinrichtung für die solitäre Körperpflege (TOST, 2000).

### **2.3 Solitäres Lecken**

Solitäre Körperpflege („self-grooming“) tritt als Teil des Funktionskreises Komfortverhalten in unterschiedlichsten Formen bei einer Vielzahl von Spezies auf. Verhaltensweisen wie sich Kratzen, Wälzen, Suhlen, Sand- oder Staubbaden, sich Putzen und sich selbst Lecken („Solitäres Lecken“) zählen zu diesem Funktionskreis (SPRUIJT et al., 1992).

Bei Rindern ist solitäres Lecken als Berühren von Vorder-, Mittel- und Hinterhand des eigenen Körpers mit der Zunge mit anschließenden Leckbewegungen zu beobachten. Solitäres Lecken wird sowohl im Stehen als auch im Liegen gezeigt. Ausreichende Bewegungsfreiheit, da für die Körperpflege im hinteren Körperbereich ein großer Raumbedarf besteht, und ein rutschfester Untergrund sind von entscheidender Bedeutung für Häufigkeit und Ausführung der Leckakte.

### **2.3.1 Funktionen von Solitärem Lecken**

Nach SPRUIJT et al. (1992) dient solitäres Lecken bei Säugetieren in erster Linie der Körper- und Fellpflege, der Thermoregulation und Chemokommunikation mit Artgenossen. Solitäre Körperpflege bewirkt einen Schutz vor Fliegen beziehungsweise die Entfernung von Ektoparasiten und dient der Reinigung von Verschmutzungen des Fells. Im Falle eines Motivationskonflikts, bei welchem zwei Verhaltensmuster gleichzeitig aktiviert werden, kann solitäres Lecken auch als Ersatz- oder Übersprungshandlung ausgeübt werden (DANNENMAN et al., 1985; JENSEN, 1995).

Self-Grooming wurde bezüglich Auswirkungen auf die Herzfrequenz bisher nur bei Primaten, jedoch nicht bei Rindern, untersucht. BOCCIA et al. (1989) stellten fest, dass die Herzrate bei Rhesus-Makaken durch die Pflege des eigenen Körpers nicht beeinflusst wurde.

### **2.3.2 Bisherige Untersuchungen bezüglich Auftreten und Häufigkeit von solitärem Lecken beim Rind**

WLCEK und HERRMANN (1996) untersuchten unter anderem den Zusammenhang zwischen solitärem Lecken und der Trittsicherheit von Stallfußböden. Sie stellten fest, dass „Sich Lecken kaudal des letzten Rippenbogens“ häufiger auftrat als „Sich Lecken kranial des letzten Rippenbogens“. Weiterhin wurde festgestellt, dass es keinen Zusammenhang zwischen den Eigenschaften des Stallbodens und der Verlagerung des solitären Leckens in den Liegebereich im Sinne einer Schadensvermeidung gab. Allerdings trat solitäres Lecken in

verschiedenen Stallsystemen unterschiedlich oft auf. In Liegeboxenlaufställen wurde „Sich Lecken kaudal“ häufiger auf den Laufgängen beobachtet, während in Ställen ohne Unterteilung des Liegebereiches die Verteilung dieser Verhaltensweise auf die unterschiedlichen Stallbereiche gleichmäßig war.

KROHN (1994) verglich die Häufigkeit des Auftretens von solitärem Lecken in verschiedenen Formen der Anbindehaltung, mit oder ohne Möglichkeit zu täglichem Auslauf von einer Stunde, mit einer Laufstallhaltung. Er stellte fest, dass 40-45% aller solitären Leckakte den Rücken und die Seiten der Tiere betrafen. Angebundene Rinder leckten sich weniger im hinteren Drittel ihres Körpers. Täglicher Auslauf von zumindest einer Stunde erhöhte die Häufigkeit von solitären Leckakten.

### **2.4 Herzfrequenzmessungen**

Die Herzfrequenz oder Herzrate gilt als repräsentative und gut messbare Kenngröße zur Bewertung der Beanspruchung eines Organismus und wird an der Zahl der Herzschläge pro Minute gemessen (ENGELHARDT und BREVES, 2000). Sie wird von einer großen Anzahl an Faktoren beeinflusst (siehe Kap. 2.4.2) und reagiert sehr schnell auf Veränderungen innerhalb und im Umfeld eines Lebewesens.

#### **2.4.1 Einflussfaktoren auf die Herzfrequenz**

Die Schlagfrequenz des Herzens von Säugetieren kann sich relativ leicht durch äußere Einflüsse aber auch durch den Gesamtzustand des Tieres an sich verändern. Die Beeinflussung der Herzfrequenz wird als Chronotropie bezeichnet, die positiv oder negativ sein kann. Positiv chronotrop ist die Beeinflussung, wenn die Herzfrequenz durch Wirkung des Sympathikus steigt. Bei negativer Chronotropie sinkt dementsprechend die Herzrate; hierbei wirkt der Parasympathikus. (ENGELHARDT und BREVES, 2000) Hohe Sympathikusaktivität deutet auf eine physiologische oder mentale Spannungssituation hin. Eine

erhöhte Aktivität des Parasympathikus hingegen zeigt sich im Allgemeinen bei Ruhezuständen und Schlaf (HAINSWORTH, 1995).

Die Herzfrequenz ist tierspezifisch abhängig von Lebensalter, Geschlecht, Rasse und Körpergewicht, vom Trainingszustand, eventueller motorischer Aktivität und deren Intensität und Dauer sowie dem physiologischen Zustand des jeweiligen Einzeltieres. Krankheiten, Infektionen und dadurch bedingter Anstieg der Körpertemperatur bzw. Fieber können die Herzfrequenz erhöhen. Unterschiedliche Umgebungsbedingungen und -temperaturen beeinflussen die Herzfrequenz ebenfalls. Hohe Außentemperaturen bewirken eine Steigerung, niedrige Temperaturen eine Senkung der Herzfrequenz. Weiters kann die Herzrate durch Stress bedingt bei Nervosität oder Angst ansteigen und durch Ruhe oder Schlaf sinken (VINCEN et al., 2006; ENGELHARDT und BREVES, 2000).

DE JONG et al. (2000) untersuchten die Auswirkungen von sozialen Stresssituationen auf die Herzrate bei Schweinen. Sie stellten fest, dass der soziale Status der Einzeltiere in der Gruppe die Herzfrequenz beeinflusst. Bei rangniederen Tieren war die Herzfrequenz bei Kontakt mit einem unbekanntem Schwein höher als bei ranghohen Tieren. Daher kann angenommen werden, dass auch verschiedene soziale Interaktionen die Herzrate erheblich beeinflussen können. Ein Anstieg bei sozialen Auseinandersetzungen bzw. ein Absinken der Herzfrequenz bei Beruhigung innerhalb einer Gruppe von Tieren wird deshalb durchaus als möglich angesehen.

### **2.4.2 Aussagekraft von Herzfrequenzmessungen**

Die Messung der Herzfrequenz ist relativ einfach und muss weder invasiv noch unter Laborbedingungen erfolgen, weshalb sie sich gut für den Einsatz in der Praxis eignet. Eine einfache, schnelle, nicht invasive und stressfreie Messvariante ist in jedem Fall vorzuziehen, um den Organismus des Versuchsobjektes möglichst nicht zu beeinflussen (HOPSTER und BLOKHUIS, 1994).

Die Herzfrequenz wurde bisher bei einer Reihe von Tierarten zumeist als Parameter zur Validierung von Stresssituationen oder für die Reaktion auf Umwelteinflüsse herangezogen (HOPSTER und BLOKHUIS, 1994).

Bisher beschäftigten sich jedoch nur wenige Untersuchungen sich mit der Veränderung der Herzrate als Reaktion auf positive Einflüsse (siehe Kap. 2.4.3).

### **2.4.3 Bisherige Untersuchungen zur Herzfrequenz bei Rindern**

Bei Rindern wurden einerseits die Auswirkungen auf die Herzfrequenz von sich regelmäßig wiederholenden Situationen, wie etwa Melken mit einem automatischen Melksystem (WEISS et al., 2004; HOPSTER et al., 2002) oder unterschiedliche Fütterungstechniken bei Kälbern (VEISSIER et al., 2002), untersucht. Daneben wurde die Herzfrequenz aber auch häufig für die Untersuchungen von eher singulären möglichen Stresssituationen wie Transport (HONKAVAARA et al., 2003; TIELSCHER und STEINHARDT, 2004; CHACON et al., 2005), Klauenbehandlungen (KAUFMANN et al., 1996) oder die Heißbrandmarkierung von Kälbern (LAY et al., 1992) herangezogen.

Alle oben genannten Untersuchungen gingen davon aus, dass ein Anstieg der Herzrate in der entsprechenden Situation ein Zeichen von erhöhtem Stress ist. Dies wurde in allen Fällen durch die Messung mindestens eines weiteren physiologischen Parameters belegt.

Nur eine Studie befasste sich bisher beim Rind mit der Reaktion der Herzfrequenz auf positive Stimuli und dem dadurch eventuell messbaren Zugewinn an Wohlbefinden. SATO und TARUMIZU (1993) erhoben an einer sehr kleinen Stichprobe die Herzfrequenz von Rindern vor, während und nach sozialem Lecken. Sie beobachteten dabei, dass die Herzrate während der Leckakte absank und danach wieder anstieg. Diese Ergebnisse wurden als Beleg für den von SATO et al. (1991) postulierten beruhigenden Effekt des sozialen Leckens gewertet.

## **3 Tiere, Material und Methoden**

Die Datenerhebung zu dieser Arbeit wurde im Oktober und November 2005 an 20 Milchkühen der Landwirtschaftlichen Fachschule Pyhra durchgeführt.

### **3.1 Vorbereitung der Datenerhebung**

#### **3.1.1 Betriebsauswahl und Probebeobachtungen**

Ein für die Datenerhebung geeigneter Stall sollte folgende Anforderungen erfüllen:

- Laufstall (Liegeboxen oder freie Liegefläche) mit Milchviehherde (FV oder HF)
- Herdengröße von 20-40 Kühe, an häufigen Kontakt zum Menschen gewöhnte Tiere
- Einsperrfressgitter, um das Anlegen der Gurte zur Herzfrequenzmessung zu erleichtern
- leicht überschaubarer und gut einzusehender Stall; im Idealfall Beobachtungsplattform oder vergleichbare Beobachtungsmöglichkeiten.

Zwei Betriebe wurden in die engere Auswahl gezogen: Der Versuchsstall der LFS Kirchberg in der Steiermark und der Milchviehstall der LFS Pyhra in Niederösterreich. Um Informationen über die sozialen Interaktionen innerhalb der Herden in den jeweiligen Ställen zu erhalten, wurde jeweils eine Probebeobachtung durchgeführt; dabei wurde bereits das Anlegen der Herzfrequenzmessgeräte und der entsprechenden Gurte bei den Kühen geübt.

Für die Untersuchungen wurde schließlich der Stall der LFS Pyhra aufgrund der Häufigkeit der sozialen Interaktionen innerhalb der Herde ausgewählt, obwohl die baulichen Voraussetzungen ungünstiger waren (schlechter einsehbar). Anschließend fanden in Pyhra noch an zwei weiteren Tagen Probebeobachtungen statt, um in der Handhabung der Materialien routinierter zu werden und eine hohe Beobachterübereinstimmung zu erreichen.

### 3.1.2 Markierung der Kühe

Da die Beobachtungspunkte im Milchviehstall der LFS Pyhra ebenerdig lagen, kam keine Kennzeichnung auf dem Rücken der Tiere in Frage, sondern die Markierung musste auf der Seite erfolgen. Kurz zuvor gestestete Viehmarkierungsstifte und Sprühfarben hatten sich nicht bewährt, da sie leicht verwischten – insbesondere bei Leckakten – und außerdem täglich nachgezogen werden mussten um dauerhaft gut sichtbar zu sein. Daher fiel die Wahl auf Stoffquadrate aus Stretchmaterial, die sich den Gurten bei möglicher Zugbelastung anpassen konnten und die vor Beginn der Beobachtungen beschriftet wurden. Als Beschriftung wurden leicht identifizierbare Blockbuchstaben und Symbole gewählt. Verwendet wurden: A, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, O, P, S, T, U, X, Z und  $\Delta$ . Je zwei gleiche Stoffquadrate wurden mit Heftklammern an den Gurten zur Herzfrequenzmessung dauerhaft befestigt.

### 3.2 LFS Pyhra



#### 3.2.1 Geländedaten

Die Landwirtschaftliche Fachschule (LFS) Pyhra liegt am Rand der Ortschaft Pyhra, wenige Kilometer südöstlich von St. Pölten und etwa 60 km westlich von Wien auf ca. 280m Seehöhe. Die durchschnittliche Niederschlagsmenge beträgt 818mm, die Jahresdurchschnittstemperatur 8,77°C.

#### 3.2.2 Der landwirtschaftliche Betrieb

Der Betrieb der LFS Pyhra umfasst 168,8 ha, wobei der größte Teil davon Waldfläche ist (74 ha). Der Rest wird ackerbaulich (41 ha), als Grünland (38 ha), für Obstgärten, Gärten, eine Forstsamenplantage und als Christbaumkultur genutzt.

Die Tierhaltung der LFS Pyhra setzt sich aus dem Schulbetrieb Kyrnberg, auf dem die vorliegenden Erhebungen durchgeführt wurden, und einem großen Kooperationsstall, an dem auch private Landwirte beteiligt sind, zusammen und stellt eine kombinierte Betriebsform aus Milchwirtschaft

und Rinderzucht mit eigener Nachzucht dar. Insgesamt sind in den Stallungen der LFS Pyhra zwischen 75 und 92 betriebseigene Rinder untergebracht.

Ein kleiner Teil der Milchquote wird in der schuleigenen Käserei verarbeitet, der weitaus größere „Rest“ wird an eine Molkerei geliefert.

#### 3.2.3 Milchviehstall

Der Milchviehstall der LFS Pyhra ist als Tretmist-Laufstall mit freien Liegeflächen zu beiden Seiten des Futtertisches und einem ganzjährig zugänglichen Außenauslauf angelegt (Abb. 7). Weidegang wird nicht angeboten. Die Tore zum Auslauf sind verschließbar, um die



Entmistung zu erleichtern. Die Einstreu der Liegeflächen besteht aus Stroh aus eigener Erzeugung. Der Boden des Laufganges besteht aus Gussasphalt, der des Außenauslaufes aus Beton. Den Tieren stehen drei Trogränken, zwei im Gebäude und eine im Auslauf, sowie drei Bürsten, eine rotierende und zwei fix montierte, die im Stall auf der Liegefläche angebracht sind, zur Verfügung. Im Stall befinden sich entlang des Futtertisches Einsperrfressgitter, die das Einfangen der Kühe und das Anlegen der Gurte zur Herzfrequenzmessung wesentlich erleichterten. Im Auslauf können die Tiere ein weiteres überdachtes Fressgitter zur Aufnahme von Grassilage nutzen. Die Grundfütterration im Stall bestand aus Mais- und Grassilage sowie Biertreber. Krafftutter wurde leistungsabhängig über am Rand der Liegeflächen befindliche Krafftutterautomaten verabreicht.

Im Laufe der Datenerhebung wurde der Milchviehstall um eine weitere Tiefstreu-Liegefläche und einige Fressplätze in einem Nebengebäude, wo zuerst Jungtiere untergebracht waren, erweitert, da einige Tiere zur Milchviehherde dazugekommen waren.



### 3.2.4 Tierbestand

Die Milchkühe der LFS Pyhra gehören der Zweinutzungsrasse Fleckvieh an und stammen alle aus eigener Nachzucht. Die Anzahl der laktierenden Kühe einschließlich der vor der Abkalbung im selben Stallteil untergebrachten Kalbinnen variierte während der Durchführung der



Erhebungen zwischen 25 und 30 Tieren. Die durchschnittliche Milchleistung der gesamten Herde betrug in den Jahren 2004/2005 10.076 kg.

Als Fokustiere, die im Laufe der Erhebungen wiederholt mit Herzfrequenzmessgeräten versehen und anschließend beobachtet wurden, wurden 20 Tiere unterschiedlichen Alters und in verschiedenen Stadien der Laktation bzw. Trächtigkeit aus der Milchviehherde ausgewählt. Tabelle 1 enthält einige Kennwerte der Fokustiere.

**Tab. 1: Kennwerte der Fokustiere**

Anzahl der Fokustiere	20
Durchschnittsalter	3,95 Jahre (2-8 Jahre)
Durchschnittliche Laktationsnummer	2,15 Laktationen (1.-6. Laktation)
Durchschnittliche Milchleistung 2004	9768 kg

## 3.3 Versuchsdurchführung

### 3.3.1 Anlegen der Messgeräte

Die Herzfrequenzmessungen bei den Kühen wurden mit Geräten vom Typ POLAR Horse Trainer S810i im beat-to-beat-Modus (R-R) durchgeführt. Zum leichteren Anlegen der Gurte wurden die Tiere im Fressgitter fixiert.

Der Polar Horse Trainer wurde auf der linken Körperseite der Kuh angebracht. Zuerst wurden die Stellen, an denen die Elektroden befestigt wurden, mit einem Schwamm angefeuchtet um eine möglichst gute Datenübertragung zu gewährleisten (Abb. 1). Die positive Elektrode muss in Widerristnähe hinter dem Schulterblatt zu liegen kommen, die negative bauchseitig in Herzgegend, auf ungefährer Höhe des Ellenbogens (Abb. 2).

Die Elektroden wurden entsprechend der oben beschriebenen Stellen an einem elastischen Deckengurt befestigt und mit ausreichend Ultraschall-Gel versorgt (Abb. 3 und 4). Der Transmitter wurde ebenfalls am Deckengurt zwischen den zwei Elektroden befestigt. Zum Schutz der Elektroden und um die Gefahr des Verrutschens möglichst gering zu halten, wurde über den Deckengurt ein etwas breiterer stabiler Übergurt aus elastischem Material gelegt (Abb. 5).

Die Herzfrequenzmessgeräte wurden gestartet (Abb. 6) und in eine kleine Tasche am Übergurt gesteckt. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Uhr nicht direkt auf dem Transmitter zu liegen kommt, da dann die Übertragung der Daten gestört sein kann. Die Tasche wurde mit einem Klettverschluss gut verschlossen, um ein Herausfallen der Uhr zu verhindern.



Abb. 1: Anfeuchten der Körperstellen



Abb. 2: Platzierung der Elektroden



Abb. 3: Anbringen der Elektroden



Abb. 4: Versorgung mit Ultraschall-Gel



Abb. 5: Anbringen der Übergurte



Abb. 6: Starten der Uhren

#### 3.3.2 Beobachtungszeitraum

Die Beobachtungen wurden an insgesamt 16 Tagen in den Monaten Oktober und November 2005 durchgeführt. Den eigentlichen Erhebungen waren zwei weitere Tage mit Probebeobachtungen vorangegangen.

Um eine möglichst geringe Beeinflussung der Tiere von außerhalb zu gewährleisten, wurden nur Tage ausgewählt, an denen keine schulinternen Übungen oder Tierarztbesuche etc. stattfanden.

Für die Studie wurden insgesamt 20 Kühe der Herde als Fokustiere herangezogen. Es wurden zwischen 9 und 19 Tieren pro Beobachtungstag begutet (Tab. 2).

**Tab. 2: Übersicht über die Einbeziehung der Fokustiere an den einzelnen Beobachtungstagen**

Datum	Fokustier (Nr.)																			
	1	2	4	5	8	9	10	11	12	13	14	19	21	25	26	28	29	30	31	33
12.10.2005	x				x		x	x	x	x			x			x	x	x		
13.10.2005	x						x	x	x	x						x		x	x	x
18.10.2005	x				x			x	x				x	x		x	x	x		x
19.10.2005	x				x	x	x			x	x						x	x	x	x
20.10.2005	x	x				x	x	x		x				x				x	x	x
25.10.2005	x	x	x			x	x	x	x	x			x				x	x	x	x
27.10.2005	x	x	x			x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
28.10.2005	x				x	x	x		x	x				x	x	x	x	x	x	x
02.11.2005	x	x	x	x	x			x	x		x	x	x		x		x			x
10.11.2005	x	x	x					x		x	x		x	x	x		x			x
11.11.2005	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
14.11.2005	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x			x
15.11.2005	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x			x
17.11.2005	x	x	x		x	x	x		x	x	x	x	x			x	x			x
18.11.2005	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x
22.11.2005	x	x	x	x		x	x		x	x		x	x	x	x	x	x			x

Die Tiere wurden morgens, unmittelbar nach dem Melken, mit den Herzfrequenzmessgeräten ausgestattet, da die meisten Kühe zu dieser Zeit freiwillig zum Fressen ans Fressgitter kamen und dort fixiert werden konnten.

Die Anfangszeiten der Beobachtungen variierten zwischen 6:25 und 7:30 Uhr, je nachdem wie lange das Melken dauerte und wie viel Zeit das Anlegen der Gurte in Anspruch nahm. Das Ende der Beobachtungen lag zwischen 9 Uhr 25 und 10 Uhr 30. Beobachtet wurde immer über einen Zeitraum von drei Stunden, da die Speicherkapazität der POLAR-Uhren begrenzt ist.

### 3.3.3 Verhaltensbeobachtungen

Durch kontinuierliche Fokustierbeobachtung wurde jeder Vorgang des sozialen Leckens erfasst. Hierbei wurde bei jeder einzelnen Leckinteraktion festgehalten, welche Kuh Actor beziehungsweise Receiver war, und ob das soziale Lecken spontan, nach Aufforderung oder nach agonistischem Verhalten stattfand (Erhebungsbogen siehe Anhang).

Die Formen des sozialen Leckens wurden wie folgt definiert:

- Spontanes Lecken: Soziales Lecken, dem weder eine Aufforderung noch ein agonistisches Verhalten vorausgegangen ist.
- Lecken nach Aufforderung: Soziales Lecken, dem eine deutliche Leckauforderungshaltung des Receivers vorausgegangen ist. Diese Kuh zeigt durch ein Senken, Schiefhalten oder Heben des Kopfes, Vorstrecken des Halses und Anbieten der gewünschten Körperstelle, dass sie beleckt werden will. Möglich ist auch ein leichtes Anstoßen der anderen Kuh oder spielerisches Hornen, falls diese auf die Aufforderung nicht reagiert.
- Lecken nach agonistischem Verhalten: Soziales Lecken dem ein agonistisches Verhalten der betreffenden Kühe im Zeitraum von 10 Sekunden vorausgegangen ist. Als agonistisches Verhalten wurde aufgenommen: Hornen, Kopfstoß, Verdrängen, Verjagen, Kämpfen, Aufscheuchen und Aufreiten.

Bei jeder Interaktion wurde die exakte Start- und Endzeit mittels Stoppuhr erfasst. Es wurden nur Leckakte festgehalten, die länger als 10 Sekunden dauerten. Wenn zwischen zwei Leckakten 10 Sekunden oder mehr vergangen waren oder ein Partnerwechsel stattgefunden hatte, wurde die nachfolgende Interaktion als neuer Leckakt gewertet.

Ein Selbstbelecken (Solitäres Lecken) der Tiere wurde mittels kontinuierlicher Focustierbeobachtung ebenfalls erhoben. Auch hier wurden Start- und Endzeit genau mittels Stoppuhr erfasst und aufgezeichnet. Auch bei solitären Leckakten musste die Mindestdauer 10 Sekunden betragen, um in die Auswertungen einzufließen.

Zusätzlich wurde mittels Instantaneous Scan Sampling im Abstand von 5 Minuten die Grundaktivität jeder einzelnen begurteten Kuh erfasst. Hier wurde zwischen Fressen/Trinken, Stehen/Gehen und Liegen unterschieden, wobei bei den Aktivitäten Fressen und Stehen auch der

jeweilige Ort (Laufgang, Auslauf, Liegefläche) festgehalten wurde (siehe Anhang).

Da der Stall mit Auslauf für eine Person zu unübersichtlich gewesen wäre, wurden die Beobachtungen immer von zwei Personen durchgeführt. Jedem Beobachter wurden bestimmte Bereiche zugeteilt. Die Beobachtungen wurden im Stall vom Futtertisch aus vorgenommen, im Auslauf von einem leicht erhöhten Bereich hinter der Stalltür (Abb. 7). Alle beobachteten Interaktionen wurden mittels Diktiergerät aufgenommen und später auf die Erhebungsbögen (s. Anhang) übertragen.

#### **3.3.4 Datenbearbeitung und statistische Analyse**

Die auf dem Polar-Gerät gespeicherten Daten wurden mittels Infrarotschnittstelle auf den Computer übertragen und mit einer speziellen Software (Polar Equine Software 4.0) analysiert. Da die Herzfrequenzkurven meistens einige Fehler enthalten, die zum Beispiel durch die Bewegungen der Tiere verursacht werden können, bietet die Software eine Fehlerbearbeitung an. Für die weitere Auswertung wurden nur Kurven verwendet, die weniger als 5% Fehlerquote aufwiesen. Die Fehlerkorrektur wurde ausschließlich mit der Filtereinstellung „mäßig“ durchgeführt.

Die erhaltenen Daten wurden ins Excel übertragen. Herzfrequenzwerte unter 40 Schlägen/min beziehungsweise über 180bpm wurden eliminiert, da diese unter den gegebenen Umständen als unphysiologisch für das Rind angesehen wurden (KNIERIM und WINCKLER; persönliches Gespräch).



### 3 Tiere, Material und Methoden

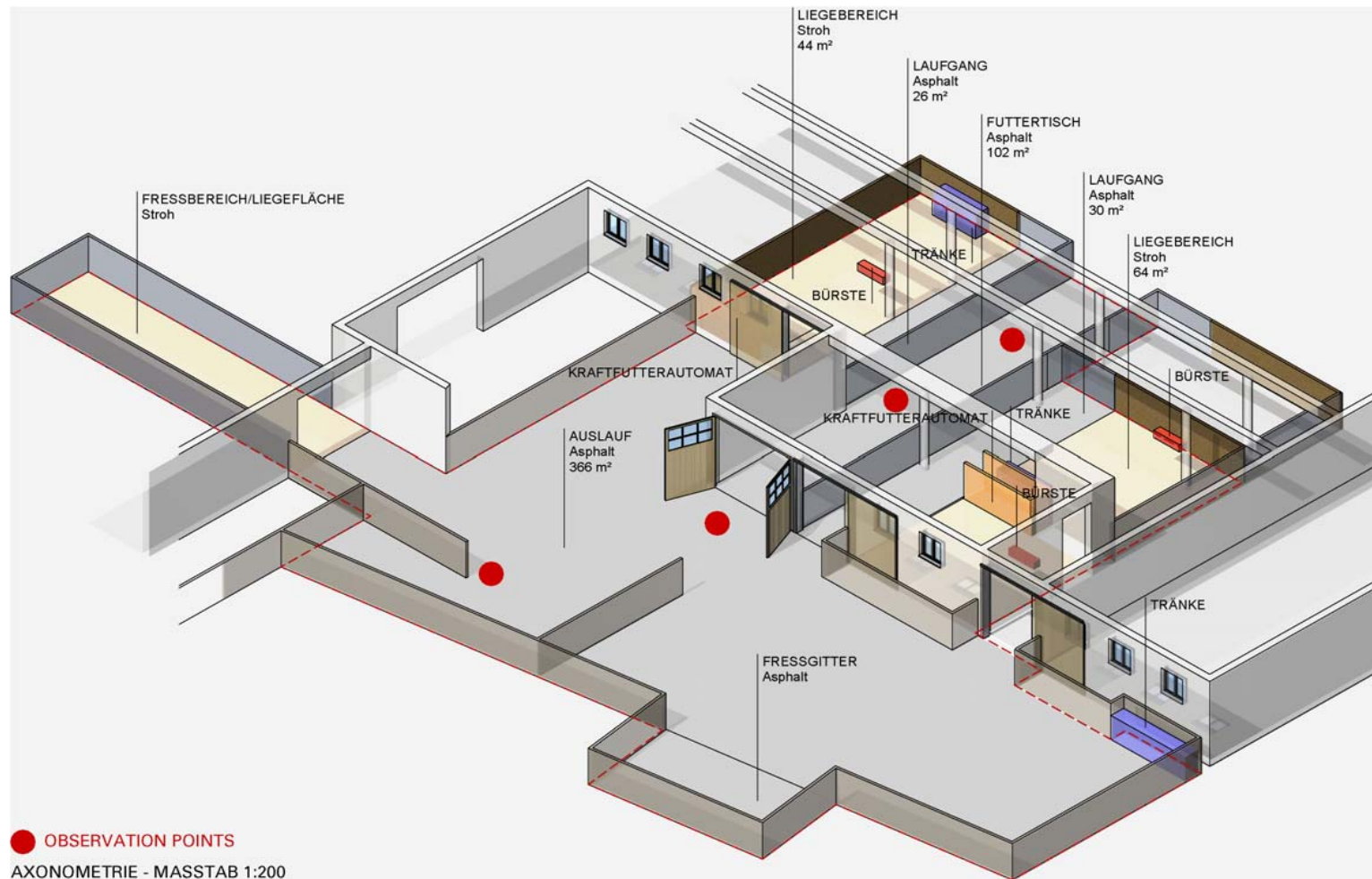
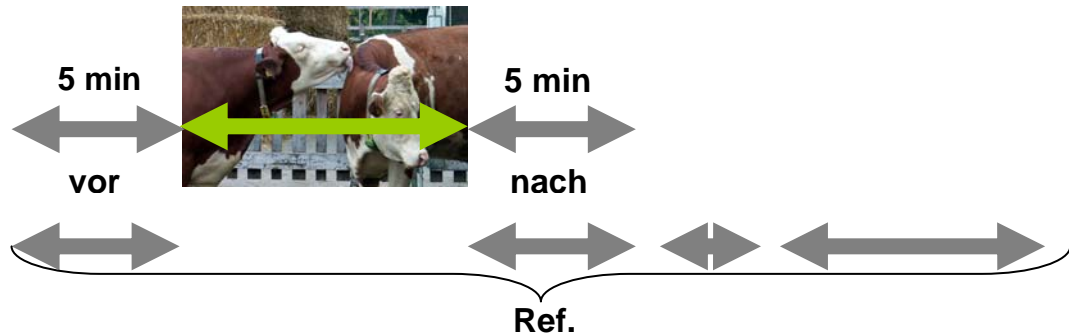


Abb. 7: 3D-Plan des Laufstalls mit Auslauf der LFS Pyhra

Für die weiteren Berechnungen wurde die mittlere Herzfrequenz während des Leckens sowie in den 5-min-Perioden vor und nach dem sozialen Lecken verwendet. Als zusätzlicher Referenzwert wurde der Median der Herzfrequenzen aller Perioden herangezogen, in denen die Kuh dieselbe Aktivität wie während des Leckens zeigte (siehe Abb. 8).



**Abb. 8: Graphische Darstellung der Vergleichszeiträume vor, während und nach dem sozialen Lecken sowie des Referenzwertes pro Kuh und Tag**

Um auszuschließen, dass eine mögliche Veränderung der Herzfrequenz durch einen Wechsel der Grundaktivität herbeigeführt wurde, wurden nur jene Leckakte ausgewertet, bei denen fünf Minuten vor und nach dem Leckakt kein Aktivitätswechsel zwischen Stehen/Liegen, Fressen/Liegen, Liegen/Stehen und Liegen/Fressen stattfand.

Die statistische Analyse wurde mit SPSS mittels linearer gemischter Modelle durchgeführt. Es erfolgte eine getrennte Auswertung von Actor und Receiver. Im ersten Schritt wurde eine Gesamtauswertung hinsichtlich des Messzeitpunkts vorgenommen, um zu untersuchen ob soziales Lecken grundsätzlich eine Auswirkung auf die Herzfrequenz hat (während des Leckens vs. Zeitraum von 5 min vor dem Leckakt; während des Leckens vs. Zeitraum von 5 min nach dem Leckakt; während des Leckens vs. Referenzperiode). Der zweite Schritt war eine Auswertung unter zusätzlicher Berücksichtigung der jeweiligen Kategorie (SL, AFL und AGL) und Grundaktivität.



Messzeitpunkt, Aktivität und Wechselwirkung wurden als fixe Effekte angenommen; Kuh und Beobachtungstag wurden als zufällige Effekte berücksichtigt.

Diese Analysen wurden ebenso für die Herzfrequenz bei solitärem Lecken durchgeführt; d.h. es wurde zuerst eine Gesamtauswertung hinsichtlich des Messzeitpunktes vorgenommen. Eine Trennung nach Actor und Receiver war hierbei nicht notwendig.

Im Unterschied zum sozialen Lecken entfiel beim zweiten Schritt der Auswertung die Berücksichtigung der Leck-Kategorien. Hinsichtlich Grundaktivität wurde jedoch wie zuvor ausgewertet und auch die Effekte wurden wie bei sozialem Lecken angenommen.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Ergebnisse in Bezug auf soziales Lecken

Im folgenden Kapitel wird die Beeinflussung der Herzfrequenz durch soziales Lecken bzw. durch solitäres Lecken dargestellt.

#### 4.1.1 Auftreten und Dauer von sozialem Lecken

Tabelle 3 zeigt die Anzahl der beobachteten Leckakte aktiver Tiere getrennt nach Leck-Kategorie und den Grundaktivitäten „Fressen“, „Stehen“ und „Liegen“. Insgesamt wurden 118 verwertbare Leckakte aufgezeichnet. Von diesen entfallen 70 auf Spontane Leckakte, 32 auf Leckakte nach Aufforderung und 16 auf Leckakte, die nach agonistischen Verhaltensweisen auftraten.

**Tab. 3: Anzahl der beobachteten Leckakte bei unterschiedlichen Leck-Kategorien und getrennt nach verschiedenen Grundaktivitäten**

<u>Kategorie</u>	<u>Aktivität</u>	<u>Anzahl der Leckakte</u>
Spontanes Lecken	Fressen	23
	Stehen	25
	Liegen	22
Lecken nach Aufforderung	Fressen	3
	Stehen	18
	Liegen	11
Lecken nach agonistischer Interaktion	Fressen	3
	Stehen	12
	Liegen	1

Die Mindestdauer für eine Berücksichtigung der aufgezeichneten Leckakte betrug 10 Sekunden. Die längste verzeichnete Leckaktivität dauerte 367 Sekunden. Leckakte nach agonistischen Interaktionen waren von geringerer Dauer; hier dauerte der längste Leckakt 87 Sekunden, der Mittelwert lag bei 36 Sekunden. Demgegenüber war die Dauer bei Spontanen Leckakten und solchen nach Aufforderung deutlich länger (Tab. 4).

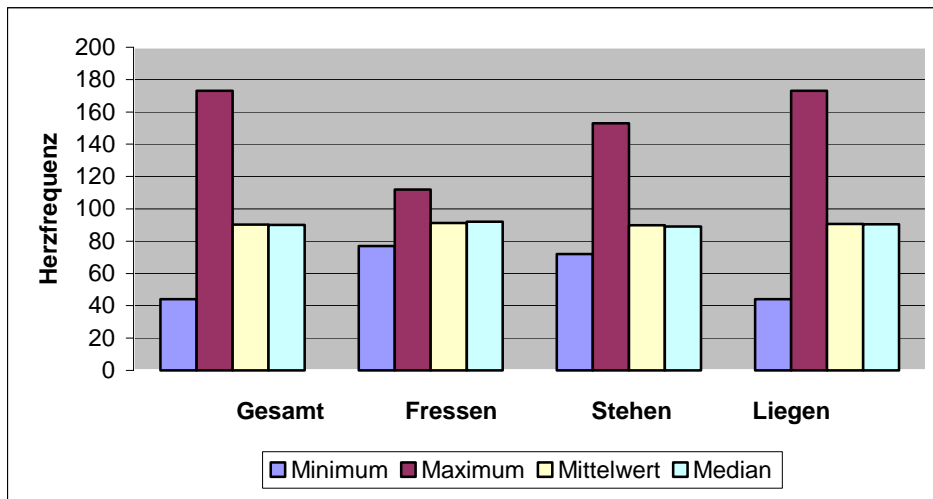
## 4 Ergebnisse

**Tab. 4: Minimum (Min), Maximum (Max), Mittelwert (MW) und Median (ME) der Dauer der ausgewerteten Leckakte in Sekunden je Kategorie sowie über alle Beobachtungen.**

	Min	Max	MW	ME
Nach Aufforderung (n=32)	11s	367s	81s	55s
Spontan (n=70)	10s	346s	64s	40s
Nach agonistischer Interaktion (n=16)	10s	87s	36s	33s
Gesamt (n=118)	10s	367s	65s	40s

In Abbildung 9 sind die Minima, Maxima, Mittelwerte und Mediane der Herzfrequenz über alle gemessenen Leckakte bzw. getrennt nach Grundaktivitäten dargestellt. Sowohl die niedrigste als auch die höchste Herzfrequenz während des Leckens wurde im Liegen gemessen und betrug 44 bzw. 173 Schläge/Minute. Die mittlere Herzfrequenz unterschied sich bei verschiedenen Aktivitäten nur unwesentlich. Insgesamt wurde eine mittlere Herzfrequenz von 90,3 Schlägen/Minute (SD 7,5) verzeichnet, getrennt nach Grundaktivitäten lag der Mittelwert für „Fressen“ bei 91,2 (SD 6,2), für „Stehen“ bei 89,8 (SD 6,4) und für „Liegen“ bei 90,6 (SD 9,9) Schlägen/Minute. Die Mediane unterschieden sich bei den einzelnen Grundaktivitäten nur unwesentlich von den Mittelwerten; der Median aller Beobachtungen betrug 90 Schläge pro Minute.

## 4 Ergebnisse



**Abb. 9: Minimum, Maximum, Median und Mittelwert der Herzfrequenz (Schläge/min) während des Leckens unterteilt nach Grundaktivitäten (Fressen, Stehen und Liegen) sowie im Gesamtüberblick**

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Spanne der Herzfrequenz zwischen den einzelnen Fokustieren in den Grundaktivitäten. Die höchste gemessene Herzfrequenz lag bei 173 Schlägen/min im Liegen, die niedrigste bei 77 Schlägen/min im Stehen. Die größte Differenz zwischen den Fokustieren zeigt sich bei den Maximalwerten im Liegen und beträgt 94 Schläge/min. Große interindividuelle Unterschiede in der Herzfrequenz werden hier deutlich.

**Tab. 5: Spannweite der Herzfrequenz in Schlägen/min auf Einzeltierbasis bei sozialem Lecken im Gesamtüberblick sowie für die Grundaktivitäten „Fressen“, „Stehen“ und „Liegen“**

	Gesamt	Fressen	Stehen	Liegen
n	18	9	16	13
Min	44 -106	77 -102	72 -100	44 -106
Max	77 -173	83 -112	77 -153	79 -173
MW	75 -108	81 -105	75 -107	76 -108
ME	75 -108	80 -104	75 -102	76 -108

#### 4.1.2 Auswirkung von sozialem Lecken auf die Herzfrequenz

Das soziale Lecken verursachte im Mittel keine signifikanten Änderungen der Herzfrequenz bei ausführenden Tieren (Tab. 6). Die Herzfrequenz war während der Leckakte im Durchschnitt um 0,4 Schläge niedriger als im Beobachtungszeitraum fünf Minuten davor und um 0,7 Schläge höher im Zeitraum fünf Minuten danach. Gegenüber der Referenzperiode lag mit einer mittleren Differenz von 0,1 Schlägen/Minute praktisch kein Anstieg der Herzfrequenz vor.

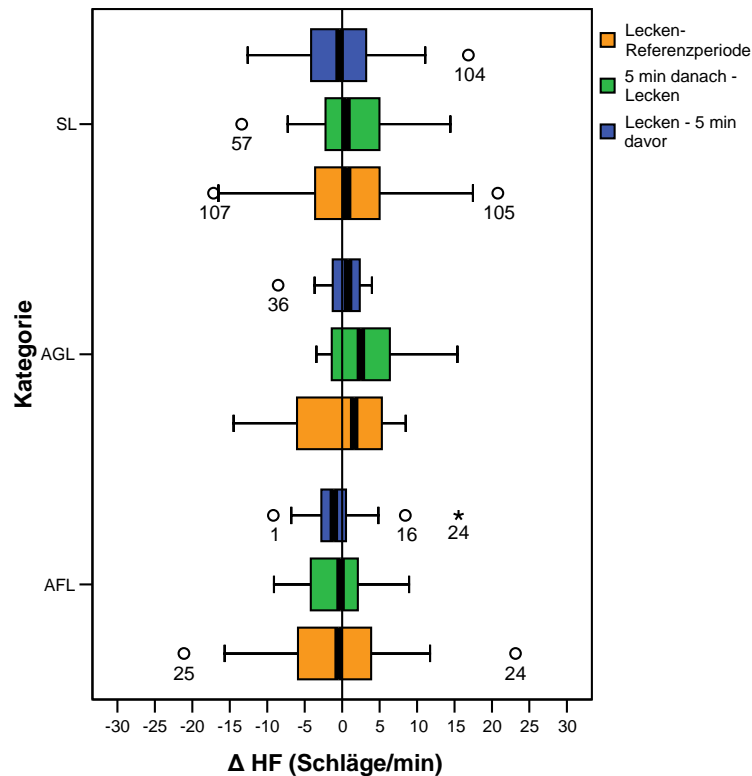
**Tab. 6: Effekte des Leckens auf die Herzfrequenz über alle aufgezeichneten und ausgewerteten Leckakte**

<u>Vergleichszeitraum</u>	Unterschiede zwischen LS means (Änderung der HF in Schlägen pro Minute)	p-Wert
Lecken - 5 min davor	- 0.4	0.612
5 min danach - Lecken	+ 0.7	0.307
Lecken - Referenzperiode	+ 0.1	0.884

Abbildung 10 stellt die Änderung der Herzfrequenzen ( $\Delta HF$ ) während des Leckens gegenüber dem Zeitraum davor und danach bzw. gegenüber der aufgenommenen Referenzperiode in den verschiedenen Leck-Kategorien dar. Bei Untersuchung hinsichtlich der Leck-Kategorien konnten keine signifikanten Effekte auf die Herzfrequenz festgestellt werden.

Bei Spontanem Lecken und Lecken nach Aufforderung sind daher nur sehr geringe Änderungen der Herzfrequenz in der Grafik sichtbar. Lediglich bei Lecken nach agonistischen Verhaltensweisen lässt sich gegenüber dem Zeitraum davor und der Referenzperiode eine deutlichere Abweichung erkennen, die allerdings statistisch ebenfalls nicht signifikant ist (vgl. auch Tab. 7).

## 4 Ergebnisse



**Abb. 10: Veränderung der Herzfrequenz (x-Achse;  $\Delta$  HF in Schlägen/Minute) getrennt nach verschiedenen Leck-Kategorien (y-Achse; SL: Spontanes Lecken, AGL: Lecken nach agonistischen Verhaltensweisen, AFL: Lecken nach Aufforderung) in den Zeiträumen vor, während nach sozialem Lecken.**

Bei Berücksichtigung von Leck-Kategorie und Grundaktivität (Tab. 7) ergaben sich signifikante Wechselwirkungen zwischen beiden Einflussfaktoren („Lecken\*Aktivität“;  $I^*a$ ). Derartige signifikante Wechselwirkungen lagen bei Spontanen Leckakten für alle Vergleichszeiträume vor. So nahm die Herzfrequenz während des Leckens gegenüber der 5-Minuten-Periode davor und dem Referenzzeitraum ab, wenn die Tiere sich am Fressplatz befanden, während im Liegen ein Anstieg verzeichnet wurde. Die geringsten Änderungen wurden bei im Laufbereich stehenden Tieren ermittelt.

Bei Lecken nach Aufforderung bzw. nach agonistischen Interaktionen lag nur beim Vergleich zwischen „Während des Leckens“ und der Referenzperiode eine signifikante Wechselwirkung vor. Im ersten Fall kam es zu einem Abfall beim Fressen bzw. Stehen, im Liegen stieg die Herzfrequenz dagegen wiederum an. Bei Lecken nach agonistischen

Interaktionen ergab sich ein ähnliches Bild wie bei Spontanen Leckakten, allerdings wurde hier mit +10,9 Schlägen/Minute die größte Veränderung beobachtet.

## 4 Ergebnisse

**Tab. 7: Effekte der einzelnen Kategorien und Aktivitäten auf die Herzfrequenz (bpm: Schläge pro Minute) bei aktiven Tieren(LSmeans): fett: signifikante Effekte der Wechselwirkung zwischen Lecken und Aktivität (I\*a)**

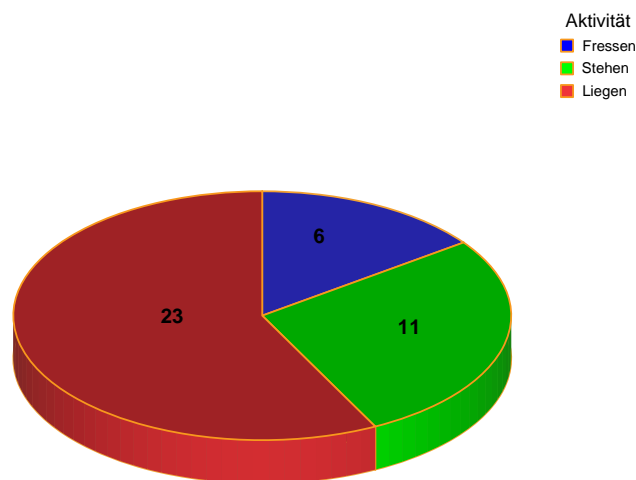
Leckkategorie		Herzfrequenz (Schläge pro min)												p-Wert Lecken (l)	p-Wert Aktivität (a)	p-Wert I*a
		Gesamt			Fressen			Stehen			Liegen					
		während Lecken	kein Lecken	Δ bpm	während Lecken	kein Lecken	Δ bpm	während Lecken	kein Lecken	Δ bpm	während Lecken	kein Lecken	Δ bpm			
Spontan	Lecken vs. 5 min vorher	89.7	91.2	-1.5	91.6	95.6	-4.0	90.2	91.3	-1.1	87.4	86.7	+0.7	0.306	0.008	0.489
	5 min danach vs. Lecken	89.6	91.6	+2.0	91.1	95.9	+4.8	89.8	90.4	+0.6	88.0	88.4	+0.4	0.159	0.053	0.470
	Lecken vs. Ref. Periode	90.0	90.8	-0.8	92.2	95.9	-3.7	90.2	93.7	-3.5	87.5	83.0	+4.5	0.490	0.000	<b>0.001</b>
Nach Aufforderung	Lecken vs. 5 min danach	91.5	91.8	+0.3	93.7	96.7	-3.0	90.8	92.0	-1.2	90.0	86.6	+3.4	0.708	0.000	<b>0.004</b>
	5 min danach vs. Lecken	93.9	92.3	-1.6	93.9	97.3	+3.4	90.7	91.4	+0.7	90.1	88.2	-1.9	0.334	0.000	<b>0.022</b>
	Lecken vs. Ref. Periode	91.6	91.3	+0.3	94.5	97.3	-2.8	91.5	93.8	-2.3	89.3	83.0	+6,3	0.556	0.045	<b>0.000</b>
Nach agonistischem Verhalten	Lecken vs. 5 min vorher	92.3	91.5	+0.8	93.5	96.0	-2.5	90.3	92.0	-1.7	90.3	86.6	+3.7	0.745	0.174	0.545
	5 min danach vs. Lecken	91.8	91.8	0.0	92.4	96.3	+3.9	90.8	90.9	+0.1	92.2	88.1	-4.1	0.981	0.213	0.415
	Lecken vs. Ref. Periode	92.9	90.9	+2.0	93.2	96.4	-3.2	92.2	93.8	-1.6	93.4	82.5	+10.9	0.269	0.045	0.022



## 4.2 Ergebnisse in Bezug auf solitäres Lecken

### 4.2.1 Auftreten und Dauer von solitärem Lecken

Abbildung 11 zeigt die Anzahl der beobachteten Leckakte getrennt nach den Grundaktivitäten „Fressen“, „Stehen“ und „Liegen“. Insgesamt wurden 40 solitäre Leckakte aufgezeichnet, davon 23 im Liegen, 11 im Stehen und 6 am Fressgitter.



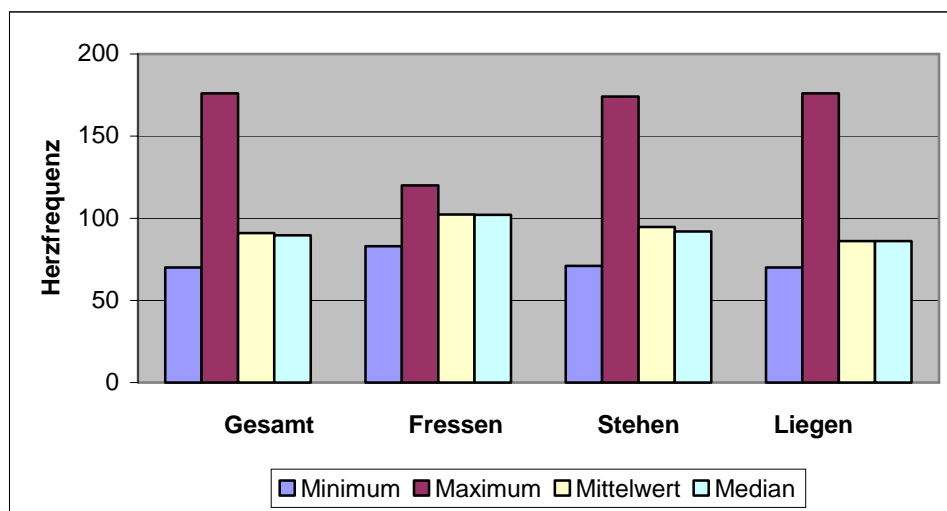
**Abb. 11: Anzahl der verzeichneten und ausgewerteten Solitären Leckakte**

Wie schon beim sozialen Lecken war auch hier die Mindestdauer für die Berücksichtigung der aufgezeichneten Leckakte 10 Sekunden. Die Dauer des solitären Leckens betrug im Mittel 23 Sekunden, der Median lag bei 21 Sekunden. Der längste verzeichnete solitäre Leckakt dauerte 78 Sekunden.

In Abbildung 12 sind die Minima, Maxima, Mittelwerte und Mediane der Herzfrequenz über alle solitären Leckakte bzw. getrennt nach Grundaktivitäten dargestellt. Sowohl die niedrigste als auch die höchste

Herzfrequenz während des Leckens wurde bei liegenden Tieren gemessen und betrug 70 bzw. 176 Schläge/Minute.

Insgesamt wurde eine mittlere Herzfrequenz von 90,9 Schlägen/Minute (SD 9,6) verzeichnet. Getrennt nach Grundaktivitäten lag der Mittelwert für „Fressen“ deutlich höher bei 102,3 (SD 7,6), für „Stehen“ bei 94,7 (SD 9,5) und für „Liegen“ unter dem gemessenen Gesamtmittel bei 86,1 (SD 6,5) Schlägen/Minute. Die Mediane unterschieden sich, auf die einzelnen Grundaktivitäten bezogen, in ähnlicher Weise. Insgesamt betrug der Median über alle Leckaktivitäten 89,5 Schläge pro Minute.



**Abb. 12: Minimum, Maximum, Median und Mittelwert der Herzfrequenz (Schläge/min) während solitären Leckens unterteilt nach Grundaktivitäten (Fressen, Stehen und Liegen) sowie im Gesamtüberblick**

Tabelle 8 gibt einen Überblick über die Spannweite der Herzfrequenz zwischen den einzelnen Fokustieren in den Grundaktivitäten. Die höchste gemessene Herzfrequenz bei solitärem Lecken lag bei 176 Schlägen/min im Liegen, die niedrigste bei 70 Schlägen/min im Stehen. Die größte Differenz zwischen den Fokustieren zeigt sich bei den Maximalwerten im Liegen und beträgt 102 Schläge/min.

**Tab. 8: Spannweite der Herzfrequenz in Schlägen/min auf Einzeltierbasis bei sozialem Lecken im Gesamtüberblick sowie für die Grundaktivitäten „Fressen“, „Stehen“ und „Liegen“**

	Gesamt	Fressen	Stehen	Liegen
n	16	5	9	13
Min	70 -105	83 -105	71 -100	70 - 95
Max	74 -176	97 -120	84 -174	74 -176
MW	72 -117	91 -113	81 -117	72 - 99
ME	72 - 114	92 -114	80 -107	72 - 99

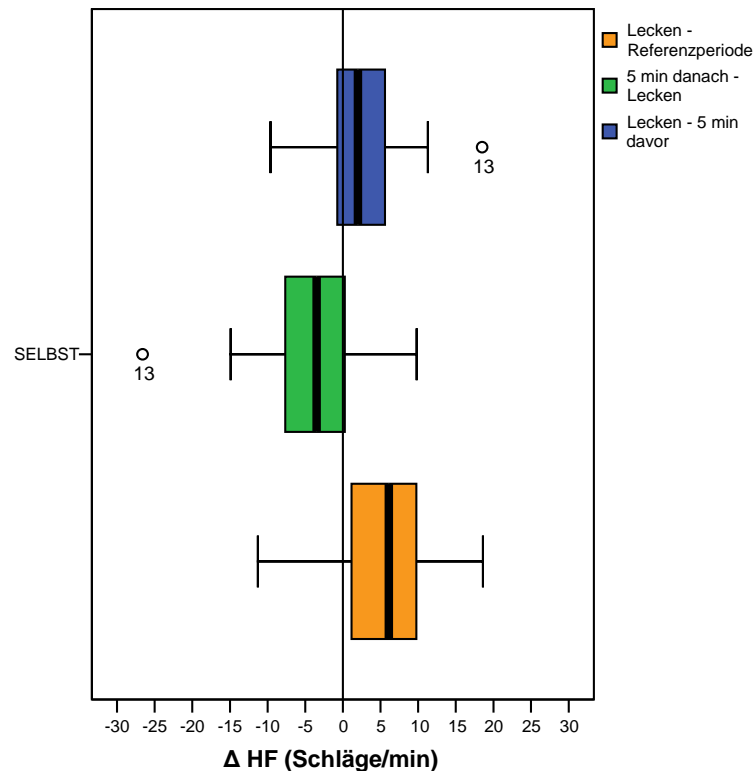
#### 4.2.2 Auswirkung von solitärem Lecken auf die Herzfrequenz

Die Herzfrequenz nahm während des Solitären Leckens gegenüber der Vorperiode (5 Minuten) leicht ab, der Unterschied konnte statistisch jedoch nicht abgesichert werden (Tab. 9). Ein weiterer, signifikanter Rückgang war in der nachfolgenden 5-Minuten-Periode zu verzeichnen. Dagegen lag die Herzfrequenz während der Leckakte durchschnittlich um 3,5 Schläge höher als in der Referenzperiode.

**Tab. 9: Effekte des Solitären Leckens auf die Herzfrequenz (fett: signifikante Effekte des Solitären Leckens)**

<u>Vergleichszeitraum</u>	Unterschiede zwischen LS means (Änderung der HF in Schläge pro Minute)	p-Wert
Lecken - 5 min davor	- 1.6	0.114
5 min danach - Lecken	- 2.4	<b>0.018</b>
Lecken - Referenzperiode	+ 3.5	<b>0.003</b>

## 4 Ergebnisse



**Abb. 13: Veränderung der Herzfrequenz (x-Achse;  $\Delta$  HF in Schläge/Minute) bei solitärem Lecken (y-Achse; SELBST: solitäres Lecken) in den Zeiträumen vor, während nach sozialem Lecken (Abweichung von der Herzfrequenz ( $\Delta$  HF) in Schläge/min)**

Abbildung 13 stellt nochmals die Änderung der Herzfrequenz ( $\Delta$ HF) während des Leckens gegenüber dem Zeitraum davor und danach bzw. gegenüber der Referenzperiode bei solitärem Lecken als Boxplot dar. Die geringsten Veränderungen lagen beim Vergleich des Zeitraumes „Während des Leckens“ mit dem vorhergehenden 5-Minuten-Zeitraum vor. Gut erkennbar ist hier, dass die Veränderungen der Herzfrequenz nicht bei allen Leckakten in die gleiche Richtung gehen, sondern sowohl Anstiege als auch Rückgänge verzeichnet werden konnten.

Bei Berücksichtigung von solitärem Lecken und Grundaktivität lag eine signifikante Wechselwirkung nur hinsichtlich der Referenzperiode vor. Während des Leckaktes stieg die Herzrate bei liegenden und sich am Fressplatz befindlichen Tieren an (+ 6,2 bzw. + 7,4 Schläge/Minute). Demgegenüber ergab sich bei stehenden Tieren ein leichter Abfall der Herzfrequenz (-3,1 Schläge/Minute) (Tab. 10).

## 4 Ergebnisse

**Tab. 10: Effekte der Aktivitäten auf die Herzfrequenz bei solitärem Lecken (bpm: Schläge pro Minute) (LSmeans: fett: signifikante Effekte des solitären Leckens; fett und kursiv: signifikante Effekte der Wechselwirkung zwischen Lecken und Aktivität (I\*a))**

Kategorie		Herzfrequenz (bpm)											p-Wert Lecken (I)	p-Wert Aktivität (a)	p-Wert I*a	
		Gesamt			Fressen			Stehen			Liegen					
		Während des Leckens	Kein Lecken	$\Delta$ bpm	Während des Leckens	Kein Lecken	$\Delta$ bpm	Während des Leckens	Kein Lecken	$\Delta$ bpm	Während des Leckens	Kein Lecken				$\Delta$ bpm
Solitäres Lecken	Lecken - 5 min davor	89.1	90.7	- 1.6	94.6	97.2	- 2.6	91.5	90.7	+ 0.8	81.3	84.7	- 3.4	0.114	0.000	0.175
	5 min danach - Lecken	87.6	85.2	- 2.4	92.2	89.4	- 2.8	90.4	88.7	- 1.7	80.2	77.5	- 2.7	<b>0.018</b>	0.000	0.863
	Lecken - Referenz periode	91.5	88.0	+ 3.5	98.4	92.2	+ 6.2	91.4	94.5	- 3.1	84.7	77.3	+ 7,4	<b>0.003</b>	0.000	<b>0.000</b>

## **5 Diskussion**

Die vorliegende Arbeit „Auswirkung von sozialem Lecken (Actor) und solitärem Lecken auf die Herzfrequenz“ bezieht sich nur auf aktive Tiere, ist aber Teil eines Projektes, in dem auch passive, d.h. beleckte Tiere berücksichtigt wurden. Dieser Bereich wird in der Arbeit „Auswirkung von sozialem Lecken (Receiver) und der Bürstennutzung auf die Herzfrequenz“ von REGNER (2008) näher ausgeführt.

Darüber hinaus ist die Arbeit von QUAST (2006) zu erwähnen, die nahezu zeitgleich und unter vergleichbarem Untersuchungsansatz in Deutschland in einem Anbindestall durchgeführt wurde.

### **5.1 Diskussion der Ergebnisse zu sozialem Lecken**

#### **5.1.1 Anzahl und Dauer der sozialen Leckakte**

Die beobachteten Leckakte wurden hinsichtlich des Verhaltenskontextes kategorisiert und in Anlehnung an SAMBRAUS (1969) in Spontanes Lecken und Lecken nach Aufforderung unterteilt. Außerdem wurde wie in den Arbeiten von REINHARDT (1980) und QUAST (2006) Lecken nach agonistischem Verhalten aufgenommen.

59 % der 118 auswertbaren Leckakte fanden spontan und ohne vorangegangene Aufforderung statt (n=70). In 27 % der Fälle erfolgte Lecken nach Aufforderung (n=32). Nur etwa 14 % der Leckakte erfolgten nach agonistischen Verhaltensweisen (n=16). Diese Anteile stimmen weitgehend mit von SATO et al. (1991) erhobenen Daten überein. SATO et al. (1991) hatten zwischen Spontanem Lecken und Lecken nach Aufforderung unterschieden und mehr als doppelt so viele spontane Leckakte wie Interaktionen nach Aufforderung verzeichnet. Ein entgegengesetztes Verhältnis wurde allerdings von SAMBRAUS (1969) beschrieben. Er beobachtete an einer größeren Stichprobe weniger spontane Leckakte als solche nach Aufforderung. Diese Tatsache könnte auf ein größeres Platzangebot zurückzuführen sein, da die Beobachtungen bei SAMBRAUS (1969) auf der Weide stattfanden. Die Distanzen zwischen den Einzeltieren auf der Weide waren vermutlich

deutlich größer, und die Tiere leckten hier nur, wenn sie dazu aufgefordert wurden. Bedingt durch die größeren Distanzen entfiel dagegen möglicherweise ein „zufälliges“ spontanes Lecken.

Die Dauer der sozialen Leckakte war sowohl insgesamt als auch differenziert nach Leck-Kategorien länger als in vorangegangenen Studien. Soziales Lecken dauerte zwischen 10 und 367 sec an, der Mittelwert lag bei 65 sec. Es wurden auch Leckakte mit geringerer Dauer als zehn Sekunden beobachtet, die allerdings nicht in die Auswertung mit eingingen. Die bei QUASt (2006) erfassten Leckakte unterschieden sich mit einer Dauer von 10 bis 357 sec nur geringfügig von dieser Studie. SATO und TARUMIZU (1993) verzeichneten soziale Leckakte mit einer Dauer zwischen 24 und 264 sec. Auch SATO et al. (1991) ermittelten kürzere Leckakte mit einer Maximaldauer von 343 sec und einer mittleren Dauer von 43,3 sec.

Für die Variation der Ergebnisse in den genannten Arbeiten können verschiedenste Faktoren ausschlaggebend sein. Es ist möglich, dass das Haltungssystem und die Größe der Stichprobe die Anzahl und Dauer der Leckakte beeinflussen, denn alle genannten Studien wurden unter unterschiedlichen Umweltbedingungen und mit unterschiedlich vielen Fokustieren durchgeführt. Auch unterschied sich häufig das Alter der beobachteten Tiere in den einzelnen Arbeiten, wodurch sich ebenfalls die Frage der Vergleichbarkeit stellt.

### **5.1.2 Einfluss des sozialen Leckens auf die Herzfrequenz**

Die erhobene mittlere Herzfrequenz während der Leckakte lag mit 90,3 Schlägen/Minute etwas höher als die von SATO und TARUMIZU (1993) angegebene mittlere Herzfrequenz von 83,9 Schlägen/Minute. QUASt (2006) ermittelte lediglich eine mittlere Herzrate von 72,3 Schlägen/Minute. Die Schwankungsbreite in der mittleren Herzfrequenz der Einzeltiere war in der vorliegenden Studie sehr hoch. Dieser Befund könnte sich durch das unterschiedliche Alter aber auch durch unterschiedliche physiologische Zustände der einzelnen Fokustiere erklären lassen.

In mehreren Studien wurde bei verschiedenen Tierarten bereits ein Effekt von sozialer Körperpflege auf die Herzfrequenz nachgewiesen – jedoch wurden meist die passiven Tiere untersucht. Bei Schweinen (HANSEN und BORELL, 2000) oder Affen (AURELI et al., 1999; BOCCIA et al., 1989) wurde ein Absinken der Herzrate bei simulierten bzw. tatsächlichen Grooming-Situationen verzeichnet. Auch SATO und TARUMIZU (1993) hatten bei der bisher einzigen an Rindern durchgeführten Studie lediglich die beleckten (also passiven) Tiere untersucht und bei diesen eine Verringerung der Herzfrequenz nachgewiesen.

In Übereinstimmung mit QUAST (2006) konnte in der vorliegenden Arbeit für die aktiven, leckenden Tiere über alle gemessenen Leckakte betrachtet keine signifikante Veränderung der Herzfrequenz festgestellt werden. Die Untersuchung von SATO und TARUMIZU (1993) wurde zwar ebenfalls an Rindern durchgeführt, jedoch war die Stichprobenanzahl sehr gering und es wurden nur wenige Messungen aufgezeichnet, die lediglich mit einer einfachen Teststatistik ausgewertet wurden. Wie bereits erwähnt, erhoben SATO und TARUMIZU (1993) nur Daten von stehenden Tieren, die beleckt wurden. Die Reaktion der aktiven, also leckenden Tiere wurde nicht aufgezeichnet.

Bei Berücksichtigung von Leck-Kategorien und Grundaktivitäten wurde nur bei spontanem Lecken eine signifikante Wechselwirkung zwischen Lecken und der Aktivität verzeichnet. Bei spontanem Lecken kam es sowohl insgesamt als auch bei liegenden Tieren zu einem Anstieg in der Herzfrequenz, was auf die erhöhte motorische Aktivität während des Leckaktes zurückgeführt werden könnte (MARCHANT, 1997). Auch ist die Möglichkeit nicht völlig auszuschließen, dass bei einem rangniedrigeren Tier, welches ein ranghöheres leckt, die Herzrate durch soziale Anspannung bedingt ansteigt. Allerdings wurde bei der vorliegenden Arbeit die Rangordnung innerhalb der Herde nicht erhoben, deshalb können hierzu keine Aussagen getroffen werden. Ein weiterer Grund für den Anstieg der Herzfrequenz in den genannten Fällen wäre unter Umständen auch die freudige Erregung eines Tieres, das „gerne“ leckt und auf diese Art und Weise seinen Drang zum Lecken befriedigt (SAMBRAUS, 1969).



Bei den Grundaktivitäten „Stehen“ und „Fressen“ kam es bei spontanen Leckakten jeweils zu einem Absinken der Herzrate während des Leckens. Da bei Fressaktivität die Pulsfrequenz generell erhöht ist, könnte bedingt durch Aussetzen der Fressaktivität und stattdessen einem Einsetzen der Leckaktivität ein Absinken der Herzrate möglich sein. Bei stehenden Tieren wurde nicht zwischen Stehen und Bewegung auf dem Laufgang bzw. im Auslauf unterschieden, da die Grundaktivitäten nur im Abstand von 5 Minuten erhoben wurden und diesbezüglich keine kontinuierliche Beobachtung stattfand. Aus diesem Grund könnte auch hier ein Absinken der Herzfrequenz durch Verringerung der motorischen Aktivität entstanden sein. Natürlich ist in beiden Fällen ein beruhigender Effekt nicht auszuschließen, wäre aber nur eine von mehreren möglichen Begründungen.

Die situationsbedingt unterschiedlichen Reaktionen der Herzfrequenz beim spontanen Lecken lassen keine eindeutigen Aussagen zu. Die Herzrate wird von einer großen Anzahl an äußeren und inneren Faktoren beeinflusst reagiert rasch auf physiologische Veränderungen und Umwelteinflüsse.

Einerseits waren die Ausgangsfrequenzen der Einzeltiere sehr unterschiedlich, andererseits hat die schon erwähnte motorische Aktivität einen wahrscheinlich entscheidenden Einfluss. Auch die schon oben erwähnte Rangordnung (SAMBRAUS, 1996) und Unterschiede aufgrund der beleckten Körperregionen (SCHMIED et al., 2005) könnten einen Einfluss auf Leckverhalten und Herzfrequenz haben. Beides wurde jedoch in dieser Arbeit nicht erhoben. Natürlich sind auch andere soziale Effekte wie Beruhigung oder Stress innerhalb der Herde möglich. Dazu können aber aufgrund des vorhandenen und ausgewerteten Datenmaterials ebenfalls nur vage Aussagen getroffen werden, da die Frequenzen keine eindeutige Tendenz in die eine oder andere Richtung aufwiesen. Bei einer Folgeuntersuchung sollten ein größerer Stichprobenumfang und Beobachtungen über einen längeren Zeitraum mit detaillierten Aufzeichnungen über die Häufigkeit der Leckakte an bestimmten Körperregionen angestrebt werden.

Auch eine Auswertung der Herzfrequenzvariabilität (HRV) wäre sinnvoll, da die HRV-Parameter eine Differenzierung zwischen parasympathischem und sympathischem Einfluss ermöglichen. Daher könnte bei einer Auswertung der Herzfrequenzvariabilität auch bei nicht eindeutigen Veränderungen der Herzfrequenz eine möglicherweise entspannende Wirkung erkennbar sein.

### **5.2 Diskussion der Ergebnisse zu solitärem Lecken**

#### **5.2.1 Anzahl und Dauer der solitären Leckakte**

Fast 58 % (n=23) der 40 aufgezeichneten und ausgewerteten solitären Leckakte fanden im Liegen statt. 28 % (n=11) der Leckakte wurden bei stehenden Tieren beobachtet. Nur 15 % (n=6) entfielen auf solche, die am Fressgitter stattfanden. Der hohe Anteil an solitären Leckakten im Liegen könnte auf ein erhöhtes Körperpflegebedürfnis und daher häufiges Auftreten von Solitärem Lecken vor und nach Ruheperioden zurückzuführen sein (SAMBRAUS et al., 2000).

Die Dauer der solitären Leckakte war mit einem Mittelwert von 23 sec mehr als doppelt so lange als von SAMBRAUS et al. (2000) angegeben.

#### **5.2.2 Einfluss des solitären Leckens auf die Herzfrequenz**

Zum Einfluss des solitären Leckens auf die Herzfrequenz bei Rindern liegen bisher keine publizierten Studien vor.

Bei den aufgezeichneten solitären Leckakten wurde eine mittlere Herzfrequenz von 90,9 Schlägen/Minute gemessen. Die Schwankungsbreite der Herzraten der Einzeltiere war wiederum sehr hoch, was sich durch unterschiedliche Alters- und Laktationsstadien aber auch durch von Tier zu Tier variierende physiologische Zustände erklären lässt.

Im Gegensatz zu den Ergebnissen von BOCCIA et al. (1989), die keinen Effekt von Autogrooming auf die Herzrate von Primaten festgestellt hatte, ergaben sich in der vorliegenden Studie diesbezüglich signifikante Veränderungen. Die Richtung der Veränderung der Herzrate war jedoch unterschiedlich. Während des Leckens lag eine höhere Herzfrequenz

sowohl gegenüber dem Zeitraum 5 Minuten nach dem Leckakt als auch gegenüber der Referenzperiode vor.

Das signifikante Absinken der Herzrate nach solitärem Lecken kann auf mehrere Faktoren zurückgeführt werden. Einerseits könnte durch Beendigung der motorischen Leck-Aktivität ein Rückgang entstanden sein. Andererseits lässt sich das Absinken der Herzfrequenz als Ausdruck von gesteigertem Wohlbefinden zum Beispiel durch Linderung von Juckreiz und somit als Bedürfnisbefriedigung erklären. Ein Selbst-Beruhigender Effekt, wie von MASON und LATHAM (2004) für Stereotypien beschrieben, ist ebenfalls nicht völlig auszuschließen.

Beim Vergleich der Zeiträume „Während des Leckens“ und der Referenzperiode beim Parameter „Lecken“ (I) insgesamt und bei der Wechselwirkung mit der Grundaktivität (I\*a) wurde bei fressenden und liegenden Tieren ein signifikanter Anstieg der Herzrate festgestellt, der sich durch erhöhte motorische Aktivität erklären könnte. In der Herzfrequenz der stehenden Tiere zeigte sich im Vergleich zur Referenzperiode ein Rückgang, der sich auf den Umstand zurückführen lässt, dass in die Grundaktivität „Stehen“ auch Bewegungsabläufe und Fortbewegung mit eingeflossen sind. Grundsätzlich lässt der Vergleich mit der Referenzperiode Unterschiede in der Herzfrequenz während des Leckens im Vergleich zum Rest des Tages bei gleicher Aktivität gut erkennen. Dennoch sind die Ergebnisse aus den Aufzeichnungen über die Referenzperiode vorsichtig zu interpretieren, da in diesen Zeitraum des entsprechenden Tages viele unterschiedliche Umwelteffekte mit eingeflossen sind.

Aufgrund des insgesamt geringen Datenmaterials und der eher kleinen Stichprobengröße sowie großer situationsspezifischer Unterschiede zwischen den Leckakten und dem Fehlen von Erfahrungsberichten aus vorangegangenen Studien können daher zur Auswirkung von solitärem Lecken nur vorsichtige Aussagen getroffen werden.

## **6 Schlussfolgerung**

### **6.1 Soziales Lecken (aktive Tiere)**

In der vorliegenden Arbeit konnte für aktive Tiere während Leckinteraktionen anhand eines Rückgangs der Herzfrequenz durchaus ein beruhigender Effekt beobachtet werden. Allerdings lag dieser Effekt nur dann vor, wenn die Leckinteraktion spontan ohne vorausgegangene Aufforderung im Stehen bzw. am Fressplatz stattfand; im Liegen wurde sogar ein signifikanter Anstieg beobachtet. Letzteres ist vermutlich auf die motorische Aktivität zurückzuführen und bedeutet keine Beeinträchtigung des Wohlbefindens; positive Auswirkungen sind aber auf jeden Fall situationsbezogen. Insbesondere die hohe inter- und intraindividuelle Variation erfordert jedoch weitergehende Untersuchungen.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann die Verhaltensweise „Soziales Lecken (Actor)“ nicht als uneingeschränkter positiver Indikator für Wohlbefinden im Rahmen der Beurteilung von Praxisbetrieben empfohlen werden. Eine große Anzahl an Leckinteraktionen in einer Herde wäre zum einen nicht notwendigerweise mit überwiegend positiven Effekten verbunden. Wie in der Literatur beschrieben, könnten vermehrte Leckvorgänge dann jedoch auch aus einer sozial angespannten Situation resultieren; darüber hinaus wurde soziales Lecken auch mit restriktiven Haltungsbedingungen in Verbindung gebracht.

### **6.1 Schlussfolgerungen in Bezug auf solitäres Lecken**

Die beobachteten Veränderungen der Herzfrequenz bei solitären Leckakten - ein Rückgang nach dem Sich-selbst-Lecken als auch eine höhere Herzfrequenz im Vergleich zur Referenzperiode – lassen keine eindeutigen Schlussfolgerungen hinsichtlich eines Einflusses auf das Wohlbefinden zu. Am ehesten kann noch die motorische Aktivität während des Leckens herangezogen werden. Zusätzlich war die Richtung der Veränderung der Herzfrequenz während der Leckakte bei den einzelnen Grundaktivitäten uneinheitlich.

Auf Basis der Untersuchungen zur Herzaktivität kann Solitäres Lecken daher nicht als uneingeschränkter positiver Parameter für Wohlbefinden empfohlen werden. Dies schließt jedoch nicht aus, dass andere positive Effekte im Sinne der Körperpflege vorliegen. Zusätzlich setzt Sich-selbst-Lecken häufig eine gute Rutsicherheit des Bodens voraus und kann damit – insbesondere, wenn kaudale Körperbereiche beleckt werden - als ein Zeichen für die Ermöglichung des arteigenen Verhaltens in der spezifischen Verhaltensumgebung gewertet werden. Hauterkrankungen oder Parasitenbefall müssen dabei jedoch immer berücksichtigt werden.

## 7 Zusammenfassung

Zur Validierung des sozialen Leckens (aktive Tiere) sowie des solitären Leckens in Bezug auf ihre Eignung als positiver Parameter für Wohlbefinden wurde in der vorliegenden Studie die Auswirkung auf die Herzfrequenz untersucht. Den Untersuchungen lag die Annahme zugrunde, dass ein Absinken der Herzfrequenz während des Leckens bzw. des solitären Leckens auf einen beruhigenden, entspannenden Effekt schließen lässt. An 16 Tagen wurden 9 bis 19 von insgesamt 20 Milchkühen der Rasse Fleckvieh mit Herzfrequenzmonitoren versehen und über einen Zeitraum von drei Stunden kontinuierlich direkt beobachtet. Soziales Lecken wurde in die Kategorien „Spontanes Lecken“, „Lecken nach Aufforderung“ und „Lecken nach agonistischem Verhalten“ unterteilt; solitäres Lecken wurde ebenfalls kontinuierlich erhoben. Die Grundaktivitäten „Fressen“ „Stehen“ und „Liegen“ wurden mittels Scan Sampling im Abstand von fünf Minuten erfasst. Die Auswertung der Daten erfolgte mittels gemischter linearer Modelle.

Für soziales Lecken konnte bei aktiven Tieren im Mittel (n=118 Leckvorgänge) keine signifikante Veränderung der Herzfrequenz festgestellt werden. Ein signifikanter Rückgang der Herzfrequenz lag lediglich dann vor, wenn die Tiere spontan leckten und dabei fraßen oder standen; bei liegenden Tieren wurde dagegen ein Anstieg verzeichnet. Für die Kategorien „Lecken nach Aufforderung“ sowie „Lecken nach agonistischen Verhaltensweisen“ lag kein Einfluss auf die Herzfrequenz vor. Es bestanden grundsätzlich große intra- und interindividuelle Unterschiede.

Aktive Tiere erleben soziales Lecken möglicherweise vor allem dann positiv, wenn sie es spontan durchführen. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann soziales Lecken bisher jedoch nicht als positiver, grundsätzlich eine entspannende Wirkung anzeigender Parameter für die Beurteilung des Ergehens von Milchkühen empfohlen werden.

Im Vergleich zur Referenzperiode mit gleicher Grundaktivität trat während des solitären Leckens insgesamt ein Anstieg der Herzrate auf. Nach solitärem Lecken sank die Herzfrequenz ab. Die relativ geringen Veränderungen lassen jedoch keinen Schluss auf eine entspannende Wirkung zu.

## 8 Summary

It was the aim of the present study to evaluate social licking (actors) as well as self-licking in dairy cows with regard to their usefulness as positive welfare indicator using heart rate measures. A reduction in heart rate was assumed to indicate calming effects. On in total 16 days, between 9 and 19 out of 20 Simmental dairy cows were equipped with heart rate monitors. Social licking (spontaneous, after solicitation, after agonistic interactions) and self-licking was continuously observed for three hours per day. Using scan sampling, feeding, standing and lying was recorded every five minutes. Data were analyzed using linear mixed models.

Social licking (n= 118 events) did not generally cause a significant change in heart rate. However, a significant reduction was observed when licking was performed spontaneously while standing or during feeding phases. There was no effect of licking after solicitation or of licking after agonistic interactions on heart rate. Intra and inter-individual variation was generally high.

Actors may experience social licking only positiv if it is performed spontaneously. However, based on the present results, the use of social licking as a welfare parameter indicating positive affective states cannot be recommended for dairy cattle.

During self-licking, heart rate was higher than in the reference periods with the same activity. Furthermore, there was a slight but significant decrease of heart rate after the self-licking events. However, the order of magnitude of changes in heart rate does not allow for conclusions concerning calming effects of self-licking.



## 9 Danksagung

Diese Arbeit entstand mit Unterstützung einiger Personen, die hier zuletzt nicht unerwähnt bleiben sollen.

Allen voran ein großer Dank an unseren Betreuer Univ. Prof. Dr. Christoph Winckler, der uns geduldig mit Rat und Tat zur Seite stand, sich immer Zeit für unsere Fragen nahm und diese Arbeit mit vielen guten Hinweisen und Anmerkungen bereichert hat.

Danke auch an DI Simone Laister für ihre stets freundliche und engagierte Unterstützung.

An dieser Stelle auch ein Dank an die Mitarbeiter der Landwirtschaftlichen Fachschule Pyhra, die uns großartig unterstützt und unserem Projekt eine Heimat gegeben haben.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern für die jahrelange Unterstützung, Liebe und Geduld. Ohne sie wäre nichts von alledem möglich gewesen.

Danke an meinen Bruder, DI Thomas Zenger, für die geduldige, zeichnerische Aufbereitung der Stallpläne und weitere hilfreiche Anmerkungen.

Danke auch an Valentin Hauser für aufmunternde Worte in schwierigeren Zeiten und immerwährenden moralischen Beistand beim Verfassen dieser Arbeit.

Und zuletzt möchte ich meiner guten Freundin und Studienkollegin Anna Maria Regner danken, die mit mir alle Höhen und Tiefen dieser Arbeit durchlebt hat, die unsere jahrelange Freundschaft noch vertiefte.

## 10 Quellenverzeichnis

AURELI, F., PRESTON, S.D und DE WAAL, F.B.M (1999): Heart Rate responses to Social Interactions in Free-Moving Rhesus Macaques (*Macaca Mulatta*): A Pilot Study. *Journal of Comparative Psychology* Vol. 113 No. 1: 59-65.

BALDOCK N.M., Sibly, R.M., und PENNING, P.D. (1988): Behaviour and seasonal variation in heart rate in domestic sheep, *Ovis aries*. *Animal Behaviour* Vol.36: 35-43.

BOCCIA, M.L., REITE, M. und LAUDENSLAGER, M. (1989): On the Physiology of Grooming in a Pigtail Macaque. *Physiology and Behaviour* Vol. 45: 667-670.

BOISSY, A. et al. (2007): Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology & Behaviour* Vol.92:375-397

BRAMBELL, F.W.R. (1965): Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals kept under Intensive Livestock Husbandry Systems. London

BROOM, D.M. (1986): Indicators of poor welfare. *Br.Vet.J.* 142, 524-526.

BROOM, D.M. (1999): Animal welfare: the concepts and the issues. In: *Attitudes to Animals: News in Animal Welfare*. Cambridge University Press, 129-142.

CHACON, G. et al. (2005): Effect of transport stress on physiological responses of male bovines. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 112 (12): 465-469.

DANNENMANN, K.; BUCHENAUER, D.; FLIEGENER, H. (1985): The behavior of calves under four levels of lighting. *Applied Animal Behaviour Science* 13: 243-258.

DAWKINS, M. S. (2004): Using behaviour to assess animal welfare. *Animal Welfare* 13: 3-7.

DE JONG, I. C. et al. (2000): Effects of social stress on heart rate and heart rate variability in growing pigs. *Canadian Journal of Animal Science* 80 (2): 273-280.

DÈSIRÈ, L., BOISSY, A. und VEISSIER, I. (2002): Emotions in farm animals: a new approach to animal welfare in applied ethology. *Behavioural Processes* 60: 165-180.

DUNCAN, I.J.H. (1996): Animal Welfare defined in terms of feelings. *Acta Agric. Scandinavica, Sect. A, Animal Sci. Supplementum* 27: 29-35.

DUNCAN, I.J.H. und FRASER, D. (1997): Understanding animal welfare. CAB International, Wallingford: 19-31.

ENGELHARDT, W. und BREVES, G. (2000): *Physiologie der Haustiere*. Encke Verlag, Stuttgart.

FEH, C. und DE MAZIÉRES, J. (1993): Grooming at a preferred site reduces heart rate in horses. *Applied Animal Behaviour Science* 46: 1191-1194.

FRASER, D., WEARY, D.M., PAJOR, E.A. und MILLIGAN, B.N. (1997): A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare* 6: 187-205.

HAGEN, K., LANGBEIN, J., SCHMIED, C., LEXER, D. und WAIBLINGER, S. (2005): Heart rate variability in dairy cows – influences of breed and milking system. *Physiology & Behaviour* 85: 195-204.

HAINSWORTH, R. (1995): The Control and Physiological Importance of Heart Rate. In: Malik, M.; CAMM, A.J. (Hrsg.): *Heart Rate Variability*. Armonk, NY: Futura Publishing Company, Inc.: 3-19.

HANSEN, S.K.E. und BORELL, E. von (2000): Verhalten und Herzschlagvariabilität als Indikatoren für kurz- und langfristige Änderungen der Befindlichkeit von Schweinen durch regelmäßige Grooming-Simulationen. *KTBL Schrift Nr. 391*. Darmstadt, KTBL: 81-89.

HONKAVAARA, M. et al. (2003): Meat quality and transport stress of cattle. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 110 (3): 125-128.

HOPSTER, H. und BLOKHUIS, H. J. (1994): Validation of a heart rate monitor for measuring a stress response in dairy cows. *Canadian Journal of Animal Science* 74: 465-474.

HOPSTER, H. et al. (2002): Stress Responses during Milking; Comparing Conventional and Automatic Milking in primiparous Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 85: 3206-3216.

JENSEN, M.B. (1995): The effect of age at tethering on behavior of heifer calves. *Applied Animal Behaviour Science* 43: 227-238.

JOHNSON, P.F., JOHANNESSEN, T. und SANDOE, P. (2001): Assessment of farm animal welfare at herd level: many goals, many methods. *Acta Agric. Scandinavica, Sect. A, Animal Sci. Supplementum* 30: 26-33.

KAUFMANN, C. et al. (1996): Measurement of stress parameters in farm animals using active telemetry. Schweiz Arch. Tierheilkunde 138 (5): 234-240

KILEY-WORTHINGTON, M. (1983): The behaviour of beef suckler cattle. Birkhäuser Verlag: 38-44.

KNIERIM, U. (2001): Grundsätzliche ethologische Überlegungen zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit bei Nutztieren. Dtsch. tierärztliche Wochenschrift 109: 261-266.

KROHN, C. C. (1994): Behaviour of Dairy Cows kept in extensive (loose housing/pasture) or intensive (tie stall) environments. III. Grooming, exploration and abnormal behaviour. Applied Animal Behaviour Science 42 (2): 73-86.

LAY, D. C. Jr. et al. (1992): Behavioural and physiological effects of freeze or hot iron branding on crossbred cattle. Journal of Animal Science 70 (2): 330-336.

LORZ und METZGER (1999): Tierschutzgesetz. C.H. Beck'sche Verlagsbuchhandlung. 5. Auflage: 95-109

MARCHANT J.N., RUDD A.R. und BROOM D.M. (1997): The effects of housing on heart rate of gestating sows during specific behaviours. Applied Animal Behaviour Science Vol.55: 67-78.

McBRIDE, S.D., HEMMINGS, A. und ROBINSON, K. (2004): A Preliminary Study on the Effect of Massage to Reduce Stress in the Horse. Journal of Equine Veterinary Science 24, (2): 76-81.

MOLLENHORST, H., RODENBURG, T.B., BOKKERS, E.A.M., KOENE, P. und DE BOER I.J.M. (2005): On-farm assessment of laying hen welfare: a comparison of one environment-based and two animal-based methods. *Applied Animal Behaviour Science* 90: 277-291.

MÜLLEDER, C., TROXLER, J. und WAIBLINGER, S. (2003): Methodological aspects for the assessment of social behaviour and avoidance distance on dairy farms. *Animal Welfare* 12 (4): 579-584.

ÖDBERG, F.O. et al. (2002): Heart Rate Reduction by Grooming in Horses (*Equus Caballus*). In: Dorothy Russell Havemeyer Foundation Workshop: Horse Behaviour and Welfare: 13-16.

PAUL, E.S., HARDING, E.J. und MENDL, M. (2004): Measuring emotional processes in animals: the utility of a cognitive approach. *Neuroscience and Bio behavioural Reviews* 29: 469- 491.

PHILLIPS, C. (2002): *Cattle behaviour and Welfare*. Second edition. Blackwell Science, Oxford.

QUAST, R. (2006): Exploratory Investigations of the Validity of Social Licking as an Indicator for Positive Emotions in Dairy Cattle using Rate Measurements. Diplomarbeit, Universität Gesamthochschule Kassel.

REGNER, A. M. (2008): Validität von positiven Indikatoren für das Wohlbefinden bei Milchkühen. Auswirkung von sozialem Lecken (Receiver) und der Bürstennutzung auf die Herzfrequenz. Diplomarbeit Universität für Bodenkultur, Wien.

REINHARDT, C., REINHARDT, A. und REINHARDT V. (1986): Social behaviour and reproductive performance in semi-wild Scottish highland cattle. *Animal Behaviour* 15: 125-136.

REINHARDT, V. (1980): Untersuchung zum Sozialverhalten des Rindes. Eine zweijährige Beobachtung an einer halb-wilden Rinderherde (*bos indicus*). Birkhäuser Verlag, Basel.

ROLLIN, B.E. (1995): Farm animal welfare, social, bioethical and research issues. Iowa State University Press /Ames.

ROUSING, T. und WEMELSFELDER, F. (2006): Qualitative assessment of social behaviour of dairy cows housed in loose housing systems. *Applied Animal Behaviour Science* 101: 40-53.

SAMBRAUS, H.H. (1969): Das soziale Lecken des Rindes. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 26: 805-810.

SATO, S., SAKO, S. und MAEDA, A. (1991): Social licking patterns in cattle (*Bos taurus*): influence of environmental and social factors. *Applied Animal Behaviour Science* 32: 3-12.

SATO, S. und TARUMIZU, K. (1993): Heart rates before, during and after allo-grooming in cattle. *Journal of Ethology* 11: 149-150.

SATO, S., TARUMIZU, K. und HATAE, K. (1993): The influence of social factors on allo-grooming in cows. *Applied Animal Behaviour Science* 38: 235 - 244.

SCHLOETH, R. (1961): Das Sozialleben des Camargue-Rindes. *Z. Tierpsychol.*, 18(5): 574 – 627.

SCHMIED, C., BOIVIN, X. und WAIBLINGER, S. (2005): Ethogramm des sozialen Leckens beim Rind: Untersuchungen in einer Mutterkuhherde. *KTBL-Schrift* 441. Darmstadt, KTBL: 86-92.

SCHMIED, C., WAIBLINGER, S., BOIVIN, X., SCHARL, T. und LEISCH, F. (2008): Stroking of different body regions by a human: Effects on behaviour and heart rate of dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* Vol.109: 25-38.

SPRUIJT, B. M., VAN HOOFF, J. A. R. A. M. und GISPEN, W. H. (1992): Ethology and Neurobiology of Grooming Behaviour. *AMERICAN PHYSIOLOGICAL SOCIETY (Hrsg.) Physiological Reviews* Vol. 72 No. 3: 825-852.

TAKEDA, K., SATO, S. und SUGAWARA, K. (2000): The number of farm mates influences social and maintenance behaviours of Japanese Black cows in a communal pasture. *Applied Animal Behaviour Science* 67: 181-192.

TIELSCHER, H. H. und STEINHARDT, M. (2004): Physiological reactions of suckler calves from a cow-calf operation exposed to transport stress and temporary separation from the herd in winter stalling. *Berl Munch Tierarztl. Wochenschr.* 117 (3-4): 88-96

TOST, J. (2000): Das Verhalten erwachsener Bullen in einer semi-natürlich gehaltenen Rinderherde mit annähernd natürlicher Alters- und Geschlechtsstruktur. Dissertation, Universität Gesamthochschule Kassel.

VEISSIER, I. et al. (2002): Does nutritive and non-nutritive sucking reduce other oral behaviours and stimulate rest in calves? *Journal of Animal Science* 80 (10): 2574-2587.

VEISSIER, I. und BOISSY, A. (2006): Stress and welfare: Two complementary concepts that are intrinsically related to the animal's point of view. *Physiology & Behaviour* 2006.



VINCEN, T. L. et al. (2006): Retrospective Study of predictive variables for maximal heart rate (HRmax) in horses undergoing strenuous treadmill exercise. *Equine Vet. J. Suppl.* 36: 146-152.

WAIBLINGER, S.; FRESORF, A. und SPITZER, G. (2002): The role of social licking in cattle for conflict resolution. In: *Proceedings of the first European Conference of Behavioural Biology.* 1.- 4. Aug. in Münster, D: 122.

WEISS, D. et al. (2004): Coping capacity of dairy cows during the change from conventional to automatic milking. *Journal of Animal Science* 82 (2): 563-570

WELFARE QUALITY ® (2004): Science and society improving animal welfare in the food quality chain. <http://www.welfare-quality.net>. 02.05.2007

WEMELSFELDER, F. und LAWRENCE, A.B. (2001): Qualitative Assessment of Animal Behaviour as an On-Farm Welfare-monitoring tool. *Acta Agric. Scandinavica* 30: 21-25.

WHAY, H.R., MAIN, D.C.J., GREEN, L.E., und WEBSTER, A.J.F. (2003): Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Veterinary record* 153: 197-202.

WIERENGA, H.K. (1986): The social behaviour of dairy cows: some differences between pasture and cubicle system. *Proc. Int. Cong. Appl. Ethol. Farm. Anim.* ed. J Unshelm, G van Putten, K Zeeb :135-138

WINCKLER, C., CAPDEVILLE, J., GEBRESENBET, G., HÖRNING, B., ROIHA, U., TOSI, M. V. und WAIBLINGER, S. (2003): Selection of parameters for on-farm welfare-assessment protocols in cattle and buffalo. *Animal Welfare* 12: 619-624.

WLCEK, S.; HERRMANN, H. J. (1996): Verhaltensbeobachtungen bei Milchkühen zur Ermittlung der Trittsicherheit von Stallfußböden. KTBL-Schrift 441. Darmstadt, KTBL: 160-168.

WOOD, M.T. (1977): Social grooming patterns in two herds of monozygotic twin dairy cows. *Animal Behaviour Science* Vol.25: 635- 642.

# 11 Anhang

Datum der Beobachtung: 12.10.2005				
ZEIT	Liegen	Fressen	Stehen	Notizen
7:50	M	E		
7:55	M	S, E		
8:00	M	S, E		
8:05		S, E	M	M steht auf LF!
8:10	E	S, M		
8:15	E	M	Z, S	
8:20	E	M, S, Z		
8:25			Z, S	Auslauf?
8:30			S, I	— v —
8:35	E	S	M, I	M steht abg. einzieht im Auslauf?

Anhang 1: Erhebungsbogen für die Grundaktivitäten

Datum der Beobachtung: 12.10.2005													
START	ACT	REC	S	AF	AG	AAG	RAG	STOP	START	ACT	BÜR	STOP	NOTIZEN
7:00:18	E	—						7:00:45					E leckt sich selbst!
7:13:28	33	2	✓					7:13:43					
7:16:05	8	0	✓					7:16:21					decken am Quert!
7:18:47	2	—						7:18:55					2 leckt sich selbst!
7:19:42	2	35	✓					7:20:20					
7:22:04	25	2	✓					7:22:12					decken am Quert!
7:22:29	25	2	✓					7:23:33					— v —
7:26:49	8	1			✓	8	1	7:27:02					
7:57:38	8	M	✓					8:00:08					

Anhang 2: Erhebungsbogen für Leckinteraktionen bzw. solitäres Lecken und Bürstvorgänge