

Institut für Tierzucht und Tierhaltung mit Tierklinik
der Landwirtschaftlichen Fakultät
der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg



Verhaltensbeobachtungen zum gegenseitigen Besaugen von Fleckviehkälbern

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
doctor agriculturarum (Dr. agr.)

vorgelegt von
Diplom-Ingenieurin (FH) Bettina Egle
geboren am 03.05.1971 in Ehingen

Gutachter:
Prof. Dr. Eberhard von Borell
Dr. Andreas Deininger
Prof. Dr. Thomas Richter

Verteidigung am 11. Juli 2005

Ehingen, 2005

urn:nbn:de:gbv:3-000009991

[<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=nbn%3Ade%3Agbv%3A3-000009991>]

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	10
2	Literatur	11
2.1	Saugverhalten der Kälber	11
2.1.1	Tagsrhythmus	11
2.1.2	Dauer der Saugakte	12
2.1.3	Zahl der Saugtakte	13
2.1.4	Auslöser des Saugverhaltens	13
2.1.5	nutritives und nicht-nutritives Saugen	13
2.1.6	Zum Begriff „Saugreflex“	14
2.1.7	Rassenunterschiede beim Saugverhalten	14
2.1.8	Saugen am Euter	15
2.1.8.1	Zitzenwechsel	15
2.1.8.2	Kopfstoßen	16
2.2	Saugakt bei mutterloser Haltung	17
2.2.1	Saugakt am Tränkeautomaten	17
2.2.2	Verhalten am Tränkenuckel	18
2.3	Motivation von Verhalten	18
2.3.1	Modelle zur Erklärung von Verhalten	19
2.3.1.1	Feedback-Modell	19
2.3.1.2	Regulierung durch Soll und Ist-Werte	19
2.3.1.3	Psychohydraulisches Modell oder Triebstaumodell	19
2.3.1.4	Handlungsbereitschaftsmodell	20
2.4	Mechanismen der Sättigung	21
2.4.1	Kohlenhydrate der Milch	21
2.4.1.1	Laktose	21
2.4.1.2	Glucose	22
2.4.1.3	Glucose im Zusammenhang mit der Mahlzeit	22
2.4.1.4	Glucose und Insulin im Zusammenhang mit der Mahlzeit	22
2.4.2	Steroide als Sättigungssignal	23
2.4.3	Cholecystokinin als Sättigungssignal	23
2.4.4	Freie Fettsäuren als Sättigungssignal	23
2.4.5	Einfluss des Saugens auf die Sättigung	23
2.4.6	metabolische Einflüsse des Saugens	24
2.5	Verhaltensstörungen	25
2.5.1	Auslöser von Verhaltensstörungen	25
2.5.2	Handlung am Ersatzobjekt	26
2.6	Orale Verhaltensstörungen beim Rind	27
2.6.1	Lecken und Leerkauen	27
2.6.2	Zungenspielen	27
2.6.3	Milchsaugen	28
2.6.4	gegenseitiges Besaugen	29
2.6.4.1	Auswirkungen des gegenseitigen Besaugens	31
2.6.4.2	Gegenseitiges Besaugen als Verhaltensstörung	32
2.6.4.3	Erklärungsversuche zum gegenseitigen Besaugens	32
2.6.4.3.1	Genetik	33
2.6.4.3.2	Reizarmut	33
2.6.4.3.3	Nachahmung	34
2.6.4.3.4	Triebstau	34
2.6.4.3.5	Feedback	36
2.6.4.4	Beobachtungen zum gegenseitigen Besaugen	37
2.6.4.4.1	individuelle Unterschiede	37

2.6.4.4.2	Gegenseitiges Besaugen im Zusammenhang mit einer Mahlzeit.....	37
2.6.4.4.2.1	Zeitlicher Zusammenhang	37
2.6.4.4.2.2	Einfluss der Tränkeintervalle des Tränkeautomaten auf das gegenseitige Besaugen.....	37
2.6.4.4.2.3	Zusammenhang mit der Tränkemenge	38
2.6.4.4.2.4	Einfluss des Besaugens auf den Cholecystokininspiegel	38
2.6.4.5	Lösungsvorschläge um das gegenseitigen Besaugen zu verhindern.....	39
2.6.4.5.1	symptomatische Methoden.....	39
2.6.4.5.2	Nuckeleimer und/oder Ersatznuckel	40
2.6.4.5.3	reduzierter Milchfluss.....	41
2.6.4.5.4	Fixieren während und nach der Tränke	41
2.6.4.5.5	Veränderung der Fütterung	42
2.6.4.5.6	verschießbarer Tränkestand zur Verhinderung des gegenseitigen Besaugen	42
2.6.4.5.7	Veränderungen an der Saugstelle.....	43
2.6.4.5.8	Glucosezudosierung zu Milchtränke	43
3	Eigene Untersuchungen	45
3.1	Tiere, Material und Methode.....	45
3.1.1	Kälber	45
3.1.2	Versuchsanlage.....	45
3.1.3	Fütterung	46
3.1.4	Tränkeplan.....	47
3.1.5	Beobachtungsmethode	47
3.1.6	Beobachtungsdauer und Fehlzeiten.....	47
3.1.7	Parameter Verhaltensbeobachtung.....	48
3.1.8	Parameter am Tränkeautomaten.....	49
3.1.9	Einteilung in Versuchphasen.....	49
3.1.10	Statistik.....	49
3.2	Versuchsaufbau	50
3.2.1	Versuchszeitraum	50
3.2.2	Versuchsgruppen	50
3.2.2.1	Kontrollgruppen (KG 1 bis 5)	50
3.2.2.2	Glucosezudosierung (Glucose).....	51
3.2.2.3	Saugdruckverringerung (SDVR 1 und 2).....	51
3.2.2.4	Saugzeitverlängerung (SZVL 1 und 2)	51
3.2.2.5	modifizierte Saugzeitverlängerung (mSZVL 1 und 2).....	51
3.2.2.6	Laktosezudosierung (Laktose)	51
3.2.2.7	Euteratrappe (Euter 1 und 2).....	51
3.2.2.8	Koppertränke (Kopper)	52
4	Ergebnisse	53
4.1	Versuch 1.....	53
4.1.1	Besaugaktionen	53
4.1.2	Besaugaktionen der Einzeltiere	54
4.1.3	Der zeitliche Umfang des Besaugens.....	55
4.1.4	Besaugende und das Besaugen duldende Kälber	56
4.1.5	Besaugen im Zeitraum 5 Minuten vor und nach der Milchtränke	57
4.1.6	Durchschnittliche Besuchshäufigkeit am Tränkeautomaten	58
4.1.7	Dulden im Tränkestand	60
4.1.8	Entwicklung des gegenseitigen Besaugens	60
4.1.8.1	Kontrollgruppe 1	60
4.1.8.2	Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“	61
4.1.8.3	Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 1“	62
4.1.8.4	Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“	62
4.1.9	Verteilung der Besuche mit Tränkeanspruch	63
4.1.9.1	Kontrollgruppe 1	63

4.1.9.2	Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“	64
4.1.9.3	Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 1“	64
4.1.9.4	Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“	65
4.2	Versuch 2.....	66
4.2.1	Besaugaktionen	66
4.2.2	Besaugaktionen der Einzeltiere	67
4.2.3	Der zeitliche Umfang des Besaugens.....	67
4.2.4	Besaugende und das Besaugen duldende Kälber	69
4.2.5	Besaugen im Zeitraum 5 Minuten vor und nach der Milchtränke	70
4.2.6	Durchschnittliche Besuchshäufigkeit am Tränkeautomaten	72
4.2.7	Dulden im Tränkestand	73
4.2.8	Entwicklung des gegenseitigen Besaugens	73
4.2.8.1	Kontrollgruppe 2	73
4.2.8.2	Versuchsgruppe „Laktosezudosierung“	74
4.2.8.3	Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 2“	75
4.2.8.4	Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 2“	75
4.3	Versuch 3.....	77
4.3.1	Besaugaktionen	77
4.3.2	Besaugaktionen der Einzeltiere	78
4.3.3	Der zeitliche Umfang des Besaugens.....	78
4.3.4	Besaugende und das Besaugen duldende Kälber	79
4.3.5	Besaugen im Zeitraum 5 Minuten vor und nach der Milchtränke	80
4.3.6	Durchschnittliche Besuchshäufigkeit am Tränkeautomaten	82
4.3.7	Dulden im Tränkestand	83
4.3.8	Entwicklung des gegenseitigen Besaugens nach Einstalltagen.....	84
4.3.8.1	Kontrollgruppe 3	84
4.3.8.2	Versuchsgruppe „Euteratrappe 1“	84
4.3.8.3	Versuchsgruppe „Koppertränke“	85
4.4	Versuch 4.....	86
4.4.1	Besaugaktionen	86
4.4.2	Besaugaktionen der Einzeltiere	87
4.4.3	Der zeitliche Umfang des Besaugens.....	87
4.4.4	Besaugende und das Besaugen duldende Kälber	88
4.4.5	Besaugen im Zeitraum 5 Minuten vor und nach der Milchtränke	89
4.4.6	Durchschnittliche Besuchshäufigkeit am Tränkeautomaten	91
4.4.7	Dulden im Tränkestand	92
4.4.8	Entwicklung des gegenseitigen Besaugens	93
4.4.8.1	Kontrollgruppe 4	93
4.4.8.2	Versuchsgruppe „Euteratrappe 2“	93
4.4.8.3	Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“	94
4.5	Versuch 5.....	96
4.5.1	Besaugaktionen	96
4.5.2	Besaugaktionen der Einzeltiere	97
4.5.3	Der zeitliche Umfang des Besaugens.....	97
4.5.4	Besaugende und das Besaugen duldende Kälber	98
4.5.5	Besaugen im Zeitraum 5 Minuten vor und nach der Milchtränke	99
4.5.6	Durchschnittliche Besuchshäufigkeit am Tränkeautomaten	101
4.5.7	Dulden im Tränkestand	102
4.5.8	Entwicklung des gegenseitigen Besaugens	102
4.5.8.1	Kontrollgruppe 5	102
4.5.8.2	Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“	103
5	Diskussion	104
5.1	Diskussion der Literatur	104

5.1.1	Begriffsverwendung.....	104
5.1.1.1	Saugreflex.....	104
5.1.1.2	Saugmotivation.....	104
5.1.1.3	Handlungsbereitschaft.....	104
5.1.2	Verhaltensstörungen als Indikatoren für gestörtes Wohlbefinden	105
5.1.3	Motivationsmodelle.....	105
5.1.3.1	Triebstaumodelle.....	105
5.1.3.2	Feedback-Modell.....	106
5.1.4	Mögliche biologische Funktion des gegenseitigen Besaugens	106
5.1.5	Verhaltensbeeinflussung durch das soziale Umfeld.....	107
5.1.6	Verhaltensunterschiede zwischen den Rassen	107
5.1.7	Verhaltensbeeinflussung durch die Tränketeknik	107
5.1.7.1	Zeitpunkt des Anlernens an den Tränkeautomaten	107
5.1.7.2	Blinder Nuckel	107
5.1.7.3	Zahl der Tränkeportionen.....	108
5.1.7.4	Fixieren während und nach der Tränke.....	108
5.1.7.5	Kopfstöße	108
5.1.7.6	Saugzeitverlängerung	108
5.1.7.7	Inhaltsstoffe der Tränke.....	109
5.1.7.8	endokrine Faktoren.....	109
5.1.8	Fazit aus der Diskussion der Literaturangaben	110
5.2	Diskussion des Kapitels Tiere, Material und Methode	110
5.2.2	Auswahl der Tiere	110
5.2.3	Auswahl des Materials	110
5.2.4	Auswahl der Methode	111
5.2.5	Tierzahl und verwendete Statistik	113
5.3	Diskussion der Ergebnisse	113
5.3.1	Diskussion der Versuche	113
5.3.1.1	Glucosezudosierung	113
5.3.1.2	Laktosezudosierung.....	114
5.3.1.3	Veränderung der Tränkezuteilung.....	115
5.3.1.3.1	Saugdruckverringerung	115
5.3.1.3.2	Saugzeitverlängerung.....	116
5.3.1.3.3	modifizierte Saugzeitverlängerung.....	116
5.3.1.4	Veränderung der Saugstelle durch eine Euteratrappe	117
5.3.1.5	Veränderung der Wassertränke durch eine Koppertränke	118
5.3.1.6	Vergleich der Kontrollgruppen	118
5.3.1.7	Entwicklung des gegenseitigen Besaugens	119
5.3.1.7.1	Besaugen der Körperregionen	119
5.3.1.7.2	Dulden des Besaugens.....	120
5.3.1.8	Verteilung der Besuche mit Tränkeanspruch	120
5.4	Fazit der Diskussion	120
5.5	Empfehlungen	120
6	Thesen.....	122
7	Zusammenfassung	123
8	Summary	126
9	Literaturverzeichnis.....	129
10	Anhang	139
10.1	Vergleich der Kontrollgruppen	139
10.2	Liste der Kälber in den Versuchen.....	141
10.3	Fehlzeiten	143
10.4	Deklarationen	146
10.4.1	Inhaltsstoffe Mineralfutterleckschale.....	146

10.4.2	Deklaration Milchaustauscher.....	146
11	Lebenslauf	147

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Faktoren des gegenseitigen Besaugens (nach Schneider, 1996)	32
Abb. 2: Nürtinger Freiluftstall	46
Abb. 3: Tränkeplan	47
Abb. 4: Koppertränke nach Zeeb	52
Abb. 6: Durchschnittliche tägliche Anzahl der Besaugaktionen der Kälbergruppen, Versuch 1	53
Abb. 7: Anzahl der Besaugaktionen der Einzeltiere, Versuch 1,	54
Abb. 8: Gegenüberstellung der Verhaltensmerkmale „Besaugen“ und „Dulden“, Versuch 1	56
Abb. 9: Relativer Anteil der Anzahl der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke an den gesamten Besaugaktionen; Versuch 1	57
Abb. 10: Relativer Anteil der besaugten Körperpartien im Zusammenhang mit der Milchtränke; Versuch 1	58
Abb. 11: Durchschnittliche Besuchshäufigkeit und Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch im Tränkestand je Kalb und Tag; Versuch 1	59
Abb. 12: Häufigkeit des Duldens im Tränkestand; Versuch 1	60
Abb. 13: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Kontrollgruppe 1	61
Abb. 14: Anzahl der Besaugaktionen geordnet nach Einstalltagen, Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“	61
Abb. 15: Anzahl der Besaugaktionen geordnet nach Einstalltagen, Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 1“	62
Abb. 16: Anzahl der Besaugaktionen der Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“, geordnet nach Einstalltagen	63
Abb. 17: relativer Anteil der Besuche mit Tränkeanspruch im Tagesverlauf, Kontrollgruppe 1	63
Abb. 18: relativer Anteil der Besuche mit Tränkeanspruch im Tagesverlauf, Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“	64
Abb. 19: relativer Anteil der Besuche mit Tränkeanspruch im Tagesverlauf, Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 1“	64
Abb. 20: relativer Anteil der Besuche mit Tränkeanspruch im Tagesverlauf, Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“	65
Abb. 21: Durchschnittliche tägliche Anzahl der Besaugaktionen der Kälbergruppen; Versuch 2	66
Abb. 22: Anzahl der Besaugaktionen der Einzeltiere, Versuch 2	67
Abb. 23: Durchschnittliche tägliche Besaugdauer der Kälbergruppen; Versuch 2	68
Abb. 24: Gegenüberstellung der Verhaltensmerkmale „Besaugen“ und „Dulden“, Versuch 2	69
Abb. 25: Relativer Anteil der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke an den gesamten Besaugaktionen; Versuch 2	70
Abb. 26: Relativer Anteil der besaugten Körperpartien im Zusammenhang mit der Milchtränke; Versuch 2	71
Abb. 27: Durchschnittliche Besuchshäufigkeit und Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch im Tränkestand je Kalb und Tag; Versuch 2	72
Abb. 28: Häufigkeit des Duldens im Tränkestand; Versuch 2	73
Abb. 29: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Kontrollgruppe 2	74
Abb. 30: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Versuchsgruppe „Laktosezudosierung“	74
Abb. 31: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 2“	75
Abb. 32: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 2“	76
Abb. 33: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Besaugaktionen der Kälbergruppen; Versuch 3 ..	77
Abb. 34: Anzahl der Besaugaktionen der Einzeltiere, Versuch 3	78
Abb. 35: Durchschnittliche tägliche Dauer des Besaugens der Kälbergruppen; Versuch 3	79
Abb. 36: Gegenüberstellung der Verhaltensmerkmale „Besaugen“ und „Dulden“, , Versuch 3	80

Abb. 37: Relativer Anteil der Anzahl der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke an den gesamten Besaugaktionen, Versuch 3.....	81
Abb. 38: Relativer Anteil der besaugten Körperpartien im Zusammenhang mit der Milchtränke, Versuch 3.....	81
Abb. 39: Durchschnittliche Besuchshäufigkeit im Tränkestand und Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch je Kalb und Tag, Versuch 3.....	82
Abb. 40: Häufigkeit des Duldens im Tränkestand, Versuch 3.....	83
Abb. 41: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Kontrollgruppe 3	84
Abb. 42: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Versuchsgruppe „Euterattrappe 1“	85
Abb. 43: Besaugaktionen der Versuchsgruppe „Koppertränke“	85
Abb. 44: Durchschnittliche tägliche Anzahl der Besaugaktionen der Kälbergruppen, Versuch 4	86
Abb. 45: Anzahl der Besaugaktionen der Einzeltiere, Versuch 4.....	87
Abb. 46: Durchschnittliche tägliche Dauer des Besaugens der Kälbergruppen, Versuch 4	88
Abb. 47: Gegenüberstellung der Verhaltensmerkmale „Besaugen“ und „Dulden“ , Versuch 4.....	89
Abb. 48: Relativer Anteil der Anzahl der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke an den gesamten Besaugaktionen, Versuch 4.....	90
Abb. 49: Relativer Anteil der besaugten Körperpartien im Zusammenhang mit der Milchtränke, Versuch 4.....	90
Abb. 50: Durchschnittliche Besuchshäufigkeit und Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch im Tränkestand je Kalb und Tag, Versuch 4.....	91
Abb. 51: Häufigkeit des Duldens im Tränkestand, Versuch 4.....	92
Abb. 52: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltagen, Kontrollgruppe 4.....	93
Abb. 53: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltagen, Versuchsgruppe „Euterattrappe 2“	94
Abb. 54: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltagen, Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“	94
Abb. 55: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Besaugaktionen der Kälbergruppen, Versuch 5 ..	96
Abb. 56: Anzahl der Besaugaktionen der Einzeltiere, Versuch 5.....	97
Abb. 57: Durchschnittliche tägliche Dauer des Besaugens der Kälbergruppen, Versuch 5	98
Abb. 58: Gegenüberstellung der Verhaltensmerkmale „Besaugen“ und „Dulden“ , Versuch 5.....	99
Abb. 59: Relativer Anteil der Anzahl der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke an den gesamten Besaugaktionen, Versuch 5.....	100
Abb. 60: Relativer Anteil der besaugten Körperpartien im Zusammenhang mit der Milchtränke, Versuch 5.....	100
Abb. 61: Durchschnittliche Besuchshäufigkeit und Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch im Tränkestand je Kalb und Tag, Versuch 5.....	101
Abb. 62: Häufigkeit des Duldens im Tränkestand, Versuch 5.....	102
Abb. 63: Entwicklung der Besaugaktivitäten in Kontrollgruppe 5	103
Abb. 64: Besaugaktionen der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“	103

Abkürzungsverzeichnis

BGBL	Bundesgesetzblatt
CCK	Cholecystokinin
Edt.	Editor
et al.	Et alii
ggf.	gegebenenfalls
IRI	immunreaktives Insulin
k.A.	keine Angaben
KG	Kontrollgruppe
LT	Lebenstage
mSZVL	Modifizierte Saugzeitverlängerung
SDVR	Saugdruckverringering
SZVL	Saugzeitverlängerung
TS	Tränkestand
u.a.	unter anderem
u.s.w.	und so weiter
zit.	zitiert nach

1 Einleitung

Das gegenseitige Besaugen von Kälbern stellt nicht nur ein ästhetisches Problem dar. Es kann vielmehr zu schweren gesundheitlichen Schäden wie Nabelentzündung und Bezoarkolik bzw. -ileus führen.

Wendl et al. (1998) führen eine Umfrage auf 50 landwirtschaftlichen Betrieben durch, nur 20 % der befragten Betriebe konnten kein gegenseitiges Besaugen beobachten. Über die Hälfte der Betriebe gaben an, dass sich zwischen 10 und 40 % der Tiere an Besaugaktionen beteiligen, 40 % der Betriebsleiter setzten Nasenringe ein um das Besaugen zu verhindern.

Die Ursachen und Auslöser des gegenseitigen Besaugens sind noch nicht vollständig geklärt und werden unterschiedlichen Faktoren zugesprochen. Dabei reicht die Spannweite der publizierten Erklärungen von der Annahme eines unbefriedigten Saugbedürfnisses bis zur Stereotypie.

Da Kälber in Mutterkuhhaltung kein gegenseitiges Besaugen zeigen (u.a. Sambraus, 1991; Schleyer, 1998) muss das Verhalten des an einer Mutter saugenden Kalbes dem eines Kalbes in der herkömmlichen Aufzucht eines Milchviehbetriebes gegenübergestellt werden. Des Weiteren wurde versucht herauszufinden, welche Motivation Kälber haben, gegenseitiges Besaugen auszuführen (Rushen und de Passillé, 1995). Jedoch kann keines der herkömmlichen Modelle zur Erklärung von Verhalten eine befriedigende Lösung bieten. In diesem Zusammenhang stellt sich auch die Frage, warum das seit vielen Jahren praktizierte und auch veröffentlichte Einsperren der Kälber nach der Milchtränke (u.a. Kittner und Kurz, 1967; Graf et al., 1989) funktioniert. Richtungweisend sind hier die Ergebnisse, die einen Zusammenhang des nicht nutritiven Saugens mit der Milchtränke und der Sättigung herstellten (de Passillé et al., 1992 und 1993). Ein Zusammenhang zwischen dem Besaugen älterer Rinder und dem Besaugen der Kälber wird angenommen. Auch das Harnsaufen der Mastbullen und das Zungenschlagen werden immer wieder mit dem Saugen der Kälber in Verbindung gebracht.

Die einfachste Methode das Besaugen zu verhindern besteht in der Einzelhaltung. Allerdings erfolgt arbeitssparende, tiergerechte und rechtskonforme Kälberhaltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung vom 25. Oktober 2001, BGBl I, S. 2758) in Gruppen. Die praxisüblichen Bekämpfungsmaßnahmen, z. B. mit Nasenringen, sind ausschließlich ein Vorbeugen der Symptome und greifen nicht die auslösenden Ursachen an. Teilweise sind die vorgenommenen Maßnahmen tierschutzrelevant.

Im Rahmen dieser Arbeit wurden verschiedene Maßnahmen, von denen angenommen wurde, dass sie Einfluss auf das gegenseitige Besaugen haben, angewendet und auf ihre Wirkung überprüft. Dabei handelt es sich um die Veränderung der Milchtränke durch Zudosierung von Glucose oder Laktose, um die Veränderung der Tränkezuteilung des Tränkeautomaten, um die Veränderung der Saugstelle und um die Veränderung der Wasserstelle.

Ziel dieser Arbeit war es, eine für die Praxis anwendbare Möglichkeit zu finden das gegenseitige Besaugen zu minimieren.

2 Literatur

2.1 Saugverhalten der Kälber

Tabelle 1.: Zusammenfassung der Angaben zur Dauer und Häufigkeit der Saugakte (LT = Lebenstag; k.A. = keine Angaben)

Weide			Einzelhaltung		Gruppenhaltung		Autor und ggf. Besonderheiten
Anzahl/ Tag	Dauer/ Minuten	Gesamt- saugzeit / Minuten	Anzahl/ Tag	Dauer/ Minuten	Anzahl/ Tag	Dauer/ Minuten	
3-4		22,69	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Ahmed, 1987; Lichttag
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	20 - 24	Aurich und Weber, 1993; Rasse: Rotbunt
k.A.	k.A.	k.A.	2	4	1.-2. LT 8 3.-5. LT 5 6.-8. LT 6	24	Fridag und Goritz, 1995
k.A.	k.A.	k.A.	2	2,5-7,5	k.A.	k.A.	Graf et al., 1989
4-6	k.A.	31,2-60	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Hafez und Lineweaver, 1968 Rasse : Hereford
3,8	6,43	22,69	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Hamann und Heermann, 1989; Lichttag
5,2-9,5	8,6-10	52-93	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Hutchinson et al., 1962 Rasse : Zebu
2,9	7,2	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Lidfors, 1999
k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	7 – 10	20	Lindemann et al., 1993
3-5,6	6,3-10	30-35,3	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Nicol u. Sharafeldin, 1975; Lichttag
k.A.	k.A.	46	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Odde et al., 1985
4-5	8-16	30-66	k.A.	k.A.	2,9	27	Riese et al., 1977 ; Rasse : Fleckvieh
k.A.	5-7	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Ritter und Walser, 1965
3-6	8-10	60	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	Walker, 1962; Koch, 1968; Hafez und Lineweaver, 1968; Gary et al., 1970; Scheuermann, 1974c

2.1.1 Tagsrhythmus

Sambras und Steinell (1978) beschreiben Saugvorgänge, die, über den ganzen Tag verteilt, mit einem erkennbaren Tagesrhythmus vorkommen. Dieser Rhythmus wird von der Gesamtaktivität der Herde beeinflusst, die im direkten Zusammenhang mit Tagesbeginn und Jahreszeit stehen. Bei Tagesanbruch wurden alle Kälber der Herde vor der ersten Fressperiode beim Saugen beobachtet. Die Anzahl der Saugakte stieg um die Mittagstunden leicht an, am Spätnachmittag bis zur Abenddämmerung lag eine weitere Hauptsaugphase, an der fast alle Kälber beteiligt waren. Die Saughäufigkeit während der Nachtstunden ist bis auf einen leichten Anstieg um Mitternacht unbedeutend. Ritter und Walser (1965) beobachteten die Saugphasen ebenfalls vorwiegend zwischen 9 und 11 Uhr, sowie zwischen 14 und 16 Uhr. Riese et al. (1977) beobachteten 4 bis 5 Saugakte bei Tageslicht, mit Saugphasen von 5 bis 7 Uhr, von 10 bis 11 Uhr und gegen 14, 17 und 20 Uhr. Im Laufstall saugten die Kälber 2 bis 3 mal täglich. Die Hauptsaugphasen lagen im Zeitraum von 10 bis 12 Uhr sowie gegen 14 und 16 Uhr. Odde et al. (1985) erfassten die Hauptsaugaktivität zwischen 5 und 6 Uhr. Auch von 10 bis 13 Uhr und von 17 bis 21 Uhr wurde häufig gesaugt. Es ereigneten sich mehr Saugvorgänge während des Tages als bei Nacht. Walker (1962) berichtet von einer Hauptsaugzeit um Sonnenaufgang. Die meisten Kälber wurden zwischen 9 und 12 Uhr, größtenteils zwischen 11 und 12 Uhr getränkt. Die Kühe die ihre Kälber öfter als 4 mal tranken, zeigten eine zusätzliche Tränkephase am Nachmittag oder in den frühen Abendstunden zwischen 15 und 18 Uhr und eine weitere zwischen 19:30 Uhr und 20 Uhr.

Mehrere Autoren geben einheitlich für bei der Mutter aufgezogene Kälber im ersten Lebensmonat täglich 3 bis 6 Saugperioden an (Walker, 1962; Hafez und Lineweaver, 1968; Koch, 1968; Gary et al., 1970; Scheuermann, 1974c). Hutchinson et al. (1962) beobachtete bei Shorthorn x Zebu Kreuzungstieren, in Abhängigkeit vom Lebensalter, in den ersten 6 Lebensmonaten 5,6 bis 9,5 Saugperioden. Odde et al. (1985) beobachteten Hereford und Simmental Kühe mit durchschnittlich 5 Saugperioden am Tag. Ahmed (1987) stellte bei der natürlichen Aufzucht 3 bis 4 Mahlzeiten in der Tageslichtzeit fest. Hamann und Heermann (1989) beobachteten 3,8 Saugperioden mit einem durchschnittlichen Intervall von 4,1 Stunden. Kilgour (1972) erfasste bei Ammenkühen durchschnittlich 17 Saugperioden pro Kalb und Tag.

2.1.2 Dauer der Saugakte

Die Dauer der Saugakte wird von allen Autoren in einem einheitlichen Rahmen dargestellt. Ritter und Walser (1965) sowie Hamann und Heermann (1989) berichten von Saugakten die zwischen 5 bis 7 Minuten dauern. Lidfors (1999) berichtet von einer mittleren Saugaktdauer von 7,2 Minuten, bei durchschnittlich 2,09 Saugakten am Tag. Riese et al. (1977) beobachten eine Saugaktdauer von durchschnittlich 8 bis 16 Minuten. Bei einer Anzahl von Literaturstellen werden die Saugaktdauer mit etwa 8 – 10 Minuten und die Gesamttrinkzeit am Euter mit annähernd 60 Minuten angegeben (Walker, 1962; Hafez und Lineweaver, 1968; Koch, 1968; Gary et al., 1970; Hutchinson et al., 1962; Scheuermann, 1974c). Odde et al. (1985) erfassten eine tägliche Saugdauer von 46 Minuten.

Day et al. (1987) berichtet, dass Kälber deren Mütter eine geringere Milchleistung haben, mit höherer Frequenz saugen, aber mit einer kürzeren Dauer des einzelnen Saugaktes.

Zur Veränderung des Saugens mit zunehmendem Alter der Kälber gibt es widersprüchliche Angaben. In einigen Studien wird über eine Zunahme der Dauer eines einzelnen Saugaktes mit dem Alter berichtet (Nicol und Sharafeldin, 1975; Sambraus und Steinell, 1978; Kiley-Worthington und de la Plain, 1983). In anderen, über eine Abnahme mit dem Alter (Krüm und Cuskov, 1958, zit. nach Kittner und Kurz, 1967; Hutchinson et al., 1962; Kittner und Kurz, 1967) weitere Autoren berichten von keiner Veränderung mit dem Alter (Reinhardt und Reinhardt, 1981; Lidfors und Jensen, 1988). Die Gesamtsaugdauer wurde als abnehmend beschrieben (Reinhardt und Reinhardt, 1981; Hamann und Heermann, 1989) oder als relativ konstant (Nicol und Sharafeldin, 1975; Kiley-Worthington und de la Plain, 1983; Lidfors und Jensen, 1988).

Lidfors (1999) beobachtete am ersten Lebenstag eine mittlere Dauer der Saugakte von 14 Minuten, am 123. Lebenstag dauerten sie 10 Minuten. In der Untersuchung von Kiley-Worthington und de la Plain (1983) gab es bei verschiedenen Kälbern Unterschiede in der Dauer des Saugaktes von 0 bis 23 Minuten. Die Mahlzeiten am Lichttag dauerten im Mittel etwa 22 Minuten (Ahmed, 1987; Hamann und Heermann, 1989). Anfangs, während das Kalb effektives Saugen erlernt, dauerten die meisten Saugakte (65 % bei der Geburt, 50 % in der ersten Lebenswoche) unter einer Minute. Am Ende der zweiten Lebenswoche waren die meisten Saugakte zwischen 1 und 5 Minuten lang. Am Ende des vierten Monats variierte die Dauer der Saugakte sehr stark, 20 % waren zwischen 5 und 10 Minuten lang. Am Ende des 6. Monats waren, obwohl die Kälber weniger oft saugten, 22 % der Saugakte länger als 15 Minuten (Kiley-Worthington und de la Plain, 1983).

Scheuermann (1974c) erfasste bei Zweinutzungsrindern im ersten Lebensmonat eine Gesamtsaugdauer von 60 Minuten, bei 6 Monate alten Tieren sank diese auf 30 Minuten. Herefordkälber zeigten im ersten Lebensmonat eine tägliche Saugdauer von 93,3 Minuten, im 6. Lebensmonat wurden 52,1 Minuten gemessen (Hutchinson et al., 1962).

Lidfors et al. (1994b) beobachtete, dass mit zunehmendem Alter die Saugakte häufiger vom Kalb als von der Kuh ausgingen. Die Saugakte der Bullenkälber waren signifikant länger.

Es zeigt sich ferner eine Veränderung der Saugfrequenz mit zunehmendem Alter der Kälber. Hamann und Heermann (1989) sowie Ewbank (1969; zit. nach Odde et al., 1985) berichtet über eine Reduktion der Saugfrequenz bei steigendem Lebensalter. Walker (1962) berichtet von einer tendenziellen Zunahme der Intervalle mit der Saison. Dagegen konnten Sommerville und Lowmann (1979) und Odde et al. (1985) keine Beziehung zwischen dem Alter des Kalbes und der Saugfrequenz feststellen.

Hauptmann (1972) beschreibt eine Abhängigkeit der Häufigkeit des Saugens und der aufgenommenen Milchmenge von der Melkbarkeit der Kuh und von deren Alter, Größe, Temperament, Ausdauer und Saugart des Kalbes.

2.1.3 Zahl der Saugtakte

Die Zahl der Saugtakte betrug bei saugenden Herefordkälbern 57 bis 102 pro Minute (Hafez, 1969). Wolf (2000) beobachtete bei Charolaiskälber eine Frequenz von 81,08 Saugtakten, dabei reichte die individuelle Spanne der Tiere von 70 bis 110 Saugtakten pro Minute. Mit zunehmendem Alter nehmen die Zahl der Saugtakte und die Zahl der Saugperioden ab (Hafez, 1969).

2.1.4 Auslöser des Saugverhaltens

Die Nahrung bei Kälbern in den ersten Lebenstagen besteht überwiegend aus Flüssigkeit mit einem Trockensubstanzgehalt von 10 bis 20 %. Die Flüssigkeit wird alsbald wieder aus dem Körper eliminiert, daraus ergibt sich, in Abhängigkeit von der Regulation des Glucosespiegels (und möglicherweise anderer Regelkreise des Wasserhaushaltes), ein strenger Rhythmus der Nahrungsaufnahme der etwa bei 2 bis 3 Stunden liegt (Steinhardt und Thielscher, 1998). Nach Blass und Teicher (1980) gibt es keinen Nachweis, dass das Saugen bei Ratten eine ingestive Reaktion auf eine Dehydrierung ist. Anscheinend wird das Saugen erst nach 14 Lebenstagen von Mechanismen kontrolliert, welche die Futteraufnahme bei erwachsenen Tieren regulieren.

Metz und Mekking (1987) vermuten, dass die Aufnahme von Flüssigkeit ein wichtiger Anreiz für das Saugverhalten von Kälbern ist, die Art der Flüssigkeit scheint nicht von ausschlaggebender Bedeutung zu sein.

2.1.5 nutritives und nicht-nutritives Saugen

In der englischsprachigen Literatur wird nutritives Saugen, also das Saugverhalten das der Nahrungsaufnahme dient, von nicht-nutritivem Saugen, bei dem keine Nahrungsaufnahme stattfindet, unterschieden (Plath, 1999).

Der Tränkeakt eines Kalbes schließt eine Periode von nicht-nutritivem Saugen mit ein (Hafez und Lineweaver, 1968; Lidfors et al., 1994b). Bis zu 50 % der natürlichen Saugakte bestehen aus nicht-nutritivem Saugen (Lidfors et al., 1994b).

Kälber die 6 Wochen lang zweimal täglich getränkt und mit Heu und Kraftfutter gefüttert wurden, verbrachten etwa 6 % des Tages mit nicht-nutritivem Saugen und 29 bis 50 % mit nutritivem oralem Verhalten, abhängig von der Fütterungsmethode (Saville, 1983).

Kälber die die Möglichkeit hatten, an einem Nuckel zu saugen, saugten auch mehr an anderen Gegenständen. Das nicht-nutritive Saugen nahm mit dem Alter zu, wurde aber weder vom Geburtsgewicht noch vom Geburtszeitpunkt beeinflusst (Kopp et al., 1986).

Künstliche Zitzen können bei jungen domestizierten Wiederkäuern anhaltendes nicht-nutritives Saugen bewirken (Hafez und Lineweaver, 1968; Hammel et al., 1988; de Passillé et al., 1992).

2.1.6 Zum Begriff „Saugreflex“

Ein zentraler Bestandteil des Saugverhaltens ist nach Porzig (1969) der Saugreflex, der zur angeborenen motorischen Ausstattung neugeborener Säugetiere gehört. Auch Scheurmann (1974c) und de Wilt (1985; zit. nach de Passillé und Rushen 1997) beschreiben das Saugen als Reflex, der von der taktilen Stimulation des Mauls und der Lippen resultiert. Bei den Saugaktionen wurde vermutet, dass diese durch verschiedene taktile, akustische, geschmackliche und sichtbare Stimuli bedingt seien.

Der Saugreflex wird nach Fraser und Broom (1997) in der Ontogenese festgelegt und ist bereits pränatal vorhanden. Er ist ein komplizierter, unbedingter Reflex der deutliche Erregungs- und Hemmungsphasen aufweist. Seine Erregungsphase liegt während des und nach dem Saufen (Krüm und Cuskov, 1958, zit. nach Kittner und Kurz, 1967). Kittner und Kurz (1967) berichten von einer starken Erregung der Kälber nach dem Saufen der Milch und einer langsam einsetzenden Hemmungsphase des Saugreflexes.

Ein Reflex ist jedoch nach modernerem Sprachgebrauch die mit Sicherheit und ohne Verzögerung eintretende Antwort eines Erfolgsorgans auf einen Sinnesreiz. Reflexe zeichnen sich durch eine besonders starre Reiz- Reaktions- Beziehung aus und sind durch eine festliegende nervöse Bahn charakterisiert. Beruht die Reiz-Reaktions-Beziehung auf erblicher Grundlage, so handelt es sich um einen „unbedingten“ Reflex (Immelmann, 1982).

2.1.7 Rassenunterschiede beim Saugverhalten

Hafez und Lineweaver (1968) sowie Gary et al. (1970) beobachteten Rasseunterschiede bei Tränkedauer und Tränkehäufigkeit der Kälber. Das et al. (1999) beobachteten bei Zebukälbern eine insgesamt längere Saugdauer, sowie längere und häufigere Saugakte als bei Zebukreuzungstieren. Nicol und Sharafeldin (1975) beschreiben höhere Saugfrequenzen und längere Saugaktdauern bei Angus-Friesian Kreuzungskälbern als bei Angus-Hereford Kreuzungskälbern. Die Saugaktdauer der Angus-Hereford Kreuzungskälber ist kürzer als die der reinrassigen Aberdeen Angus Kälber. Die Kreuzungstiere tranken allerdings häufiger am Tag, somit erreichen beide eine annähernd gleiche Gesamtsaugdauer (Walker, 1962).

Strickling et al. (1999) verglichen reinrassige mit gekreuzten Tieren, dabei zeigten sich Kälber der Rasse Angus aktiver als die der Rasse Hereford. Innerhalb der reinrassigen Kälber waren die Angus Kälber signifikant die schnellsten, es folgten die Kreuzungstiere, Hereford waren die langsamsten bei der Zitzensuche, beim Saugen und bei der Fortbewegung.

La Neindre (1989) untersuchte den Einfluss der Rasse (Salers und Friesian) und der Aufzucht-methode (mit und ohne Mutter) auf die Saugaktivität. Die Salerskälber saugten durchschnittlich 3,93 mal am Tag mit einer Gesamtsaugzeit von 47,5 Minuten. Bei den Friesian Kälbern wurden 3,37 Saugakte mit einer Gesamtsaugdauer von 39,3 Minuten aufgezeichnet. Dabei wurde ein großer Einfluss der Rasse auf die Kuh-Kalb Beziehung beobachtet: Salers Kälber saugten länger und häufiger, sie wurden auch länger beleckt als die Friesian Kälber. Salers Kühe hatten mehr soziale Interaktionen mit den Kälbern als Friesian Kühe. Der Mutter-Kind-Kontakt schien für Salers wichtiger zu sein als für Friesians.

La Neindre et al. (1979) hatten den Eindruck als ob Salers Kälber sehr viel weniger an die Bedingungen der Milchproduktion adaptiert wären, als Friesian Kälber. Sie zeigten weniger spontane Aktivitäten und konnten weniger Kolostrum mit der Flaschentränke aufnehmen. Friesian saugten das Kolostrum bereitwilliger als Salerskälber, die nicht in der Lage waren, spontan aus dem Eimer zu trinken. Für Salers war die Anwesenheit der Mutter essentiell, während sie für das Friesiankalb offenbar beinahe überflüssig war. Die Bedingungen der Milchviehhaltung haben möglicherweise eine Selektion auf die Verhaltenscharakteristik dieser Rassen ausgeübt.

Odde et al. (1985) konnte jedoch keinen Einfluss der Rasse und des Geschlechts auf die Saugfrequenz und die Saugdauer, sondern lediglich einen Zusammenhang zwischen der Milchleistung der Kuh und dem Gewicht des Kalbes feststellen.

2.1.8 Saugen am Euter

2.1.8.1 Zitzenwechsel

Scheurmann (1974c) beobachtete, wie das Kalb während des Trinkens immer wieder an das Euter stieß, um den Milchfluss in Gang zu halten. Wenn der Milchfluss erschöpft war, saugten die Kälber trotzdem noch für kurze Zeit an der Zitze. Die einzelnen Zitzen wurden 5 bis 30 Sekunden besaugt. Beim Wechsel von einer Zitze zur anderen wurde meist eine benachbarte, selten eine diagonal gelegene Zitze gewählt. Gegen Ende einer Saugperiode wurde häufiger gewechselt.

Kiley-Worthington und da la Plain (1983) beobachteten während der ersten Saugakte der Kälber nach der Geburt eine Tendenz, bei einer oder zwei Zitzen festzuhalten. Die Anzahl der Zitzenwechsel war anfänglich von der Form des Euters abhängig. Waren die hinteren Zitzen tiefer als die vorderen, wurde an den hinteren Zitzen, bis zu einer Woche post-partum, nicht gesaugt. Je länger das Kalb benötigte die Zitze zu finden, desto kürzer saugte es an dieser.

Wolf (2000) stellte bei Charolaiskälbern ebenfalls eine Bevorzugung der ihnen zugewandten Euterseite fest, die für 57 % der Saugakte gewählt wird. Die vordere Euterhälfte wurde im Mittel zu 47 % besaugt. Am häufigsten wurde die zugewandte hintere Zitze mit 29 % besaugt, in der Präferenz folgte die zugewandte vordere Zitze mit 28 %. An der abgewandten hinteren Zitze wurde durchschnittlich zu 24 % und an der vorderen abgewandten Zitze zu 19 % gesaugt.

Finger und Brummer (1969) beobachteten, dass die Kälber bei großen Eutern, um die Kuh herum gehen, um auch von der anderen Seite zu saugen. Von hinten saugten, wenn überhaupt, nur die älteren Kälber. Nach 3 bis 5 Sekunden wurde die Zitze gewechselt.

Derenbach (1981) erschien der Wechsel zu einer anderen Zitze nicht zielgerichtet, sondern zufällig. Sie vermutete, dass die Kälber im frühen Stadium eine Zitze nicht visuell erkannten, sondern sich taktil orientierten. Der erste Zitzenwechsel wurde im Durchschnitt 4,7 Minuten nach dem ersten erfolgreichen Trinken der Kälber an einer Zitze beobachten, wobei große individuelle Unterschiede gemessen wurden.

Lidfors (1999) berichtet über wiederholtes Saugen an einer Zitze nach einer kurzen Unterbrechung, welches bei 18,5 bis 35,2 % der Saugaktionen beobachtet wurde. 39,3 bis 50 % der Zitzenwechsel oder Saugakte an einer Zitze waren kürzer als 3 Sekunden. Die Saugdauer an einer Zitze erhöhte sich dabei signifikant zwischen dem 7. und 65. Lebenstag. Am häufigsten wurde während der 1. und 6. Minute eines Saugaktes die Zitze gewechselt. Zwischen der 2. und 5. Minuten eines Saugaktes wurde hauptsächlich an der gleichen Zitze gesaugt.

Hamann und Heermann (1989) zählten 85 % der Saugakte an den vorderen Euterviervierteln. An einer Zitze dauerte der Saugvorgang zwischen 5 und 6 Minuten, von dieser Zeit wurden nur 48 % für die Saugakte verwendet, im restlichen Zeitraum wechselten sich konsekutive Saugintervalle mit längeren intermittierenden Saugakten ab.

Ahmed (1987) zählte bei einem Saugakt zwischen 15 und 20 Zitzenwechsel mit einer durchschnittlichen Saugdauer von etwa 40 Sekunden an der Zitze.

Mehrfach wird über eine Abhängigkeit des Zitzenwechsels vom Milchfluss berichtet. Sambraus und Steinell (1978) und Scheurmann (1974b) beobachteten das Wechseln der Zitze nach 5 bis 7 Saugakten (Unterkieferschlägen), bei nachlassendem Milchfluss fand der Wechsel bereits nach 2 bis 4

Saugtakten statt. An den einzelnen Zitzen saugten die Kälber in einer bestimmten Reihenfolge, die Saugdauer betrug je Zitze 3 – 5 Sekunden bis zum nächsten Wechsel.

2.1.8.2 Kopfstoßen

Die Kälber stoßen, während sie die Zitze in Maul halten, den Kopf heftig gegen das Euter, wobei die Richtung der Stoßbewegung von unten nach oben verläuft. Bedingt durch die Heftigkeit dieser Kopfstöße, verlieren die Kälber häufig die Zitze, und es treten Suchbewegungen auf (Derenbach, 1981). Über die Funktion dieses Verhaltens ist man sich nicht einig.

Fraser und Broom (1997) beschreiben, dass Kopfstoßen gelegentlich pränatal vorkommt. Dabei stößt der Fetus mit geschlossenem Maul scharf nach oben. Das Verhalten ist dem Kopfstoßen beim Saugen sehr ähnlich.

Hafez (1980) und Rauchalles et al. (1990) nehmen an, dass das Euter durch Belecken der Milchzitze und kräftige Euterstoßbewegungen angerüstet wird.

Die ersten Kopfstöße während des ersten Saugaktes konnte Derenbach (1981) erst nach einigen Minuten Säugezeit beobachten. Hafez und Lineweaver (1968) erfassten vermehrtes Kopfstoßen am Ende des Saugaktes.

Lidfors et al. (1994a) beobachteten, dass die Stoßfrequenz während des Saugaktes zweimal einen Höchstwert erreichte. Der Erste ereignete sich am Anfang der Mahlzeit, die Kälber stießen an das Euter, bevor sie mit dem Saugen begannen. Der zweite Höchstwert ereignete sich zu Ende des anhaltenden rhythmischen Saugens, von dem die Autoren annahmen, dass es die elementare Periode der Milchaufnahme ist.

Die Häufigkeit des Kopfstoßens nahm mit zunehmendem Alter ab (Lidfors et al., 1994a). Lidfors et al. (1994b). De Passillé et al. (1999) vermuteten, dass Kälber in natürlicher Aufzucht stoßen, die Zitze loslassen und die Zitze oft wechseln, wenn weniger Milch im Euter verfügbar, bzw. wenn der Milchfluss geringer ist.

Lidfors (1999) erfasste am 1. Lebenstag durchschnittlich 30 Kopfstöße, am 123. Lebenstag zählte sie nur noch 7 Kopfstöße. Wolf (2000) zählte durchschnittlich 1,54 Kopfstöße pro Minute mit einem individuellen Unterschied von 0,24 bis 4,48 Kopfstößen pro Minute. Zwischen dem letzten Kopfstoß und dem Zeitpunkt, an dem der Saugakt beendet wurde lagen im Durchschnitt 104,7 Sekunden. Eine Zunahme der Kopfstöße am Ende des Saugaktes, die in anderen Literaturstellen beschrieben wurde, konnte nicht beobachtet werden.

Rushen und de Passillé (1995) vermuten, dass das Kopfstoßen bei Beginn der Mahlzeit eine relativ starre Reaktion auf die Milchaufnahme ist und durch den Milchfluss nicht beeinflusst werden kann.

Haley et al. (1998a) untersuchten das Kopfstoßen an einer künstlichen Zitze mit unterschiedlichen Milchflussraten und stellten die geringste Anzahl von Kopfstößen bei der höchsten Milchflussrate fest, dagegen wurden beim geringsten Milchfluss die meisten Kopfstöße erfasst. Die Kälber reagierten sehr sensibel auf die Höhe des Milchflusses und zeigten bereits bei kleinen Abweichungen Veränderungen in der Kopfstoßrate. Auch bei einem unbeweglichen Nuckel versuchen sie gegen einen festen Widerstand zu stoßen (Zerbe, 1998).

Unabhängig vom Milchfluss wurden am Anfang der Mahlzeit von den Kälbern mehr Kopfstöße ausgeführt als zu Mitte und Ende der Mahlzeit (Haley et al., 1998a).

2.2 Saugakt bei mutterloser Haltung

Die Tränke bei der Verabreichung aus Eimern wird nach Scheurmann (1974c) innerhalb von 1 ½ Minuten mit 150 Saugtakten aufgenommen, sie errechnete gegenüber einem zehnminütigen Saugvorgang am Euter der Mutter mit 1500 Saugtakten ein Defizit von 8 ½ Minuten und 1350 Saugtakten.

Nach Graf et al. (1989) beträgt die tägliche Milchaufnahmedauer bei Eimertränke mit Nuckeln, in Abhängigkeit von dem Lochdurchmesser, 2,5 bis 7,5 Minuten.

Es wird von mehreren Autoren als Problem angesehen, dass die Eimertränke den Bedarf des Kalbes zu Saugen nicht befriedigt (Walker, 1950; Kittner und Kurz, 1967; Scheurmann, 1974a; Mees und Metz, 1984; de Wilt, 1985; zit. nach de Passillé und Rushen 1997).

Hammel et al. (1988) untersuchten das Milchaufnahme- und Saugverhalten von Kreuzungskälbern der Rassen Dutch- und Holstein-Frisian. Die Kälber in Einzelhaltung bekamen per Eimer oder per Saugnuckel Milchaustauscher ad libitum verabreicht, in der Box war ein Kunststoffnuckel angebracht und es stand keine Wassertränke zur Verfügung.

Die nuckelgetränkten Kälber nahmen signifikant mehr Milch auf, als die eimergetränkten Kälber. Die nuckelgetränkten Kälber führten das Saugen lange Zeit aus und zogen das Milchsaugen dem nicht-nutritiven Saugen an der Zitzenattrappe vor. Das Saugen an der Zitzenattrappe ereignete sich hauptsächlich in den 5 min vor und nach der Mahlzeit

Hammel et al. (1988) schlossen aus diesem Versuch, dass beim jungen Kalb ein Saugbedarf unabhängig von der Milchsättigung existiert. Bei hungrigen Tieren war das Milchtrinken eine höhere Belohnung für das Tier als das trockene Saugen. Bei nicht hungrigen Tieren scheint das trockene Saugen eine höhere Priorität zu haben. Saugen wurde von den Tieren auch dann ausgeführt, wenn es nicht durch Milch belohnt wurde und konnte das Milchtrinken unterbrechen. Als der das Saugen auslösende Faktor wurde der Kontakt mit der Milchquelle vermutet. Zur Vermeidung von nicht-nutritivem Saugen wurde die Fütterung mit Nuckeln empfohlen (Hammel et al., 1988).

Metz und Mekking (1987) konnten ebenfalls eine Präferenz von nutritivem Saugen im Vergleich zu trockenem Saugen feststellen. Kälber die ad libitum gefütterten wurden unterbrochen die Mahlzeit um an der Zitzenattrappe zu saugen, restriktiv gefütterte Kälber begannen üblicherweise erst nach Beendigung der Tränke die Attrappe zu nutzen.

Auch auf eine Tränke mit Nuckel kann nicht-nutritives Saugen folgen, wenn die Zeit die mit nutritivem Saugen verbracht wurde, limitiert war (Hafez und Lineweaver, 1968; Riese et al., 1977).

Aus physiologischer Sicht wurde angenommen, dass die Nuckeltränke wegen ihres günstigen Einflusses auf die Verdauungsprozesse besser sei (z. B. Speichelsekretion, Speichellipasen und Magenflüssigkeit). Die Nuckeltränke könnte deshalb zu weniger Durchfällen führen, wie es bei an der Mutter aufgezogenen Kälbern der Fall ist (Wise et al., 1976; Roy, 1980).

2.2.1 Saugakt am Tränkeautomaten

Schlichting (1993) beobachtete, dass sich Kälber relativ schnell an ein Tränkesystem gewöhnten und ihren Tagesrhythmus danach ausrichteten. Die Tränkegeschwindigkeit schwankte nur unwesentlich und war eher altersabhängig. Fridag und Goritz (1995) berichten von einem Rückgang der Saugdauer und Saughäufigkeit mit zunehmendem Alter.

Fridag und Goritz (1995) beschreiben eine Abhängigkeit der Häufigkeit des Saugens mit Milchaufnahme am Tränkeautomat von der Höhe der verabreichten Tränkemenge und der Anzahl der Tränkeintervalle oder des Mindestmengenanspruchs. Die Häufigkeit der Besuche lag im Alter von 1,5–2,5 Lebenstagen bei durchschnittlich 8 Besuchen, am darauf folgenden Tag im Mittel bei 5 Besuche

und am 8. Lebenstag durchschnittlich 6 Besuchen. Lindemann et al. (1993) erfassten 7 – 10 Besuche je Kalb und Tag am Tränkeautomaten. Riese et al. (1977) erfassten bei Mastkälbern am Automaten 2,9 Saugperioden. Weber (1994) erfasste durchschnittlich 15,9 Standbesuche, davon waren im Mittel 4,6 Besuche mit Tränkeguthaben.

Bei von Fridag und Goritz (1995) beobachteten Tieren war am Tränkeautomat die Saugphasendauer mit 4 Minuten geringer als bei der Einzelhaltung mit 8 Minuten. Die Gesamttränkedauer am Tränkeautomaten wird einheitlich mit durchschnittlich 20 bis 24 Minuten (Aurich und Weber, 1993; Lindemann et al., 1993; Fridag und Goritz, 1995). Riese et al. (1977) beobachteten bei Mastkälbern am Automaten eine durchschnittliche Saugdauer von 27 Minuten.

Weber (1994) berichtet von einer durchschnittlichen Besuchsdauer im Tränkestand mit Tränkeaufnahme von 5,1 Minuten pro Tier und Tag. Ohne Tränkeguthaben dauerte der Standbesuch im Mittel 2,8 Minuten. Ahmed (1987) ermittelte mit 6 Liter Tränke bei den Besuchen mit Tränkezuteilung eine mittlere Besuchsdauer von 4,85 Minuten pro Mahlzeit. Ohne Tränkezuteilung dauerte der Tränkestandbesuch durchschnittlich 1,65 Minuten. Es wurden 2 Besuchsmaxima zwischen 6 und 8 Uhr und zwischen 12 und 17 Uhr festgehalten.

2.2.2 Verhalten am Tränkenuckel

Bei mutterloser Aufzucht erfasste Happel (1963) 120 Saugtakte pro Minute. Vennmann (1953) zählte 120-150 Saugtakte pro Minute bei Kälbern von Milchrassen.

Seeger (1996) erfasste an einer Euteratrappe im Durchschnitt 895 Saugtakte während eines Besuches mit Tränkeanspruch, ohne Tränkeanspruch wurden 196 Saugtakte gezählt.

Haley et al. (1998b) verwendeten verschiedene Tränkenuckel um unterschiedliche Milchdurchflussraten zu erreichen. Sie konnten zeigen, dass die Milchaufnahmerate eines Kalbes bei annähernd 1 Liter in der Minute einen Höchstwert erreichte. Dies könnte ein Limit der Tränkemenge wiedergeben, welche ein Kalb schlucken kann. Bei einer Nuckelöffnung von 0,08 cm hörten die Kälber auf zu saugen, obwohl Milch verfügbar war.

De Passillé (1999) erreichte mit einer Verringerung des Milchflusses vermehrtes Kopfstoßen und eine erhöhte Saugdauer während einer Mahlzeit.

Hepola et al. (1999) beobachteten zwei Gruppen von Kälbern mit unterschiedlichen Nuckeltränken. Die Tiere, die einen größeren und festeren Nuckel am Eimer zur Verfügung hatten benötigten länger zu Tränkeaufnahme aber saugten kürzer an einem leeren Nuckel als die Kälber mit dem kleineren und weicherem Nuckel. 93 % der Saugvorgänge am leeren Nuckel wurden in den ersten 15 Minuten nach der Milchtränke beobachtet.

2.3 Motivation von Verhalten

Eine direkte Untersuchung der Motivation die dem beobachtbaren Verhalten zu Grunde liegen muss, ist nicht möglich (Becker-Carus et al., 1972).

Ein Tier muss sich entscheiden, welches Verhalten die höchste Priorität hat. Wie Tiere die Entscheidung fällen, welches Verhalten ausgeführt wird, ist einer der schwierigsten Bereiche der Motivationsforschung (Rushen et al., 1993).

Broom (1991b) berichtet, dass mehrfach versucht wurde ein klares Regulations- und Motivationsmodell des tierischen Verhaltens zu entwickeln. Er beschreibt, dass landwirtschaftlich gehaltene Tiere eine Reihe von Bedürfnissen haben, die denen ihrer wilden Vorfahren ähnlich sind. Für das Kalb sei das Saugen und Stoßen sehr wichtig, weil es beides benötigt um an einer Zitze oder an einem zitzenähnlichen Objekt zu saugen um damit sein Ernährungs- oder Energiedefizit zu verbessern. Die Informationen wie wichtig ein Bedürfnis ist, kann man durch das Verhalten und die Phy-

siologie erhalten. Bei Kälbern sei wiederholtes und lebhaftes Verhalten, Erkundungsverhalten oder Saugen ein Indikator für die Stärke des Bedürfnisses.

Dantzer und Mittleman (1993) vermuteten, dass ein Individuum versucht aktiv mit einer Situation fertig zu werden, indem es sich mit Aktivitäten beschäftigt, die es ermöglichen entweder die Eigenschaften des vorhandenen Zustandes zu ändern, oder sich von ihm zurückzuziehen.

Kann beides nicht ausgeführt werden, geht es mit anderen Mitteln mit der Situation um. Mit der frustrierten Motivation führt es Ersatzhandlungen oder Handlungen an einem anderen Objekt aus. Möglicherweise existiert ein System im Gehirn, welches bei Stimulation das Subjekt in einen mentalen Zustand versetzt, die der Bedrängnis und Spannung die es erlebt, entgegen steht (Dantzer und Mittleman, 1993).

2.3.1 Modelle zur Erklärung von Verhalten

2.3.1.1 Feedback-Modell

Im diesem Modell von Hughes und Duncan (1988) kann durch das Verhalten ein positiver Feedback-Effekt auf die Motivation wirken (z. B. im frühzeitigen Stadium der Nahrungsaufnahme).

Es treten Beeinträchtigungen auf, wenn die Motivation hoch ist, die Endhandlung aber nicht ausgeführt werden kann bzw. wenn durch das Appetenzverhalten in der Umwelt nicht die passende funktionelle Konsequenz zu finden ist. Es ist möglich die Bedeutung des Verhaltens durch das Elastizitätskonzept zu messen. Ist das Verhalten unelastisch, d.h. ist das Tier bereit viel für einen Umweltfaktor zu tun, ist dieser Faktor essentiell für das Tier. Reagiert es elastisch, d.h. ist es nicht bereit, seinen Aufwand zu erhöhen, ist der Umweltfaktor weniger essentiell (Hughes und Duncan, 1988).

2.3.1.2 Regulierung durch Soll und Ist-Werte

Wiepkema (1982) beschreibt in seinem Model die Regulierung der Motivation durch Soll und Ist-Werte. Jedes Tier lebt in seiner Umwelt, welche durch eine Anzahl speziesspezifischer Merkmale wie z.B. Blutglucoseverfügbarkeit, Form und Lage des Nestes und die Rolle im Sozialgefüge gekennzeichnet ist. Alle diese Charakteristika können sich in bestimmten Grenzen verändern und repräsentieren auf diese Weise einen Bereich von möglichen Ist-Werten.

Jeder Ist-Wert ist verbunden und wird verglichen mit einem Soll-Wert. Falls eine Differenz vorhanden ist, wird ein Programm ausgelöst (physiologische und ethologische Aktionen). Die Folge ist ein negatives Feedback zu der Originaldifferenz, welche das Programm ausgelöst hatte. Die Aktion wird gestoppt, wenn der Sollwert den Istwert erreicht hat. Auf diese Weise sollte ein Tier die meisten, wenn nicht alle, Umweltaspekte regulieren können.

Kann der Sollwert den Istwert nicht erreichen, kann das zu einigen Problemen und Stresszuständen führen. Bei solchen Konflikten versucht das Tier ständig mit der Situation fertig zu werden, dabei kann sein Konfliktverhalten sich zu einem permanenten Verhalten entwickeln (Schwanzbeißen, Federpicken) oder sich zu stereotypen Bewegungen ritualisieren (Zungenspielen, Stangenbeißen) (Wiepkema, 1982).

2.3.1.3 Psychohydraulisches Modell oder Triebstaumodell

Konrad Lorenz (1965, 1978) sieht in äußeren Reizen und im inneren Zustand, Faktoren, die das Verhalten eines Individuums bestimmen. Lorenz Vorstellung geht davon aus, dass die Motivation umso größer sei, je länger eine Handlung nicht ausgeführt wurde. Damit hatte der Organismus länger Zeit durch „endogen-automatische Reizerzeugung“ das Motivationsdepot mit „aktionsspezifischem Potential“ aufzuladen. Neben dieser endogen-automatischen existiert aber auch eine Erhöhung der Motivation durch „aufladende Reize“. Außerdem ist die Reaktionsstärke außer von dem inneren Zustand von der Qualität des auslösenden Reizes, „Schlüsselreiz“ genannt, abhängig (Richter und Straub, 2000). Zum Beispiel lassen sich die Reaktionen eines Deckbebers mit diesem Modell hervorragend beschreiben. Folgt man der Vorstellung des psychohydraulischen Modells, haben

Tiere endogene und durch Erfahrung nur in Grenzen beeinflussbare Bedürfnisse (Richter und Straub, 2000). Lorenz (1981) geht davon aus, dass eine Leerlaufhandlung ein klarer Beweis für eine interne Quelle der Motivation eines Verhaltens ist.

Rushen und de Passillé (1992) zeigten Probleme mit der Interpretation für bestimmte Verhaltensweisen auf, zum Beispiel würde durch den Milchkonsum eines Kalbes eine Kurzzeitstimulation der internen Quellen der Motivation erfolgen.

Rushen et al. (1993) berichten, dass dieses Modell von verschiedener Seite kritisiert wird (Hinde, 1970; McFarland, 1971), weil es eine nervöse Energie postuliert, die aber physiologisch bisher nicht nachgewiesen werden konnte. Es wird jedoch festgestellt, dass Lorenz Idee in der anwendungsorientierten Ethologie immer noch Anklang findet, hauptsächlich da Schein- oder Vakuumaktivitäten oft bei Tieren beobachtet werden können, die unter einschränkenden Bedingungen gehalten werden. Weiter wird festgestellt, dass Lorenz Ideen durch Toates (1986) und Toates und Jensen (1991) eine wohlwollende Wertschätzung erfahren, da es möglich sei, auf den dubiosen „Energie-mechanismus“ zu verzichten und da Teile des Lorenzmodell mit Aspekten des Verhalten der Tiere korrespondierten. Es wird gefordert, dass mit besonderer Vorsicht beobachtet werden muss, wenn man das Lorenzmodell akzeptiert, sogar wenn man es nur teilweise akzeptiert.

2.3.1.4 Handlungsbereitschaftsmodell

Das Triebstaumodell wurde erweitert und in der Version von Buchholtz (1993), die auf die Darstellung von Becker-Carus et al. (1972) zurückgeht, als Handlungsbereitschaftsmodell zur Beurteilung der Tiergerechtheit von Tierhaltung vorgestellt. Voraussetzung für die Anerkennung des Handlungsbereitschaftskonzeptes als Messinstrument für Tiergerechtheit ist eine wissenschaftliche Anerkennung von Befindlichkeiten von Tieren. Es wird davon ausgegangen, dass auf der Grundlage des Homologie-Prinzips nach A. Remane und der stammesgeschichtlichen Verwandtschaft belegt wird, dass nicht nur Menschen sondern auch Tiere Befindlichkeiten haben (Buchholtz, 1993).

Das Handlungsbereitschaftsmodell nimmt an, dass Änderungen endogener Zustände und exogener Einflüsse einen bedeutenden Einfluss auf das Verhalten von Organismen haben. Mit anderen Worten: die Motivation wird durch endogene und exogene Faktoren beeinflusst. Dieses arbeitshypothetische Konstrukt wurde als „Trieb“, „Motivation“ oder „Handlungsbereitschaft“ bezeichnet. Bei der Verwendung dieser Begriffe wurde angenommen, dass anhand des beobachtbaren Verhaltens ein bestimmter Zustand gekennzeichnet werden kann, dem eine Vielfalt (noch) nicht beobachtbarer physiologischer Prozesse zugrunde liegt (Buchholtz, 1993).

Aus sich gegenseitig fördernden und hemmenden Erregungswerten einzelner Handlungsbereitschaften resultieren Handlungen, welche mit entsprechender Schwellenwertveränderung einhergehen. Extreme Senkungen eines Schwellenwertes können manchmal zu Leerlaufhandlungen führen (Buchholtz, 1993).

Trotz einer Vielzahl von im Detail nicht bekannten Einflüssen kann ein resultierender Handlungsbereitschaftswert anhand von Parametern der Handlung oder einer Handlungsfolge bestimmt werden. Außerdem wird angenommen, dass die Durchführung der Handlung selber eine Rückwirkung auf zumindest manche der genannten äußeren und inneren Faktoren hat, die wiederum zu einer Veränderung des Handlungsbereitschaftswertes führen. Langfristig kommt es über die erfolgreiche Durchführung der Endhandlung zur Motivationsreduktion und damit zum Erliegen der Appetenz (Buchholtz, 1993).

Mit dem Handlungsbereitschaftsmodell kann das Auftreten bestimmter Verhaltensstörungen erklärt werden. Das Auftreten von Verhaltensstörungen muss als Ausdruck abnormer funktioneller Abweichungen mit schlechter Befindlichkeit einhergehen (Buchholtz, 1993).

Wird in restriktiven Haltungsbedingungen nicht gewährleistet, dass das Tier einem bestimmtem Maß an unspezifischen Reizen ausgesetzt ist, treten Verhaltensstörungen auf. Außerdem haben bei der Genese von Verhaltensstörungen fehlerhafte Lernprozesse einen hohen Anteil (Buchholtz, 1994).

Besonders in der frühen Ontogenese liegt aufgrund umfangreicher neuronaler Umstrukturierung eine hohe Sensitivität zur Entwicklung von Verhaltensstörungen vor (Teuchert-Noodt, 1989).

Auch Wechsler (1993) glaubt, dass es anhand des Handlungsbereitschaftsmodells möglich ist, Störungen in der Verhaltenssteuerung zu beschreiben und kausal zu erklären, sowie die Grenzen der Anpassungsfähigkeit einer Verhaltenssteuerung zu bestimmen.

2.4 Mechanismen der Sättigung

Einer Reihe von Faktoren und Botenstoffen wird eine Rolle in der Sättigung zugesprochen. So schreibt Toates (1986; 1987), dass bei Rindern die Dauer der Futteraufnahme Folgen für die Erzeugung von Sättigungssignalen hat. Dieser Annahme folgend würde die Sättigung durch eine vereinte Aktion von verschiedenen Faktoren bestimmt, wie etwa der chemischen Eigenschaften des aufgenommen Futters (Geschmack, Energie, Nährstoffgehalt, usw.) zusammen mit der Mechanik der Aufnahme (Kauen, Magenfüllung, usw.). Die Mechanismen der Sättigung werden als kompliziert und noch nicht vollständig aufgeklärt beschrieben, offenbar sind weitere Faktoren wie etwa Hormone und Lernen beteiligt.

Der Organismus hat das subjektive Empfinden eines oropharyngalen Erlebnisses gespeichert. Dieses ist mit den typischen Wahrnehmungen von Geruch, Geschmack und Struktur während der Fütterung verbunden oder hängt mit dem körperlichen Empfinden von Hunger zusammen und wiederholt sich mit jeder Fütterung. Das Hungergefühl wird immer vom Tier erkannt, mit einer gleichzeitigen Disposition, Futter zu suchen (Booth, 1979).

Barton und Broom (1985) erreichten bei kleinen Kälbern eine höhere Futteraufnahme, wenn andere Kälber beim Fressen gesehen und gehört werden konnten.

Booth (1979) vermutet, dass die wichtigsten Sättigungseffekte nach einer Mahlzeit nicht grundsätzlich von Effekten im Maul, Magen oder Darm abhängen, sondern dass eine metabolische Übermittlung des Sättigungssignals stattfindet. Als Sättigungssignal vermutet er ein Hormon, etwa Insulin, dessen Sekretion von intestinalen oder postintestinalen Prozessen beeinflusst wird. Die meisten der postintestinalen Sättigungseffekte von Futterstärke bei Ratten kann den Effekten der adsorbierten Glucose zugeschrieben werden. Auf der anderen Seite können hohe Dosen von Insulin eine Blockade des Sättigungssystems hervorrufen, diese hält weniger als eine oder zwei Stunden nach Ende der Adsorption an.

2.4.1 Kohlenhydrate der Milch

2.4.1.1 Laktose

Laktose ist ein Disaccharid aus Glucose und Galaktose. In Kuhmilch ist sie mit 50g/kg enthalten. Sie verursacht weniger Gärung als Glucose und wird langsam absorbiert. Bei hoher Aufnahme wird die Darmflora ungünstig beeinflusst, was zu Durchfall führt. Laktose wird im Dünndarm in Glucose und Galaktose gespalten (Kirchgeßner, 1997).

Für die Verdauung von Milchzucker ist das Kalb von Geburt an prädestiniert. Laktose lässt sich im Milchaustauscher nur im begrenzten Maß durch Glucose (hoher osmotischer Druck), durch Dextrine und Stärke (begrenzte Verdauungskapazität) und nicht durch Saccharose ersetzen (Gropp, 1979).

2.4.1.2 Glucose

Die Definition eines normalen Glucoselevels bei Kälbern hängt sehr vom Alter und besonders von der Fütterung ab (Hugi und Blum, 1997). Egli und Blum (1998) erfassten beim neugeborenen Kalb eine relativ geringe mittlere Glucosekonzentration, die innerhalb von 24 Stunden postnatal zunahm und danach stabil blieb. Bei einem Kalb wurde nach der Geburt eine Hyperglykämie beobachtet, diese normalisierte sich während des ersten Tages nach der Geburt.

Die Blutglucosespiegel lagen bei Tränkekälbern im Alter zwischen 8 – 15 Tagen bei durchschnittlich 95 mg/dl (Steinhardt und Thielscher, 1998). Die mittlere Glucosekonzentration sank mit der Anzahl der Lebenstage, sie lag bei Kälbern im Alter von 15 Lebenstagen im Mittel bei 4,4 mmol/l, bei 90 Lebenstagen war diese mit 3,5 mmol/l signifikant niedriger, was auf eine Umstellung von Glucoseverbrauch und -regulation hindeutet (Steinhardt und Thielscher, 2000a).

2.4.1.3 Glucose im Zusammenhang mit der Mahlzeit

Der Glucoselevel nach den ersten 24 Lebensstunden bis zu 84 Lebenstagen war bei an der Kuh saugenden Kälbern sehr stabil. Das stand im Kontrast zu weiblichen Zuchtkälbern, bei denen der Plasmaglucosespiegel nach der Tränke eine typische Abnahme zeigte (Breier et. al., 1988; Hugi und Blum, 1997).

Bloom et al. (1975) berichten bei jungen Kälbern von einer Steigerung der Glucosekonzentration nach der Milchaufnahme von 2,2 mmol/l im arteriellen Blut, die innerhalb von 20 bis 30 Minuten eintrat. Dieser Anstieg wurde auf den Glucoseoutput der Leber infolge sympatischer Aktivierung zurückgeführt.

2.4.1.4 Glucose und Insulin im Zusammenhang mit der Mahlzeit

Ratten wurden 5 Minuten nach dem Beginn der Futteraufnahme Glucoseinfusionen verabreicht, gleichzeitig mit der angenommenen ersten Stufe der Absorption. Diese traf so möglicherweise mit den präferenz-induzierten Effekten einer umfangreichen Nahrungsaufnahme zusammen und produzierte einen beträchtlichen Anstieg im Blutglukosespiegel. Diese Hyperglycämie entwickelte sich nicht, wenn die gleiche Infusion 15 Minuten nach Beginn der Futteraufnahme gegeben wurde (Booth, 1979).

Durch die Milchaufnahme wurden bei Kälbern kurzzeitige Anstiege der Plasmainsulinkonzentration und von pankreatischem Polypeptid innerhalb der ersten 10 Minuten und weitere allmähliche Anstiege in den folgenden 30 bis 40 Minuten ausgelöst (Bowman et al., 1997).

Bei an der Kuh saugenden Kälbern bleiben die Konzentrationen von Glucose und Insulin bis zu einem Alter von 3 Monaten stabil (Egli und Blum, 1998). Bei abgesetzten Zuchtkälbern nimmt die Konzentration von Glucose und Insulin mit zunehmendem Alter ab (Breier et al., 1988; Hugi und Blum, 1997). Gross-Lüem (1996) stellte in Folge einer Milchmahlzeit einen Anstieg der Plasmaglukosekonzentration um 39 % fest. Parallel dazu nahm der Plasmainsulinspiegel unmittelbar nach der Mahlzeit zu und war nach 120 Minuten rund 9 mal höher als vor der Mahlzeit. Es wurde vermutet, dass der Anstieg des Plasmaglucosespiegels nach einer spontanen Milchmalzeit vorwiegend durch die Glucoseabsorption aus dem Milchzucker initialisiert wurde, im weiteren Verlauf könnte dieser auch auf der postabsorptiven Umwandlung von Galaktose in Glucose beruhen.

Bei intensiv milchgetränkten Kälbern nahm postprandial die Glucose- und Insulinkonzentration zu. Die Konzentration nahm während der Wachstumsperiode nicht ab, im Unterschied zu Daten von Kälbern, welche progressiv abgetränkt wurden (Hohstettler-Allen et al., 1994).

Senn et al. (1995) erfassten in der Folge einer Milchmahlzeit nach neunstündigem Milchentzug bei 15 Wochen alten Kälbern einen Anstieg des Plasmaglucosespiegels um maximal 46 %, der Anstieg

des Insulins betrug maximal 435 %. Der gleiche Versuch ließ bei 6 Wochen alten Kälbern einen Anstieg des Plasmaglucosespiegels um 48 % erfolgen, Insulin stieg um 955 % an. Der Basalinsulinplasma Spiegel lag dabei tiefer als bei Kälbern im Alter von 14 Tagen.

In Blutproben von Kälbern die 2,5 bis 3 Stunden nach der Aufnahme der normalen Nahrung genommen wurden, nahm die Konzentration von Glucose und Insulin kontinuierlich mit dem Alter zu (Hohstettler-Allen et al., 1994).

Hugi et al. (1997) stellten eine Verringerung des Plasmaglucose- und Plamainsulinspiegels während und nach der Entwöhnungsperiode fest. Deren Regulation könnte jedoch durch mehrere Faktoren, insbesondere durch die Art der Ernährung beeinflusst werden und wies beträchtliche interindividuelle Variationen auf.

2.4.2 Steroide als Sättigungssignal

Die Aufnahme von Flüssignahrung ist bei Jungtieren mit einer Zunahme der sympathischen efferenten Aktivität und einem transienten Steroidoutput (Cortisol, Corticosteron) mit einem Maximum 10 Minuten nach der Nahrungsaufnahme verbunden (Bloom et al. 1975; Bowman et al. 1997).

Steinhardt und Thilscher (2000b) stimulierten Kälber unmittelbar vor der Nahrungsaufnahme mit ACTH um die Steroidwirkung auf andere Regulationsmechanismen wie z.B. Blutglucose, Flüssigkeitsvermehrung zu ergründen. Dabei änderte sich die mittlere Glucosekonzentration nach der Nahrungsaufnahme unterschiedlich in Richtung und Ausmaß bei jüngeren und älteren Kälbern. Die Abnahme der peripheren Glucosekonzentration bei Kälbern im Alter von 5 Lebenstagen nach ACTH Verabreichung und Milchaufnahme zeigte, dass die effiziente Glucoseverwertung bei sehr jungen Kälbern durch Steroidhormonwirkung kaum beeinflusst wurde.

2.4.3 Cholecystokinin als Sättigungssignal

Cholecystokinin wird von der Darmwand in den Kreislauf ausgeschüttet während Aminosäuren adsorbiert werden und könnte unter bestimmten Bedingungen die Nahrungsaufnahme durch seine Wirkung auf das Nervensystem beeinflussen (Booth, 1979).

Bei Versuchen mit Ratten stellten Blass und Teicher (1980) bei Tieren die jünger als 14 Tage waren fest, dass eine Verabreichung von Cholecystokinin keinen Einfluss hatte. Bei älteren Tieren konnte jedoch eine reduzierte Futteraufnahme beobachtet werden. Daraus wurde geschlossen, dass die beiden Faktoren Saugen und Magenausdehnung eine Mahlzeit „willkürlich“ beenden.

Cholecystokinin ist in die Sättigung involviert und könnte ein kurzzeitig hemmender Mechanismus sein (le Magnen, 1985; zit. nach de Passillé und Rushen, 1997).

2.4.4 Freie Fettsäuren als Sättigungssignal

Senn et al. (1995) berichten von einer Verbindung der Steuerung der Milchaufnahme von Kälbern mit der Oxidation von Fettsäuren in der Leber.

Booth (1979) rechnet die Fettsäuren ebenfalls zur metabolischen Sättigung. Eine fettsäurereiche Diät bei Ratten führte zu weniger Nahrungsaufnahme. Es wurde vermutet, dass die Energie nach Einfachkohlenstoffanreicherung effizienter mobilisiert wird oder glucogene Substrate einen größeren Einfluss auf die Sättigung haben als ketogene Substrate.

2.4.5 Einfluss des Saugens auf die Sättigung

Die Untersuchungen von de Passillé et al. (1993) zeigen auf, dass Saugen bei jungen Wiederkäuern die Saugmotivation reduziert. Dabei ist nicht bekannt, ob die Ausführung dieses Verhaltens diesen

Effekt durch die Beeinflussung der zugrunde liegenden physiologischen Prozesse erreicht, die in die Sättigung verwickelt sind (de Passillé und Rushen, 1997).

De Wilt (1985 zit. nach de Passillé und Rushen 1997) und Lidfors (1993) vermuteten, dass nicht-nutritives Saugen ausgeführt wird um eine Sättigung zu erreichen. Auch Toates (1986) ging davon aus, dass die Ausführung eines normalen Fressverhalten bei einer Anzahl von Spezies zur Sättigung beiträgt, auch wenn es nicht in Futteraufnahme resultiert.

Dagegen vermuten Hammel et al. (1988) dass das Bedürfnis des Kalbes zu Saugen unabhängig von der Milchaufnahme existiert. Die geringe Rolle der Sättigung würde durch den gleichen Verlauf des Saugens vor und nach der Mahlzeit illustriert.

De Passillé und Rushen (1997) beschreiben einen offensichtlichen Sättigungseffekt des nicht-nutritiven Saugens, der von dem Effekt auf die metabolischen Hormone herrühren könnte. Nach der Mahlzeit war der Level von Insulin und Cholecystokinin erhöht, wenn die Kälber nach der Tränke an einer Zitze saugen konnten.

Haley et al. (1998b) vermuten einen Zusammenhang der Sättigung mit der Tränkedauer. Sie glaubten, dass bei Kälbern die ihre Mahlzeit in weniger als 1,5 Minuten beenden und keine Möglichkeit zu Saugen haben, es länger dauert eine Sättigung zu erreichen.

Mehrere Autoren beschreiben Einflüsse durch Alter und Anpassung der Kälber an spezifische Umgebungsbedingungen auf die Reaktionen bei der Nahrungsaufnahme. Diese sind von Interesse in Verbindung mit dem Vorkommen von nicht nutritivem Saugen (de Passillé und Rushen, 1997; Veissier et al., 1998) sowie von Zungenspielen (Seo et al., 1998b) bei einigen Tieren.

2.4.6 metabolische Einflüsse des Saugens

Bei menschlichen Säuglingen wurden die metabolischen Auswirkungen des Saugens untersucht. Dabei wurde das nicht-nutritive Saugen bei Kindern mit einer vermehrten Insulinsekretion assoziiert (Marchini et al, 1987; zit. nach: de Passillé und Rushen, 1997), und die postprandiale Sekretion von Insulin war in die Sättigung involviert (le Magnen, 1985 zit. nach de Passillé und Rushen, 1997; Schwartz et al., 1992).

Ein wachstumsfördernder Effekt des Saugens wird erreicht durch eine zunehmende Insulin- und Gastrinsekretion und eine abnehmende Somatostatinsekretion, ebenso wie eine veränderte gastrisch-motorische Funktion welche dem nicht-nutritiven Saugen folgt (Marchini et al., 1987; zit. nach: de Passillé und Rushen, 1997).

Le Magnen (1985; zit. nach de Passillé und Rushen, 1997) vermutete, dass bei Kindern in der anfänglichen gehirngesteuerten Phase der Insulinausschüttung ein positives Feedback ausgelöst werden könnte, das durch weitere Mahlzeiten stimuliert wird. Den Beruhigungseffekt von nicht-nutritivem Saugen bei sehr kleinen Kindern (Kessen et al., 1967, zit. nach: de Passillé und Rushen, 1997) könnten ähnliche endogene Veränderungen, bei an einem Nuckel saugenden Kälbern erklären (Marchini et al., 1987; zit. nach: de Passillé und Rushen, 1997).

Saugen scheint auch bei Kälbern einen Einfluss auf den Insulinspiegel zu haben. De Passillé und Rushen (1997) untersuchten das postprandiale Feedback von Insulin und Cholecystokinin durch nicht-nutritives Saugen nach der Aufnahme von Milch. Sie konnten zeigen, dass Kälber die nach Beendigung der Tränkeaufnahme aus einem Eimer noch für einige Zeit an einem Nuckel saugen konnten, eine höhere Insulinkonzentration aufwiesen. In einer früheren Untersuchung zeigten de Passillé et al. (1992) in derselben Situation eine anwachsende Insulinsekretion und möglicherweise ein verändertes Muster der Cholecystokininsekretion.

De Passillé et al. (1993) konnten während der ersten 10 Minuten nach der Tränke einen rapiden Anstieg der Insulinkonzentration messen, dem ein Plateau oder langsamerer Anstieg folgte. Die maximale Konzentration wurde 60 bis 90 Minuten nach der Mahlzeit erreicht.

Kälber, die lange Zeit saugten, hatten einen höheren Anstieg des Insulinspiegels des Portalvenenblutes. Der physiologische Mechanismus dieses Effektes ist unklar. In der Zeit von 10 Minuten oder länger nach einer Mahlzeit ereignet sich eine zweite Phase von Insulinausschüttung, vermutlich als Antwort auf die aufgenommene Milch.

Es konnte nicht nachgewiesen werden, dass es in Erwartung von Milch zu einem Anstieg des Insulins kam (de Passillé et al., 1993, le Magnen, 1985; zit. nach de Passillé und Rushen, 1997).

Kälber die ihre Milch saugten, hatten eine höhere Oxytoxinausschüttung, eine höhere Insulinausschüttung und einen höheren Insulinbasalwert, als am Eimer getränkte (Unväs-Moberg, 1999).

Bei Eimertränke bestand eine positive Korrelation zwischen dem Cholecystokin- und Cortisolwert. Konnten die Kälber saugen, war diese Korrelation negativ (Johansson et al., 1999).

2.5 Verhaltensstörungen

Tschanz (1993) definiert Verhaltensstörung als: „jedes von der arttypischen Norm abweichende Verhalten, das nicht ausreicht, jene Beiträge zur Gesamtleistung zu erbringen, welche für die Entwicklung und Erhaltung der dem Normentypus entsprechenden Körper- und Verhaltensmerkmale beim Individuum oder Artgenossen oder für die Erhaltung der Fortpflanzungsgemeinschaft erforderlich sind.“

Nach Sambras (1991) bezeichnet man Verhaltensabläufe, die nicht Bestandteil des natürlichen Ethogramms sind, als Verhaltensstörungen oder Verhaltensanomalien. Dazu zählen Verhaltenselemente, die bei „normalem“ Verhalten nicht vorkommen oder solche, die quantitativ vom Ethogramm abweichen, z.B. stereotype Laufbewegungen, sowie Verhaltensweisen die in einem veränderten Kontext ausgeführt werden. Dabei muss nicht jedes, nicht der Norm entsprechende Verhalten ein behandlungswürdiger Defekt sein. Er empfiehlt, den Begriff „Verhaltensanomalie“ wertfrei zu gebrauchen. Der Ausdruck „Verhaltensstörung“ sollte nur benutzt werden, wenn:

- ein normaler Verhaltensablauf stets von einer anormalen Verhaltensweise ersetzt wurde (z. B. pferdeartiges Aufstehen beim Rind)
- das anormale Verhalten zu Schäden am ausübenden Tier oder einem Artgenossen führt (z. B. Schwanzbeißen beim Schwein)
- das von der Norm abweichende Verhalten stereotyp auftritt und dann in der Regel einen erheblichen Teil der Zeit einnimmt (z. B. Weben des Pferdes, Zungenspielen des Rindes)
- das Verhalten nicht der Bedarfsdeckung bzw. der Arterhaltung¹ dient (Sambras, 1991).

Im Widerspruch zu diesen Angaben gibt Wechsler (1993) an, dass Verhaltensstörungen nicht in jedem Fall zu einer ungenügenden Bedarfsdeckung oder zu Schäden führen.

2.5.1 Auslöser von Verhaltensstörungen

Als auslösenden Faktoren der Verhaltensstörungen werden verschiedene Ursachen angegeben. Insbesondere die intensiven Haltungssysteme sind dabei im Blickpunkt.

¹ Das Paradigma, dass ein Trieb zur Arterhaltung das Verhalten der Tiere beeinflusst, ist nicht mehr aktuell. Ein solcher Trieb zur Arterhaltung existiert nicht. Aus heutiger Sicht spricht man von einer evolutions-stabilen Strategie (ESS, Maynard-Smith und Price, 1973; zit. nach Wickler und Seibt, 1991), wenn eine Stoffwechselreaktion, morphologische Struktur oder Verhaltensweise die weitest mögliche Verbreitung der Gene des Trägers dieser ESS in den nachfolgenden Generation nicht in Frage stellt. Dabei kann es sich – wie bei dem klassischen Beispiel des Infantizides der Löwen und bestimmter Primaten – durchaus um eine Verhaltensweise handeln, die für die Population als ganze eher negative Folgen hat. So sterben etwa 25 % der Junglöwen durch Übergriffe von männlichen Artgenossen, die damit die Mütter zu einer früheren Brunst veranlassen können.

Verhaltensstörungen lassen sich nach Stauffacher (1992) zum einen auf eine während der frühen Ontogenese entstandene Vernetzung und Differenzierung zurückführen. Zum anderen können Verhaltensstörungen direkte Auswirkung einer Dysfunktion im Zentralnervensystem sein.

Nach Rushen und Passillé (1992) verhindern intensive Haltungssysteme häufig, dass Tiere bestimmte Verhaltensweisen ausführen, welche in weniger intensiven Haltungssystemen beobachtet werden können.

Auch Sambraus (1991) beschreibt nicht tiergerechte Haltungsbedingungen als Auslöser von Verhaltensstörungen. Jedoch könne nicht jede Verhaltensstörung auf schlechte Haltungsbedingungen zurückgeführt werden. Die meisten Verhaltensstörungen können mehrere Ursachen haben. Als Referenzverhalten zu einer Verhaltensanomalie kann nur das von domestizierten Individuen einer Art herangezogen werden, die in einer reich strukturierten Umwelt unter extensiven Haltungsbedingungen gehalten werden. Auf diese Weise würde ein Normalverhalten in jedem Funktionskreis erreicht.

Nur in wenigen Fällen konnte ein Effekt der Verhaltensdeprivation auf die biologische Funktion demonstriert werden (de Passillé et al., 1991; zit. nach Rushen und Passillé, 1992). Die Zunahme des abnormalen Verhaltens wird als ein guter Indikator von Tierschutzproblemen bezeichnet (Rushen und Passillé, 1992).

Wechsler (1993) setzt die Unterscheidung zwischen den Auswirkungen des Verhaltens, also den medizinisch feststellbaren Schäden, und der mit ethologischen Methoden feststellbaren Steuerung des Verhaltens voraus um die Ursachen von Verhaltensstörungen zu verstehen. So könnte das Schwanzbeißen bei Schweinen auf Grund der Schäden beurteilt, jedoch kausal nicht anhand der Schäden erklärt werden. Verdeutlicht würde die Beziehung zwischen Zielen und Funktion des Verhaltens in denjenigen Fällen, bei denen die Verhaltenssteuerung eines Tieres auf eine Umwelt trifft, an die diese nicht angepasst ist. Überforderung der evoluierten Verhaltenssteuerung könnte zu Handlungen am Ersatzobjekt und Bewegungstereotypen führen. Als durchgehendes Muster ließe sich bei diesen Verhaltensstörungen erkennen, dass die kausale Verhaltenssteuerung durch die Haltungsbedingungen beeinträchtigt wurde (Wechsler, 1993).

Buchholtz (1993) nimmt an, dass zu den aktualgenetisch erworbenen Verhaltensstörungen außerdem wiederholte Konfliktsituationen und deren Folgen gehören. Gleichzeitig wird zugrunde gelegt, dass restriktive Haltungsbedingungen zu übermäßig gehäuft auftretenden Konfliktsituationen führen. Verhaltensstörungen die in der frühen Ontogenese verursachten wurden, sind durch eine altersabhängige Sensitivität gekennzeichnet, die einer hohen Neuroplastizität entspricht (Buchholtz, 1993).

2.5.2 Handlung am Ersatzobjekt

Gegenseitiges Besaugen wird oft als Handlung am Ersatzobjekt bezeichnet. Immelmann (1982) definiert die „Handlung am Ersatzobjekt“ als spezielle Form einer Verhaltensstörung. Die Handlung am Ersatzobjekt würde oft als „Tick“, eine mehr oder weniger krankhaft Angewohnheit bezeichnet mit einer vermutlichen Beziehung zu Bewegungstereotypen. Die Handlung am Ersatzobjekt läuft autochthon ab, ist nicht zweckgerichtet und es wurde vermutet, dass das ausführende Tier eine Beschwichtigung erfährt. Inwieweit es zu einer Triebbefriedigung kommt, wurde unterschiedlich beantwortet.

Duncan (1980; zit. nach Rushen und de Passillé, 1992) forderte, dass das Vorkommen von Ersatzhandlungen bei intensiven Haltungssystemen als Beweis von Frustration angenommen wird. Es wurden einige Unterschiede zwischen Stereotypen und Ersatzhandlungen beschrieben. Beispielsweise kommen im Vergleich zu stereotypen Bewegungen Ersatzhandlungen in natürlichen Situatio-

nen vor, brauchen einen relativ kleinen Anteil der Zeit und zeigen keine Anzeichen von Abhängigkeit (Duncan et al., 1993).

Wechsler (1990) beschreibt, dass Aktionen am Ersatzobjekt auch zu dauerhaften stereotypen Bewegungsmustern führen können. Diese wären dann aufgrund ihrer Genese von Ortwechselstereotypen, die vor allen von Zootieren bekannt sind, zu unterscheiden.

2.6 Orale Verhaltensstörungen beim Rind

2.6.1 Lecken und Leerkauen

Werden Mastkälber in Boxen gehalten, wird häufig exzessiv an Teilen der Einrichtung geleckt, gebissen, gekaut und geschabt. Ebenso wird am Fell des Boxennachbarn oder am eigenen geleckt, dabei werden die ausgeleckten Haare verschluckt. Ursache ist nach Wiepkema et al. (1983), vermutlich fehlendes Raufutter und Anämie. Fehlendes Raufutter führt auch zu Leerruminieren. Auch bei Mastbullen kommt es zu Knabbern und Kauen an Fell, Ohren oder Schwanz eines Buchtenge nossen oder am Holz der Buchteneinrichtung.

Fraser und Broom (1997) berichten ebenfalls, dass viele in Einzelboxen gehaltene Kälber einen großen Anteil des Tages mit dem Lecken der erreichbaren Körperteile verbringen. Das Verhalten, welches in der Form stereotyp sein kann, resultiert in der Aufnahme von großen Mengen von Haaren, welche Bezoare im Pansen bilden können. Das übermäßige Lecken kommt am häufigsten bei frühabgesetzten Kälbern, und häufiger bei Einzelhaltung, als bei gruppengehaltenen Kälbern vor. Sambraus (1993) erfasste bei einem Versuch während 10,9 % der Beobachtungszeit Lecken und Beißen des Schwanzes.

Kiley-Worthington (1977) berichtet über Boxenkauen als Aktivität bei Abwesenheit von Schlüsselreizen. Isoliert gehaltene Kälber saugten am Haltungssystem oder bissen Teile ihrer Box ab. Als Ursache wurde Rohfasermangel vermutet. Um dieses Verhalten zu vermeiden und um eine normale Pansenfunktion zu erreichen, wurden Versuche mit verschiedenen Kunststoff- und Papierzusätzen in der Nahrung durchgeführt.

2.6.2 Zungenspielen

Während des Zungenspielens schaukeln die Tiere ihre Zunge außerhalb des Mauls hin und her, schlagen sie zurück, rollen sie auf und saugen manchmal daran. Zungenschlagen kann bei einzeln und in Gruppen gehaltenen Mastkälbern, bei Mastbullen und bei Kühen beobachtet werden (Wiepkema et al., 1983).

Leersaugen und Zungenschlagen konnte Zeeb (1994) vor allem bei den Höhenrassen beobachten. Er vermutete, dass bei diesen Rassen die Selektion, vor allem in der Vergangenheit, weniger auf Milchproduktion hin betrieben wurde. In diesem Zusammenhang scheint eine genetische Reduktion der Intensität des Saugtriebes stattgefunden zu haben.

Verschiedene Autoren vermuten beim Zungenschlagen einen vererblichen Einfluss ([Palesch, 1957; Schaetz, 1970; Brummer 1978; Simonsen, 1983; zit. nach Redbo, 1992]; Sambraus 1985).

Bei verschiedenen Rassen wird über ein vermehrtes Vorkommen von Zungenschlagen berichtet z. B. Deutsches Fleckvieh (Schaetz, 1970; zit. nach Redbo, 1992; Sambraus, 1985) und Jersey (Simonsen, 1983; zit. nach Redbo, 1992).

Das Angebot einer Kunststoffzitze konnte bei Kälbern weder das Zungenspielen vermindern noch den Stresszustand verringern. An der Zitze wurde dabei bis zu 2 % der Tageszeit gesaugt (Seo et al., 1998a).

Während des Zungenspiels sank die Herzfrequenz bei allen Tieren signifikant ab, nach Beenden des Zungenspiels stieg bei vier der fünf Kälber die Herzfrequenz auf den vorhergehenden Level, das fünfte Tier zeigte keinen Anstieg. Daraus wurde geschlossen dass das Zungenspielen eine abregende Funktion hat, um die sympathisch-nervöse Aktivität zu reduzieren (Seo et al., 1998b).

Färsen werden in den ersten 12 Lebensmonaten restriktiv gefüttert, um einer Verfettung vorzubeugen. Diese und andere Faktoren zusammen mit der sexuellen Entwicklung könnten einen Einfluss auf den Anstieg der gesamten oralen Aktivität und des Zungenspiels haben, der in den 8-12 Lebensmonaten gemessen wurde (Redbo, 1992).

In einer Studie mit Jerseyfärsen von Simonsen (1983; zit. nach Redbo, 1992) schien sich das Zungenspiel mit dem Alter zu entwickeln und wurde mit der hohen Frequenz des gegenseitigen Besaugens in Verbindung gebracht.

Fraser und Broom (1997) berichten, dass sich das Zungenschlagen hauptsächlich unmittelbar vor und nach der Fütterung ereignet. Der Ursprung von Zungenrollen wird in Tränkeformen vermutet, bei denen ein Saugdefizit besteht. Zungenrollen wurde bei frühabgesetzten Ferkeln und Mastkälbern beobachtet.

2.6.3 Milchsaugen

Das Milchsaugen beschreibt das Saugen und die Milchaufnahme an den Zitzen anderer Kühe. Das Verhalten wird als sehr festgelegt bezeichnet (Wiepkema et al., 1983).

In einer Umfrage berichteten annähernd 13 % der britischen Milchviehbetriebe über Milchsaugen bei 1,4 % ihrer Färsen und 1,1 % der älteren Kühe (Woods et al, 1967; zit. nach Kopp et al., 1986).

Bei den Herden in denen Besaugen vorkam, waren 11 % der erwachsenen Tiere und 30 % der Kälber betroffen. In einer Herde konnten bis zu 12 % Zitzenverletzungen erfasst werden, die durch Saugen verursacht waren. Wiederholtes Saugen wurde für die Milchsekretion bei Färsen verantwortlich gemacht (Burmeister et al., 1981).

In einer Umfrage die in der Schweiz durchgeführt wurde, berichteten 30 von 114 Landwirten über Milchsaugen in der Herde. Der Anteil milchsaugenden Kühe variierte signifikant, der Mittelwert lag bei 1,6 % und der Höchstwert bei 29,4 % der Herde. Von saugenden Färsen berichten 90 % dieser Betriebe. Der Anteil der Betriebe die keine Probleme mit Milchsaugen hatte lag bei 54 % (Keil, 2000).

Über den Zeitraum eines Jahres betrug der Anteil des Milchsaugens bei frei lebenden Rindern 11,2 bis 15 % von dem im Stall gehaltenen (Vavak, 1990; zit. nach Albright und Arave, 1997).

Eyschen (1987) beobachtete 115 Rindern die gegenseitiges Besaugen und Milchsaugen zeigten. Davon waren 53 % Kälber oder Rinder, 33 % waren junge Kühe zwischen 2,5 und 5 Jahren alt, 14 % waren ältere Kühe.

Bei erstlaktierenden Czech Pied Kühen wurde mehr Milchsaugen gezeigt (25,2 vs. 4,3 %) als bei älteren Kühen (Pytloun, 1985; zit. nach Albright und Arave, 1997). Bei zusammengefassten Daten von 750 Kühen jeden Alters, zeigten Kühe aus 75 % Czech Pied und 25 % Dutch Black Pied Züchtung das höchste Vorkommen an Milchsaugen (20,6 %). Die reinrassigen Czech Pied Kühe hatten die geringste Häufigkeit von Stereotypen (Albright und Arave, 1997).

In einer europäischen Studie wurden 6935 Herden mit einer durchschnittlichen Herdengröße von 31 Kühen befragt. Bei 1,4 % der Herden zeigten Kalbinnen und bei 1,1 % der Betriebe Kühe Milchsaugen. In einer anderen Studie mit 236 Herden, trat bei 50 % der Herden gegenseitiges Milchsaugen auf. In den betroffenen Herden hing die Anzahl der milchsaugenden Tiere von der Herdengröße

ab, lag aber gewöhnlich zwischen 0,2 und 7,5 %. Die Beobachtungen bei europäischen Betrieben zeigen, dass diese Betriebe bedeutend mehr Probleme mit Milchsaugen haben, als Betrieb in den USA. In der großen Mehrheit der beobachteten Fälle hatte das saugende Tier eine Beziehung (Paarbindung) mit einem bestimmten Herdenmitglied, welches das Saugen tolerierte. Trotzdem wurde meist mehr als ein Herdenmitglied besaugt. Manchmal bildeten zwei Tiere eine Beziehung, in der beide Tiere saugten (Albright and Arave, 1997).

Wiepkema et al. (1983) berichteten ebenfalls, dass Rinder die Milch von Herdengenossen saugen, das gleiche laktierende Tier wählten, was zu einem paarweisen Arrangement führte. Weiter wird dargelegt, dass die Verhaltensanomalie zu einem ernsthaften Problem werden kann, bei dem bis zu 10 % der laktierenden Rinder betroffen sein können.

Wood et al. (1967, zit. nach Fraser und Broom, 1997) berichten, dass die Kälber, die gegenseitiges Besaugen zeigten als Erwachsene mit Milchsaugen fortfahren könnten.

Fraser und Broom (1997) vermuten, dass verschiedene Formen von Erfahrung, mit oder ohne Zitzen in der Aufzucht, zu einer Zunahme oder Abnahme des Milchsaugens als Adulte führen könnten.

Das nicht ernährungsbedingte Saugverhalten, das auch bei Adoleszenten und adulten Rindern auftritt, kann nach Schlüter et al. (1975) und Grommers (1977) nicht als atavistischer Reflex gedeutet werden, sondern sei als „hartnäckige Verhaltensweise“ zu interpretieren.

Kiley-Worthington (1983) konnte Milchsaugen bei Milchkuhherden beobachten. Vor allem, dass erwachsene Töchter weiterhin an ihren Müttern saugten, sie empfiehlt Mutter und Tochter vor dem Abkalben der Tochter zu trennen.

Keil (2000) stellte zur Erklärung des Euterbesaugens folgende Hypothesen auf:

- Euterbesaugen entwickelt sich bereits in der Kälberaufzuchtphase
- durch ein reizarmes Kälberhaltungssystem wird das Risiko zum späteren Euterbesaugen des Jungrindes erhöht
- durch ein optimales Fütterungsmanagement, welches sowohl die energetischen als auch die Verhaltensansprüche der Jungrinder berücksichtigt, kann die Etablierung des Euterbesaugens beeinflusst werden
- Euterbesaugende Milchkühe haben sich die Verhaltensabweichung bereits als Jungrind angewöhnt.

Für die landwirtschaftliche Praxis wurde empfohlen den Kälbern und Jungrindern Möglichkeit zum Auslauf und Außenkontakt zu geben und eine ausreichende Grund- und Kraftfutteraufnahme sicher zu stellen. Während des Absetzens muss die Deckung des Energiebedarfs, am besten durch Kraftfutter, sichergestellt werden.

2.6.4 gegenseitiges Besaugen

Gegenseitiges Besaugen tritt bei Kälbern, die von der Mutter aufgezogen werden, kaum auf (Samraus, 1991) und kann in allen Altersstufen beobachtet werden (Schlüter et al. 1975; Grommers et al. 1977).

Die Körperhaltung und Position beim gegenseitigen Besaugen ist die, des an der Kuh saugenden Kalbs, einschließlich der Stoßbewegung, die normalerweise an das Euter der Kuh gerichtet ist. Das Kalb an dem gesaugt wird, zeigt normalerweise eine passive Reaktion. Diese Kälber saugen bisweilen an anderen, so können sich Besaugketten von saugenden und besaugten Kälbern bilden, in die mehrere Tiere einbezogen sein können. Dabei kann es zu Aufnahme von Haaren und Urin kommen. Die Aufnahme von Haaren kann zu Haarballen führen, die Aufnahme von Urin kann zu Leberkrankheiten und einer reduzierten Futteraufnahme führen (Fraser und Broom, 1997).

Kälber besaugten häufiger Körperteile der Buchtengenossen, als Stalleinrichtungen (Scheuermann, 1974c; Graf et al. 1989).

Schlüter et al. (1975) berichten über deutliche Beziehungen zwischen der Saugerhäufigkeit während der Aufzucht und später in der Milchviehherde.

Aurich und Weber (1993) stellten in ihrer Untersuchung bei 67 % der Beobachtungen gegenseitiges Besaugen fest. Die tägliche Besaugdauer betrug dabei 16,5 Minuten, die Kälber wurden nach der ersten Lebenswoche an den Automaten gewöhnt.

Büscher et al. (1993) beobachteten kein Besaugen, in diesem Versuch wurden die Kälber bereits im Alter von 1 – 3 Tagen an den Automaten gebracht.

Bei Gruppenhaltung kann das nicht-nutritive Saugen zu schädlichem gegenseitigem Besaugen führen (Hafez und Lineweaver, 1968; Mees und Metz, 1984) und auch zu ausgedehntem Urintrinken, wie es von de Wilt (1985; zit. nach de Passillé und Rushen 1997) bei männlichen Mastkälbern beobachtet wurde. Bei in Gruppen gehaltenen Mastkälbern kommt es zu gegenseitigem Besaugen an Maul, Ohren, Zitzen, Nabel, Präputium oder Schwanz von anderen Kälbern. Es kommt meistens nach der Fütterung am Eimer vor und wurde als Vorgänger des Milchsaugens bei Kühen vermutet (Wiepkema et al., 1983).

Als wichtiges Problem bei der Haltung von männlichen Kälbern bezeichnete de Wilt (1987) das Besaugen des Präputiums, das mit der Aufnahme von Urin kombiniert ist, welches den Milchkonsum und das Wachstum reduziert. Das Präputiumsaugen ereignete sich über den Tag verteilt, während anderes Saugen hauptsächlich während 10-30 min nach jeder Fütterung beobachtet wurde. Die Präferenz für das Präputiumsaugen des individuellen Kalbes hielt an, während die Dauer des Saugens in der 6. bis 8. Versuchswoche auf weniger als eine halbe Stunde am Tag abnahm. Das Saugen des Präputiums kann mit früheren Saugerfahrungen in Beziehung gebracht werden. Keines der 32 an Nuckeleimern aufgezogenen Kälber zeigte Präputiumsaugen, in Verhältnis zu 24 von 50 am offenen Eimer aufgezogenen Kälbern und 5 von Kühen aufgezogen Kälbern. Daraus wurde geschlossen, dass früheres am Nuckeleimer tränken das Vorkommen von Präputiumsaugen reduziert. Untersuchungen mit Saugen an verschiedenen Objekten während der sensiblen Periode unmittelbar nach der Geburt zeigen eine relative Indifferenz beim Saugen an neuen Objekten (de Wilt, 1987).

Fraser und Broom (1997) berichten, dass alle an andere Körperteile gerichtete Aktionen, wie das gegenseitige Besaugen, als Tierschutzindikatoren quantifiziert und benutzt werden können.

In einer Studie war das gegenseitige Besaugen von Kälbern geringer wenn die Tiere saugen konnten, als wenn sie an Eimern getränkt wurden. Die Frequenz des gegenseitigen Besaugens war umso geringer, je später die Kälber gruppiert wurden. Die Gruppengröße hatte keinen Einfluss auf das Vorkommen. Es ist nicht bekannt ob besaugende Kälber sich zu milchsaugenden Kühen entwickeln oder nicht (Albright und Arave, 1997).

Die Besaugvorgänge am Präputium und Skrotum waren die längsten. Am Maul wurde mittellang, an Ohren, Halsband und Schwanz mit 50 Sekunden oder weniger am kürzesten besaugt. Saugten zwei Kälber gleichzeitig aneinander, lag die mittlere Dauer des Saugvorgangs deutlich über dem Durchschnitt. Unabhängig vom Alter wurde in einigen Gruppen sehr häufig gesaugt, während in anderen weniger gesaugt wurde. Es wurde angenommen, dass eine gewisse „ansteckende Wirkung“ beim Präputiumsaugen nicht ausgeschlossen werden kann (Sambraus, 1984).

Öhrberg (1999) beobachtete bei paarweise gehaltenen Kälbern große individuelle Unterschiede. Das meiste gegenseitige Besaugen wurde von 3 Tieren ausgeführt, aber 10 der 16 Tiere besaugten mindestens einmal. Dabei wurden 64 % der Aktionen am Bauch, 19 % am Ohr, 9 % am Präputium,

5 % am Maul und 3 % an anderen Körperteilen ausgeübt. Bei einem Besaugpaar musste ein Tier wegen einer Nabelentzündung behandelt werden.

In der Untersuchung von Grommers et al. (1977) benutzten die Sauger in 71,4 % der Fälle die gleichen „Dulder“ und nur in 9,4 % verschiedene Tiere der Herde.

In 10 Betrieben wurden Kälber vor und nach dem Absetzen beobachtet. Die Häufigkeit des Besaugens zwischen den Tieren und den Betrieben variierte, die Besaughäufigkeit des Einzeltieres blieb konstant. Die Häufigkeit mit der besaugt wurde, nahm nach dem Absetzen ab. Von den 27 Tieren die vor dem Absetzen besaugte, besaugten 16 auch 9 Wochen nach dem Absetzen (Keil, 2000).

Redbo (1992) stellte bei Kälbern, die im Alter von 9 Wochen entwöhnt wurden, einen Anstieg der abnormen oralen Aktivitäten fest. Die Kälber, die in der Tränkephase mit dem Eimer getränkt wurden verbrachten im Alter von 8-9 Monaten bis zu 10,9 Prozent der Beobachtungszeit mit abnormaler oraler Aktivität. Die Kälber die während der Tränkephase am Nuckel getränkt wurden, zeigten einen ähnlichen Anstieg einen Monat früher. Dagegen berichtet Lidfors (1993), dass das gegenseitige Besaugen aufhört, wenn die Kälber entwöhnt sind. Auch Das et al. (1999) beobachteten eine Abnahme der Saugaktivitäten wie auch des gegenseitigen Besaugens mit zunehmendem Alter.

Fridag und Goritz (1995) beobachteten in einer Gruppe von 16 Tieren nur sehr vereinzelt gegenseitiges Besaugen. An den 3 Beobachtungstagen wurde ein Maul- zu Maulkontakt kein einziges Mal festgestellt. Dagegen wurde vereinzelt Besaugen an den Transponderhalsbändern (3 Aktionen), am Ohr (24 Aktionen) und am Präputium (10 Aktionen) mit einer Gesamtdauer von 414 Sekunden beobachtet. Das aktive Saugen wurde hauptsächlich durch 3 der 10 beobachteten Tiere ausgeführt.

2.6.4.1 Auswirkungen des gegenseitigen Besaugens

Dem gegenseitigen Besaugen werden Hautverletzungen und Infektionsübertragung zugeschrieben. Eine Verbindung zum Harnsaufen wurde angenommen (Mees und Metz, 1984; Zeeb 1994)

Die scharfen Schneidezähne können Hautverletzungen und Quetschungen sowie Infektionen und Entzündungen an den besaugten Körperteilen verursachen. Des Weiteren können Verdauungsstörungen, Durchfall und geringer Zuwachs auftreten (Graf et al., 1989).

An Langzeitwirkungen wurde vermutet dass das gegenseitige Besaugen zur Entstehung von Harnsaufen bei Mastkälbern und Mastbullen (de Wilt, 1985; zit. nach de Passillé und Rushen 1997) sowie dem Besaugen der Euteranlagen und Milchsauen bei Rindern und Kühen beiträgt (Graf et al., 1989; Albright und Arave, 1997).

Duldende Färsen haben häufig Euterdeformationen, der Milchverlust in der Kuhherde ist nicht unerheblich (Schlüter et al., 1975).

Stangensaugen und Haarballen wurden häufig bei Kälbern beobachtet, die räumlich und visuell isoliert waren. Lange Perioden mit gegenseitigem Besaugen können zu reduzierter Futteraufnahme führen. Wenn das Verhalten ins Erwachsenenalter persiiert, können Kühe die eigene oder die Milch anderer Kühe trinken und so wirtschaftliche Verluste bewirken (Broom, 1982a).

Kiley-Worthington (1977) beschreibt, dass normalerweise das saugende Kalb am meisten durch Reduktion der Tränkeaufnahme und abgeschluckten Urin leidet. Infektionen der Nabel- oder Skrotumregion oder der Ohren erfolgen beim besaugten Kalb. Diese Einflüsse hätten im besten Fall den Effekt von Konditions- und Wachstumsverlust und im schlechtesten Fall des Todes.

2.6.4.2 Gegenseitiges Besaugen als Verhaltensstörung

Grauvogl (1989) bezeichnet das Besaugen bei Rindern und Ansaugen bei Kühen als die an meisten verbreiteten Verhaltensstörungen beim Rind.

Dagegen interpretiert Scheurmann (1974c) das Verhalten nicht als Verhaltensstörung, sondern als Leerlaufhandlung, da normales Saugverhalten während der Säuglingszeit auftritt und aus Mangel an Gelegenheit zur Ausübung am adäquaten Objekt an Ersatzobjekten durchgeführt wird.

Broom (1991a) beschreibt das Saugen und Lecken der Tiere in der Häufigkeit oder Dauer teilweise als anormal hoch. In der Ausführung sei es allerdings zu variabel um es als Stereotypie zu bezeichnen.

Nach Redbo (1992) ist es bisweilen möglich die Individuen herauszufinden, bei denen sich später Stereotypen entwickeln werden. Bereits während der ersten Wochen nach der Geburt zeigen einzelne Individuen gelegentlich sehr kurze orale Verhaltenweisen, die, wenn sie mit höherer Frequenz und längerer Dauer ausgeführt werden, als Stereotypie bezeichnet werden.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die schnelle Trennung des Kalbes von der Kuh nach der Geburt, gefolgt von der begrenzenden Einzelhaltung, zusammen mit der fehlenden Möglichkeit zu saugen einen Ursprung für Konflikte gibt. Als Ergebnis könnten sich Konfliktverhalten wie Ersatzhandlungen und umadressiertes Verhalten entwickeln.

Es wurde als sehr fraglich bezeichnet, ob Zungenschlagen ein umadressiertes Saugverhalten ist, da es während der Fütterungsperiode ständig zunimmt, der Saugdrang aber abzunehmen scheint (van Putten und Elshof, 1982).

2.6.4.3 Erklärungsversuche zum gegenseitigen Besaugens

Schneider (1996) stellte folgendes Schaubild über die Einflussfaktoren des gegenseitigen Besaugens zusammen.

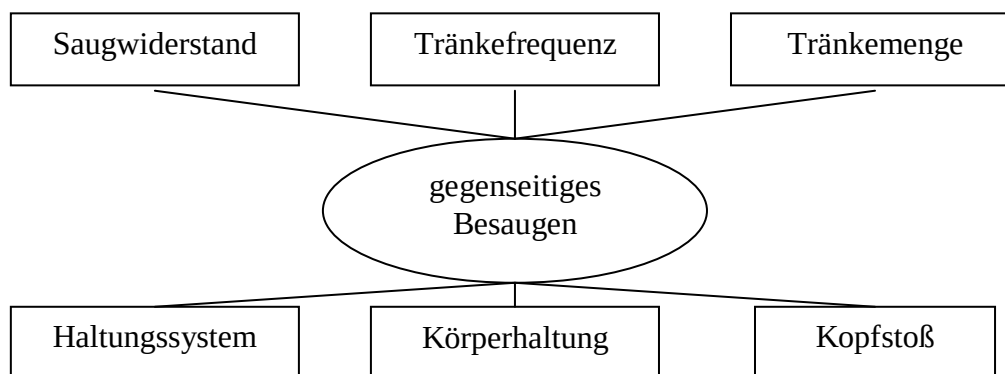


Abb. 1: Faktoren des gegenseitigen Besaugens (nach Schneider, 1996)

Grauvogl (1989) nennt als wichtigste auslösende Faktoren des gegenseitigen Besaugens:

- Erbliche Veranlagung bestimmter Rassen und Linien
- Fütterungsfehler: nicht mehr als 2 Tränkezeiten pro Tag, keine Zitzeneimer, kein Heu oder Kraftfutter
- Reizverarmung: einstreulose Haltung, eintönige Umwelt, mangelnde Vorlage von Raufutter
- Besatzdichte: Überbelegung der Bucht mit Spaltenboden
- Nachahmungstrieb: auch bei zugekauften Kälbern
- Saugtrieb: ungestillt, insbesondere nach der Eimertränke
- Morphine: das Saugen als lustbetonte Handlung des Kalbes bewirkt ein residual-reaktives Verhalten der älteren Rinder.

Auf Workshops² zum gegenseitigen Besaugen wurde als möglich Ursache für das gegenseitige Besaugen vermutet, dass beim Trinken aus künstlichen Milchquellen essentielle ethologische Ansprüche des Kalbes nicht befriedigt werden. Diese könnten die Zitzenzahl, der Saugwiderstand, die Euterstruktur (Weichheit, Wärme, Geruch) oder das Zeitgefühl des Kalbes sein (Richter, 1997).

Diese Angaben lassen sich zu den vermuteten Ursachenkomplexen Genetik, Reizarmut, Nachahmung Triebstau, und Feedback zusammenfassen.

2.6.4.3.1 Genetik

Bei einer Umfrage in Baden-Württemberg (Preuss, 1996) wurden 341 Betriebe nach der Rasse, dem Haltungssystem, der Tränke und dem Besaugen der Kälber befragt. Lediglich 18,5 % gaben dabei an, kein gegenseitiges Besaugen zu beobachten. Bei 91 % der Fleckviehbetriebe, 80 % der Braunviehbetriebe und 67 % der Schwarzbuntbetriebe trat gegenseitiges Besaugen auf. Dabei wurde hauptsächlich nach der Tränke Besaugen beobachtet. Auch wenn im Betrieb keine Kälber beim Besaugen beobachtet wurden, wurde über Aufzuchttiere berichtet, die Besaugen.

Stier (1996) untersuchte das gegenseitige Besaugen von Fleckviehkälbern im Vergleich zu schwarzbunten Kälbern. Alle beobachteten Kälber zeigten Besaugaktivitäten, allerdings lagen die Besaugaktivitäten der Fleckviehkälber im Mittel bei 2,5 Aktionen, die der Schwarzbunten bei 0,72 Aktionen, jeweils im Zeitraum von 10 bis 17 Uhr. Die Saugdauer je Saugakt war bei den Fleckviehkälbern mit 1,59 Minuten etwa um die Hälfte länger als bei den Schwarzbunten mit 1,04 Minuten. Bei den schwarzbunten Kälbern wurden 75 % der Besaugaktionen in Verbindung mit einem Tränkestandbesuch beobachtet, bei den Fleckviehkälbern spielte das Besaugen direkt nach dem Tränkestandbesuch eine kleinere Rolle, hier trat bei 47,92 % der Besuche anschließend gegenseitiges Besaugen auf.

Anzeichen für eine genetische Basis des gegenseitigen Besaugens auch von Petense et al. (1978; zit. nach Albright und Arave, 1997) gefunden. Auch Schlüter et al. (1975) hält es für wahrscheinlich, dass Bullen das Besaugen weitervererben.

Redbo (1992) konnte bei vier in Versuche einbezogenen Rassen bei den Tieren mit Stereotypen eine Überrepräsentation von Jerseys beobachten.

Bei Untersuchungen von Kelz (1977) stellten Braunviehtiere mit amerikanischem Blutanteil fast die Hälfte aller Sauger.

Sambras (1984) stellte bei allen Kategorien von Verhaltensstörungen, wie Zungenspielen, Beschäftigung mit Gegenständen sowie partnerbezogenen Verhaltensstörungen, Rassenunterschiede fest. Deutsche Fleckviehbullen wiesen höhere Frequenzen auf als Polnische Schwarzbunte.

2.6.4.3.2 Reizarmut

Die Einzelhaltung von Kälbern sollte nach Sambras (1985) vermieden werden, da nur in der Gruppenhaltung der Bedarf der Individuen an Sozialkontakt befriedigt werden kann.

Für eine Anreicherung der Umgebung wurde das Angebot von Kälberstarten aus einer Flasche mit Kunststoffnuckel empfohlen (Albright und Arave, 1997).

Bei einem Vergleich zwischen Kälbermastgruppen hinsichtlich der nicht nutritiven oralen Aktivitäten zeigten die Kälber mit Automatentränke ein geringeres Aktivitätsniveau (9,77 %) als die Kälber mit Nuckeleimertränke (12,35 %) und Schwimmsaugertränke (13,2 %) (Plath 1998).

² März 1995 in Tänikon und Juni 1995 in Stuttgart

Kälber in Einzelhaltung zeigten gegenüber Tieren in Gruppenhaltung häufiger abnormale Zungenmotorik, die Entwicklung von Zungenspiel wurde der längerfristigen Frustration unterschiedlicher Bedürfnisse wie unterdrücktem Saugverhalten, unangepasstem Futter und reizarmer Umgebung zugeschrieben (Seo et al., 1998a).

Schleyer (1999) deutet das gegenseitige Besaugen als Kompensation für abwesende externe Umweltreize, da die Möglichkeit die Milch auf natürliche Weise von der Mutter bzw. einer Amme aufzunehmen fehlt. In den ersten drei Lebensmonaten wurde häufiger Besaugen beobachtet, als nach dem Absetzen.

2.6.4.3.3 Nachahmung

Süss und Sebestik (1982) beobachteten nur in Ausnahmefällen Mangelerscheinungen und neurohormonelle Dysfunktionen als Ursache für Besaugen und sprechen der spielerischen Nachahmung eine große Rolle zu.

Bei Gruppenhaltung konnte eine verlängerte Besaugzeit beobachtet werden. Es wurde vermutet, dass dabei die beim Saugen eines Kalbes entstehenden Geräusche den Saugreflex bei anderen Tieren erneut beleben (Kittner und Kurz, 1967).

2.6.4.3.4 Triebstau

Es wurde vermutet, dass unbefriedigtes Saugbedürfnis (Riese et al., 1977; Mees und Metz, 1984; Metz und Mekking, 1987; Broom, 1991a) die Ursache des gegenseitigen Besaugens ist. Des Weiteren wurde vermutet, dass ein Defizit der Saugtätigkeit vorliegt (Scheurmann, 1974c; Graf et al. 1989).

Sambras (1984) schließt aus der Gesamtsaugdauer auf den Saugdrang, dieser sinkt in der Zeitspanne zwischen 5 und 10 Minuten nach der Beendigung der Aufnahme von Milchaustauscher. Damit deckt sich dieser ungefähr mit der Dauer einer Mahlzeit bei an der Kuh aufgezogenen Kälbern, wobei die Anzahl der Mahlzeiten nicht berücksichtigt wird. Nach der Nachmittagstränke besaugten sich die Kälber ebenso oft, wie nach der Morgentränkung, daraus wurde abgeleitet, dass der Saugdrang unabhängig von der Dauer der vorausgegangenen Zeit ohne Tränkung durch entsprechende Auslöser (Milchaustauscher) für ungefähr 10 Minuten aktiviert wurde.

Sambras (1991) führt das Besaugen auf den Unterschied in der Saugdauer der Kälber zurück. Während Kälber an der Kuh täglich nahezu 60 Minuten saugen, sind es bei am Eimer getränkten täglich nur 2 x 3 Minuten, also nur ungefähr 10 % der Saugdauer an der Kuh. Dabei hatte es den Anschein, als würde der Saugdrang bei jeder Milchgabe für die Dauer einer vollen Saugperiode (etwa 10 Minuten) aktiviert werden. Dieser aktivierte Saugdrang wird an Gruppengenossen befriedigt. Gegenseitiges Besaugen von Kälbern wurde eindeutig auf eine Deprivation im Saugverhalten zurückgeführt.

Es wurde vermutet, dass der Saugdrang bei eimergefütterten Kälbern nicht befriedigt wird und sich deshalb nicht-nutritives Saugen an Buchtengenossen oder Objekten ereignete (Boe, 1988).

Nach Kittner und Kurz (1967) hält der Saugreflex bis zu 25 Minuten nach der Tränke an. Die sofortige Verabreichung des Kraftfutters kann die Auswirkungen des Saugreflexes abschwächen. Der Saugreflex ist eine gegebene Größe, die durch direktes Saugen oder Fressen und das „Scheinsaugen“ ausgefüllt werden muss.

Nach Wood-Gush (1982) scheint das gegenseitige Besaugen genau zu den Wurzeln der Theorien der Motivation zu gehen, weil diese Tiere vermutlich gesättigt sind, aber das Verhalten weiter ausgeführt wird. Dies scheint mehr oder weniger der vor 1968 Lorenz'schen Sicht des Psychohydraulischen Modells zu entsprechen. Würde dies zutreffen, wäre das sehr wichtig für die Gedanken

zum Verhalten und die Interpretation für den Tierschutz. Gefragt wird nach einer internen Motivation in einer Situation, in der die nutritiven Elemente des Verhaltens gesättigt sind. Das Verhalten wird mit dem Nestbau verglichen. Hat einmal der physiologische Prozess angefangen, wird das Verhalten ausgeführt, ohne Rücksicht darauf in welcher Umgebung sich das Tier befindet, es kann nicht umgangen werden.

De Passillé und Rushen (1997) stellen in Übereinstimmung mit Scheurmann (1974c) fest, dass das nicht-nutritive Saugen bei Kälbern, in Begriffen des psychohydraulischen Modells oft als Leerlaufhandlung bezeichnet wurde, da den Kälbern die Gelegenheit fehlt an der Mutter zu saugen.

Zeeb (1994) vermutete, dass das Leersaugen ein Zeichen dafür sei, dass das Saugbedürfnis der Kälber nicht befriedigt worden ist und bezeichnet es als Verhaltenstörung.

Broom (1991a) vermutet die Entstehung des nicht-nutritiven Saugens hauptsächlich in dem Bedürfnis des Kalbes zu saugen, das während der Fütterung nicht gestillt wurde. Sein Vorkommen ist davon abhängig, was für das Tier zum saugen erreichbar ist. Kälber die saugen wollen, aber kein geeignetes Objekt zur Verfügung haben, könnten so das Leckverhalten steigern oder andere Anzeichen von verringertem Wohlbefinden zeigen. Werden die Tiere in Gruppen gehalten, saugen Kälber am Penis, Nabel oder Ohren der anderen Kälber und schädigen dabei sich oder andere. Bei einzeln gehaltenen Kälbern kommt meistens nach dem Tränken Saugen an der Einrichtung oder an anderen Kälbern vor, und ist häufiger bei eimergefütterten Kälbern als bei mit dem Nuckel getränkten. Wurde diesen Kälbern ein leerer Nuckel angeboten, verbrachten die Tiere vor allem nach dem Tränken, viel Zeit damit, an diesem zu saugen.

Van Putten und Elshof (1982) schreiben, dass Mastkälber einen Saugdrang hatten, auch wenn ihr Magen mit Milchaustauscher gefüllt war. In Gruppenhaltung, benutzten sie den Nabel oder den Penis eines Gruppengenossen zum Saugen. Dem Gruppengenossen war es nicht unangenehm besaugt zu werden. Er nahm im Gegenteil eine Haltung ein, welche andere Kälber zum Saugen einlädt. Während besaugt wurde, urinierte der Besaugte.

Zerbe (1998) beobachtete gegenseitiges Besaugen besonders oft unmittelbar nach Beginn einer Tränkephase in der Gruppe. Das Besaugen schien vor allem dann vermehrt vorzukommen, wenn an der Station häufig be- und verdrängt wurde. Dabei wurde das nicht-nutritive Saugen nach der Milchaufnahme gestört. Es wurde vermutet, dass die Kälber den Saugdrang nicht mehr am Nuckel, sondern am Ersatzobjekt ausführen. Als Ursachen für das gegenseitige Besaugen wurden geringe Abrufmengen, erhebliche Unregelmäßigkeiten in der Tränkemenge, Milchentzug, häufiger Tierwechsel an der Tränkestation, häufiges Be- und Verdrängen an der Station und kurze Aufenthaltsdauern nach der Milchaufnahme am Nuckel, genannt. Zusammenfassend wurde in den Versuchen festgestellt, dass mit der künstlichen Aufzucht versucht werden muss, den Bedingungen der Mutterkuhhaltung mit geeigneten Haltungs- und Tränkemethoden möglichst nahe zu kommen.

Das Besaugen wird auch als Vakuum-Verhalten bezeichnet, dessen Vorkommen oft als nichtfunktional beschrieben wird, resultierend aus einer starken internen Quelle der Motivation, welche sich viel mehr mit einer bestimmten Art von Verhalten beschäftigt, als um ein bestimmtes Ziel zu erreichen (Hughes und Duncan, 1988).

Nicht-nutritives Saugen des Kalbes zeigt einige, aber nicht alle Eigenschaften die beim „Lorenzian Prozess“, dem Motivationsprozess des psychohydraulischen Modells, beschrieben werden: Das Verhalten tritt auf, wenn Milch aufgenommen wurde und die zugrunde liegende Motivation wurde nicht fortführend kumuliert, wenn das Kalb nicht Saugen konnte (de Passillé und Rushen, 1997).

2.6.4.3.5 Feedback

Lidfors (1993) vermutete einen Feedbackmechanismus welcher die Motivation Saugverhalten auszuführen zunehmen lässt, sobald Milch aufgenommen wurde.

Rushen et al. (1993) sehen es als nicht bewiesen, dass das Saugen einen anderen Zusammenhang als die Kontrolle der Nahrungsaufnahme zum Motivationszustand zulässt.

Das Nachlassen des nicht-nutritiven Saugens wird von de Passillé und Rushen (1997) als Beispiel einer Regulation durch ein negatives Feedback gedeutet. Die Saugmotivation scheint weitgehend unabhängig von dem Volumen der aufgenommenen Milchmenge zu sein. Vielmehr wirkt sich die Ausführung des Saugverhaltens aus. Auch wenn es nicht in Milchaufnahme resultiert, reduziert es die zugrunde liegende Motivation.

Nach de Passillé et al. (1992) haben die Milch und speziell die darin enthaltenen Hormone einen Einfluss auf das gegenseitige Besaugen. Die Motivation die dem Saugen unterliegt, wird hauptsächlich durch Faktoren reduziert die aus der Milchaufnahme resultieren.

Ein Sättigungseffekt von nicht-nutritivem Saugen erfolgt scheinbar in Phasen. Nicht-nutritives Saugen nach der Aufnahme von kleinen Mengen von Milch, eine Milchmenge von 10ml löste ein Saugen von 3-5 Minuten aus, reduzierte die Dauer von späterem nicht-nutritivem Saugen.

Die Saugdauer, die der zweiten Portion Milch folgte, war geringer als jene, welche der ersten Portion Milch folgte. Erhielten die Kälber nach der ersten Portion keine Zitze zum Saugen, war die Saugdauer nach der zweiten Portion höher. Es wurde als unwahrscheinlich erachtet, dass diese Sättigung eine Muskelermüdung reflektiert, weil die Deprivation speziell das Saugen und Kopfstoßen betraf, aber nicht die anderen oralen Manipulationen der Zitze wie etwa Kauen. Kopfstoßen ist eine relativ unflexible Komponente des Verhaltenssystems, dass das Saugen beinhaltet.

Es wurden keine eindeutigen Beweise gefunden, dass der hemmende Effekt des nicht-nutritiven Saugens nach jedem Saugakt anhält. Wurde den Kälbern 40 Minuten nach der Mahlzeit eine künstliche Zitze angeboten saugten sie nur wenig, dabei zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Tieren die nach der Mahlzeit die Möglichkeit zum Saugen hatten oder denen, die keine Möglichkeit hatten (Rushen und de Passillé, 1995).

Würde nicht-nutritives Saugen durch Hunger ausgelöst, wäre zu erwarten, dass es vor der Mahlzeit ausgeführt wird. Im Gegensatz dazu kam es viel häufiger nach der Mahlzeit vor. Die Dauer der hemmenden Effekte des Saugens auf die zugrunde liegende Motivation wurde untersucht. Kälber die ständigen Zugang zur Zitze hatten saugten weniger als die, die nur Zugang nach der jeweiligen Mahlzeit hatten. Diese Resultate lassen vermuten, dass die hervorgerufene Saugmotivation sehr schnell nach der fehlenden Möglichkeit zu Saugen abnimmt. Es wurde kein Anzeichen gefunden, dass die Saugmotivation mit der Zeit seit der letzten Ausführung weiterhin anwächst. Das nicht-nutritive Saugen reduzierte die zugrunde liegende Motivation, aber die Motivation nahm ebenso spontan innerhalb 10 Minuten in denen das Kalb nicht saugen konnte ab und es gab keine Anzeichen dass die Saugmotivation sich bei den Mahlzeiten aufaddierte (de Passillé et al., 1992).

Daraus wurde geschlossen das nicht-nutritives Saugen eine relativ unflexible Antwort auf den Geschmack der Milch ist. Eine anwachsende innere Quelle der Motivation war nicht erkennbar (de Passillé et al., 1992; Rushen und de Passillé, 1995).

2.6.4.4 Beobachtungen zum gegenseitigen Besaugen

2.6.4.4.1 individuelle Unterschiede

In gleichaltrigen Gruppen wurden Individuen beschrieben, die durch besondere Saugintensität auffielen und dadurch auch die weniger aktiven Tiere für längere Zeit stimulieren konnten (Scheurmann, 1974 c).

Von Öhrberg und Lidfors (1999) wurden ebenfalls sehr große individuelle Unterschiede bei der Ausführung des gegenseitigen Besaugens festgestellt.

2.6.4.4.2 Gegenseitiges Besaugen im Zusammenhang mit einer Mahlzeit

2.6.4.4.2.1 Zeitlicher Zusammenhang

De Passillé et al. (1999) konnten zeigen, dass gegenseitiges Besaugen durch die Milchaufnahme ausgelöst wird, wobei der Laktosegehalt der Milch, vor dem Fett- und Eiweißgehalt, als Hauptfaktor das gegenseitige Besaugen stimuliert. Bei jeder Milchaufnahme wird ein Kalb zum Saugen stimuliert.

Das meiste gegenseitige Besaugen wurde in Folge einer Mahlzeit beobachtet (Lidfors, 1993; de Passillé und Caza, 1997; Veisser et al., 1998) und konnte durch eine zum Saugen angebotene Zitze reduziert werden (de Passillé et al., 1992; Rushen und de Passillé, 1995; de Passillé und Rushen, 1997).

Lidfors (1993) vermutete, dass durch den plötzlich aufhörenden Milchfluss das Besaugen ausgelöst wird. Eine zunehmende Saugmotivation die der Milchaufnahme während des Sagens an der Kuh folgt, würden für Lidfors et al. (1994b) erklären, warum das meiste nicht-nutritive Saugen nach dem Milchfluss stattfindet.

Das wechselseitige Saugen zwischen Kälbern findet meistens in den 15 Minuten die der Fütterung folgen statt und kommt nach dem Absetzen selten vor (Graf et al., 1989; Lidfors, 1993).

2.6.4.4.2.2 Einfluss der Tränkeintervalle des Tränkeautomaten auf das gegenseitige Besaugen

Glück (1997) verglich 2 Gruppen mit unterschiedlichen Tränkeansparmengen des Tränkeautomaten (je 10 Kälber, 10 Wochen, 24h täglich). Bei der Ansparmenge handelt es sich um die Tränkemenge die über einen Zeitraum „angespart“ werden muss, bevor sie auf einmal abgerufen werden kann. Bei einer Gruppe betrug die Ansparmenge, je nach Tränkehöhe, zwischen 1,5 und 3 Liter und in der anderen Gruppe zwischen 1 und 1,5 Liter. Die Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch war damit bei der zweiten Gruppe größer. Die Anzahl der Besuche ohne Tränkeanspruch dagegen war in beiden Gruppen gleich. Die Dauer der Tränkestandsbesuche wird vom Tränkeanspruch beeinflusst und war deshalb bei geringerer Ansparmenge ebenfalls geringer. Die Kälber der ersten Gruppe zeigten mit 2,7 Besaugaktionen weniger gegenseitiges Besaugen als die der zweiten Gruppe mit 3,6 Aktionen. Dabei wurden die Kälber der zweiten Gruppe häufiger im Tränkestand besaugt. Es wurde festgestellt, dass sich im Zusammenhang mit der Tränke besonders oft Gruppen auf dem Laufhof bilden.

Schuch et al. (1999) verglichen den Unterschied von 3 zu 16 Anspruchsintervallen (je 10 Kälber, Beobachtung 6 x 24 Stunden), durch die häufigeren Intervalle konnte eine Verringerung der täglichen Besaugdauer von 1,9 Stunden bei 58 Besaugaktionen auf 0,7 Stunden bei 36 Besaugaktionen erreicht werden. Die Besaugdauer pro Kalb und Tag betrug 11,4 zu 4,2 Minuten. Die tägliche Standbelegung steigerte sich von 24,5 auf 41,7 Minuten. Die Kälber besuchten den Stand mit 3 Tränkeansprüchen durchschnittlich 2,8 mal mit 16 Ansprüchen 7,8 mal. Insgesamt ergab sich bei 16

Intervallen eine deutlich höhere Tagessaugdauer pro Kalb als bei 3 Tränkeintervallen. Daraus wurde geschlossen, dass die Kälber bei 3 Tränkeintervallen ein Saugdefizit erfahren.

In einem weiteren Versuch führten mehr Tränkeintervalle zu einem größeren Andrang und zu einer höheren Fluktuation an der Station, so dass ein Be- und Verdrängen oder ein Besaugen des Tränkekalbes, durch eines der wartenden Tiere viel eher wahrscheinlich war. Bei einer Tränkemenge von nur 0,5 Liter wurde gesteigertes gegenseitiges Besaugen und Versuche Tränke zu „rauben“ induziert, es konnten bis zu 71 % der Tränkemenge geraubt werden (Zerbe, 1998).

2.6.4.4.2.3 Zusammenhang mit der Tränkemenge

Nach de Passillé et al. (1993) führt die Deprivation von Saugverhalten während der Fütterung zu einer reduzierten Sekretion von Verdauungshormonen.

Die Anzahl des Saugens war reduziert, wenn das Kalb keine Milch erhalten hatte, aber es ergab keinen Unterschied ob das Kalb die halbe oder die ganze Menge der Milchmahlzeit erhielt. Demnach wurde die Dauer des nicht-nutritiven Saugens nicht verringert wenn die Menge der getrunkenen Milch reduziert wurde. Größere Milchmengen reduzierten die Menge des nicht-nutritiven Saugens nicht, daraus wurde geschlossen dass der Konsum von Milch nicht unmittelbar die Motivation reduziert (de Passillé und Rushen, 1997).

In einer anderen Untersuchung wurde der Effekt von variierenden Fütterungslevels beobachtet. Eine Versuchsgruppe erhielt eine für ein maximales Wachstum empfohlene Menge Milchaustauschertränke, eine Zweite erhielt 75 % dieser Menge. Das nicht-nutritive Saugen war etwas höher bei den Kälbern, die weniger Milch erhielten. Es wurde vermutet, dass weder die Magenausdehnung noch das orale Empfinden der aufgenommenen Milch unmittelbar das nicht-nutritive Saugen der Kälber hemmt (Rushen und de Passillé, 1995).

Es wurde ein tendenziell anwachsender Effekt des Fütterungslevels mit dem Alter gefunden, der nicht signifikant war. Der niedrige Fütterungslevel stimulierte nicht das nicht-nutritive Saugen in Abwesenheit von Milchaufnahme. Erhielten die Kälber keine Milch, praktizierten sie nur wenig nicht-nutritives Saugen unabhängig von dem Fütterungslevel. Wurde eine Mahlzeit ausgelassen erhöhte sich die Dauer des Saugens welches der nächsten Mahlzeit, 9 Stunden später, folgte. Das nicht-nutritive Saugen bei Kälbern zeigt sich nicht komplett unabhängig von der Milchaufnahme. Lassen Kälber die Morgenmahlzeit aus, saugten sie mehr nach der Aufnahme am Nachmittag. Durch die Resultate wurde vermutet, dass Hunger oder Nahrungsdefizite hauptsächlich für das Anwachsen der Reaktion auf die Milchaufnahme verantwortlich sind, mehr als das wachsende Saugen in der Abwesenheit von Milch (Rushen und de Passillé, 1995).

2.6.4.4.2.4 Einfluss des Besaugens auf den Cholecystokininspiegel

Nicht-nutritives Saugen führte zu einem rapiden Anstieg von Cholecystokinin (CCK) im Blut (de Passillé et al., 1993) welches in die Sättigung involviert ist (le Magnen, 1985; zit. nach de Passillé und Rushen, 1997) und ein kurzzeitig hemmender Mechanismus sein könnte.

Bei Eimertränke wurde eine negative Korrelation zwischen CCK und Somatostatin ermittelt, beim Saugen konnte keine Korrelation dieser Hormone gefunden werden (Johansson et al., 1999).

Nowak et al. (1999) vermuten, dass das CCK das wichtigste endokrine Signal in Verbindung der Ontogenese des Bindungsprozess des Jungtieres an die Mutter ist. Saugende und mit Kolostrum gefütterte Lämmer erkannten ihre Mutter besser. Es konnte gezeigt werden dass diese beiden Faktoren unabhängig voneinander, eine belohnende Rolle in der Entwicklung einer bevorzugenden Beziehung mit der Mutter spielen. Lämmer die mit Milch oder einer Laktoselösung getränkt wurden, zeigten keine Präferenz gegenüber ihrer Mutter. Nur bei einer Kolostrumgabe konnte CCK im Jugularvenenblut gemessen werden. Weniger ausgeprägt war diese Reaktion, wenn die Lämmer an

der Mutter saugten. Keine messbare CCK Ausschüttung fand bei nicht-nutritivem Saugen, Milch-, Wasser- oder Laktosefütterung aus dem Eimer statt. Daraus wurde geschlossen dass sowohl nicht-nutritives Saugen als auch eine Kolostrumfütterung mit einer engen Beziehung zum Muttertier extrem belohnt werden, sie können unabhängig voneinander funktionieren. Eine Erklärung, wie CCK die Entwicklung des nicht-nutritiven Saugens beeinflusst, wurde in zwei Richtungen vermutet. In beiden Fällen wird davon ausgegangen, dass CCK Rezeptoren vorhanden sind. Die erste betrifft den peripheren Bereich, nicht-nutritives Saugen löst eine CCK-Ausschüttung in den gastrointestinalen Bereich mittels vagaler Aktivierung aus, was wiederum afferente vagale Fasern aktiviert. Der zweite Fall bezieht die buccopharyngealen afferenten Fasern mit ein. Über diese wird direkt zum „Nucleus Tractus Solitarius“ projiziert und könnte „CCK-verarbeitende“ Neuronen aktivieren (Nowak et al., 1999).

Bei Kälbern war der postprandiale Anstieg von Insulin und CCK höher, wenn an einer Kunststoffzitze gesaugt wurde. Die Höhe des Anstieges von CCK und Insulin korrelierte mit der Anzahl der Saugakte, aber nicht mit der Anzahl anderer oraler Verhaltensweisen die an die Zitze gerichtet waren. Daraus wurde geschlossen, dass das Saugverhalten wichtiger ist, als nur die zusätzlich sensorische Stimulation, die von der Zitze im Maul ausgeht (de Passillé et al., 1993).

Toullec und Guilloteau (1989, zit. nach de Passillé und Rushen, 1997) berichten von einem möglichen Sättigungseffekt und von weitgestreuten metabolischen Effekten von Insulin und CCK. Deshalb wurde angenommen, dass die Deprivation des Saugverhaltens Konsequenzen für das Wohlbefinden und Wachstum hat, auch wenn die Nahrungsaufnahme nicht beeinflusst ist (de Passillé und Rushen, 1997).

Ansteigende Spiegel von Plasmainsulin und CCK nach der Fütterung reduzieren den Hunger ([le Magnen, 1985; zit. nach de Passillé und Rushen, 1997]; Weller et al., 1990; Schwarz et al., 1992).

Es wurde angenommen, dass eine geringere Plasmainsulinkonzentration, wenn kein Saugen ermöglicht wird, die Sättigung reduzieren oder verzögern könnte. Eine Assoziation zwischen dem Besaugen eines Objekts und der Sekretion von Insulin und CCK könnte die persistierende Art des Verhaltens erklären (de Wilt, 1985 zit. nach de Passillé und Rushen 1997).

2.6.4.5 Lösungsvorschläge um das gegenseitigen Besaugen zu verhindern

2.6.4.5.1 symptomatische Methoden

Häufig werden, um unerwünschte Verhaltensweisen zu verhindern, so genannte symptomatische Verfahren angewendet. Hierzu zählen chirurgische Maßnahmen wie auch die Anbringung von Halftern und ähnlichem.

Als besonders vielfältig werden die Maßnahmen zur Verhinderung des Milchsaugens von Kühen bezeichnet. Die unterschiedlichsten stacheligen Halfter, Bitter-Spray, Nasen-Klemmen und Nasenringe kommen zum Einsatz, diese strafen allerdings nur das besaugte Tier (Süss und Sebestik, 1982; Sambraus, 1991; Grauvogl, 1989).

Von mehreren Autoren werden Zungenoperationen beschrieben (Eyschen, 1987; Reinheckel 1975). Allmacher (1998) beschreibt einen Maul-Nasenring, der durch die Oberlippe und die Nasenscheidewand gezogen wurde um das Milchsaugen von Kühen zu verhindern.

Albright and Arave (1997) empfehlen die Anbringung eines „weaning“ Rings, der dem Nasenring eines Bullen ähnlich ist aber an der Hälfte des Umfangs an der äußeren Seite ein scharfkantiges Objekt befestigt hat. Zur Bestrafung des saugenden Tieres gibt es den „Kant Suk weaner“, ein Nasenring mit einer Klappe an der Nägel angebracht sind die auf das Maul der Trägerin zielen. Bei der Kopfhaltung des Saugens liegt die Klappe auf dem Maul, beim Fressen und Saufen soll die

Klappe nicht hinderlich sein. Selbstbesaugen wird durch den Gebrauch einer „cradle“, einer Reihe von Holzleisten die um den Nacken angebracht wird, um die Beweglichkeit des Nackens einzuschränken, verhindert. Als abschließende und ultimative Methode wird empfohlen, die betroffenen Tiere auszuwählen.

Ein elektrisches Gerät wird an der Stirn angebracht und gibt dem Träger einen elektrischen Schock wenn der Kreislauf durch einen Druck auf den Kopf geschlossen wird (Fraser und Broom, 1997).

Lebelt (1998) schreibt, dass die Ausführung von unerwünschtem Verhalten durch symptomatische Maßnahmen verhindert wird, ohne dass die Ursache, die zu diesem Verhalten geführt hat, beseitigt wird. Obwohl solche Vorgehensweise noch viel verbreitet ist, sollte ihr Einsatz kritisch hinterfragt werden. Besonders die Verhinderung stereotyper Verhaltensstörungen welche unter Umständen der Kompensation inadäquater Haltungsbedingungen dienen, kann das Wohlbefinden des Tieres weiter verschlechtern. Er schreibt deshalb prophylaktischen Maßnahmen eine besondere Bedeutung zu.

2.6.4.5.2 Nuckeleimer und/oder Ersatznuckel

Untersuchungen zu den Effekten der verschiedenen Arten der Tränkeverabreichung konnten zeigen, dass das gegenseitige Besaugen und auch das Besaugen an Objekten reduziert wird, wenn die Kälber mit Nuckeleimern (Szücs et al., 1977; zit. nach Redbo, 1992) oder mit einer künstlichen Zitze (Boe, 1988) getränkt wurden.

Mees und Metz (1984) berichten von einer Zunahme des Leersaugens, wenn adäquate Saugobjekte vorhanden waren, dagegen wurde weniger gegenseitiges Besaugen beobachtet, so reduzierten Eimer mit Saugern das Besaugen. Jede Milchfütterung induzierte Leersaugverhalten. Die Dauer des Leersaugens nach jeder Fütterung nahm mit der Zahl der täglichen Fütterungen ab. Bei täglich wechselnden Anzahlen von Tränkegaben wies die Gesamtzeit die das Kalb mit Leersaugen beschäftigt ist, ein tägliches Maximum auf.

Metz und Mekking (1987) schlagen vor, Sauger anzubringen die eine geringe Wasserzufuhr haben, damit die Kälber einen Flüssigkeitserfolg beim Saugen haben.

Broom (1982b) bot Kälbern in Einzelhaltung Sauger an, an denen die Kälber viel Zeit verbringen. Er konnte weder bei Kälbern mit dem angebotenen Nuckel noch bei Kälbern ohne Nuckel nach dem Absetzen Besaugen beobachten.

Grauvogl (1976) beschreibt einen von Zeeb konstruierten Sauger, der den Euterstoß der Kälber berücksichtigt und das Milchabschlucken auf die naturgegebene Anzahl von Schlucken protrahiert um dem Koppen und Lecken vorzubeugen.

Den Kälbern von Höhenrassen, deren Zungenschlagen offensichtlich wegen des Trinkens aus dem Eimer, anstatt des Saugens an einem Zapfen entsteht, empfiehlt Zeeb (1994) den von ihm konstruierten Lutscheimer anzubieten, an dem die arttypischen Bedürfnisse des Euterstoßens und des Saugens abregiert werden können. Das Zungenschlagen hörte in allen Fällen auf, bei denen keine sonstigen Mangelsituationen bestanden.

De Passillé und Caza (1997) konnten in einem Versuch zeigen, dass beim Anbieten einer Kunststoffzitze nach der Mahlzeit, diese beim Saugen den anderen Kälbern vorgezogen wurde und das gegenseitige Besaugen um mehr als 75 % verringert werden konnte.

Simonsen (1983; zit. nach Albright und Arave, 1997) empfiehlt die Kälber so früh wie möglich nach der Geburt von ihrer Mutter zu trennen und ihnen Zugang zu Milch oder Milchaustauscher mittels eines Nuckeleimers zu geben um gegenseitiges Besaugen zu verhindern.

2.6.4.5.3 reduzierter Milchfluss

Die Dauer des nicht-nutritiven Saugens am Nuckel nach der Mahlzeit konnte durch die Verabreichung der Tränke mit reduziertem Milchfluss verringert werden. Durch den reduzierten Milchfluss fand eine Verlängerung der Mahlzeit statt, das nicht-nutritive Saugen konnte reduziert, aber nicht ausgemerzt werden. Daraus wurde geschlossen, dass die Reduktion der Durchflussrate bei einer Nuckeltränke und das Angebot von Heu helfen könnten, das nicht-nutritive Saugen nach der Mahlzeit zu reduzieren und das gegenseitige Besaugen zu beschränken (Haley et al., 1998b).

Öhrberg (1999) stellte bei einem schnellen Milchfluss das Ende der Milchaufnahme nach 2 Minuten fest, danach wurde gegenseitiges Besaugen und Besaugen von Objekten beobachtet. Bei langsamem Milchfluss dauerte die Milchaufnahme 12 Minuten und das Besaugen war reduziert. Hatten die Tiere einen Nuckel zur Verfügung, wurde an diesem, anstatt an dem Buchtengenossen gesaugt und das gegenseitige Besaugen tendierte gegen Null.

Franz et al. (1994) erhöhten den Saugwiderstand durch ein Reduzierstück im Schlauch, die Versuchskälber wurden auf Einzelboxen und Gruppenboxen aufgeteilt. Durch die Erhöhung des Widerstandes und ausreichende Bewegung konnte das gegenseitige Besaugen verringert werden.

In einem Versuch von Jung und Lidfors (1999) verstärkte das Entfernen der leeren Nuckel nach der Milchaufnahme das Saugen an anderen Kälbern. Geringer Milchfluss reduzierte das Saugen am leeren Nuckel, aber nicht das gegenseitige Besaugen. Eine hohe Milchmenge, geringer Milchfluss und die Verfügbarkeit eines Nuckeleimers reduziert das gegenseitige Besaugen.

Dabei zeigte sich, dass ein „leerer“ Nuckel weniger effektiv ist um das Saugen der Kälber am Nuckel zu fördern, als ein Nuckel mit Milchgeschmack.

Aurich und Weber (1993) reduzierten den Schlauchdurchmesser am Tränkeautomaten, die Kälber saugten vermehrt und länger am Tränkenuckel. Die Kälber besaugten kürzer, da aber häufig getrunken wurde, blieb die Besaugzeit unverändert. 67 % der Besaugaktionen trat im Zusammenhang mit der Milchtränke auf. Die Reduktion des Besaugens stellte Weber (1994) später in Frage, da methodische Probleme entdeckt wurden. In einer Wiederholung des Versuchs war die Häufigkeit des gegenseitigen Besaugens bei reduziertem Schlauchdurchmesser höher. Dagegen zeigte das Besaugen ohne Zusammenhang zur Tränke keinen Unterschied zur ersten Untersuchung. In beiden Varianten trat im Anschluss an etwa 50 % der Standbesuche mit Milchtrinken Besaugen auf. Das Defizit an Saugtätigkeit entfällt deshalb nicht unbedingt als Ursache für Ersatzsaugen, da der Verhaltensablauf des Saugens am Automaten nicht dem an der Mutter entspricht. Die Kälber können keinen Kopfstoß ausführen, die Schenkelfalte und die Körperwärme der Mutter fehlen.

Graf et al. (1989) konnten eine Abhängigkeit der Saugdauer von der Größe der Öffnung des Saugers feststellen. Eine kleine Saugeröffnung beschäftigt die Kälber länger an der Tränke als eine große Saugeröffnung. Bei zu kleiner Saugeröffnung wird der Saugwiderstand zu groß und das Kalb trinkt seine Portion nicht leer.

Ahmed (1987) veränderte die Schlauchdurchmesser des Tränkeschlauchs des Tränkeautomaten und zeigte, dass die Dauer des Leersaugens in Zusammenhang mit dem Arbeitsaufwand steht, den ein Kalb bei der Tränkaufnahme aufwenden muss. Die Auswirkungen auf das Besaugen wurden nicht erfasst.

2.6.4.5.4 Fixieren während und nach der Tränke

Mehrere Autoren beschreiben, dass das Schließen des Fangfressgitters und das Anbieten von Futter unmittelbar nach der Tränke das Besaugen verhindern (Kittner und Kurz, 1967; Süss und Sebestik, 1982; Graf et al., 1989; Grauvogl 1989; Zeeb, 1994).

Sambras (1984) empfiehlt eine Fixierung von 10 Minuten Dauer oder einen Sauger mit kleiner Öffnung der die Kälber für 10 Minuten beschäftigt. Es wurde allerdings auch noch nach dreißigminütiger Fixierung bei jedem fünften Kalb Besaugen beobachtet. Die Besaugdauer lag dann aber nur noch bei knapp 10 Sekunden.

Andenaes et al. (1999) konnten während des Tränkezeitraums kaum Besaugen beobachten, als Gründe wurden vermutet, dass die Tiere nach der Eimertränke 15 Minuten im Fressgitter eingesperrt waren, dass Nuckeleimer verwendet, und dass unmittelbar nach der Tränke Heu und Kraftfutter verabreicht wurden. Das meiste Besaugen ereignete sich während der ersten 2 Tage nach dem Absetzen. Die Tränkedauer hatte keinen Einfluss auf das gegenseitige Besaugen. Kälber die im Alter von 6 Wochen abgesetzt wurden zeigten nicht mehr Besaugen als Kälber die im Alter von 13 Wochen abgesetzt wurden. Die Verwendung des Nuckeleimers schien keinen großen Einfluss auf das orale Verhalten der Kälber zu haben, die Kälber nutzten die Möglichkeit zu saugen, außer in den 15 Minuten in denen das Kalb eingesperrt war, nicht.

2.6.4.5.5 Veränderung der Fütterung

Von Albright and Arave (1997) wird angegeben, dass Kälber das Besaugen normalerweise beenden, wenn sie bis zum Absetzen einzeln gehalten werden. Des Weiteren wird empfohlen, den Kälbern nach der Milchtränke eine Handvoll pelletiertes Kraftfutter in das Maul zu geben.

Kiley-Worthington (1977) bezeichnete die Fütterung von Trockenfutter nicht als Lösung, weil die Tränkeaufnahme durch eine solche Methode vermindert werden könnte. Abwehrmittel an dem besaugten Kalb wurden als wenig effektiv bezeichnet. Die Kälber würden weniger zum gegenseitigen Besaugen tendieren, desto eher sie abgewöhnt wurden.

Kooijman et al. (1991) beobachteten das geringste Aufkommen von abnormem oralem Verhalten bei Mastkälbern, wenn den Tieren Heu ad libitum zusätzlich zur Milchaustauschertränke gefüttert wurde und schließen daraus, dass ein Rohfasermangel zu vermehrter übermäßiger Manipulation von unbewegten Objekten und Zungenspielen des Kalbes führt.

Auch van Putten und Elshof (1982) weist auf eine Beziehung zwischen Rohfaserdeprivation und dem Vorkommen von abnormalem oralem Verhalten hin.

De Passillé et al. (1999) empfehlen eine Kombination von geringerem Milchfluss, Heufütterung und dem Angebot einer nicht-nutritiven künstlichen Zitze um das Auftreten des gegenseitigen Besaugens, das einer Milchmahlzeit folgt, zu reduzieren.

2.6.4.5.6 verschließbarer Tränkestand zur Verhinderung des gegenseitigen Besaugen

Bei der Verwendung von Tränkeautomaten in der Kälberaufzucht wurde häufig Besaugen in unmittelbaren Zusammenhang der Milchtränke beobachtet. Wendl et al. (1998) entwickelten einen verschließbaren Tränkestand. Dieser verfügt über eine pendelnd gelagerte Wippe. Betritt ein Kalb den Tränkestand, verschließt der Pendel den Stand. Schuch et al. (1999) beobachteten 9 und 11 Kälber in 2 Praxisbetrieben (Beobachtung 3 x 48 Stunden). Auf dem einen Betrieb wurden pro Tag 128 Besaugaktionen mit einer täglichen Besaugdauer von 4 Stunden, auf dem anderen dagegen nur 46 Besaugaktionen mit knapp einer Stunde Besaugzeit beobachtet. In beiden Betrieben konnte durch den verschließbaren Tränkestand die gegenseitigen Besaugaktionen um 90 % reduziert werden. Des Weiteren wurde die Verdoppelung der Standbesuchszeit von 6 auf 12 Minuten beobachtet.

Weber (1999) beobachtete 2 Gruppen je 7 Stunden (zwischen 4 - 8 Uhr und 18 - 21 Uhr) an 7 Beobachtungstagen. Er konnte ebenfalls eine etwa verdoppelte Verweildauer im verschließbaren Tränkestand beobachten, die vor allen vom verlängerten Leersaugen am Nuckel verursacht wurde. Besaugen fand nur 0,2 mal pro Beobachtungstag statt, im offenen Stand wurde es 1,3 mal beobachtet. In der Besaughäufigkeit zeitlich unabhängig von der Milchtränke, wurde kein signifikanter

Unterschied festgestellt. Bei 107 erfassten Standbesuchen mit Milchaufnahme war bei 92 % anschließend kein Besaugen zu beobachten, beim offenen Stand (125 Standbesuche) betrug der Anteil nur 62 %. Die Kälber die nach einem Standbesuch nicht besaugten, zeigten signifikant längeres Leersaugen (3,5 Minuten) als bei Standbesuchen mit anschließendem Besaugen (1,8 Minuten). Leersaugen verhinderte das Besaugen nicht, reduzierte aber die Wahrscheinlichkeit für dessen Auftreten beträchtlich. Weder die Rasse noch das Alter hatten einen signifikanten Einfluss auf das gegenseitige Besaugen nach der Milchaufnahme. Das unabhängig von der Milchaufnahme auftretende gegenseitige Besaugen konnte durch den verschließbaren Stand nicht verringert werden.

2.6.4.5.7 Veränderungen an der Saugstelle

Zerbe (1998) installierte am Tränkeautomaten eine bewegliche Platte an der der Tränkenuckel befestigt ist. Er stellte die Hypothese auf, dass nicht nur die oralen Aktivitäten, sondern auch der körperliche Krafteinsatz beim Stoßen gegen die Tränkeplatte zu einer stärkeren Befriedigung des durch die Milchaufnahme erzeugten Saugdrangs beiträgt. Bei rund 80 % der Besuche mit Milchabruf war ein Stoßen gegen die Tränkeplatte zu beobachten, und fand am Ende des Tränkebesuchs statt. Dagegen trat nur bei rund 15 % der Besuche ohne Tränkeaufnahme ein Anheben der Tränkeplatte statt. Stoßaktivitäten waren wahrscheinlicher, je länger sich die Kälber in der Station aufhielten. Vor allem in dem Moment, wenn der Automat keine Milch mehr zuteilte, konnte ein sehr intensives Stoßen gegen die Platte beobachtet werden. Die Anordnung des Nuckels auf einer ausschwenkbaren Platte führte dazu, dass die Kälber mit dem Nuckel im Maul die Platte gegen die Zugkraft einer Feder nach oben auslenkten und dies mit hoher Intensität ausführten. Durch das Stoßen gegen die Tränkeplatte war die Besuchsdauer verlängert. Bei einer Gruppengröße von rund 20 Tieren hält sich ein Kalb durchschnittlich 45 Minuten je Tag in der Station auf (Zerbe, 1998).

Anstatt des Nuckels des Tränkeautomaten installierte Seeger (1996) eine Euterattrappe die dem Kuheuter nachempfunden war. Das Euter wurde durch einen Kunststoffball simuliert, vier Kunststoffzitzen waren mit je einem Schlauch und einem Rückschlagventil ausgestattet und über einen Verteiler an den Tränkeautomaten angeschlossen. Den Tieren wurde damit ermöglicht die Zitzen zu wechseln und Euterstöße auszuführen. Bei einem Besuch wurde bis zu 20 Mal die Zitze gewechselt, wenn Tränke verfügbar war, wurde die Zitze selten gewechselt. Bei Besuchen mit Tränkeanspruch unternahmen die Kälber im Mittel 895 Unterkieferschläge. Die Kälber hielten sich durchschnittlich 69 Minuten im Tränkestand auf, die Vergleichsgruppe dagegen 40,6 Minuten. Es konnte kein gegenseitiges Besaugen der Kälber der Versuchsgruppe beobachtet werden.

Schneider (1996) hat den Einfluss der Körperhaltung der Kälber auf die Nahrungsaufnahme und des Kopfstoßes vor und während des Saugaktes ermittelt. Beobachtet wurden 3 Gruppen mit Eimertränke, einer Gruppe wurde der Eimer mit einer Saugerhöhe von 60-65 cm gegeben, bei der zweiten Gruppe wurde bei der gleichen Eimerhöhe eine Möglichkeit zum Kopfstoßen gegeben, Gruppe 3 hatte den Sauger des Tränkeeimers auf 75 cm Höhe angebracht. Aufgrund der geringen Anzahl der Daten wurden nur tendenzielle Unterschiede angegeben. Das gegenseitige Besaugen war in der Gruppe mit dem hoch angebrachten Sauger deutlich häufiger als in den anderen Gruppen und nahm im Laufe der Tränkephase nicht ab im Gegensatz zu den anderen Gruppen. Daraus wurde geschlossen, dass möglicherweise sowohl die Körperhaltung als auch der Kopfstoß das gegenseitige Besaugen beeinflusst.

2.6.4.5.8 Glucosezudosierung zu Milchtränke

Meier (1997) beobachtete 2 Gruppen mit je 12 Kälbern am Tränkeautomaten. In einer Gruppe wurde zur Milchaustauschertränke 2 Gramm Glucose je Liter zudosiert. Es sollte ein vorzeitiger Anstieg des Blutglucosespiegels erreicht werden, was in einer schnelleren Sättigung des Tieres resultieren könnte. In der Vergleichsgruppe erhielten die Tiere normale Milchaustauschertränke. Die Versuchsgruppe besaugte deutlich weniger (0,14 vs. 2,97 Aktionen) und kürzer (0,27 vs. 3,29 Minuten/Aktion) als die Versuchsgruppe.

Früh (2000) verglich in Kälbergruppen mit je 6 Tieren die Zufütterung von 1 Gramm Glucose zu Milchtränke mit dem Angebot eines Glucoselecksteins (Lick-Pack) ad libitum und einer Vergleichsgruppe. Sowohl die Gruppe mit dem Lick-Pack als auch die Gruppe mit Glucosezufütterung zeigte geringere Saugaktivitäten und –dauern als die Vergleichsgruppe. Die Kälber der Vergleichsgruppe besaugten sich im Median 6 mal am Tag, der Median der Lick-Pack Gruppe lag bei 4 Aktionen und der der Glucosegruppe bei 1,5 Aktionen. Die Kälber der Vergleichsgruppe verbrachten im Median 15 Minuten am Tag mit Besaugen. Der Wert der Lick-Pack Gruppe lag bei 5 Minuten, die glucosezugefütterten Tiere lagen bei 2 Minuten.

3 Eigene Untersuchungen

Die Beobachtungen des Einflusses unterschiedlicher technischer Veränderungen am Tränkesystem und Änderungen am Kohlenhydratgehalt des Milchaustauschers auf das gegenseitigen Besaugen der Kälber und deren Verhalten am Tränkeautomaten wurden im Zeitraum vom 13.10.97 bis zum 17.05.00 auf dem Lehr- und Versuchsgut Tachenhausen der Fachhochschule Nürtingen durchgeführt. Insgesamt wurden in 5 Versuchen 16 Kälbergruppen beobachtet.

Dem Hauptversuch sind mehrere Vorversuche vorausgegangen, die im Rahmen von Diplomarbeiten ausgewertet wurden. Die Vorversuche dienten zur Evaluierung des Versuchsablaufs und der Auswertungsmethode.

3.1 Tiere, Material und Methode

3.1.1 Kälber

Im Hauptversuch wurden insgesamt 98 Kälber der Rasse Deutsches Fleckvieh beobachtet. Als einziges Auswahlkriterium wurde das Alter der Tiere herangezogen, das bei der Einstellung mindestens 5 Tage und höchstens 14 Tagen betrug. Da die Tiere für verschiedene landwirtschaftliche Betriebe aufgezogen wurden, war es lediglich bei 6 Gruppen möglich, alle Tiere gleichzeitig aufzustellen. Die Liste der Kälber befindet sich im Anhang.

Während der Biestmilchphase wurden die Kälber in den Herkunftsbetrieben in Einzelboxen gehalten und aus Saugeimern getränkt. Nach abgeschlossener Aufzucht mit etwa 12 Wochen wurden die Kälber an die Betriebe zurückgegeben.

Insgesamt sind 6 Kälber die in den Versuch aufgenommen wurden, gestorben. Das entspricht einer Verlustrate von 6,2 %. Alle toten Kälber wurden in das Chemische und Veterinäruntersuchungsamt Stuttgart zur Untersuchung gebracht.

Zwei Tiere verendeten bereits einige Tage nach der Aufnahme in den Versuch. Es wurde ein neues Kalb in die Gruppe aufgenommen, die Beobachtungsdaten des verendeten Tieres wurden in der Auswertung nicht verwendet.

3.1.2 Versuchsanlage

Die Kälber wurden im Versuchsstall des Lehr- und Versuchsguts Tachenhausen der Fachhochschule Nürtingen gehalten. Auf einer Gülleplatte sind zwei gegenüberliegende Kälberställe errichtet, die jeweils 2 x 6 Kälber Platz bieten. Die Ställe sind Offenfrontställe im System des Nürtinger Freiluftstalls. Die offene Front lässt sich mit Windbrechgittern bei Bedarf schließen. An der Seite ist für jede Gruppe jeweils eine Lamellentür angebracht, damit ist auch bei geschlossener Front ein ungehinderter Zugang des Stalls möglich. Die Liegeboxen sind eingestreut und mit flexiblen Abtrennungen versehen. Die Liegefläche ist erhöht, mit einem leichten Gefälle zum Mistgang hin versehen und mit einer Gummimatte gegen den Untergrund isoliert. Hinter der Liegefläche befindet sich ein schmaler Mistgang, der täglich von Hand entmistet wurde. Der Laufhof ist ca. 19 m² groß, das bedeutet jedem Kalb standen in etwa 3 m² Laufhoffläche zur Verfügung, zuzüglich der verfügbaren Stallfläche. Zwischen den Gruppen verläuft eine blickdichte Abtrennung, die einen Sichtkontakt zwischen den Kälbern der unterschiedlichen Gruppen verhindert. Der überdachte Futtertisch ist ebenfalls mit einer Trennwand versehen, die es ermöglichte, die verzehrte Futtermenge je Gruppe zu erfassen und gleichzeitig den Sichtkontakt zwischen den Gruppen verhinderte. Wasser stand ad libitum in Schwimmertränken zur Verfügung.

Die Stallabteile waren wie in der Skizze erkennbar, durchnummeriert.

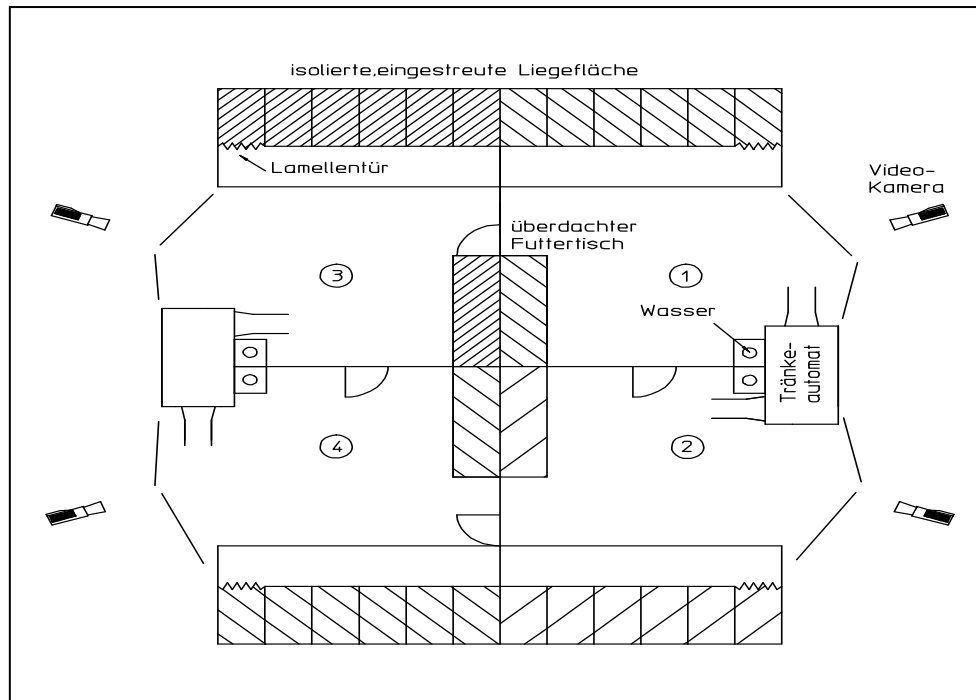


Abb. 2: Nürtinger Freiluftstall

3.1.3 Fütterung

Alle Tiere bekamen ab dem ersten Tag Heu ad libitum in die Raufe und eine Kälberkraftfuttermischung³. Am Futtertisch standen eine Leckschale mit Mineralfutter⁴ und ein Salzleckstein zur Verfügung.

Die Milchtränke der Kälber erfolgte über zwei stand alone Tränkeautomaten⁵ mit je zwei respondergesteuerten Tränkestationen. Die Tränke wurde mit 120 g Milchaustauscher⁶ pro Liter, über die gesamte Aufzuchtperiode, angerührt. Der Tränkenuckel des Automaten hatte eine runde Öffnung mit einem Durchmesser von 0,4 mm und war, in einer Höhe von 75 cm angebracht, die Höhendifferenz zwischen Nuckel und dem Schlauchausgang am Mixbecher betrug 15 cm. Die Automaten wurden mit einem Gleitzeitprogramm betrieben. Dabei werden keine festen Tränkezeiten eingehalten. Den Kälbern wird ein tägliches Soll an Tränkemenge mit einer Mindestansparmenge zugeteilt. Diese Mindestansparmenge steuert die Frequenz der Milchaufnahme. Ein Kalb erhält nach einer Tränkezuteilung erst dann erneut eine Tränkezuteilung, wenn die Mindestansparmenge über den erforderlichen Zeitraum angespart wurde. Bei der in den Versuchen vorgenommenen Einstellung, im Versuchszeitraum ansteigend von 1 bis 3 Liter (Empfehlung der Firma Förster- Technik), konnten die Kälber 3 bis 4 Teilportionen am Tag abrufen.

Die Milchtränke konnte ganztätig von den Kälbern abgerufen werden.

Aufgrund der Anmischtechnik kann, falls ein Kalb durch ein anderes bei der Tränkeaufnahme verdrängt wurde, höchstens 0,5 Liter der Milchtränke des Verdrängten durch das verdrängende Kalb aufgenommen werden.

Die Identifizierung der Kälber am Tränkeautomaten erfolgte über Halsbandresponder. Über die Programme „Kalbmanager“[®] (Version 1.0) und „Institut“[®] (Version 2.1, Firma Förster-Technik, Engen) konnten die Daten der einzelnen Kälber über den Zeitpunkt, Dauer und Häufigkeit der Tränkestandsbesuche mit und ohne Tränkeaufnahme registriert werden.

Die Kraft- und Raufutteraufnahme wurde dokumentiert, die Kälber wurden wöchentlich gewogen und die täglichen Zunahmen errechnet.

³ Eigenmischung: 50% Weizenschrot, 25 % Gerstenschrot, 25% Sojaextraktionsschrot HP

⁴ Gelita Leckschale; Deklaration im Anhang

⁵ Die Tränkeautomaten wurden freundlicher Weise von der Firma Förster Technik (Engen), das Zubehör von der Firma Alfa Laval agri (Glinde) kostenlos zur Verfügung gestellt.

⁶ Alma Zuchtmilch 15, ab Versuchsfolge 4: Milkra 35, Deklarationen im Anhang

3.1.4 Tränkeplan

Durch die individuelle Tränkezuteilung ist es möglich jedem Kalb dieselbe Tränkekurve zu füttern.

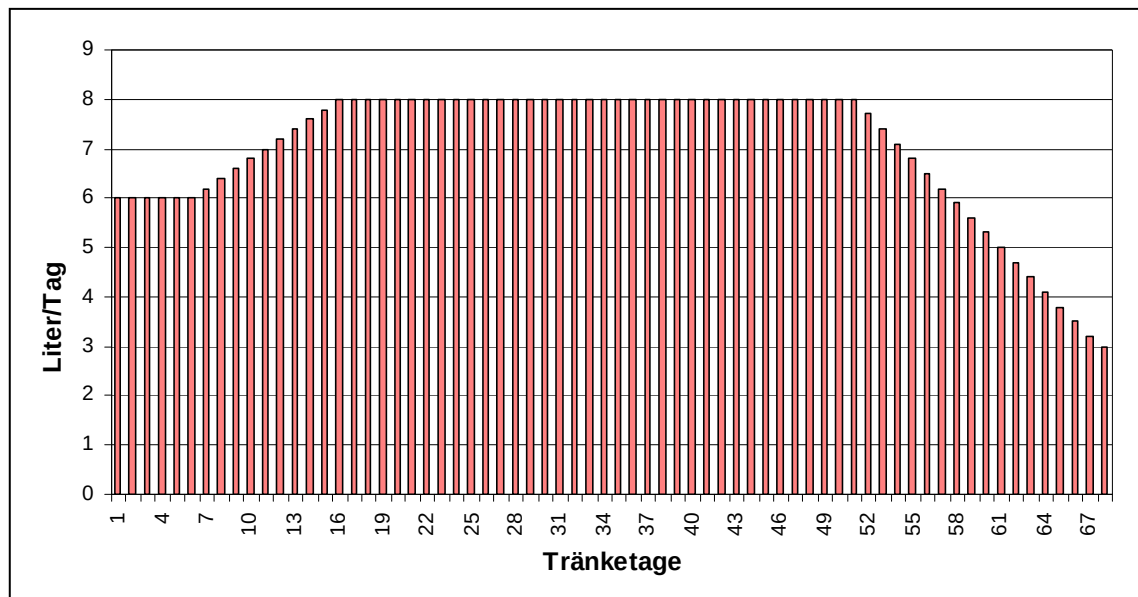


Abb. 3: Tränkeplan

Die Tränkekurve umfasste 4 Phasen. Die erste Phase dauerte 6 Tage, die Kälber erhielten 6 Liter Tränke. In der zweiten Phase erfolgte innerhalb der darauf folgenden 11 Tage eine Steigerung von 6 auf 8 Liter Tränke. Während Phase 3 wurde über 34 Tage die Tränkemenge von 8 Litern beibehalten. Während Phase 4 wurde innerhalb 17 Tagen die Tränkemenge auf 3 Liter zurückgefahren, danach wurden die Kälber abgesetzt.

Innerhalb des Versuchszeitraumes kam es aus betriebsinternen Gründen zu einer Verkürzung des Tränkeplans um 5 Tage. Den ersten 7 Kälbergruppen wurde eine Tränkekurve mit 68 Tränketage zugeteilt, die restlichen 9 Kälbergruppen verfügen über eine Tränkekurve von 63 Tränketagen, hier wurden die Phasen 1 und 3 um jeweils 2 Tage gekürzt.

3.1.5 Beobachtungsmethode

Die Kälber wurden über 4 Videokameras kontinuierlich während der gesamten Untersuchungszeit beobachtet. Für jede Gruppe stand eine Farbvideokamera (CCD, Fa. Bosch TC 9388 - 4) zur Verfügung. Mit den Videokameras konnte der gesamte Laufhof, aber nicht die Liegeboxen und der Mistgang eingesehen werden. Für die Nachtaufnahmen war eine Dämmerbeleuchtung installiert, zwei Neonröhren mit 60 Watt über dem Futtertisch. Gesteuert wurde diese Beleuchtung über einen Dämmerungsschalter. Die Kameras waren über einen Quadratenselektor (Fa. Bosch) mit einem Videorecorder (Fa. Panasonic, Typ AG6720A-B) verbunden, aufgenommen wurde im 48 Stunden time-lapse Modus.

Die individuelle Unterscheidung der Kälber erfolgt über deren Fellzeichnung.

Die Auswertung erfolgte mit einem haushaltsüblichen Videorecorder und Fernsehgerät, mittels Ereignis-Teil-Methode.

3.1.6 Beobachtungsdauer und Fehlzeiten

Bei den 16 Versuchsgruppen wurden insgesamt 1277 Beobachtungstage ausgewertet. Während der Versuchsdurchführung kam es vereinzelt zu Videoausfällen, zu Defekten des Tränkeautomaten oder der Software der Datenerfassung des Tränkeautomaten. Alle Ausfälle sind der Tabelle Anhang zu entnehmen.

Fehlten in der Videoaufzeichnung mehr als eine Stunde eines Tages, so wurden diese Fehlzeiten durch den Durchschnitt dieses Zeitraumes der 5 Tage vor und 5 Tage nach Auftreten der Fehlzeit ersetzt.

Für die festgehaltenen Zeitdauern der Verhaltensweisen wurde nicht die Realzeit verwendet. Für die Dauer von 1-60 Sekunden wurde 1 Minute, für 61 bis 120 Sekunden wurde 2 Minuten u.s.w. im Protokoll festgehalten. Diese Einteilung wurde bei allen Zeitdauern der Videoauswertung vorgenommen.

Für die abschließende Auswertung wurden die Daten der einzelnen Tage zusammengefasst. Die Daten der Einzeltage wurden in ein zusammenhängendes Tabellenwerk eingefügt, die ein Arbeiten mit den Daten der unterschiedlichen Parameter zuließ. Um die Entwicklung der Kälber über die Zeit zu erhalten, wurden die Daten nach dem Einstalltag geordnet.

3.1.7 Parameter Verhaltensbeobachtung

Besaugen „Vorne“: Ein Kalb besaugt einen Gruppengenossen am Kopf-, Hals-, und Schulterbereich.

Besaugen „Hinten“: Ein Kalb besaugt einen Gruppengenossen kaudal der Schulter, einschließlich der Hinterextremitäten.

Besaugen: Die Werte der Parameter Besaugen „Vorne“ und Besaugen „Hinten“ zusammengefasst.

Dulden „Vorne“: Ein Kalb duldet das Besaugen eines Gruppengenossen am Kopf-, Hals-, und Schulterbereich.

Dulden „Hinten“: Ein Kalb duldet das Besaugen eines Gruppengenossen kaudal der Schulter, einschließlich der Hinterextremitäten.

Dulden: Die Werte der Parameter Dulden „Vorne“ und Dulden „Hinten“ zusammengefasst.

Besaugdauer „Vorne“: Die Zeitdauer des Besaugens „Vorne“. Die Zeiterfassung erfolgte wie oben beschrieben.

Besaugdauer „Hinten“: Die Zeitdauer des Besaugens „Hinten“.

Besaugdauer: Die Werte der Parameter Besaugdauer „Vorne“ und Besaugdauer „Hinten“ zusammengefasst.

Duldedauer „Vorne“: Die Zeitdauer des Besaugtwerdens durch einen Gruppengenossen am Kopf-, Hals-, und Schulterbereich.

Duldedauer „Hinten“: Die Zeitdauer des Besaugtwerdens durch einen Gruppengenossen kaudal der Schulter, einschließlich der Hinterextremitäten.

Duldedauer: Die Werte der Parameter Duldedauer „Vorne“ und Duldedauer „Hinten“ zusammengefasst.

Besaugen „vor TSBesuch, Vorne“: Besaugen eines Gruppengenossen am Kopf-, Hals-, und Schulterbereich, im Zeitraum innerhalb 5 Minuten vor Besuch der Tränkestation mit Tränkeabruf.

Besaugen „vor TSBesuch, Hinten“: Besaugen eines Gruppengenossen kaudal der Schulter, einschließlich der Hinterextremitäten im Zeitraum innerhalb 5 Minuten vor Besuch der Tränkestation mit Tränkeabruf.

Besaugen „vor TSBesuch“: Besaugen eines Gruppengenossen im Zeitraum innerhalb 5 Minuten vor Besuch der Tränkestation mit Tränkeabruf (Parameter Besaugen „vor TSBesuch, Vorne“ und Besaugen „vor TSBesuch, Hinten“ zusammengefasst).

Besaugen „nach TSBesuch, Vorne“: Besaugen eines Gruppengenossen am Kopf-, Hals-, und Schulterbereich, im Zeitraum innerhalb 5 Minuten nach Besuch der Tränkestation mit Tränkeabruf.

Besaugen „nach TSBesuch, Hinten“: Besaugen eines Gruppengenossen kaudal der Schulter, einschließlich der Hinterextremitäten im Zeitraum innerhalb 5 Minuten nach Besuch der Tränkestation mit Tränkeabruf.

Besaugen „nach TSBesuch“: Besaugen eines Gruppengenossen im Zeitraum innerhalb 5 Minuten nach Besuch der Tränkestation mit Tränkeabruf (Parameter Besaugen „Vorne nach TSBesuch“ und Besaugen „Hinten nach TSBesuch“ zusammengefasst).

Besaugdauer „vor TSBesuch, Vorne“: Die Zeitdauer des Besaugens eines Gruppengenossen am Kopf-, Hals-, und Schulterbereich, im Zeitraum innerhalb 5 Minuten vor Besuch der Tränkestation mit Tränkeabruf.

Besaugdauer „vor TSBesuch, Hinten“: Die Zeitdauer des Besaugens eines Gruppengenossen kaudal der Schulter, einschließlich der Hinterextremitäten im Zeitraum innerhalb 5 Minuten vor Besuch der Tränkestation mit Tränkeabruf.

Besaugdauer „vor TSBesuch“: Die Zeitdauer des Besaugens eines Gruppengenossen im Zeitraum innerhalb 5 Minuten vor Besuch der Tränkestation mit Tränkeabruf (Parameter Besaugdauer „vor TSBesuch, Vorne“ und Besaugdauer „vor TSBesuch, Hinten“ zusammengefasst).

Besaugdauer „nach TSBesuch, Vorne“: Die Zeitdauer des Besaugens eines Gruppengenossen am Kopf-, Hals-, und Schulterbereich, im Zeitraum innerhalb 5 Minuten nach Besuch der Tränkestation mit Tränkeabruf.

Besaugdauer „nach TSBesuch, Hinten“: Die Zeitdauer des Besaugens eines Gruppengenossen kaudal der Schulter, einschließlich der Hinterextremitäten im Zeitraum innerhalb 5 Minuten nach Besuch der Tränkestation mit Tränkeabruf.

Besaugdauer „nach TSBesuch“: Die Zeitdauer des Besaugens eines Gruppengenossen im Zeitraum innerhalb 5 Minuten nach Besuch der Tränkestation mit Tränkeabruf (Parameter Besaugdauer „nach TSBesuch, Vorne“ und Besaugdauer „nach TSBesuch, Hinten“ zusammengefasst).

Dulden „im TS“: Die durchschnittliche Häufigkeit mit der ein Kalb im Tränkestand stehend von einem Gruppengenossen besaugt wurde.

3.1.8 Parameter am Tränkeautomaten

Von den über die Software festgehaltenen Daten des Tränkeautomaten wurden folgende Parameter in die Auswertung aufgenommen:

Besuche TS: Die durchschnittliche Häufigkeit mit der der Tränkestand am Tag besucht wurde.

Besuche mit Tränkeanspruch: Die durchschnittliche Häufigkeit mit der ein Kalb am Tag Besuche im Tränkestand mit Anspruch auf Milchtränke hatte.

3.1.9 Einteilung in Versuchsphasen

Sämtliche beobachteten Aktivitäten wurden in zwei Phasen eingeteilt.

Phase 1: Alle Kälber erhielten ihre Milchaustauscherration gemäß der Tränkekurve.

Phase 2: Die Kälber haben das Ende der Tränkekurve erreicht und erhalten keine Milchtränke mehr.

3.1.10 Statistik

Um die Daten auf Normalverteilung zu prüfen muss die Schiefe und die Kurtosis berechnet werden, die Prüfung ob die Abweichung signifikant ist, ist nach der Tabelle von Schmidtke und Jäger vorzunehmen (Lozán, 1992).

Bei Nichtnormalverteilung und gleicher Verteilungsform wird der t-Test durch den Mann-Whitney U-Test ersetzt (Sachs, 1988). Die Effizienz des Mann Whitney U-Test liegt bei 95 % (Lozán, 1992). Dieser prüft ob zwei unabhängige Stichproben von Ordinaldaten denselben Median haben. Den zu prüfenden Stichproben muss eine kontinuierliche Verteilung zugrunde liegen. Außerdem wird davon ausgegangen, dass ihre Variabilität dieselbe ist (Engel, 1997).

Die Daten wurden mittels der Prüfung auf Schiefe und Exzess (Lozán, 1992) auf Normalverteilung getestet. Von den 464 erfassten Werten waren nach diesen Kriterien nur 167 normalverteilt (Signifikanzschranke $\alpha=0,05$), deshalb wurden im Folgenden nicht-parametrische Tests verwendet. Der Exzess war in den meisten Fällen flacher als bei einer Normalverteilung. Das Dichtemittel war immer kleiner als der arithmetische Mittelwert, was bedeutet, dass in allen Fällen eine linksseitige Schiefe vorliegt (Lozán, 1992).

Zur statistischen Auswertung der Gruppenvergleiche von zwei Gruppen wurde der Mann-Whitney-U-Test zweiseitig verwendet. Für den Vergleich der Kontrollgruppen wurde der H-Test von

Kruskal und Wallis verwendet und um zu prüfen zwischen welchen Stichproben ein Unterschied vorliegt, der Schnelltest nach Nemenyi (Lozán, 1992). Zur Darstellung der Ergebnisse wurden Boxplots und Säulendiagramme gewählt. Boxplots dienen zur Darstellung von Kennwerten nicht normalverteilter Variablen.

Ein Boxplot ist die Darstellung des Medianes, des ersten und des dritten Quartils, des kleinsten und des größten Wertes sowie gegebenenfalls von Ausreißern und Extremwerten. Ausreißer sind dabei Werte, die zwischen anderthalb und drei Boxenlängen außerhalb der Box liegen. Extremwerte liegen über drei Boxenlängen außerhalb der Box. In den Boxplots sind Ausreißer mit Kreisen und Extremwerte mit Sternchen markiert.

3.2 Versuchsaufbau

3.2.1 Versuchszeitraum

Der Hauptversuch umfasst 16 Kälbergruppen mit jeweils 6 Tieren. Die Tiere wurden über die Tränkephase und 10 Tage nach dem Absetzen der Tränke beobachtet.

Eine Versuch umfasst eine Kontrollgruppe und 1 bis 3 Versuchsgruppen mit unterschiedlichen Fragestellungen.

Tabelle 2.: Einteilung und chronologische Reihenfolge der Versuche

Ver-suche	Versuchsgruppe	Stallabteil	Beobachtung erster Tag	Beobachtung letzter Tag
1	Kontrolle, Versuch 1	Gruppe 1	15.10.97	22.12.97
	Glucosezudosierung	Gruppe 2	20.10.97	30.12.97
	Saugdruckverringerung	Gruppe 3	26.11.97	23.02.98
	Saugzeitverlängerung	Gruppe 4	26.11.97	23.02.98
2	Kontrolle, Versuch 2	Gruppe 2	20.01.98	06.04.98
	Saugzeitverlängerung, Wdh.	Gruppe 4	24.02.98	14.05.98
	Laktosezudosierung	Gruppe 1	07.04.98	22.06.98
	Saugdruckverringerung, Wdh.	Gruppe 3	21.04.98	28.06.98
3	Kontrolle, Versuch 3	Gruppe 4	03.06.98	13.08.98
	Euteratrappe	Gruppe 2	25.06.98	10.09.98
	Koppertränke	Gruppe 1	25.08.98	04.11.98
4	Euteratrappe, Wdh.	Gruppe 1	19.01.99	08.04.99
	Kontrolle, Versuch 4	Gruppe 2	24.06.99	22.09.99
	Saugzeitverlängerung, modifiziert	Gruppe 4	31.08.99	10.11.99
5	Kontrolle, Versuch 5	Gruppe 1	10.01.00	13.04.00
	Saugzeitverlängerung, modifiziert Wdh.	Gruppe 4	22.02.00	24.05.00

3.2.2 Versuchsgruppen

3.2.2.1 Kontrollgruppen (KG 1 bis 5)

Für jeden Durchgang wurde eine Kontrollgruppe beobachtet. Sie dient als Vergleich für die im gleichen Durchgang durchgeführten Versuchsgruppen. Die Kontrollgruppen wechselten die Stallabteile bei den Durchgängen.

3.2.2.2 Glucosezudosierung (Glucose)

Hier wurde zusätzlich zum Milchaustauscher pro Liter Milchtränke 2 Gramm Glucose zudosiert. Dies erfolgte mit einem kalibrierten Medikamentendosierer⁷. Dieser dosierte die Glucose beim Anmischen direkt in die Milchtränke.

Mit dieser Versuchsgruppe sollten die Ergebnisse aus dem Vorversuch „Glucosezudosierung“ auf Wiederholbarkeit geprüft werden.

3.2.2.3 Saugdruckverringerung (SDVR 1 und 2)

Beim herkömmlichen Tränkeautomat befinden sich am Ausgang des Anmischbechers zwei Magnetventile. Befindet sich ein Kalb mit Tränkeanspruch im Tränkestand wird das dazugehörige Magnetventil geöffnet. Damit ist die Trennung der beiden Tränkestände gewährleistet.

An einem Tränkestand wurde, anstatt dieses Magnetventils, eine Schlauchpumpe angebracht. Ein Sensor, der am Tränkeschlauch angebracht war, reagierte auf den durch das Saugen eines Kalbes erzeugten Unterdruck. Hatte das Kalb Anspruch auf Tränke, wurde die Pumpe in Gang gesetzt: Die Tränke wurde bis kurz vor den Nuckel befördert. Das Kalb musste weniger Unterdruck als beim herkömmlichen System erzeugen, um an die Milch zu gelangen. Es wurde eine Wiederholung durchgeführt.

3.2.2.4 Saugzeitverlängerung (SZVL 1 und 2)

An eines der bereits beschriebenen Magnetventile wurde eine elektrische Zusatzsteuerung⁸ angebracht. Diese Steuerung verschloss das Magnetventil für 2 Sekunden, öffnete es für 2 Sekunden und verschloss es wieder. Damit wurde eine Taktung erreicht, die eine Verlängerung der Tränkezeit bewirken sollte. Es wurde eine Wiederholung durchgeführt.

3.2.2.5 modifizierte Saugzeitverlängerung (mSZVL 1 und 2)

Der Taktgeber wurde nach den Erfahrungen mit der Versuchsgruppe „Magnetventil“ und deren Wiederholung modifiziert. Nach Erkennung des Kalbes öffnete sich das Magnetventil für 20 Sekunden, erst danach begann die Taktung des Milchflusses. Es wurde eine Wiederholung durchgeführt.

3.2.2.6 Laktosezudosierung (Laktose)

Zur normalen Milchaustauschertränke wurden 2 Gramm Laktose zudosiert. Die Dosierung erfolgte, wie bei der Glucosezudosierung, über den Medikamentendosierer des Tränkeautomaten.

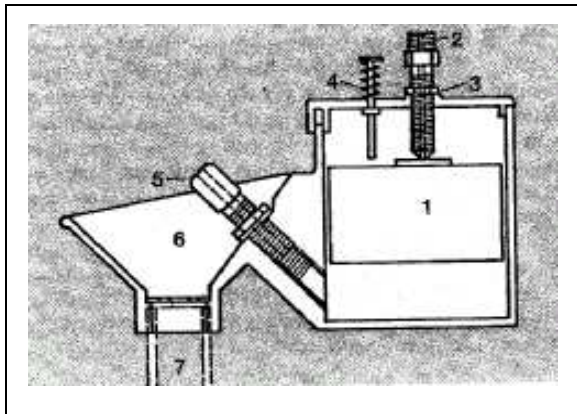
3.2.2.7 Euteratrappe (Euter 1 und 2)

Die herkömmliche Halterung des Nuckels am Tränkestand wurde durch eine Euteratrappe ersetzt. Diese bestand aus einem Ball an dem zwei Tränkenuckel befestigt waren. Beide Nuckel waren nach unten geneigt. Die Kälber hatten die Möglichkeit Kopfstöße und Zitzenwechsel bei einer natürlichen Saughaltung auszuführen. In der Versuchsgruppe Euteratrappe waren die Tränkeschläuche der Falle direkt mit den beiden Ausgängen des Mixbechers verbunden. In der Wiederholung (Euteratrappe 2) war je ein Tränkeschlauch mit einem Magnetventil verbunden. Damit beide Magnetventile sich öffneten, wurden zwei Antennen zur Erkennung im Tränkestand angebracht.

⁷ Zusatzdosierer für pulverförmige Medikamente der Firma Förster-Technik

⁸ Siemens Logo! 230 RC

3.2.2.8 Koppertränke (Kopper)



- 1 Styroporschwimmer
- 2 Wasserzuflusstutzen
- 3 Regulierungsschraube für Wasserstand
- 4 Überlaufdrücker zum Anlernen
- 5 Festgestellter Saugnippel
- 6 Auffangtrichter für Tropfwasser
- 7 Ablauf für Tropfwasser

Abb. 4: Koppertränke nach Zeeb

Die Wassertränke wurde durch die von Zeeb entwickelte Koppertränke ersetzt. Auf den, in Abbildung 4 mit Ziffer 5 gekennzeichneten, Saugnippel aus Metall wurde ein Kunststoffnuckel aufgesetzt. Die Kälber konnten ihren Wasserbedarf ausschließlich über einen wasserführenden Nuckel stillen.

4 Ergebnisse

4.1 Versuch 1

Um abzuschätzen ob die Tiere für das Besaugen bestimmter Körperregionen eine Präferenz zeigen, wurde in Besaugen „Vorne“ und Besaugen „Hinten“ unterschieden.

Die Dauer der Besaugaktionen wurde in Ein-Minuten-Rastern erfasst. Die Summe der Zeitdauern der Aktionen dividiert durch die Zahl der Beobachtungstage ergibt die durchschnittliche Besaugdauer je Kalb und Tag.

Im Folgenden werden die Aktivitäten der Kälber des ersten Versuchs aufgezeigt. Dabei werden die Daten der Kälber der ersten Kontrollgruppe, der Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“, der ersten Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung“ und der ersten Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung“ dargestellt.

Signifikante Unterschiede werden immer von der Kontrollgruppe zu den Versuchsgruppen errechnet.

Abkürzungen:

„Glucose“ – Versuchsgruppe Glucosezudosierung

„KG 1“ – erste Kontrollgruppe

„SDVR 1“ – Versuchsgruppe Saugdruckverringerung

„SZVL 1“ – Versuchsgruppe Saugzeitverlängerung

4.1.1 Besaugaktionen

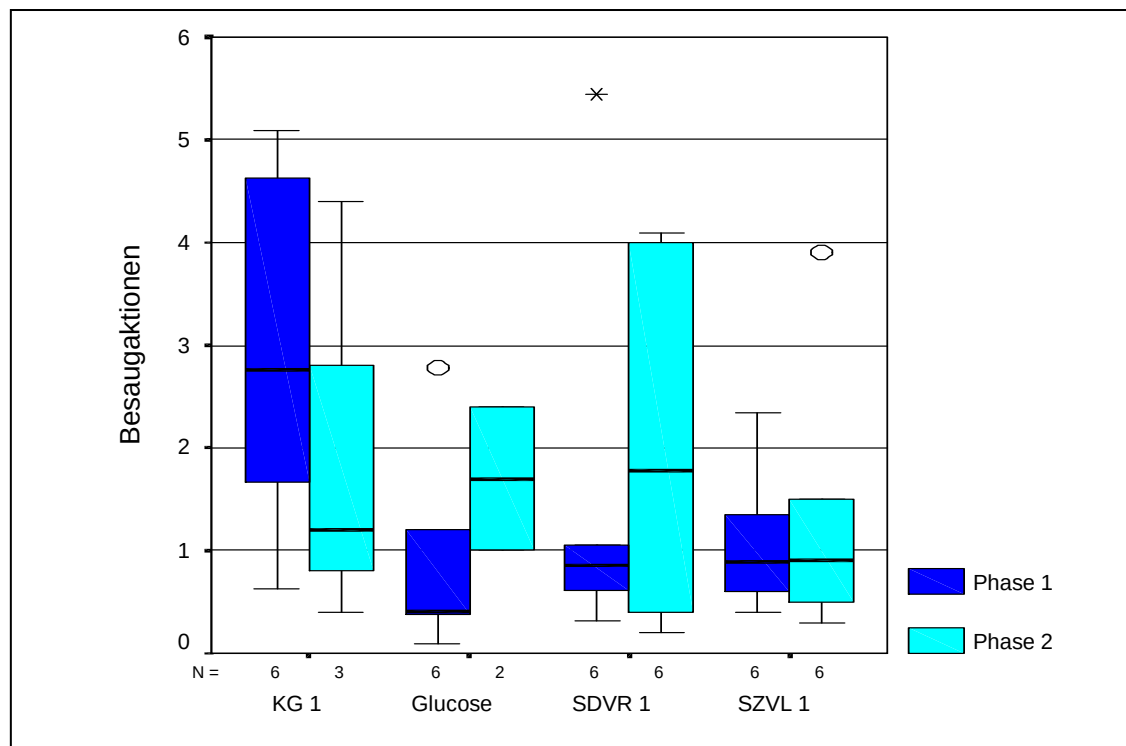


Abb. 5: Durchschnittliche tägliche Anzahl der Besaugaktionen der Kälbergruppen, Versuch 1
Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (KG 1: 64 Beobachtungstage/Gruppe); Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe
(KG 1 und Glucose: 5 Beobachtungstage/Gruppe)

Die Abbildung 6 zeigt die durchschnittlichen Besaugaktionen pro Kalb und Tag.

Alle drei Versuchsgruppen zeigten während der Tränkephase im Mittel weniger Besaugaktionen als die Tiere der Kontrollgruppe 1. Ein signifikanter Unterschied konnte allerdings nur zu den Versuchsgruppen „Glucosezudosierung“ und „Saugzeitverlängerung“ nachgewiesen werden.

Die Kälber der Kontrollgruppe 1 saugten mit 2,93 Besaugaktionen mehr als dreimal so häufig an einem Gruppengenossen wie die Kälber der Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“ (0,93 Besaugaktionen), mehr als zweieinhalbmal so häufig wie die Kälber der Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“ (1,08 Besaugaktionen) und etwa doppelt so häufig wie die der Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 1“ (1,52 Besaugaktionen).

Nach dem Absetzen der Milchtränke, zeigten nur die Tiere der Kontrollgruppe im Mittel weniger Besaugen als während der Milchtränke (Phase 1). Bei den Kälbern der Versuchsgruppen war dagegen die Besaugaktivität nach dem Absetzen höher als während der Milchtränke. Die Unterschiede zur Kontrollgruppe waren jedoch in keinem Fall signifikant.

Bei der Kontrollgruppe 1 konnten jedoch nur 3 Kälber, bei der Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“ nur 2 Kälber in die Auswertung aufgenommen werden, weil die anderen Kälber bereits wieder ausgestallt waren. In den Versuchsgruppen „Saugdruckverringerung 1“ und „Saugzeitverlängerung 1“ konnten alle 6 Kälber während Phase 2 beobachtet werden.

Tabelle 3.: Mittelwerte der durchschnittlichen täglichen Anzahl der Besaugaktionen, Versuch 1

	Merkmal	KG 1		Glucose		SDVR 1		SZVL 1	
Phase 1	Besaugen	2,93	±3,2	0,93 **	±2,19	1,52	±3,08	1,08 **	±1,48
Phase 2	Besaugen	2,00	±3,8	3,6	±3,31	2,07	±2,17	1,37	±1,94

n=6; Phase 1: 408 Beobachtungswerte/ Gruppe (KG 1: 384); Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe (KG 1: 30; Glucose: 20); Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= p ≤ 0,005, ** = p ≤ 0,05

4.1.2 Besaugaktionen der Einzeltiere

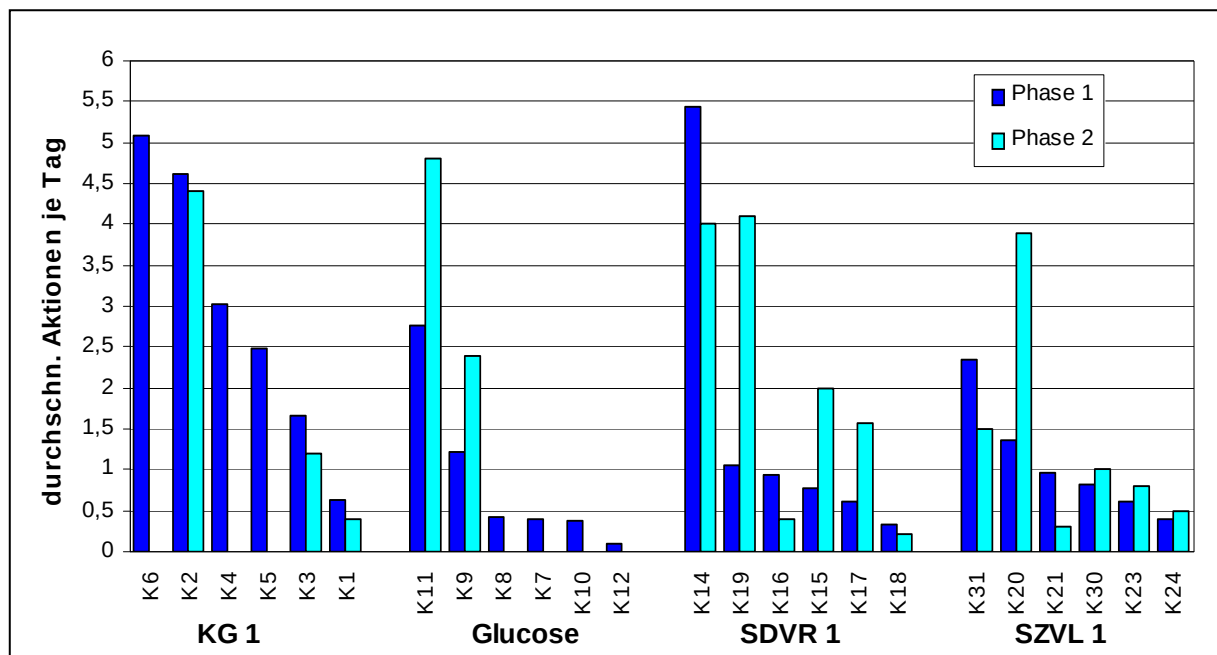


Abb. 6: Anzahl der Besaugaktionen der Einzeltiere, Versuch 1, absteigend nach Häufigkeit des Auftretens während Phase 1 geordnet; Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (KG 1: 64 Beobachtungstage/Gruppe); Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe (KG 1 und Glucose: 5 Beobachtungstage/Gruppe)

In der Phase 1 der Kontrollgruppe schwanken die Werte der Einzeltiere zwischen 0,62 und 5,09 Aktionen pro Tag. In der Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“ lagen die Werte von 4 Kälbern unter 0,5 Aktionen/Tag. In der Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 1“ lagen die Werte von 4 Kälbern unter 1 Aktion/Tag, Kalb Nr. 14 saugte dagegen mit 5,4 Aktionen/Tag sehr häufig. Während Phase 2 besaugten sowohl die beiden Kälber der Glucosegruppe wie auch das Kalb Nr. 20 der Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“ häufiger als während Phase 1.

4.1.3 Der zeitliche Umfang des Besaugens

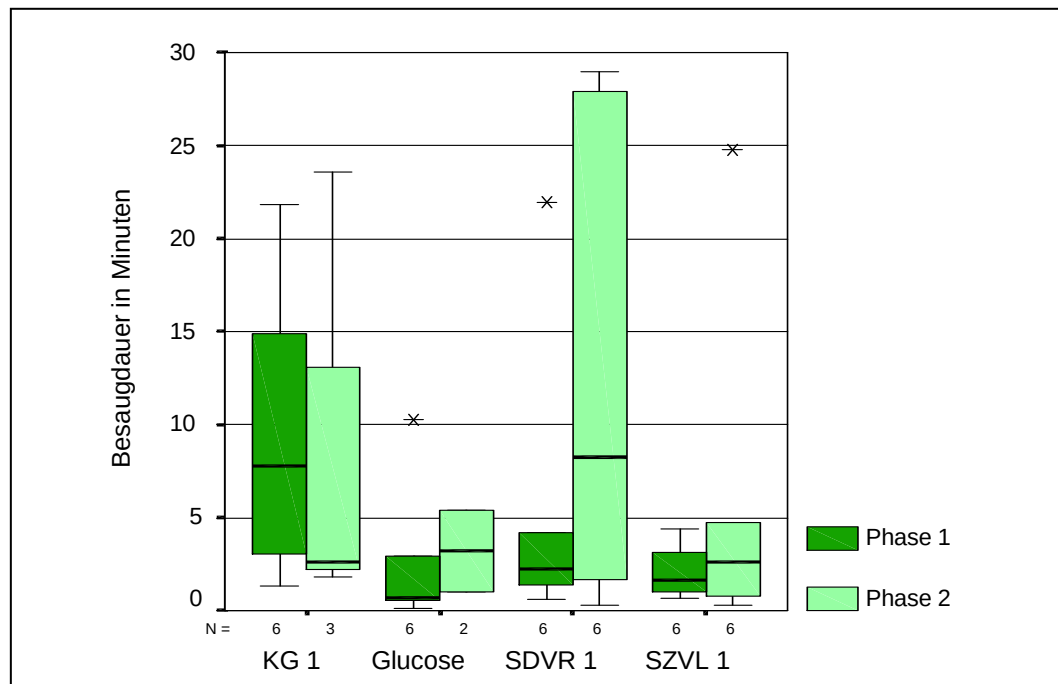


Abb. 6: Durchschnittliche tägliche Dauer des Besaugens der Kälbergruppen; Versuch 1
Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (KG 1: 64 Beobachtungstage/Gruppe); Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe (KG 1 und Glucose: 5 Beobachtungstage/Gruppe)

Während der Tränkeperiode wurde innerhalb der Kontrollgruppe am längsten gesaugt⁹. Die Kälber der Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“ saugten ein Viertel so lange wie die Tiere der Kontrollgruppe, dieser Unterschied ist signifikant. Der Unterschied der Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“ zur Kontrollgruppe ist mit $p < 0,064$ nicht signifikant.

Nach dem Absetzen konnten keine signifikanten Unterschiede der Versuchsgruppen zur Kontrollgruppe errechnet werden.

Während der Tränkeperiode zeigten die Tiere der Versuchsgruppen „Saugdruckverringerung 1“ und „Saugzeitverlängerung 1“ in dem Verhaltensmerkmal Besaugdauer „Vorne“ signifikant kürzere Besaugzeiten als die Tiere der Kontrollgruppe 1.

Beim Verhaltensmerkmal Besaugdauer „Hinten“ zeigten die Tiere der Versuchsgruppen „Glucose“ und „Saugzeitverlängerung 1“ signifikant kürzeres Besaugen.

Tabelle 4.: Mittelwerte der durchschnittlichen täglichen Besaugdauer, Versuch 1

	Merkmal	KG 1		Glucose		SDVR 1		SZVL 1	
Phase 1	Besaugdauer	9,49	±12,55	2,72 **	±7,61	5,45	±11,5	2,08	±3,04
	Besaugdauer "Vorne"	2,2	±4,07	1,9	±6,63	0,58 **	±1,79	1,10 **	±2,38
	Besaugdauer "Hinten"	7,29	±12,2	0,82 **	±3,8	4,88	±11,26	0,98 **	±1,89
Phase 2	Besaugdauer	9,33	±16,59	17	±18,01	12,77	±14,72	6,35	±11,08
	Besaugdauer "Vorne"	0	±0	0	±0	0,07	±0,37	0,04	±0,27
	Besaugdauer "Hinten"	9,33	±16,59	17	±18,01	12,7	±14,65	6,31	±11,1

n=6; Phase 1: 408 Beobachtungswerte/ Gruppe (KG 1: 384); Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe (KG 1: 30; Glucose: 20); Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

⁹ Einteilung in Ein-Minuten-Raster

Nach dem Absetzen konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen der Kontrollgruppe und den Versuchsgruppen nachgewiesen werden. Auffällig sind die großen Standardabweichungen.

Vier Kälber der Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“ zeigten mit Werten zwischen 0,1 und 0,7 Minuten pro Tag sehr geringe Besaugdauern.

Nach dem Absetzen zeigen die einzelnen Tiere zum Teil deutlich längeres aber auch kürzeres Besaugen als während Phase 1.

4.1.4 Besaugende und das Besaugen duldende Kälber

Gleichzeitig zum Besaugen wurde erfasst wie lange am Besaugpartner gesaugt wurde, das Dulden. Die Darstellung in Abbildung 9 ist in absteigender Reihenfolge der Besaugaktionen der einzelnen Kälber angeordnet. Die jeweilige Häufigkeit des Duldens des einzelnen Kalbes ist als zweite Säule dem Kalb zugeordnet.

Die Mittelwerte der Besaugaktionen sowie des Duldens der einzelnen Kälber weisen große individuelle Unterschiede auf. In der Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 1“ besaugte das Kalb Nr. 14 mit 5,44 Besaugaktionen deutlich häufiger als die anderen Kälber dieser Gruppe. Dieses Kalb lässt sich nur in geringem Umfang besaugen.

Kalb Nr. 4 in der Kontrollgruppe 1 mit 6,81 Duldungen wurde etwa doppelt so häufig besaugt, als es selber Besaugaktionen ausführte.

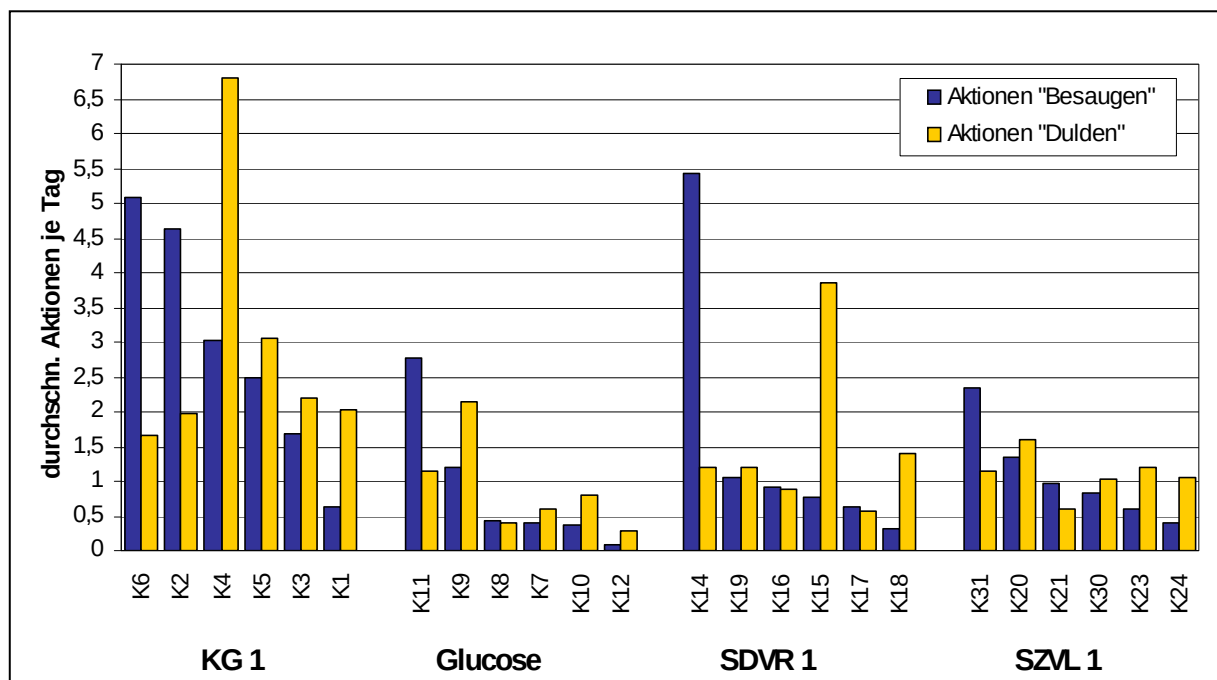


Abb. 7: Gegenüberstellung der Verhaltensmerkmale „Besaugen“ und „Dulden“, Versuch 1 absteigend nach Häufigkeit des Besaugens geordnet während Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (KG 1: 64 Beobachtungstage/Gruppe)

Die Kälber der Kontrollgruppe duldeten während Phase 1 signifikant häufiger, als die Kälber der drei Versuchsgruppen (Tabelle 5).

Betrachtet man die besaugten Körperpartien zeigt sich, dass die Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“ signifikant weniger hinten duldet, die Tiere der Gruppe „Saugdruckverringerung 1“ signifikant weniger vorne duldeten und die Tiere der Gruppe „Saugzeitverlängerung 1“ sich in allen zum Dulden erfassten Merkmalen signifikant von der Kontrollgruppe unterscheiden.

Nach dem Absetzen trat in allen Gruppen das Verhaltensmerkmal „Dulden“ beinahe ausschließlich an der hinteren Körperpartie auf. Es konnten keine signifikanten Unterschiede erfasst werden.

Die Summe der Werte des Duldens entspricht selbstverständlich den erfassten Werten des Besaugens. Da die Berechnung des U-Testes über die Rangfolge der einzelnen Kälber erfolgt, entsteht ein Unterschied in den Signifikanzen der Merkmale.

Tabelle 5.: Mittelwerte der Verhaltensmerkmale „Dulden“, „Dulden Vorne“ und „Dulden Hinten“, Versuch 1

	Merkmal	KG 1		Glucose		SDVR 1		SZVL 1	
Phase 1	Dulden	2,95	±3,12	0,93 ***	±1,84	1,52 **	±2,22	1,10 ***	±1,29
	Dulden "Vorne"	1,21	±1,88	0,44	±1,24	0,24 ***	±0,49	0,55 ***	±1,03
	Dulden "Hinten"	1,74	±2,72	0,49 **	±1,31	1,28	±2,16	0,56 **	±0,85
Phase 2	Dulden	1,6	±2,3	3,6	±3,5	1,96	±1,98	1,06	±1,71
	Dulden "Vorne"	0,13	±0,35	0,1	±0,32	0,03	±0,19	0,04	±0,19
	Dulden "Hinten"	1,47	±2,1	3,5	±3,4	1,93	±1,96	1,02	±1,68

n=6; Phase 1: 408 Beobachtungswerte/ Gruppe (KG 1: 384); Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe (KG 1: 30; Glucose: 20); Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.1.5 Besaugen im Zeitraum 5 Minuten vor und nach der Milchtränke

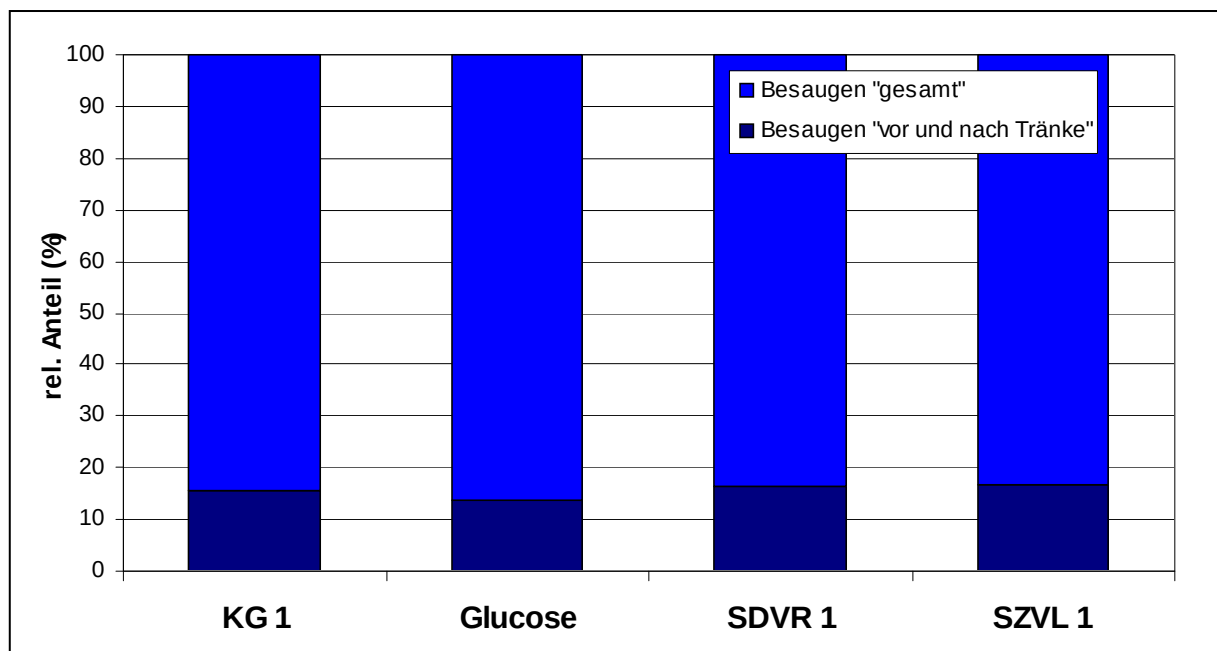


Abb. 8: Relativer Anteil der Anzahl der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke an den gesamten Besaugaktionen; Versuch 1

Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (KG 1: 64 Beobachtungstage/Gruppe)

Um festzustellen, ob das Besaugen in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Besuch der Tränkestation stattfand, wurde der Zeitraum 5 Minuten vor und nach einer Tränkeaufnahme separat erfasst. Es wurden die Besaugaktionen, die Besaugdauer und die besaugte Körperregion festgehalten.

Der relative Anteil der Besaugaktionen kurz vor und nach dem Tränkestandbesuch an allen Besaugaktionen lag in allen vier Gruppen bei etwa 15 %. Dabei waren die Kälber nach der Tränkeaufnahme deutlich aktiver (Abb. 8 und Abb. 9).

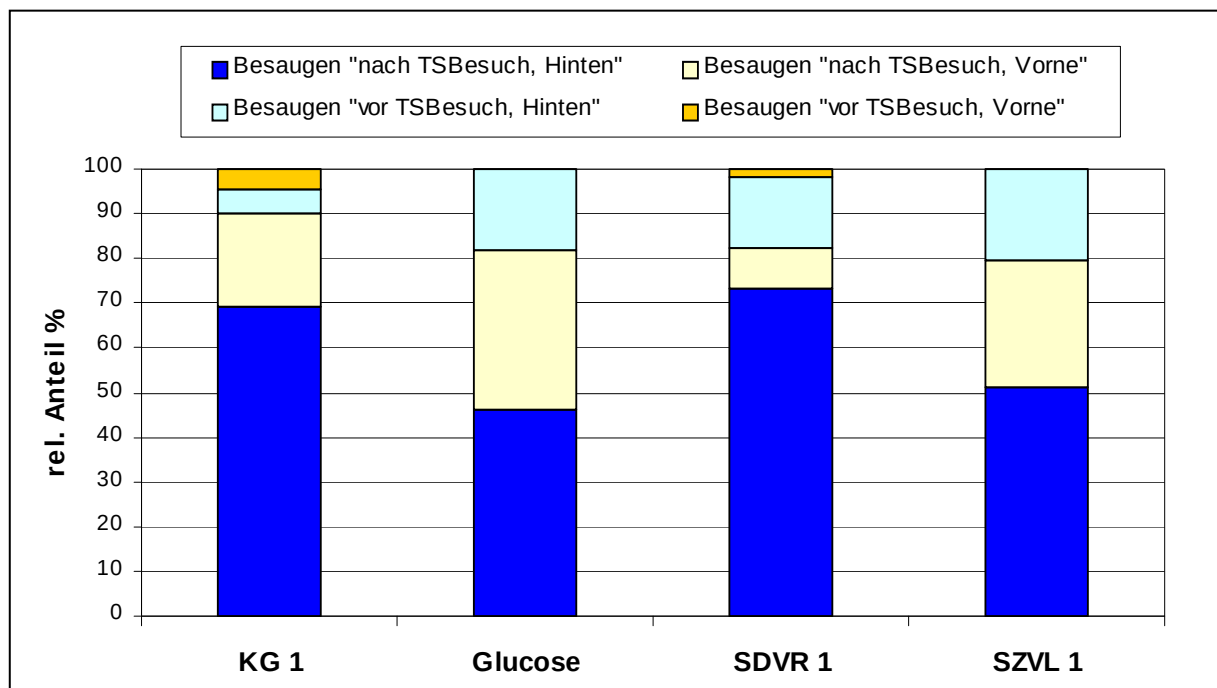


Abb. 9: Relativer Anteil der besaugten Körperpartien im Zusammenhang mit der Milchtränke; Versuch 1 Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (KG 1: 64 Beobachtungstage/Gruppe)

Im direkten Zusammenhang mit der Tränke überwogen die Besaugaktionen an der hinteren Körperpartie. Vor dem Erhalt der Tränke wurde nur wenig besaugt. Der höchste Wert mit 20,3 % konnte bei der Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“ erfasst werden.

Das Besaugen vor Erhalt der Tränke am vorderen Körperbereich war die am seltensten erfasste Verhaltensweise. Sie konnte nur bei der Kontrollgruppe 1 (4,6 %) und der Versuchsgruppe „Saugdruckverringering 1“ (2 %) beobachtet werden.

Tabelle 6.: Mittelwerte der täglichen Anzahl der Besaugaktionen in Zusammenhang mit der Milchtränke, Versuch 1

	Merkmal	KG 1		Glucose		SDVR 1		SZVL 1	
Phase 1	Besaugen "vor TSBesuch"	0,05	±0,21	0,02	±0,15	0,04	±2,37	0,04	±0,20
	Besaugen "nach TSBesuch"	0,41	±0,83	0,11	±0,32	0,20	±0,22	0,14	±0,42
	Besaugen "Vorne vor TSBesuch"	0,02	±0,14	0	±0	0	±0,23	0	±0
	Besaugen "Hinten vor TSBesuch"	0,02	±0,15	0,02	±0,15	0,04	±0,07	0,04	±0,2
	Besaugen "Vorne nach TSBesuch"	0,09	±0,37	0,05	±0,21	0,02 **	±0,47	0,05	±0,26
	Besaugen "Hinten nach TSBesuch"	0,32	±0,72	0,06	±0,26	0,18	±0,15	0,09	±0,33
	Summe Besaugen mit TS Besuch	0,46		0,13		0,24		0,18	

n=6; Phase 1: 408 Beobachtungswerte/ Gruppe (KG 1: 384); Mittelwerte ± Standardabweichung,

***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

Betrachtet man die Mittelwerte der Besaugaktionen in Tab. 6, erkennt man, dass sich ausschließlich die Versuchsgruppe „Saugdruckverringering 1“ bei der Verhaltensweise Besaugen „Vorne“ nach Tränkestandbesuch signifikant von der Kontrollgruppe unterscheidet.

4.1.6 Durchschnittliche Besuchshäufigkeit am Tränkeautomaten

Die Software des Tränkeautomaten erfasste die Besuchshäufigkeit und Besuchsdauer sowie die Besuche mit Tränkeanspruch, also die Häufigkeit der Tränkeverfügbarkeit der einzelnen Kälber.

In Abbildung 10 sind die Besuche der Kälber im Tränkestand der Häufigkeit der Tränkeverfügbarkeit zugeordnet.

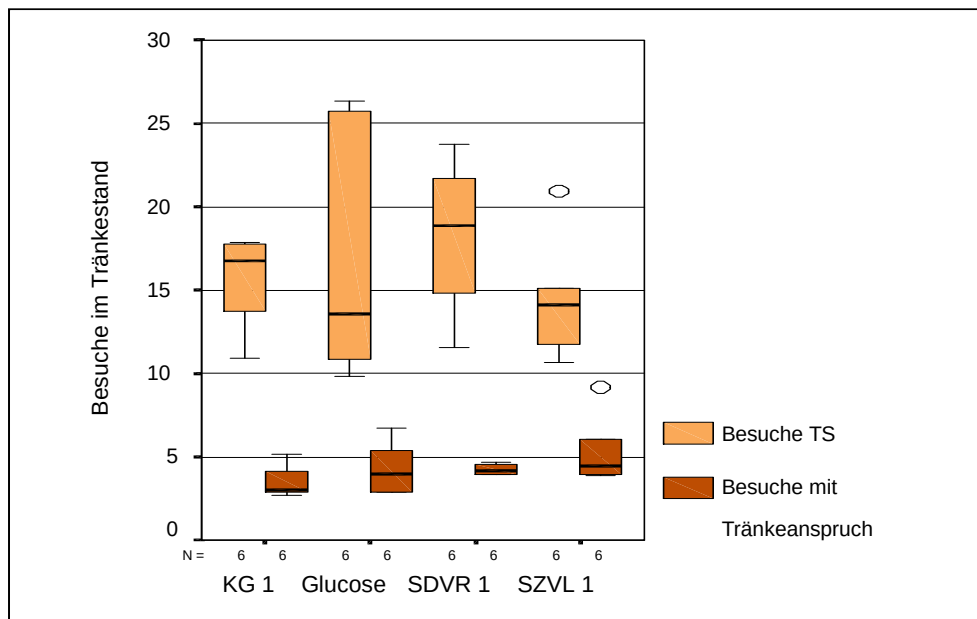


Abb. 10: Durchschnittliche Besuchshäufigkeit und Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch im Tränkestand je Kalb und Tag; Versuch 1

Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (KG 1: 64 Beobachtungstage/Gruppe)

Die Tiere der Versuchsgruppen besuchten den Tränkestand häufiger als die der Kontrollgruppe. Der Unterschied der Gruppe „Saugzeitverlängerung 1“ beträgt im Durchschnitt über 2 Besuche pro Tag mehr.

Aus der Grafik wird ersichtlich, dass etwa ein Viertel der Tränkestandbesuche mit einer Tränkeaufnahme verbunden waren. Die Einzeltiere zeigten Unterschiede in der Besuchshäufigkeit.

Nach Absetzen der Tränke besuchten nur die Kälber der Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“ den Tränkestand häufiger als während Phase 1, die anderen Kälber besuchten den Tränkestand weniger häufig.

Tabelle 7.: Mittelwerte der täglichen Tränkestandsbesuche und der Besuche mit Tränkeanspruch, Versuch 1

	Merkmal	KG 1		Glucose		SDVR 1		SZVL 1	
Phase 1	Besuche TS	15,6	±7,99	17,01	±12,1	18,27	±10,38	14,47	±7,78
	Besuche mit Tränkeanspruch	3,5	±2,04	4,2	±3,37	4,27	±0,05	5,36	±3,63
Phase 2	Besuche TS	11,40	±7,74	21,8	±8,44	12,07 **	±10,49	9,41 **	±11,82
	Besuche mit Tränkeanspruch	0	±0	0	±0	0	±0	0,11	±0,46

n=6; Phase 1: 408 Beobachtungswerte/ Gruppe (KG 1: 384); Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe (KG 1: 30; Glucose: 20); Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass die Tiere der Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 1“ signifikant häufiger und die Kälber der Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“ signifikant weniger den Tränkestand besuchten als die Tiere der Kontrollgruppe 1.

4.1.7 Dulden im Tränkestand

Die Kälber die im Tränkestand die Milchtränke aufnehmen sind den Besaugversuchen der Kälber ausgesetzt, die vor dem Tränkestand warten. Das folgende Diagramm zeigt die Häufigkeit des Duldens im Tränkestand.

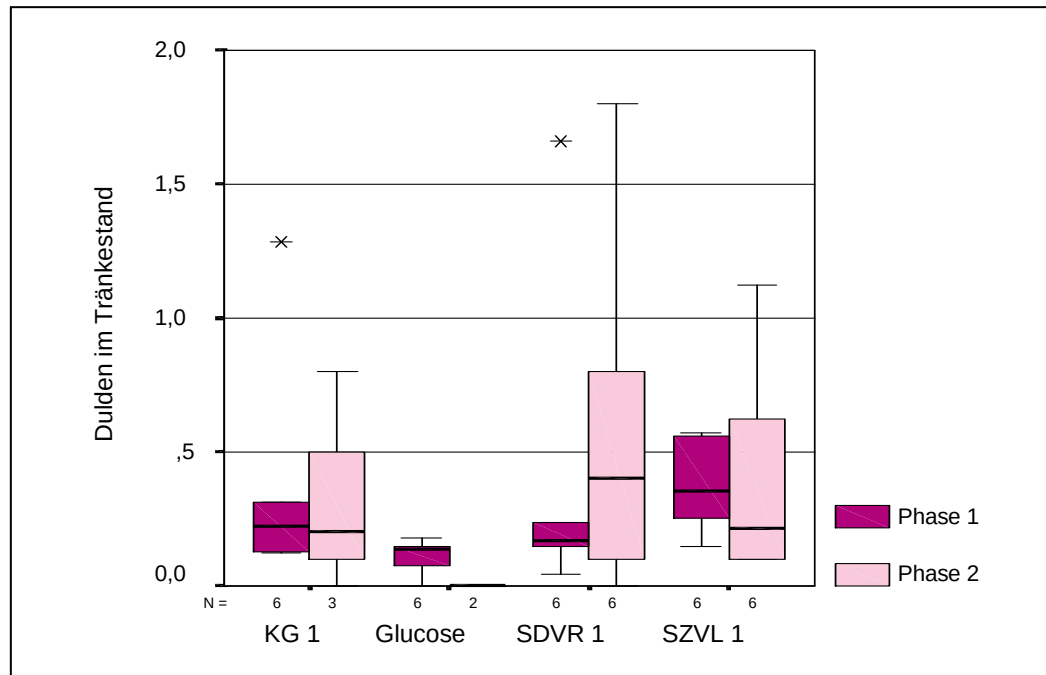


Abb. 11: Häufigkeit des Duldens im Tränkestand; Versuch 1

Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (KG 1: 64 Beobachtungstage/Gruppe); Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe (KG 1 und Glucose: 5 Beobachtungstage/Gruppe)

Wie bereits aus der Anzahl der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke ersichtlich wurde, besaugten nur wenige Tiere die sich im Tränkestand befindenden Kälber. Die Werte der einzelnen Kälber weichen deutlich voneinander ab, mit Ausnahme der Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“. Während Phase 2 zeigten die Tiere der Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“ kein Dulden im Tränkestand.

Die Unterschiede der Versuchsgruppen zur Kontrollgruppe sind sowohl während Phase 1 als auch während Phase 2 nicht signifikant.

Tabelle 8.: Mittelwerte des Duldens im Tränkestand, Versuch 1

	Merkmal	KG 1		Glucose		SDVR 1		SZVL 1	
Phase 1	Dulden "im TS"	0,38	±0,9	0,11	±0,38	0,40	±2,32	0,37	±0,68
Phase 2	Dulden "im TS"	0,33	±0,72	0	±0	0,58	±0,91	0,37	±1,15

n=6; Phase 1: 408 Beobachtungswerte/ Gruppe (KG 1: 384); Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe (KG 1: 30; Glucose: 20); Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.1.8 Entwicklung des gegenseitigen Besaugens

4.1.8.1 Kontrollgruppe 1

Bereits ab dem Einstalltag werden von den Kälbern Besaugaktionen gezeigt. Die Häufigkeit der Besaugaktionen nahm ab dem 3. Einstalltag deutlich ab. Am Anfang des Versuchszeitraums wird hauptsächlich am vorderen Körperbereich besaugt, mit zunehmendem Alter wird zunehmend der hintere Körperteil des Gruppengenossen zum Besaugen gewählt. Die einzelnen Tage zeigen sehr unterschiedliche Besaugaktivitäten. Nach Absetzen der Tränke wird am 1. Tag besonders häufig besaugt, danach nahm die Besaughäufigkeit schnell ab.

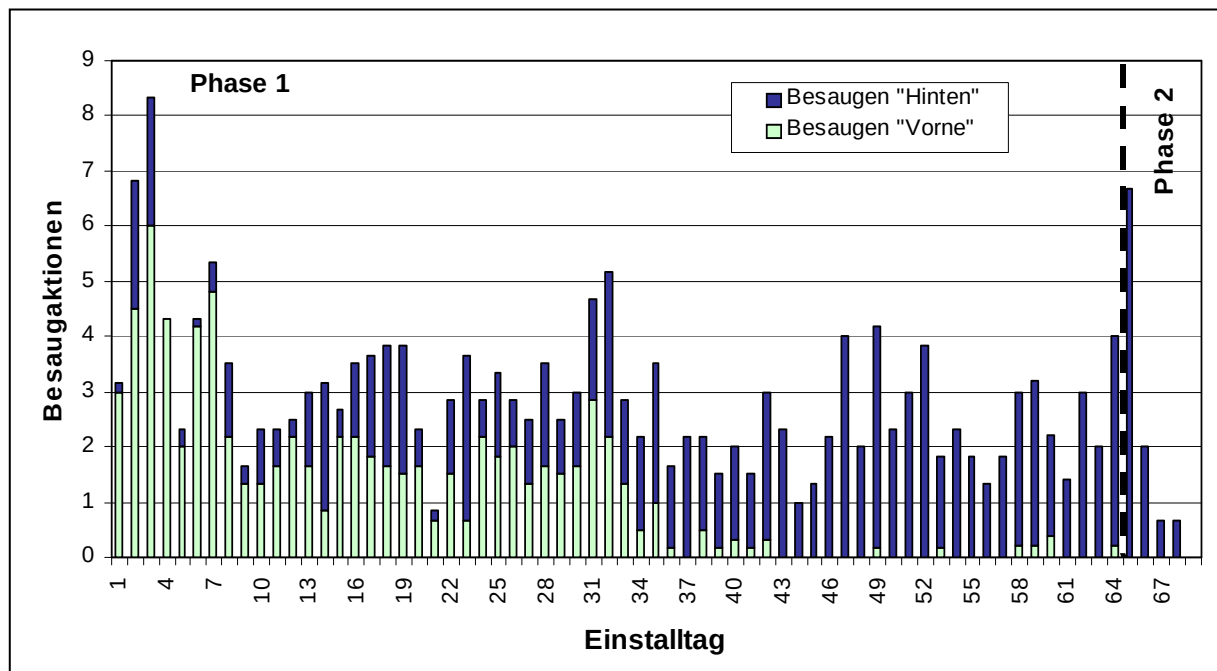


Abb. 12: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Kontrollgruppe 1

4.1.8.2 Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“

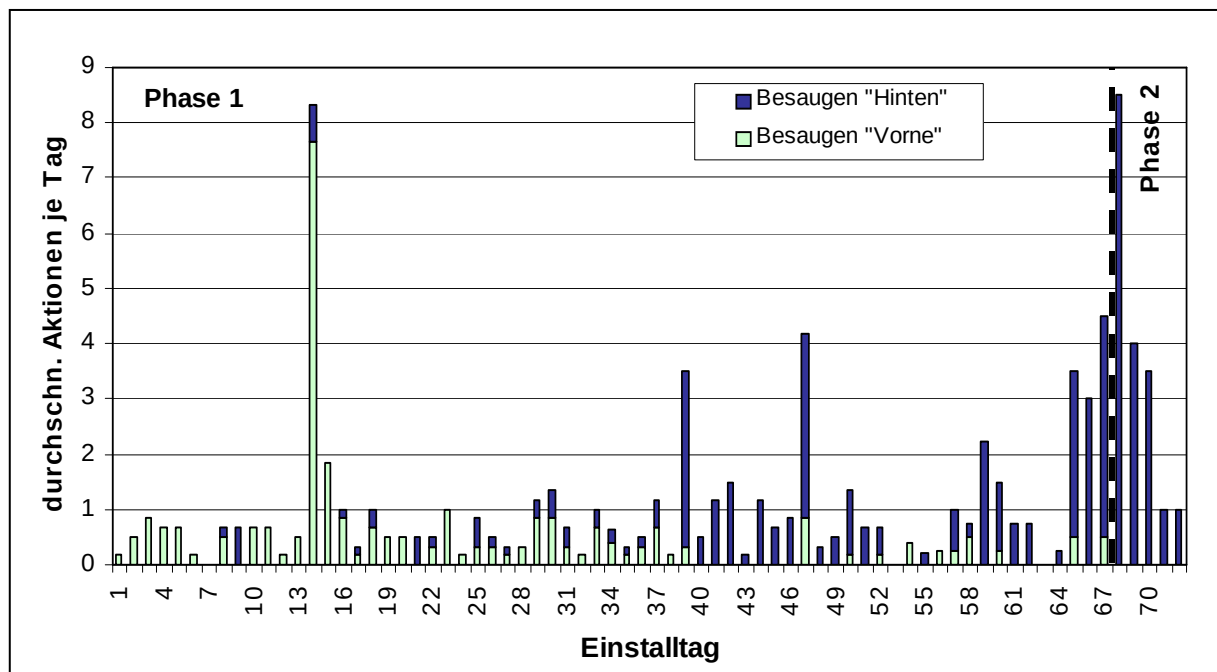


Abb. 13: Anzahl der Besaugaktionen geordnet nach Einstalltagen, Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“

Im Vergleich zur Kontrollgruppe 1 werden in der Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“ von Anfang an weniger Besaugaktionen durchgeführt. An 51 der 67 Tränketage wurde weniger als eine Besaugaktion im Durchschnitt erfasst, an einzelnen Tagen wurde nicht besaugt. Auch in dieser Gruppe wurde zu Beginn die vordere Körperpartie, mit zunehmendem Alter die hintere Körperpartie zum Besaugen bevorzugt. Der Anstieg der Besaugaktionen nach Absetzen der Tränke ist deutlicher als in der Kontrollgruppe 1.

Die einzelnen Tage die besonders viele Besaugaktivitäten aufweisen, lassen sich mit besonderen Ereignissen an diesen Tagen erklären. Da 5 Tiere der Gruppe innerhalb von 2 Tagen eingestallt

wurden, fallen diese Ereignisse auch bei der Ordnung nach dem Einstalltag aufeinander. So war an den Tagen 14, 39 und 47 der Tränkeautomat für mehrere Stunden ausgefallen.

4.1.8.3 Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 1“

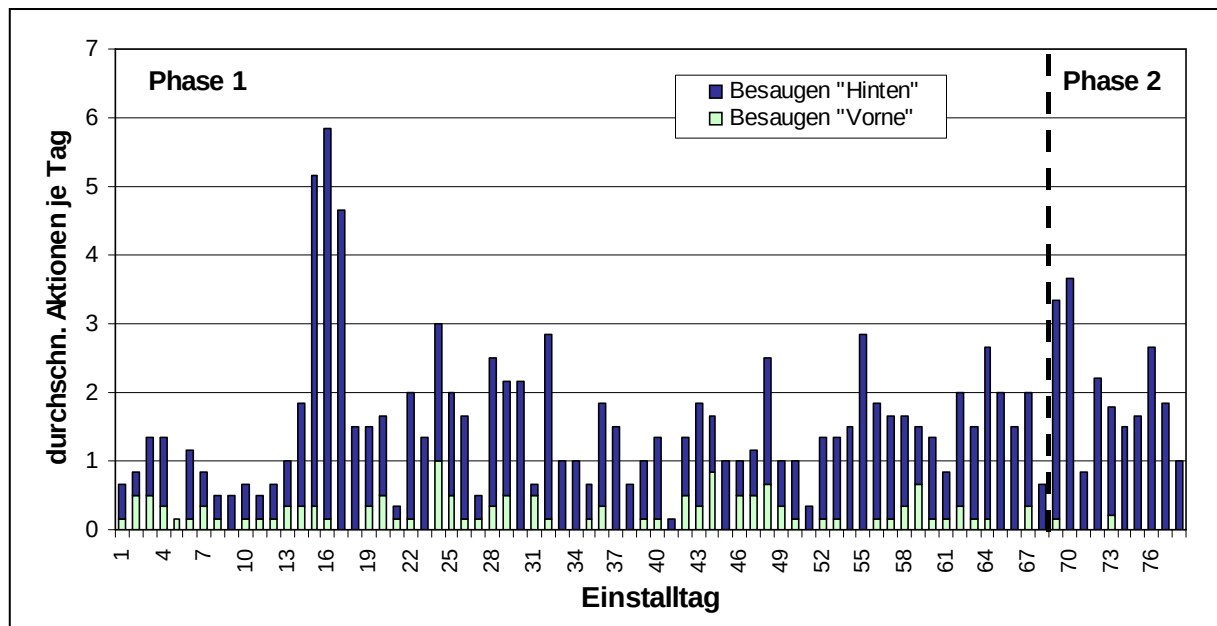


Abb. 14: Anzahl der Besaugaktionen geordnet nach Einstalltagen, Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 1“

Die Besaugaktionen der Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 1“ zeigen eine große Schwankungsbreite an den einzelnen Tagen an 36 Tagen wurde weniger als eine Besaugaktion pro Tag erfasst. Die Besaugaktivitäten an der vorderen Körperpartie bleiben über den gesamten Zeitraum auf einem niedrigen Niveau. Nach Absetzen der Tränke bleibt die Besaugaktivität auf demselben Niveau wie vor dem Absetzen. Für den Anstieg der Besaugaktionen vom 15. bis zum 17. Einstalltag gibt es keine technische Erklärung.

4.1.8.4 Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“

Bei der Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“ wurde anfangs nur wenig besaugt. Hier ist wieder eine Bevorzugung der vorderen Körperpartie der jungen Kälber zu sehen, die während des Versuchszeitraumes abnahm. In dieser Gruppe ist die Schwankungsbreite in den Besaugaktivität nicht so deutlich wie in den anderen Gruppen.

Nach Absetzen der Tränke nahm die Besaughäufigkeit während eines Tages auf über das Doppelte zu um dann auf das alte Niveau zurückzugehen.

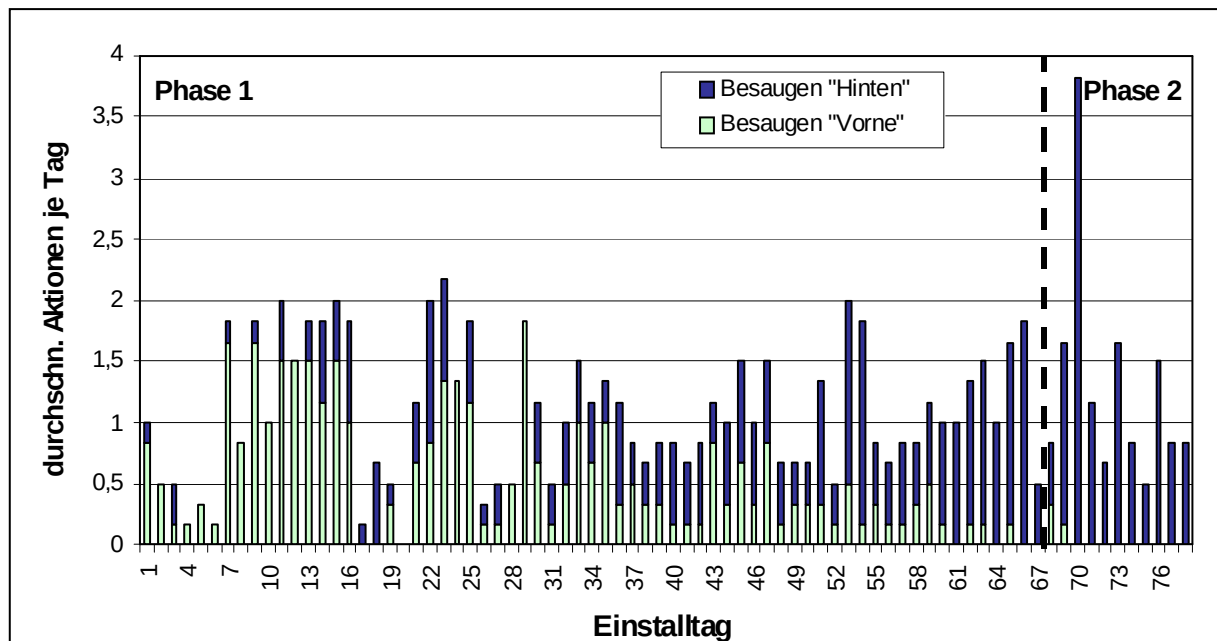


Abb. 15: Anzahl der Besaugaktionen der Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“, geordnet nach Einstalltagen

4.1.9 Verteilung der Besuche mit Tränkeanspruch

Die Häufigkeit der Besuche des Tränkestandes mit Milchtränkeabruf wurde über die gesamte Tränkephase im Ein – Stunden – Rhythmus zusammengefasst (0 bis 1 Uhr, 1 bis 2 Uhr usw.). Somit kann die Tagesrhythmik des Tränkeabrufs aufgezeigt werden. Aufgezeichnet sind die prozentualen Anteile der Besuche während einer Stunde an den gesamten Besuchen.

4.1.9.1 Kontrollgruppe 1

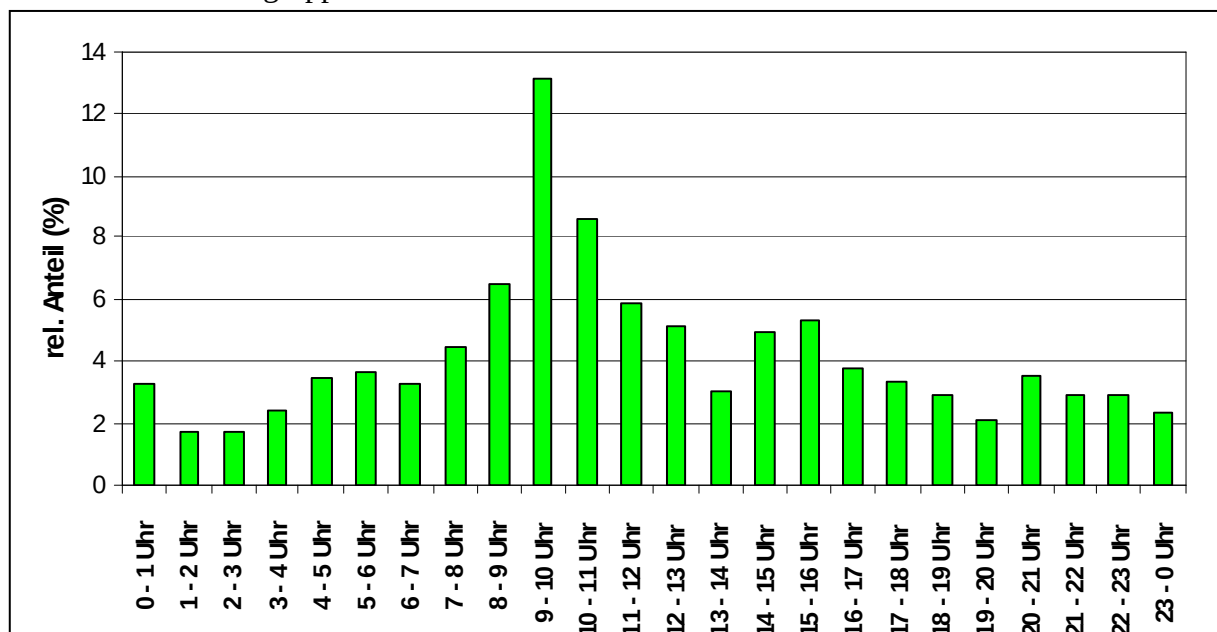


Abb. 16: relativer Anteil der Besuche mit Tränkeanspruch im Tagesverlauf, Kontrollgruppe 1

Die Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch zeigen einen absoluten Höchstwert am späten Vormittag. Die geringsten Werte wurden in den frühen Morgenstunden erfasst.

4.1.9.2 Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“

Die Häufigkeit der Besuche mit Tränkeanspruch am Vormittag war weniger hoch als bei der Kontrollgruppe, es zeigt sich ein zweiter Anstieg von 21 bis 22 Uhr. Auch in dieser Versuchsgruppe wurde während den Morgenstunden die geringste Aktivität gezeigt.

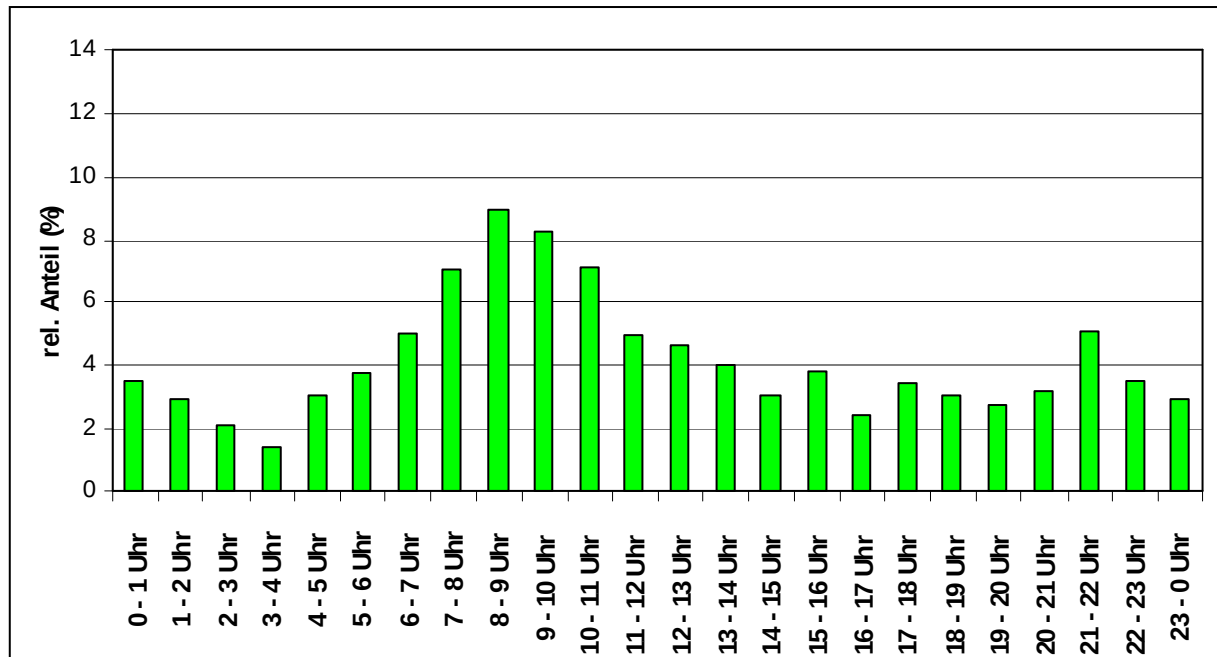


Abb. 17: relativer Anteil der Besuche mit Tränkeanspruch im Tagesverlauf, Versuchsgruppe „Glucosezudosierung“

4.1.9.3 Versuchsgruppe „Saugdruckverringering 1“

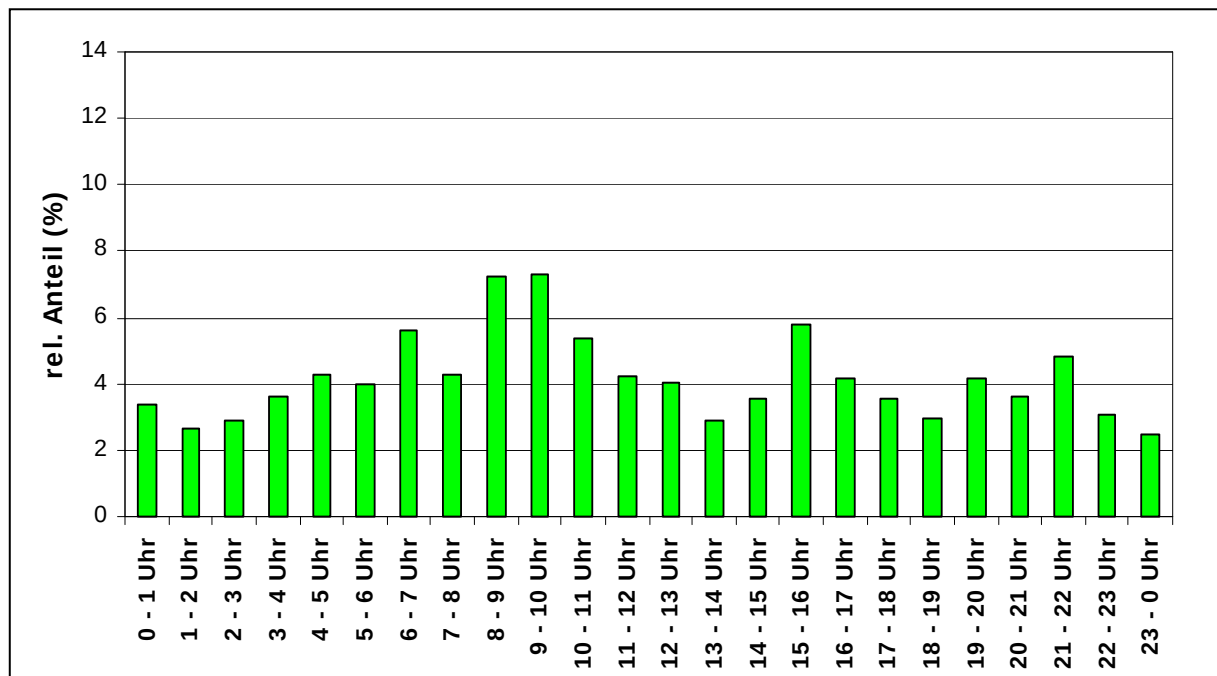


Abb. 18: relativer Anteil der Besuche mit Tränkeanspruch im Tagesverlauf, Versuchsgruppe „Saugdruckverringering 1“

Die Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch war bei dieser Versuchsgruppe gleichmäßig über den Tag verteilt mit einem ausgeprägten Anstieg am späten Vormittag.

4.1.9.4 Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“

Der Anstieg an Besuche mit Tränkeanspruch am Vormittag war auch in dieser Versuchsgruppe erkennbar, ebenso die Verteilung über den Tag, ähnlich der Versuchsgruppe „Saugdruckverringern 1“.

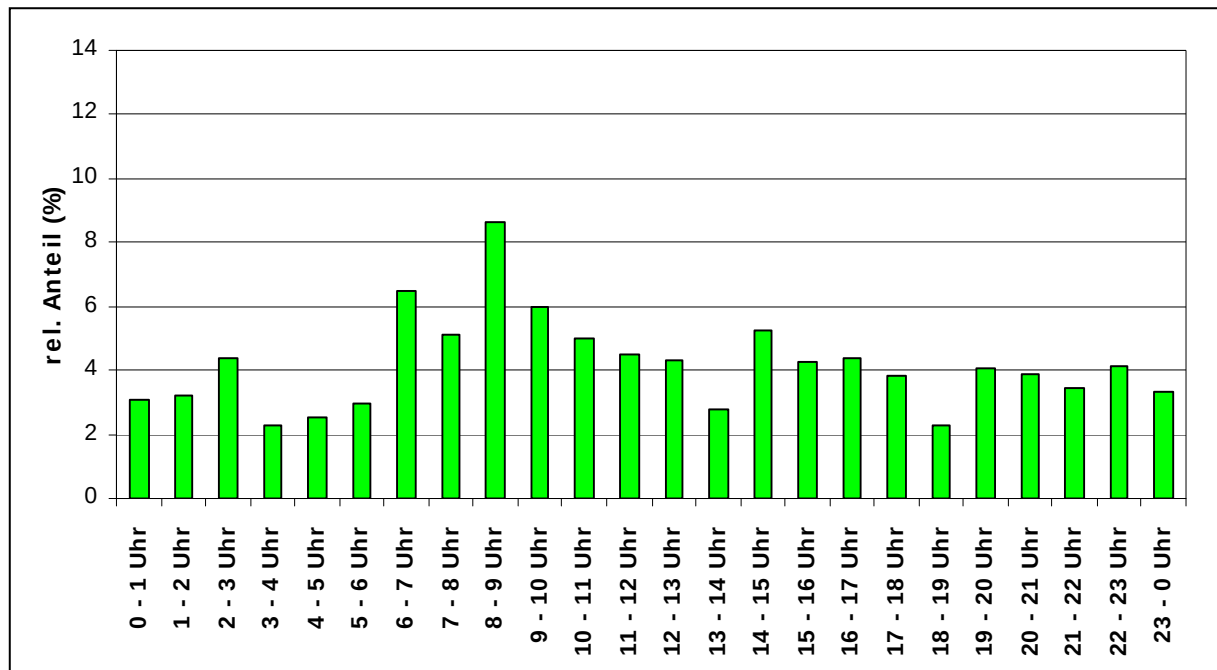


Abb. 19: relativer Anteil der Besuche mit Tränkeanspruch im Tagesverlauf, Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 1“

Bei allen vier Gruppen ist der Zeitraum zwischen 8 und 10 Uhr, durch deutlich mehr Aktivität am Tränkeautomaten gekennzeichnet. In diesem Zeitraum wurde die Stallarbeit durchgeführt.

4.2 Versuch 2

Es folgen die Aktivitäten der Kälber des zweiten Versuchs. Dabei werden die Daten der Kälber der zweiten Kontrollgruppe, der Versuchsgruppe „Laktosezudosierung“, der Wiederholung der Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung“ und der Wiederholung der Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung“ dargestellt.

Abkürzungen:

„KG 2“ – zweite Kontrollgruppe

„Laktose“ – Versuchsgruppe Laktosezudosierung

„SDVR 2“ – Wiederholung Versuchsgruppe Saugdruckverringerung

„SZVL 2“ – Wiederholung Versuchsgruppe Saugzeitverlängerung

4.2.1 Besaugaktionen

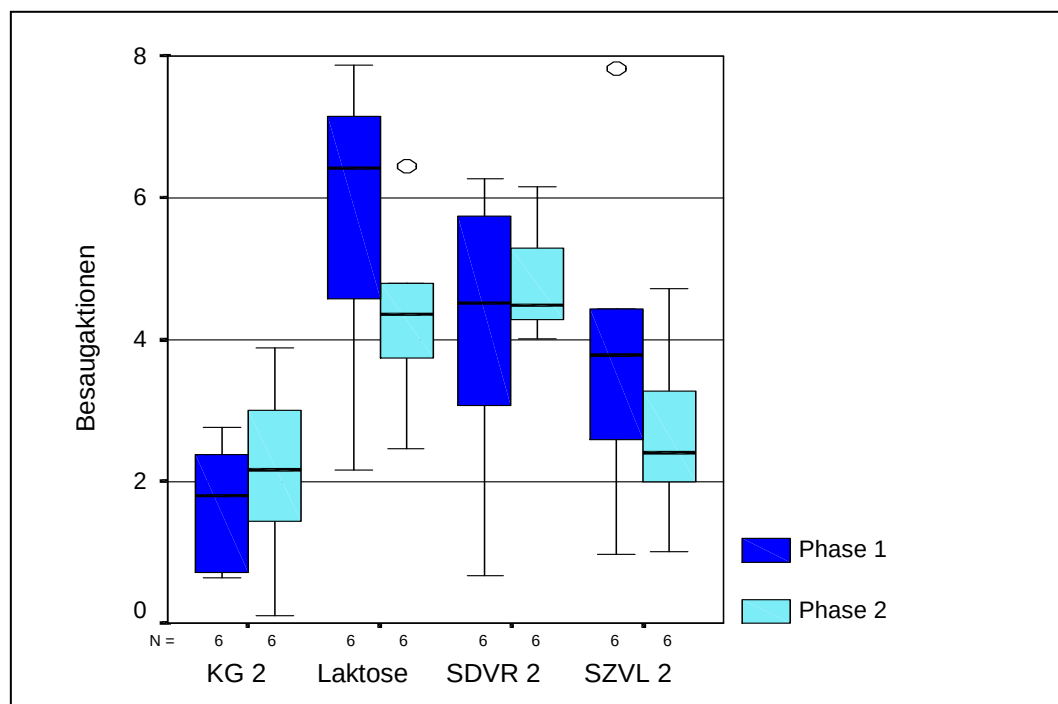


Abb. 20: Durchschnittliche tägliche Anzahl der Besaugaktionen der Kälbergruppen; Versuch 2
Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (SDVR 2: 58 Beobachtungstage/Gruppe); Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe

Alle drei Versuchsgruppen zeigten während der Tränkephase im Mittel signifikant mehr Besaugaktionen als die Tiere der Kontrollgruppe 2.

Die Kälber der Kontrollgruppe 2 saugten mit 1,69 Besaugaktionen nur ein Drittel so häufig an einem Gruppengenossen wie die Kälber der Versuchsgruppe „Laktosezudosierung“ mit 5,77 Besaugaktionen.

Die Kälber der Versuchsgruppen „Saugdruckverringerung 2“ (4,13 Besaugaktionen) und „Saugzeitverlängerung 2“ (3,9 Besaugaktionen) besaugten mehr als doppelt so häufig wie die Kälber der Kontrollgruppe 2.

Nach dem Absetzen der Milchtränke, zeigten die Tiere der Versuchsgruppen „Laktosezudosierung“ und „Saugzeitverlängerung 2“ im Mittel weniger Besaugen als während der Milchtränke.

Bei den Kälbern der Kontrollgruppe 2 und der Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 2“ war dagegen die Besaugaktivität nach dem Absetzen höher als während der Milchtränke.

Die Unterschiede zur Kontrollgruppe waren bei den Versuchsgruppen „Laktosezudosierung“ und „Saugdruckverringerung 2“ signifikant.

Tabelle 9.: Mittelwerte der durchschnittlichen täglichen Anzahl der Besaugaktionen, Versuch 2

	Merkmal	KG 2		Laktose		SDVR 2		SZVL 2	
Phase 1	Besaugen	1,69	±2,22	5,77 **	±5,27	4,13 **	±3,83	3,90 **	±3,66
Phase 2	Besaugen	2,13	±2,57	4,36 **	±3,47	4,79 ***	±3,21	2,64	±2,97

n=6; Phase 1: 408 Beobachtungswerte/Gruppe (SDVR 2: 348); Phase 2: 60 Beobachtungswerte/ Gruppe; Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.2.2 Besaugaktionen der Einzeltiere

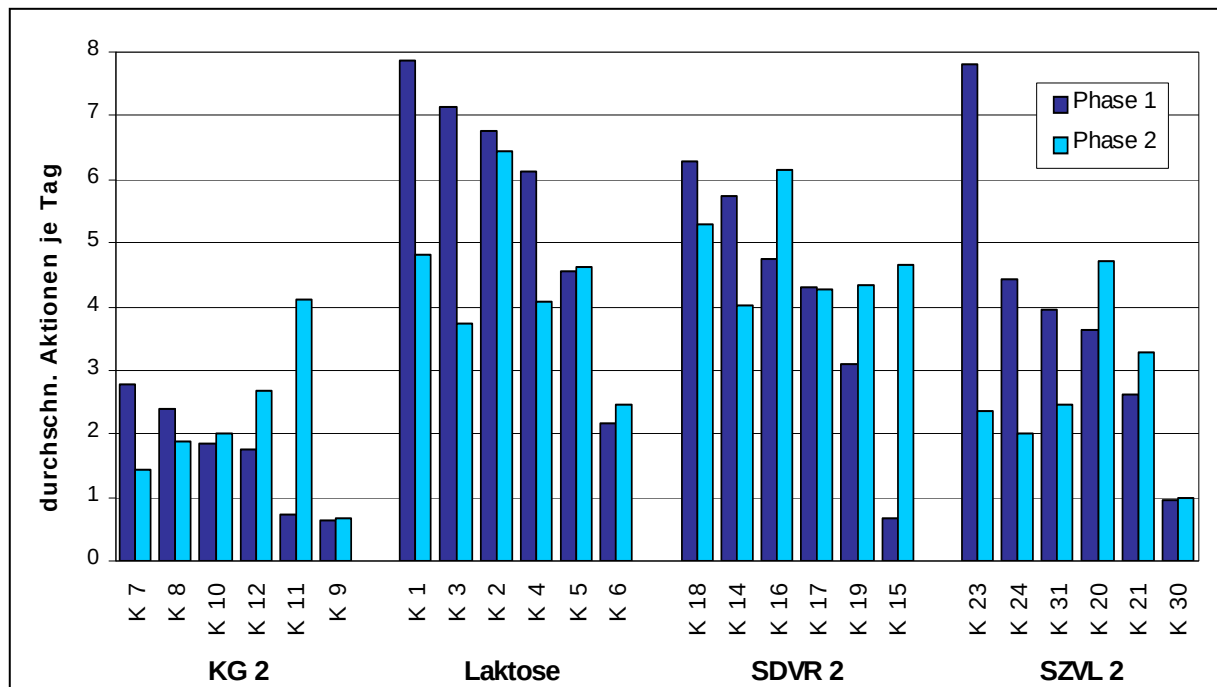


Abb. 21: Anzahl der Besaugaktionen der Einzeltiere, Versuch 2

während Phase 1 und 2, absteigend nach Häufigkeit des Auftretens während Phase 1 geordnet; Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (SDVR 2: 58 Beobachtungstage/Gruppe); Phase 2: 10 Beobachtungstage

In der Phase 1 der Kontrollgruppe 2 schwanken die Werte der Einzeltiere zwischen 0,63 und 2,77 Aktionen pro Tag. Die Tiere der Versuchsgruppe „Laktosezudosierung“ zeigten mit 2,16 bis 7,87 Aktionen/Tag deutlich häufiger Besaugen. In der Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 2“ lagen der Wert des Kalbes Nummer 15 mit 0,66 Aktionen/Tag sehr niedrig, die anderen Kälber besaugten deutlich häufiger. Den größten Unterschied innerhalb der Gruppe weist die Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 2“ auf. Die Werte schwanken zwischen 0,97 und 7,82 Aktionen/Tag.

Während Phase 2 besaugten insgesamt nur 8 der 24 Kälber häufiger als während Phase 1.

4.2.3 Der zeitliche Umfang des Besaugens

Während der Tränkeperiode wurde innerhalb der Kontrollgruppe 2 am kürzesten besaugt. Die Kälber der Versuchsgruppe „Laktosezudosierung“ besaugten fast fünfmal so lange, die Tiere der Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 2“ über zweieinhalbmal so lange wie die Tiere der Kontrollgruppe, die Unterschiede sind signifikant.

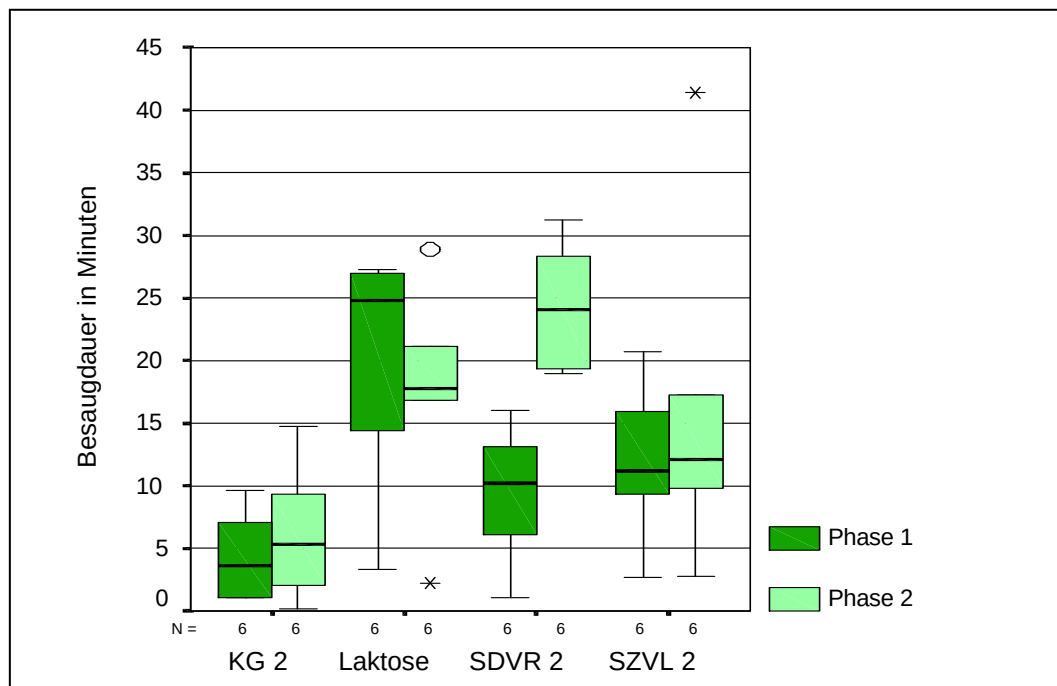


Abb. 22: Durchschnittliche tägliche Besaugdauer der Kälbergruppen; Versuch 2
Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (SDVR 2: 58 Beobachtungstage/Gruppe); Phase 2: 10 Beobachtungstage

Nach dem Absetzen lagen die Werte aller Versuchsgruppen über denen der Kontrollgruppe 2, signifikante war der Unterschied zu den Versuchsgruppen „Laktosezudosierung“ und „Saugdruckverringern 2“.

Tabelle 10.: Mittelwerte der durchschnittlichen täglichen Besaugdauer, Versuch 2

	Merkmal	KG 2		Laktose		SDVR 2		SZVL 2	
Phase 1	Besaugdauer	4,39	±8,11	20,26 **	±19,28	9,45	±10,46	11,82 **	±13,64
	Besaugdauer "Vorne"	1,78	±4,17	0,2 ***	±0,69	4,60	±6,06	0,71	±2,16
	Besaugdauer "Hinten"	2,60	±6,61	20,07 ***	±19,3	4,85	±8,27	11,12 **	±13,66
Phase 2	Besaugdauer	6,19	±10,53	17,44 **	±10,51	24,33 ***	±11,61	15,91	±20,82
	Besaugdauer "Vorne"	0,61	±1,17	0	±0	0,11	±0,48	0	±0
	Besaugdauer "Hinten"	5,57	±10,31	17,44 **	±10,51	24,22 ***	±11,56	15,91	±20,82

n=6; Phase 1: 408 Beobachtungswerte/Gruppe (SDVR 2: 348); Phase 2: 60 Beobachtungswerte/ Gruppe; Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

Während der Tränkeperiode zeigten die Tiere der Versuchsgruppen „Laktosezudosierung“ und „Saugzeitverlängerung 2“ eine kürzere Besaugdauer „Vorne“ als die Tiere der Kontrollgruppe 1. Bei der Versuchsgruppe „Laktosezudosierung“ war der Unterschied signifikant.

Beim Verhaltensmerkmal Besaugdauer „Hinten“ zeigten ebenfalls die Tiere der Versuchsgruppen „Laktosezudosierung“ und „Saugzeitverlängerung 2“ signifikant längeres Besaugen.

Nach dem Absetzen konnten wieder beim Verhaltensmerkmal Besaugdauer „Hinten“ der Tiere der Versuchsgruppen „Laktosezudosierung“ und „Saugzeitverlängerung 2“ signifikant längeres Besaugen nachgewiesen werden.

Auch innerhalb dieser beobachteten Kälbergruppen fallen, wie im ersten Versuch, die großen Standardabweichungen auf.

4.2.4 Besaugende und das Besaugen duldende Kälber

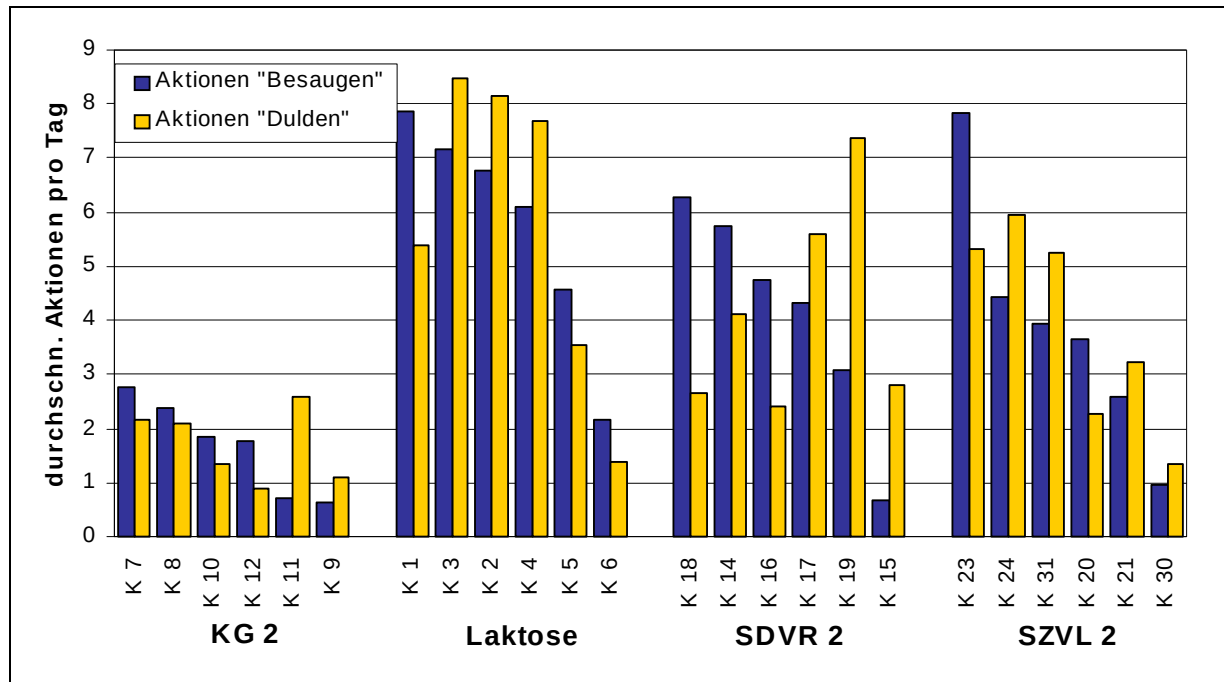


Abb. 23: Gegenüberstellung der Verhaltensmerkmale „Besaugen“ und „Dulden“, Versuch 2 absteigend nach Häufigkeit des Besaugens geordnet; Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (SDVR 2: 58 Beobachtungstage/Gruppe)

In der Kontrollgruppe und in der Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 2“ zeigen die Kälber, die in der jeweiligen Gruppe am häufigsten besaugten, weniger Bereitschaft zu dulden. In den beiden anderen Versuchsgruppen duldeten auch häufig saugende Kälber vermehrt das Besaugen.

Die Kälber der Kontrollgruppe duldeten während Phase 1 signifikant seltener, als die Kälber der drei Versuchsgruppen (Tabelle 11). Die Ursache dieses signifikanten Unterschiedes liegt in der geringeren Besaughäufigkeit begründet.

Betrachtet man die besaugten Körperpartien zeigt sich, dass die Versuchsgruppen „Laktosezudosierung“ und „Saugzeitverlängerung 2“ sich in allen zum Dulden erfassten Merkmalen jeweils signifikant von der Kontrollgruppe unterscheiden. Die Werte des Merkmals „Dulden Vorne“ sind dabei niedriger als die der Kontrollgruppe. Dagegen wurde in der Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 1“ signifikant mehr „Dulden Vorne“ als die Kontrollgruppe gezeigt.

Tabelle 11.: Mittelwerte der Verhaltensmerkmale „Dulden“, „Dulden Vorne“ und „Dulden Hinten“, Versuch 2

	Merkmal	KG 2		Laktose		SDVR 2		SZVL 2	
Phase 1	Dulden	1,69	±2	5,77 **	±5,58	4,16 ***	±3,73	3,89 **	±3,37
	Dulden "Vorne"	0,68	±1,05	0,13 ***	±0,38	2,15 ***	±2,22	0,34 **	±0,84
	Dulden "Hinten"	1,01	±1,55	5,65 **	±5,60	2,00	±2,66	3,55 **	±3,38
Phase 2	Dulden	2,13	±2,03	3,61	±2,99	4,84	±3,68	2,64	±3,18
	Dulden "Vorne"	0,41	±0,69	0 ***	±0	0,06 **	±0,22	0 ***	±0
	Dulden "Hinten"	1,72	±1,99	3,61	±2,99	4,78 **	±3,65	2,64	±3,18

n=6; Phase 1: 408 Beobachtungswerte/Gruppe (SDVR 2: 348); Phase 2: 60 Beobachtungswerte/ Gruppe; Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

Nach dem Absetzen trat in allen Gruppen das Verhaltensmerkmal „Dulden“ beinahe ausschließlich an der hinteren Körperpartie auf. Signifikante Unterschiede allen Versuchsgruppen zur Kontrollgruppe konnte aber nur beim Merkmal „Dulden Vorne“ aufgezeigt werden. Die Kälber der Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 2“ zeigten signifikant häufiger „Dulden hinten“ als die Tiere der Kontrollgruppe.

4.2.5 Besaugen im Zeitraum 5 Minuten vor und nach der Milchtränke

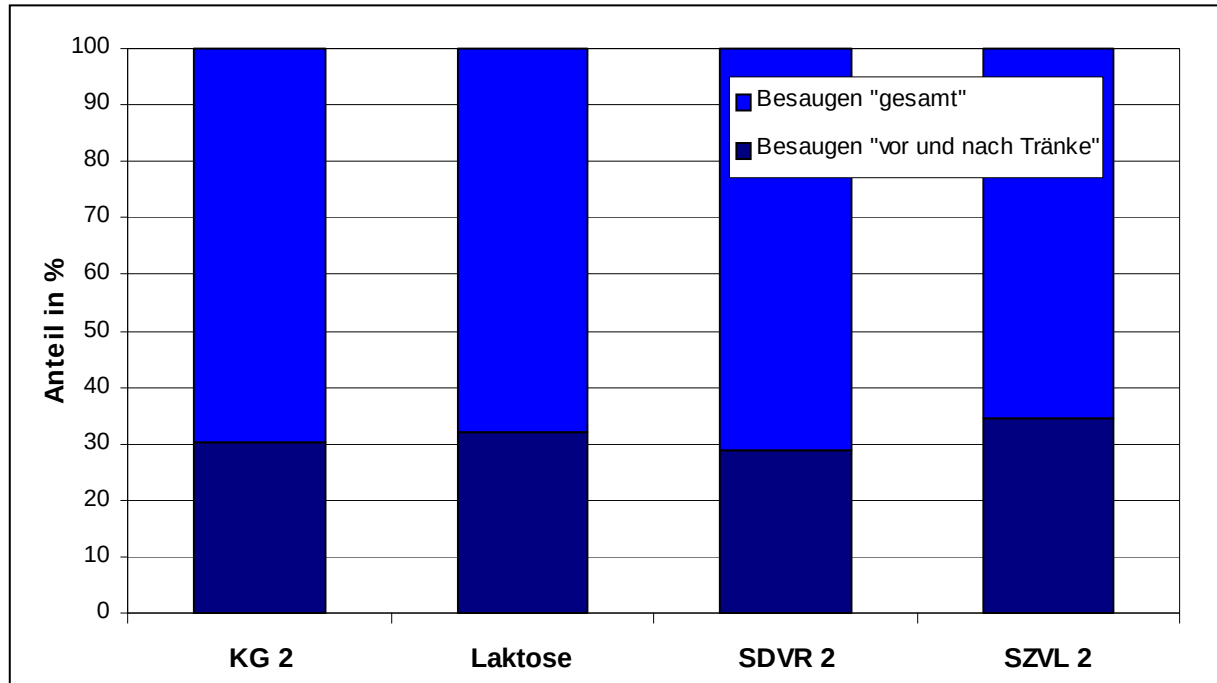


Abb. 24: Relativer Anteil der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke an den gesamten Besaugaktionen; Versuch 2

Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (SDVR 2: 58 Beobachtungstage/Gruppe)

Der relative Anteil der Besaugaktionen kurz vor und nach dem Tränkestandbesuch¹⁰ an allen Besaugaktionen lag in allen Gruppen bei etwa 30 %. Dabei waren die Kälber nach der Tränkeaufnahme deutlich aktiver (Abb. 24 und Abb. 25).

Im direkten Zusammenhang mit der Tränke überwogen die Besaugaktionen an der hinteren Körperpartie.

Vor dem Erhalt der Tränke wurde nur wenig besaugt. Den höchsten Wert mit 28,8 % konnte bei der Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 2“ erfasst werden.

Das Besaugen vor Erhalt der Tränke am vorderen Körperbereich ist die am seltensten erfasste Verhaltensweise. Sie konnte bei der Kontrollgruppe 1 mit einem Anteil von 1,1 %, bei den Versuchsgruppen „Laktosezudosierung“ und „Saugdruckverringerung 2“ mit jeweils 6,7 %, und beim Versuch „Saugzeitverlängerung 2“ mit 0,4 % beobachtet werden.

¹⁰ im Zeitraum 5 Minuten vor und nach einer Tränkeaufnahme

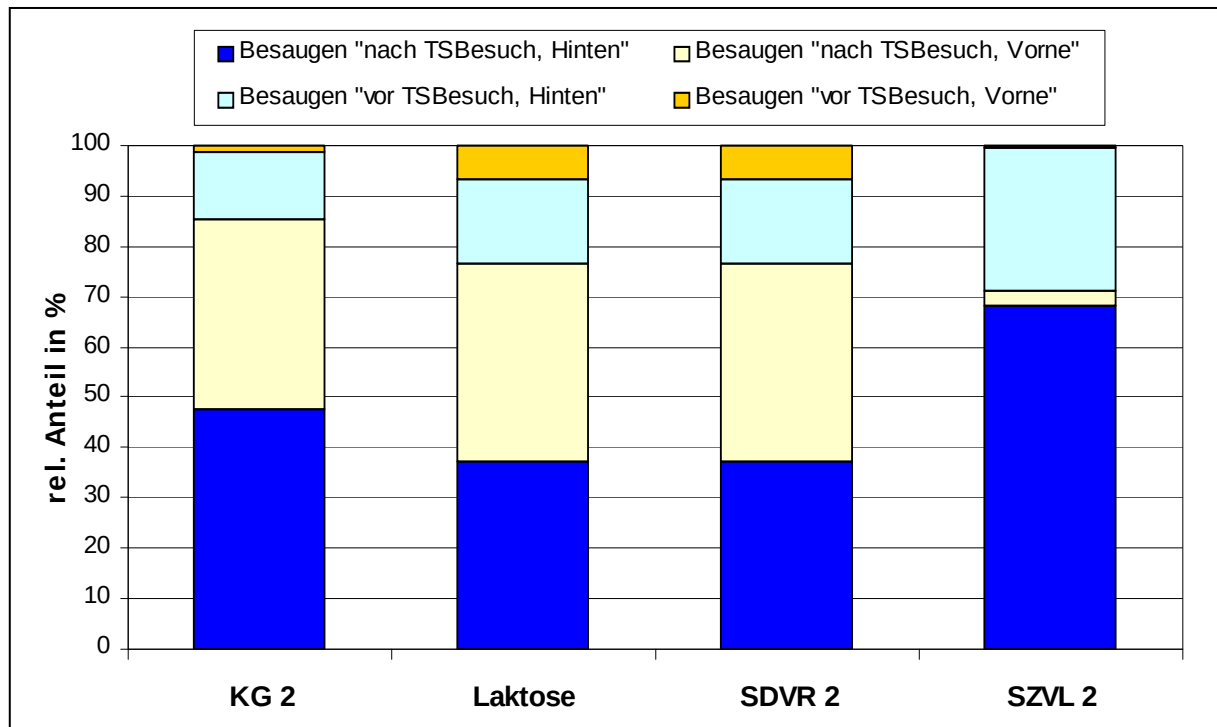


Abb. 25: Relativer Anteil der besaugten Körperpartien im Zusammenhang mit der Milchtränke; Versuch 2 Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (SDVR 2: 58 Beobachtungstage/Gruppe)

Betrachtet man die Mittelwerte der Besaugaktionen in Tabelle 12, erkennt man bei den Versuchsgruppen „Laktosezudosierung“ und „Saugdruckverringerung 2“ bei den Verhaltensweisen „Besaugen vor dem Tränkestandbesuch“ und „Besaugen Hinten, vor dem Tränkestandbesuch“ signifikant höhere Werte als bei der Kontrollgruppe.

Die Tiere der Versuchsgruppe „Laktosezudosierung“ besaugten des Weiteren bei den Verhaltensweisen „Besaugen nach Besuch des Tränkestandes“ und „Besaugen Vorne, nach dem Tränkestandbesuch“ signifikant häufiger als die Tiere der Kontrollgruppe.

Die beobachteten Werte der Merkmale "Besaugen Vorne, vor dem Tränkestandbesuch" und „Besaugen Hinten, nach dem Tränkestandbesuch“ der Versuchsgruppen unterscheiden sich nicht signifikant von der Kontrollgruppe.

Tabelle 12.: Mittelwerte der täglichen Anzahl der Besaugaktionen in Zusammenhang mit der Milchtränke, Versuch 2

	Merkmal	KG 2		Laktose		SDVR 2		SZVL 2	
Phase 1	Besaugen "vor TSBesuch"	0,07	±0,29	0,38 **	±0,63	0,28 **	±0,54	0,39	±0,66
	Besaugen "nach TSBesuch"	0,44	±0,88	1,46 **	±1,36	0,91	±1,11	0,96	±1,16
	Besaugen "Vorne vor TSBesuch"	0,01	±0,07	0,01	±0,07	0,08	±0,26	0,01	±0,07
	Besaugen "Hinten vor TSBesuch"	0,07	±0,28	0,38 ***	±0,63	0,20 **	±0,44	0,38	±0,66
	Besaugen "Vorne nach TSBesuch"	0,19	±0,49	0,02 **	±0,15	0,47	±0,66	0,04	±0,22
	Besaugen "Hinten nach TSBesuch"	0,24	±0,64	1,44	±1,36	0,44	±0,82	0,92 **	±1,16
	Summe Besaugen mit TS Besuch	1,02		3,69		2,38		2,7	

n=6; Phase 1: 408 Beobachtungswerte/Gruppe (SDVR 2: 348); Phase 2: 60 Beobachtungswerte/ Gruppe; Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.2.6 Durchschnittliche Besuchshäufigkeit am Tränkeautomaten

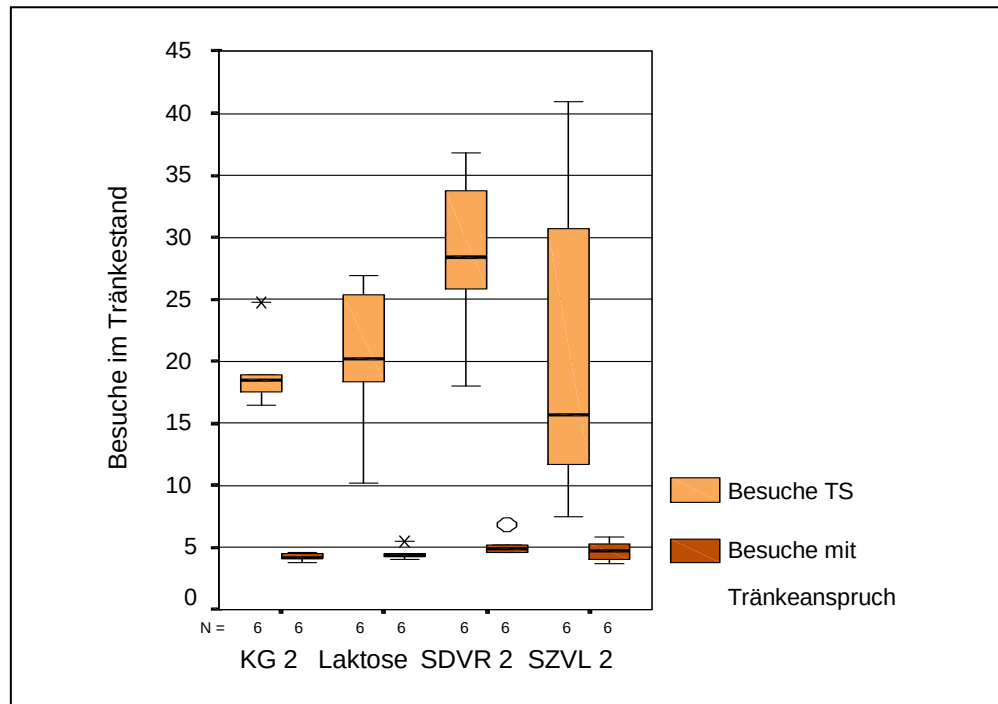


Abb. 26: Durchschnittliche Besuchshäufigkeit und Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch im Tränkestand je Kalb und Tag; Versuch 2

Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (SDVR 2: 58 Beobachtungstage/Gruppe)

Die Besuchshäufigkeit der Kälber der Kontrollgruppe 2 und der Versuchsgruppen „Laktosezudosierung“ und „Saugzeitverlängerung 2“ liegen in einem ähnlichen Bereich.

Die Tiere der Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 2“ besuchten signifikant häufiger den Tränkestand mit und ohne Tränkestandsbesuch.

Die Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 2“ zeigt die größten Abweichungen innerhalb der Gruppe.

Aus der Grafik wird ersichtlich, dass etwa ein Viertel bis ein Sechstel der Tränkestandsbesuche mit einer Tränkeaufnahme verbunden war.

Im Mittel besuchten die Tiere nach Absetzen der Tränke den Tränkestand seltener als während Phase 1.

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass der Unterschied zwischen den Gruppen in keinem Fall signifikant war.

Tabelle 13.: Mittelwerte der täglichen Tränkestandsbesuche und der Besuche mit Tränkeanspruch, Versuch 2

	Merkmal	KG 2		Laktose		SDVR 2		SZVL 2	
Phase 1	Besuche TS	19,10	±10,92	20,19	±10,54	28,53 **	±12,71	20,42	±14,68
	Besuche mit Tränkeanspruch	4,24	±3,88	4,52	±2,2	5,18 ***	±3,2	4,74	±2,61
Phase 2	Besuche TS	8,69	±12,71	10,38	±13,29	14,38	±15,84	7,51	±11,57
	Besuche mit Tränkeanspruch	0	±0	0	±0	0	±0	0	±0

n=6; Phase 1: 408 Beobachtungswerte/Gruppe (SDVR 2: 348); Phase 2: 60 Beobachtungswerte/ Gruppe; Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.2.7 Dulden im Tränkestand

Wie bereits aus der Anzahl der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke ersichtlich wurde, ereignete sich nur eine geringe Anzahl von Duldungen im Tränkestand. Die Werte der einzelnen Kälber weichen vor allem bei der Versuchsgruppe „Laktosezudosierung“ deutlich voneinander ab.

Die Kälber der Versuchsgruppen zeigen alle während Phase 1 signifikant häufigeres Dulden als die der Kontrollgruppe.

Nach dem Absetzen zeigen nur die Kälber der Versuchsgruppe „Saugdruckverringering 2“ eine Tendenz zum häufigeren Dulden, dieser Unterschied ist nicht signifikant.

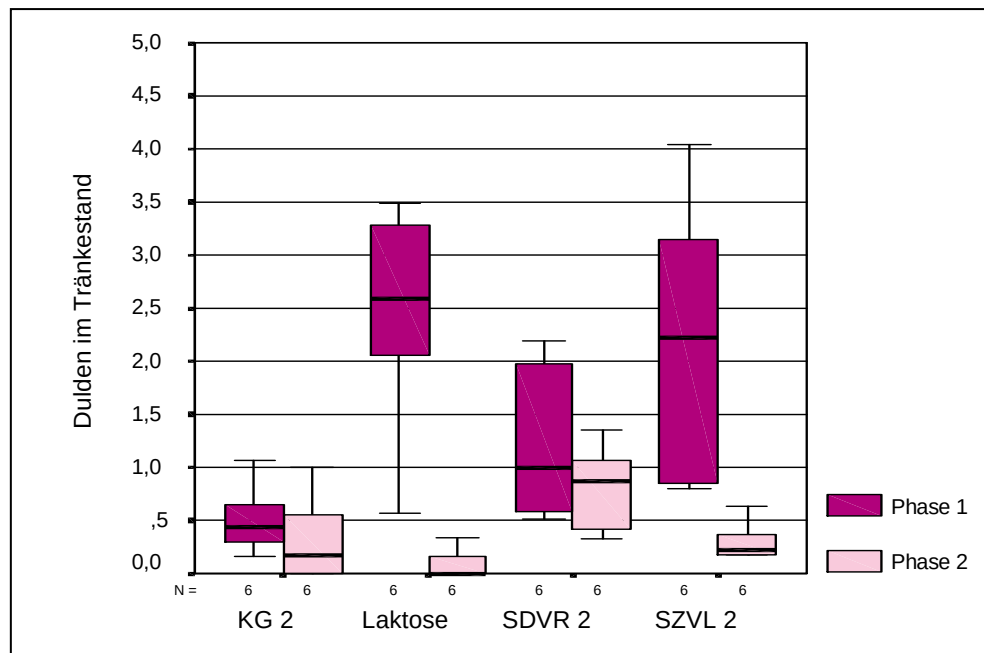


Abb. 27: Häufigkeit des Duldens im Tränkestand; Versuch 2

Phase 1: 68 Beobachtungstage/Gruppe (SDVR 2: 58 Beobachtungstage/Gruppe); Phase 2: 10 Beobachtungstage

Tabelle 14.: Mittelwerte des Duldens im Tränkestand

	Merkmal	KG 2		Laktose		SDVR 2		SZVL 2	
Phase 1	Dulden "im TS"	0,51	±0,87	2,43 **	±2,34	1,2 **	±1,64	2,21 **	±2,24
Phase 2	Dulden "im TS"	0,31	±0,99	0,08	±0,28	0,82	±1,12	0,30	±0,66

n=6; Phase 1: 408 Beobachtungswerte/Gruppe (SDVR 2: 348); Phase 2: 60 Beobachtungswerte/ Gruppe; Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.2.8 Entwicklung des gegenseitigen Besaugens

4.2.8.1 Kontrollgruppe 2

In den ersten 10 Lebenstagen wurden von den Kälbern nur wenige Besaugaktionen gezeigt. In dieser Gruppe wurde hauptsächlich der hintere Körperteil des Gruppengenossen zum Besaugen gewählt. Die einzelnen Tage zeigen sehr variierende Besaugaktivitäten, an einzelnen Tagen werden keine oder nur sehr geringe Besaugaktivitäten gezeigt. Mit zunehmenden Versuchszeitraum wird vermehrt besaugt. Nach Absetzen der Tränke folgten zunächst ein Anstieg und danach ein rascher Abfall der Besaugaktivitäten.

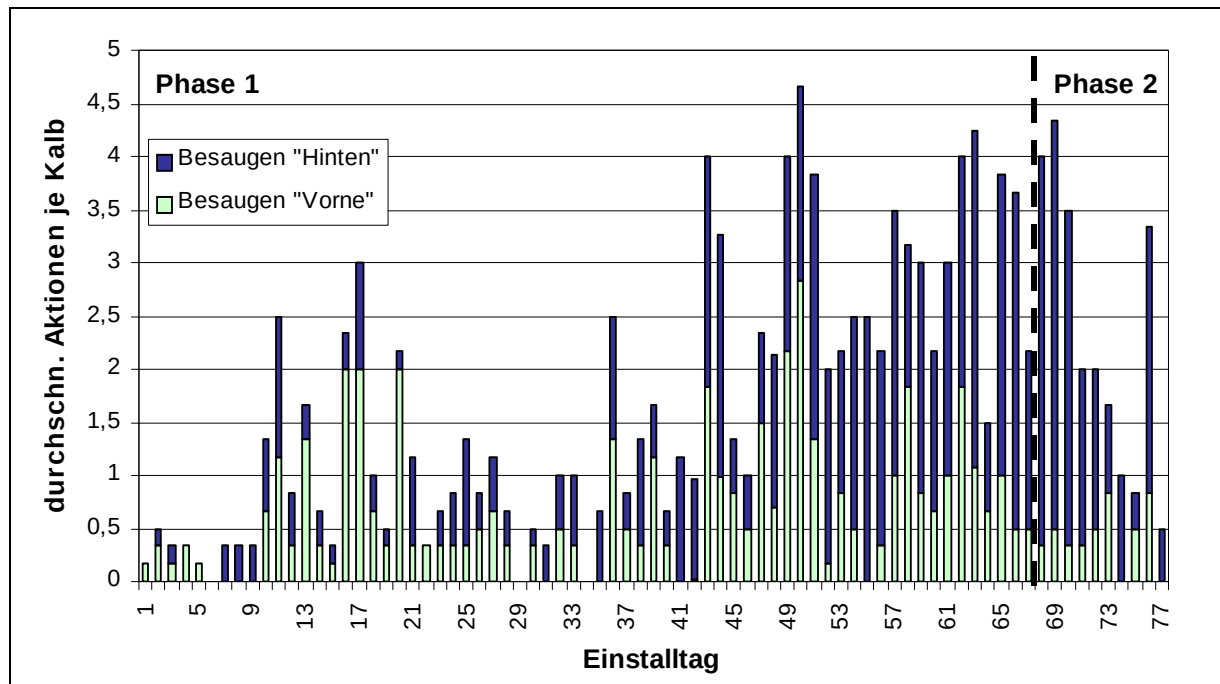


Abb. 28: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Kontrollgruppe 2

4.2.8.2 Versuchsgruppe „Laktosezudosierung“

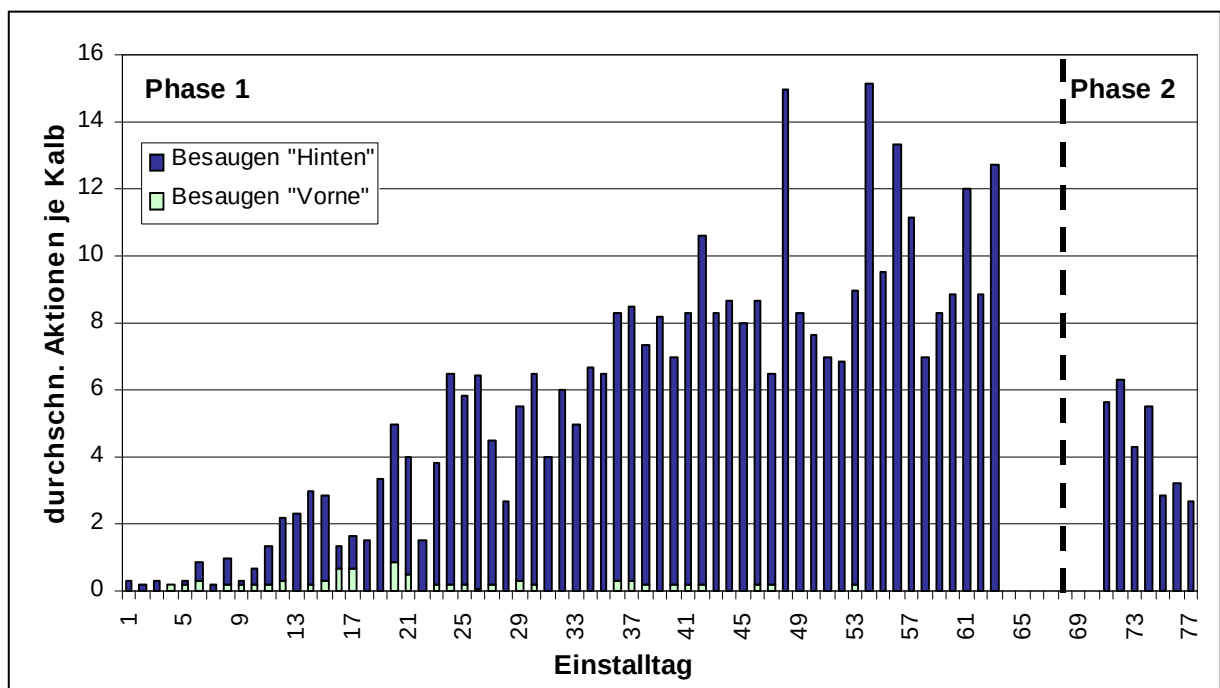


Abb. 29: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Versuchsgruppe „Laktosezudosierung“

Im Vergleich zur Kontrollgruppe 2 werden in der Versuchsgruppe „Laktosezudosierung“ anfänglich ebenfalls wenig Besaugaktionen durchgeführt. Dann steigen die Aktivitäten deutlich an und bleiben ständig auf einem hohen Niveau. In dieser Gruppe wurde an der vorderen Körperpartie sehr selten besaugt.

Zwischen dem 64. und 70. Einstalltag wurden keine Daten aufgezeichnet. Deshalb konnte die Entwicklung der Besaugaktionen in den ersten Tagen nach dem Absetzen der Tränke leider nicht beobachtet werden.

4.2.8.3 Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 2“

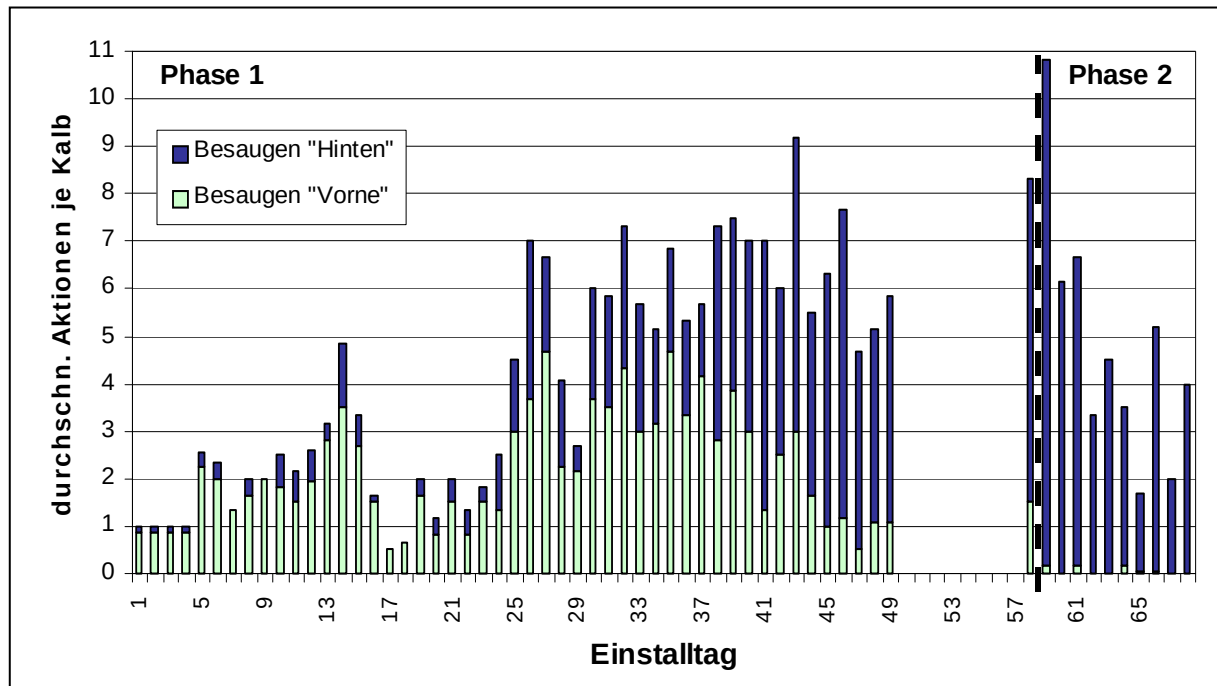


Abb. 30: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 2“

Die Besaugaktionen der Versuchsgruppe „Saugdruckverringerung 2“ zeigen in den ersten 3 Wochen nach dem Einstallen relativ wenig Besaugaktionen mit einem hohen Anteil Besaugen an den vorderen Körperpartien. Nach diesem Zeitraum werden deutlich mehr Besaugaktionen, vermehrt am hinteren Körperbereich, gezeigt.

Vom 50. bis zum 57. Einstalltag wurden keine Daten erfasst.

Nach Absetzen der Tränke wurde einen Tag vermehrt besaugt, danach wurde wieder dasselbe Niveau wie vor dem Absetzen erreicht. Es wurde nahezu ausschließlich am hinteren Körperbereich besaugt.

4.2.8.4 Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 2“

Vom 10. bis zum 19. Tag war die Technik, welche die Saugzeit verlängerte ausgeschaltet, um den Tieren das Angewöhnen an die Tränke zu erleichtern, da 2 Tiere nur geringe Mengen Tränke aufnahmen.

In den ersten 10 Tagen wurde wenig Besaugaktivität gezeigt, die meist an der vorderen Körperpartie stattfand. Am 14. Einstalltag erfolgte ein starker Anstieg der Besaugaktivitäten die auf dem hohen Niveau verblieben und weiter anstiegen. Gleichzeitig nahm im Versuchszeitraum das Besaugen am vorderen Körperbereich ab, nach dem 45. Einstalltag wurde ausschließlich am hinteren Körperbereich besaugt. Nach Absetzen der Tränke erfolgte in den ersten 3 Tagen ein starker Anstieg der Besaugaktivitäten, dem ein Abfall unter das Niveau vor Absetzen der Milchtränke folgte.

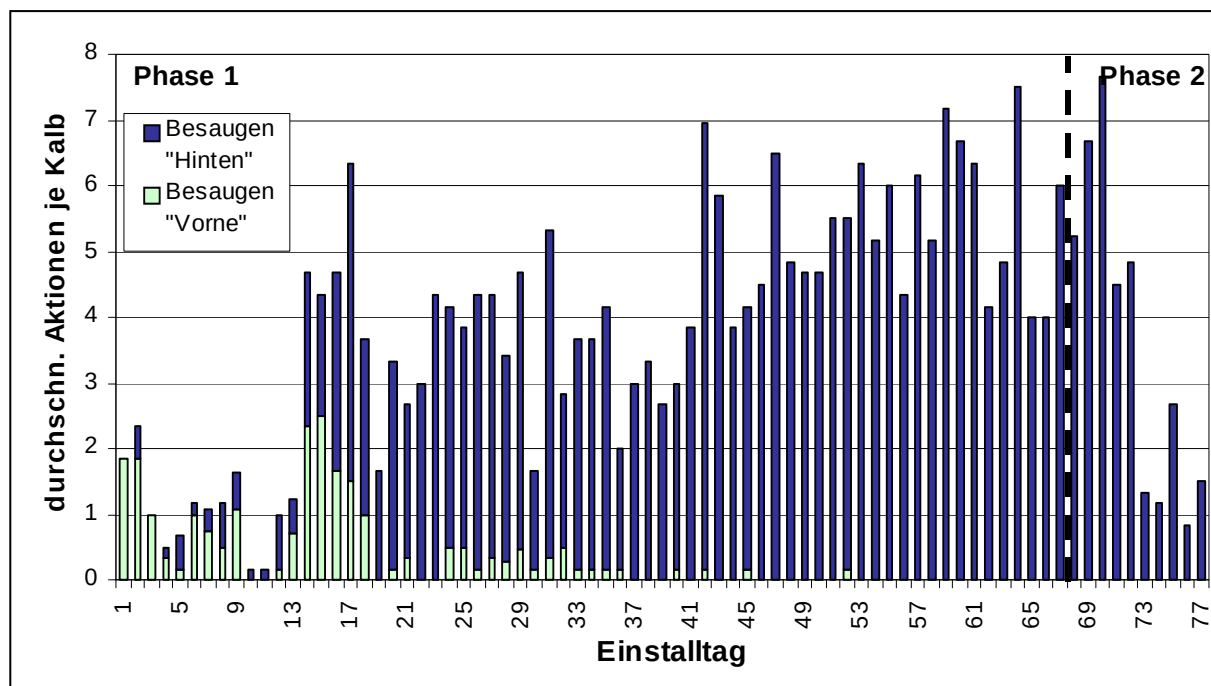


Abb. 31: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Versuchsgruppe „Saugzeitverlängerung 2“

4.3 Versuch 3

Im Folgenden werden die Aktivitäten der Kälber des dritten Versuchs aufgezeigt. Dabei werden die Daten der Kälber der dritten Kontrollgruppe, der ersten Versuchsgruppe „Euteratrappe“ und der Versuchsgruppe „Koppertränke“ dargestellt.

Abkürzungen:

- „KG 3“ – dritte Kontrollgruppe
- „Euter 1“ – erste Versuchsgruppe Euteratrappe
- „Kopper“ – Versuchsgruppe Koppertränke

4.3.1 Besaugaktionen

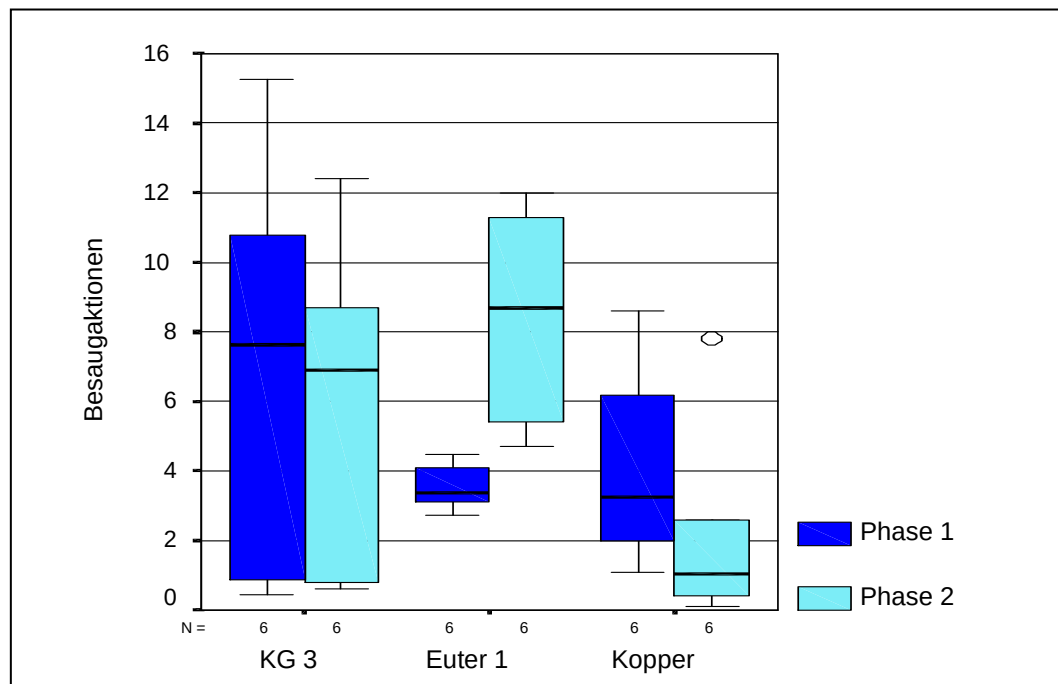


Abb. 32: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Besaugaktionen der Kälbergruppen; Versuch 3
Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe; Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe

Die zwei Versuchsgruppen zeigten während der Tränkephase im Mittel weniger Besaugaktionen als die Tiere der Kontrollgruppe 3. Ein signifikanter Unterschied konnte nicht nachgewiesen werden.

Die Kälber der Kontrollgruppe 3 saugten mit 7,1 Besaugaktionen mehr als doppelt so häufig an einem Gruppengenossen als die Kälber der Versuchsgruppe „Euteratrappe 1“ (3,52 Besaugaktionen) und mehr als eineinhalbmal so häufig wie die Kälber der Versuchsgruppe „Koppertränke“ (4,08 Besaugaktionen).

Tabelle 15.: Mittelwerte der durchschnittlichen täglichen Anzahl der Besaugaktionen, Versuch 3

	Merkmal	KG 3		Euter 1		Kopper	
Phase 1	Besaugen	7,1	±7,12	3,52	±3,55	4,06	±4,37
Phase 2	Besaugen	6,05	±6,96	8,53	±4,16	2,17	±3,8

n=6; Phase 1: 372 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe

Mittelwerte ± Standardabweichung, *** = $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

Nach dem Absetzen der Milchtränke zeigten die Tiere der Kontrollgruppe 3 und der Versuchsgruppe „Koppertränke“ im Mittel weniger Besaugen, die Kälbern der Versuchsgruppe „Euteratruppe 1“ dagegen mehr Besaugaktivität als während der Milchtränke. Die Unterschiede zur Kontrollgruppe waren jedoch in keinem Fall signifikant.

4.3.2 Besaugaktionen der Einzeltiere

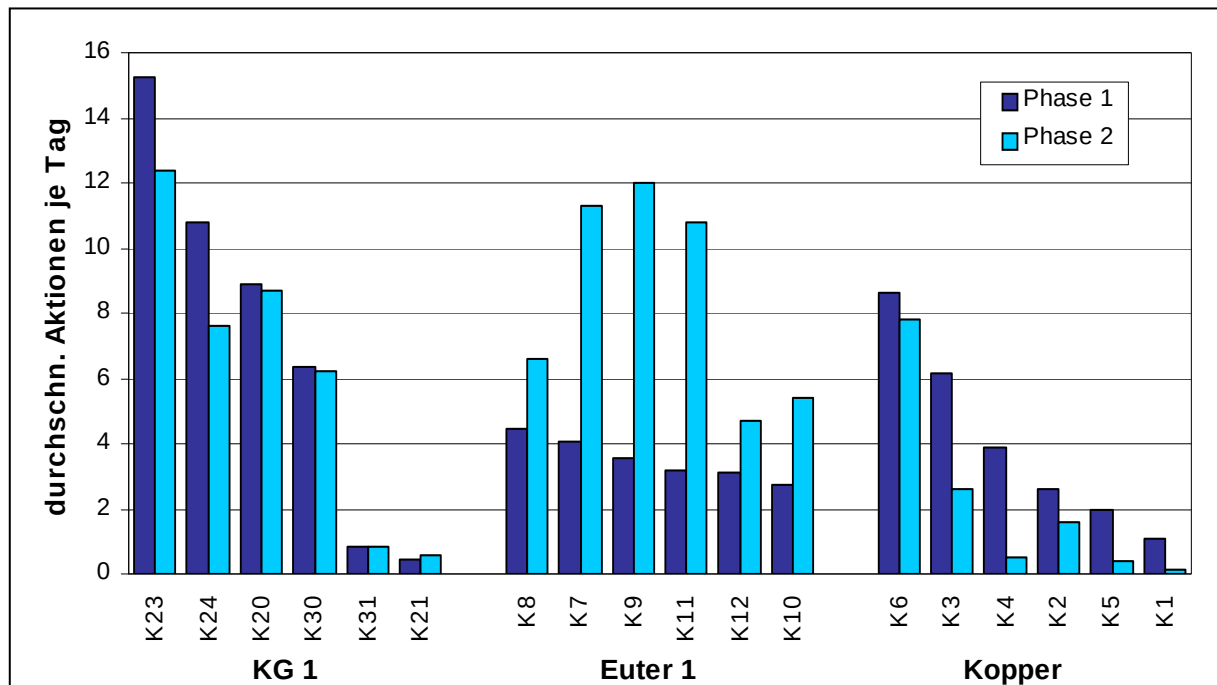


Abb. 33: Anzahl der Besaugaktionen der Einzeltiere, Versuch 3 absteigend nach Häufigkeit des Auftretens während Phase 1 geordnet; Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe; Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe

In der Phase 1 der Kontrollgruppe 3 schwanken die Werte der Einzeltiere zwischen 0,5 und 15,3 Aktionen pro Tag. In der Versuchsgruppe „Euteratruppe 1“ variieren die Werte der Kälber nur geringfügig, sie liegen zwischen 2,7 und 4,5 Aktionen/Tag. In der Versuchsgruppe „Koppertränke“ zeigten die Kälber zwischen 1,1 und 8,6 Aktionen/Tag. Während Phase 2 besaugten nur die Kälber der Versuchsgruppe „Euteratruppe 1“ deutlich häufiger als während Phase 1.

4.3.3 Der zeitliche Umfang des Besaugens

Die Kälber der Versuchsgruppe „Euteratruppe 1“ und „Koppertränke“ besaugten während der Tränkeperiode kürzer als die Tiere der Kontrollgruppe 3, der Unterschied ist nicht signifikant.

Nach dem Absetzen konnten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede der Versuchsgruppen zur Kontrollgruppe errechnet werden.

Bei der Besaugdauer konnten weder in Phase 1 noch in Phase 2 signifikante Unterschiede zur Kontrollgruppe nachgewiesen werden.

Die Werte der Versuchsgruppe „Euteratruppe 1“ waren bei den Merkmalen Besaugdauer und Besaugdauer „Hinten“ mit $p < 0,064$ nur knapp über der Signifikanzgrenze. Auffällig sind die großen Standardabweichungen.

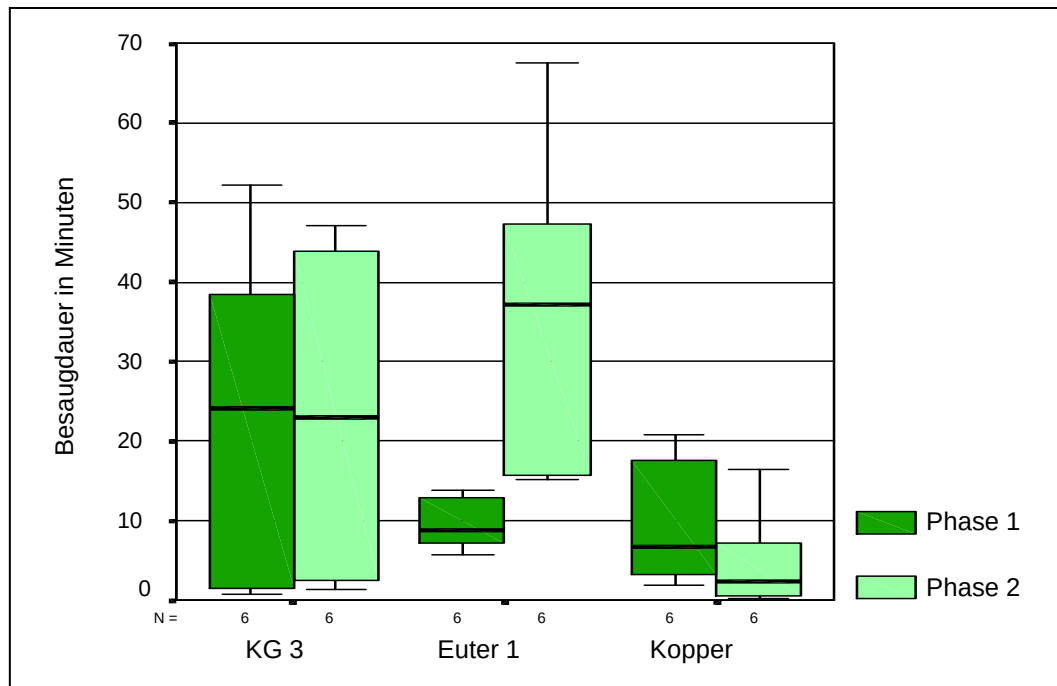


Abb. 34: Durchschnittliche tägliche Dauer des Besaugens der Kälbergruppen; Versuch 3
Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe; Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe

Tabelle 16.: Mittelwerte der durchschnittlichen täglichen Besaugdauer, Versuch 3

	Merkmal	KG 3		Euter 1		Kopper	
Phase 1	Besaugdauer	23,51	±23,94	9,52	±11,62	9,48	±11,51
	Besaugdauer "Vorne"	2,37	±4,19	0,82	±1,76	2,37	±3,15
	Besaugdauer "Hinten"	21,14	±22,41	8,7	±11,74	7,11	±10,71
Phase 2	Besaugdauer	23,47	±24,16	37,03	±22,64	4,78	±10,18
	Besaugdauer "Vorne"	0,18	±0,6	0,52	±1,11	0,35	±0,88
	Besaugdauer "Hinten"	23,28	±24,07	37,15	±22,12	4,43	±9,99

n=6; Phase 1: 372 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe

Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.3.4 Besaugende und das Besaugen duldende Kälber

In der Kontrollgruppe duldeten die Kälber Nummer 21 und 31 besonders häufig, auch wenn sie selbst nur sehr wenig besaugten. In der Versuchsgruppe „Koppertränke“ wurden 2 Tiere besonders häufig besaugt. Die Kälber der Versuchsgruppe „Eutertrappe 1“ besaugten ähnlich häufig wie sie selbst besaugt wurden.

Während Phase 1 konnte bei den Verhaltensmerkmalen Dulden, Dulden „Hinten“ und Dulden „Vorne“ keine signifikanten Unterschiede zur Kontrollgruppe nachgewiesen werden. (Tabelle 17).

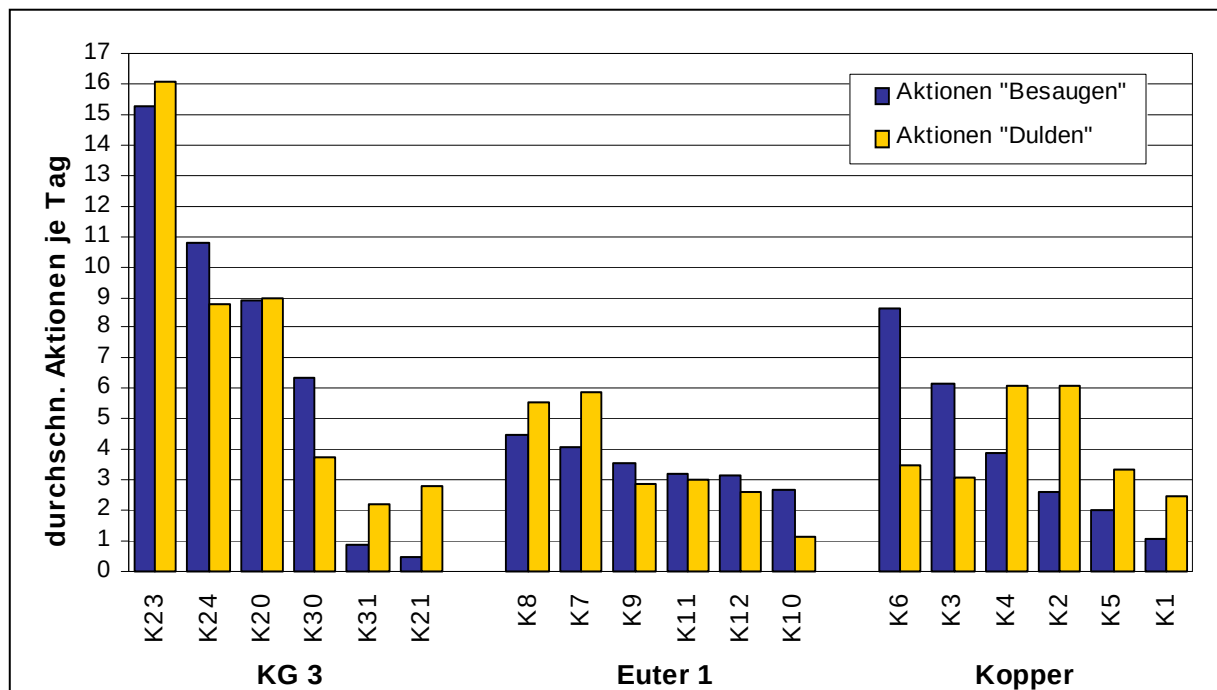


Abb. 35: Gegenüberstellung der Verhaltensmerkmale „Besaugen“ und „Dulden“, , Versuch 3 absteigend nach Häufigkeit des Besaugens geordnet; Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe

Während Phase 2 war der Unterschied der Versuchsgruppe „Koppertränke“ zur Kontrollgruppe im Merkmal Dulden „Hinten“ signifikant, beim Merkmal Dulden ist der Unterschied mit $p < 0,064$ nicht signifikant.

Nach dem Absetzen trat in allen Gruppen das Verhaltensmerkmal „Dulden“ beinahe ausschließlich an der hinteren Körperpartie auf.

Tabelle 17.: Mittelwerte der Verhaltensmerkmale „Dulden“, „Dulden Vorne“ und „Dulden Hinten“, , Versuch 3

	Merkmal	KG 3		Euter 1		Kopper	
Phase 1	Dulden	7,1	±6,56	3,5	±3,78	4,10	±3,38
	Dulden "Vorne"	0,92	±1,48	0,5	±0,97	1,25	±1,32
	Dulden "Hinten"	6,18	±5,87	3	±3,75	2,85	±3,00
Phase 2	Dulden	6,05	±6,14	8,85	±5,5	2,17	±2,59
	Dulden "Vorne"	0,15	±0,4	0,29	±0,62	0,3	±0,77
	Dulden "Hinten"	5,9	±6,1	8,71	±5,41	1,87 **	±2,4

n=6; Phase 1: 372 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe

Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.3.5 Besaugen im Zeitraum 5 Minuten vor und nach der Milchtränke

Der relative Anteil der Besaugaktionen kurz vor und nach dem Tränkestandbesuch¹¹ an allen Besaugaktionen lag in der Kontrollgruppe bei 67 %. In den Versuchsgruppen lagen die Anteile mit etwa 30 % etwa um die Hälfte geringer.

Die Kälber waren nach der Tränkeaufnahme deutlich aktiver als vor dieser.

¹¹ im Zeitraum 5 Minuten vor und nach einer Tränkeaufnahme

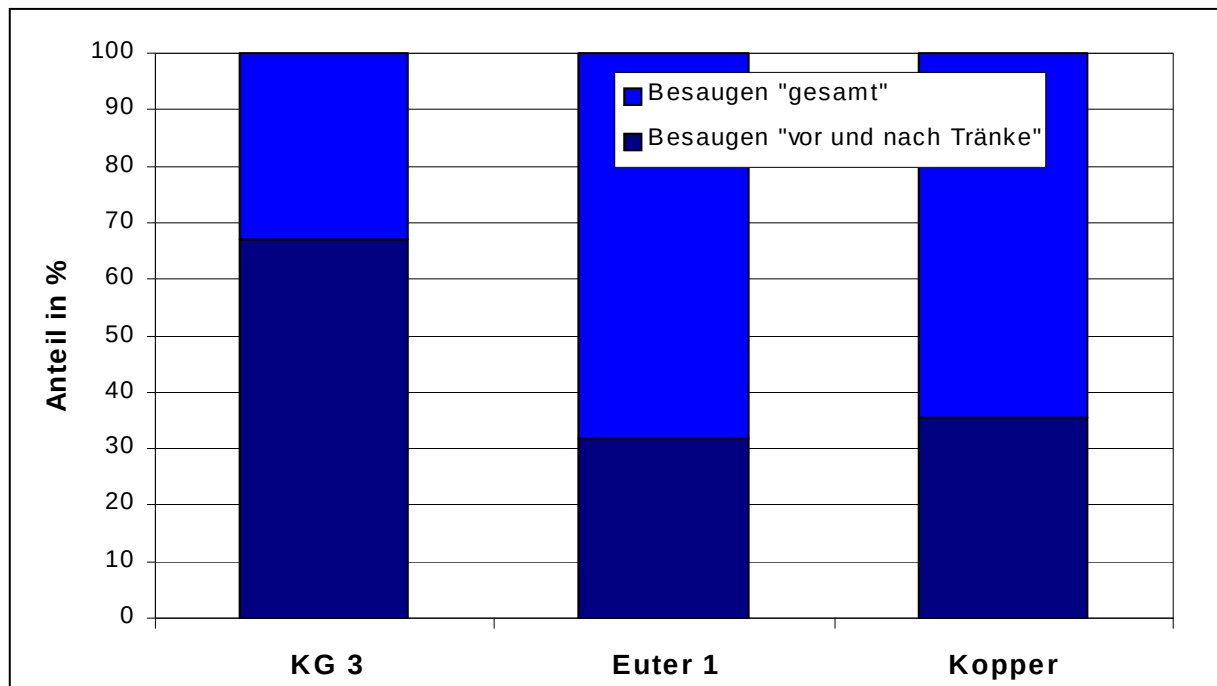


Abb. 36: Relativer Anteil der Anzahl der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke an den gesamten Besaugaktionen, Versuch 3

Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe

Im direkten Zusammenhang mit der Tränke überwogen die Besaugaktionen an der hinteren Körperpartie.

Vor dem Erhalt der Tränke wurde nur wenig besaugt. Das Besaugen vor Erhalt der Tränke am vorderen Körperbereich ist die am seltensten erfasste Verhaltensweise. Der höchste Wert wurde im Versuch „Koppertränke“ mit einem Anteil von 2 % beobachtet.

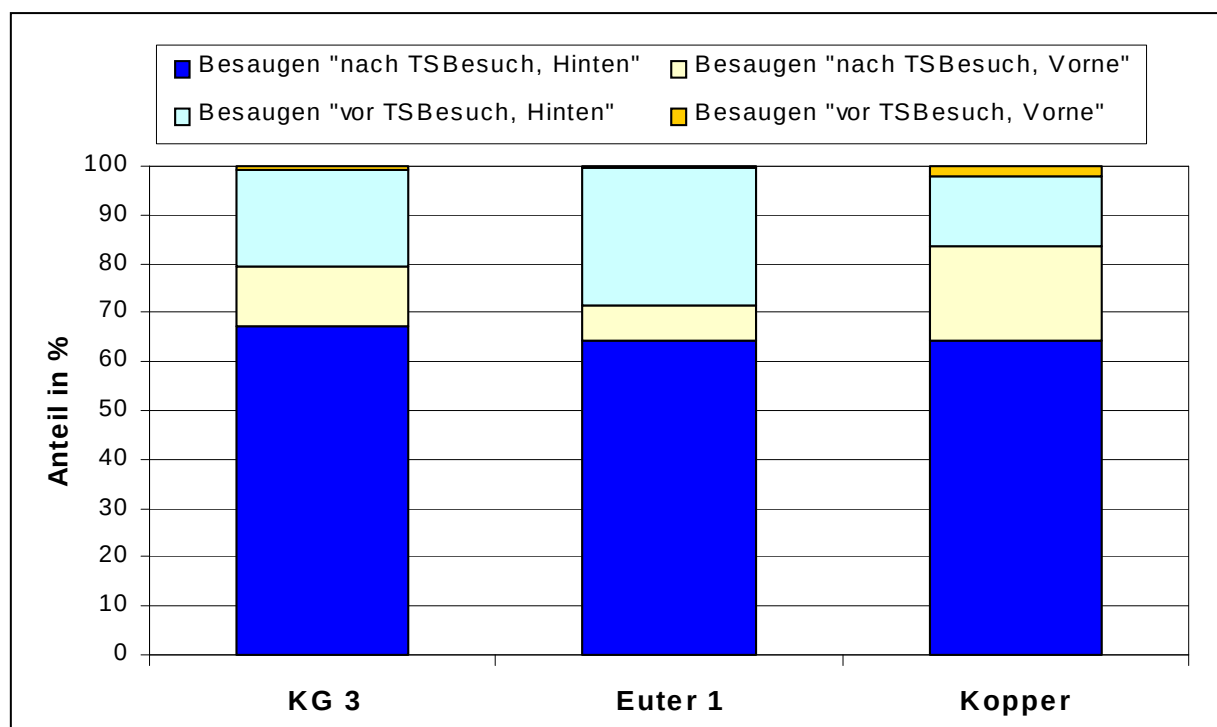


Abb. 37: Relativer Anteil der besaugten Körperpartien im Zusammenhang mit der Milchtränke, Versuch 3

Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe

Betrachtet man die Mittelwerte der Besaugaktionen in Tab. 18, erkennt man zwischen Kontrollgruppe 3 und den Versuchsgruppen keine signifikanten Unterschiede.

Tabelle 18.: Mittelwerte der täglichen Anzahl der Besaugaktionen in Zusammenhang mit der Milchtränke, Versuch 3

	Merkmal	KG 3		Euter 1		Kopper	
Phase 1	Besaugen "vor TSBesuch"	0,99	±1,55	0,32	±0,72	0,24	±0,72
	Besaugen "nach TSBesuch"	3,76	±4,65	0,8	±1,36	1,2	±1,75
	Besaugen "Vorne vor TSBesuch"	0,03	±0,18	0	±0,07	0,03	±0,19
	Besaugen "Hinten vor TSBesuch"	0,95	±1,53	0,31	±0,72	0,21	±0,67
	Besaugen "Vorne nach TSBesuch"	0,57	±1,15	0,08	±0,31	0,28	±0,58
	Besaugen "Hinten nach TSBesuch"	3,2	±3,89	0,72	±1,33	0,94	±1,58
	Summe Besaugen mit TS Besuch	9,5		2,23		2,9	

n=6; Phase 1: 372 Beobachtungswerte/ Gruppe; Mittelwerte ± Standardabweichung,

***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.3.6 Durchschnittliche Besuchshäufigkeit am Tränkeautomaten

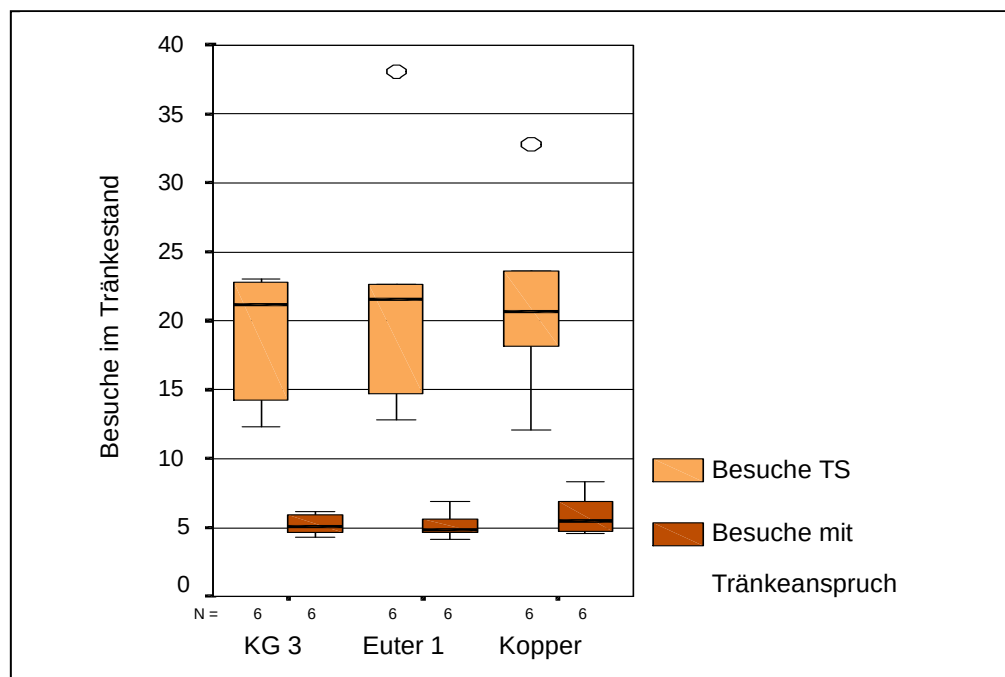


Abb. 38: Durchschnittliche Besuchshäufigkeit im Tränkestand und Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch je Kalb und Tag, Versuch 3

Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe

Die Besuchshäufigkeit der verschiedenen Gruppen liegt in einem ähnlichen Bereich. Die Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch weicht unter den Gruppen kaum ab.

Es wird ersichtlich, dass etwa ein Viertel der Tränkestandbesuche mit einer Tränkeaufnahme verbunden waren.

Aus den Werten der Tabelle 19 wird ersichtlich, dass die Unterschiede unter den Gruppen in Phase 1 in keinem Fall signifikant waren.

Die Kälber der Versuchsgruppe „Euteratruppe 1“ besuchten nach Absetzen der Tränke den Tränkestand häufiger als in Phase 1 und signifikant häufiger als die Kälber der Kontrollgruppe 3. Die anderen Kälber besuchten den Tränkestand weniger häufig als während Phase 1.

Tabelle 19.: Mittelwerte der täglichen Tränkestandsbesuche und der Besuche mit Tränkeanspruch, Versuch 3

	Merkmal	KG 3		Euter 1		Kopper	
Phase 1	Besuche TS	19,12	±10,79	21,87	±13,00	21,34	±12,04
	Besuche mit Tränkeanspruch	5,21	±4,19	5,16	±3,34	5,9	±4,32
Phase 2	Besuche TS	6,23	±8,49	22,66 **	±17,18	7,63	±12,89
	Besuche mit Tränkeanspruch	0	±0	0	±0	0	±0

n=6; Phase 1: 372 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe

Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.3.7 Dulden im Tränkestand

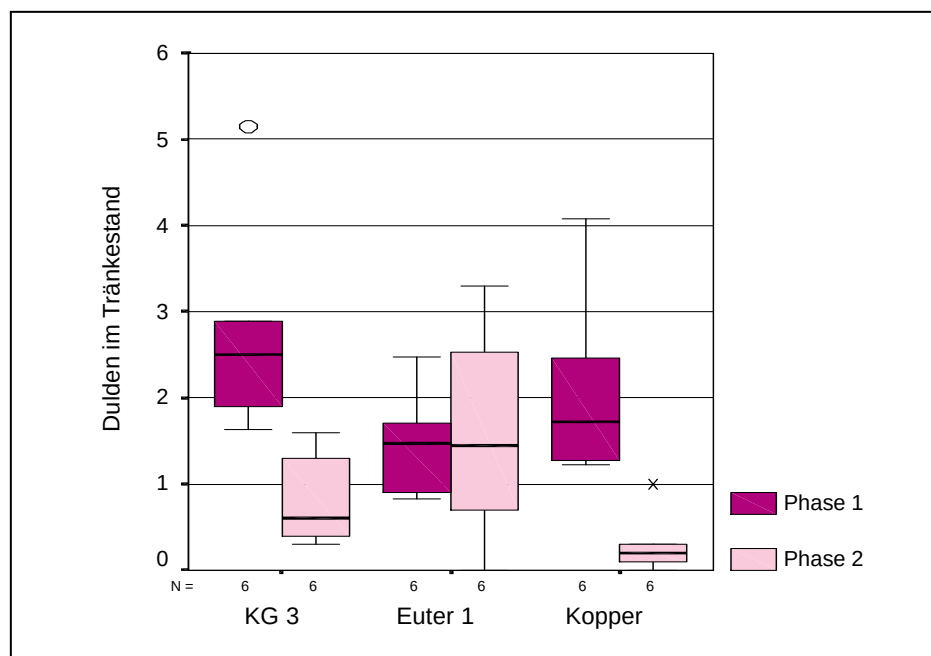


Abb. 39: Häufigkeit des Duldens im Tränkestand, Versuch 3

Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe; Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe

Da nur selten im Zusammenhang mit der Milchtränke besaugt wurde, wurde im Tränkestand auch nur wenig geduldet. Die Kälber des Versuchs „Euteratruppe 1“ duldeten dabei signifikant weniger, als die Kälber der Kontrollgruppe 3. Die Werte der einzelnen Kälber wiesen deutliche Differenzen auf.

In Phase 2 konnten zwischen den Versuchsgruppen und der Kontrollgruppe keine signifikanten Unterschiede erfasst werden.

Tabelle 20.: Mittelwerte des Duldens im Tränkestand, Versuch 3

	Merkmal	KG 3		Euter 1		Kopper	
Phase 1	Dulden "im TS"	2,76	±2,4	1,48 **	±1,86	2,08	±2,27
Phase 2	Dulden "im TS"	0,8	±1,81	1,56	±1,86	0,3	±0,93

n=6; Phase 1: 372 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe

Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.3.8 Entwicklung des gegenseitigen Besaugens nach Einstalltagen

4.3.8.1 Kontrollgruppe 3

Bereits ab dem Einstalltag wurden von den Kälbern Besaugaktionen gezeigt. Der Anteil mit dem am vorderen Körperbereich besaugt wurde, bleibt über den gesamten Versuchszeitraum annähernd gleich.

Zwischen dem 7. und dem 14. Einstalltag konnten wegen des bereits in der vorhergehenden Versuchsfolge beschriebenen Ausfalls der Videotechnik keine Daten aufgezeichnet werden.

Während des Versuchszeitraums wurde mit dem Alter werden der Kälber stetig mehr besaugt. Nach Absetzen der Tränke wurde 1 Tag besonders häufig besaugt, danach nahm die Besaughäufigkeit schnell ab. Am letzten Beobachtungstag wurde wieder häufiger besaugt.

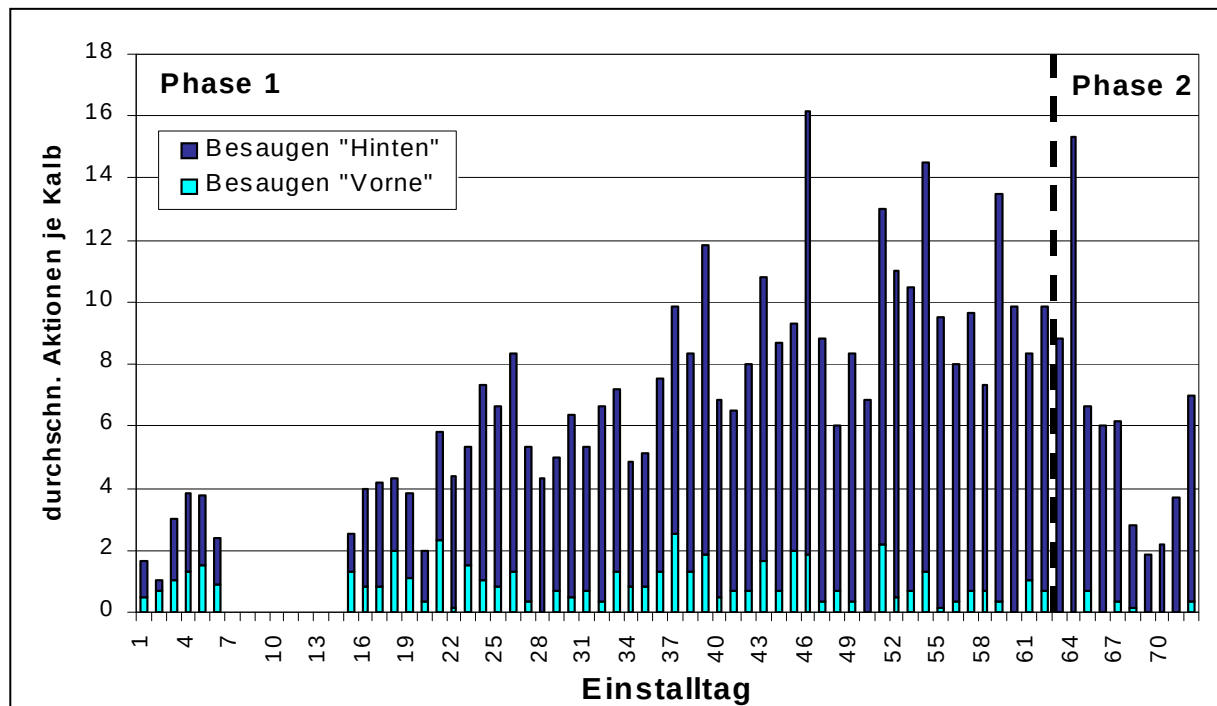


Abb. 40: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Kontrollgruppe 3

4.3.8.2 Versuchsgruppe „Euteratrappe 1“

Im Vergleich zur Kontrollgruppe wurden in der Versuchsgruppe „Euteratrappe 1“ am Anfang weniger Besaugaktionen durchgeführt. An drei Tagen wurde überhaupt keine Besaugaktivität aufgezeichnet. Nach 46 Tagen im Versuchstall nahm die Besaughäufigkeit ohne ersichtlichen Grund deutlich zu.

In dieser Gruppe wurde zu Beginn die vordere Körperpartie, mit zunehmendem Alter die hintere Körperpartie zum Besaugen bevorzugt. Nach Absetzen der Tränke blieben die Besaugaktivitäten auf einem hohen Niveau.

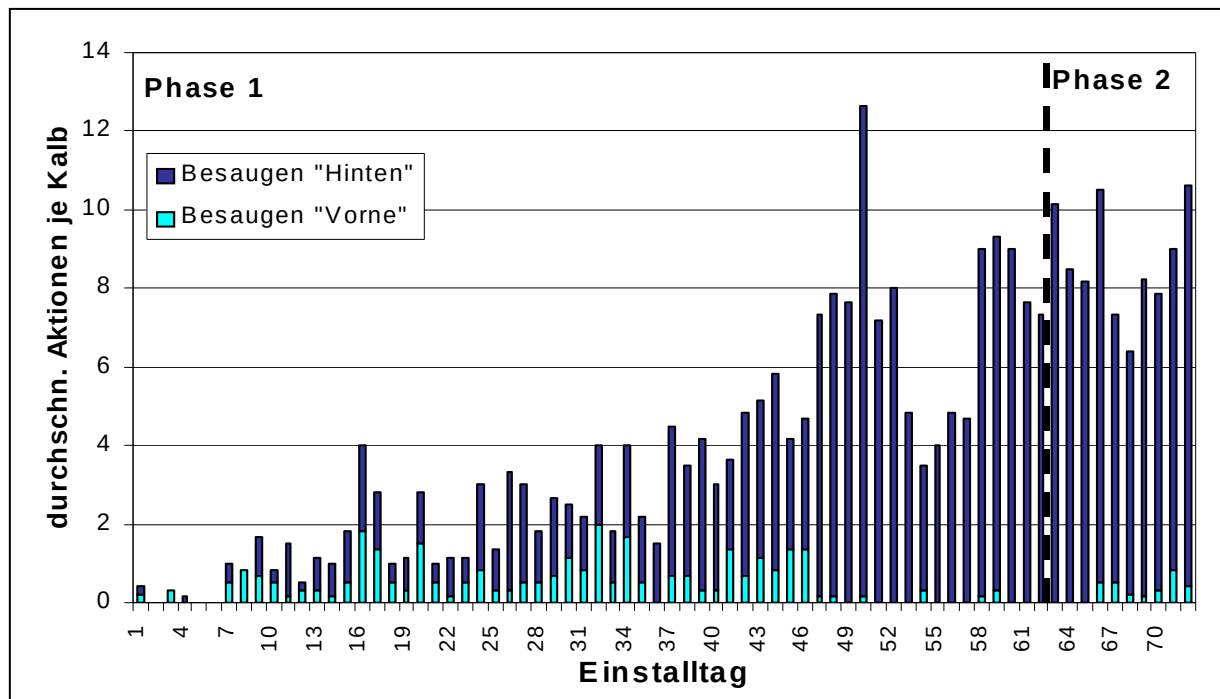


Abb. 41: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltag, Versuchsgruppe „Euteratruppe 1“

4.3.8.3 Versuchsgruppe „Koppertränke“

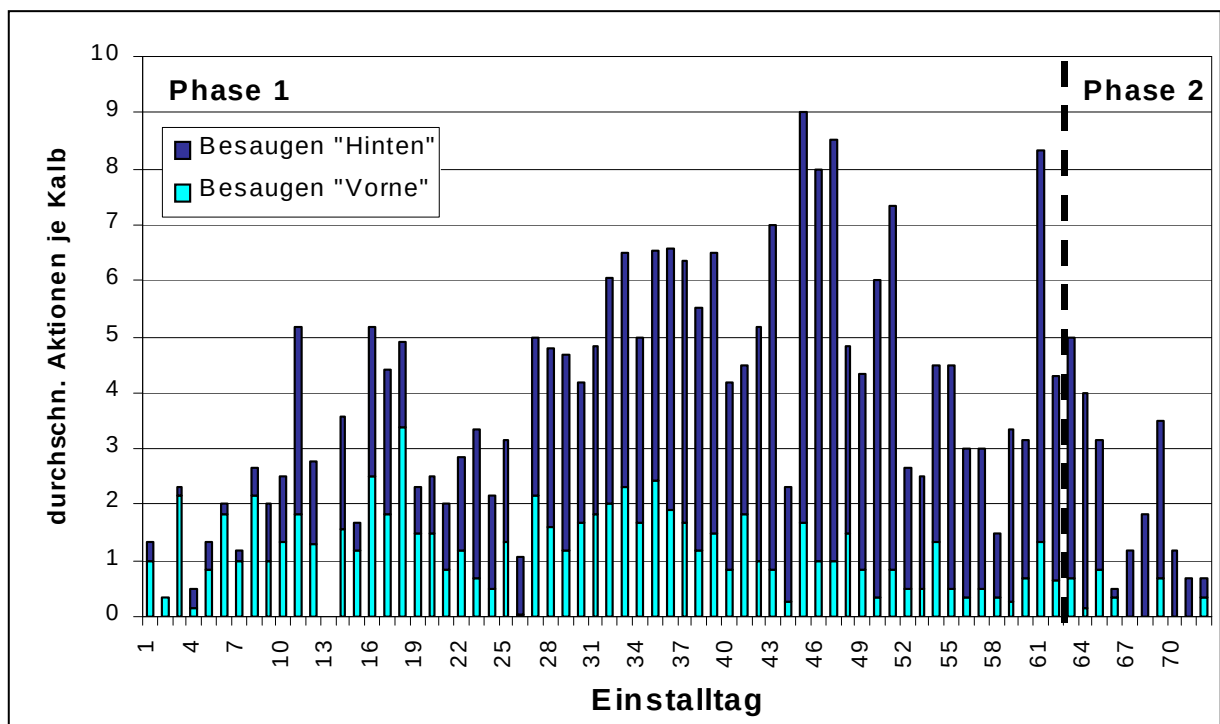


Abb. 42: Besaugaktionen der Versuchsgruppe „Koppertränke“

Die Besaugaktionen der Versuchsgruppe „Koppertränke“ zeigten eine große Schwankungsbreite an den einzelnen Tagen. Am Tag 13 konnten keine Videodaten aufgezeichnet werden. Nach etwa zwei Dritteln des Versuchszeitraums nahm die Besaughäufigkeit ab. Die Besaugaktivitäten an der vorderen Körperpartie wurden über den gesamten Zeitraum ausgeführt, der Anteil nahm über den Zeitraum ab. Nach Absetzen der Tränke wurden weniger Besaugaktionen gezeigt.

4.4 Versuch 4

Im Folgenden werden die Aktivitäten der Kälber des vierten Versuchs aufgezeigt. Dabei werden die Daten der Kälber der vierten Kontrollgruppe, der Wiederholung der Versuchsgruppe „Euteratrappe“ und der ersten Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung“ dargestellt.

Abkürzungen:

- „KG 4“ – vierte Kontrollgruppe
- „Euter 2“ – Wiederholung Versuchsgruppe Euteratrappe
- „mSZVL 1“ –erste Versuchsgruppe modifizierte Saugzeitverlängerung

4.4.1 Besaugaktionen

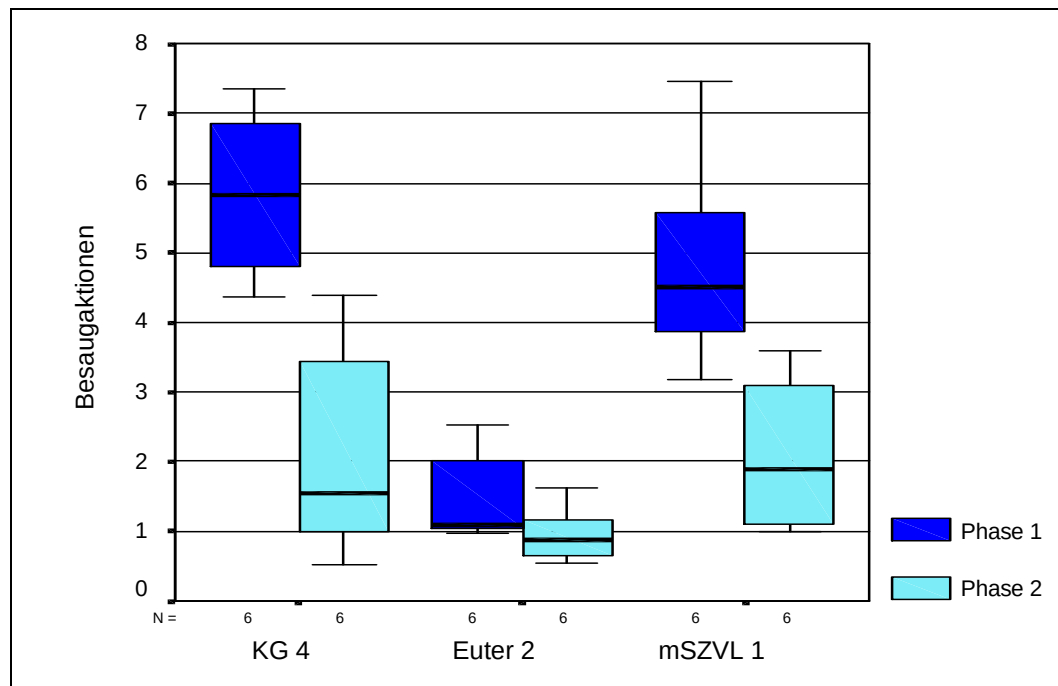


Abb. 43: Durchschnittliche tägliche Anzahl der Besaugaktionen der Kälbergruppen, Versuch 4
Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe; Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe

Die Kälber der Versuchsgruppe „Euteratrappe 2“ zeigten während Phase 1 im Mittel hochsignifikant weniger Besaugaktionen als die Tiere der Kontrollgruppe 4.

Bei den Kälbern der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“ wurden in der Tendenz ebenfalls weniger Besaugaktionen als bei denen der Kontrollgruppe erfasst, der Unterschied konnte jedoch nicht abgesichert werden.

Die Kälber der Kontrollgruppe 4 saugten mit 5,9 Besaugaktionen mehr als dreimal so häufig an einem Gruppengenossen wie die Kälber der Versuchsgruppe „Euteratrappe 2“ mit 1,46 Besaugaktionen. Die Kälber der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“ zeigten durchschnittlich 4,9 Besaugaktionen.

Tabelle 21.: Mittelwerte der durchschnittlichen täglichen Anzahl der Besaugaktionen, Versuch 4

	Merkmal	KG 4		Euter 2		mSZVL 1	
Phase 1	Besaugen	5,85	±3,89	1,46 ***	±1,81	4,85	±3,41
Phase 2	Besaugen	3,66	±2,95	0,96	±1,02	2,1	±2,15

n=6; Phase 1: 372 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe

Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

Nach dem Absetzen der Milchtränke zeigten alle Tiere im Mittel weniger Besaugen als während der Milchtränke.

Die Kälber der Versuchsgruppen besaugten nach dem Absetzen weniger häufig als die der Kontrollgruppe 4, die Unterschiede waren jedoch nicht signifikant.

4.4.2 Besaugaktionen der Einzeltiere

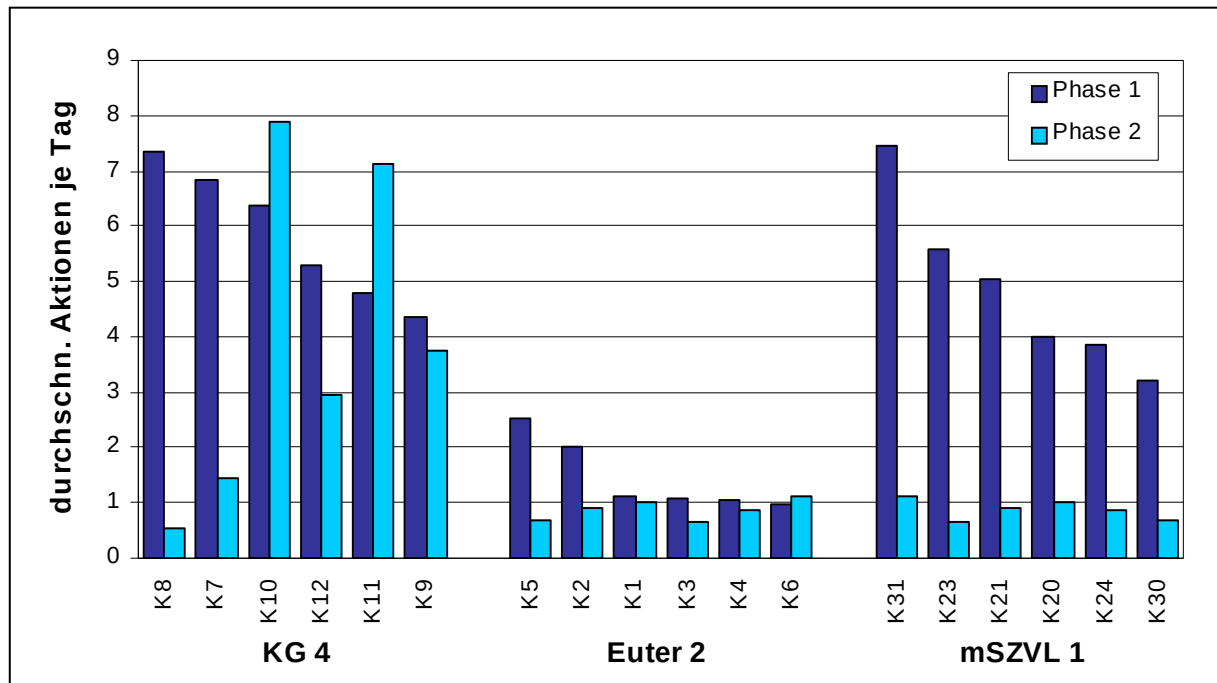


Abb. 44: Anzahl der Besaugaktionen der Einzeltiere, Versuch 4
absteigend nach Häufigkeit des Auftretens während Phase 1 geordnet; Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe; Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe

Während Phase 1 bewegten sich die erfassten Werte der Einzeltiere der Kontrollgruppe 3 zwischen 4,4 und 7,4 Aktionen pro Tag. In der Versuchsgruppe „Euterattrappe 2“ unterscheiden sich die Werte der Kälber nur wenig, sie liegen zwischen 1 und 2,52 Aktionen pro Tag, die Werte von vier Kälbern liegen im Bereich um eine Besaugaktion pro Tag. In der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“ zeigten die Kälber zwischen 3,2 und 7,5 Aktionen am Tag.

Während Phase 2 besaugten nur zwei Kälber der Kontrollgruppe deutlich häufiger als während Phase 1.

4.4.3 Der zeitliche Umfang des Besaugens

Während der Tränkeperiode wurde innerhalb der Kontrollgruppe 4 am längsten besaugt, die Tiere der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“ besaugten nur geringfügig kürzer. Dagegen besaugten die Kälber der Versuchsgruppe „Euterattrappe 2“ hochsignifikant kürzer als die Tiere der Kontrollgruppe 4.

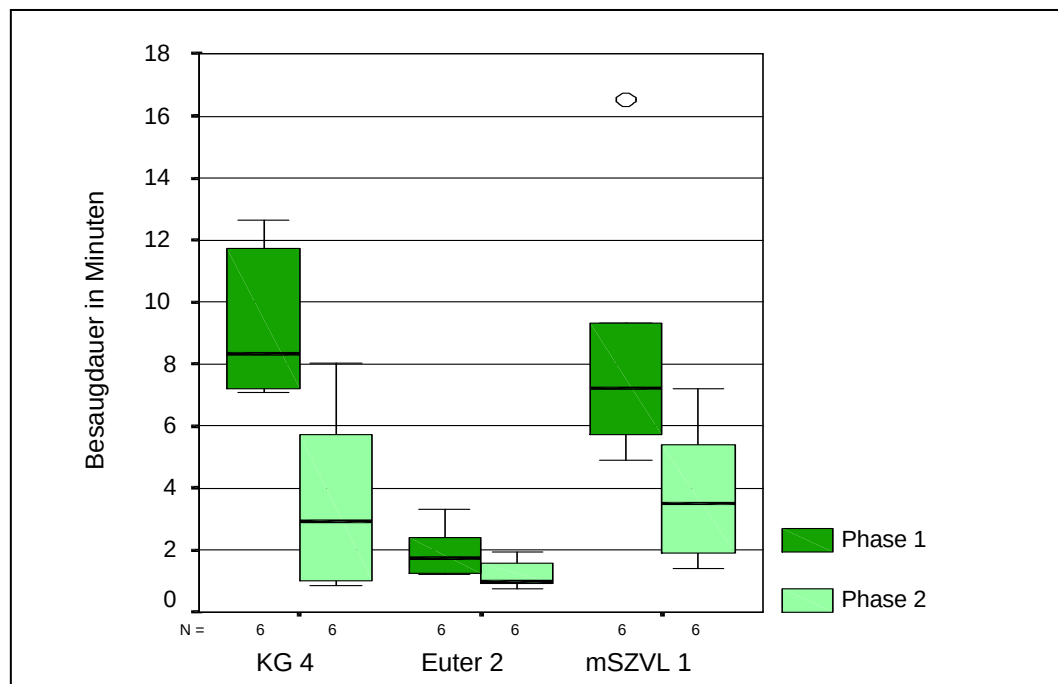


Abb. 45: Durchschnittliche tägliche Dauer des Besaugens der Kälbergruppen, Versuch 4
Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe; Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe

Nach dem Absetzen der Tränke konnte ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen der Kontrollgruppe 4 und der Versuchsgruppe „Euteratruppe 2“ nachgewiesen werden.

Der Mittelwert der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“ liegt deutlich niedriger als der der Kontrollgruppe 4, durch die große Standardabweichung der Versuchsgruppe in diesem Merkmal konnte aber kein signifikanter Unterschied zur Kontrollgruppe festgestellt werden.

Ähnliche Werte wurden bei den Verhaltensmerkmalen Besaugdauer „Hinten“ und Besaugdauer „Vorne“ erfasst. Sowohl in Phase 1 wie auch in Phase 2 konnten signifikante Unterschiede der Versuchsgruppe „Euteratruppe 2“ zur Kontrollgruppe 4 nachgewiesen werden.

Tabelle 22.: Mittelwerte der durchschnittlichen täglichen Besaugdauer, Versuch 4

	Merkmal	KG 4		Euter 2		mSZVL 1	
Phase 1	Besaugdauer	9,24	±7,41	1,95 ***	±2,52	8,48	±8,79
	Besaugdauer "Vorne"	5,61	±5,76	0,47 ***	±0,83	3,07	±3,04
	Besaugdauer "Hinten"	3,63	±4,97	1,48 **	±2,23	5,42	±8,21
Phase 2	Besaugdauer	6,41	±6,0	1,20 **	±1,39	3,82	±4,85
	Besaugdauer "Vorne"	2,17	±2,58	0,37 **	±0,68	1,18	±1,82
	Besaugdauer "Hinten"	4,23	±5,55	0,83 **	±1,23	2,63	±4,33

n=6; Phase 1: 372 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe

Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.4.4 Besaugende und das Besaugen duldende Kälber

In der Kontrollgruppe duldeten die Kälber Nummer 10 und 11 häufiger, als sie selbst besaugten. In der Versuchsgruppe „Euteratruppe 2“ wurden Kalb Nr. 3 und 6 häufiger besaugt als diese selbst besaugten. In der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“ zeigten die Kälber Nr. 20 und 30 weniger Besaugaktionen als die Gruppengenossen, wurden von diesen aber häufig besaut.

Während Phase 1 und 2 konnte bei den Kälbern der Versuchsgruppe „Euteratruppe 2“ bei den Verhaltensmerkmalen Dulden, Dulden „Hinten“ und Dulden „Vorne“ signifikant niedrigere Werte erfasst werden als bei den Tieren der Kontrollgruppe 4.

In der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“ konnte während Phase 1 ausschließlich beim Merkmal „Dulden Vorne“ ein signifikant niedrigerer Wert als bei der Kontrollgruppe 4 errechnet werden.

Während Phase 2 konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

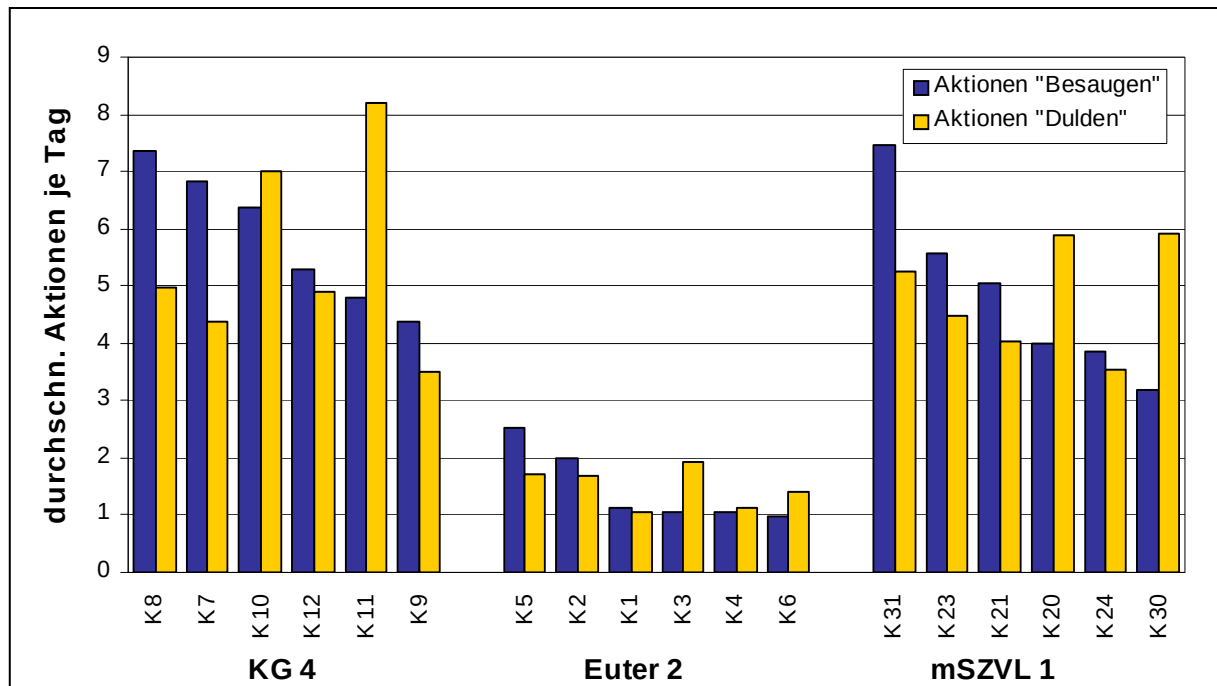


Abb. 46: Gegenüberstellung der Verhaltensmerkmale „Besaugen“ und „Dulden“, Versuch 4 absteigend nach Häufigkeit des Besaugens geordnet; Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe

Tabelle 23.: Mittelwerte der Verhaltensmerkmale „Dulden“, „Dulden Vorne“ und „Dulden Hinten“, Versuch 4

	Merkmal	KG 4		Euter 2		mSZVL 1	
Phase 1	Dulden	5,49	±3,51	1,48 ***	±1,68	4,85	±3,0
	Dulden "Vorne"	3,36	±2,58	0,37 ***	±0,7	2,14 **	±1,87
	Dulden "Hinten"	2,13	±1,99	1,11 **	±1,38	2,71	±2,21
Phase 2	Dulden	4,39	±3,39	0,87 ***	±0,88	2,1	±2,34
	Dulden "Vorne"	1,63	±1,43	0,25 ***	±0,49	0,92	±1,48
	Dulden "Hinten"	2,76	±3,0	0,62 ***	±0,76	1,18	±1,44

n=6; Phase 1: 372 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe

Mittelwerte ± Standardabweichung, *** = $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.4.5 Besaugen im Zeitraum 5 Minuten vor und nach der Milchtränke

Der relative Anteil der Besaugaktionen kurz vor und nach dem Tränkestandbesuch an allen Besaugaktionen¹² lag in der Kontrollgruppe bei 19 %. In der Versuchsgruppe „Euteratruppe 2“ lag der Anteil mit 6,4 % sehr niedrig. In der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“ wur-

¹² im Zeitraum 5 Minuten vor und nach einer Tränkeaufnahme

den 39,7 % der Besaugaktionen in diesem Zeitraum erfasst, beinahe doppelt so viele wie in der Kontrollgruppe 4.

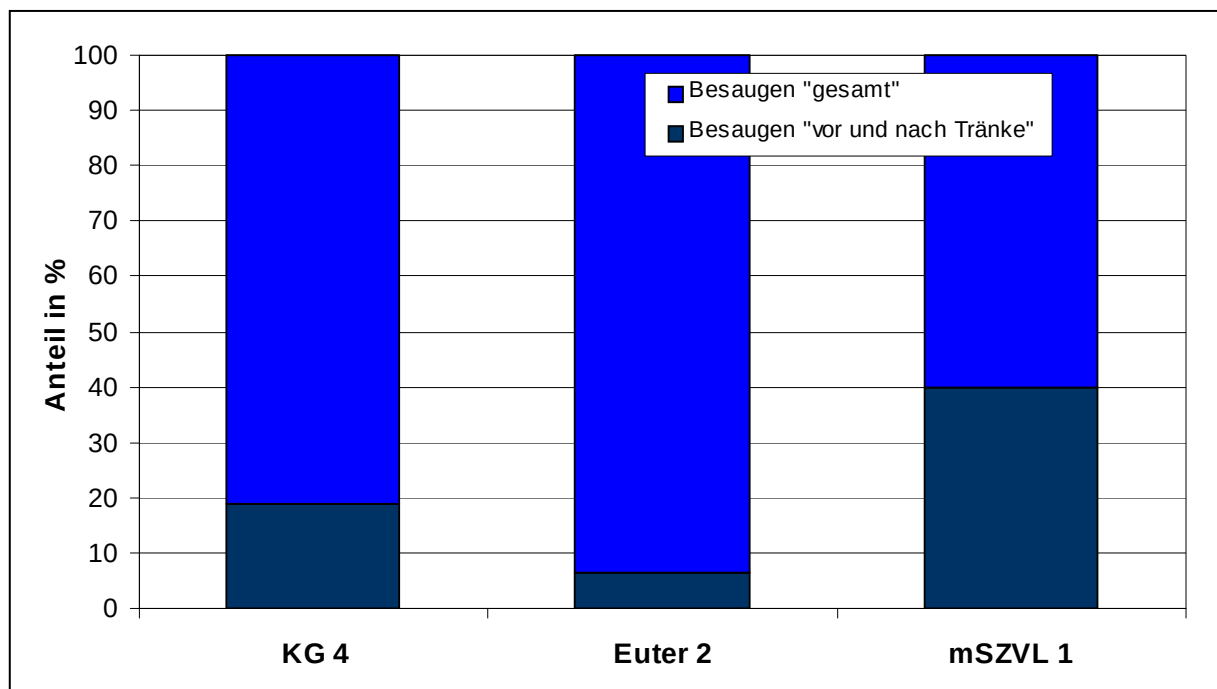


Abb. 47: Relativer Anteil der Anzahl der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke an den gesamten Besaugaktionen, Versuch 4
Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe

Im direkten Zusammenhang mit der Tränke überwogen die Besaugaktionen an der hinteren Körperpartie.

Auch in dieser Versuchsfolge waren die Kälber nach der Tränkeaufnahme deutlich aktiver als vor der Tränkeaufnahme.

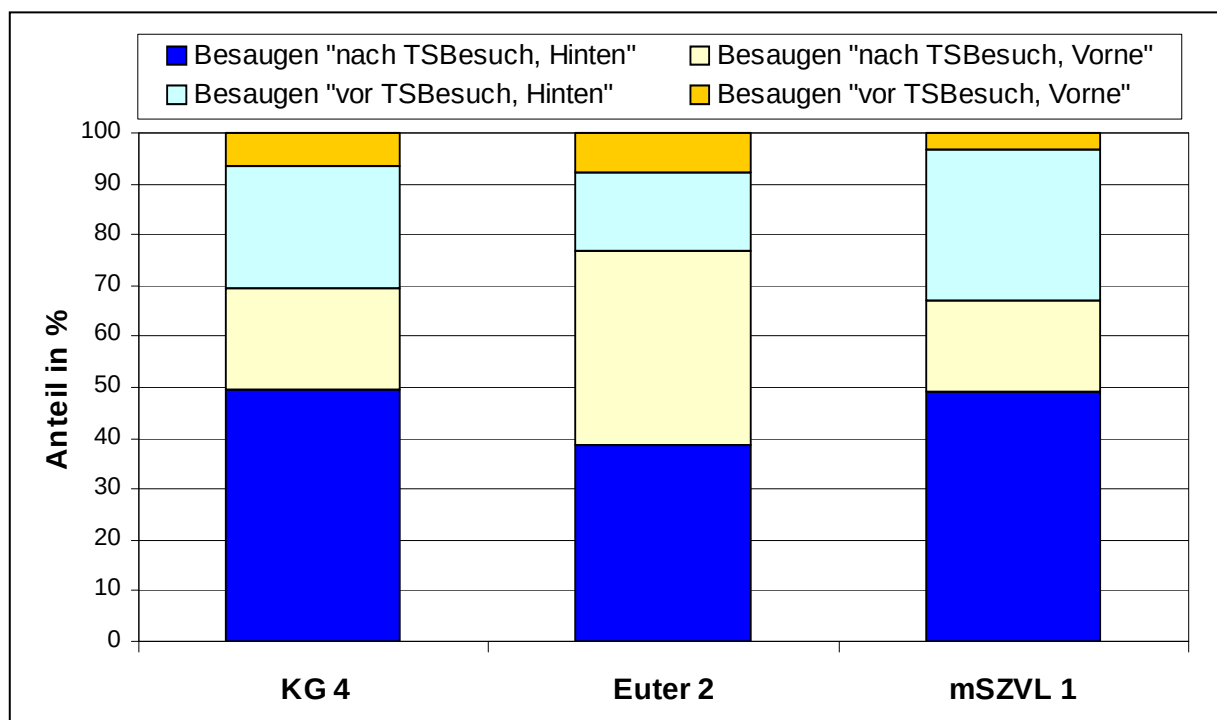


Abb. 48: Relativer Anteil der besaugten Körperpartien im Zusammenhang mit der Milchtränke, Versuch 4
Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe

Vor dem Erhalt der Tränke wurde nur wenig besaugt. Das Besaugen vor Erhalt der Tränke am vorderen Körperbereich ist die am seltensten erfasste Verhaltensweise.

In der Versuchsgruppe „Euteratrappe 2“ ist der Anteil der Besaugaktionen nach Besuch des Tränkestandes am hinteren Körperbereich am geringsten. Der Anteil der Besaugaktionen nach Besuch des Tränkestandes am vorderen Körperbereich ist dagegen mit 38,5 % sehr hoch. Insgesamt hat diese Versuchsgruppe den höchsten Anteil der Besaugaktionen nach der Milchtränke in diesem Durchgang.

Betrachtet man die Mittelwerte der Anzahl der Besaugaktionen, erkennt man zwischen den Tieren der Kontrollgruppe 4 und der Versuchsgruppe „Euteratrappe 2“ signifikante Unterschiede. Der Anteil des Besaugens mit Tränkestandbesuch war in dieser Versuchsgruppe sehr gering. Dagegen zeigten die Kälber der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“ tendenziell mehr Besaugen als die Kälber der Kontrollgruppe 4.

Tabelle 24.: Mittelwerte der täglichen Anzahl der Besaugaktionen in Zusammenhang mit der Milchtränke, Versuch 4

	Merkmal	KG 4		Euter 2		mSZVL 1	
Phase 1	Besaugen "vor TSBesuch"	0,33	±0,66	0,02 ***	±0,15	0,63	
	Besaugen "nach TSBesuch"	0,78	±1,27	0,07 ***	±0,26	1,29	±1,51
	Besaugen "Vorne vor TSBesuch"	0,07	±0,32	0,01	±0,08	0,06	±0,25
	Besaugen "Hinten vor TSBesuch"	0,27	±0,61	0,01 ***	±0,12	0,57	±0,89
	Besaugen "Vorne nach TSBesuch"	0,23	±0,52	0,04	±0,19	0,34	±0,67
	Besaugen "Hinten nach TSBesuch"	0,56	±1,17	0,04 ***	±0,19	0,95	±1,24
	Summe Besaugen mit TS Besuch	2,24		0,19		3,84	

n=6; Phase 1: 372 Beobachtungswerte/ Gruppe; Mittelwerte ± Standardabweichung,

***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.4.6 Durchschnittliche Besuchshäufigkeit am Tränkeautomaten

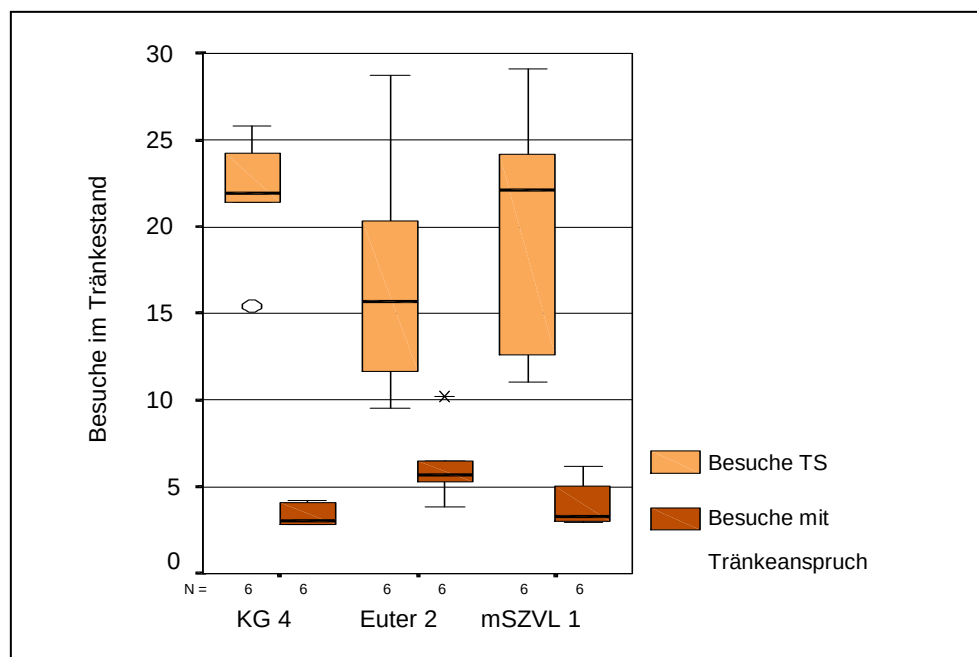


Abb. 49: Durchschnittliche Besuchshäufigkeit und Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch im Tränkestand je Kalb und Tag, Versuch 4

Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe

Die Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch der Kontrollgruppe 4 und der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“ liegen in einem ähnlichen Bereich. Die Tiere der Versuchsgruppe „Euteratruppe 2“ hatten dagegen signifikant mehr Besuche mit Tränkeanspruch als die Tiere der Kontrollgruppe 4. Die Ursache liegt in häufigeren Abbrüchen bzw. Pausen, bei denen die Erkennung einen Besuch als zwei Besuche wertete.

Der Mittelwert der Besuchshäufigkeit liegt bei den Kälbern der Versuchsgruppe „Euteratruppe 2“ etwas niedriger als bei den Tieren der beiden anderen Gruppen. Es konnte kein signifikanter Unterschied nachgewiesen werden.

Nach dem Absetzen der Tränke wurde in allen drei Gruppen der Tränkestand weniger häufig als während Phase 1 besucht.

Aus der Tabelle wird ersichtlich, dass die Unterschiede zwischen den Gruppen nicht signifikant sind.

Tabelle 25.: Mittelwerte der täglichen Tränkestandsbesuche und der Besuche mit Tränkeanspruch, Versuch 4

	Merkmal	KG 4		Euter 2		mSZVL 1	
Phase 1	Besuche TS	21,8	±11,11	16,24	±9,35	20,19	±11,41
	Besuche mit Tränkeanspruch	3,32	±2,97	6,36 **	±4,08	3,96	±6,06
Phase 2	Besuche TS	9,6	±7,19	6,22	±8,52	5,27	±7,3
	Besuche mit Tränkeanspruch	0	±0	0	±0	0	±0

n=6; Phase 1: 372 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe

Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.4.7 Dulden im Tränkestand

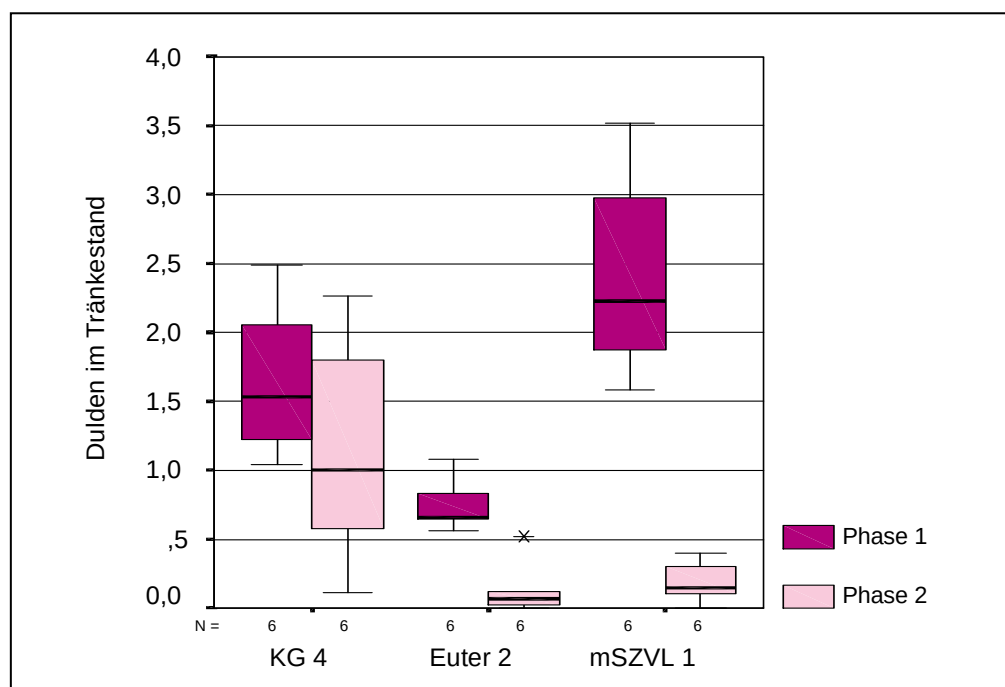


Abb. 50: Häufigkeit des Duldens im Tränkestand, Versuch 4

Phase 1: 62 Beobachtungstage/Gruppe; Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe

Wie bereits aus der Anzahl der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke ersichtlich wurde, musste im Tränkestand nur wenig geduldet werden. Die Kälber des Versuchs „Euteratruppe

2“ duldeten während Phase 1 signifikant weniger als die Kälber der Kontrollgruppe 4. Die Kälber des Versuchs „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“ zeigten tendenziell mehr Dulden als die Tiere der Kontrollgruppe 4.

Während Phase 2 konnte zwischen den Mittelwerten der Versuchsgruppen keine signifikanten Unterschiede zur Kontrollgruppe 4 aufgezeigt werden. Die Werte der einzelnen Kälber weichen vor allem in Kontrollgruppe 4 deutlich voneinander ab.

Tabelle 26.: Mittelwerte des Duldens im Tränkestand, Versuch 4

	Merkmal	KG 4		Euter 2		mSZVL 1	
Phase 1	Dulden "im TS"	1,64	±1,61	0,74 ***	±1,03	2,4	±2,0
Phase 2	Dulden "im TS"	0,85	±1,29	0,13	±0,49	0,18	±0,5

n=6; Phase 1: 372 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe

Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.4.8 Entwicklung des gegenseitigen Besaugens

4.4.8.1 Kontrollgruppe 4

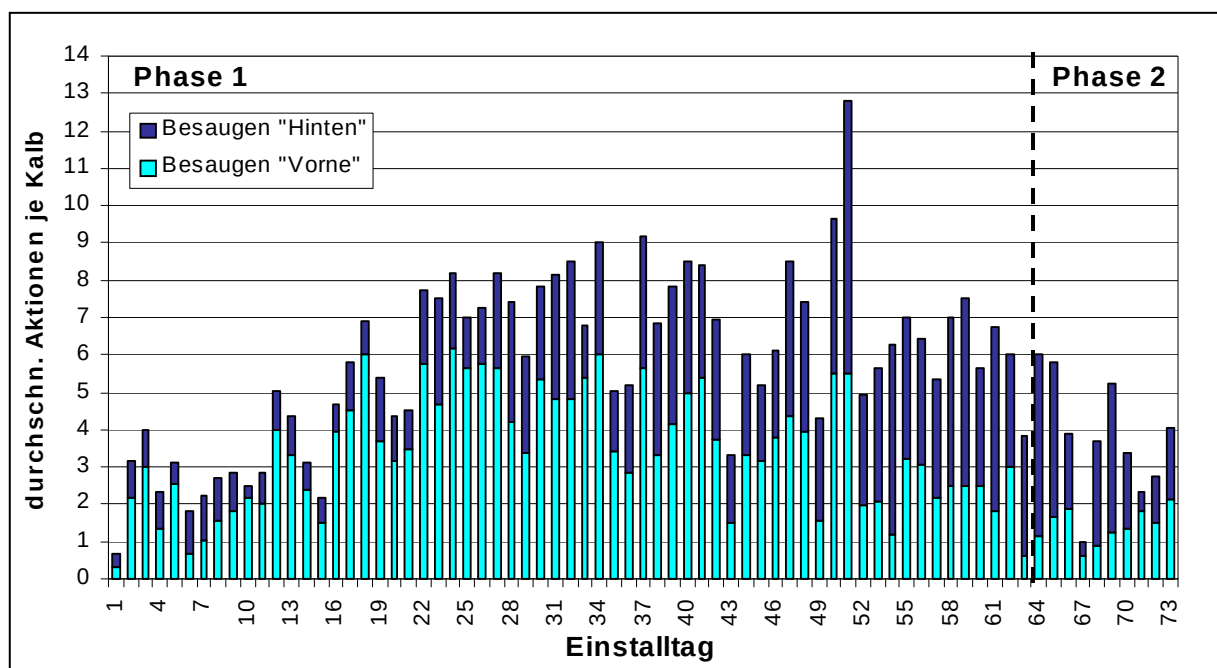


Abb. 51: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltagen, Kontrollgruppe 4

Bereits ab dem Einstalltag wurden von den Kälbern Besaugaktionen gezeigt. Der Anteil, mit dem am vorderen Körperbereich besaugt wurde, nahm über den gesamten Versuchszeitraum geringfügig ab. Während des Versuchszeitraums wurde bis zur Hälfte des Versuchszeitraums stetig mehr besaugt. Um den 50. Einstalltag wurde am häufigsten besaugt, danach nahm das Ausmaß der Besaugaktionen ab.

Nach Absetzen der Tränke wurde auf einem niedrigen Niveau weiter besaugt.

4.4.8.2 Versuchsgruppe „Euteratruppe 2“

In dieser Versuchsgruppe musste zwischen dem 29. und dem 34. Einstalltag ein längerer Videoausfall verzeichnet werden.

In der Versuchsgruppe „Euteratruppe 2“ wurde am ersten Tag vermehrt besaugt. Danach traten bis zum 21. Einstalltag im Durchschnitt weniger als eine Besaugaktion pro Kalb und Tag auf. Nach 22 Tagen im Versuchstall nahm die Besaughäufigkeit ohne ersichtlichen Grund deutlich zu. Nachdem

wieder Daten erfasst werden konnten, war die Besaughäufigkeit etwas zurückgegangen, zeigt aber an den einzelnen Tagen eine sehr große Schwankungsbreite.

Der Anteil der Besaugaktionen an der vorderen Körperpartie war im gesamten Versuchszeitraum geringer als der an der hinteren Körperpartie.

Nach Absetzen der Tränke wurde weniger besaugt.

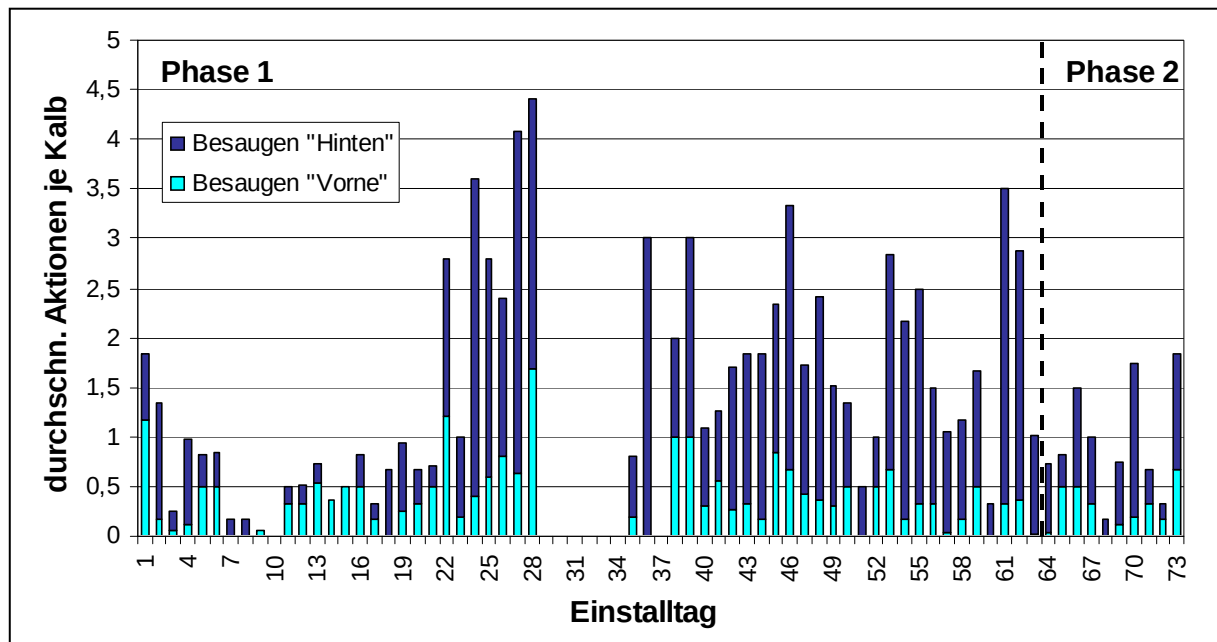


Abb. 52: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltagen, Versuchsgruppe „Euteratrappe 2“

4.4.8.3 Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“

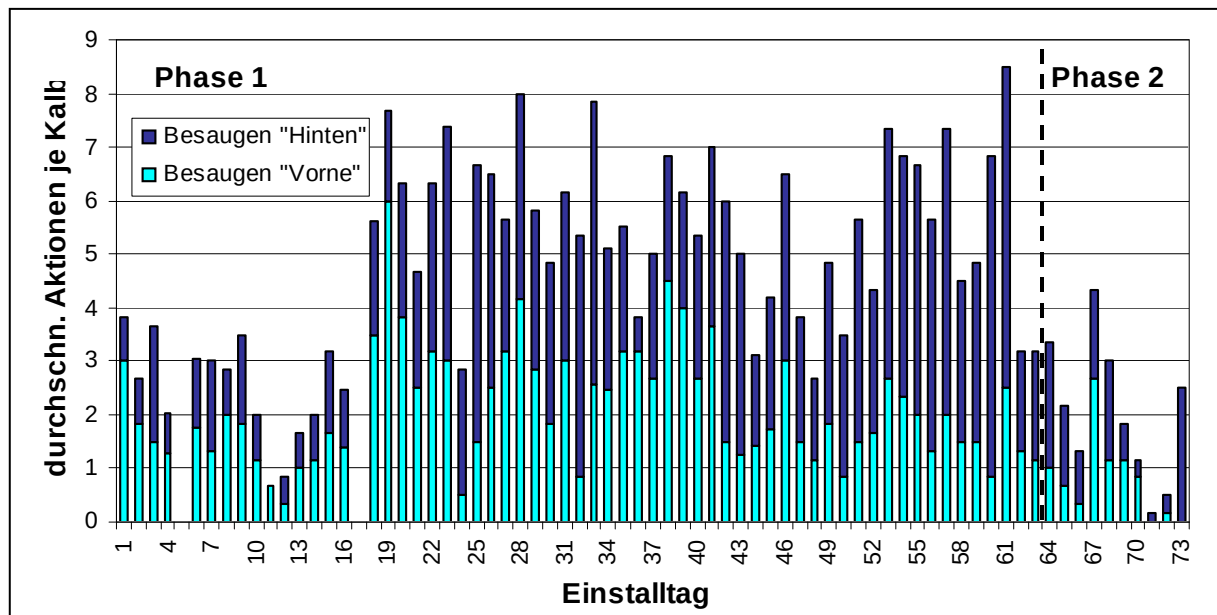


Abb. 53: Entwicklung der Besaugaktivitäten geordnet nach Einstalltagen, Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“

Die fehlenden Werte an den Tagen 5 und 17 sind durch den Ausfall der Aufzeichnungstechnik bedingt.

Die Tiere der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 1“ zeigten bereits ab dem ersten Tag eine hohe Besaugaktivität, die nach dem 17. Tag deutlich zunahm. Nach dem 43. Tag wurden

vereinzelt weniger Besaugaktionen gezeigt. Es erfolgte aber wieder ein Anstieg der Besaugaktivität. Nach Absetzen der Tränke nahm die Besaugaktivität deutlich ab.

Am 32. Einstalltag wurde in der Nacht der Tränkenuckel beschädigt, der dann bei der morgendlichen Kontrolle der Anlage ausgetauscht wurde. An diesem Tag fiel vermehrtes Saugen an der hinteren Körperpartie auf, ohne dass häufiger besaugt wurde. Am darauf folgenden Tag wurden vermehrt Besaugaktionen gezeigt.

4.5 Versuch 5

Im Folgenden werden die Aktivitäten der Kälber des fünften Versuchs aufgezeigt. Dabei werden die Daten der Kälber der fünften Kontrollgruppe, und der Wiederholung der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung“ dargestellt.

Abkürzungen:

- „KG 5“ – fünfte Kontrollgruppe
- „mSZVL 2“ –Wiederholung Versuchsgruppe modifizierte Saugzeitverlängerung

4.5.1 Besaugaktionen

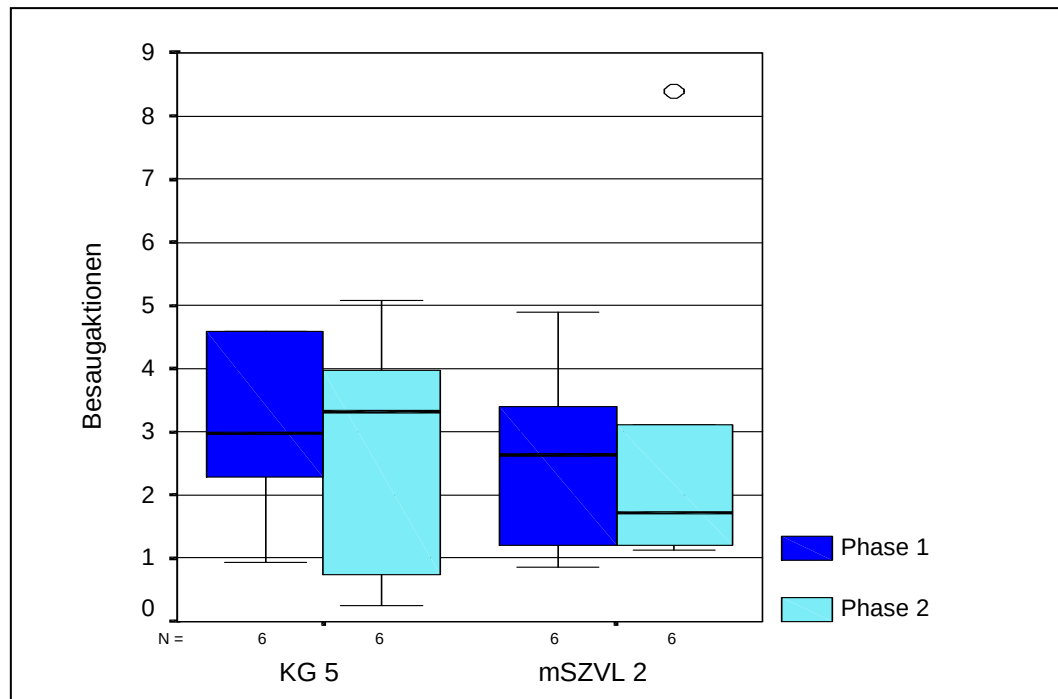


Abb. 54: Durchschnittliche Anzahl der täglichen Besaugaktionen der Kälbergruppen, Versuch 5
Phase 1: 63 Beobachtungstage/Gruppe; Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe

Die Kälber der Kontrollgruppe 5 saugten mit 3,06 Besaugaktionen nur wenig häufiger an einem Gruppengenossen als die Kälber der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“ mit 2,59 Besaugaktionen.

Während Tränkephase 2 besaugten die Kälber der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“ etwas häufiger als die Tiere der Kontrollgruppe 5.

Ein signifikanter Unterschied konnte in beiden Tränkephasen nicht nachgewiesen werden.

Tabelle 27.: Mittelwerte der durchschnittlichen täglichen Anzahl der Besaugaktionen, Versuch 5

	Merkmal	KG 5		mSZVL 2	
Phase 1	Besaugen	3,06	±3,23	2,59	±3,0
Phase 2	Besaugen	2,78	±2,87	2,88	±3,63

n=6; Phase 1: 378 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe

Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.5.2 Besaugaktionen der Einzeltiere

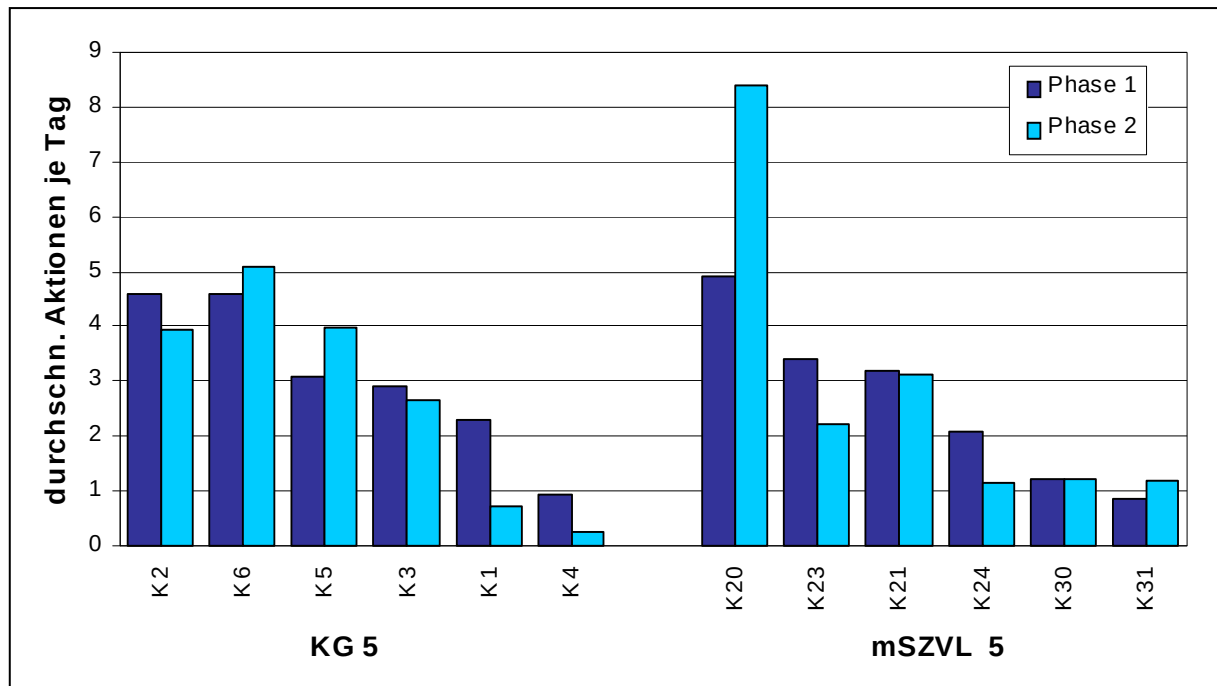


Abb. 55: Anzahl der Besaugaktionen der Einzeltiere, Versuch 5 absteigend nach Häufigkeit des Auftretens während Phase 1 geordnet; Phase 1: 63 Beobachtungstage/Gruppe; Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe

In der Phase 1 der Kontrollgruppe 5 schwankten die Werte der Einzeltiere zwischen 0,93 und 4,59 Aktionen pro Tag. In der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“ unterscheiden sich die Werte ebenfalls deutlich, sie lagen zwischen 0,86 und 4,9 Aktionen/Tag. Während Phase 2 besaugte nur das Kalb Nummer 20 des Versuchs „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“ deutlich häufiger als während Phase 1.

4.5.3 Der zeitliche Umfang des Besaugens

Während der Tränkeperiode wurde innerhalb der Kontrollgruppe 5 länger besaugt¹³, als von den Kälbern der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“, der Unterschied ist nicht signifikant.

Nach dem Absetzen besaugten die Kälber der Kontrollgruppe 5 kürzer als die Kälber der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“, es konnten gleichfalls keine signifikanten Unterschiede errechnet werden.

¹³ Einteilung in Ein-Minuten-Raster

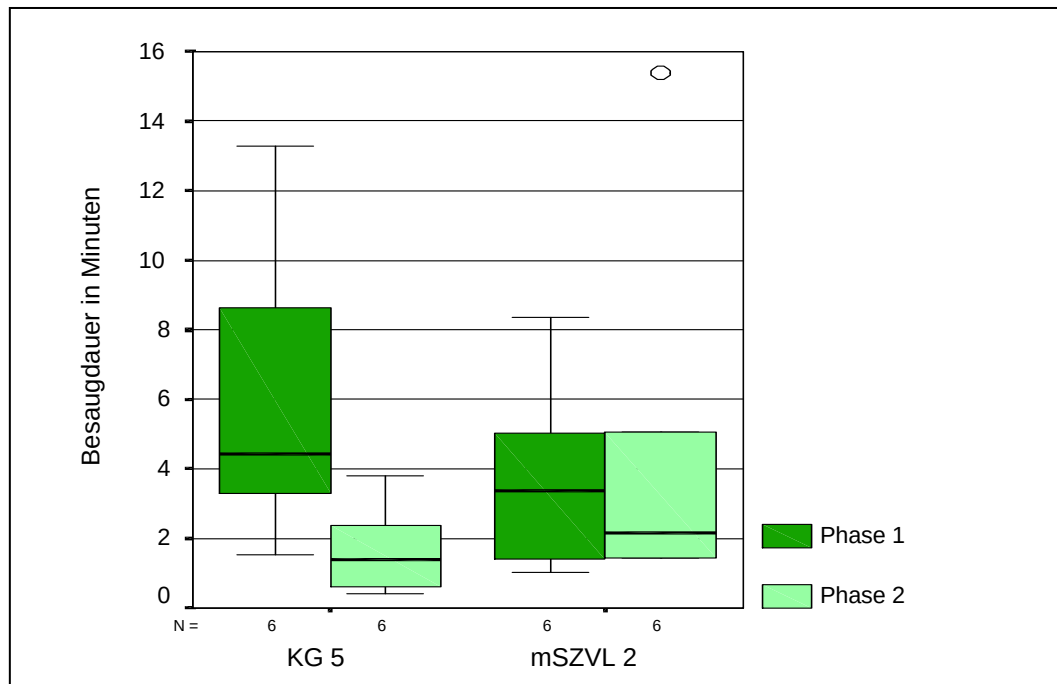


Abb. 56: Durchschnittliche tägliche Dauer des Besaugens der Kälbergruppen, Versuch 5
Phase 1: 63 Beobachtungstage/Gruppe; Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe

Der Wert der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“ ist während Phase 1 im Merkmal Besaugdauer „Hinten“ signifikant niedriger als der der Kontrollgruppe 5. Dagegen wurde während Phase 2 in der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“ im Merkmal „Besaugdauer vorne“ in der Versuchsgruppe signifikant längeres Besaugen beobachtet. Auffällig sind auch in diesem Versuch die beträchtlichen Standardabweichungen.

Tabelle 28.: Mittelwerte der durchschnittlichen täglichen Besaugdauer, Versuch 5

	Merkmal	KG 5		mSZVL 2	
Phase 1	Besaugdauer	5,94	±8,13	3,73	±5,23
	Besaugdauer "Vorne"	1,54	±3,07	2,77	±4,67
	Besaugdauer "Hinten"	4,4	±7,13	1,0 **	±1,63
Phase 2	Besaugdauer	1,67	±2,7	4,62	±7,16
	Besaugdauer "Vorne"	0,44	±0,47	3,71 ***	±5,61
	Besaugdauer "Hinten"	1,22	±2,52	0,91	±2,63

n=6; Phase 1: 378 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe
Mittelwerte ± Standardabweichung, *** = $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.5.4 Besaugende und das Besaugen duldende Kälber

In der Kontrollgruppe duldeten die Kälber 1 und 4 besonders häufig, auch wenn sie selbst nur wenig besaugten. In der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“ zeigten die Kälber Nummer 21, 24, 30 und 31 deutlich weniger Besaugaktionen als sie selbst besaugt wurden.

Der Unterschied in der Häufigkeit des Auftretens des Merkmals Dulden war während der beiden Tränkphasen nicht signifikant.

Teilt man die Beobachtungen jedoch in die Verhaltensmerkmalen Dulden „Hinten“ und Dulden „Vorne“ auf (Tab. 29), duldeten die Kälber der Versuchsgruppe während beider Phasen signifikant weniger an der hinteren Körperpartie und signifikant häufiger an der vorderen Körperpartie als die Tiere der Kontrollgruppe.

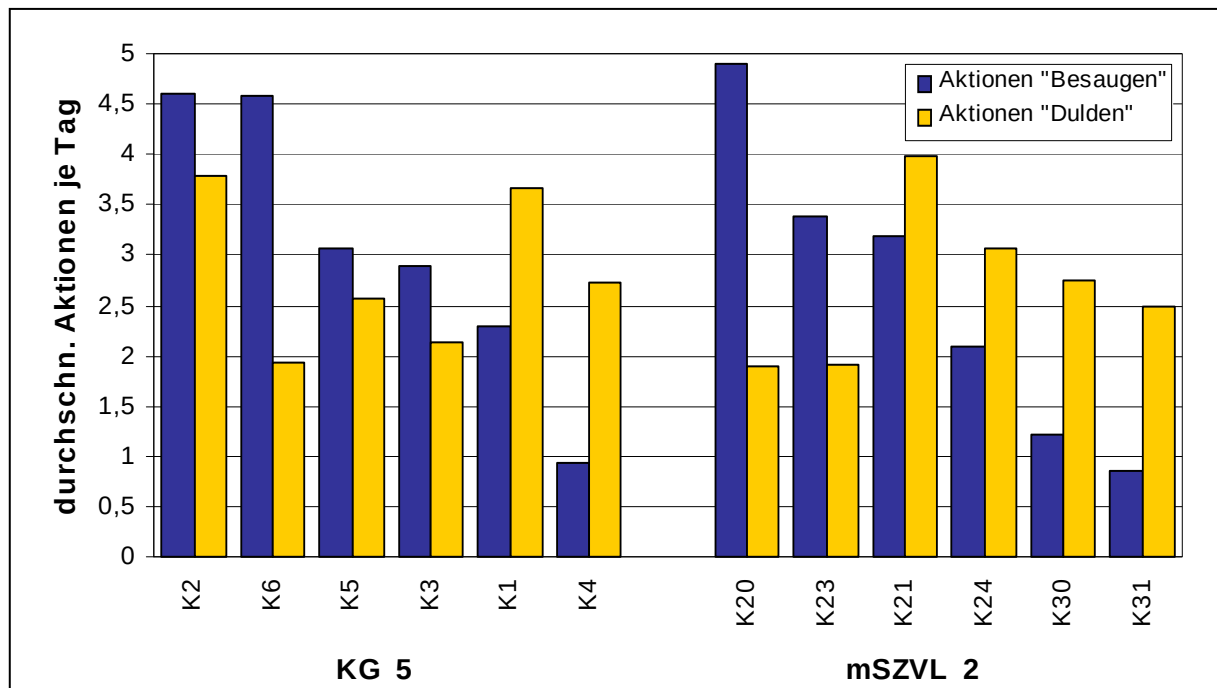


Abb. 57: Gegenüberstellung der Verhaltensmerkmale „Besaugen“ und „Dulden“, Versuch 5 absteigend nach Häufigkeit des Besaugens geordnet; Phase 1: 63 Beobachtungstage/Gruppe

Tabelle 29.: Mittelwerte der Verhaltensmerkmale „Dulden“, „Dulden Vorne“ und „Dulden Hinten“, Versuch 5

	Merkmal	KG 5		mSZVL 2	
Phase 1	Dulden	2,8	±2,58	2,68	±2,48
	Dulden "Vorne"	0,96	±1,4	1,86 **	±1,93
	Dulden "Hinten"	1,84	±1,91	0,84 **	±1,13
Phase 2	Dulden	3,2	±2,81	2,87	±2,12
	Dulden "Vorne"	0,95	±1,2	2,26 **	±1,73
	Dulden "Hinten"	2,25	±2,38	0,61 **	±0,87

n=6; Phase 1: 378 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe
Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.5.5 Besaugen im Zeitraum 5 Minuten vor und nach der Milchtränke

Der relative Anteil der Besaugaktionen in den 5 Minuten vor und nach dem Tränkestandbesuch an allen Besaugaktionen¹⁴ lag in der Kontrollgruppe bei 30,1 % und somit beinahe dreimal so hoch als in der Versuchsgruppe mit 10,5 %.

Im direkten Zusammenhang mit der Tränke überwogen in der Kontrollgruppe die Besaugaktionen an der hinteren Körperpartie. In der Versuchsgruppe war dies nur vor der Tränkeaufnahme der Fall. Nach der Tränkeaufnahme wurde, mit 39 % der erfassten Besaugaktionen, vermehrt an der vorderen Körperpartie besaugt.

Vor dem Erhalt der Tränke wurde von den Kälbern der Kontrollgruppe nur mit 27 % Anteil besaugt. Das Besaugen vor Erhalt der Tränke am vorderen Körperbereich war mit 3,7 % bei der Kontrollgruppe die am seltensten erfasste Verhaltensweise. Dagegen lag der Anteil bei den Kälbern der Versuchsgruppe bei 14,9 %.

¹⁴ im Zeitraum 5 Minuten vor und nach einer Tränkeaufnahme

Betrachtet man die Mittelwerte der Besaugaktionen in Tab. 30, erkennt man zwischen Kontrollgruppe 5 und der Versuchsgruppe ausschließlich im Merkmal „Besaugen hinten nach Tränkestandbesuch“ einen signifikanten Unterschied.

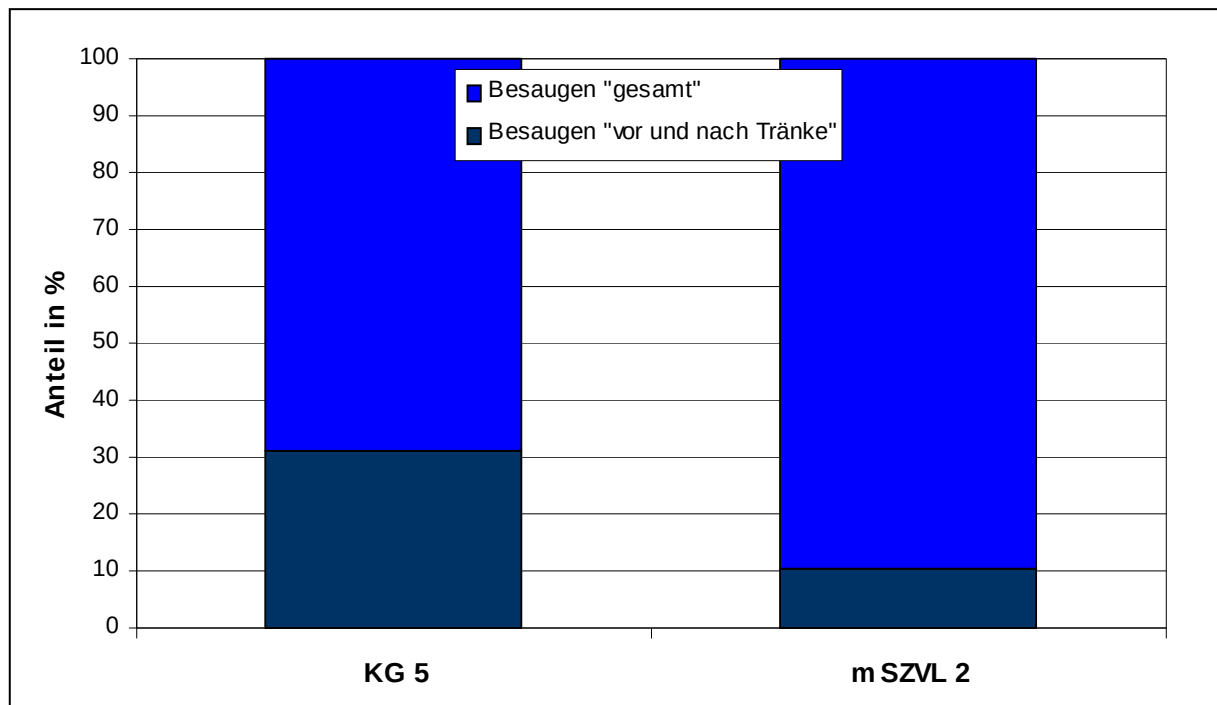


Abb. 58: Relativer Anteil der Anzahl der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke an den gesamten Besaugaktionen, Versuch 5

Phase 1: 63 Beobachtungstage/Gruppe

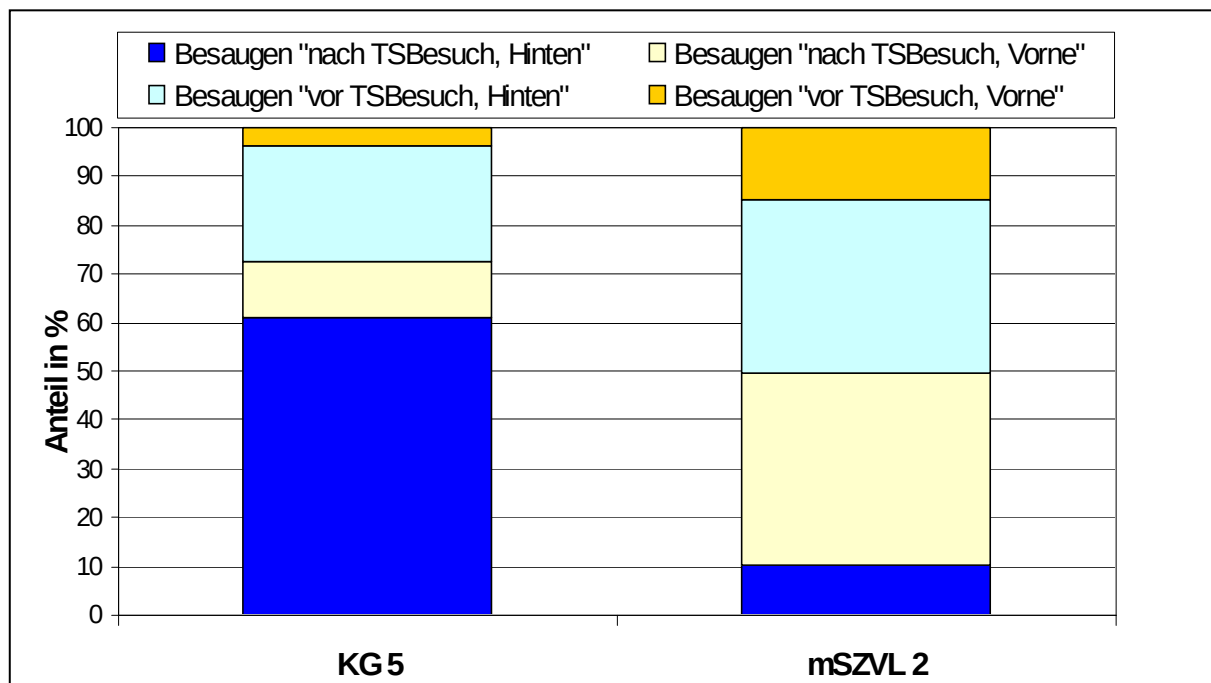


Abb. 59: Relativer Anteil der besaugten Körperpartien im Zusammenhang mit der Milchtränke, Versuch 5
Phase 1: 63 Beobachtungstage/Gruppe

Tabelle 30.: Mittelwerte der täglichen Anzahl der Besaugaktionen in Zusammenhang mit der Milchtränke, Versuch 5

	Merkmal	KG 5		mSZVL 2	
Phase 1	Besaugen "vor TSBesuch"	0,25	±0,6	0,14	±0,4
	Besaugen "nach TSBesuch"	0,7	±1,32	0,13	±0,42
	Besaugen "Vorne vor TSBesuch"	0,03	±0,2	0,04	±0,23
	Besaugen "Hinten vor TSBesuch"	0,22	±0,53	0,1	±0,34
	Besaugen "Vorne nach TSBesuch"	0,11	±0,39	0,11	±0,37
	Besaugen "Hinten nach TSBesuch"	0,57	±1,11	0,03 ***	±0,17
	Summe Besaugen mit TS Besuch	1,88		0,55	

n=6; Phase 1: 378 Beobachtungswerte/Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe
Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.5.6 Durchschnittliche Besuchshäufigkeit am Tränkeautomaten

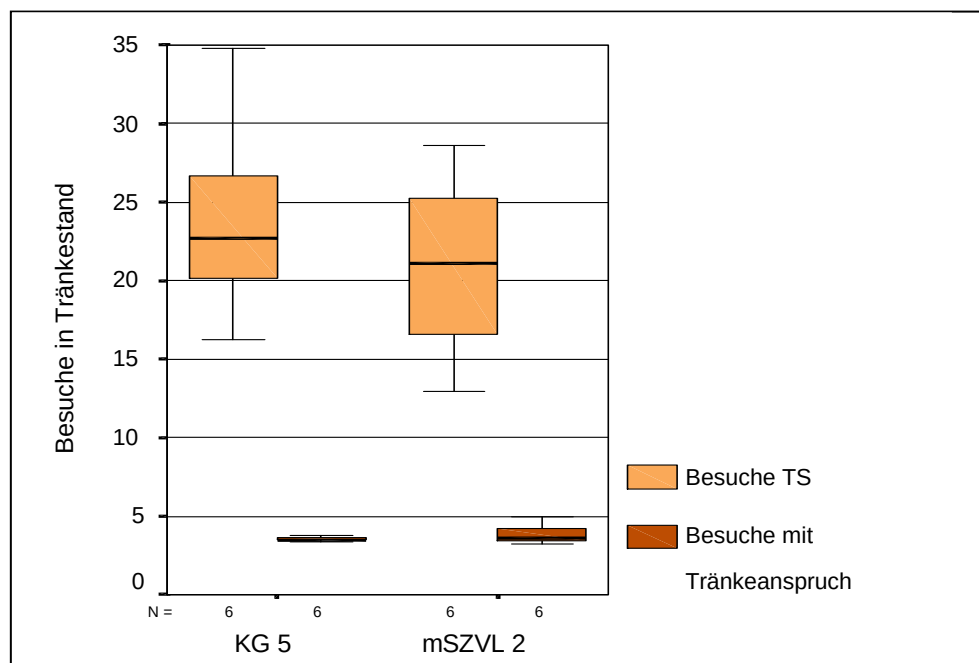


Abb. 60: Durchschnittliche Besuchshäufigkeit und Anzahl der Besuche mit Tränkeanspruch im Tränkestand je Kalb und Tag, Versuch 5

Phase 1: 63 Beobachtungstage/Gruppe

Die Besuchshäufigkeit der beiden Gruppen mit und ohne Tränkeanspruch liegt in einem ähnlichen Bereich.

Bei den Kälbern der Kontrollgruppe 5 war im Durchschnitt jeder fünfte Tränkestandbesuch mit einer Tränkeaufnahme verbunden.

Bei den Kälbern der Versuchsgruppe waren etwa ein Viertel der Tränkestandbesuche mit einer Tränkeaufnahme verbunden. Hier zeigten die Anzahl der Besuche eine etwas höhere Standardabweichung.

Die Kälber besuchten während Phase 2 den Tränkestand weniger häufig als während Phase 1. Dabei besuchten die Kälber der Versuchsgruppe nach dem Absetzen den Tränkestand häufiger als die Kälber der Kontrollgruppe, der Unterschied ist nicht signifikant.

Tabelle 31.: Mittelwerte der täglichen Tränkestandsbesuche und der Besuche mit Tränkeanspruch, Versuch 5

	Merkmal	KG 5		mSZVL 2	
Phase 1	Besuche TS	23,96	±11,61	20,94	±11,24
	Besuche mit Tränkeanspruch	3,54	±1,42	3,83	±2,48
Phase 2	Besuche TS	6,73	±8,49	10,88	±13,88
	Besuche mit Tränkeanspruch	0	±0	0	±0

n=6; Phase 1: 378 Beobachtungswerte/Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe

Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.5.7 Dulden im Tränkestand

Die Kälber der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“ duldeten signifikant weniger als die Kälber der Kontrollgruppe 5. Während Phase 2 ist der Unterschied nicht signifikant.

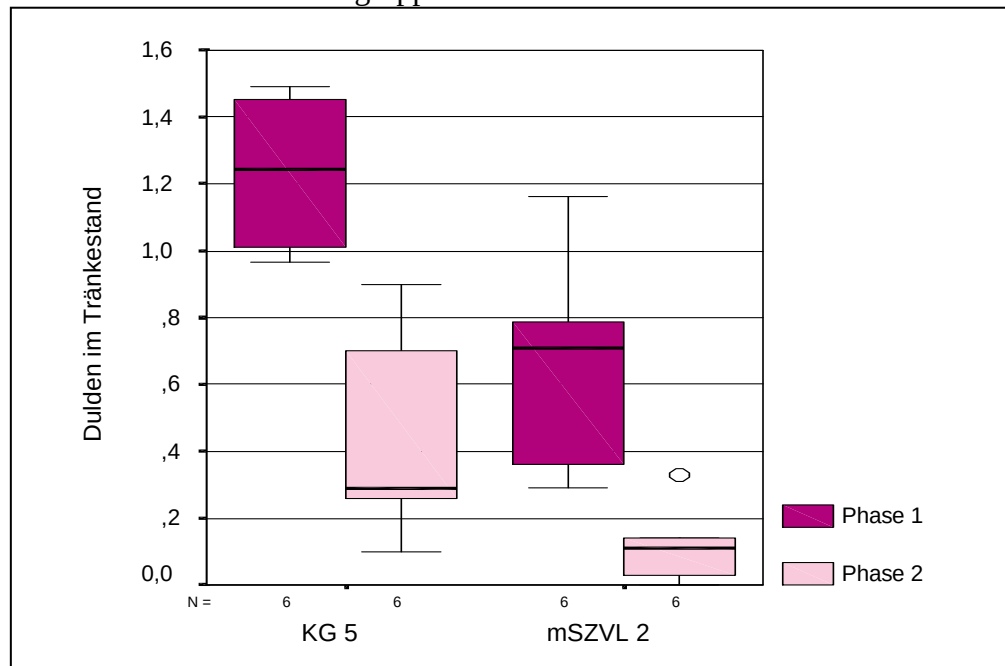


Abb. 61: Häufigkeit des Duldens im Tränkestand, Versuch 5

Phase 1: 63 Beobachtungstage/Gruppe; Phase 2: 10 Beobachtungstage/Gruppe

Tabelle 32.: Mittelwerte des Duldens im Tränkestand, Versuch 5

	Merkmal	KG 5		mSZVL 2	
Phase 1	Dulden "im TS"	1,23	±1,36	0,67 **	±0,96
Phase 2	Dulden "im TS"	0,42	±0,66	0,12	±0,32

n=6; Phase 1: 378 Beobachtungswerte/ Gruppe; Phase 2: 60 Beobachtungswerte/Gruppe

Mittelwerte ± Standardabweichung, ***= $p \leq 0,005$, ** = $p \leq 0,05$

4.5.8 Entwicklung des gegenseitigen Besaugens

4.5.8.1 Kontrollgruppe 5

Bereits ab dem Einstalltag wurden von den Kälbern Besaugaktionen gezeigt. Der Anteil mit dem am vorderen Körperbereich besaugt wurde, nahm über den Versuchszeitraum leicht ab. Während des Versuchszeitraumes wurde mit dem älter werden der Kälber mehr besaugt, die Unterschiede an den Einzeltagen sind dabei sehr hoch. Nach Absetzen der Tränke wurde weniger besaugt. Innerhalb der 10 Tage konnte ein Ansteigen der Besaughäufigkeit beobachtet werden, an den beiden letzten Tagen des Beobachtungszeitraumes nahm die Besaughäufigkeit wieder ab.

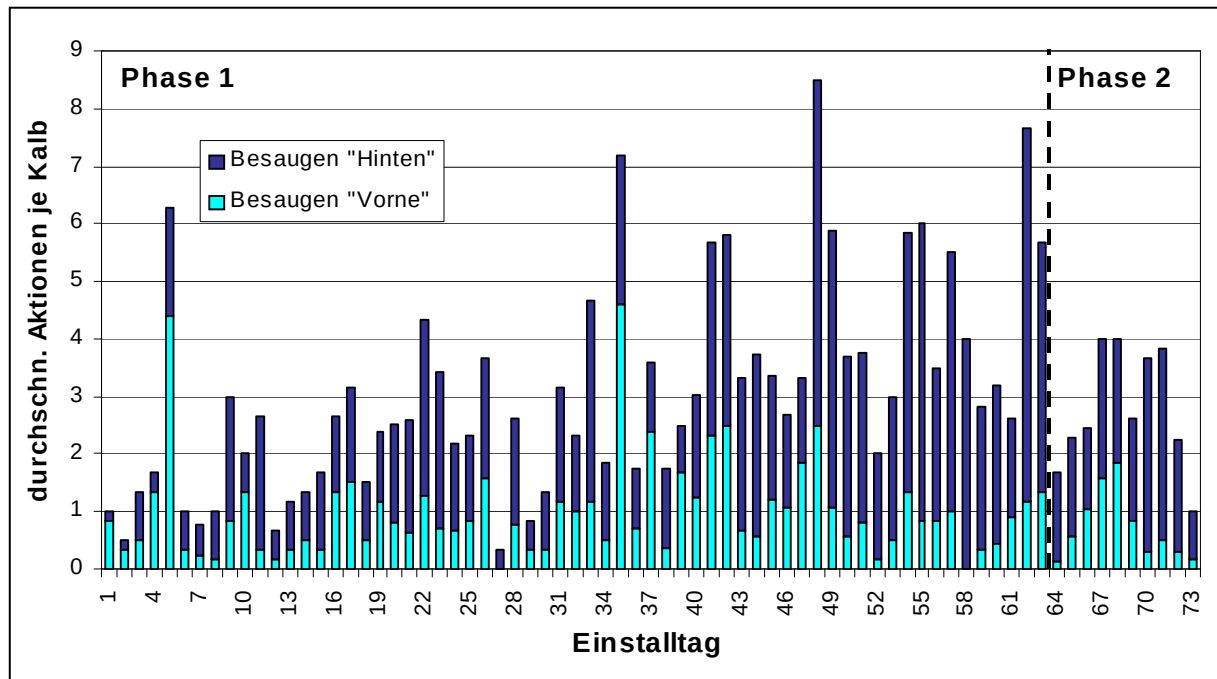


Abb. 62: Entwicklung der Besaugaktivitäten in Kontrollgruppe 5

4.5.8.2 Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“

Im Vergleich zur Kontrollgruppe wurden in der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“ am Anfang weniger Besaugaktionen durchgeführt. An zwei Tagen wurde keine Besaugaktivität aufgezeichnet. Zwischen diesen beiden Tagen wurde häufig besaugt. Am 57. Einstalltag wurde ohne für uns ersichtlichen Grund besonders häufig besaugt. An den beiden Tagen vor dem Absetzen wurden nur wenige Besaugaktionen aufgezeichnet, da bei 4 Kälbern zu dieser Zeit die Videoaufzeichnung ausgefallen war.

In dieser Gruppe wurde über den gesamten Zeitraum die vordere Körperpartie zum Besaugen bevorzugt. Nach Absetzen der Tränke blieben die Besaugaktivitäten auf einem hohen Niveau.

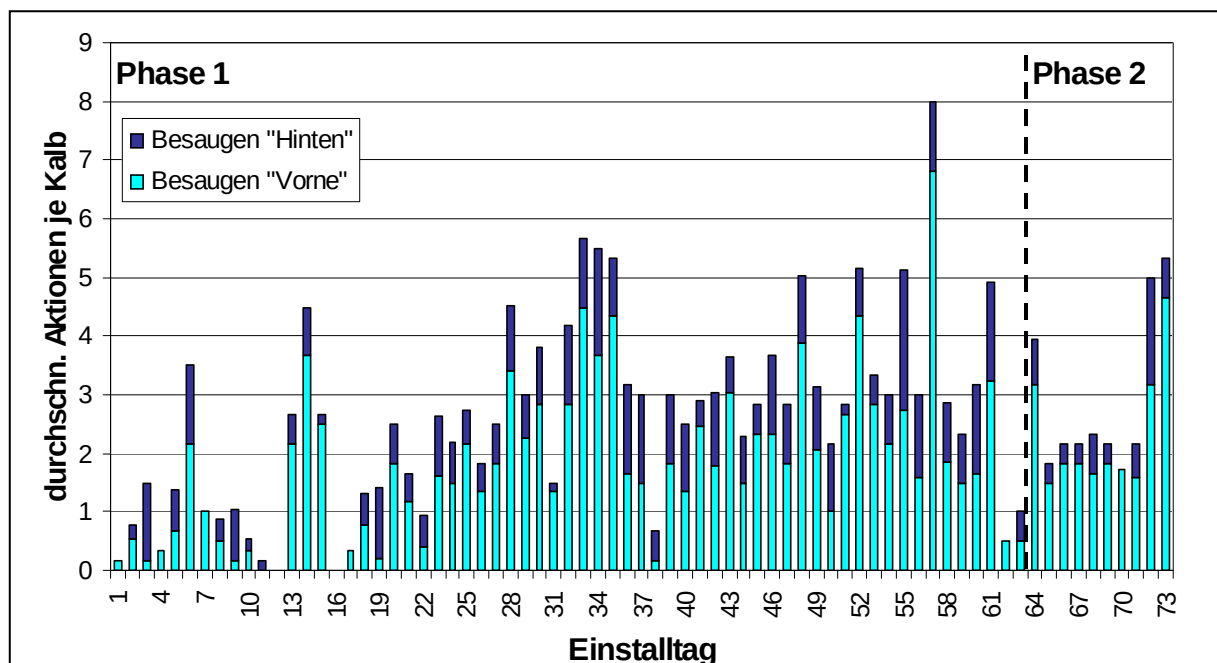


Abb. 63: Besaugaktionen der Versuchsgruppe „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“

5 Diskussion

Ziel dieser Arbeit ist über Veränderungen an der Milchtränke oder der Tränketeknik das gegenseitige Besaugen von Kälbern zu beeinflussen und damit eine für die Praxis geeignete Technik zu entwickeln um das gegenseitige Besaugen von Kälbern zu verhindern.

Die Versuche kann man in folgende Bereiche unterteilen:

1. Veränderung der Zusammensetzung der Milchaustauschertränke durch Zudosierung von Glucose oder Laktose
2. Veränderung der Saugstelle durch eine Euterattrappe
3. Veränderung der Tränkezuteilung über eine Saugdruckverringerung oder eine Saugzeitverlängerung
4. Veränderung der Wassertränke durch eine Koppertränke

Da bis jetzt Unklarheit darüber herrschte, wie das gegenseitige Besaugen der Kälber in der Kälberaufzucht beeinflusst werden kann, wurde eine Vielzahl von Versuchen angesetzt mit einer kleinen Tierzahl pro Versuchsgruppe. So konnten die Auswirkungen des jeweiligen Versuchs über eine tierindividuelle Beobachtung erfasst werden.

Von den in dieser Arbeit ermittelten Lösungsansätzen können dann in weiterführenden Arbeiten größere Tiergruppen beobachtet werden.

5.1 Diskussion der Literatur

5.1.1 Begriffsverwendung

Wenn ein Tier ein Verhalten zeigt, dann muss es dafür eine auslösende Ursache geben. Die Ursache für das Saugen am Muttertier, am Tränkenuckel bzw. am anderen Kalb wird mit verschiedenen Begriffen beschrieben. In der Begriffsverwendung kann ein deutlicher Unterschied zwischen den Autoren beobachtet werden. Vor allem in den Untersuchungen in den 60er und 70er Jahren werden die Begriffe der klassischen Ethologie und des psychohydraulischen Modells verwendet. Mit der Evolution der Begriffe geht meist auch eine Evolution der zugrunde liegenden Paradigmen einher. Im Folgenden diskutiert werden die Begriffe: Saugreflex, Saugmotivation und Handlungsbereitschaft.

5.1.1.1 Saugreflex

Als verantwortlich für das gegenseitige Besaugen wird von Krüm und Cuskov (1958, zit. nach Kittner und Kurz, 1967), Kittner und Kurz (1967) Scheurmann (1974c) und de Wilt (1985; zit. nach de Passillé und Rushen 1997) ein Saugreflex angenommen. Als Reflex wird in der modernen Ethologie jedoch eine angeborene oder erworbene schnelle Schutzreaktion bezeichnet, bei der die Umschaltung von der afferenten auf die efferente Leitungsbahn ohne Beteiligung des Gehirns bereits im Rückenmark oder in der Medulla oblongata erfolgt. Als Reflex kann demnach nur das reine Schlucken des Kalbes bezeichnet werden. In neueren Publikationen wird deshalb von Saugmotivation gesprochen.

5.1.1.2 Saugmotivation

Der Begriff Motivation wurde sowohl von Anhängern der Triebstaumodelle, als auch von Wiepkema, der das Modell der Regulierung nach Soll- und Istwerten vorgeschlagen hat, verwendet (siehe Seite 23). Im angelsächsischen Sprachraum wird generell „motivation“ verwendet.

5.1.1.3 Handlungsbereitschaft

Um vorgefassten Bedeutungen, die durch die umgangssprachlich belasteten Begriffe „Trieb“ und „Motivation“ nahe gelegt werden, keinen Raum zu lassen, wird in der moderneren deutschen Literatur statt „Trieb“ oder „Motivation“ häufig der Begriff Handlungsbereitschaft verwendet. Damit

soll auch zum Ausdruck gebracht werden, dass über die affektive Seite dieses tierlichen Zustandes nichts Näheres bekannt ist.

5.1.2 Verhaltensstörungen als Indikatoren für gestörtes Wohlbefinden

Übereinstimmung unter allen Autoren besteht darüber, dass Verhaltensstörungen ein Indikator für gestörtes Wohlbefinden sein können. Allerdings wird diese Aussage nicht von allen als bereits bewiesen angesehen (Duncan et al., 1993). Es gibt außerdem Differenzen darüber, ob alle Verhaltensstörungen oder nur die Stereotypen mit beeinträchtigtem Wohlbefinden einhergehen.

Bis jetzt ist z. B. nicht vollständig geklärt, ob ein reduziertes Wohlbefinden vorhanden ist, wenn ein Rind durch eine frühere mangelhafte Haltung pferdeartig aufsteht und dieses Verhalten auch in einem geeigneten Haltungssystem oder auf der Weide weiter ausführt.

Eine Arbeitsgruppe unter dem Schirm der Internationalen Gesellschaft für Nutztiere (IGN) postuliert, dass Stereotypen immer dann auftreten, wenn die Tiere in sehr belastenden Verhältnissen leben müssen. Daraus leiten sie ab, dass Stereotypen ein Indikator für Leiden bei den Tieren seien (Buchholtz, 1996).

Obwohl das Besaugen nicht als Stereotypie bezeichnet werden kann, muss dennoch überlegt werden, ob die Ausführung dieser Verhaltenstörung ein gestörtes Wohlbefinden anzeigt, oder zu einer Beeinträchtigung des Wohlbefindens der Kälber führt und ab welchem Zeitanteil das Verhalten als nicht mehr akzeptabel bezeichnet werden muss.

5.1.3 Motivationsmodelle

Die verschiedenen vorgestellten Motivationsmodelle beschreiben auf ihre Weise auch die historische Entwicklung dieser Modelle. Auch ist erkennbar aus welcher Schule sie sich entwickelt haben. Allerdings existiert bis jetzt kein Motivationsmodell um alle Aspekte des Verhaltens zu verstehen. Bereits Rushen et al. (1993) stellen fest, dass kein Modell den gesamten Motivationsprozess betrachtet.

5.1.3.1 Triebstaumodelle

Dass es für bestimmte Verhaltensweisen einen endogenen autonomen Erregungsprozess gibt, wird wohl von kaum jemandem mehr bestritten. Das von Hassenstein (1987) herangezogene Beispiel des periodischen Auftretens von Müdigkeit und Schlaf lässt sich bis heute nicht anders erklären. Es macht auch biologisch Sinn anzunehmen, dass für bestimmte Verhaltensweisen eine innere „Uhr“ den Takt vorgeben sollte. Andererseits ist nicht jedes Verhalten von einem endogenen Mechanismus abhängig. Eine Kuh flieht nicht leichter, bloß weil die Zeit die seit der letzten Flucht vergangen ist, länger gedauert hat.

Zu entscheiden ist also, ob die Handlungsbereitschaft für das gegenseitige Besaugen auf einen Triebstau zurückzuführen ist, oder nicht.

Betrachtet man nur eine einzelne Mahlzeit, kann das gegenseitige Besaugen durch die Triebstau-modelle erklärt werden (de Passillé und Rushen, 1997). Auf der anderen Seite wird ein großer Teil der beobachtbaren Phänomene wenn größere Zeiträume betrachtet werden damit nicht erklärt. Das Besaugen nach einer ausgelassenen Mahlzeit z.B. dauert nicht länger als bei der vorhergehenden. Die Verlängerung der Saugzeit kann das Besaugen bei der nächst folgenden Mahlzeit nicht verhindern.

5.1.3.2 Feedback-Modell

Das Tier verhält sich nach diesem Modell, wenn Soll-Werte nicht erfüllt sind. Dies könnten physiologische Parameter aber auch soziale Parameter sein. Dieses Modell könnte damit eine Erklärung für die Vielfalt der aufgezeigten Einflussfaktoren bezüglich des gegenseitigen Besaugens sein.

Das Feedback Modell würde einen Belohnungseffekt des Besaugens erklären. Die Kälber könnten durch die Faktoren am Besaugpartner, wie Wärme und die Möglichkeit zum Euterstoß, ein positives Feedback erhalten.

Genauso wurde dem Geschmack von Milch zugesprochen, ein positives Feedback zu sein.

5.1.4 Mögliche biologische Funktion des gegenseitigen Besaugens

Da die Kälber beim gegenseitigen Besaugen ja keine Milch und damit keine materielle Belohnung („reinforcement“ im Sinne Skinners) bekommen, stellt sich die Frage, welchen biologischen Sinn ein solches „nutzloses“ Verhalten haben könnte.

In der älteren Literatur wird mit dem Begriff „Untugend“ eher eine moralische Schuldzuweisung, denn eine biologische Erklärung für das Phänomen des gegenseitigen Besaugens gegeben.

Auch die moderneren Autoren sind sich nicht einig, wie das Besaugen der Kälber einzuordnen ist. Einerseits wird dieses Verhalten als Ablauf eines „normalen Triebes“ oder eines „motorischen Reflexes“ bezeichnet. Damit wird unterstellt, dass die Kälber diesem Verhalten zwar ausgeliefert sind, es aber für sie kein Problem darstellt, sofern sie es nur „abarbeiten“ können.

Auf der anderen Seite wird das gegenseitige Besaugen eindeutig als Verhaltensstörung bezeichnet. Zwar entspricht die Ausführung dem normalen Verhalten des an der Kuh saugenden Kalbes, jedoch am falschen Objekt.

Einige Eigenschaften des gegenseitigen Besaugens entsprechen den Eigenschaften die stereotypen Verhaltensstörungen zugeschrieben wurden. Folgte man der Einstufung des Besaugens als Stereotypie und folgte man gleichzeitig der Vorstellung der IGN-Arbeitsgruppe, so implizierte diese Einstufung, das Vorliegen von Leiden bei den Kälbern. Allerdings treffen die von Mason (1991) beschriebenen Kriterien für eine stereotype Verhaltensstörung auf das gegenseitige Besaugen nicht restlos zu. Besaugen tritt häufig im Zusammenhang mit der Tränke auf, so dass eine biologische Funktion erkennbar bleibt. Weiterhin ist eine Reversibilität des Verhaltens nachzuweisen: alle Fleckviehkälber aus den Kontrollgruppen der vorliegenden Untersuchung zeigten gegenseitiges Besaugen während bei erwachsenen Fleckviehkühen Besaugen eher die Ausnahme darstellt. Jedoch wäre auch eine eindeutige Identifizierung als Stereotypie keine Erklärung für das Besaugen, da der biologische Sinn von Stereotypen ebenfalls noch ungeklärt ist.

Folgt man dagegen der Vorstellung von Wiepkema (1982), dass durch das Saugverhalten ein voreingestellter Soll-Wert erreicht werden soll, in diesem Falle vermutlich der Blutglukosespiegel, dann stellt das gegenseitige Besaugen kein Rätsel mehr dar. Es wird eben so lange gesaugt, bis der Soll-Wert erreicht ist. Kann die Glukoseanflutung aus der resorbierten Tränke den Soll-Wert nicht in der Zeit erreichen, solange das Kalb noch trinkt, wird am Artgenossen oder an Gegenständen gesaugt, bis durch Resorption oder andere Mechanismen der Glukosespiegel gestiegen ist.

Eine endgültige Aussage darüber, ob das gegenseitige Besaugen Elemente einer Stereotypie enthält, ist zum derzeitigen Zeitpunkt wohl nicht möglich. Die vorliegende Arbeit macht jedoch wahrscheinlich, dass es sich lediglich um ein Verhalten handelt, das zur Erreichung eines voreingestellten Soll-Wertes führen soll. Weitere Untersuchungen, vor allem berührungsfreie

Blutprobenentnahmen zur Glukose- bzw. Insulinbestimmung könnten mehr Licht in diese Frage bringen.

5.1.5 Verhaltensbeeinflussung durch das soziale Umfeld

In Mutterkuhherden findet Fremdsaugen nur unter beengten Verhältnissen statt. Wird den Tieren die Möglichkeit zum Ausweichen gegeben, kann das Verhalten nicht beobachtet werden. Von ursprünglichen Rassen wird ebenfalls berichtet, dass kein Fremdsaugen beobachtet werden kann (Reinhardt, 1980; Ventorp, 1999; Edwards, 1983; Illman und Spinka, 1993; Lewandrowski und Hurnik, 1983). Das Fremdsaugen geht immer vom Kalb aus, was aus biologischer Sicht sinnvoll erscheint. Die Kuh will möglichst viel Milch für ihr eigenes Kalb erhalten, das Kalb muss in der Lage sein bei Verlust der Mutter eine Möglichkeit zum Überleben zu suchen.

5.1.6 Verhaltensunterschiede zwischen den Rassen

Die Umfrage zum gegenseitigen Besaugen (Preuß, 1996), die die Rasse miterfasste, stellte häufigeres Besaugen bei Kälbern der Rassen Höhenfleckvieh und Braunvieh fest.

Gleichzeitig wird vermehrtes Besaugen bestimmter Bullenlinien beschrieben (Schlüter et al. 1975; Petense et al., 1978; zit. nach Albright und Arave, 1997).

La Neindre (1989) stellte grundsätzliche Unterschiede im Saugverhalten bei Frisian- und Salerkälbern fest.

In der vorliegenden Untersuchung konnte im Vorversuch „Rassevergleich“ ebenfalls ein voneinander abweichendes Verhalten aufgezeigt werden, so bildeten schwarzbunte Kälber keine „Besaugschlangen“ aus mehreren Tieren am Tränkestand, die bei Fleckviehkälbern häufig beobachtet wurden.

Diese Unterschiede im Saugverhalten erklären möglicherweise die deutlichen Unterschiede der Besaughäufigkeiten. Die Kälber der durchgezüchteten Blutlinien, hauptsächlich der Milchrasen, könnten weniger Probleme mit den Bedingungen der Kälberaufzucht in der Milchviehhaltung haben, als die weniger durchgezüchteten.

Eine Erklärung für das unterschiedliche Verhalten der reinen Milchviehrassen zu den fleischbetonen Rassen könnte eine, bei den Zweinutzungsrasen weniger streng durchgeführte, Selektion sein.

Heutige Milchkühe der Zweinutzungsrasen haben häufig in der Blutlinie eine Einkreuzung von Milchrasen aufzuweisen. Diese könnte sich auf das individuelle Saugverhalten der Nachkommen auswirken.

5.1.7 Verhaltensbeeinflussung durch die Tränketechnik

5.1.7.1 Zeitpunkt des Anlernens an den Tränkeautomaten

Zum optimalen Zeitpunkt des Anlernens an den Tränkeautomaten wurden unterschiedliche Ergebnisse festgehalten. Aurich und Weber (1993) berichten von weniger Besaugen bei späterer Angewöhnung, Büscher et al. (1993) beobachteten weniger Besaugen bei früher Angewöhnung an den Tränkeautomaten.

5.1.7.2 Blinder Nuckel

Nicht-nutritives Saugen, also Saugen an einem blinden Nuckel ohne Tränkeangebot, verringert das gegenseitige Besaugen (de Passille und Rushen (1997) in Übereinstimmung mit früheren Angaben). Dies sollte auf jeden Fall auch bei den modernen Tränketechniken beachtet werden.

5.1.7.3 Zahl der Tränkeportionen

Da bei der naturnahen Haltung so gut wie kein Besaugen auftritt, könnte man annehmen, dass die Aufteilung der Tränke in bis zu 10 kleine Portionen eher der natürlichen Tränkesituation entsprechen sollte und damit das gegenseitige Besaugen verringert werden könnte.

Die Verringerung der Tränkemenge pro Tränkeportion löste jedoch vermehrtes Saugen aus, obwohl die Tränkemenge am Tag nicht verändert wurde (Glück, 1997; Zerbe, 1998). Das vermehrte Besaugen kann dadurch erklärt werden, dass der Geschmack von Milch Besaugen auslöst (de Passillé et al., 1992 und Rushen und de Passillé, 1995). Schuch et al. (1999) dagegen beobachteten weniger gegenseitiges Besaugen bei kleineren Tränkeportionen.

Eine eindeutige Aussage ist wiederum nicht möglich, da aber die eigenen Beobachtungen im Wesentlichen mit denen von de Passillé übereinstimmen und zusätzlich aus verfahrenstechnischen und damit ökonomischen Gründen seltenere aber größere Tränkeportionen von Vorteil sind, wird in einem Angebot vieler kleiner Tränkeportionen keine Lösung des Problems des gegenseitigen Besaugens gesehen.

5.1.7.4 Fixieren während und nach der Tränke

Durch das Einsperren der Kälber im Fressgitter (Kittner und Kurz, 1967; Graf et al., 1989; Grauvogl, 1989; Zeeb, 1994) oder im Stand des Tränkeautomaten (Schuch et al., 1999; Weber, 1999) konnte jeweils eine Verringerung des gegenseitigen Besaugens erreicht werden. Diese Methode wird bereits seit Jahrzehnten angewandt, ohne den Mechanismus zu kennen, weshalb nach einer gewissen Zeit kein Besaugen mehr vorkommt.

Die Untersuchung von de Passillé et al. (1992) liefert eine Erklärung, weil nachgewiesen wurde, dass die Saugmotivation spontan nach 10 Minuten, in denen das Kalb nicht saugen konnte, abklingt. Es stellt sich die Frage, was die Ursache dafür ist. Eine Überlegung ist, dass in dieser Zeit endogene Faktoren die Sättigung des Kalbes bewirken.

Nach der vorliegenden Untersuchung könnte in der Wartezeit so viel Glucose resorbiert werden, dass der Regelkreis durch dieses Feedback das Besaugen abstellt.

5.1.7.5 Kopfstöße

Die Untersuchung von Schneider (1996), Zerbe (1998) und die eigenen Ergebnisse zeigen, dass Veränderungen an der Saugstelle, welche die Ausführung von Kopfstößen ermöglichen, das gegenseitige Besaugen ebenfalls beeinflussen können.

5.1.7.6 Saugzeitverlängerung

In mehreren Untersuchungen (Aurich und Weber, 1993; Franz et al., 1994; und Öhrberg und Lidfors, 1999) wurde durch die Reduktion des Milchdurchflusses eine Saugzeitverlängerung erreicht. Gleichzeitig wurde jedoch durch eine Reduzierung des Milchschauchquerschnittes eine Saugdruckerhöhung vorgenommen, deren Einfluss nicht gesondert berücksichtigt wurde. Die Reduktion des Querschnittes hat, vom fraglichen Effekt der Methode abgesehen, den Nachteil, dass Klümpchen des Milchaustauschers die Engstelle häufig verstopfen und damit, falls ein Tränkeautomat eingesetzt wird, zu Störungen führen.

In der vorliegenden Untersuchung wurde deshalb untersucht, ob eine Saugzeitverlängerung ohne Saugdruckerhöhung einen Effekt auf das gegenseitige Besaugen hat.

5.1.7.7 Inhaltsstoffe der Tränke

Der Geschmack von Milch als solcher hat einen Einfluss auf das Besaugen (de Passillé et al., 1992; Rushen und de Passillé, 1995). Welche Inhaltsstoffe der Milch diesen Einfluss bedingen, muss noch weiter untersucht werden.

Auf jeden Fall sollte der Einfluss der verschiedenen Komponenten von Milchaustauschern überprüft werden, dass sie Einfluss auf das gegenseitige Besaugen haben, ist unumstritten.

Die Wirkung einer Zudosierung von Glucose und Laktose wird mit den vorliegenden Versuchen aufgezeigt.

Die von Booth (1979) beschriebene Hyperinsulinämie die durch eine Glucoseinfusion während der Fütterung ausgelöst und durch eine Glucosegabe nach der Fütterung nicht mehr erreicht wurde, ist in diesem Zusammenhang sehr interessant. Es ist denkbar, dass durch die sehr hohe Dosierung zusätzlich zum Futter die Regelmechanismen überfordert waren. Auf der anderen Seite ist 15 min nach der Futteraufnahme die Verdauung des Futters fortgeschritten und die Kapazitäten der Bauchspeicheldrüse sind für die zugeführte Glucose verfügbar.

Sicherlich ist die Dosierung der Glucose nur über die Tränke sinnvoll um einen Sättigungseffekt unmittelbar nach der Milchtränke zu erreichen und das Besaugen im Zusammenhang mit der Tränke zu minimieren. Andere Überlegungen wie die Einmischung von Glucose in das Futter sind zurückzuweisen.

5.1.7.8 endokrine Faktoren

Sowohl Glucocorticosteroiden, als auch Cholecystokinin wird ein Einfluss auf die Sättigung zugeschrieben. Die Sättigung dagegen hat einen Einfluss auf das Auftreten von gegenseitigem Besaugen.

Sollten Glucocorticosteroide Einfluss auf das Besaugen haben, wäre auch der mögliche Einfluss des Tränkesystems zu berücksichtigen. Werden die Tiere im Tränkestand be- und verdrängt ist zu erwarten, dass die Tiere in Stress geraten. Möglicher Weise wird dadurch die Sättigung beeinflusst.

Die Funktion von Cholecystokinin ist noch nicht vollständig geklärt. Es wurde vermutet dass es sich um ein Neuropeptid oder Hormon handelt, das im Regelkreis der Sättigung eine wichtige Funktion hat.

Da die Ausschüttung der Glucocorticosteroide von vielen Faktoren beeinflusst wird und über die Funktion von Cholecystokinin noch nicht genügend Information vorliegt, wurden beide Faktoren in der vorliegenden Untersuchung nicht weiter verfolgt.

5.1.7.9 Körperstellung und taktile Faktoren

Als taktiler Faktor wird die verkehrt-parallele Stellung beim Saugen vermutet. Diese wird sowohl beim Saugen an der Kuh wie auch beim gegenseitigen Besaugen häufig gewählt. Beim gegenseitigen Besaugen entstehen Besaugfreundschaften, bei denen immer wieder dieselben Tiere in dieser Stellung aneinander saugen. Diese Beobachtung würde ebenfalls für eine Deprivation des Saugverhaltens sprechen. In diesem Zusammenhang muss auch der eventuelle Einfluss des Euterstoßens, des Zitzenwechsels und des nicht-nutritiven Saugens diskutiert werden. Allen diesen Verhaltensweisen wurde bei einem Workshop zum gegenseitigen Besaugen in Tänikon 1995 eine große Rolle zugesprochen. Alle diese Faktoren kann das Kalb in der künstlichen Aufzucht nicht, oder nur ungenügend ausführen.

Es wurde vermutet, dass bei der Entwicklung des gegenseitigen Besaugens der sozialen Deprivation der Aufzuchtkälber eine Rolle beigemessen werden muss. Die sozialen Erfahrungen, die ein Kalb in den ersten Tagen bei der Mutter erlebt, sind sehr verschieden zu denen eines Aufzuchtkalbes. Vermutlich sind einer oder mehrere der Faktoren die gegenseitiges Besaugen auslösen in dieser Deprivation zu suchen.

5.1.8 Fazit aus der Diskussion der Literaturangaben

Das gegenseitige Besaugen ist also offensichtlich durch mehrere Faktoren motiviert. Unterschiedliche Strategien können eine Verbesserung bewirken. Die Veränderung eines einzelnen Faktors kann das gegenseitige Besaugen beeinflussen aber nicht verhindern.

5.2 Diskussion des Kapitels Tiere, Material und Methode

5.2.2 Auswahl der Tiere

Wegen der in der Literatur beschrieben Rassenunterschiede im Saugverhalten und in der Anfälligkeit für Verhaltensstörungen wurde für die Versuche nur eine Rasse, das deutsche Höhenfleckvieh verwendet. Als weiterer Effekt wurde erhofft, möglichst häufig die unerwünschte Verhaltensweise erfassen zu können und deshalb die Unterschiede zwischen den Behandlungen besonders deutlich erkennbar zu machen.

Es werden Tiere aus fünf ausgewählten Herkunftsbetrieben beobachtet, um den Einfluss durch die Herkunft möglichst gering zu halten. Um einen Einfluss des vorangegangenen Haltungssystems und der Tränke zu vermeiden wurde versucht, die Haltung auf den Herkunftsbetrieben einheitlich zu gestalten.

Alle beobachteten Gruppen enthielten weibliche und männliche Tiere, während eines Durchgangs erhielten alle Tiere die gleiche Tränkekurve.

Ein Nachteil der Tierausswahl ist der nicht einheitliche Einstalltag bei einem Teil der Versuchsgruppen. Dieser wurde in Kauf genommen, weil es nicht möglich war auf andere Weise Kälber mit einer definierten Herkunft der gleichen Rasse in den Versuch aufzunehmen.

Einen Einfluss der relativ kleinen Tierzahl pro Gruppe auf das Tränkeverhalten kann angenommen werden. Um den Einfluss durch die Jahreszeiten und andere äußerer Einflüsse in dem Außenklimastall vernachlässigen zu können, wurde immer parallel zu den Versuchsgruppen eine Kontrollgruppe beobachtet. Der Stall war so eingeteilt, dass alle Tiere gleich viel Platz zur Verfügung hatten.

5.2.3 Auswahl des Materials

Das Tränken der Kälber über einen computergesteuerten Tränkeautomaten gestattete eine Kontrolle und die Aufzeichnung der Trinkaktivitäten der Kälber. Die aufgezeichneten Daten konnten in Exceltabellen übernommen werden, damit konnten die Verhaltensbeobachtungen effektiver durchgeführt werden. Das wechselnde Betreuungspersonal hatte so keinen Einfluss auf das Tränkeverfahren.

Die Kälber ließen sich zum Teil nur sehr schwer an den Tränkeautomaten gewöhnen. Zum Teil lag dies an der geschlossenen Tränkeboxenabtrennung, vor der die Tiere anfänglich Scheu zeigten. Zum anderen zeigten die Kälber eine deutliche Prägung auf das frühere Betreuungspersonal bei Eimertränke im Herkunftsbestand. Die Kälber verknüpften den Erhalt der Tränke mit der Anwesenheit von Personen.

Die Ausfälle, die am Tränkeautomat vorkamen, hatten immer technische Probleme als Ursache. In Einzelfällen kam es vor, dass der Tränkenuckel beschädigt war und die Tiere keinen Unterdruck im

Tränkeschlauch aufbauen konnten und somit keine Tränke erhielten. Ein weiteres technisches Problem war ein Ausfall der Responderantenne.

Um die Bereitstellung der Mineralien unabhängig von der Kraftfutteraufnahme zu ermöglichen wurden den Tieren Leckschalen und Salzlecksteine angeboten. Auf diese Weise konnten die Tiere, die häufig in den ersten Tagen nach dem Einstallen unter Durchfällen durch die Umstellung litten, ihren Mineralhaushalt selbst ausgleichen.

Der Wechsel des Milchaustauschers war notwendig, weil die Firma Alma von der Firma Milkivit übernommen und der zuerst verwendete Milchaustauscher nicht mehr produziert wurde. Die Wahl fiel auf ein Produkt, das sich in der Zusammensetzung möglichst wenig unterschied.

Da der Wechsel ab Versuchsfolge 4 sowohl bei den Versuchs- als auch bei der Kontrollgruppe erfolgte, ist eine möglicher Einfluss der veränderten Rezeptur ohne Auswirkungen auf die Versuchsergebnisse.

5.2.4 Auswahl der Methode

Die Vorversuche dienten der Evaluierung der verwendeten Methode für die Hauptversuche. Die Auswertung und Datenerfassung konnte so optimiert werden.

Es erfolgte eine tierindividuelle 24 Stunden Beobachtung über den gesamten Versuchszeitraum, bei der alle Besaugaktivitäten und deren Zeitdauer erfasst wurde. Diese sehr zeitaufwändige Methode ermöglicht einen sehr genauen Überblick über die Entwicklung des Verhaltens der Kälber und über Besonderheiten des Verhaltens bei äußeren Einflüssen wie Regen oder hohe Temperaturen. Da die Tiere sehr große individuelle Unterschiede in der erfassten Verhaltensweise aufzeigen, ist es unabweislich diese aufwändige Auswertungsmethode zu wählen, da es sonst zu Verfälschungen der erfassten Ergebnisse kommen kann.

Die Aufzeichnungen, die über den Aufenthalt der Kälber im Abrufstand des Tränkeautomaten Aufschluss geben, zeigten sich als sehr wertvoll zur Bewertung der Versuche. Der Saugzeit wird in den Literaturangaben eine wichtige Rolle zugesprochen. In den Versuchen mit Veränderungen an der Saugstelle bzw. der Tränkezuteilung konnte der Unterschied zur Kontrollgruppe herausgestellt werden.

Um die Effekte der Altersentwicklung der Kälber deutlich zu machen war die Auswertung der Daten nach Einstalltag der Kälber sinnvoll. Um einen Effekt der Umgebung oder der Gruppe herzufinden, wurde zusätzlich die Auswertung nach Kalenderdatum vorgenommen. Auf eine Darstellung in diesem Rahmen wurde verzichtet, da kaum Unterschiede zur Darstellung nach Einstalltag zu Erkennen waren.

Die Entwicklung der Kälber wurde anhand von täglichen Zunahmen erfasst. Ob die körperliche Entwicklung einen Effekt auf das Verhalten hatte wurde nicht überprüft. Anhand von Literaturangaben kann davon ausgegangen werden, dass die Herkunft und das Geschlecht den größten Einfluss auf die täglichen Zunahmen haben.

Die Unterscheidung zwischen Besaugen vorne und Besaugen hinten war sinnvoll, da das Besaugen am Maul oder an der Halsregion weniger Gefahr der Schädigung des Besaugpartners hervorrufen kann.

Die Einteilung in die beiden Versuchsphasen (während Milchtränke und nach Absetzen der Milchtränke) war geboten, da in der Literatur eine Abnahme des Besaugens nach Absetzen der Tränke berichtet wurde, die auf diese Weise überprüft werden konnte.

Da der frühontogenetischen Erfahrung, insbesondere der Eimertränke, eine große Rolle beim gegenseitigen Besaugen zugesprochen wurde, haben wir darauf geachtet, dass alle am Versuch teilnehmenden Kälber als Vorerfahrung einen Nuckeleimer hatten und als einzige Umstellung die auf den Tränkeautomaten erfuhren.

Der Tränkeautomat entspricht durch die Aufteilung der Milchmenge und den Tränkenuckel eher den natürlichen Verhalten des Kalbes als die Eimertränke. Auf der anderen Seite kann aus den Beobachtungen unter semi-natürlichen Haltungsbedingungen geschlossen werden, dass Kälber gemeinsam trinken wollen, dies ist bei diesem Tränkesystem nicht möglich.

Sambras (1993) beschrieben den residual-reaktiven Aspekt von stereotypen Verhaltensstörungen am Beispiel des Webens. Deshalb konnte in der vorliegenden Untersuchung jedes Tier jeweils nur an einer Behandlung teilnehmen. Bei einem zweiten Einsatz hätte möglicher Weise die Vorerfahrung aus dem ersten Versuch die Ergebnisse verfälscht. Des Weiteren wurde versucht, eine möglichst einheitliche Aufzucht zu erreichen und die Tiere möglichst jung in den Versuch aufzunehmen, damit die Tiere möglichst wenig Vorerfahrung in den Versuch einbrachten.

Die Festlegung des Zeitraums von 5 Minuten als „Besaugen unmittelbar vor und nach der Tränke“ wurde in Anlehnung an zwei Untersuchungen gewählt. Hammel et al. (1988) beobachteten die häufigsten Besaugaktionen während 5 Minuten vor und nach der Tränke. De Passillé (1992) vermuten das positive Feedback durch die Tränkeaufnahme 5 bis 10 Minuten nach der Mahlzeit.

Während des ersten Durchgangs war in den ersten beiden Gruppen die beobachtet wurden, noch nicht klar, dass die Auswertung über den Tränkezeitraum hinaus durchgeführt wird. Deshalb nahm nur ein Teil der Kälber an der Phase 2 des Versuchs teil. Dieses Vorgehen hatte in diesen Gruppen selbstverständlich Auswirkungen auf die aufgezeichneten Besaugvorgänge. Ein Vergleich mit den beiden anderen Gruppen der Versuchsfolge ist deshalb nur eingeschränkt möglich.

Bei den ersten Versuchen mit der Saugzeitverlängerung trat die von einigen Autoren bereits beschriebene Frustration der Saugmotivation bei einem Teil der Kälber ein. Die Kälber betraten zwar die Tränkestation, nahmen aber nur wenig oder keine Tränke auf. Aus diesem Grund wurde die Saugzeitverlängerung modifiziert. Die Tränke war für die ersten Sekunden freigegeben. Hatten die Kälber die Möglichkeit bereits in den ersten Sekunden nach Beginn des Saugens Tränke aufzunehmen, trat keine Frustration mehr auf.

Da der Tränkestand mit 6 Kälbern nur eine sehr geringe Besatzdichte hatte, ist anzunehmen, dass es ohne Veränderung am Tränkestand im Praxiseinsatz zu vermehrten Verdrängungen mit den damit verbundenen Problemen kommt.

Bei der Euteratrappe traten immer wieder technische Probleme auf. Die Ausfälle und die in jedem Fall notwendige aufwändige Reinigung der vielen Schläuche und Rückschlagventile machen die Euteratrappe für einen praktischen Einsatz wenig attraktiv.

Interessant wäre es genauer zu untersuchen, warum es beim herkömmlichen Tränkestand mit verringertem Milchfluss zur Frustration des Saugverhaltens gekommen ist, an der Euteratrappe dagegen die Kälber trotz hohem Saugdruck und langer Verweildauer im Tränkestand die Milchtränke immer aufgenommen haben.

Es wurde darauf geachtet jeden Versuch zweimal durchzuführen um die Wiederholbarkeit der Versuche sofort zu prüfen. Eine Ausnahme wurde bei dem Versuch Glucosezudosierung gemacht, da hier bei einem Vorversuch bereits Ergebnisse gesammelt wurden.

Bei den Versuchen Laktosezudosierung und Koppertränke wurde ebenfalls kein zweiter Versuch durchgeführt, da bei der Laktosezudosierung deutlich häufigeres Besaugen beobachtet wurde.

Im Fall der Koppertränke konnte beobachtet werden, dass die Tiere in der Wasseraufnahme behindert wurden, was als nicht tiergerecht angesehen wurde.

Die Unterscheidung der Einzeltiere über die Fellzeichnung konnte ohne Probleme durchgeführt werden.

Der Medikamentendosierer ermöglichte ein genaues und einheitliches Zudosieren der gewünschten Glucosemenge zu Milchtränke.

5.2.5 Tierzahl und verwendete Statistik

Die Tierzahl in den einzelnen Versuchen war mit 6 Kälbern recht gering. Jedoch sollte in der vorliegenden Arbeit ein möglichst weites Feld der vermuteten Einflussfaktoren und Lösungsmöglichkeiten abgecheckt werden, um taugliche Parameter zu finden und untaugliche Ansätze auszuschneiden. Die Durchführung der Vielzahl der Versuche und die Einzeltierauswertung wäre nicht möglich gewesen, wenn mehr Tiere zu beobachten gewesen wären. Es bietet sich an, die Versuche die sich als zur Verringerung des Besaugens geeignet zeigten, in einer großen Tiergruppe zu wiederholen.

Der verwendete U-Test setzt die Unabhängigkeit des Verhaltens der Kälber innerhalb einer Gruppe voraus, das Verhalten gegenseitiges Besaugen setzt jedoch Interaktionen zwischen den Kälbern voraus. Eine Unabhängigkeit kann nicht bewiesen werden.

Die verwendeten nicht-parametrischen Methoden besitzen nicht dieselbe Stärke wie parametrische Tests. Die geringe Tierzahl lässt jedoch keine anderen Verfahren zu.

5.3 Diskussion der Ergebnisse

5.3.1 Diskussion der Versuche

5.3.1.1 Glucosezudosierung

In der Versuchsgruppe „Glucose“ konnte erneut eine deutlich geringere Besaughäufigkeit und Besaugdauer erreicht werden, damit wurde der Vorversuch bestätigt, in keiner anderen der beobachteten Gruppen wurde weniger gegenseitiges Besaugen aufgezeichnet.

Im Gegensatz zu einzelnen Kälbern im Vorversuch konnte jedoch bei diesen Kälbern das gegenseitige Besaugen nicht vollständig verhindert, sondern nur auf ein niedrigeres Niveau gesenkt werden. Dabei zeigte ein einzelnes Tier besonders häufig gegenseitiges Besaugen.

Die vermutete Wirkung der Zudosierung der Glucose, eine schnelle postprandiale Erhöhung des Blutglucosespiegels, wird durch Untersuchungen unterstützt, die im Gegensatz zu an der Mutter saugenden Kälbern, deren Blutglucosespiegel stabil war, bei restriktiv mit Milchaustauscher versorgten Zuchtkälbern einen niedrigeren Blutglucosespiegel nach der Tränke als vor der Tränke festgestellt haben (Breier et al., 1988 und Hugl und Blum, 1997).

Glucose die oral zugeführt wird, hat einen direkten Einfluss auf den Verlauf des Blutglucosespiegels. Die Insulinausschüttung, die auf den erhöhten Blutglucosespiegel folgt, greift nach Booth (1979) in das Sättigungsgeschehen ein.

Es kann davon ausgegangen werden, dass es durch die Substitution von Glucose früher zu einer postprandialen Glucoseanflutung im Blut kommt. Die notwendige Aufspaltung der Disaccharide

und der anderen Kohlenhydrate scheint dafür zu langwierig zu sein. Auffällig ist vor allem der deutliche Rückgang in der Besaugdauer, was der Hypothese entsprechen würde, dass für die Tiere ein schnelleres Sättigungsgefühl eintritt.

Das Verhältnis in dem das Besaugen im Zusammenhang mit der Tränke zum restlichen Besaugen ausgeführt wurde, lag im gleichen Bereich wie bei der Kontrollgruppe. Die absolute Anzahl der Besaugaktionen und die Besaugdauer im Zusammenhang mit dem Tränkestandbesuch waren jedoch geringer.

Es stellt sich die Frage, warum bei diesen Kälbern auch das Besaugen reduziert war, das nicht im Zusammenhang mit der Tränke und damit im Zusammenhang mit der Glucosezudosierung steht. Wirkt sich ein generell niedrigeres Besauniveau auch dann aus, wenn das Kalb Hunger hat?

Leider wurden nur die beiden Tiere die am häufigsten und längsten besaugten nach der Milchtränke weiter beobachtet. Aus den dargestellten Werten entsteht der Eindruck, dass der Einfluss der Glucose nur so lange besteht, wie sie zugefüttert wird.

Im Vorversuch blieb das Besaugen nach Absetzen der Tränke weiter reduziert.

Betrachtet man die anderen Gruppen der Versuchsfolge wurde in den ersten Tagen nach dem Absetzen vermehrtes Besaugen gezeigt, anschließend nahm das Besaugen ab. Der Mittelwert des Zeitraums von 10 Tagen ist für diese Beobachtung nicht optimal gewählt.

In der Versuchsgruppe des Vorversuchs wurden 77 % aller Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Tränke beobachtet. Im Hauptversuch war der Anteil mit 15 % deutlich niedriger, was vermutlich auf die kleineren Kälbergruppen zurückzuführen ist, da der Anteil in der Kontrollgruppe im gleichen Bereich lag.

Unterschiedliche Milchaustauscher weisen deutliche Unterschiede in der Zusammensetzung auf. Die deutlichen Unterschiede im Verhalten der Kälber sollten die Milchaustauscherhersteller zum Handeln animieren.

5.3.1.2 Laktosezudosierung

Die Kälber die Laktose zudosiert bekamen, zeigten sowohl deutlich mehr, als auch längeres Besaugen. Wie bereits im Versuch Glucosezudosierung beschrieben, scheint die Sättigung durch die Zudosierung von Laktose nicht schneller einzusetzen, im Gegenteil, Laktose löste längeres Besaugen aus.

Hohstettler-Allen et al. (1994) berichten bei hohen Laktosegaben von Hyperinsulinämie und Hyperglykämie. Die Laktosegaben in dieser Versuchsanstellung lagen aber deutlich höher als im vorliegenden Versuch.

Möglicherweise wird durch den höheren Anteil an Laktose in der Tränke die Sättigung verzögert. Es ist denkbar, dass durch den höheren Zuckeranteil eine höhere Insulinausschüttung vorlag, die Resorption des Disaccharids einen längeren Zeitraum beanspruchte und die Sättigung später eintrat als bei der herkömmlichen Tränke.

Auffällig war in diesem Versuch jedoch die sehr lange Besaugdauer vor allem am hinteren Körperbereich, mit einem sehr hohen Anteil von Dulden im Tränkestand.

In diesem Versuch wurden die längsten Besaugdauern aller beobachteten Gruppen aufgezeichnet. Es war zu beobachten, dass Kälber die besonders ausdauernd besaugen, dies vor allem im hinteren Körperbereich tun.

Der Anteil des Besaugens im Zusammenhang mit der Milchtränke lag im ähnlichen Bereich wie der der Tiere der Kontrollgruppe, was als Beleg dafür gedeutet werden kann dass dieser Wert eher von äußeren Faktoren als von der Versuchsanstellung beeinflusst wird.

Besonders in dieser Versuchsgruppe fällt die Differenzierung der Kälber im Zusammenhang von Dulden und Besaugen auf. Es scheint bei dieser Verhaltensstörung eine Disposition in ein passives und ein aktives Verhalten zu geben, welches besonders bei außerordentlich langen Besaugaktivitäten deutlich hervortritt.

Die Kälber zeigten nach dem Absetzen etwas weniger Besaugen als während der Milchtränke, übereinstimmend mit anderen Beobachtungen wird hier ersichtlich, dass das einmal manifestierte Verhalten beibehalten wird und das Fütterungsmanagement nach dem Absetzen nach einer gewissen Zeit einen abschwächenden Einfluss haben kann (Keil, 2000)

Da bei der Deklaration der Milchaustauscher nicht ersichtlich ist, wie viel Zucker und welche Zuckerarten enthalten sind, können auch keine Rückschlüsse auf den Unterschied des Gehaltes zu Vollmilch gezogen werden.

Die enorme Steigerung des Besaugaktivitäten mit dieser geringen Veränderung der Milchtränke sollte wiederum die Milchaustauscherhersteller zum Überdenken der Rezepturen animieren.

5.3.1.3 Veränderung der Tränkezuteilung

5.3.1.3.1 Saugdruckverringerung

Von der Technik wurde erwartet, dass die Tiere weniger Saugaufwand für die Aufnahme der Tränke leisten müssen. Die Überlegung war, dass Kälber die wenig Saugarbeit am Tränkenuckel leisten müssen vermutlich mehr gegenseitiges Besaugen zeigen. Diese Überlegung konnte mit den Versuchen nicht bestätigt werden.

Bei den Versuchen zur Saugdruckverringerung stellen sich die beiden Durchgänge sehr unterschiedlich dar. Zeigten die Tiere in der ersten Versuchsfolge noch tendenziell weniger Besaugen als die Kontrollgruppe, wurde in der Versuchsfolge 2 signifikant häufiger besaugt als in der Kontrollgruppe.

Diese Ergebnisse rechtfertigen die sofortige Prüfung des ersten Versuchs durch eine zweite Versuchsdurchführung. Es gibt keinen ersichtlichen Grund für diese sehr unterschiedlichen Ergebnisse.

Die Tiere der Versuchsgruppen „Saugdruckverringerung“ besuchten die Tränkestation tendenziell häufiger und verbrachten dabei etwas mehr Zeit in der Tränkestation als die Kälber der jeweiligen Kontrollgruppe. Durch den geringeren Saugaufwand den die Kälber aufbringen mussten, wäre jedoch zu erwarten gewesen, dass weniger Zeit im Tränkestand verbracht wird.

In der zweiten Versuchsfolge wurden häufigere Tränkeansprüche erfasst. Bei der Auswertung der Videos konnte dabei beobachtet werden, dass der Tränkestand häufig nicht verlassen wurde sondern die Kälber nur einen Schritt rückwärts traten, so konnte die Antenne das Kalb nicht mehr erfassen, und die Tränke anschließend fortsetzten. Warum diese Kälber häufiger die Tränke unterbrachen, kann nicht erklärt werden. Die Technik funktionierte auf gleiche Weise wie im ersten Versuch.

Im ersten Versuch waren es unterschiedliche Kälber welche besonders häufig besaugten und welche besonders häufig duldeten, dadurch entstand hier ein signifikanter Unterschied zur Kontrollgruppe obwohl bei der Erfassung der Häufigkeit des Besaugens der Unterschied nicht nachweisbar war.

Diese Beobachtung belegt wiederum, wie wichtig die Einzeltierauswertung ist. Damit können diese Unterschiede aufgezeigt werden. Die großen Unterschiede zwischen den Kälbern sind ein Indiz für den multifaktoriellen Charakter des gegenseitigen Besaugens.

Diese Saugdruckverringerung würde eine Erleichterung beim Anlernen von Kälbern in die Tränkestation bringen. Aus den vorliegenden Versuchen kann keine Empfehlung an der Hersteller gegeben werden, diese Technik generell zu verwenden.

5.3.1.3.2 Saugzeitverlängerung

Von der Technik wurde erwartet, dass die Kälber mehr Zeit mit der Tränkeaufnahme verbringen. Dieser Effekt konnte jedoch erst bei der modifizierten Saugzeitverlängerung beobachtet werden.

Auch eine Saugzeitverlängerung hat natürlich den gleichen (Neben-)Effekt, wie ein Fixieren des Kalbes nach der Tränkeaufnahme: die Zeit für die Resorption von Glucose wird länger, während das Kalb noch mit Trinken beschäftigt ist.

Ein Effekt auf das Besaugen konnte im ersten Versuch bestätigt werden, obwohl die Besuchsdauer im Tränkestand nur geringfügig von der der Kontrollgruppe abweicht. In der zweiten Versuchsfolge wurde dagegen signifikant häufigeres Besaugen nachgewiesen.

Vor allem in der Versuchsgruppe der zweiten Versuchsfolge waren die Kälber sehr schlecht an den Tränkeautomaten zu gewöhnen und ließen sich sehr schnell durch den verringerten Tränkefluss frustrieren. Zwei Kälber konnte nicht an den Tränkeautomaten gewöhnt werden, sie nahmen ohne menschliche Hilfe keine Tränke auf. Deshalb wurde die Technik am elften Tag nach dem Einstellen für 9 Tage abgestellt. Während dieser Zeit konnten auch diese beiden Tiere dazu angeleitet werden, die Tränke selbstständig abzuholen. Es wurden aber weiterhin sehr häufig Abbrüche der Tränkeaufnahme festgehalten.

Die hohen Besaugaktivitäten der Kälber des zweiten Versuchs könnten mit diesen Schwierigkeiten erklärt werden. Der gewünschte Effekt der Technik wurde nicht erreicht, im Gegenteil, die Kälber hatten Probleme Ihre Milchtränke abzurufen.

Die Kälber des zweiten Versuchs zeigten bereits nach dem Absetzen deutlich weniger Besaugen. Hier scheint das Tränkesystem selbst einen sehr großen Einfluss auf das Auftreten des Besaugens zu haben.

In den vorliegenden Untersuchungen konnte keine eindeutige Reduktion des gegenseitigen Besaugens beobachtet werden. Der Effekt durch den längeren Aufenthalt im Tränkestand konnte ebenfalls nicht beobachtet werden, da mit der verwendeten Technik die Saugzeit nicht ausreichend verlängert wurde.

Die deutliche Reduktion des Besaugens in der ersten Versuchsfolge war der Anlass, die Saugzeitverlängerung auf die Art zu verändern, dass in den ersten Sekunden ein Tränkefluss erfolgt und erst danach eine Taktung des Milchflusses vorgenommen wird. Die Tiere erhalten damit schneller Milch und schneller ein positives Erlebnis.

5.3.1.3.3 modifizierte Saugzeitverlängerung

Durch die Veränderung an der Technik konnten die Tiere ebenso gut an die Tränke gewöhnt werden wie bei anderen Tränkeverfahren. Die Verbesserung des Versuchsaufbaus der Saugzeitverlängerung ist gelungen.

In der modifizierten Variante wurde in beiden Versuchen geringfügig weniger Besaugen als bei der Kontrollgruppe beobachtet.

Der Aufenthalt im Tränkestand ist in beiden Versuchen länger als bei den Kontrollgruppen, im zweiten Versuch ist der Unterschied signifikant.

Die durch die modifizierte Variante erreichte Saugzeitverlängerung konnte das Besaugen jedoch nicht deutlich genug verringern. Möglicherweise reichte die Zeitdauer nicht aus, um welche die Tränkeaufnahme verlängert wurde. Die Besuchsdauer lag im Durchschnitt bei 2,2 und 2,7 Minuten (Kontrollgruppen 1,8 und 1,6 Minuten) und damit deutlich unter der in der Literatur für das Abklingen der Saugmotivation für notwendig erachteten Zeitdauer von 5-10 Minuten.

Obwohl in den Versuchsgruppen tendenziell weniger besaugt wurde, konnten bei einzelnen der erfassten Merkmale sich widersprechende Werte erfasst werden. So duldeten die Kälber der ersten Versuchsgruppe signifikant kürzer, die der zweiten jedoch signifikant länger als die der zugehörigen Kontrollgruppe.

Diese Differenzen können nur durch die großen individuellen Unterschiede der Kälber erklärt werden.

Die Kälber des Versuchs „modifizierte Saugzeitverlängerung 2“ zeigten den geringsten Anteil der Häufigkeit des gegenseitigen Besaugens im Zusammenhang mit der Milchtränke des gesamten Hauptversuchs. Der Anteil der Besaugdauer lag aber im gleichen Bereich wie der der Kontrollgruppe.

Auch in diesem Fall wird vermutet, dass andere Faktoren hier den größeren Einfluss vor der Versuchsanstellung haben.

Im Zusammenhang mit der Tränke wurde von den Kälbern der Versuchsgruppen tendenziell häufiger vor der Tränke besaugt. Die Ursache dieses Verhaltens ist unbekannt. Möglicherweise hat das in der Umgebung des Tränkestandes hörbare Takten einen akustischen Reiz auf die Kälber in der direkten Umgebung ausgelöst.

Auffällig ist, dass in beiden Versuchen bereits 2 Tage vor dem Absetzen, als die Tiere nur noch 3 Liter Tränke erhielten, deutlich weniger Besaugen gezeigt wurde. Nachdem die Tiere keine Tränke mehr erhielten, wurde dann ebenfalls weniger Besaugen gezeigt als während der Tränkephase.

Mit der verwendeten Technik könnte versucht werden, längere Aufenthaltsdauern im Tränkestand zu erreichen, indem man die Zeitdauer in der keine Milch zu Verfügung steht ausdehnt.

Diese Technik hat jedoch den Nachteil, dass weniger Kälber pro Tränkestation versorgt werden können. Um diese Technik bei gleicher Gruppengröße anzuwenden, müssten den Kälbern mehrere Tränkestationen pro Gruppe zur Verfügung stehen, was zurzeit aus Kostengründen nicht sinnvoll erscheint.

5.3.1.4 Veränderung der Saugstelle durch eine Euteratrappe

Die Euteratrappe wurde von den Kälbern sehr gut angenommen. Während des ersten Versuchs wurde die Tränke nicht durch ein Magnetventil gesteuert. So konnte Tränke die von einem Kalb nicht aufgenommen wurde, von anderen Kälbern geraubt werden. Deshalb wurde im zweiten Versuch die Milchtränke über Magnetventile gesteuert.

Diese Aufteilung hatte den Nachteil, dass die Tränke am zweiten Magnetventil für 1 Minute gesperrt wird, wenn die Tränke über das erste Tränkeventil abgerufen wird. Das Kalb musste also durch Versuch und Irrtum herausfinden über welchen Nuckel aktuell Tränke verfügbar war.

Die signifikant häufigeren Tränkeansprüche während des zweiten Versuchs lassen sich auf diese Veränderung der Technik zurückführen.

Betrachtet man den natürlichen Saugvorgang, muss ein Kalb an der Mutter dafür arbeiten, dass der Milchfluss erhalten bleibt. Die Veränderung der Euteratrappe wurde deshalb nicht als Nachteil betrachtet, da das Kalb das Anrüsten des „Euters“ über Kopfstöße ausführen konnte.

Außerdem waren die Nuckel der Euteratrappe nicht waagrecht nach vorne angebracht, sondern hatte eine Neigung nach unten. Diese Veränderung entspräche eher der Saugstellung an der Mutter. Da die Kälber aber nur Saugerfahrung an Nuckeleimern hatten und diese Saugerausrichtung waagrecht nach vorne erlernt hatten, kann nicht davon ausgegangen werden, dass es einen Vorteil für die Kälber brachte. Auf der anderen Seite hatte die Autorin das subjektive Empfinden, dass sich die Tiere leichter an die Euteratrappe als an den herkömmlichen Nuckel anlernen ließen.

Bis zum 46. Einstalltag wurde in der Versuchsgruppe „Euteratrappe 1“ mit einer geringen Häufigkeit besaugt, danach nahm das Besaugen kontinuierlich zu, nach dem Absetzen bleiben die erfassten Werte auf einem hohen Niveau. Diese Entwicklung konnte in der zweiten Versuchsgruppe mit der Euteratrappe nicht beobachtet werden. Warum dieser plötzliche Anstieg in der Besaugaktivität stattgefunden hat, ist aus den erfassten Werten nicht ersichtlich.

Die Besuchsdauer im Tränkestand war bei den Kälbern der Versuchsgruppen tendenziell länger als die der Kontrollgruppen. Die Veränderung der Saugstelle reichte also aus, dass die Tiere sich länger mit der Saugstelle beschäftigten, ohne dass an der Verfügbarkeit der Tränke etwas geändert wurde.

Die einzelnen Kälber zeigten während der Tränkephase nur wenig Unterschiede im Verhalten beim gegenseitigen Besaugen. Diese geringen Abweichungen innerhalb der Gruppe, vor allem bei der Besaugdauer, konnte in keiner anderen Gruppe beobachtet werden. Möglicherweise bietet das Kunstteuer mit der Möglichkeit Zitzenwechsel und Euterstöße auszuführen, Kälbern eine attraktive Alternative zu saugen als der Gruppengenosse und die Verhaltensstörung wird weniger häufig an anderen Kälbern gezeigt.

In der ersten Versuchsgruppe fanden etwa 30 % der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Tränkeaufnahme statt. Der Wert der Kontrollgruppe lag mit 67 % deutlich höher. In der zweiten Versuchsgruppe wurden 6,4 % der Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Tränke ausgeführt, und damit ebenfalls weniger häufig als in der Kontrollgruppe (19 %). Es wurde also in beiden Versuchen weniger Besaugen im Zusammenhang mit der Tränke gezeigt. Diese Beobachtung könnte bedeuten, dass der Saugvorgang für das Kalb angenehmer ist und den Verhaltensbedürfnissen des Kalbes eher entspricht. Auf der anderen Seite lagen die Werte aus dem ersten Versuch auf dem durchschnittlichen Niveau aller Versuchsgruppen. Möglicherweise hatte ein anderer Faktor einen Einfluss auf das Verhalten der Kontrollgruppe.

In beiden Versuchen lagen die Besaugaktivitäten unter denen der Kontrollgruppen. Während des zweiten Versuchs waren diese Unterschiede signifikant. Möglicherweise wäre durch eine Kombination der Euteratrappe mit anderen, das Besaugen verringernenden Faktoren, wie der Glucosezudosierung eine vollständige Reduktion des Besaugens möglich, weil zwei der auslösenden Faktoren abgestellt werden.

Da auch in der Literatur weniger Besaugen durch Veränderungen der Saugstelle beschrieben wurde, sind weitere Versuche in diesem Bereich sicher angebracht. Auf jeden Fall ist für eine in der landwirtschaftlichen Praxis anwendbare Euteratrappe eine deutliche Vereinfachung der Reinigung auszuarbeiten.

5.3.1.5 Veränderung der Wassertränke durch eine Koppertränke

Die Kälber dieser Versuchsgruppe zeigten tendenziell weniger gegenseitiges Besaugen als die Kälber der zugehörigen Kontrollgruppe. Die Besaugdauer der Tiere war auffällig kurz. Möglicherweise wurde also durch die Koppertränke die Besaugdauer reduziert. Dieser Versuch wurde jedoch nicht wiederholt, weil während des Versuchs deutlich wurde, dass die Kälber nur unzureichend mit Wasser versorgt waren. Hätte man den Kälbern beide Wasserquellen zur Verfügung gestellt, hätten die Tiere vermutlich die Tränke bevorzugt und den Nuckel der Koppertränke nicht mehr benutzt. Dies steht in Übereinstimmung mit Literaturangaben, die mit wasserführenden Nuckeln gearbeitet haben.

5.3.1.6 Vergleich der Kontrollgruppen

Die Entscheidung in jeder Versuchsfolge eine Kontrollgruppe zu beobachten war richtig. Die Unterschiede unter den Gruppen waren bei einem Teil der erfassten Merkmale signifikant. Damit konnte gezeigt werden, dass Witterung, Jahreszeit und andere äußere Umstände einen deutlichen Einfluss

auf das Auftreten des gegenseitigen Besaugens haben. Dies war schon im Vorfeld erwartet worden, insbesondere da die Beobachtungen in einem Außenklimastall erfolgten.

Besonders die Kontrollgruppen 3 und 4 fallen auf.

Innerhalb der Kälber der Kontrollgruppe 3 zeigten sich sehr große Abweichungen. Diese Kälber wurden alle am gleichen Tag in die Gruppe gebracht. Sie kamen aus den beiden Ställen, aus denen die meisten der Kälber der gesamten Untersuchung stammen. Am Anfang der Beobachtungszeit dieser Gruppe liegt ein längerer Ausfall der Videokameras. Deshalb kann nicht sicher gesagt werden, ob ein bestimmtes Ereignis dieses Verhalten ausgelöst hat und wie das Besaugen sich in dieser Zeit entwickelt hat.

In der Kontrollgruppe 3 wurde besonders häufig und lang im Zusammenhang mit der Tränke besaugt. Dieses war gleichzeitig der höchste Wert aller Versuche im Zusammenhang mit der Tränke. In den anderen Versuchsfolgen war der Unterschied zwischen den Gruppen nur sehr gering. Deshalb kann angenommen werden, dass das Vorkommen des Besaugens unabhängig vom laufenden Versuch waren. Die vermehrten Saugaktivitäten dieser Gruppe können nicht auf äußere Umstände zurückgeführt werden und liegen vermutlich im individuellen Verhalten der Tiere begründet.

In der Kontrollgruppe 4 besaugten alle Kälber auffällig häufig und lange. Diese hohe Aktivität wird bereits am Anfang des Versuchszeitraums gezeigt. Es scheint hier eine Gruppe besonders besaugaktiver Tiere zusammen getroffen zu sein.

In der Kontrollgruppe des 5. Durchgangs ist das Besaugen nicht mit dem Dulden identisch. Der Grund ist, dass sich hier die Beschaffung der Kälber als schwierig gestaltete und über einen längeren Zeitraum erfolgte. Kälber die bereits in Phase 2 übergegangen waren saugten an Tieren, die sich noch in Phase 1 befanden.

Die meisten Unterschiede innerhalb der Kontrollgruppen basieren auf Unterschieden der Aktionen an den Körperpartien. Diese Unterschiede sind sehr auf die Persönlichkeit der Kälber und die Umstände vor Ort zurückzuführen.

5.3.1.7 Entwicklung des gegenseitigen Besaugens

Die Darstellung der Entwicklung des gegenseitigen Besaugens zeigt auf, dass das Besaugen sich an den einzelnen Tagen deutlich unterscheidet. Dies rechtfertigt auf der einen Seite die sehr zeitaufwändige Auswertung des gesamten Versuchszeitraums. Wären einzelne Tage ausgewählt worden, hätten sich die Ergebnisse sehr wahrscheinlich anders dargestellt. Auf der anderen Seite wird deutlich, dass das Besaugen nicht jeden Tag auf gleiche Weise ausgeführt wird und es auch von äußeren Faktoren abhängt, ob und wie viel Besaugen gezeigt wird.

5.3.1.7.1 Besaugen der Körperregionen

Warum die Kälber mit zunehmendem Alter in allen Gruppen vermehrt die hintere Körperpartie besaugen ist in der vorliegenden Untersuchung nicht in die Fragestellung mit einbezogen.

Aus der Auswertung der Videobänder lassen sich 2 Entwicklungen erkennen. Zum einen dulden die größeren Kälber das Besaugen ungern, wenn sie nicht beschäftigt sind und werden dann im Tränkestand oder am Futtertisch besaugt. Es konnten zum Teil auch Abwehrbewegungen beobachtet werden. Zum anderen wurden Besaugpaare nur selten beim Besaugen an der vorderen Körperpartie beobachtet.

Das in Literaturangaben beschriebene Urintrinken konnte nur in sehr wenigen Fällen beobachtet werden. Es kann angenommen werden, dass Urintrinken als Anzeichen einer zu geringen Wasser-

und/oder Mineralstoffversorgung zu werten ist und nicht immer mit gegenseitigem Besaugen zusammenhängt.

Vermutlich ist die präferierte Körperregion stark abhängig von Temperament, Körpergröße und körperlicher Verfassung des besaugenden wie auch des duldenden Partners.

5.3.1.7.2 Dulden des Besaugens

Bei der Darstellung des Duldens der Einzeltiere wird besonders deutlich, wie zwei Kälber ein Besaugpaar bilden. Bei der Auswertung der Videobänder konnte beobachtet werden wie diese Kälber zwar auch an anderen Kälbern besaugten, sobald jedoch ihr bevorzugter Besaugpartner zu Verfügung stand, an diesem besaugten. In wie weit diese enge Verbindung zu vermehrtem Besaugen führt, kann mit dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden. Es ist jedoch auffällig, dass Kälber die am gleichen Tag in die Gruppe gebracht wurden, mehrfach einander als Besaugpartner wählten. Aus Berichten von Landwirten ist bekannt, dass zum Beispiel Zwillingssäugekälber sich besonders gerne als Besaugpartner wählen.

Das Verhalten „Dulden im Tränkestand“ ist in allen Versuchsfolgen nur im geringen Umfang aufgetreten. In den Vorversuchen war dieses Verhalten häufiger zu beobachten.

Es kann davon ausgegangen werden, dass eine niedrige Tierzahl die Ursache für das seltene Vorkommen ist. Auf der anderen Seite dient als Verkaufsargument für einen Tränkeautomaten oft die Anzahl der Kälber die versorgt werden können.

In Bezug auf die Häufigkeit des Auftretens des gegenseitigen Besaugens wären kleine Gruppen pro Tränkestation anzustreben.

5.3.1.8 Verteilung der Besuche mit Tränkeanspruch

Eine Häufung der Tränkestandsbesuche fand meist in den Morgenstunden statt. Die wenigsten Besuche lagen in allen Gruppen in den frühen Morgenstunden.

Die Häufungen unterscheiden sich unter den Gruppen nur wenig und sind sicher mehr von der Gruppengröße und der Tageslichtdauer abhängig als von den angestellten Versuchen.

Anhand der Werte wird deutlich, dass auch die Tiere die ständig die Tränke zur Verfügung hatten, sich trotzdem an die circadiane Tagesrhythmik halten.

Im Sommer wurde die Tränke morgens früher aufgenommen als im Winter. Dafür wurde im Winter um Mitternacht eine Tränephase eingefügt.

Dieses Verhalten wird von Rinderherden in natürlichen Haltungssystemen ebenfalls berichtet. Das bedeutet, dass der Tagesrhythmus nicht erlernt wird, da die Kälber kein Vorbild haben, sondern durch äußere Faktoren bestimmt wird.

5.4 Fazit der Diskussion

Das gegenseitige Besaugen hat vermutlich eine Vielzahl von Auslösern. Es besteht vermutlich ein Zusammenhang zwischen den Einflüssen der Umgebung, der Sättigung, der Futteraufnahme, der Milch, der Tränkemenge, der Sozialpartner und weiteren Faktoren, die noch nicht bekannt sind. Um das gegenseitige Besaugen zu verhindern müssen mehrere Faktoren aus Sicht des Kalbes optimiert werden.

5.5 Empfehlungen

Die Einzelhaltung des Neugeborenen kann durch das natürliche Verhalten, das getrennte Abliegen des Kalbes, gerechtfertigt werden. Nach einigen Tagen sollte den Tieren die Auseinandersetzung mit Sozialpartnern ermöglicht werden.

Da das Kalb auch eine sensible Phase für das Erlernen der Saugstelle besitzt, scheint es angebracht den Tieren die einmal erlernte Tränkequelle während der gesamten Tränkephase anzubieten.

In kleineren Gruppen wird weniger im Zusammenhang mit der Tränke besaugt und die Kälber halten bei der Tränkeaufnahme die Tagesrhythmik ein. Aus diesen Gründen sollte die Gruppengröße pro Tränkenuckel an Tränkeautomaten geprüft werden.

Von den in der vorliegenden Untersuchung vorgenommenen Methoden zur Verringerung des gegenseitigen Besaugens zeigt sich besonders die Zudosierung von 2 Gramm Glucose je Liter Milchtränke als geeignet.

Ein weiterer Versuch konnte inzwischen aufzeigen, dass bereits eine Zudosierung von 1 Gramm Glucose pro Liter Milchtränke die Reduktion des Besaugens bewirkt.

Möglicherweise wird durch die Kombination mit anderen Maßnahmen das gegenseitige Besaugen vollständig verhindert.

6 Thesen

- 1) Bei allen in die Versuchsfolgen aufgenommenen Tieren konnte gegenseitiges Besaugen beobachtet werden, die durchgeführten Versuche beeinflussten die Häufigkeit und die Dauer des Auftretens von gegenseitigem Besaugen.
- 2) Das gegenseitige Besaugen wird auch durch externe Faktoren beeinflusst, die Beobachtung einer parallel aufgestellten Kontrollgruppe ist unerlässlich.
- 3) Die Kälber zeigen große individuelle Unterschiede in der Häufigkeit, Dauer und Ausführung des gegenseitigen Besaugens
- 4) Die Verringerung des Saugdruckes, mit dem die Milchtränke aufgenommen wird, konnte das gegenseitige Besaugen nicht eindeutig verändern.
- 5) Der Verlängerung der Saugzeit ohne eine Erhöhung des Saugdruckes wirkte sich negativ auf das Saugverhalten der Kälber aus. Erst die technische Modifikation erreichte ein normales Saugverhalten. Durch die verwendete Technik konnte keine signifikante Verringerung des gegenseitigen Besaugens erreicht werden.
- 6) Die Verwendung der für Pferde entwickelten Koppertränke brachte keine signifikante Verringerung des gegenseitigen Besaugens. Da diese Technik die Wasseraufnahme behinderte, wird sie als nicht für die Kälberaufzucht geeignet angesehen.
- 7) Die Verwendung einer Euteratrappe mit zwei Zitzen verringerte das gegenseitige Besaugen. Die Kälber der ersten Versuchsgruppe besaugten tendenziell weniger und kürzer, die Kälber der zweiten Versuchsgruppe besaugten signifikant seltener und kürzer als die der jeweiligen Kontrollgruppe.
- 8) Die Zudosierung von 2 Gramm Laktose pro Liter Milchtränke verstärkte das gegenseitige Besaugen.
- 9) Die Zudosierung von 2 Gramm Glucose zur Milchaustauschertränke verringerte das gegenseitige Besaugen auf ein niedriges Niveau.
- 10) Das gegenseitige Besaugen hat eine Vielzahl von Auslösern. Um das gegenseitige Besaugen zu verhindern müssen mehrere Faktoren aus Sicht des Kalbes optimiert werden.

7 Zusammenfassung

Bei Kälbern tritt gegenseitiges Besaugen auf. Dieses stellt nicht nur ein ästhetisches Problem dar, es kann vielmehr zu schweren gesundheitlichen Schäden wie Nabelentzündung und Bezoarkolik bzw. -ileus führen.

In der vorliegenden Arbeit wurde bei in Gruppen an einem Tränkeautomaten gehaltenen Kälbern versucht, das gegenseitige Besaugen zu beeinflussen. Es wurden die Auswirkungen von Veränderungen an der Milchtränke oder der Tränketechnik auf das gegenseitige Besaugen von Kälbern beobachtet.

Vor den Hauptversuchen wurden mehrere Vorversuche durchgeführt, die zur Klärung der Versuchsdurchführung und Wahl der Methode dienten.

In den Hauptversuchen wurden insgesamt 98 Kälber der Rasse deutsches Höhenfleckvieh in 16 Gruppen (5 Kontrollgruppen und 11 Versuchsgruppen) beobachtet.

Die Haltung der Kälber erfolgte in einem Außenklimastall, dem Nürtinger Freiluftstall, mit eingestreuten Liegeboxen. Ab dem ersten Tag stand den Kälbern Heu ad libitum und eine Kraftfuttermischung zur Verfügung. Die Milchtränke erfolgte über einen Tränkeautomaten, die Tränke wurde mit 120 Gramm Milchaustauscher angemischt.

Die Beobachtung der Tiere erfolgte mit 4 Videokameras. Die Auswertung erfolgte über 24 Stunden über den gesamten Versuchszeitraum, 8 bzw. 9 Wochen Tränkephase und 10 Tage nach dem Absetzen. Für die Nachtaufnahmen war eine Dämmerbeleuchtung installiert.

Die Auswertung erfolgte mit der Ereignis-Teil-Methode. Zur statistischen Auswertung wurde der Mann-Whitney-U-Test verwendet.

Folgende Versuche wurden durchgeführt:

- Zudosierung von Glucose, 1 Versuchsgruppe
- Zudosierung von Laktose, 1 Versuchsgruppe
- Veränderung der Tränkezuteilung über eine Saugdruckverringerung, 2 Versuchsgruppen
- Veränderung der Tränkezuteilung durch eine Saugzeitverlängerung, 2 Versuchsgruppen
- Veränderung der Tränkezuteilung durch eine modifizierte Saugzeitverlängerung, 2 Versuchsgruppen
- Veränderung der Saugstelle durch eine Euteratrappe, 2 Versuchsgruppen
- Veränderung der Wassertränke durch eine Koppertränke, 1 Versuchsgruppe

Gleichzeitig wurden die Daten der Tränkeautomaten über die Häufigkeit und die Dauer der Besuche der Kälber aufgezeichnet.

Die Zudosierung von 2 Gramm Glucose zur Milchtränke verringerte sowohl die Häufigkeit als auch die Dauer des Besaugens.

Die Kälber der Versuchsgruppe besaugten durchschnittlich 0,93 mal und mit einer Dauer von 2,72 Minuten pro Tag, die der Kontrollgruppe besaugten 2,92 mal und mit einer Dauer von 9,49 Minuten pro Tag.

Damit saugten die Kälber der Kontrollgruppe mehr als dreimal so häufig und viermal so lange wie die der Versuchsgruppe, beide Unterschiede sind signifikant.

Nach Absetzen der Tränke ist der Unterschied nicht mehr erkennbar, da nur 2 Kälber der Versuchsgruppe und 3 Kälber der Kontrollgruppe in dieser Phase beobachtet wurden.

In beiden Gruppen wurde das Besaugen in etwa zu 15 % im Zusammenhang mit der Tränkeaufnahme gezeigt. Der Zeitanteil lag bei der Kontrollgruppe mit 27,4 % höher als der Versuchsgruppe mit 15,7 %.

Die Zudosierung von 2 Gramm Laktose zur Milchtränke führte sowohl zu häufigerem als auch zu längerem Besaugen.

Die Kälber der Versuchsgruppe besaugten durchschnittlich 5,77 mal und mit einer Dauer von 20,26 Minuten pro Tag, die der Kontrollgruppe besaugten 1,69 mal und mit einer Dauer von 4,39 Minuten pro Tag. Damit saugten die Kälber der Kontrollgruppe nur ein Drittel so häufig und nur ein Fünftel so lange wie die der Versuchsgruppe, beide Unterschiede sind signifikant.

Nach Absetzen der Tränke bleiben die Unterschiede signifikant, obwohl die Tiere der Versuchsgruppe tendenziell weniger und kürzer besaugten.

In der Versuchsgruppe wurde besonders häufig an den hinteren Körperpartien besaugt.

Sowohl in der Versuchsgruppe als auch in der Kontrollgruppe wurden annähernd 30 % des Besaugens und 10 % der Besaugdauer in Zusammenhang mit der Tränkeaufnahme ausgeführt. Auch hier konzentrierte sich das Besaugen der Versuchsgruppe auf die hintere Körperpartie.

Die Kälber der Versuchsgruppe duldeten mit 2,43 Aktionen signifikant häufiger im Tränkestand als die der Kontrollgruppe (0,51 Aktionen).

Durch die Veränderung der Tränkezuteilung mit der Saugdruckverringerung konnte keine eindeutige Verringerung des gegenseitigen Besaugens erreicht werden.

Während der ersten Versuchsfolge wurde in der Kontrollgruppe 1 (2,92 Aktionen) häufiger als in der Versuchsgruppe 1 (1,52 Aktionen) besaugt, in der zweiten Versuchsfolge besaugten die Kälber der Versuchsgruppe 2 häufiger als die der Kontrollgruppe 2 (4,13 vs. 1,69 Aktionen). Die Besaugdauer war ebenfalls in der ersten Versuchsfolge in der Kontrollgruppe 1 (9,49 min) länger als in der Versuchsgruppe 1 (5,45 min), in der zweiten Versuchsfolge besaugten die Tiere der Versuchsgruppe 2 länger als die der Kontrollgruppe 2 (9,45 vs. 4,39 min). Nur die Werte der zweiten Versuchsfolge waren signifikant.

Auch in den anderen erfassten Merkmalen wurden divergierende Werte erfasst.

Durch die Veränderung der Tränkezuteilung mit der Saugzeitverlängerung konnte keine eindeutige Verringerung des gegenseitigen Besaugens erreicht werden.

Während der ersten Versuchsfolge wurde in der Kontrollgruppe 1 häufiger als in der Versuchsgruppe 1 (2,92 vs. 1,08 Aktionen) besaugt, in der zweiten Versuchsfolge besaugten die Tiere der Versuchsgruppe 2 häufiger als die der Kontrollgruppe 2 (3,9 vs. 1,69 Aktionen). Die Besaugdauer war in der ersten Versuchsfolge in der Kontrollgruppe 1 länger als in der Versuchsgruppe 1 (9,49 vs. 2,08 min), in der zweiten Versuchsfolge besaugte die Tiere der Versuchsgruppe 2 länger als die der Kontrollgruppe (11,82 vs. 4,39 min).

Die erfassten Werte der ersten Versuchsgruppe waren zum Teil signifikant niedriger als die der Kontrollgruppe 1, die der zweiten Versuchsgruppe signifikant höher als die der Kontrollgruppe 2.

Durch die Modifizierung der Saugzeitverlängerung wurde in beiden Versuchsgruppen eine tendenzielle Reduzierung des gegenseitigen Besaugens erreicht.

Die Tiere beider Versuchsgruppen (4,85 und 2,59 Aktionen) besaugten weniger häufig als die der Kontrollgruppen (5,85 und 3,06 Aktionen). Die Dauer der Besaugaktionen war in den Versuchsgruppen (8,48 und 3,73 Minuten) ebenfalls kürzer als die in den Kontrollgruppen (9,24 und 5,94 Minuten).

Die Tiere der ersten Versuchsgruppe besaugten deutlich häufiger (39,7 %) und länger (49,2 %) im Zusammenhang mit der Milchtränke als die der Kontrolle (19 % und 20 %).

Die Tiere der zweiten Versuchsgruppe besaugten dagegen weniger häufig (10,7 %) und mit einem ähnlichen Zeitanteil (13,7 %) als die der Kontrollgruppe 5 (30,1 % und 18,3 %).

Die Veränderung der Saugstelle durch eine Euterattrappe verringerte das gegenseitige Besaugen. Die erfassten Unterschiede waren nur im zweiten Versuch signifikant.

Die Tiere der beiden Versuchsgruppen „Euterattrappe“ besaugten weniger häufig (3,52 und 1,46 Aktionen) als die der Kontrollgruppen (7,1 und 5,85 Aktionen). Die Besaugdauer der Tiere der Versuchsgruppen war kürzer (9,52 und 1,95 min) als die der Kontrollgruppen (23,51 und 9,24 min).

Beide Versuchsgruppen zeigten weniger Besaugaktionen im Zusammenhang mit der Milchtränke (30 % und 6,4 %) als die der Kontrollgruppen (67 % und 19 %). Die Besaugdauer im Zusammenhang mit der Milchtränke war bei den Tieren der Versuchsgruppen ebenfalls niedriger (32,8 % und 6,2 %) als bei denen der Kontrollgruppen (68,3 % und 20 %).

Die Veränderung der Wassertränke durch eine Koppertränke verringerte das gegenseitige Besaugen tendenziell. Da die Veränderung der Wassertränke zu einer ungenügenden Wasseraufnahme führte, wurde der Versuch nicht wiederholt.

Die Kälber der Versuchsgruppe besaugten weniger häufig (4,06 vs. 7,1 Aktionen) und weniger lange (23,51 vs. 9,48 min) als die der Kontrollgruppe.

Die Versuchsgruppe zeigte etwa halb so viel Besaugaktionen (35 % vs. 67 %) und kürzere Besaugdauern (41 % vs. 68,3 %) im Zusammenhang mit der Milchtränke als die Kontrollgruppe.

Der Vergleich der Kontrollgruppe (siehe Anhang) zeigte auf, dass die erfassten Werte der einzelnen Gruppen sich in einigen Merkmalen deutlich unterschieden. Die Einflüsse durch äußere Faktoren scheinen dafür auszureichen. Deshalb ist es unabdingbar, dass parallel zu einer Versuchsgruppe immer eine Kontrollgruppe beobachtet wird.

Alle Kälber, sowohl die der Versuchs- als auch die der Kontrollgruppen zeigten große individuelle Unterschiede im Auftreten des gegenseitigen Besaugens. Eine Ausnahme bildeten die Kälber der Versuchsgruppen „Euteratruppe 1 und 2“, hier wurden nur geringe individuelle Unterschiede aufgezeichnet.

Die Präferenz der besaugten Körperpartien variierte unter den Gruppen deutlich und konnte nicht ursächlich der Versuchsanstellung zugeordnet werden.

Das gegenseitige Besaugen konnte durch einen Teil der Versuchsanstellungen verringert werden. Einige der Versuche brachten widersprüchliche Ergebnisse.

Den deutlichsten Effekt erreichte die Zudosierung von Glucose zur Milchtränke. Es kann angenommen werden, dass die Erhöhung des Blutglucosespiegels zu einer rascheren Sättigung führt, die die Saugmotivation des Kalbes schneller zurückgehen lässt.

Das gegenseitige Besaugen ist eine multifaktorielle Verhaltensstörung. Die mangelnde Sättigung ist einer der auslösenden Faktoren, der durch die Zudosierung von Glucose eingeschränkt werden kann. In Kombination mit anderen Verfahren, die andere auslösende Faktoren ansprechen, ist möglicherweise das gegenseitige Besaugen vollständig zu verhindern.

8 Summary

Behavioural Observations of Intersucking of Simmental Calves

Introduction

Intersucking appears between dairy calves. This is not only an aesthetical problem, moreover it can lead to serious illness like navel inflammation or bezoars resp. – ileus.

In this thesis an attempt was made to influence the intersucking of calves housed in groups at an electronic automated feeder. It was observed how a variation of the milk feeding or the feeding technique influenced the intersucking.

Prior to the main trials several pre-trials were carried out to check feasibility and to determine the method.

Material and Methods

In the main trials 98 calves of the German Simmental breed were observed in 16 groups (5 control groups and 11 trial groups).

The calves were kept in an outdoor housing system, the Nürtinger free-air-stable, with straw bedded cubicles. From the first day on hay ad libitum and concentrate were available to the calves. The milk feeding with an electronic feeding system which had a mixture of 120 grams concentrate per litre water.

The calves were observed with 4 video cameras. The evaluation took place for 24 hours a day throughout the whole trial period, which was 8 to 9 weeks feeding phase and 10 days after weaning. For night time a dim light was installed.

The evaluation was done by behaviour sampling method. For statistical evaluation the Mann-Whitney-U-Test was used.

Following trials were realised:

addition glucose, 1 trial group

addition lactose, 1 trial group

variation of the feeding ration by decreasing the sucking pressure, 2 trial groups

variation of the feeding ration by lengthening the sucking time, 2 trial groups

variation of the feeding ration by a modified lengthening of the sucking time, 2 trial groups

variation of the feeding method by installing a dummy udder, 2 trial groups

variation of the water place by an using an anti cribbing watering teat, 1 trial group

At the same time the data output of the electronic feeding system with the frequency and visit length of the calves was recorded.

Results

The addition of 2 grams of glucose to the milk feeding reduced frequency as well as duration of intersucking.

On average the calves of the trial group suckled 0.93 times per day and with a duration of 2.72 minutes; those of the control group suckled 2.92 times per day with a duration of 9.49 minutes per day.

Thus the calves of the control group sucked three times more frequently and for 3 times longer than the trial group; both differences were significant.

After weaning the difference could not be recorded, because only 2 calves of the trial group and 3 calves of the control group were observed in this phase.

In connection with the milk feeding both groups showed about 15 % intersucking. The duration of intersucking increased to 27 % in the control group; in comparison to 15.7 % in the trial group.

The addition of 2 grams of lactose to the milk feeding led to more and extended intersucking. The calves of the trial group showed intersucking 5.77 times on an average, with a duration of 20.26 minutes per day, those of the control group sucked 1.69 times with a duration of 4.39 minutes per day. So the calves of the control group sucked only with a frequency of one third with a duration of one fifth in comparison to the trial group; both differences are significant.

After weaning the differences stayed significantly, in spite of the fact that the calves of the trial group indicated less and shorter sucking.

In the trial group the intersucking was performed mainly towards the caudal.

Both in the trial group and in the control group nearly 30 % of the occurrences of intersucking and 10 % of the intersucking duration were performed in connection with the milk feeding. Here too, the intersucking was performed in the same area of the body.

The intersucking of the trial group in the feeding station had a frequency of 2.41 actions, which was significantly more often than the calves of the control group (0.51 actions).

When *variation of the feeding ration was changed by reducing the sucking pressure*, the intersucking was not reduced significantly.

During the first test period the control group 1 showed more intersucking (2.92 actions) than the trial group (1.52 actions);

During the second test period the calves of the trial group 2 showed more intersucking than the control group 2 (4.13 vs. 1.69 actions). Also the duration of intersucking was longer in the control group 1 (9.49 min) than in the trial group 1 (5.45 min) during the first test period.

During the second test period the calves of the trial group 2 showed longer intersucking than the control group 2 (9.45 vs. 4.39 actions). Only the results of the second test period were significant.

Divergent results were also recorded within the other test sets.

The variation in feeding ration by lengthening the sucking time did not reduce intersucking.

During the first test sequence control group 1 showed more intersucking than the trial group 1 (2.92 vs. 1.08 actions) and duration of intersucking in the control group 1 was longer than in the trial group 1 (9.49 min vs. 2.08 min).

In the second test sequence the calves of the trial group 2 showed more intersucking than the control group 2 (3.9 vs. 1.69 actions) and the trial group 2 showed longer intersucking than the control group 2 (11.82 vs. 4.39 actions).

The recorded results of the first trial group were in part significantly lower than those of the control group 1. The second trial group were significantly higher than those of the control group 2.

The variations of the feeding ration by lengthening the modified sucking time seem to indicate reduced intersucking.

The calves of the trial groups (4.85 and 2.59 actions) showed less intersucking than the control groups (5.85 and 3.06 actions). The duration of intersucking in the trial groups (8.48 and 3.73 min) were similar, i.e. shorter than those of the control groups (9.24 and 5.94 min).

The calves of the first trial group showed more (39.7 %) and longer (49.2 %) intersucking in connection with the milk feeding than those of the control group (19 % and 20 %).

In contrast, the animals of the second trial group showed less intersucking (10.7 %) with similar duration (13.7 %) than those of the control group 5 (30.1 % and 18.3 %).

The variation of the feeding method by a dummy udder reduced intersucking. Only the recorded differences of the second trial were significant.

The calves of both trial groups “udder dummy” showed less intersucking (3.52 and 1.46 actions) than those of control groups (7.1 and 5.85 actions). The duration of intersucking in the trial groups was shorter (9.52 and 1.95 min) than those of the control groups (23.51 and 9.24 min).

Both trial groups showed less intersucking in conjunction with the milk feeding (30 % and 6.4 %) than those of the control group (67 % and 19 %). The duration of intersucking in conjunction with the milk feeding of the trial groups again were shorter (32.8 % and 6.2 %) than those of the control groups (68.3 % and 20 %).

The variation of the water place by an anti cribbing watering teat indicated a decrease in intersucking but resulting in reduced water consumption. This being unacceptable, therefore the trial was not repeated.

The calves of the trial group showed a less (4.06 vs. 7.1 actions) and decreased duration (23.51 vs. 9.48 min) of intersucking than those of the control group.

In connection with the milk feeding the trial groups showed about half of the intersucking actions (35 % vs. 67 %) and shorter duration of intersucking (41 % vs. 68.3 %) than those of the control groups.

The comparison of the control groups (see appendix) shows, that the recorded values of the particular groups are obviously different in some of the tests. The influence of external factors seems to be sufficient. Hence it is of greatest importance always to observe a control group in parallel with a trial group.

All calves showed large individual differences in the occurrences of intersucking. With the exception of the calves of the trial groups “udder dummy 1 and 2”: here, only little individual differences were recorded.

The preferred part of the body being suckled varied obviously between the groups and could not be assigned to the trial arrangement.

Conclusions

The intersucking could be decreased in part by the trial arrangements.

Some of the trials caused contradictory results.

The addition of glucose to the milk feeding achieved the most distinctive effects. It can be assumed that the increased blood glucose level leads to a rapid saturation, which decreases the suckling motivation of the calves faster.

Intersucking is a multi-functional behavioural problem. The lack of saturation is one of the resulting factors, which can be reduced by the addition of glucose to milk feeding.

In combination with other methods and responds due to other influences, intersucking might be completely prevented.

9 Literaturverzeichnis

- Ahmed, A., 1987: Zum Verhalten von Saugkälbern an Kühen und am Tränkeautomaten. Dissertation, Stuttgart-Hohenheim
- Albright, J. L.; Arave, C. W.; 1997: The behaviour of cattle. CAB International, Wallingford
- Allmacher, G., 1998: Maul-Nasenring zur Verhinderung des Saugens bei Rindern. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 105, Heft 3, 104-105
- Andenaes, H.; Andersen, I. L.; Boe, K. E., 1999: Early weaning from milk replacer – does it affect the behaviour of calves. International Symposium: Suckling, behavioural and physiological aspects, problems and possibilities in ruminants, at Hamra Farm, Tumba, Sweden, May 5-7, 1999; www.service.slu.se/conference/suckling/manus.htm
- Aurich, K.; Weber, R., 1993: Einfluss eines erhöhten Saugwiderstandes auf das Saugverhalten einer Kälbergruppe. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL-Schrift 361, 154 – 166
- Barton, M. A.; Broom, D. M.; 1985: Social factors affecting the performance of teat-fed calves. Animal Production 40, 525
- Becker-Carus, Ch.; Buchholtz, Ch.; Etinne, A.; Franck, D.; Medioni, J.; Schöne, H.; Sevenster, P.; Stamm, A.; Tschanz, B., 1972: Motivation, Handlungsbereitschaft, Trieb. Zeitschrift für Tierpsychologie 30, 321-326
- Blass, E. M.; Teicher, M. H., 1980: Suckling. Science, Vol. 210, 15-22
- Bloom, S. R.; Edwards, A. V.; Hardy, R. N.; Malinowskja, K. W.; Silver, M., 1975: Cardiovascular and endocrine responses to feeding in the young calf. Journal Physiology London. 253, 135-155
- Boe, K.; 1988: Behaviour of calves in different pen and milk feeding systems. In: Unshelm, J.; van Puten, G.; Zeeb, K. und Ekesbo, I. (Edt.) Proceedings of the International Congress on Applied Ethology in farm animals, Skara, Sweden, 224-227
- Booth, D. A., 1979: Metabolism and the Control of Feeding in Man and Animals. In: Chemical Influences on Behaviour. Brown, K.; Cooper, S. J., (Edt.), Academic Press, London, New York; San Francisco
- Bowman, E. C. J.; Roderick, G. P.; Bloom, A. R.; Edwards, A. V., 1997: Role of adrenoceptors in the hypertensive response to feeding in the conscious calf. Am. Journal of Physiology 272, R607-R616
- Breier, B. H.; Gluckman, P. D.; Bass, J. J.; 1988: Plasma concentrations of insulin-like growth faktor-I and insulin in the infant calf: ontogeny and influence of altered nutrition. J. Endocrinology 119, 43-50
- Broom, D. M., 1982a: Discussion Session II. In: Disturbed Behaviour in Farm Animals; Seminar in the EEC Program of Coordination of Research on Animal Welfare at the University of Hohenheim 1981, Ulmer Verlag, Stuttgart, 77-88
- Broom, D. M., 1982b: Husbandry Methods Leading to Inadequate Social and Maternal Behaviour in Cattle. In: Disturbed Behaviour in Farm Animals; Seminar in the EEC Program of Coordination of Research on Animal Welfare at the University of Hohenheim 1981, Ulmer Verlag, Stuttgart, 42-50
- Broom, D. M., 1991a: Needs and welfare of housed calves. New trends in veal calf production. Proceedings of the international Symposium on Veal Calf production. Metz, J. H. M.; Groenestein, C. M. (Editors), Wageningen 14-16 March 1990, no. 52 EAAP publications, Netherlands, 23-28
- Broom, D. M., 1991b: Assessing welfare and suffering. Behavioural Processes 25, 117-123

- Buchholtz, C., 1993: Das Handlungsbereitschaftsmodell – Ein Konzept zur Beurteilung und Bewertung von Verhaltensstörungen bei Tieren. In: Leiden und Verhaltensstörungen bei Tieren. Grundlagen zur Erfassung und Bewertung von Verhaltensstörungen. Basel, Birkhäuser, 93–103
- Buchholtz, C., 1994: Verhaltensstörungen bei Versuchstieren als Ausdruck schlechter Befindlichkeit. Tierärztliche Umschau 49, 532-538
- Buchholtz, C., 1996: Motivation als Regulationsinstanz für Verhalten und Befindlichkeit – Kriterien für Erheblichkeit von Leiden. Tierärztliche Umschau 51, 142-146
- Büscher, H.; Jungbluth, T.; Kern, M., 1993: Untersuchungen zum Anlernverhalten von Jungkälbern an rechnergesteuerte Tränkeautomaten. Institut für Landtechnik (Hrsg.) Bau und Technik in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Beiträge zur 1. Internationalen Tagung vom 16. und 17. März 1993 in Gießen, 67–73, Wissenschaftlicher Fachverlag Dr. Fleck, Niederkleen
- Burmeister, F.; Teuffert, J.; Schluter, H., 1981: Die Bedeutung des Milchsaugens für die Eutergesundheit. Monatsschrift für Veterinärmedizin 36, 407
- Das, S. M.; Redbo, I.; Wiktorsson, H., 1999: Suckling behaviour and maternal related behaviour of Zebu and crossbreed cows during restricted suckling groups. International Symposium: Suckling, behavioural and physiological aspects, problems and possibilities in ruminants, at Hamra Farm, Tumba, Sweden, May 5-7, 1999; www.service.slu.se/conference/suckling/manus.htm
- Day, M. L.; Imakawa, K.; Clutter, A. C.; Wolfe, P. L.; Zalesky, D. D.; Nielsen, M. K.; Kinder, J. E.; 1987: Suckling behaviour of calves with dams varying in milk production. Journal of animal Science, 65, 1207-1212
- de Passillé, A. M., 1999: Suckling related problems. International Symposium: Suckling, behavioural and physiological aspects, problems and possibilities in ruminants, at Hamra Farm, Tumba, Sweden, May 5-7, 1999; www.service.slu.se/conference/suckling/manus.htm
- de Passillé, A. M., Caza, N.; 1997: Cross-sucking by calves occurs after meal and is reduced when calves suck a dry. Journal Dairy Science 80, (Suppl. 1): 229
- de Passillé, A. M., Rushen, J., 1997: Motivational and physiological analysis of the causes and consequences of non-nutritive sucking by calves. Applied Animal Behaviour Science 53, 15-31
- de Passillé, A.-M.; Metz, J. H. M.; Mekking, P.; Wiepkema, P. R., 1992: Does drinking milk stimulate sucking in young calves? Applied Animal Behaviour Science, 34, 23-36
- de Passillé, A. M.; Christopherson, R.; Rushen, J., 1993: Nonnutritive sucking by the calf and postprandial secretion of Insulin, CCK and Gastrin. Physiology & Behaviour 54, 1069-1073
- de Wilt, J. G.; 1987: Development and prevention of preputial sucking in veal calves. Netherlands Journal of Agricultural Science 35, 78-80
- Derenbach, J.; 1981: Untersuchungen zum Saugverhalten neugeborener Kälber in der Mutterkuhhaltung. Göttingen, Dissertation
- Duncan, I. J. H.; Rushen, J.; Lawrence, A. B.; 1993: Conclusions and Implications for Animal Welfare. In: Stereotypic animal Behaviour, Lawrence, A. B.; Rushen, J. (Editors) CAB International, Wallingford, 193-206
- Edwards, S. A.; 1983: The behaviour of dairy cows and their newborn calves in individual or group housing. Applied Animal Ethology 10, 191-198
- Egli, C. P.; Blum, J. W.; 1998: Clinical, Haematological, Metabolic and Endocrine Traits During the First Three Months of Life of Suckling Simmentaler Calves Held in a Cow-Calf Operation. J. Vet. Med. A 45, 99-118

- Engel, J.; 1997: Signifikante Schule der schlichten Statistik. Filander Verlag Fürth
- Eyschen, M., 1987: Untersuchungen über die Wirksamkeit des Operationsverfahrens nach McCormack zur Verhinderung des Milchsaugens bei Rindern im Vergleich mit anderen Behandlungsverfahren, Dissertation Med. vet., München
- Finger, K. H.; Brummer, H. , 1969: Beobachtungen über das Saugverhalten mutterlos aufgezogener Kälber. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 76, 625-680
- Fraser, A. F.; Broom, D. M., 1997: Farm animal behaviour and welfare. Verlag CAB International, Wallingford
- Franz, H.; Schmidt, H. P.; Räder, I.; Siebert, K., 1994: Verhaltensbiologische Ergebnisse zur Bewertung der Einzelhaltung und Gruppenhaltung von Kälbern. Sonderheft Archiv für Tierzucht 37, 171
- Fridag, G.; Goritz, K., 1995: Erarbeitung verfahrenstechnischer Grundlagen zur rechnergestützten Haltung und zur Entwicklung naturnaher Haltungssysteme für Kälber. Abschlußbericht für die Deutsche Forschungsgemeinschaft, Institut und Bayrische Landesanstalt für Landtechnik der Technischen Universität Weihenstephan
- Früh, B.; 2000: Der Einfluß eines Glucoselecksteines (Lick-Pack) und ein Gramm Glucose je Liter Milchaustauschertränke auf das gegenseitige Besaugen von Fleckviehkälbern. Diplomarbeit Fachhochschule Nürtingen
- Gary, L. A.; Sherritt, G. W.; Hale, E. B., 1970: Behaviour of charolais cattle on pasture. Journal of Animal Science, 30, 2, 203–206
- Glück, S., 1997: Das gegenseitige Besaugen von Fleckviehkälbern bei unterschiedlichen Ansparmengen mit dem Tränkeprogramm Gleitzeit. Diplomarbeit, Fachhochschule Nürtingen
- Graf, B.; Verhagen, N.; Sambras, H.-H., 1989: Reduzierung des Ersatzsaugens bei künstlich aufgezogenen Kälbern durch Fixierung nach dem Tränken oder Verlängerung der Saugzeit, Züchtungskunde 61,Nr. 5, 384–400
- Grauvogl, A.,1989: Frühkindliche Muster, agrar praxis 7, 65-66
- Grommers, F. J., Schaftenaar, W.; Rutgers, B., Peterse, D. J., 1977: Suckling among cows. A contribution to prevention and treatment. 28. Jahrestagung der ETV in Brüssel vom 22.-25.08.1977
- Gropp, J., 1979: Gesundheitliche Aspekte bei der Rezepturgestaltung von Milchaustauschfutter für Kälber, Der Tierzüchter 31 (4), 152, 157f
- Gross-Lüem, Sina; Senn, M.; Langhans, W., 1969: Metabolische Veränderungen durch eine spontane Milchmahlzeit bei Kälbern, ETH Zürich: aktuelle Forschungsarbeiten mit Nutztieren, SVT/SVZ Tagung, 22.8.1996
- Hafez, E. S. E., 1980: The behaviour of Domestic Animal. Third Edition Ballière Tindall, London
- Hafez, E. S. E., 1969: The behaviour of Domestic Animal. 2nd Edition, Ballière, Tindall & Cassell, London
- Hafez, E. S. E.; Lineweaver, J. A.,1968: Suckling behaviour in natural and artificially fed neonate, Zeitschrift für Tierpsychologie 25, 2, 187
- Haley, D. B.; Rushen, J.; Duncan, I. J. H.; Widowski, T. M.; de Passillé, 1998a: Butting by calves, Bos Taurus, and rate of milk flow. Animal Behaviour 56, 1545-1551
- Haley, D. B.; Rushen, J.; Duncan, I. J. H.; Widowski, T. M.; de Passillé, 1998b: Nutrition, Feeding, and Calves. Effects of Resistance to Milk Flow and the Provision of Hay on Nonnutritive Sucking by dairy Calves. Journal of Dairy Science 81, 2165-2127

- Hamann, J.; Heermann, U., 1989: Untersuchungen zur Pathogenese der boviden Mastitis über den Vergleich des Milchentzuges durch Kalb und Melkmaschine: Saugverhalten von Kälbern und zeitlichen Charakterisierung des Saugvorganges. *Milchwissenschaft* 44 (1), 1-6
- Hammel, K. L.; Metz, J. H. M.; Mekking, P.; 1988: Sucking behaviour of dairy calves fed milk ad libitum by bucket or teat. *Applied Animal Behaviour Science* 20, 275-285
- Happel, F., 1963: Untersuchung der pneumatischen und mechanischen Belastungen der Zitze beim natürlichen Milchentzug durch das Kalb als Grundlage zur Beurteilung des Maschinenmelkens, *Tierärztliche Umschau* 27, 493-600
- Hassenstein, B., 1987: Verhaltensbiologie des Kindes, Piper München
- Hauptmann, J., 1972: Einflussfaktoren auf die Leistungen des Rindes. In: Internationales Handbuch der Tierproduktion 1972 Hrsg. Plesnik, J., 320-446
- Hepola, H.; Laitala, T.; Castron, H.; 1999: Effect of different teat-buckets on sucking behaviour of calves and comparison of two cleaning methods of the bucket. International Symposium: Suckling, behavioural and physiological aspects, problems and possibilities in ruminants, at Hamra Farm, Tumba, Sweden, May 5-7, 1999; www.service.slu.se/conference/suckling/manus.htm
- Hinde, R. A., 1970: Animal Behaviour, 2nd edition. McGraw-Hill, New York
- Hohstettler-Allen, R.; Tappy, L.; Blum, J. W., 1994: Insulin resistance, hyperglycemia and glucosuria in intensively milk-feed calves. *Journal of Animal Science* 72, 160-173
- Hughes, B. O.; Duncan, I. J. H., 1988: The notion of ethological "need", models of motivation and animal welfare, *Animal Behaviour* 36, 1696-1707
- Hugi, D.; Blum, J. W., 1997: Changes of blood metabolites and hormones in breeding calves associated with weaning. *Journal Vet. Med. A.*, 44, 99-108
- Hugi, D.; Gut, S. H.; Blum, J. W.; 1997: Blood metabolites and hormones – especially glucose and insulin – in veal calves: effects of age and nutrition. *J. Vet. Med. A* 44, 407-416
- Hutchinson, H. G.; Woof, R.; Mabon, R. M.; Sahene, I.; Robb, J. M.; 1962: A study of the habits of zebu cattle in Tanganyika. *Journal of Agricultural Science* 59, 301-317
- Illman, G.; Spinka, M.; 1993: Maternal behaviour of dairy heifers and sucking of their newborn calves in group housing. *Applied Animal Ethology* 36, 91-98
- Immelmann, K., 1982: Wörterbuch der Verhaltensforschung, Paul Parey
- Johansson, B.; Svennersten-Sjaunja, K.; Unväs-Moberg, K., 1999: Relationships between suckling- and drinking-induced hormones in dairy calves. International Symposium: Suckling, behavioural and physiological aspects, problems and possibilities in ruminants, at Hamra Farm, Tumba, Sweden, May 5-7, 1999; www.service.slu.se/conference/suckling/manus.htm
- Jung, J.; Lidfors, L., 1999: Effects of milk amount, milk flow and access to a rubber teat at the behaviour of dairy calves. International Symposium: Suckling, behavioural and physiological aspects, problems and possibilities in ruminants, at Hamra Farm, Tumba, Sweden, May 5-7, 1999; www.service.slu.se/conference/suckling/manus.htm
- Keil, N. M., 2000: Development of intersucking in dairy heifers and cows. Dissertation ETH Zürich
- Kelz, K. H., 1977: Saugen bei Rindern – nicht bloß eine dumme Angewohnheit. *Allgäuer Bauernblatt* 45, 1991-1992
- Kiley-Worthington, M., 1977: Behavioural problems of farm animals. Oriel Press Ltd.

- Kiley-Worthington, M.; Plain, de la, S., 1983: The behaviour of beef suckler cattle (*Bos Taurus*), Birkhäuser Verlag, Basel – Boston – Stuttgart
- Kilgour, R., 1972: Some Observations on the suckling activity of calves on nurse cows. *New Zealand Society of Animal Production* 32, 132-136
- Kirchgeßner, M., 1997: Tierernährung. Verlagsunion Agrar
- Kittner, M.; Kurz, H., 1967: Ein Beitrag zur Frage der Verhaltens der Kälber unter besonderer Berücksichtigung des Scheinsaugens. *Archiv für Tierzucht* 10; Nr. 1; 41-60
- Koch, G., 1968: Ethologische Studien an Rinderherden unter verschiedenen Haltungsbedingungen. Diss. Med. Vet., München
- Kooijman, J.; Wierenga, H. K.; Wiepkema, P.R., 1991: Development of abnormal oral behaviour in group-housed veal calves: effects of roughage supply. *New trends in veal calf production. Proceedings of the international Symposium on Veal Calf production*. Metz, J. H. M.; Groenestein, C. M. (Editors), Wageningen 14-16 March 1990, no. 52 EAAP publications, Netherlands, 54-58
- Kopp, M. B.; Friend, T. H.; Dellmeier, G. R., 1986: Effects of feeding method on nonnutritive oral activities in holstein calves. *Journal of Dairy Science* 69, 3094-3099
- La Neindre, P.; 1989: Influence of cattle rearing conditions and breed on social relationship of mother and young. *Applied Animal Behaviour Science*, 23, 117-127
- La Neindre, P.; Menard, M. F.; Garel J.-P.; 1979: Suckling and drinking behaviour of newborn calves of beef or dairy cows. *Annales de Recherches Vétérinaires* 10, 211-212
- Lebelt, D., 1998: Problemverhalten beim Pferd. Ferdinand Enke Verlag Stuttgart
- Lewandrowski, N. M.; Hurnik, J. F.; 1983: Nursing and cross-nursing behaviour of beef cattle in confinement. *Canadian Journal of Animal Science* 63, 849-853
- Lidfors, L.; Jensen, P.; 1988: Behaviour of free-ranging beef cows and calves. *Applied Animal Behaviour Science* 20, 237-247
- Lidfors, L. M., 1993: Cross-suckling in group-housed dairy calves before and after weaning off milk. *Applied Animal Behaviour Science*, 38, 15-24
- Lidfors, L.; Moran, D.; Jung, J.; Jensen, P.; Castren, H.; 1994a: Behaviour at calving and choice of calving place in cattle kept in different environments. *Applied Animal Behaviour Science* 42, 11-28
- Lidfors, L.; Jensen, P.; Algers, B., 1994b: Suckling in free-ranging beef cattle: temporal patterning of suckling bouts and effects of age and sex. *Ethology* 98, 321-332
- Lidfors, L., 1999: Suckling behaviour in cattle (*Bos Taurus*) – an overview. *Abstracts International Symposium; Suckling – behavioural and physiological aspects problems and possibilities in ruminants*. Stockholm, 5.-7. May
- Lindemann, E.; Krockner, M.; Kottenbeutel, J., 1993: Kälberaufzucht an Tränkeautomaten in einem großen Milchviehbetrieb, Institut für Landtechnik (Hrsg.) *Bau und Technik in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung*, Beiträge zur 1. Internationalen Tagung vom 16. und 17. März 1993 in Gießen, 67 – 73, Wissenschaftlicher Fachverlag Dr. Fleck, Niederkleen
- Lorenz, K., 1965: Über tierisches und menschliches Verhalten. Band 1 und 2, Piper, München
- Lorenz, K., 1978: Vergleichende Verhaltensforschung. Springer-Verlag, Wien, New York
- Lorenz, K., 1981: *The Foundations of Ethologie*. Springer Verlag, New York

- Lozán, J. L., 1992: Angewandte Statistik für Naturwissenschaftler. Verlag Paul Parey
- Mees, A. M. F.; Metz, J. H. M., 1984: Saugverhalten von Kälbern – Bedürfnis und Befriedigung bei verschiedenen Tränkesystemen, Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL-Schrift 299, 82-93
- Meier, K.; 1997: Das gegenseitige Besaugen von Fleckviehkälbern unter Beachtung physiologischer Parameter. Diplomarbeit Fachhochschule Nürtingen
- Mason, G., 1991: Stereotypies: a critical review. *Animal Behaviour* 41, 1015-1037
- McFarland, D. J., 1971: Feedback Mechanisms in Animal Behaviour. Academic Press, London
- Metz, J. H. M.; Mekking, P.; 1987: Reizqualitäten als Auslöser für Sauger bei Kälbern. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL-Schrift 319, 228-235
- Nicol, A. M.; Sharafeldin, M. A., 1975: Observations on the behaviour of single-suckled calves from birth to 120 days. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, Verlag Editorial Services Limited, Wellington, 221-230
- Nowak, Raymond, Goursaud, Anne-Pierre, Unväs-Moberg, K., 1999: Neonatal suckling and development of a preference for the mother by the lamb: involvement of hormonal cholecystokinin (CCK)? International Symposium: Suckling, behavioural and physiological aspects, problems and possibilities in ruminants, at Hamra Farm, Tumba, Sweden , May 5-7, 1999; www.service.slu.se/conference/suckling/manus.htm
- Odde, K. G.; Kiracofe, G. H.; Schallers, R. R.; 1985: Suckling behaviour in range beef calves. *Journal of Animal Science* 61, 2, 307-309
- Öhrberg, J.; 1999: Effect of milkflow rate and presence of an floating nipple on abnormal sucking between dairy calves. Specialarbete 7, SLU Swedish University of Agricultural Science, Department of Animal Environment and Health, Skara, www.hmh.slu.se/publ99.htm
- Öhrberg, J.; Lidfors, L., 1999: Effect of milk flow rate and presence of a floating nipple on abnormal sucking between dairy calves. International Symposium: Suckling, behavioural and physiological aspects, problems and possibilities in ruminants, at Hamra Farm, Tumba, Sweden , May 5-7, 1999; www.service.slu.se/conference/suckling/manus.htm
- Plath, U., 1999: Beurteilung verschiedener Tränketechniken und Betreuungsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die oralen Aktivitäten, den Gesundheitszustand und die Mastleistung über zwei bis acht Wochen alter Mastkälber in Gruppenhaltung, Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover
- Porzig, E., 1969: Das Verhalten Landwirtschaftlicher Nutztiere. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin
- Preuss, S., 1996: Umfrage in Baden-Württembergischen Milchleistungsbetrieben zum gegenseitigen Besaugen bei Aufzuchtkälbern. Diplomarbeit, Fachhochschule Nürtingen
- Rauchalles, K.-J.; Groth, W.; Grauvogl, A.; Binder, Ch., 1990: Ethologische Untersuchungen zur Leck- und Saugaktivität der Kälber; Landwirtschaftliches Jahrbuch, 67 Jhrg., Heft 2
- Redbo, I., 1992: Stereotypies in Dairy Cattle. Dissertation, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala
- Reinhardt, V.; 1980: Untersuchung zum Sozialverhalten des Rindes. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Stuttgart
- Reinhardt, V.; Reinhardt, A.; 1981: Natural sucking performance and age of weaning in zebu cattle (*Bos indicus*). *Journal of Agricultural Science* 96, 309-312

- Reinheckel, D., 1975: Chirurgische Behandlung von milchsaugenden Kühen und Färsen, Mü. Vet. Med. 30, 97-99
- Richter, Th., 1997: Persönliche Mitteilungen
- Richter, Th., Straub, A.; 2000: Wie kann man Tiergerechtheit feststellen? Fachtagung: Tierschutz und Management DVG-Fachgruppe Tierschutzrecht, Nürtingen, Tagungsband
- Riese, G.; Klee, G.; Sambraus, H.-H., 1977: Das Verhalten von Kälbern in verschiedenen Haltungsformen. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 84, 373-412
- Ritter, H. C.; Walser, K., 1965: Über das Saugverhalten der Kälber in Mutterkuhherden unter der besonderen Berücksichtigen der Eutergesundheit der Mutterkühe. Bayrisches Landwirtschaftliches Jahrbuch 42, Nr.3; 324 – 328
- Roy, J. H. B.; 1980: Factors affecting susceptibility of calves to disease. Journal of Dairy Science 63, 650-664
- Rushen, J.; de Passillé, A. M., 1992: The scientific assessment of the impact of housing on animal welfare: A critical review. Canadian Journal Animal Science 72, 721-743
- Rushen, J.; de Passillé, A. M., 1995: The motivation of non-nutritive sucking in calves, Bos taurus. Animal Behaviour 49, 1503-1510
- Rushen, J.; Lawrence, A. B. and Terlouw, E. M. C., 1993: The motivational basis of stereotypes. In: A. B. Lawrence und J. Rushen (Editors), Stereotypic Animal Behaviour: Fundamental and Applications to Animal Welfare. CAB International, Wallingford, 41-64
- Sachs, L., 1988: Statistische Methoden: Planung und Auswertung. Springer-Verlag
- Sambraus, H.-H., 1984: Gegenseitiges Besaugen von Kälbern bei künstlicher Aufzucht. Berliner Münchner Tierärztliche Wochenschrift 97, 119-123
- Sambraus, H.-H., 1985: Zur Beurteilung von Haltungssystemen für Kälber, Tierärztliche Umschau 40, 758 – 767
- Sambraus, H.-H., 1991: Sind Verhaltenstörungen Indikatoren für eine nicht tiergerechte Haltung?, Tierzucht 45, 260 – 264
- Sambraus, H.-H., 1993: Was ist über die Ursachen von Verhaltensstörungen bekannt? In: Leiden und Verhaltenstörungen bei Tieren, Tierhaltung 23, Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 38-49
- Sambraus, H.-H., Steinell, H., 1978: Das Sozialverhalten Gruppengehaltener Kälber. Berliner Münchner tierärztliche Wochenschrift 91, 337-341
- Saville, C. A., 1983: The feeding behaviour of calves in different systems of husbandry. Applied Animal Ethology 11, 75
- Scheurmann, E., 1974a: Ethologische Aspekte neuzeitlicher Kälberhaltung. Praktische Tierarzt 4, 206-208
- Scheurmann, E., 1974b: Untersuchungen über Aktivität und Ruheverhalten bei neugeborenen Kälbern, Zuchthygiene, 9, 58-68
- Scheurmann, E., 1974c: Ursachen und Verhütung des gegenseitigen Besaugens bei Kälbern. Tierärztliche praxis 2, 389-394
- Schleyer, Th.; 1998: Untersuchungen zum Einfluß des Kälberaufzuchtverfahrens auf die Ontogenese des Sozialverhaltens heranwachsender Rinder
Berlin, Humboldt-Universität, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät, Dissertation,
<http://dochohost.rz.hu-berlin.de/dissertationen/agrar/schleyer-thomas/>

- Schlichting, M. C., 1993: Haltungsorientierte Beispiele zur Verhaltensanpassung beim Rind. In: Aktuelle Beiträge zur artgemäßen Tierhaltung 1992. KTBL, Darmstadt
- Schlüter, H.; Teuffert, J. ; Lender, S.; Friedrich, I.; Leunert, G., 1975: Erhebungen zum Milchsaugerproblem bei Rindern. Tierzucht 29, 447-451
- Schneider, Ch., 1996: Einfluß von Saugerhöhe und Kopfstoßeinrichtung auf das gegenseitige Besaugen von Mastkälbern in Gruppenhaltung. Diplomarbeit Universität für Bodenkultur (150); Wien
- Schuch, S.; Wendl, G.; Schön, H., 1999: Untersuchungen zur Verringerung des gegenseitigen Besaugens bei der Kälberaufzucht mit Tränkeautomaten. , Institut für Landtechnik Weißenstephan (Hrsg.) Bau und Technik in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Beiträge zur 4. Internationalen Tagung vom 9. und 10. März 1999 in Weißenstephan, 225 – 231
- Seeger, P., 1996: Verringert eine Euterattrappe das gegenseitige Besaugen von Kälbern? Diplomarbeit, Fachhochschule Nürtingen
- Senn, M.; Gross-Lüem, S.; Kaufmann, A.; Langhans, W., 1995: Milchaufnahmeverhalten von Kälbern und Metabolische Veränderungen als Antwort auf eine Milchmahlzeit, Proc. Soc. Nutr. Physiol. 4
- Seo, T.; Sato, S.; Kosaka, K.; Sakamoto, N.; Tokumoto, K.; Katoh, K., 1998a: Development of tongue-playing in artificially reared calves. Effects of offering a dummy-teat, feeding short-cut hay and housing system. Applied Animal Behaviour Science 56, 1-12
- Seo, T.; Sato, S.; Kosaka, K.; Sakamoto, N.; Tokumoto, K., 1998b: Tongue-playing and heart rate in calves. Applied Animal Behaviour Science 58, 197-182
- Sommerville, S. H.; Lowman, B. G.; 1979: Observations on the nursing behaviour of beef cows suckling Charolais cross calves. Applied Animal Ethology 5, 369
- Stauffacher, M., 1992: Grundlagen der Verhaltensontogenese – Ein Beitrag zur Genese von Verhaltensstörungen. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, 13-26
- Steinhardt, M.; Thielscher, H.-H., 1998: Reaktionen junger Milchrindkälber und junger Saugkälber der Mutterkuhhaltung auf Transport mit Straßenfahrzeugen – Effekte durch Haltungsbedingungen. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 105, 17-24
- Steinhardt, M.; Thielscher, H.-H., 2000a: Wachstum und Entwicklungsqualität von Milchrindkälbern in Gruppenhaltung mit Tränkeautomatenfütterung. Physiologische Variablen und deren Änderungen in spezifischen Altersperioden. Archiv für Tierzucht, Dummerstorf 43, 1, 27-44
- Steinhardt, M.; Thielscher, H.-H., 2000b: Reaktionen von Milchrindkälbern auf ACTH -Applikation und Flüssignahrungsaufnahme an verschiedenen Alterpunkten vor und während der Aufzucht am Tränkeautomaten – Plasmacortisol, Speichelcortisol, hämatologische, metabolische Variablen und Herzschlagfrequenz. Deutsche tierärztliche Wochenschrift 107, 180-187
- Stier, S., 1996: Zeigen Fleckviehkälber ein anderes Verhalten beim gegenseitigen Besaugen als schwarz-bunte Kälber? Diplomarbeit, Fachhochschule Nürtingen
- Strickling, W. R.; Ramli, A. S.; Swanson, J. C.; 1999: Suckling and related postparturient behaviour of beef calves and its influence on subsequent performance. International Symposium: Suckling, behavioural and physiological aspects, problems and possibilities in ruminants, at Hamra Farm, Tumba, Sweden , May 5-7, 1999; www.service.slu.se/conference/suckling/manus.htm
- Süss, M.; Sebestik, K., 1982: Das gegenseitige Besaugen von Rindern – eine kostspielige Untugend, Der Tierzüchter 1, 27–29
- Teuchert-Noodt, G., 1989: Central nervous system ontogeny: An evaluation of the recapitulation hypothesis. In: Splechna, H. und Hilgers, H. (Editors) Progress in Zoology, Trends in Vertebrate Morphology, Fischer Stuttgart, 35, 307-314

- Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung vom 25. Oktober 2001, BGBl. I S. 2758
- Toates, F., 1986: Motivational Systems. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Toates, F., 1987: The relevance of models of motivation and learning to animal welfare. In: P. R. Wiepkema and P.W.M. van Adrichem. Biology of stress in farm animals: An integrative approach. Martinus Nijhoff Publishers. Dordrecht, Bostan Lancaster, 153-186
- Toates, F. M.; Jensen, P.; 1991: Ethological and psychological models of motivation – Towards a synthesis. In: Meyer, J. A.; Wilson, S., Editors. From animals to animats. Cambridge: MIT Press, 194-205
- Tschanz, B., 1993: Erkennen und Beurteilen von Verhaltensstörungen mit Bezugnahme auf das Bedarf – Konzept. In: Leiden und Verhaltenstörungen bei Tieren, Tierhaltung 23, Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 65-76
- Unväs-Moberg, K., 1999: Oxytocin facilitates behavioural, metabolic and physiological adaptations during lactation. International Symposium: Suckling, behavioural and physiological aspects, problems and possibilities in ruminants, at Hamra Farm, Tumba, Sweden , May 5-7, 1999; www.service.slu.se/conference/suckling/manus.htm
- Veissier, I.; Ramirez de la fe, A. R., Pradel, P., 1998: Nonnutritive oral activities and stress responses of veal calves in relation to feeding and housing conditions. Applied Animal Behaviour Science 57, 35-49
- Vennmann, W., 1953: Das Maschinenmelken im Vergleich zum Handmelken und Kälbersaugen, Der Tierzüchter 5, 21
- Ventorp, M.: 1999: Teat-seeking and suckling patterns of dairy calves in different housing systems during the colostrums period. International Symposium: Suckling, behavioural and physiological aspects, problems and possibilities in ruminants, at Hamra Farm, Tumba, Sweden, May 5-7, 1999; (www.service.slu.se/conference/suckling/manus.htm).
- van Putten, G.; Elshof, W. J., 1982: Inharmonious behaviour of veal-calves. In: Disturbed Behaviour in Farm Animals; Seminar in the EEC Program of Coordination of Research on Animal Welfare at the University of Hohenheim 1981, Ulmer Verlag, Stuttgart, 61-71
- Walker, D. M.; 1950: Observations on the behaviour of young calves. Bulletin of Animal Behaviour 8, 5-10
- Walker, D. E.; 1962: Suckling and grazing behaviour of beef heifers and calves. New Zealand Journal of Agricultural Research Department of Scientific and Industrial Research, Wellington, New Zealand 5, 331-338
- Weber, R., 1994: Untersuchung über das gegenseitige Besaugen von Kälbern am computergesteuerten Tränkeautomaten. Bericht der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik
- Weber, R., 1999: The effect of a gated feeding stall at the cross-suckling of calves housed in group pens. Institut für Landtechnik Weihenstephan (Hrsg.) Bau und Technik in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung, Beiträge zur 4. Internationalen Tagung vom 9. und 10. März 1999 in Weihenstephan, 231-236
- Wechsler, B., 1990: Verhaltenstörungen als Indikatoren einer Überforderung der evoluierten Verhaltenssteuerung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1989, Darmstadt, KTBL-Schrift 342, 31 – 39
- Wechsler, B., 1993: Verhaltensstörungen und Wohlbefinden: ethologische Überlegungen. In: Leiden und Verhaltenstörungen bei Tieren, Tierhaltung 23, Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin, 50-64

- Weller, A.; Smith, G. P.; Gibbs, J.; 1990: Endogenous cholecystokinin reduces feeding in young rats. *Science* 247, 1589-1591
- Wendl, G.; Schuch, S.; Callian, B.; Wendling, F., 1998: Besaugen verhüten; Ein verschließbarer Tränkestand für Kälbertränkeautomaten zur Verringerung des gegenseitigen Besaugens. *Landtechnik* 4, 264-265
- Wickler, W.; Seibt, U.; 1991: Das Prinzip Eigennutz, zur Evolution des sozialen Verhaltens. R. Piper GmbH & Co. KG, München
- Wiepkema, P. R., 1982: On the Identity and Significance of Disturbed Behaviour in Vertebrates. In: *Disturbed Behaviour in Farm Animals; Seminar in the EEC Program of Coordination of Research on Animal Welfare at the University of Hohenheim 1981*, Ulmer Verlag, Stuttgart, 7-17
- Wiepkema, P. R.; Broom, D. M.; van Putten, G., 1983: Abnormal behaviours in farm animals. A report of the Commission of European Communities
- Wise, G. H.; Miller, P. G.; Anderson, G. W.; Linnerud, A. C.; 1976: Changes in milk products sham fed to calves. IV. Suckling from a nurse cow versus consuming from either a nipple feeder or an open pail. *Journal of Dairy Science* 59, 97-103
- Wolf, M., 2000: Beobachtungen zum Verhalten von Kälbern während der Milchaufnahme an der Mutterkuh, Diplomarbeit, Fachhochschule Nürtingen
- Wood-Gush, D. G. M., 1982: Discussion Session II. In: *Disturbed Behaviour in Farm Animals; Seminar in the EEC Program of Coordination of Research on Animal Welfare at the University of Hohenheim 1981*, Ulmer Verlag, Stuttgart, 77-88
- Zeeb, K., 1994: Wie Sie gegenseitiges Besaugen verhindern. *Der Tierzüchter*, 9/94, 24-26
- Zerbe, F., 1998: Einsatz von Tränkeautomaten in der Gruppenhaltung von Aufzuchtkälbern unter besonderer Berücksichtigung der Saug- und Futteraufnahmeverhaltens. Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover

10 Anhang

10.1 Vergleich der Kontrollgruppen

Um die Vergleichbarkeit der fünf beobachteten Kontrollgruppen zu testen wurde der H-Test verwendet.

Es stellte sich heraus, dass nur ein Teil der Merkmale innerhalb der Kontrollgruppen keine Unterschiede aufwies. Für die Merkmale, die einen Unterschied zwischen den Gruppen aufzeigten, wurde der Nemenyi-Test verwendet, um herauszufinden welche der Gruppen sich signifikant unterscheiden.

Kleingeschriebene Buchstaben wurden bei Wahrscheinlichkeitswerten unter 5 % und über 1 % verwendet (a b c = $p \leq 0,05$). Großgeschriebene Buchstaben wurden bei Wahrscheinlichkeitswerten unter 1 % verwendet (A B C = $p \leq 0,01$).

Folgende Merkmale zeigten nach dem H-Test ($\alpha=0,05$) über die Kontrollgruppen keine Unterschiede:

- Besaugen „Hinten“
- Besaugdauer
- Besaugdauer „Vorne“
- Besaugdauer „Hinten“
- Besaugen „Vorne vor TSBesuch“
- Besaugen „nach TSBesuch“
- Besaugen „Vorne nach TSBesuch“
- Besaugen „Hinten nach TSBesuch“
- Besaugdauer „Vorne vor TSBesuch“
- Besaugdauer „nach TSBesuch“
- Besaugdauer „Vorne nach TSBesuch“
- Besaugdauer „Hinten nach TSBesuch“
- Besuchsdauer Tränkestand
- Besuche Tränkestand

Die Merkmale, bei denen ein Unterschied zwischen den Kontrollgruppen festgestellt werden kann, werden in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 33.: Mittelwerte der erfassten Merkmale

	Merkmal	KG 1		KG 2		KG 3		KG 4		KG 5	
Phase 1	Besaugen	2,93	±3,2	1,69 a	±2,22	7,1	±7,12	5,83 a	±3,89	3,06	±3,23
	Besaugen "Vorne"	1,22	±2,1	0,68 a	±1,13	0,92 b	±1,46	3,41 ab	±2,95	0,98	±1,61
	Besaugen "Hinten"	1,71	±2,41	1,01	±1,74	6,18	±6,42	2,44	±2,62	2,08	±2,42
Phase 2	Besaugen	2	±3,8	2,13	±2,57	6,05	±3,96	3,66	±2,95	2,78	±2,87
	Besaugen "Vorne"	2	±3,8	2,13	±2,57	6,05	±6,96	3,66	±2,95	2,78	±2,87
	Besaugen "Hinten"	2	±3,84	1,7	±2,4	5,9	±6,89	2,25	±2,51	2,05	±2,37
Phase 1	Besaugdauer	9,49	±12,55	4,39	±8,11	23,51	±23,94	9,24	±7,41	5,94	±8,13
	Besaugdauer "Vorne"	2,2	±4,07	1,78	±4,17	2,37	±4,19	5,61	±5,76	1,54	±3,07
	Besaugdauer "Hinten"	7,29	±12,2	2,6	±6,61	21,14	±22,41	3,63	±4,97	4,4	±7,13

		KG 1		KG 2		KG 3		KG 4		KG 5	
Phase 2	Besaugdauer	9,33	±16,59	6,19	±10,53	23,47	±24,16	6,41	±6	1,67	±2,7
	Besaugdauer "Vorne"	0 A	±0	0,61	±1,17	0,18 B	±0,6	2,17 AB	±2,58	0,44	±0,47
	Besaugdauer "Hinten"	9,33	±16,59	5,57	±10,31	23,28	±24,37	7,49	±6,97	8,2	±11,13
Phase 1	Dulden	2,95	±3,12	1,69 AB	±2	7,1 A	±6,56	5,49 B	±3,51	2,8	±2,58
	Dulden "Vorne"	1,21	±1,88	0,68 a	±1,05	0,92 b	±1,48	3,36 ab	±2,58	0,96	±1,4
	Dulden "Hinten"	1,74 a	±2,72	1,01 B	±1,55	6,18 aB	±5,87	2,13	±1,99	1,84	±1,91
Phase 2	Dulden	1,6	±2,3	2,13	±2,03	6,05	±6,14	4,39	±3,39	3,2	±2,81
	Dulden "Vorne"	0,13 A	±0,35	0,41	±0,69	0,15 B	±0,4	1,63 AB	±1,43	0,95	±1,2
	Dulden "Hinten"	1,47	±2,1	1,72	±1,99	5,9	±6,1	1,76	±3	2,25	±2,38
Phase 1	Duldedauer	9,7 a	±16,24	4,42	±7,87	23,57	±24,29	8,56	±6,37	5,39 a	±6,98
	Duldedauer "Vorne"	2,19	±3,8	1,8	±4,11	2,41	±4,23	5,46	±4,9	1,52	±2,72
	Duldedauer "Hinten"	7,51	±16,06	2,62 A	±6,29	21,15 A	±22,62	3,1	±3,59	3,87	±6,15
Phase 2	Duldedauer	4,13	±5,05	6,19	±9,3	23,47	±24,37	7,49	±6,97	8,2	±11,13
	Duldedauer "Vorne"	0,13 A	±0,35	0,59	±0,96	0,18 bc	±0,54	2,68 Ab	±2,73	6,74 c	±10,37
	Duldedauer "Hinten"	4 a	±4,94	5,59	±9,01	23,82 aB	±24,31	4,8	±6,21	1,46 B	±1,99
Phase 1	Besaugen "vor TSBesuch"	0,05 Ab	±0,21	0,07 C	±0,29	0,99 AC	±1,55	0,33 b	±0,66	0,25	±0,6
	Besaugen "nach TSBesuch"	0,41	±0,83	0,44	±0,88	3,76	±4,65	0,78	±1,27	0,7	±1,32
	Besaugen "Vorne vor TSBesuch"	0,02	±0,14	0,01	±0,07	0,03	±0,18	0,07	±0,32	0,03	±0,2
	Besaugen "Hinten vor TSBesuch"	0,02 aB	±0,15	0,07	±0,28	0,95 a	±1,53	0,27B	±0,6	0,22	±0,53
	Besaugen "Vorne nach TSBesuch"	0,09	±0,37	0,19	±0,49	0,57	±1,15	0,23	±0,52	0,11	±0,39
	Besaugen "Hinten nach TSBesuch"	0,32	±0,72	0,24	±0,64	3,2	±3,89	0,56	±1,17	0,57	±1,11
	Summe Besaugen mit TS Besuch	0,91		1,02		9,5		2,24		1,88	

Mittelwerte ± Standardabweichung, n=6; a b c = p≤0,05, A B C = p≤0,01

10.2 Liste der Kälber in den Versuchen

Versuch	Halsband-nummer	Ohrmarken-nummer	Geschlecht	Geburtsdatum	Verlust	Einstalltag	Ende Versuchs-zeitraum	Betrieb	ø tägliche Zunahmen
Kontrolle Versuch 1	1	0810785630	K	04.10.97	—	13.10.97	22.12.97	Butz	0,721
	2	0810785629	K	29.09.97	—	13.10.97	22.12.97	Butz	0,614
	3	0810785628	B	23.09.97	—	13.10.97	22.12.97	Butz	1,000
	4	0810870000	K	05.10.97	—	20.10.97	22.12.97	Lindel	0,968
	5	0810870003	B	05.10.97	16.12.97	20.10.97		Lindel	0,875
	6	0810870004	B	12.10.97	—	20.10.97	22.12.97	Lindel	0,548
Glucose-zudosierung	7	0810870005	B	12.10.97	—	20.10.97	22.12.97	Lindel	0,905
	8	0810870006	B	15.10.97	—	20.10.97	22.12.97	Lindel	0,571
	9	0810785633	K	08.10.97	—	20.10.97	22.12.97	Butz	0,841
	10	0810785634	K	09.10.97	10.12.97	21.10.97		Butz	0,184
	11	0810785636	B	12.10.97	—	21.10.97	22.12.97	Butz	0,682
	12	0810785637	K	30.10.97	—	06.11.97	22.12.97	Butz	0,531
Saugdruckver-ringerung Versuch 1	14	0810870011	K	21.11.97	—	24.11.97	23.02.98	Lindel	0,758
	15	0810870012	B	21.11.97	—	24.11.97	23.02.98	Lindel	0,912
	16	0810870014	B	16.11.97	—	25.11.97	23.02.98	Lindel	0,835
	17	0810870016	K	04.12.97	—	10.12.97	23.02.98	Lindel	0,597
	18	0810785641	B	08.11.97	—	25.11.97	23.02.98	Butz	0,868
	19	0810785642	B	09.11.97	—	25.11.97	23.02.98	Butz	0,956
Saugzeit-verlängerung Versuch 1	20	0810785643	K	09.11.97	—	25.11.97	23.02.98	Butz	0,747
	21	0810785644	K	13.11.97	—	25.11.97	23.02.98	Butz	0,593
	23	0810785645	K	14.11.97	—	25.11.97	23.02.98	Butz	0,769
	24	0810785648	B	26.11.97	—	10.12.97	23.02.98	Butz	0,818
	30	0810785647	K	24.11.97	—	10.12.97	23.02.98	Butz	0,922
	31	0810870019	B	06.12.97	—	10.12.97	23.02.98	Lindel	0,708
Kontrolle Versuch 2	7	0810850713	B	13.01.98	—	19.01.98	06.04.98	Bäumler	0,735
	8	0810850712	B	09.01.98	—	19.01.98	06.04.98	Bäumler	0,843
	9	0810850711	B	08.01.98	—	19.01.98	06.04.98	Bäumler	0,738
	10	0810850714	B	13.01.98	—	19.01.98	06.04.98	Bäumler	0,806
	11	0810900401	B	07.01.98	—	19.01.98	06.04.98	Butz	0,838
	12	0810900402	K	08.01.98	—	19.01.98	06.04.98	Butz	0,726
Saugzeit-verlängerung Versuch 2	20	0810999532	K	08.02.98	—	23.02.98	18.05.98	Butz	0,680
	21	0810999533	B	10.02.98	—	23.02.98	18.05.98	Butz	0,574
	23	0810850717	K	31.01.98	—	23.02.98	18.05.98	Bäumler	0,918
	24	0810850718	B	05.02.98	—	23.02.98	18.05.98	Bäumler	0,953
	30	0810850719	K	14.02.98	—	23.02.98	18.05.98	Bäumler	0,838
	31	0810850720	B	10.02.98	—	23.02.98	18.05.98	Bäumler	0,625
Laktose-zudosierung	1	0810873060	B	27.03.98	—	06.04.98	24.06.98	Bäumler	0,823
	2	0810873059	K	27.03.98	—	06.04.98	24.06.98	Bäumler	0,974
	3	0810873058	B	25.03.98	—	06.04.98	24.06.98	Bäumler	0,875
	4	0810873063	B	01.04.98	—	06.04.98	24.06.98	Bäumler	0,812
	5	0810999538	K	29.03.98	—	06.04.98	24.06.98	Butz	0,741
	6	0810999537	K	26.03.98	—	06.04.98	24.06.98	Butz	0,834
Saugdruck-verringerung Versuch 2	14	0810873064	K	09.04.98	—	20.04.98	07.07.98	Bäumler	0,816
	15	0810873066	B	10.04.98	—	20.04.98	07.07.98	Bäumler	0,484
	16	0810873068	K	13.04.98	—	20.04.98	07.07.98	Bäumler	0,681
	17	0810873069	B	13.04.98	—	20.04.98	07.07.98	Bäumler	0,724
	18	0810999540	K	11.04.98	—	20.04.98	07.07.98	Butz	0,567
	19	0810999541	K	14.04.98	—	20.04.98	07.07.98	Butz	0,593
Kontrolle Versuch 3	20	0810879061	B	25.05.98	—	02.06.98	09.08.98	Bäumler	0,734
	21	0810879063	B	26.05.98	—	02.06.98	09.08.98	Bäumler	0,588
	23	0810879062	B	30.05.98	—	02.06.98	09.08.98	Bäumler	0,814
	24	0810999546	K	16.05.98	—	02.06.98	09.08.98	Butz	0,748
	30	0810999548	K	25.05.98	—	02.06.98	09.08.98	Butz	0,666
	31	0810999547	B	20.05.98	—	02.06.98	09.08.98	Butz	0,847

Versuch	Halsband-nummer	Ohrmarken-nummer	Geschlecht	Geburtsdatum	Verlust	Einstalltag	Ende Versuchs-zeitraum	Betrieb	ø tägliche Zunahmen
Euteratrappe Versuch 1	7	0810873079	K	07.06.98	—	24.06.98	30.08.98	Bäumler	0,918
	8	0810873080	B	13.06.98	—	24.06.98	30.08.98	Bäumler	0,898
	9	0811126031	K	11.06.98	—	24.06.98	30.08.98	Butz	0,854
	10	0811126032	K	16.06.98	—	24.06.98	30.08.98	Butz	0,683
	11	0810999550	K	09.06.98	—	24.06.98	30.08.98	Butz	0,667
	12	0811126033	B	22.06.98	—	30.06.98	30.08.98	Butz	0,614
Koppertränke	1	0810866935	K	10.08.98	—	24.08.98	04.11.98	Bäumler	0,860
	2	0810866936	B	11.08.98	08.11.98	24.08.98	04.11.98	Bäumler	0,485
	3	0810866937	K	11.08.98	—	24.08.98	04.11.98	Bäumler	0,860
	4	0810866939	B	15.08.98	—	24.08.98	04.11.98	Bäumler	0,632
	5	0810866940	K	16.08.98	09.11.98	24.08.98	04.11.98	Bäumler	0,604
	6	0810866942	B	19.08.98	—	24.08.98	04.11.98	Bäumler	0,711
Euteratrappe Versuch 2	1	0811127891	B	23.12.98	—	18.01.99	07.04.99	Butz	0,959
	2	0811127892	K	25.12.98	—	18.01.99	07.04.99	Butz	0,750
	3	0811127893	K	29.12.98	—	18.01.99	07.04.99	Butz	1,01
	4	0811127894	K	06.01.99	—	18.01.99	07.04.99	Butz	0,770
	5	0811127895	K	07.01.99	—	18.01.99	07.04.99	Butz	0,540
	6	0811127896	K	12.01.99	—	25.01.99	07.04.99	Butz	0,886
Kontrolle Versuch 4	7	0811413253	B	03.06.99	—	24.06.99	06.10.99	Butz	0,740
	8	0811413254	B	03.06.99	—	24.06.99	06.10.99	Butz	0,719
	9	0811413255	B	04.06.99	05.07.99	24.06.99		Butz	0,500
	10	0811424801	K	13.06.99	—	28.06.99	06.10.99	Vopper	0,696
	11	0811424803	K	14.06.99	—	28.06.99	06.10.99	Vopper	0,553
	12	0811413257	B	23.06.99	—	05.07.99	06.10.99	Butz	0,796
	9	0811413258	K	30.06.99	—	12.07.99	06.10.99	Butz	0,714
modifiziertes Saugzeitverlängerung Versuch 1	20	0811427806	B	12.08.99	—	31.08.99	10.11.99	Schmohl	0,672
	21	0811427807	B	12.08.99	—	31.08.99	10.11.99	Schmohl	0,627
	23	0811427808	B	12.08.99	—	31.08.99	10.11.99	Schmohl	1,023
	24	0811427809	B	20.08.99	—	31.08.99	10.11.99	Schmohl	0,511
	30	0811427810	B	23.08.99	—	31.08.99	10.11.99	Schmohl	0,589
	31	0811427811	K	23.08.99	—	31.08.99	10.11.99	Schmohl	0,374
Kontrolle Versuch 5	1	0811524900	B	27.12.99	—	10.01.00	19.04.00	Butz	0,634
	2	0811524901	B	01.01.00	—	10.01.00	19.04.00	Butz	0,448
	3	0811524902	B	03.01.00	—	10.01.00	19.04.00	Butz	0,678
	4	0811524903	B	07.01.00	—	17.01.00	19.04.00	Butz	0,551
	5	0811524904	K	14.01.00	—	01.02.00	19.04.00	Butz	0,612
	6	0811524906	K	27.01.00	—	01.02.00	19.04.00	Butz	0,501
modifiziertes Saugzeitverlängerung Versuch 2	20	0811524907	K	07.02.00	—	21.02.00	30.05.00	Butz	0,437
	21	0811524908	B	08.02.00	—	21.02.00	30.05.00	Butz	0,421
	23	0811524909	B	15.02.00	—	21.02.00	30.05.00	Butz	0,497
	24	0811671155	K	08.02.00	—	21.02.00	23.05.00	Schmohl	0,522
	30	0811671157	K	18.02.00	03.03.00	28.02.00		Schmohl	
	31	0811671160	K	19.02.00	—	28.02.00	23.05.00	Schmohl	0,395
	30	0811524910	B	26.02.00	—	13.03.00	23.05.00	Butz	0,402

10.3 Fehlzeiten

	Fehlzeiten Videoanlage		Fehlzeiten Tränketeknik		
Gruppe	Tag	Zeitraum	Tränke- automat	Institut	Zeitraum
Kontrolle Versuch 1			25.10.97	20.-24.10.97	
			1.-2.11.97	1.-2.11.97	
				7.-8.11.97	
			25.11.97	25.-26.11.97	
	2.12.97	15:30-17:20			
			4.12.-5.12.97	4.-5.12.97	
19.12.97 enthornen					
	22.12.97	15:30-17:00			
Glucose- zudosierung				20.-24.10.97	
				1.-2.11.97	
				7.-8.11.97	
				25.-26.11.97	
	2.12.97	15:30-17:20			
			4.-5.12.97	4.-5.12.97	
19.12.97 enthornen					
	22.12.97	15:30-17:00			
Saugdruck- verringerung Versuch 1				26.11.-1.12.97	
	2.12.97	15:30-17:20			
	22.12.97	15:30-17:00			
18.2.98 enthornen					
Saugzeit- verlängerung Versuch 1				26.11.-1.12.97	
	2.12.97	15:30-17:20			
	22.12.97	15:30-17:00			
18.2.98 enthornen					
Kontrolle Versuch 2			30.1.98		
				1.-2.3.98	19:00-11:00
	2.3.98	12:00-16:00			
	4.-5.3.98	20:40-10:30			
				5.3.-13.3.98	
	8.3.98	8:30-9:10			
	10.3-11.3.98	20:40-12:30			
	23.3.98	7:00-8:40			
Saugzeit- verlängerung Versuch 2	6.4.98	16:15-18:00			
	2.3.98	12:00-16:00			
	4.-5.3.98	20:40-10:30			
			Ausfall Steuerung 6.-14.3.98		
	8.3.98	8:30-9:10			
				10.3.98	12:40-17:30
	11.3.98	7:10-12:10			
	23.3.98	7:00-8:40			
	24.-25.3.98	21:20-8:40			
				25.-31.3.98	
	6.4.98	16:15-18:00			
Laktose- zudosierung	2.5.98	5:40-9:00			
	18.5.98	10:30-18:05			
				22.5.98	10:00-12:00
3.6.98 enthornen					
	7.6.98	8:00-11:15			
	8.-17.6.98	4:00-12:32			

	21.6.98	1:30-10:00			
Saugdruck- verringierung Versuch 2	21.4.-25.4.98	0:00-9:30			
	2.5.98	5:40-9:00			
				17.5.-22.5.98	10:50-12:30
	18.5.98	10:30-18:05			
			2.6.98 kein MAT		
	7.6.98	8:00-11:15			
	8.-17.6.98	4:00-12:32			
	21.6.98	1:30-10:00			
	24.-25.6.98	19:22-13:26			
Kontrolle Versuch 3			5.-6.6.98 Antenne defekt		
	7.6.98	8:00-11:15			
	8.-17.6.98	4:00-12:32			
	24.-25.6.98	19:22-13:26			
28.7.98 enthornen					
Euteratrappe Versuch 1	25.6.98	0:00-13:26			
				27.-29.6.98	12:00-12:00
				1.8.-2.8.98	9:00-10:30
				11.8.-13.8.98	15:50-15:18
				13.8.-14.8.98	16:10-9:30
14.8.98 enthornen					
	5.9.-7.9.98	12:30-9:10			
	10.9.-11.9.98	20:22-11:00			
Koppertränke	5.9.-7.9.98	12:30-9:10			
	10.9.-11.9.98	20:22-11:00			
				18.-23.9.98	10:15-
	19.9.	8:55-10:10			
	20.9.-21.9.98	15:30-9:15			
	25.9.98	7:25-9:40			
	28.-29.9.98	8:15-9:27			
				29.-30.9.98	15:19-10:29
	7.10.98	9:00-10:30			
	22.10.98	6:55-9:00			
				27.-28.10.98	12:25-11:12
27.10.98 enthornen				28.-29.10.98	14:10-10:31
Euteratrappe Versuch 2	21.1.-22.1.99	16:36-8:15			
	27.1.99	6:40-9:20			
	31.1.-1.2.99	18:10-8:50			
				4.-8.2.99	11:30-9:30
	6.2.99	10:30-13:30			
				8.2.-22.2.99	12:00-9:46
	15.2.-1.3.99	14:15-14:50			
				22.2.-1.3.99	11:00-9:42
				1.3.-3.3.99	10:00-9:33
				3.3.-5.3.99	12:49-8:46
				5.3.-8.3.99	9:09-9:11
	6.3.-8.3.99	8:00-9:30			
				8.3.-9.3.99	10:10-9:00
				9.3.-10.3.99	13:22-8:19
				10.3.-11.3.99	10:57-8:25
				11.3.-12.3.99	9:50-8:07
				12.3.-13.3.99	10:12-8:00
				13.3.-14.3.99	8:30-9:12
				14.3.-15.3.99	10:21-8:20
15.3.99 enthornen				15.3.-16.3.99	19:36-8:41
				16.3.-17.3.99	16:44-9:03

				16.3.-17.3.99	16:44-9:03
				17.3.-18.3.99	15:01-8:51
				18.3.-19.3.99	23:01-8:59
				19.3.-22.3.99	12:20-9:52
	23.3.99	6:30-9:15			
				24.3.-25.3.99	14:42-18:48
				25.3.-29.3.99	19:49-11:30
	28.-29.3.99	13:00-7:20			
Kontrolle Versuch 4				30.3.-2.4.99	20:39-
	4.4.99	6:00-10:00			
				30.6.-5.7.99	11:40-8:16
				7.7.-12.7.99	8:08-11:50
	8.-9.7.99	22:25-10:40			
	11.-12.7.99	3:06-7:55			
	19.7.99	6:10-9:15			
				21.7.-16.8.99	10:48-8:50
	26.-27.7.99	14:50-8:00			
	8.8.99	5:45-8:30			
	14.-15.8.99	14:00-8:46			
				30.8.-4.9.99	16:18-10:47
Saugzeit- verlängerung, modifiziert Versuch 1	3.-5.9.99	8:00-11:50			
	15.-17.9.99	18:00-19:40			
	22.9.99	0:00-16:00			
			1.10.99 Nuckel		
	1.-2.10.99 Tür				
	2.-3.10.99	17:50-12:25			
	5.-6.10.99				
	11.10.99 enthornen	12.10.99	3:40-9:30		
Kontrolle Versuch 5		13.-14.10.99	19:45-16:20		
				4.11.99	0:00-24:00
	30.1.-31.1.00	18:20-9:00			
	5.2.-7.2.00	18:00-10:00			
	19.2.-21.2.00	13:20-9:00			
	21.2.-23.2.00	15:00-9:30			
	16.3.-17.3.00	8:45-13:05			
	20.3.00	2:26-16:15			
Saugzeit- verlängerung, modifiziert Versuch 2				20.3.-28.3.00	8:30-9:50
	21.-22.3.00	9:45-11:40			
	9.-10.4.00	17:20-9:30			
	22.2.-23.2.00	0:00-9:30			
	16.3.-17.3.00	8:45-13:05			
	20.3.00	2:26-16:15			
				20.3.-28.3.00	9:50-8:36
	21.-22.3.00	9:45-11:40			
9.5.00 enthornen	9.-10.4.00	17:20-9:30			
	22.4.-25.4.00	8:40-8:20			
	21.5.-22.5.00	16:35-11:40			

10.4 Deklarationen

10.4.1 Inhaltsstoffe Mineralfutterleckschale

Gelita Leckschale

Zusammensetzung: 4 % Phosphor, 10 % Natrium, 20 % Calcium, 3 % Magnesium; je kg 3000 mg Zink, 800 mg Kupfer, 450 mg Mangan, 12 mg Kobalt, 10 mg Jod, 10 mg Selen; Zusammensetzung: Calciumcarbonat, Dicalciumcarbonat, Natriumchlorid, Magnesiumoxyd, Zuckerrohrmelasse, Spurenelementevormischung Rinder

10.4.2 Deklaration Milchaustauscher

Alma Zuchtmilch 15, Fa. Botzenhardt GmbH + Co., 87403 Kempten

Milchaustauschfutter für Aufzuchtkälber (Alleinfuttermittel)

Zusammensetzung:

Milcherzeugnisse; Erzeugnisse und Nebenerzeugnisse aus der Verarbeitung von Ölsaaten; Erzeugnisse und Nebenerzeugnisse aus der Verarbeitung von Getreidekörnern; Öle und Fette; Mineralstoffe

Gehalte an Inhaltsstoffen:

24 % Rohprotein; 1,6 % Lysin; 15 % Rohfett; 0 % Rohfaser; 10 % Rohasche; 1,1 % Calcium; 0,9 % Phosphor

Zusatzstoffe pro kg Mischfutter:

40 000 I.E. Vitamin A; 4 000 I.E. Vitamin D 3; 40 mg Vitamin E; 2 mg Vitamin B 1; 7 mg Vitamin B 2; 3 mg Vitamin B 6; 27 mg Vitamin B 12; 4 mg Vitamin K 3; 137 mg Vitamin C; 40 mg Nicotinsäure; 20 mg Ca-D-Pantothenat; 0,25 mg Folsäure; 200 mg Cholinchlorid; 10,5 mg Kupfer; BHT; 1,225 Mrd. KBE Milchsäurebakterien (Stamm NCIB 10 415, durch Ausnahmegenehmigung des BML vom 31.01.1991 als mikrobieller Zusatzstoff zur Stabilisierung der Darmflora für Kälber zugelassen).

Milkra® Formel 35, Fa. Milkivit Trouw Nutrition Deutschland GmbH, 86664 Burgheim

Milchaustauschfutter für Aufzuchtkälber (Alleinfuttermittel)

Zusammensetzung:

Molkenpulver; Magermilchpulver; Pflanzenfett, raffiniert; Sojaprotein-Konzentrat; Molkenpulver, teilentzuckert; Vormischung Vitamine und Spurenelemente (Paribin®)

Gehalte an Inhaltsstoffen:

21 % Rohprotein; 1,8 % Lysin; 0,6 % Methionin; 18 % Rohfett; 0,2 % Rohfaser; 9,5 % Rohasche; 0,7 % Calcium; 0,6 % Phosphor

Zusatzstoffe pro kg Mischfutter:

50000 I.E. Vitamin A; 5 000 I.E. Vitamin D 3; 60 mg Vitamin E (Alpha-Tocopherolacetat); 100 mg Vitamin C; 1 Mrd. KBE Bacillus cereus (IP 5832)*; 10 mg Kupfer; BHT; BHA; Propylgallat; Calciumformiat; Zitronensäure; Ameisensäure

* Durch Ausnahmegenehmigung des BML vom 05.07.1994 als mikrobieller Zusatzstoff zur Stabilisierung der Darmflora für Kälber zugelassen.

11 Lebenslauf

Name	Bettina Egle Geboren am 03.05.1971 in Ehingen Seit 30.07.1999 verheiratet mit Stefan Enderle
1977 – 1981	Besuch der Grundschule Ehingen
1981 – 1987	Besuch der Realschule Ehingen, Erwerb der Mittleren Reife
1987 – 1990	Berufsausbildung zum Landwirt.
1990 – 1991	Besuch des Kolping Berufskollegs in Riedlingen, Erwerb der Fachhochschulreife
1991 – 1995	Studium an der Fachhochschule Nürtingen Abschluss des Studiums mit der Diplomprüfung am 17.02.1995
1995 – 2000	Beschäftigung als wissenschaftliche Assistentin bei der Professur für Tierhaltung und Nutztierethologie der Fachhochschule Nürtingen.
Seit 2001	Beschäftigung als Beraterin beim Beratungsdienst für Milchviehhaltung und Futterbau in Sigmaringen.
2005	Geburt unseres Sohnes Jonas Enderle

Nicht Kunst und Wissenschaft allein,
Geduld will bei dem Werke sein.

Johann Wolfgang von Goethe

Am Schluss bleibt mir noch, mich bei den vielen Menschen zu bedanken die mich unterstützt haben. Besonders erwähnen möchte ich:

...Bei Prof. Dr. Thomas Richter, der diese Arbeit ermöglichte. Vielen Dank für die Betreuung, die Diskussion und die Motivation.

...Bei meinen Eltern, die mir den respektvollen Umgang mit Tieren von Kindheit an lehrten.

... Bei Stefan, der mich lange Zeit Co-finanzierte, für seine Liebe und Geduld.

...Bei Prof. Eberhard von Borell für die Annahme der Arbeit und die Betreuung.

...Bei der Firma Alfa Laval für die Bereitstellung der Tränketechnik.

...Bei Herrn Förster und Herrn Käck von der Firma Förster Technik für die Diskussion und die technischen Anregungen.

... Bei Prof. Dr. Max Wewel für die Beratung bei der Statistik.

...Bei Andreas Plowe, für die Hilfe bei der Entwirrung des Datensalats.

...Bei Angelika Sontheimer, die mir das SPSS näher brachte.

...Bei Barbara Früh, Holger Rigling, Katrin Maier, Sabine Stier, Sintha Preuß und Steffi Glück für die Mitarbeit im Rahmen ihrer Diplomarbeit.

...Bei Martin Birk, Roland Sauter und Steffi Ferle für die Hilfe bei den Kälbern und die angenehme Zeit auf Tachenhausen.