



Optimierte Kälbergruppenhaltung in der Ökologischen Milchviehhaltung

Teilprojekt II

Erprobung eines Konzepts für eine optimierte
Kälbergruppenhaltung mit Auslauf während der
Tränkeperiode

Erstellt von:

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft
Institut für Betriebstechnik und Bauforschung
Bundesallee 50, 38116 Braunschweig
Tel.: +49 531 5964329
E-Mail: heiko.georg@fal.de
Internet: <http://www.fal.de>

Gefördert vom Bundesministerium
für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

Dieses Dokument ist über <http://forschung.oekolandbau.de> verfügbar.



Abschlussbericht

Projekt 02OE057

*„Optimierte Kälbergruppenhaltung in der
ökologischen Milchviehhaltung“*

Teilprojekt:

„Erprobung eines Konzepts für eine optimierte Kälbergruppenhaltung mit Auslauf während der Tränkeperiode“

Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL)

Institut für Betriebstechnik und Bauforschung

38116 Braunschweig

Dr. Heiko Georg

Dipl.-Ing. agr. Gracia Ude

Berichtszeitraum: 1.7.2002 bis 31.12.2004

Inhaltsverzeichnis

1	Ziele und Aufgaben	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Entscheidungshilfe- und Beratungsbedarf	2
2	Wissenschaftlicher Stand.....	2
2.1	Gegenseitiges Besaugen	2
2.2	Förderung natürlicher Verhaltensweisen.....	5
3	Material und Methoden	5
3.1	Versuchsaufbau	5
3.2	Versuchsdesign.....	10
3.3	Herkunft der Tiere	12
3.4	Tränketchnik.....	14
3.5	Methoden der Datenaufnahme.....	14
3.5.1	Direktbeobachtung	15
3.5.2	Videoaufzeichnung.....	16
3.5.3	Elektronische Datenaufzeichnung.....	17
3.6	Datenbearbeitung und Statistik	17
4	Ergebnisse	20
4.1	Gegenseitiges Besaugen	20
4.2	Förderung natürlicher Verhaltensweisen.....	32
4.2.1	Allgemeine Nutzung der Funktionsbereiche.....	32
4.2.1.1	Liegefläche	33
4.2.1.2	Fressbereich	37
4.2.2	Spiel- und Bewegungsverhalten.....	43
4.2.2.1	Umherlaufen.....	43
4.2.2.2	Spielerische Rangkämpfe	50
4.2.2.3	Spielen mit Stroh.....	54
4.2.2.4	Spielwand.....	55
4.2.2.5	Putzmaschine.....	55

4.2.2.5.1	Technische Laufzeiterfassung.....	55
4.2.2.5.2	Videoauswertung	57
4.2.2.6	Roter Ball im Auslauf.....	62
4.2.2.7	Blauer Ball in der Liegefläche.....	63
5	Wissenstransfer.....	65
5.1	Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse	65
5.2	Medien	66
5.3	Fachvorträge Zielgruppe Landwirte.....	66
5.4	Vorträge Zielgruppe Wissenschaft und Beratung.	66
6	Zusammenfassung.....	67
7	Schlussbilanz.....	68
7.1	Weiterführende Fragestellungen	68
7.2	Soll-/Ist-Vergleich	69
8	Literaturverzeichnis.....	70
9	Kurzfassung	74
9.1	deutsch	74
9.2	Englisch	75

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Giebelansicht des Versuchsstalls	6
Abbildung 2:	Grundriss des Versuchsstalls	6
Abbildung 3:	Liegebereich Kontrollgruppe	7
Abbildung 4:	Fressbereich Kontrollgruppe	7
Abbildung 5:	Strukturierter Auslauf optimierte Gruppe	7
Abbildung 6:	Liegebereich optimierte Gruppe	8
Abbildung 7:	Fressbereich optimierte Gruppe	8
Abbildung 8:	Tränkestand optimierte Gruppe	8
Abbildung 9:	Tränkestand und Nachtränkebereich optimierte Gruppe	8
Abbildung 10:	Nachtränkebereich mit Heunetz und Nuckeleimer	8
Abbildung 11:	Liegebereich optimierte Gruppe mit kleinem blauen Ball	9
Abbildung 12:	Auslauf mit großem roten Ball	9
Abbildung 13:	Laufaktivitäten im Auslauf mit Weichboden (Rindenmulch)	10
Abbildung 14:	Auslauf mit Strukturelement Spielwand	10
Abbildung 15:	Gruppe Kälber an der Putzmaschine	10
Abbildung 16:	Putzmaschine genießen	10

Abbildung 18:	Tränkeplan [Soll] und Kraftfutterverzehr [Ist]	14
Abbildung 21:	Mittlere Verweildauer im Tränkestand nach der Milchaufnahme	20
Abbildung 22:	Mittlere Dauer besaugen Tränkestand	21
Abbildung 23:	Anteil Kälber, der besaugt	22
Abbildung 24:	Mittlere Dauer, gegenseitiges Besaugen	23
Abbildung 25:	Anzahl Besaugvorgänge, bezogen auf 100 Kälber und 1 Mahlzeit	24
Abbildung 26:	Mittlere Dauer Beknabbern Stalleinrichtung	25
Abbildung 27:	Verweildauer Nachtränkebereich	26
Abbildung 28:	Anteil Kälber, der den Nuckeleimer nutzt	26
Abbildung 29:	Anteil Kälber, der das Heunetz nutzt	27
Abbildung 30:	Mittlere Dauer Nutzung Nuckeleimer und Heunetz	28
Abbildung 31:	Mittlere Dauer bei der Kraftfutteraufnahme	29
Abbildung 32:	Mittlere Dauer bei der Raufutteraufnahme	30
Abbildung 33:	Mittlere Dauer der Liegezeiten	31
Abbildung 34:	Nutzung der Funktionsbereiche durch die optimierte Gruppe	32
Abbildung 35:	Nutzung der Funktionsbereiche durch die Kontrollgruppe	33
Abbildung 36:	Mittlere Liegezeiten pro Tag, Kalb und Altersgruppe	34
Abbildung 37:	Verteilung der Liegezeiten auf die Funktionsbereiche pro Tag, Kalb und Altersgruppe	35
Abbildung 38:	Verteilung der Liegezeiten auf die Funktionsbereiche pro Tag und Kalb und Wiederholung in der optimierten Gruppe	36
Abbildung 39:	Verteilung der Liegezeiten auf die Funktionsbereiche pro Tag, Kalb und Altersgruppe innerhalb der Kontrollgruppe	36
Abbildung 40:	Mittlere Raufutterzeiten pro Tag, Kalb und Altersgruppe	37
Abbildung 41:	Mittlere Kraftfutterzeiten pro Tag, Kalb und Altersgruppe	38
Abbildung 42:	Mittlere Anzahl Kraftfutterbesuche pro Kalb, Tag und Variante	39
Abbildung 43:	Verteilung der Kraftfutterzeiten je Variante und Altersgruppe	40
Abbildung 44:	Gewichtsentwicklung im Versuchszeitraum	40
Abbildung 45:	Mittlere Zeiten Herumgehen und Stehen pro Tag, Kalb und Altersgruppe	41
Abbildung 46:	Anteil der Funktionsbereiche beim Herumgehen und Stehen pro Tag, Kalb und Altersgruppe in der optimierten Gruppe	42
Abbildung 47:	Anteil der Funktionsbereiche beim Herumgehen und Stehen pro Tag, Kalb und Altersgruppe in der Kontrollgruppe	43
Abbildung 48:	Mittlere Dauer beim Umherlaufen pro Kalb und Tag	44
Abbildung 49:	Umherlaufen pro Kalb, Tag und Altersgruppe in der optimierten Gruppe	45
Abbildung 50:	Umherlaufen pro Kalb, Tag und Altersgruppe für die Kontrollgruppe	46
Abbildung 51:	Verteilung des Umherlaufens auf die Funktionsbereiche pro Kalb, Tag und Altersgruppe in der optimierten Gruppe	47
Abbildung 52:	Verteilung des Umherlaufens auf die Funktionsbereiche pro Kalb, Tag und Altersgruppe in der Kontrollgruppe	48
Abbildung 54:	Anteil Kälber, der das Verhalten Umherlaufen zeigt	49
Abbildung 55:	Mittlere Dauer bei Rangkämpfen pro Kalb, Tag und Altersgruppe	50
Abbildung 56:	Dauer der Rangkämpfe pro Kalb, Tag und Altersstufe in der optimierten Gruppe	51
Abbildung 57:	Dauer der Rangkämpfe pro Kalb, Tag und Altersstufe in der Kontrollgruppe	51

Abbildung 58:	<i>Verteilung der Rangkämpfe auf die Funktionsbereich pro Kalb und Tag in der optimierten Gruppe</i>	52
Abbildung 59:	<i>Verteilung der Rangkämpfe auf die Funktionsbereiche pro Kalb, Tag und Altersstufe in der Kontrollgruppe</i>	53
Abbildung 60:	<i>Anteil Kälber, der in Rangkämpfen beobachtet wurde</i>	53
Abbildung 61:	<i>Mittlere Dauer bei der Beschäftigung mit Stroh pro Kalb, Tag und Altersgruppe</i>	54
Abbildung 62:	<i>Anteil Kälber je Altersgruppe, der mit Stroh spielt</i>	55
Abbildung 63:	<i>Tägliche Nutzungsdauer (Tagessummen in Sekunden) der Putzmaschine als Mittelwert aus vier Wiederholungen</i>	56
Abbildung 64:	<i>Tagesprofil der Putzmaschinennutzung</i>	57
Abbildung 65:	<i>Nutzung der Putzmaschine insgesamt</i>	58
Abbildung 66:	<i>Dauer für das Putzen am Kopf</i>	59
Abbildung 67:	<i>Mittlere Dauer Putzvorgänge am Hals</i>	60
Abbildung 68:	<i>Mittlere Dauer für Putzvorgänge am Rumpf</i>	61
Abbildung 69:	<i>Anteil der Kälber, der die Putzmaschine nutzt</i>	61
Abbildung 70:	<i>Ball-Nutzung im Auslauf</i>	62
Abbildung 71:	<i>Anteil der Kälber in der optimierten Gruppe, der den roten Ball nutzt</i>	63
Abbildung 72:	<i>Mittlere Dauer der Nutzung des blauen Balls in der Liegefläche</i>	64
Abbildung 73:	<i>Anteil der Kälber in der optimierten Gruppe, der den blauen Ball nutzt</i>	65

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	<i>Gewichtsentwicklung während des Versuchszeitraumes</i>	13
Tabelle 2:	<i>Verwendete Aufzeichnungsmethoden für das Tierverhalten</i>	15
Tabelle 3:	<i>Anteil Kälber, der den Tränkestand besaugt</i>	21
Tabelle 4:	<i>Anteil Kälber, der besaugt</i>	22
Tabelle 5:	<i>Anteil Kälber, der die Stalleinrichtung beknabbert</i>	25
Tabelle 6:	<i>Anteil Kälber, der Kraftfutter frisst</i>	29
Tabelle 7:	<i>Anteil Kälber, der Raufutter aufnimmt</i>	30
Tabelle 8:	<i>Anteil Kälber, der sich hinlegt</i>	31
Tabelle 9:	<i>Anzahl Liegephasen pro Tag und Kalb</i>	34
Tabelle 10:	<i>Anzahl Spielphasen Umherlaufen pro Kalb und Tag</i>	46
Tabelle 11:	<i>Anzahl Rangkämpfe pro Kalb, Tag und Altersgruppe</i>	52
Tabelle 12:	<i>Anzahl Putzvorgänge gesamt</i>	58
Tabelle 13:	<i>Putzen Kopf</i>	59
Tabelle 14:	<i>Putzen Hals</i>	60
Tabelle 15:	<i>Putzen Rumpf</i>	61
Tabelle 16:	<i>Ball-Nutzung im Auslauf</i>	63
Tabelle 17:	<i>Ball in der Liegefläche</i>	64
Tabelle 18:	<i>Gegenüberstellung der Zielsetzung für das Teilprojekt und der Ergebnisse</i>	69
Tabelle 19:	<i>Ausgewählte Zahlen zum Versuchsablauf</i>	70

1 Ziele und Aufgaben

1.1 Einleitung

Die Haltung von Kälbern ist in vielen Milchviehbetrieben ein vernachlässigter Bereich. Dies gilt sowohl für konventionell als auch für ökologisch wirtschaftende Betriebe. Dabei brauchen gerade Kälber nicht nur eine umfassende Betreuung, sondern auch eine artgerechte Haltungsumgebung. Defizite gibt es im Bereich der Stallgebäude bezogen auf das Flächenangebot, Lüftung, Auslauf, Standort usw. Die Kälber werden in der Regel direkt oder kurz nach der Geburt von den Kühen getrennt und in Einzelboxen gehalten. Die anschließende Gruppenhaltung erfolgt zumeist in unstrukturierten Buchten, häufig noch ohne Auslauf. Genaue Erhebungen zu Umfang und Art der Haltungsverfahren lagen bislang nicht vor, auch nicht im Hinblick auf die Umsetzung rechtlicher Rahmenbedingungen der EU. Die EU-Verordnung 1804/1999 schreibt für ökologisch wirtschaftende Betriebe einen ganzjährigen Auslauf oder Weidegang während der gesamten Weideperiode vor. Die Kälber dürfen maximal eine Woche in Einzelboxen gehalten werden, danach ist eine Gruppenhaltung vorgeschrieben. Für Altgebäude bestehen Übergangsfristen bis 2010. Insbesondere im Zusammenhang mit neuen Regelungen zur Prämienzahlung in der Landwirtschaft („cross-compliance“) besteht in vielen milchviehhaltenden Betrieben ein großes Interesse, die Kälberhaltung in Einklang mit den geltenden Gesetzen und Vorschriften zu bringen.

Aus diesem Hintergrund ergaben sich für das Teilprojekt „Erprobung eines Konzepts für eine optimierte Kälbergruppenhaltung mit Auslauf während der Tränkeperiode“ folgende Zielvorgaben:

1. Teilziel: Natürliche Bedürfnisse der Tiere wie Bewegungsdrang, Erkundungsverhalten, Spielverhalten und Sozialkontakte sollen aktiv gefördert werden
2. Teilziel: Reduzierung unnatürlicher Verhaltensweisen im Zusammenhang mit der Kälbergruppenhaltung
3. Teilziel: Klärung von Fragen zur Auslaufgestaltung

1.2 Entscheidungshilfe- und Beratungsbedarf

Ökologisch wirtschaftende Milchviehbetriebe sind verpflichtet, Kälber nach der ersten Lebenswoche in Gruppen zu halten. Die Gruppenhaltung ist artgerecht und auch arbeitswirtschaftlich sinnvoll, allerdings mit dem Nachteil, dass gegenseitiges Besaugen von Kälbern in diesen Gruppen auftreten kann. Gegenseitiges Besaugen kann negative gesundheitliche Auswirkungen hervorrufen, die kurz- und langfristig ökonomische Verluste bedeuten. Deshalb muss nach sinnvoller Lösung gesucht werden, die gegenseitiges Besaugen reduzieren, ohne die positiven Eigenschaften der Gruppenhaltung zu schmälern.

In Bezug auf die Ausgestaltung von Gruppenhaltungsverfahren für Kälber in der ökologischen Milchviehhaltung besteht ein größerer Informationsbedarf. Als Stichwort ist hier die bislang reizarme Haltungsumgebung zu nennen, die teilweise stereotype (Fehl-)Verhaltensweisen bei den Kälbern hervorruft. Zur Optimierung der Haltungsverfahren trägt das geplante Vorhaben in Form von geänderten Funktionsbereichen bei, die die natürliche Entwicklung der Tiere, insbesondere Lauf, Spiel- und Sozialverhalten durch Abtrennungen und Spielmöglichkeiten aktiv fördern sollen. Für das automatisierte Fütterungsverfahren soll untersucht werden, wie bislang bestehende Nachteile durch das gegenseitige Besaugen der Tiere durch räumliche Umleitung und Umgebungsgestaltung (Saugtrieb umleiten) reduziert werden können.

2 Wissenschaftlicher Stand

2.1 Gegenseitiges Besaugen

Bei der Fütterung von Kälbern wird zwischen den künstlichen Tränkeverfahren, Eimertränke mit oder ohne Nuckel und Tränkeautomat mit Tränkestand mit oder ohne verschließbaren Nuckel und dem natürlichen Tränkeverfahren Saugen an der Mutter bzw. Amme unterschieden. Dabei werden nach der EU-Öko-Verordnung in ökologisch wirtschaftenden Betrieben im Allgemeinen Frischmilch und in konventionellen Betrieben Frischmilch, Milchaustauscher oder beide Komponenten vertränkt.

Bei der Haltung von Kälbern in Gruppen kann bei der künstlichen Fütterung nach der Milchaufnahme häufig gegenseitiges Besaugen beobachtet werden, während bei der Mutterkuhhaltung unter Praxisbedingungen diese Problematik nicht auftritt.

Beim gegenseitigen Besaugen werden bei Bullenkälbern überwiegend das Skrotum und das Präputium und bei Kuhkälbern die Euteranlage bevorzugt, aber auch der Nabel und

die Ohren können besaugt werden (SAMBRAUS, 1985). Dadurch können Schäden und Krankheiten auftreten bzw. unterstützt werden, wie z. B. Schädigungen der Euteranlage, Haarballenbildung im Labmagen, Nabelentzündung, Ohrenentzündung.

Als Ursache für das gegenseitige Besaugen von Kälbern bei künstlicher Aufzucht wird am häufigsten der nicht befriedigte Saugtrieb der Kälber genannt. Von der Kuh aufgezogene Kälber saugen in den ersten Monaten ca. 6 mal am Tag, mit einer Mahlzeitendauer von ca. 10 min (SAMBRAUS, 1985). Mutterlos aufgezogene Kälber, die mit einem Eimer oder einem Nuckeleimer mit großer Nuckelöffnung getränkt werden, benötigen für eine Mahlzeit nur etwa 2-3 min zweimal täglich (SAMBRAUS, 1985), und auch am Tränkeautomat liegt die Dauer einer Mahlzeit zumeist unter 3 min (FERRANTE et al., 1991). Es wird ein Saugdefizit hervorgerufen, das die Motivation zum Saugen erhöht (SAMBRAUS, 1985, LIDFORS, 1993) und hält ungefähr die Zeit an, die das Kalb an der Kuh für eine Mahlzeit benötigt (SAMBRAUS, 1985). D. h. mit zunehmendem zeitlichen Abstand zur Milchmahlzeit nimmt das gegenseitige Besaugen ab, und auch nach dem Absetzen der Kälber von der Milch, reduziert sich das gegenseitige Besaugen (LIDFORS, 1993). Auch vor dem Absetzen ist mit zunehmendem Alter der Kälber eine Reduzierung beim gegenseitigen Besaugen zu beobachten (MÜLLER und SCHLICHTING, 1989, RAUCHALLES et al., 1990).

Ein langsamerer Milchfluss oder ein Stoppen des Milchflusses verlängert zwar die Dauer der Milchaufnahme (PASSILLÉ, 2001), es kann aber weder durch die Milchfluggeschwindigkeit noch durch die Tagesmilchmenge die Dauer des gegenseitigen Besaugens reduziert werden (JENSEN und HOLM, 2002); ein Saugnuckel, der nicht nur die Saugdauer pro Liter verlängert, sondern auch die Koordination von Schlucken und Atmung optimiert, wird derzeit noch untersucht (ZERBE, 2003). Auch bei unterschiedlichen Durchmessern des Milchschauches am Tränkestand konnte kein Einfluss auf das gegenseitige Besaugen nachgewiesen werden (AHMED, 1987). Hingegen kann sowohl bei der Verabreichung von größeren Mahlzeiten (5 l) weniger gegenseitiges Besaugen auftreten als auch bei einer kleineren Mahlzeit (2,5 l) (JUNG und LIDFORS, 2001) und ebenso kann das gegenseitige Besaugen durch das Verabreichen von vielen kleinen Mahlzeiten z. B. 6 Mahlzeiten (MEES, 1984), oder 16 Intervalle mit je 0,8 l reduziert werden (BRUMMER, 2004).

Während die Mahlzeitendauer beim Tränkeimer auch bei kleinen Kälbern bei 1-3 min liegt, ist beim Nuckeleimer mit zunehmendem Alter eine sinkende Dauer bei der Milchaufnahme und beim gegenseitigen Besaugen zu beobachten (SZÜCS und MOLNER, 1983).

Werden natürlich aufgezogene Kälber sehr restriktiv zu ihren schon gemolkenen Müttern gelassen (15 min am Tag), können diese weniger Milch aufnehmen, und es tritt auch bei diesem Aufzuchtverfahren gegenseitiges Besaugen auf (MARGERISON et al., 1991, GRATTE, 2004).

Als weitere Ursache wird der Lactosegehalt für die Stimulation des nahrungsunabhängigen Saugens genannt (PASSILLÉ, 2001). Nach der Mahlzeit gibt es einen Wechsel der gemessenen Hormone Insulin, Cholecystokinin (CCK) und Gastrin zuerst mit einem rapiden Anstieg, später mit einem langsamen Anstieg. 60 min nach der Milchaufnahme ist die Konzentration von Insulin und CCK höher, wenn die Kälber nach der Mahlzeit am Nuckel saugen konnten. Es gab eine positive Korrelation zwischen der Zeit, die am Nuckel gesaugt wurde und dem Anwachsen der Insulin und CCK Konzentration (PASSILLÉ et al. 1993).

Weiterhin wird vermutet, dass bei Beginn der Milchtränke Insulin ausgeschüttet wird, wodurch es zur Hypoglycämie kommt. Durch die restriktive Fütterung kann die Milchaufnahme zu früh enden bzw. der Wiederanstieg der Blutglucose erfolgt durch eine verzögerte Verdauung zu langsam, so dass dadurch das gegenseitige Besaugen ausgeübt wird (EGLE et al., 1999).

Durch die Zudosierung von 2 g Glucose pro Liter Tränke kann sowohl die Gesamtsaugzeit als auch die Anzahl an Besaugaktionen deutlich gesenkt werden (EGLE et al., 1999). Als weitere Lösungsvorschläge für eine Reduzierung von gegenseitigem Besaugen nach der Milchaufnahme sind bei der Fütterung mit einem Tränkeautomaten ein verschließbarer Tränkestand, der das trinkende Kalb sowohl vor Verdrängungen als auch vor Besaugaktivitäten schützt, zu nennen (WEBER und WECHSLER, 2001, BRUMMER, 2004), und bei der Eimertränke oder Nuckeltränke neben einem frühen Einsatz von Nuckeleimern (de WILT, 1987) das Fixieren der Kälber nach der Tränke im Fressgitter (KITNER, 1967, SAMBRAUS, 1984, MAITY und TOMER 1998). Zusätzlich zur Fixierung reduziert dann noch die Vorlage von Kraftfutter (MAITY und TOMER, 1998), Heu (PASSILLÉ, 2001, HALEY et al., 1998), Stroh (MÜLLER und SCHLICHTING, 1989) und das Anbieten eines Nuckels nach der Milchaufnahme (PASSILLÉ, 2001, JUNG und LIDFORS, 2001), das gegenseitige Besaugen.

Bei beiden Aufzuchtverfahren kann auch eine hohe Umweltkomplexität (KEIL et al., 2001), die Haltung der Kälber auf Stroh (MÜLLER und SCHLICHTING, 1989), kleine Tiergruppen (5 Kälber) mit 1,5 m² je Tier (MÜLLER und SCHLICHTING, 1989) das gegenseitige Besaugen reduzieren.

2.2 Förderung natürlicher Verhaltensweisen

Die Ausprägung von Verhaltensweisen steht in engem Zusammenhang mit dem Haltungssystem. Aufgrund ökonomischer Betrachtungsweisen werden Kälber mit einem Minimum an Liegefläche gehalten und haben dadurch keine Möglichkeit, sich natürlich zu verhalten (SAMBRAUS, 1980, JENSEN und KYHN, 2000). Die Langeweile ist eines der größten Probleme der heutigen Haltungsverfahren für Kälber, denn die Haltungssysteme besitzen keine stimulierende Wirkung bezogen auf Aktivität in Form von Fortbewegung, Erkundungsverhalten oder in Bezug auf spielerische Verhaltensweisen (SAMBRAUS, 1980). In einem Versuch über Gewohnheiten von Rindern mit unterschiedlichem Alter wurde das Interesse an 11 verschiedenen Gegenständen wie z. B. an Strohbällen, einem Holzbock, einem Strohsack untersucht (BROWNLEY, 1954). Werden den Kälbern verschiedene Spielzeuge angeboten wie z. B. ein großes und ein schmales Kong Spielzeug so kann das Interesse daran schwanken (MORROW-TESCH, 1996). Ein Ball und eine Kette werden mehr genutzt, wenn sie nicht immer verfügbar sind (MORROW-TESCH, 1996). Je nach Haltungssystem können Kälber unterschiedliche Verhaltensweisen zeigen. Während Kälber auf der Weide mehr Zeit mit Erkundungsverhalten verbringen, zeigen Kälber in Einzelhütten eine höhere Frequenz an Erkundungsverhalten und mehr Körperpflege (KERR und WOOD-GUSH, 1987). Bei Kälbern in Gruppeniglus d. h. mit hoher Umweltkomplexität kann ebenso mehr Erkundungsverhalten beobachtet werden als bei Kälbern in einer Einflächentiefstreibucht (KEIL, et al. 2001).

Steht Kälbern ein großzügiges Platzangebot zur Verfügung, wird das Laufverhalten dadurch positiv beeinflusst (JENSEN und KYHN, 2000, JENSEN et al.1998).

3 Material und Methoden

3.1 Versuchsaufbau

Die Untersuchung wurde in einem Kaltstall der FAL - Braunschweig durchgeführt. Die Kontrollgruppen wurden in der linken Stallhälfte und die optimierten Gruppen in der rechten Stallhälfte aufgestellt (Abbildung 1).

Die Firma Förster (Engen) stellte einen Tränkeautomaten mit vier Tränkeständen und automatischem Fiebermesssystem am Nuckel zur Verfügung, so dass für vier Kälbergruppen gleichartige Tränkebedingungen bestanden. Um die Sensorik zur

Fiebermessung zu schützen, waren die Nuckel durch einen Schieber verschlossen, der sich nur öffnete, wenn ein Kalb Anrecht hatte.



Abbildung 1: Giebelansicht des Versuchsstalls

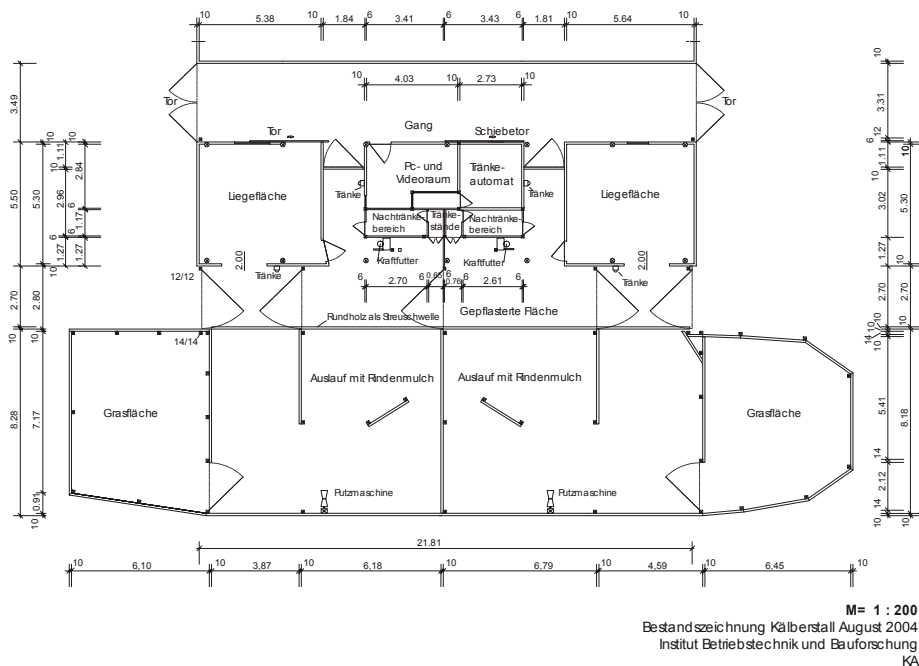


Abbildung 2: Grundriss des Versuchsstalls

Die Kontrollgruppen hatten eine Zweiflächenbucht mit Tiefstreu zur Verfügung. Der erhöhte Fressbereich bestand aus einem mechanisch verschließbaren Tränkestand nach WENDEL (1998), einem Kraftfutterstand, einer Heuraufe und einer Wassertränke (Abbildung 3 und Abbildung 4).



Abbildung 3: *Liegebereich
Kontrollgruppe*



Abbildung 4: *Fressbereich Kontrollgruppe*

Bei den optimierten Gruppen wurde der Liegebereich räumlich vom Fressbereich getrennt. Der Fressbereich konnte ausschließlich durch einen strukturierten Auslauf erreicht werden (Abbildung 5 bis Abbildung 7).



Abbildung 5: *Strukturierter Auslauf optimierte Gruppe*



Abbildung 6: Liegebereich optimierte Gruppe



Abbildung 7: Fressbereich optimierte Gruppe

Der Tränkestand war mit einer seitlichen Tür ausgestattet, die nach einem erfolgreichen Tränkebesuch in einen separaten kleinen Stallbereich führte. Dieser Nachtränkebereich war mit einem Nuckeleimer mit drei geschlossenen Blindnuckeln und einem Heunetz, das mit einem Heubund befüllt wurde, ausgestattet. Der Nachtränkebereich konnte über eine manuelle Rücklaufklappe verlassen werden (Abbildung 8, Abbildung 9 und Abbildung 10). Durch die räumliche Entzerrung und Gestaltung sollten die Kälber vom Besaugen der Artgenossen durch die Reizumleitung auf das Nuckelangebot und Heu abgelenkt werden.



Abbildung 8: Tränkestand optimierte Gruppe



Abbildung 9: Tränkestand und Nachtränkebereich optimierte Gruppe



Abbildung 10: Nachtränkebereich mit Heunetz und Nuckeleimer

Die Liegefläche betrug in beiden Haltungsverfahren 2,25 m² je Kalb, der Fressbereich umfasste 1 m² je Kalb, lediglich bei der optimierten Gruppenhaltung kam noch eine 11 m² große Auslauffläche je Kalb mit einer Einstreu mit Rindenmulch hinzu.

Da innerhalb des Projekts die Ausübung der natürlichen Verhaltensweisen gefördert werden sollten, wurden bei der optimierten Gruppe einige Spielelemente integriert. So wurde in der Liegefläche ein kleiner blauer Ball mit einem Durchmesser von 17 cm mit einem Strohbund in Kopfhöhe eines stehenden Kalbes aufgehängt. Die Kälber konnten nun den Ball am Strohbund hochziehen und wieder fallen lassen, oder aber mit dem

Kopf wegstoßen (Abbildung 11). Im Auslauf lag ein großer roter Ball mit einem Durchmesser von 55 cm. Mit diesem Ball wurde es den Kälbern ermöglicht, Kopf- oder Fußball zu spielen (Abbildung 12).



Abbildung 11: Liegebereich optimierte Gruppe mit kleinem blauen Ball *Abbildung 12: Auslauf mit großem roten Ball*

Als Strukturelement wurde eine Spielwand in den Auslauf integriert, eigentlich um Spielverhalten zu ermöglichen. Genutzt wurde sie letztlich nur als Strukturelement (Abbildung 13 und Abbildung 14).



Abbildung 13: Laufaktivitäten im Auslauf mit Weichboden (Rindenmulch)



Abbildung 14: Auslauf mit Strukturelement Spielwand

Außerdem wurde den Kälbern für eine intensive Körperpflege eine Putzmaschine im Auslauf installiert. Die Putzmaschine wurde ursprünglich für die Sauenhaltung entwickelt. Sie besteht aus einer waagerechten und einer senkrechten rotierenden Bürste, die durch leichtes Anheben der waagerechten Bürste eingeschaltet wird (s. Abbildung 15 und Abbildung 16).



Abbildung 15: Gruppe Kälber an der Putzmaschine



Abbildung 16: Putzmaschine genießen

3.2 Versuchsdesign

Versuche zur Tierhaltung können im Gegensatz zu pflanzenbaulichen Parzellenversuchen nicht mehrfaktoriell aufgebaut werden. Im Gegenteil, um verlässliche Versuchsergebnisse zu erhalten, sollte das Versuchsdesign so einfaktoriell wie möglich sein, um die Unterschiede von Haltungsvarianten herausarbeiten zu können. Wiederholungen im Sinne eines Tierhaltungsversuches bedeuten im Gegensatz zu anderen wissenschaftlichen Disziplinen nicht einfach wiederholte Messungen an

verschiedenen Individuen einer Tiergruppe, sondern vielmehr das wiederholte Durchlaufen von Haltungsvarianten mit homogenen Tiergruppen unter möglichst gleichen Randbedingungen. Um eine minimale Wiederholung von $n = 6$ in einem Haltungsversuch zur Erlangung, müssen 2 (Varianten) x 6 Tiergruppen (= 12 Gruppen) über einen relevanten Zeitraum gehalten werden und ihre Leistungen und ihr Verhalten erfasst werden. Die Gruppengröße muss in etwa den realen Praxisbedingungen entsprechen, in unserem Fall betrug sie 12 Tiere. Der Gruppenmittelwert für ein Untersuchungsmerkmal ist dann $n = 1$ und muss wiederholt an den folgenden Gruppen gemessen werden. Zur Erreichung optimaler Versuchsbedingungen wurde daher auf folgende Aspekte größter Wert gelegt:

- Alle Versuchsgruppen werden von den gleichen Personen betreut.
- Tierkontrollen und Routinearbeiten müssen zu festen Zeiten stattfinden, auch am Wochenende (im vorliegenden Versuch wurde eine „Servicezeit“ von 6-9 h täglich festgelegt).
- Alle Tiere sollten möglichst aus einer gleichmäßigen Herkunft (Grundgesamtheit) stammen. Um so sicherer können Haltungseffekte nachgewiesen werden. Der „worst case“ dafür wäre Zukauf aus verschiedensten Betrieben mit entsprechendem Krankheitsdruck und genetischer Vielfalt.
- Ein Stallgebäude für alle Versuchsgruppen.
- Gleichmäßige Fütterung, in diesem Fall Vollmilch, für alle Tiere. Im Detail bedeutet dies bei einem Tränkeautomaten, dass z. B. die Schlauchlängen der Milchleitungen für alle 4 Tränkestände gleich lang sind, auch wenn kürzere Entfernungen vorliegen. Um bei größerer Entfernung auch den Saugwiderstand für alle Kälbergruppen gleich zu halten wurden zusätzlich Servopumpen eingesetzt (s. Abbildung 17), die sensorgesteuert dafür sorgen, dass mögliche Nachteile ausgeglichen werden.

Wie man in Abbildung 5 an der optimierten Gruppenhaltung erkennen kann, wurden Flächen und Strukturierung für parallel gehaltene Kälbergruppen nahezu parallel gestaltet. Die Kontrollgruppe hatte zwar keinen Auslauf, aber eine gleich große Liegefläche/Kalb wie in der optimierten Variante.

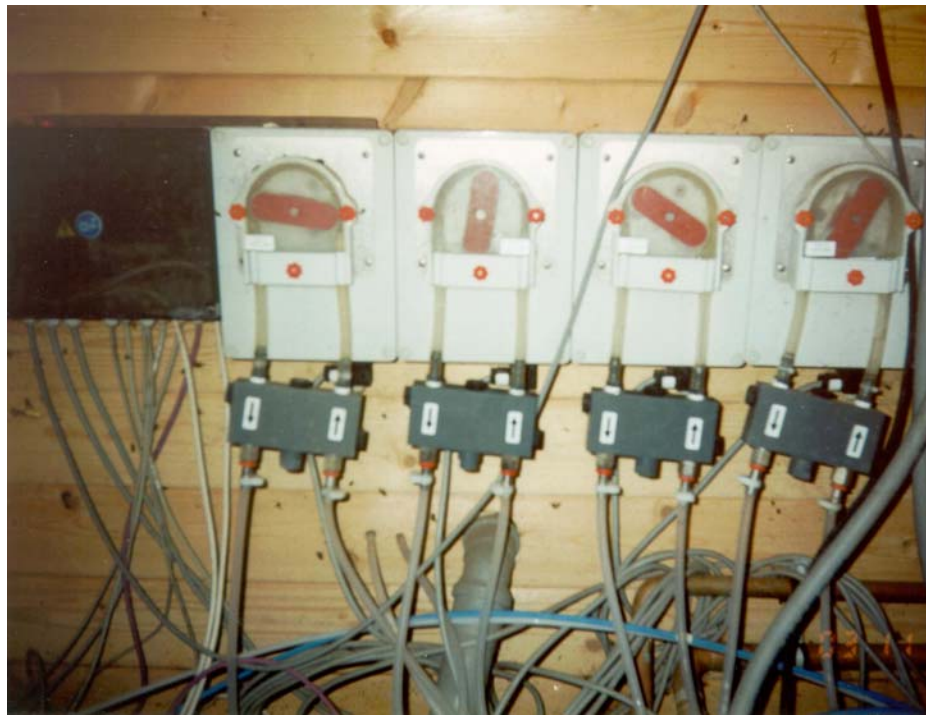


Abbildung 17: 4 Servopumpen zum Ausgleich von unterschiedlich entfernten Tränkeständen

Gegenüber einer Untersuchung auf Praxisbetrieben hat diese Versuchsanordnung den Vorteil, dass Unterschiede im Management nahezu ausgeschlossen sind. Als Nachteil für die Versuchsansteller ist aber der höhere Aufwand für solche Versuche zusehen. Im dargestellten Projekt wurden von den Versuchsanstellern sowohl die Routinearbeiten (Misten, Tierpflege usw.) übernommen, als auch die versuchsbedingten Arbeiten (Direktbeobachtung, Technikaufbau und -kontrolle, Videoauswertung usw.), was zu einem erhöhten Arbeitsaufwand führte.

3.3 Herkunft der Tiere

Der Versuch wurde ausschließlich mit weiblichen Kälbern der Rasse deutsche Holstein durchgeführt. Die Tiere stammten aus einem Betrieb und wurden für die Dauer des Versuchs „geleast“. Im November 2002 wurden zunächst 24 Kälber, aufgeteilt auf zwei Gruppen mit je 12 Tieren, für einen Vorversuch aufgestellt. Der Vorversuch diente zur Erprobung der beiden Haltungsverfahren „Optimiert“ und „Kontrolle“.

Die Aufstallung der Kälber erfolgte im Alter von 2 - 4 Wochen, die Kälber wurden mit einem FAL-LKW im Ausleihbetrieb in Eigenregie abgeholt. Jeweils 24 Kälber wurden dabei nach Braunschweig transportiert, aufgezogene Kälber wurden auf der Hinfahrt zurück transportiert. Die Kälber wurden in Abhängigkeit ihres Alters zufällig auf die beiden Versuchsvarianten verteilt. Die Gruppengröße betrug 12 Kälber je Gruppe, so dass bei 7 Wiederholungen der Versuch mit insgesamt 168 Kälbern durchgeführt wurde.

Zeitgleich konnten 4 Gruppen parallel aufgestellt werden. Insgesamt wurden für den Versuchszeitraum 168 Kälber aufgezogen und bis auf ein Verlustkalb auch wieder an den Eigentümer zurück gegeben.

Tabelle 1: Gewichtsentwicklung während des Versuchszeitraumes

Variante	Wdh.	Kälberan- kunft	Kälberalter 60 Tage	Kälberalter 80 Tage	Versuch- sende
Kontrolle	1	68,25	82,38	111,63	130,17
Kontrolle	2	61,10	84,17	101,67	137,75
Kontrolle	3	64,42	81,92	104,46	135,58
Kontrolle	4	54,08	65,17	88,79	130,58
Kontrolle	5	49,63	66,59	87,73	125,05
Kontrolle	6	56,66	69,88	93,75	137,33
Kontrolle Mittelwert		59,02	75,13	98,15	132,85
Optimiert	1	69,25	85,38	115,67	133,29
Optimiert	2	64,32	85,75	101,46	135,13
Optimiert	3	64,88	82,38	103,33	133,83
Optimiert	4	53,81	63,96	87,04	126,38
Optimiert	5	52,68	71,54	95,92	138,75
Optimiert	6	56,21	70,50	90,00	129,04
optimiert Mittelwert		60,19	76,58	98,90	132,74

Die mittleren Gewichte je Wiederholung und Wiegedatum zeigen eine sehr ausgeglichene Verteilung (Tabelle 1).

Bei allen Gruppen wurde Frischmilch gemäß EU-Ökoverordnung über 12 Wochen vertränkt. Zu Beginn der Tränkeperiode betrug die Tränkemenge je Kalb und Tag 7 l und reduzierte sich nahezu kontinuierlich auf 2,5 l. Mit abnehmender Milchmenge steigerte sich der Kraftfuttermittelverzehr (Abbildung 18).

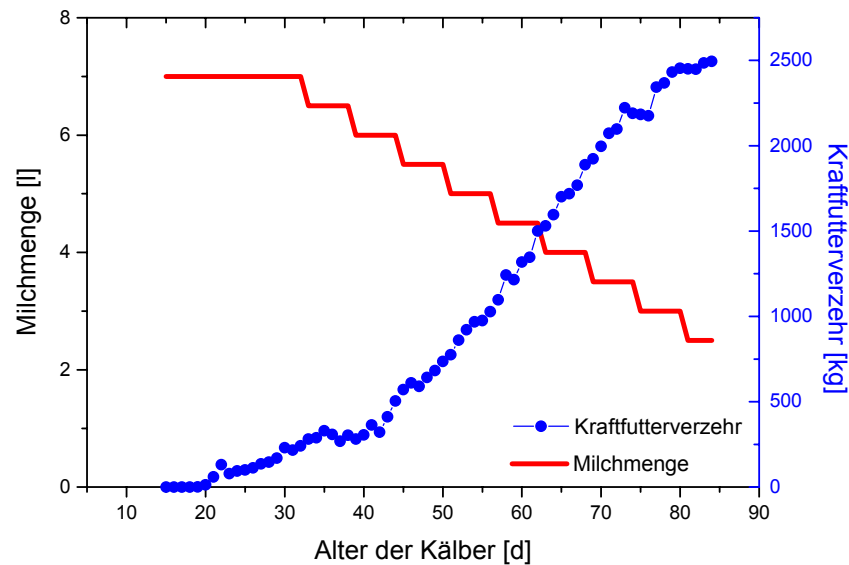


Abbildung 18: Tränkeplan [Soll] und Kraftfutterverzehr [Ist]

3.4 Tränketechnik

Den Markt für automatische Fütterungssysteme in Deutschland teilen sich drei Anbieter: Urban, Förster und Holm & Laue. Bei allen drei Anbietern wurden Angebote für einen Kälbertränkeautomaten mit vier Tränkeständen (= Gruppen) eingeholt. Gleichzeitig wurden die Unternehmen auch bezüglich ihrer Bereitschaft zur Projektkooperation befragt. Ein Hersteller (Urban) lehnte ab, Förster und Holm & Laue sagten entsprechende Zusammenarbeit zu. Dies war für die Projektdurchführung wichtig, da in technischen Fragen wie der Anbindung einer automatischen Türsteuerung (optimierte Gruppen) oder zusätzlicher Datenerfassungsmöglichkeiten eine über das übliche Maß hinausgehende Mitwirkung des Herstellers notwendig war.

3.5 Methoden der Datenaufnahme

Eine Übersicht über die im Projekt verwendeten Methoden der Verhaltensbeobachtung gibt Tabelle 2 wieder.

Tabelle 2: *Verwendete Aufzeichnungsmethoden für das Tierverhalten*

Merkmal	<i>Besaugen</i>	<i>Spielverhalten</i>	<i>Auslaufnutzung</i>
Methode	Direktbeobachtung	Video	Video
Dauer	20 Min. nach der Milchaufnahme	24 h Aufnahmen	24 h Aufnahmen

3.5.1 Direktbeobachtung

Zur Bewertung des gegenseitigen Besaugens der Kälber wurden direkte Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Die Auswertung von Videos zum gegenseitigen Besaugen ist nicht geeignet, um eine genaue Erfassung dieses Merkmals zu erreichen. Nachteilig erweist sich dabei die feste Kameraperspektive, so dass differenzierte Merkmalsausprägungen nur unter günstigen Bedingungen möglich sind. Dieser Nachteil lässt sich bei der Videoaufzeichnung nur durch unverhältnismäßig hohen Aufwand ausgleichen, wie z. B. durch die Verwendung zusätzlicher Kameras. Aus diesen Gründen wurde die Direktbeobachtung für dieses Merkmal vorgezogen, die Videoanlage war nur zur zusätzlichen Absicherung der Direktbeobachtung in Betrieb.

Da sich die Erfassung des gegenseitigen Besaugens nur auf die Milchaufnahme bezog, wurde die Direktbeobachtung eines Kalbes immer im Anschluss an die Milchaufnahme für eine Dauer von 20 Minuten durchgeführt. Der Zeitraum von 20 Minuten wurde gewählt, weil innerhalb dieser Zeit alle Besaugvorgänge stattfinden, die im direkten Zusammenhang mit der Milchaufnahme stehen. Für die Direktbeobachtung wurde ein Erfassungsbogen erstellt, in dem ab Ende der Milchaufnahme, signalisiert durch Verschluss des Tränkenippels mit einem pneumatischen Schieber, jegliche Aktivitäten der Kälber aufgezeichnet wurden. Zur Vereinfachung wurde jeweils Anfang und Endzeit einer Verhaltensweise notiert. Als Zeitgeber wurden dafür synchron gestartete Stoppuhren verwendet, die eine gut ablesbare Anzeige besaßen. Die Beobachtungen wurden von mehreren Personen durchgeführt, um Parallelbeobachtungen von Kälbern zu vermeiden. Jeder Beobachter konnte sich daher für 20 Minuten komplett auf ein Kalb konzentrieren. Eine etwas weniger personalaufwendige Parallelbeobachtung von zwei Kälbern wurde versuchsweise im Vorlauf erprobt, aber als nicht praktikabel verworfen.

3.5.2 Videoaufzeichnung

Zur Aufzeichnung des allgemeinen Verhaltens der Kälber (Nutzung der Funktionsbereiche, Spiel- und Erkundungsverhalten, Fressverhalten usw.) wurden Langzeitvideoaufnahmen über einen Zeitraum von jeweils 24 h aufgezeichnet. Mit Hilfe von Schwarzweiß Kameras, die in allen Funktionsbereichen angebracht waren, konnten jeweils eine Kontrollgruppe und eine optimierte Gruppe beobachtet werden. Insgesamt wurden 14 Kameras installiert, davon 10 in den beiden optimierten Gruppen und 4 in beiden Kontrollgruppen. Durch die Strukturierung der optimierten Gruppen und den zusätzlichen Auslauf wurde eine höhere Anzahl an Kameras notwendig. Die Kameras der jeweils aufzuzeichnenden Gruppen wurden über einen Multiplexer an einen Langzeitvideorekorder angeschlossen. Der Multiplexer ermöglicht die gleichzeitige Aufzeichnung (und auch Wiedergabe) von bis zu 8 Kameras, deren Bilder mittels Multiplex-Technik in einander verschachtelt werden. Im Videobild wurde für jeden Kanal (= Kamera) auch Datum und Uhrzeit bei der Aufnahme eingeblendet, die zur späteren Auswertung und Identifikation notwendig waren. Um auch nachts Videoaufnahmen zu erhalten, wurden in den Liege- und Fressbereichen der Tiere schwach leuchtende rote Lichtschläuche als Lichtquelle aufgehängt, die gleichzeitig als Notbeleuchtung dienten. Für die lichtempfindlichen Schwarz-weiß-Kameras reichte diese geringe Lichtmenge aus, um alles erkennen zu können. Im Auslauf der optimierten Gruppe wurden zwei spezielle Infrarotscheinwerfer zur Ausleuchtung angebracht, die im Nah-Infrarotbereich beleuchten. Dieses Licht ist nur für Kameras sichtbar, nicht aber für Menschen und Tiere. Durch die Nachtbeleuchtung konnten optimale Bedingungen für 24 h- Videoaufzeichnungen geschaffen werden.

Für die Auswahl der Videoaufzeichnungstage wurde als Kriterium die Anzahl der den Kälbern zur Verfügung stehenden Milchmahlzeiten zu Grunde gelegt, die auch in engem Zusammenhang mit dem Alter der Tiere stehen. Das Verhältnis der Mahlzeiten und Beobachtungstage sollte für alle Gruppen und Wiederholungen möglichst gleich sein.

3.5.3 Elektronische Datenaufzeichnung

Im Rahmen des Versuchs bestand die Möglichkeit, einige Verhaltensdaten und insbesondere die Klimabedingungen elektronisch aufzuzeichnen. Dieses Verfahren ist vom Arbeitsaufwand her sehr günstig einzustufen, allerdings sind die möglichen Fehler oder Störungen hier auch am größten. Für die Auswertung standen die Daten von folgenden Geräten zur Verfügung:

- Milchmengen
- Tränkeautomat
- Kraftfuttermengen und Zeiten
- Fiebermessung (bei der Milchaufnahme)
- Milchfluss, Sauggeschwindigkeit
- Wetterdaten und Stallklima
- Rahmendaten durch den Deutschen Wetterdienst auf dem Gelände der FAL
- Stallklima (rel. Luftfeuchte und Temperatur in den Gruppen) mittels autonomen Datenloggern

Die Datenaufzeichnung mit der Putzmaschine sowie die Wetter- und Stallklimadaten lassen sich ohne Probleme für die weitere Auswertung verwenden. Die Daten des Tränkeautomaten, insbesondere die Besuche der Tränkestände mit/ohne Anrecht usw. sind nur bedingt tauglich, da bei dem verwendeten Tränkeautomaten die Kraftfuttersteuerung und –erkennung Vorrang vor dem Tränkestand hat. Dies bedeutet, dass zwar alle Kraftfutterbewegungen aufgezeichnet werden, nicht jedoch alle Tränkestandbesuche. Aus Genauigkeitsgründen wurden daher auch die Tränkestandbesuche per Video ausgewertet.

3.6 Datenbearbeitung und Statistik

Die manuell auf in Erfassungsbögen eingetragenen Daten aus der Direktbeobachtung wurden in Excel-Tabellen übertragen. Bei der Übertragung wurden die Verhaltensweisen und Funktionsbereiche kodiert (s. Abbildung 19).

Haltung	Verhalten	Kommen	Gehen	Differenz	Halsband	Ohrmarke	Realstart	Realzeiter	Stoppuhr1	Stoppuhr2	Beobacht	Datum	
k		1	02:09:24	02:10:30	00:01:06	37	36066	19:09:00	19:29:00	02:09:24	02:29:24	Hey	16.01.2003
k		3	02:09:24	02:10:38	00:01:14	37	36066	19:09:00	19:29:00	02:09:24	02:29:24	Hey	16.01.2003
k		5	02:16:04	02:24:50	00:08:46	37	36066	19:09:00	19:29:00	02:09:24	02:29:24	Hey	16.01.2003
k		5	02:26:32	02:26:40	00:00:08	37	36066	19:09:00	19:29:00	02:09:24	02:29:24	Hey	16.01.2003
k		5	02:28:54	02:29:24	00:00:30	37	36066	19:09:00	19:29:00	02:09:24	02:29:24	Hey	16.01.2003
k		4	02:11:03	02:13:40	00:02:37	37	36066	19:09:00	19:29:00	02:09:24	02:29:24	Hey	16.01.2003
k		11	02:25:18	02:25:19	00:00:01	37	36066	19:09:00	19:29:00	02:09:24	02:29:24	Hey	16.01.2003
k		1	01:36:56	01:39:10	00:02:14	38	36069	18:37:00	18:57:00	01:36:56	01:56:56	Ude	16.01.2003
k		5	01:39:20	01:44:18	00:04:58	38	36069	18:37:00	18:57:00	01:36:56	01:56:56	Ude	16.01.2003
k		4	01:44:40	01:45:45	00:01:05	38	36069	18:37:00	18:57:00	01:36:56	01:56:56	Ude	16.01.2003
k		7	01:47:00	01:56:00	00:09:00	38	36069	18:37:00	18:57:00	01:36:56	01:56:56	Ude	16.01.2003
k		1	01:27:59	01:29:30	00:00:31	39	36070	18:28:00	18:48:00	01:27:59	01:47:59	HEY	16.01.2003
k		3	01:26:24	01:28:29	00:00:05	39	36070	18:28:00	18:48:00	01:27:59	01:47:59	HEY	16.01.2003
k		5	01:33:01	01:34:00	00:00:59	39	36070	18:28:00	18:48:00	01:27:59	01:47:59	HEY	16.01.2003
k		4	01:28:31	01:33:00	00:04:29	39	36070	18:28:00	18:48:00	01:27:59	01:47:59	HEY	16.01.2003
k		1	01:45:45	01:46:40	00:00:55	40	36072	18:46:00	19:06:00	01:45:45	02:05:45	HEY	16.01.2003
k		1	01:46:41	01:47:58	00:01:17	40	36072	18:46:00	19:06:00	01:45:45	02:05:45	HEY	16.01.2003
k		5	01:57:46	01:59:09	00:01:23	40	36072	18:46:00	19:06:00	01:45:45	02:05:45	HEY	16.01.2003
k		4	01:49:50	01:53:29	00:03:39	40	36072	18:46:00	19:06:00	01:45:45	02:05:45	HEY	16.01.2003

Abbildung 19: Datensatz aus der Direktbeobachtung

Das Zusammenführen der Dateien erfolgte mit der Prozedur „Match-Merge“, anhand der Variablen „Halsband“ und „Ohrmarke“, die übereinstimmen mussten. Durch die Zusammenführung können die Daten aus den Direktbeobachtungen mit den Tränkeautomatendaten verknüpft werden (Abbildung 20).

Datum	Zeit	Kennung	Trä	Kennung	Kor	Ta	NR	StationNR	TierNR	SenderNR	Grupp
16.01.2003	19:05:04	t	x				1	3	37	19926384	
16.01.2003	18:34:04	t	x				1	3	38	19861463	
16.01.2003	18:24:56	t	x				1	3	39	19864653	
16.01.2003	18:41:58	t	x				1	3	40	19881980	
16.01.2003	19:38:05	t	x				1	3	41	19825653	
16.01.2003	20:13:42	t	x				1	3	42	19905996	
16.01.2003	19:15:04	t	x				1	3	43	19825232	
16.01.2003	17:49:33	t	x				1	3	44	19926241	
16.01.2003	19:32:32	t	x				1	3	45	19926451	
16.01.2003	18:50:47	t	x				1	3	46	19762567	
16.01.2003	19:42:03	t	x				1	3	47	19771338	
16.01.2003	17:20:18	t	x				1	3	48	19827048	
17.01.2003	19:15:08	t	x				1	3	37	19926384	
17.01.2003	18:47:52	t	x				1	3	38	19861463	
17.01.2003	18:13:31	t	x				1	3	39	19864653	
17.01.2003	18:19:09	t	x				1	3	40	19881980	
17.01.2003	19:06:49	t	x				1	3	41	19825653	
17.01.2003	19:50:19	t	x				1	3	42	19905996	
17.01.2003	18:57:11	t	x				1	3	43	19825232	

Die Datenaufnahme zum gegenseitigen Besaugen erfolgte über Direktbeobachtungen. Jedes Kalb wurde 20 min im Anschluss an die Abendmahlzeit zu drei Beobachtungsterminen jeweils 2 Abende in Folge beobachtet. Am ersten Beobachtungstermin lag die Tagesmilchmenge bei 5,0 – 7,0 Litern (entspricht 2 – 3 Mahlzeiten), beim zweiten Termin bei 3,5 – 5,0 Litern (entspricht 2 Mahlzeiten) und beim dritten Termin bei 3,0 – 2,5 Litern (entspricht 1 Mahlzeit). Das Alter der Kälber lag beim ersten Termin zwischen 25 – 51 Tagen, beim zweiten Termin zwischen 52 – 75 Tagen und beim dritten zwischen 76 – 84 Tagen.

Da nur die gesunden Kälber beobachtet wurden, und zudem die Kälber beim Aufstallen 2 – 4 Wochen alt waren, konnten in der Altersgruppe 25 – 51 Tage 58 Kälber je Variante beobachtet werden, in der Altersgruppe 52 – 75 Tage 67 Kälber, und in Altersgruppe 76 – 84 Tage 57 Kälber.

Innerhalb der 20 min nach der Tränke wurde jegliche Aktion erfasst, insgesamt wurden rund 20 Verhaltensweisen unterschieden. Die Daten wurden mit dem Statistikpaket SAS (8.1) aufbereitet und geprüft. Da die Prüfung auf Normalverteilung negativ ausfiel, erfolgte die statistische Auswertung mit nicht-parametrischen Verfahren.

Die Datenaufnahme zur Förderung natürlicher Verhaltensweisen erfolgte über Videoaufnahmen an drei Terminen über jeweils 24 h. Beim ersten Termin waren die Kälber zwischen 40 – 71 Tage alt, beim zweiten Termin zwischen 72 – 84 Tage und beim dritten Termin zwischen 85 und 98 Tage alt. Wie auch bei den Direktbeobachtungen wurden nur die gesunden Kälber beobachtet. In die Auswertung kamen daher 68 Kälber der ersten Altersgruppe, 57 Kälber der zweiten und 50 Kälber der dritten Altersgruppe.

Die Videoauswertung erfolgte mit der continuous sampling Methode in eine Excel-Datenbank. Auch diese Daten wurden mit dem Statistikpaket SAS (8.1 und 9.1) aufbereitet und geprüft. Da auch hier die Prüfung auf Normalverteilung negativ ausfiel, erfolgte die statistische Auswertung mit nicht-parametrischen Verfahren.

4 Ergebnisse

4.1 Gegenseitiges Besaugen

Nach der Milchmahlzeit bleiben die Kälber noch im Tränkestand, obwohl ein Schieber

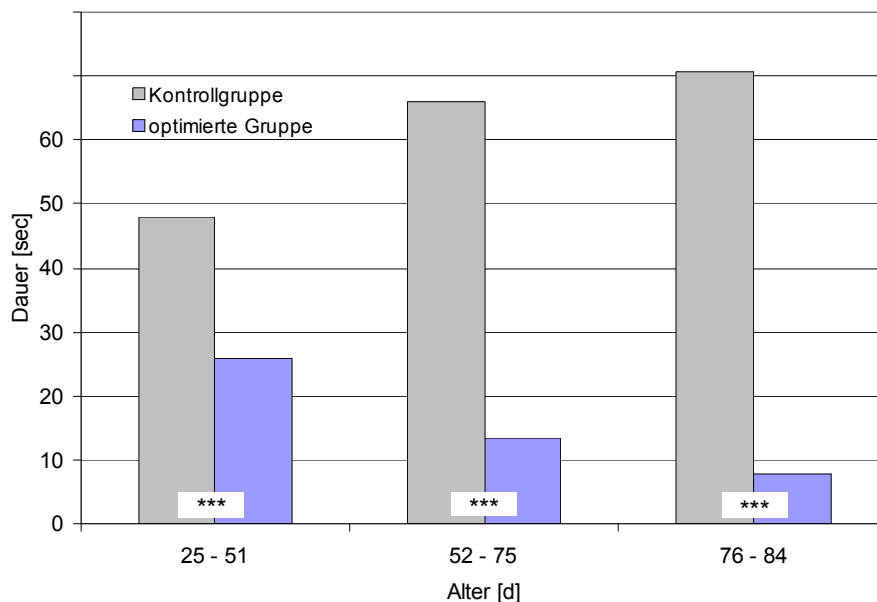


Abbildung 21: Mittlere Verweildauer im Tränkestand nach der Milchaufnahme

n. s.: $p \geq 0,05$; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

den Nuckel verschließt, so dass kein Leersaugen möglich ist. Die mittlere Verweildauer der Kontrollgruppe steigt mit zunehmendem Alter von 48 sec auf 71 sec an, und ist damit höchst signifikant verschieden von der optimierten Gruppe, bei der die mittlere Verweildauer mit zunehmendem Alter von 26 sec auf 8 sec sinkt (Abbildung 21).

Während die Kälber nach der Milchaufnahme noch im Tränkestand stehen, besaugen je nach Altersgruppe 45 – 65 % der Kälber der Kontrollgruppe aber nur 12 – 28 % der optimierten Gruppe den Tränkestand. Die Unterschiede zwischen der Kontrollgruppe

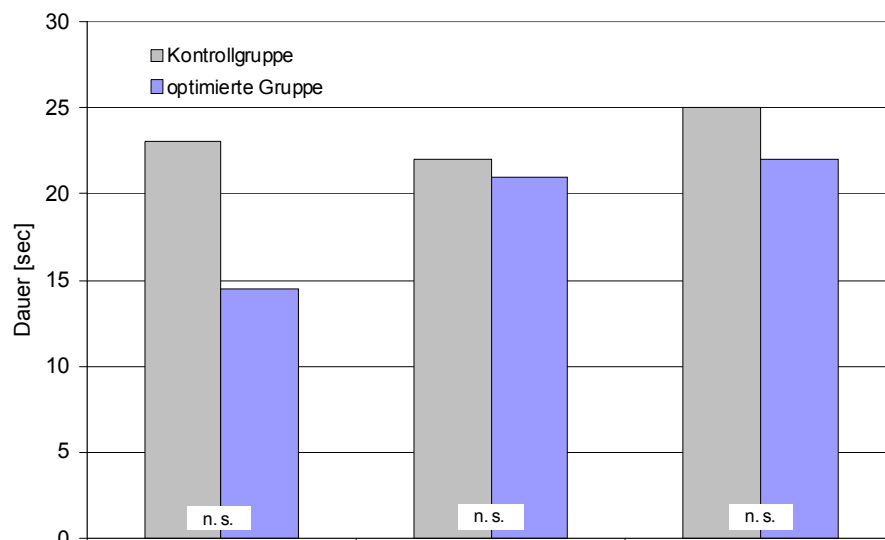
und optimierten Gruppe sind je nach Alter nicht signifikant bis hoch signifikant (Tabelle 3).

Tabelle 3: Anteil Kälber, der den Tränkestand besaugt

Alter [Tage]	Kontrollgruppe Anteil [%]	Optimierte Gruppe Anteil [%]	U - Test
25 - 51	44,8	27,6	-
52 - 75	65,7	20,9	**
76 - 84	57,9	12,3	*

*n. s. : $p \geq 0,05$; * : $p \leq 0,05$; ** : $p \leq 0,01$; *** : $p \leq 0,001$*

In der Dauer des Besaugens des Tränkestands gibt es zwischen den beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede. D. h., wenn die Kälber erst mal beginnen, am Tränkestand zu saugen, dauert der Saugvorgang in etwa gleich lang (Abbildung 22).



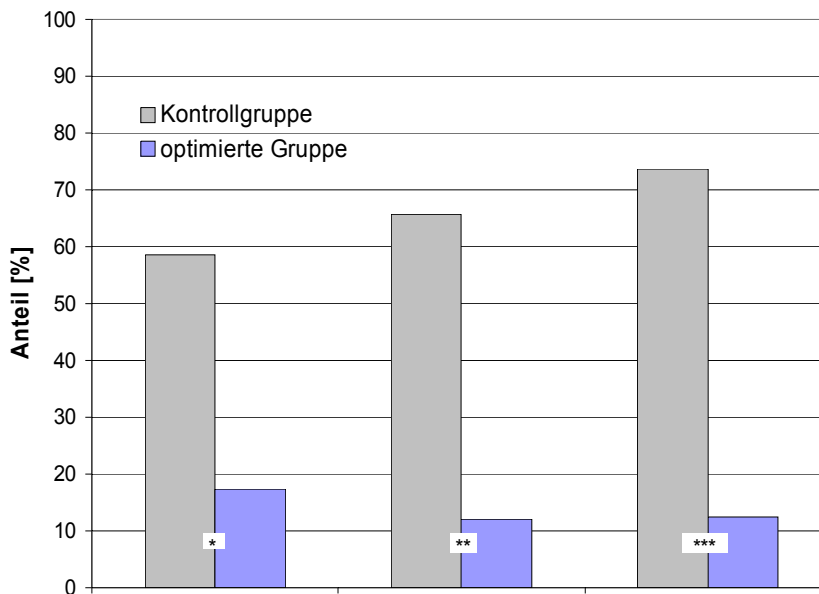


Abbildung 23: Anteil Kälber, der besaugt

Das gegenseitige Besaugen von Kälbern tritt bei der Kontrollgruppe bei 59 – 74 % der Kälber und bei der optimierten Gruppe bei 12 – 17 % der Kälber auf (Abbildung 23). Dabei sind die Unterschiede zwischen den Gruppen signifikant bis hoch signifikant (Tabelle 4).

Tabelle 4: Anteil Kälber, der besaugt

Alter [Tage]	Kontrollgruppe Anteil [%]	Optimierte Gruppe Anteil [%]	U - Test
25 - 51	58,6	17,2	*
52 - 75	65,7	11,9	**
76 - 84	73,7	12,3	***

n. s.: $p \geq 0,05$; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Die durchschnittliche Dauer je besaugendem Kalb ist in den ersten zwei Altersgruppen 25 – 75 Tage bei der Kontrollgruppe mit 80 sec nicht signifikant von der optimierten Gruppe mit 63 sec, bei Altersgruppe 76 – 84 Tagen mit 122 sec zu 40 sec deutlich höher und hoch signifikant verschieden (Abbildung 24). D. h. wenn die Kälber die Neigung haben, sich gegenseitig zu Besaugen, besaugen sie in den ersten Altersgruppen gleich lang.

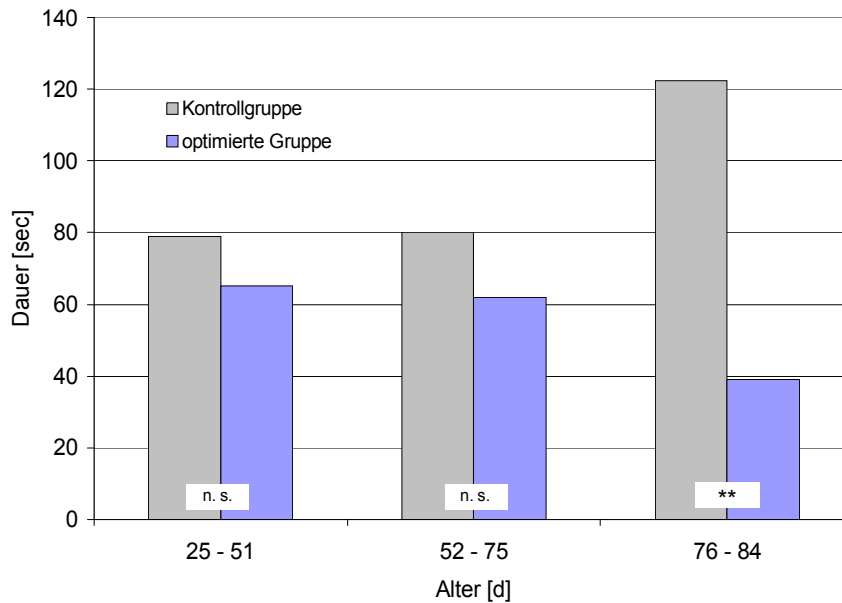


Abbildung 24: Mittlere Dauer, gegenseitiges Besaugen

n. s.: $p >= 0,05$; *: $p <= 0,05$; **: $p <= 0,01$; ***: $p <= 0,001$

Die Anzahl der einzelnen Besaugaktivitäten, bezogen auf 100 Kälber, zeigt mit zunehmendem Alter bei der Kontrollgruppe steigende Werte von ca. 80 Besaugakten auf ca. 200 Besaugvorgänge und bei der optimierten Gruppe relativ konstante Werte von mit 9 - 16 Besaugvorgängen. Die Unterschiede zwischen den Gruppen sind signifikant bis hochsignifikant (Abbildung 25).

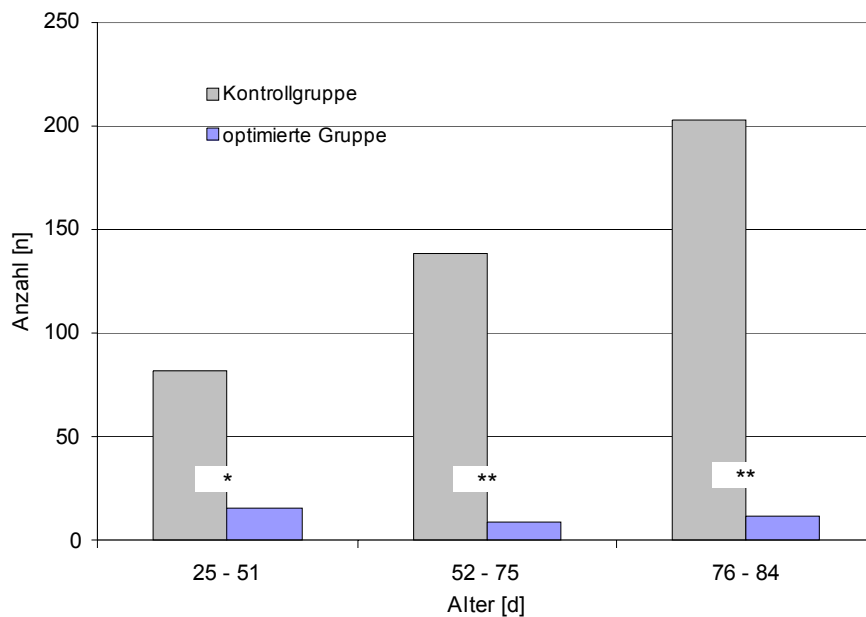


Abbildung 25: Anzahl Besaugvorgänge, bezogen auf 100 Kälber und 1 Mahlzeit

n. s.: $p \geq 0,05$; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Beim Beknabbern der Stalleinrichtung gibt es keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Allerdings beknabbert die optimierte Gruppe in der Altersgruppe 25 - 51 Tage mit 95 sec rund 40 sec länger die Stalleinrichtung als die Kontrollgruppe. In der Altersgruppe 52 – 75 Tage beknabbern beide Gruppen mit 60 sec gleichlang den Stall. In der Altersgruppe 76 – 84 Tage beknabbert wieder die optimierte Gruppe etwas länger den Stall mit 55 sec gegenüber 40 sec bei der Kontrollgruppe (Abbildung 26).

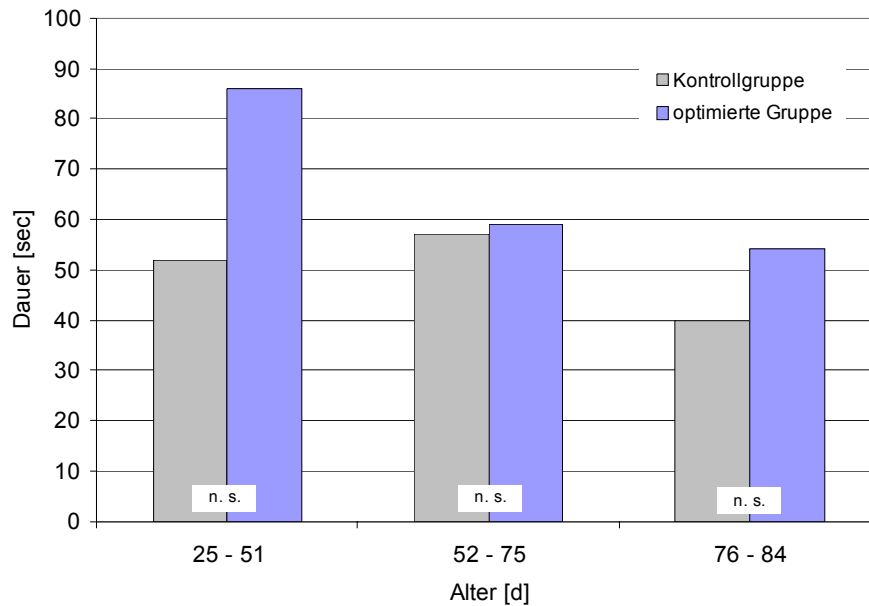


Abbildung 26: Mittlere Dauer Beknabbern Stalleinrichtung

n. s.: $p \geq 0,05$; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Bei dem Anteil der Kälber, der die Stalleinrichtung beknabbert, gibt es bei den Gruppen keine signifikanten Unterschiede. In der Altersgruppe 25 - 51 Tage liegt der Anteil der Kälber, der beknabbert, bei 70 – 80 %, bei Altersgruppe 76 – 84 Tage bei 44 – 58 %.

Tabelle 5: Anteil Kälber, der die Stalleinrichtung beknabbert

Alter [Tage]	Kontrollgruppe Anteil [%]	optimierte Gruppe Anteil [%]	U - Test
25 - 51	82,8	67,2	-
52 - 75	74,6	73,1	-
76 - 84	43,9	57,9	-

n. s.: $p \geq 0,05$; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Der Nachtränkebereich gewinnt mit zunehmendem Alter der Kälber an Attraktivität. Während die Kälber im Alter von 25 – 51 Tagen im Mittel nur 2 min im Nachtränkebereich verweilen, nimmt die Dauer mit zunehmendem Alter auf 7 min zu (Abbildung 27).

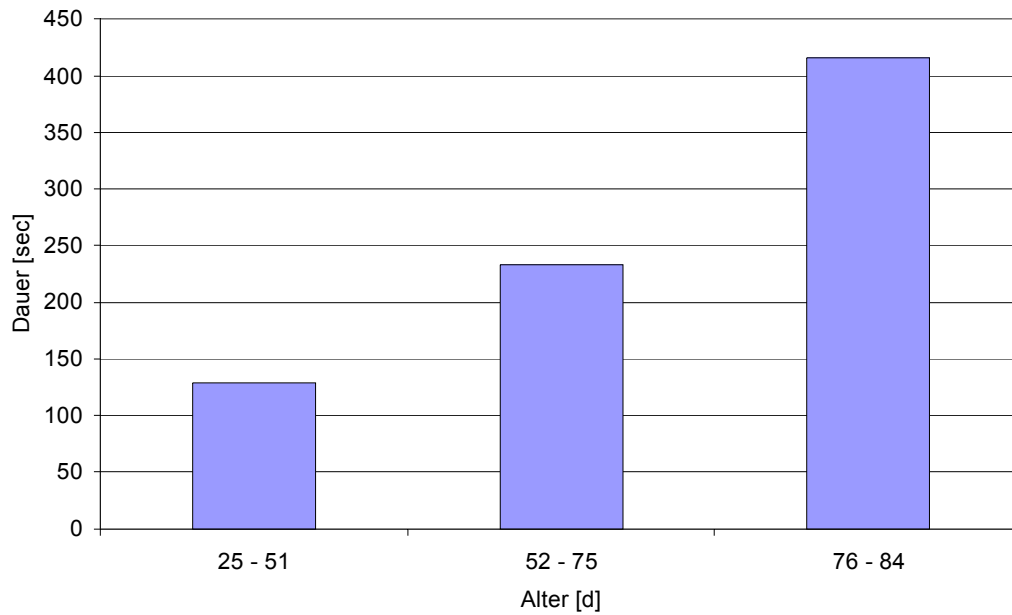


Abbildung 27: Verweildauer Nachtränkebereich

Im Nachtränkebereich nutzen bei der Altersgruppe 25 – 51 Tage 50 % der Kälber den Nuckeleimer, bei den älteren Altersgruppen wird er dann von allen Kälbern genutzt (Abbildung 28).

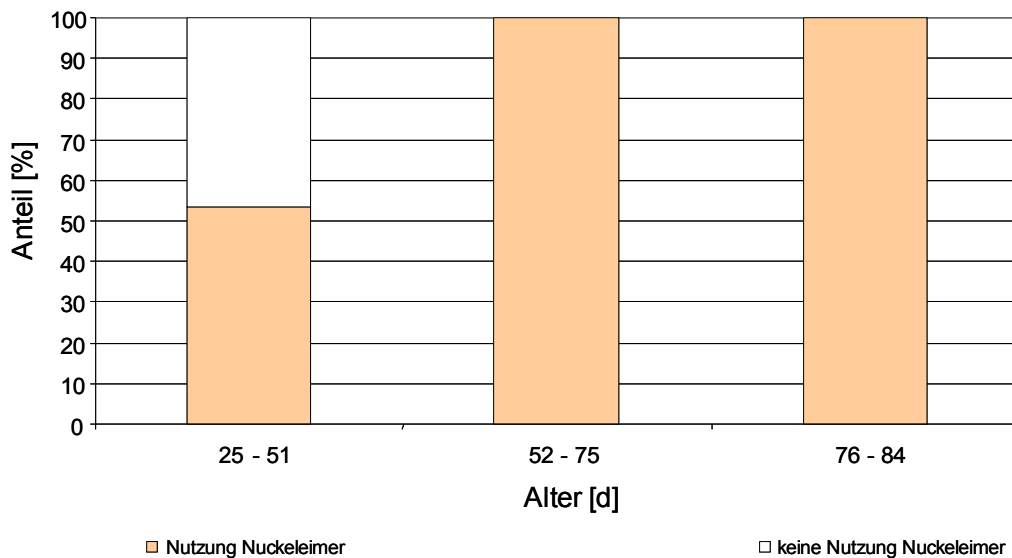


Abbildung 28: Anteil Kälber, der den Nuckeleimer nutzt

Das Heunetz, das sich ebenfalls im Nachtränkebereich befindet, wird insgesamt nicht so stark wie der Nuckeleimer angenommen, je nach Altersgruppe nutzen 58 – 72 % der Kälber das Heunetz (Abbildung 29).

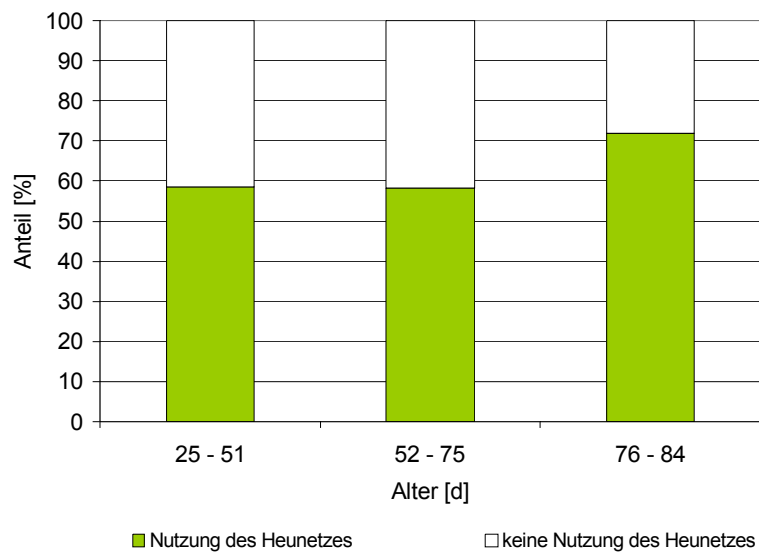


Abbildung 29: Anteil Kälber, der das Heunetz nutzt

Die Dauer am Nuckeleimer verändert sich mit zunehmendem Alter der Kälber und steigt von ca. 1,5 min auf ca. 4 min an. Das Heunetz wird in allen drei Altersgruppen mit einer durchschnittlichen Dauer von 48 – 60 sec genutzt (Abbildung 30).

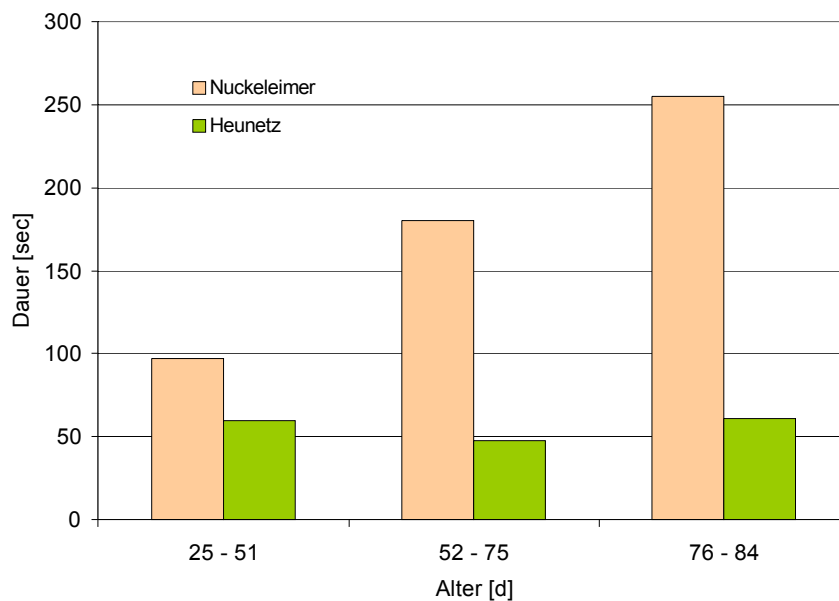


Abbildung 30: Mittlere Dauer Nutzung Nuckeleimer und Heunetz

Bei der mittleren Dauer der Kraftfutteraufnahme gibt es zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede, jedoch ist die mittlere Dauer bei der Altersgruppe 25 - 51 Tage bei der Kontrollgruppe mit 210 sec um 1 min länger als bei der optimierten Gruppe. In der Altersgruppe 52 – 75 Tage liegt die mittlere Dauer bei beiden Varianten bei 160 sec, bei der Altersgruppe 76 – 84 Tage bei ca. 145 sec. Insgesamt nimmt die mittlere Dauer der Kraftfutteraufnahme mit zunehmendem Alter etwas ab, weil die Kälber entweder ihre Kraftfuttermenge bereits abgerufen und sie kein Anrecht mehr haben, oder weil sie beim Warten auf einen leeren Tränkestand schon ihr Kraftfutter aufgenommen haben.

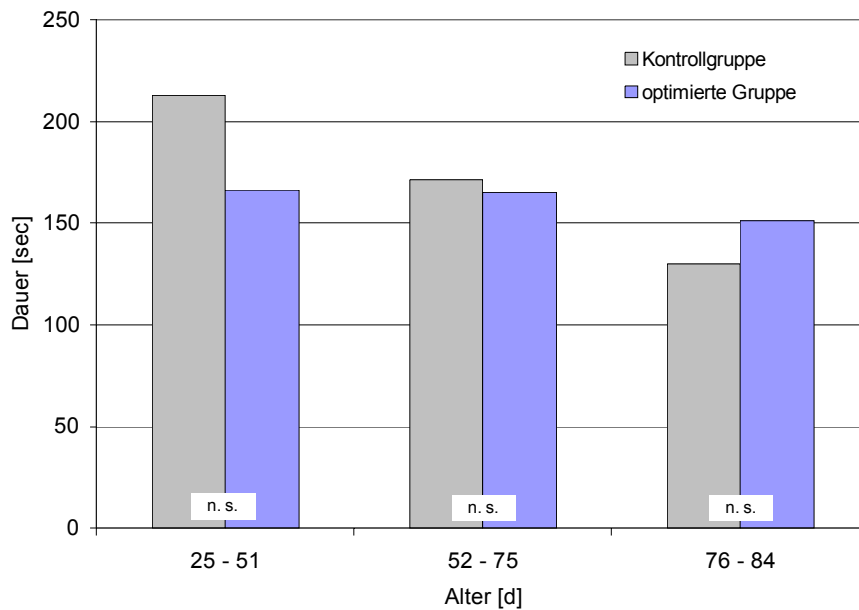


Abbildung 31: Mittlere Dauer bei der Kraftfuttermittelaufnahme

n. s.: $p \geq 0,05$; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Auch bei dem Anteil der Kälber, der Kraftfutter aufnimmt, gibt es zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede. In der Altersgruppe 25 - 51 Tage nehmen 65 – 75 % der Kälber Kraftfutter auf, in Altersgruppe 76 - 84 über 90 %.

Tabelle 6: Anteil Kälber, der Kraftfutter frisst

Alter [Tage]	Kontrollgruppe Anteil [%]	optimierte Gruppe Anteil [%]	U - Test
25 - 51	65,5	75,9	-
52 - 75	89,6	94,0	-
76 - 84	93,0	91,2	-

n. s.: $p \geq 0,05$; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Bei der mittleren Dauer der Raufuttermittelaufnahme liegen auch keine signifikanten Unterschiede vor. Während in Altersgruppe 25 – 51 Tage die optimierte Gruppe mit 310 sec, ca. 1 min länger Raufutter aufnimmt als die Kontrollgruppe, nimmt in Altersgruppe 76 – 84 Tage die Kontrollgruppe mit 270 sec ca. 1 min länger Raufutter auf als die optimierte Gruppe. In der mittleren Altersgruppe nehmen mit 210 sec beide Gruppen gleich lang Raufutter auf.

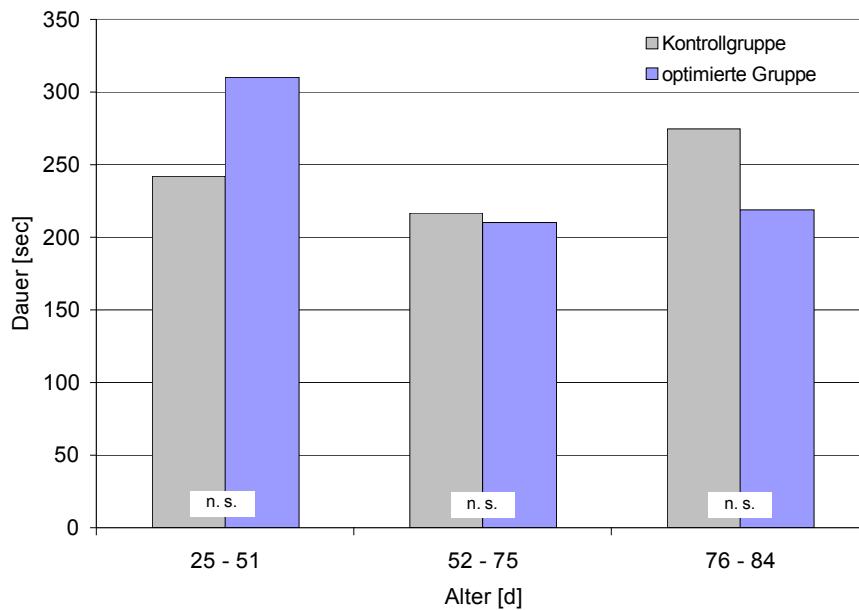


Abbildung 32: Mittlere Dauer bei der Raufutteraufnahme

n. s.: $p \geq 0,05$; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Auch beim Raufutter gibt es bei dem Anteil der Kälber, die Raufutter aufnehmen, zwischen den Gruppen keine signifikanten Unterschiede. In der Altersgruppe 25 – 51 Tage nehmen ca. 75 % der Kälber Raufutter auf, in Altersgruppe 76 - 84 Tage 80 % bis über 90 %.

Tabelle 7: Anteil Kälber, der Raufutter aufnimmt

Alter [Tage]	Kontrollgruppe Anteil [%]	op Anteil [%]	U - Test
25 - 51	77,6	74,1	-
52 - 75	86,6	83,6	-
76 - 84	93,0	80,7	-

n. s.: $p \geq 0,05$; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Auch die Liegezeiten zeigen mit zunehmendem Alter abnehmende Tendenz, Ausnahme ist die optimierte Gruppe in der Altersgruppe 52 – 75 Tage. Zwischen den Varianten gibt es auch bei den Liegezeiten keine Signifikanzen. Die Liegezeiten liegen in der Altersgruppe 25 – 51 Tage bei 480 sec bei beiden Gruppen, und in der Altersgruppe 76 – 84 Tage bei 350 sec bei beiden Gruppen. In der mittleren Altersgruppe beträgt die Liegezeit bei der Kontrollgruppe 430 sec und bei der optimierten Gruppe bei 300 sec.

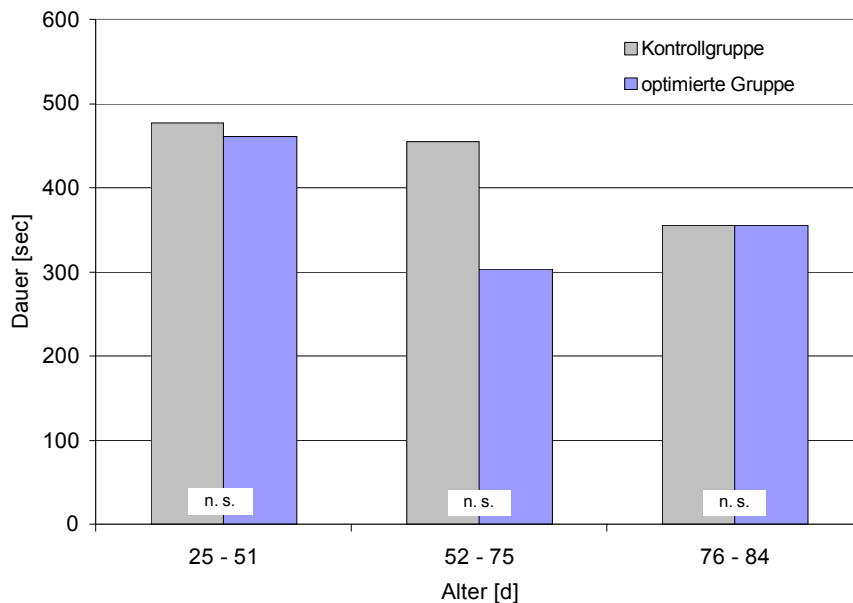


Abbildung 33: Mittlere Dauer der Liegezeiten

n. s.: $p >= 0,05$; *: $p <= 0,05$; **: $p <= 0,01$; ***: $p <= 0,001$

Während in der Kontrollgruppe in allen Altersgruppen zwischen 67 – 74 % der Kälber liegen, zeigt sich bei der optimierten Gruppe von der ersten zur dritten Altersgruppe eine sinkende Tendenz zum Hinlegen. So liegen in der Altersgruppe 25 – 51 Tage 67 % der Kälber, in der Altersgruppe 76 – 84 Tage 54 %. Es gibt aber insgesamt keine Signifikanzen.

Tabelle 8: Anteil Kälber, der sich hinlegt

Alter [Tage]	Kontrollgruppe Anteil [%]	optimierte Gruppe Anteil [%]	U - Test
25 - 51	74,1	67,2	-
52 - 75	67,2	61,2	-
76 - 84	73,7	54,4	-

n. s.: $p >= 0,05$; *: $p <= 0,05$; **: $p <= 0,01$; ***: $p <= 0,001$

Fazit: Durch baulich-technische Veränderungen am Tränkestand und einem angereichert ausgestatteten Nachtränkebereich kann das gegenseitige Besaugen der Kälber nach der Milchaufnahme reduziert werden. Die Attraktivität des angereicherten Nachtränkebereichs nimmt mit zunehmendem Alter der Kälber zu. Der Nuckeleimer im Nachtränkebereich übt mit zunehmendem Alter der Kälber einen unwiderstehlichen Reiz aus und wird von allen Kälbern angenommen.

4.2 Förderung natürlicher Verhaltensweisen

4.2.1 Allgemeine Nutzung der Funktionsbereiche

Bei der optimierten Gruppe wird unterschieden zwischen den vier Funktionsbereichen Liegefläche, Auslauf, Nachtränkebereich und Fressbereich.

Während im Winter und im Frühjahr die Kälber zwischen 70 – 80 % ihrer Zeit in der Liegefläche verbringen, reduziert sich dieser Anteil in den Sommermonaten auf 40 %. Auf die Nutzung des Auslaufs entfallen in den Winter- und Frühjahrsmonaten 10 – 15 %. Im Sommer beträgt dieser Anteil 30 – 40 %. Im Fressbereich verbringen die Kälber 10 – 20 % ihrer Zeit. Auf den Nachtränkebereich entfallen konstant 1 – 2 %, da die Kälber diesen Bereich nur nach einem Tränkebesuch nutzen können (s. Abbildung 34).

Insgesamt steht die Nutzung der Liegefläche und des Auslaufs in engem Zusammenhang mit den Jahreszeiten.

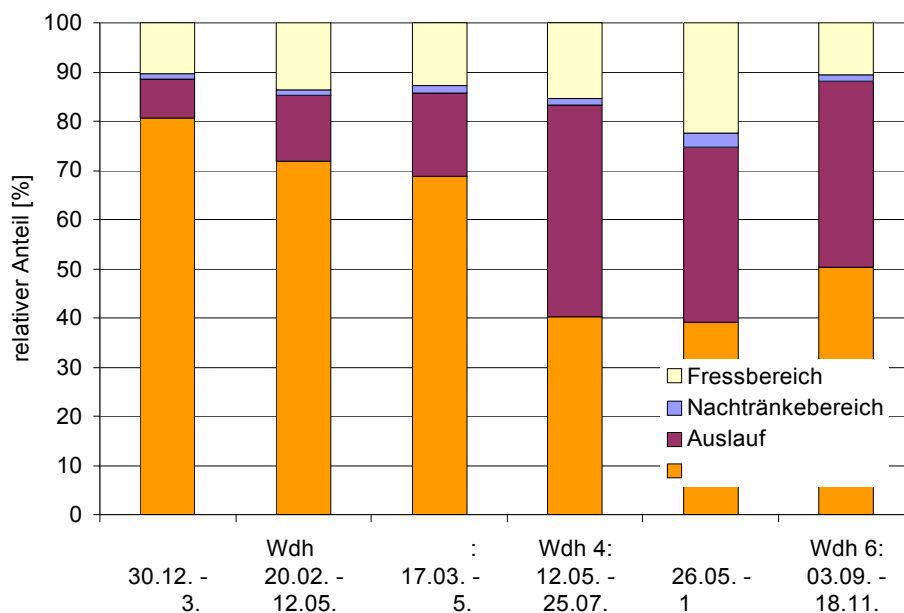


Abbildung 34: Nutzung der Funktionsbereiche durch die optimierte Gruppe

In der Kontrollgruppe wird lediglich unterschieden zwischen den Funktionsbereichen Liegefläche und Fressbereich. Unabhängig von den Jahreszeiten liegt die Nutzung der Liegefläche zwischen 82 – 85 % und die Nutzung des Fressbereichs bei 15 – 18 % (s. Abbildung 35).

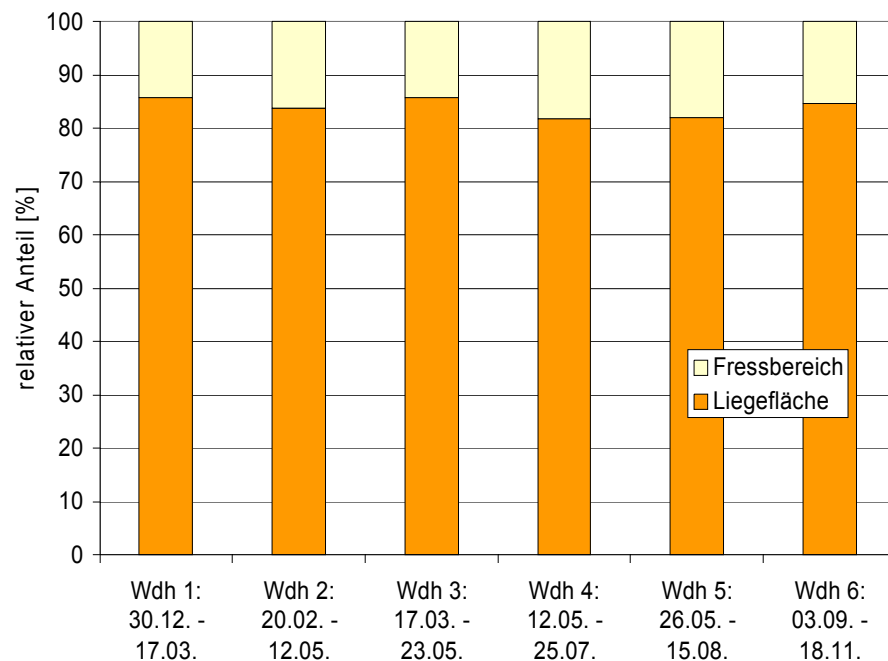


Abbildung 35: Nutzung der Funktionsbereiche durch die Kontrollgruppe

4.2.1.1 Liegefläche

Den größten Teil des Tages verbringen die Kälber naturgemäß mit Liegen. In Abbildung 36 ist die Summe der Liegezeiten pro Tag und Kalb innerhalb der drei Altersgruppen dargestellt. Im Mittel liegen die Kälber bei einem Alter von 40 – 71 Tagen 16:30 Stunden in der Kontrollgruppe und in der optimierten Gruppe 15:50 Stunden, und damit signifikant kürzer. Mit zunehmendem Alter treten dann zwischen den beiden Varianten keine Unterschiede mehr auf, so liegen die Kälber bei einem Alter von 85 – 98 Tagen nur noch 14:10 Stunden. Insgesamt verkürzt sich also die Liegezeit innerhalb von einem Monat um zwei Stunden.

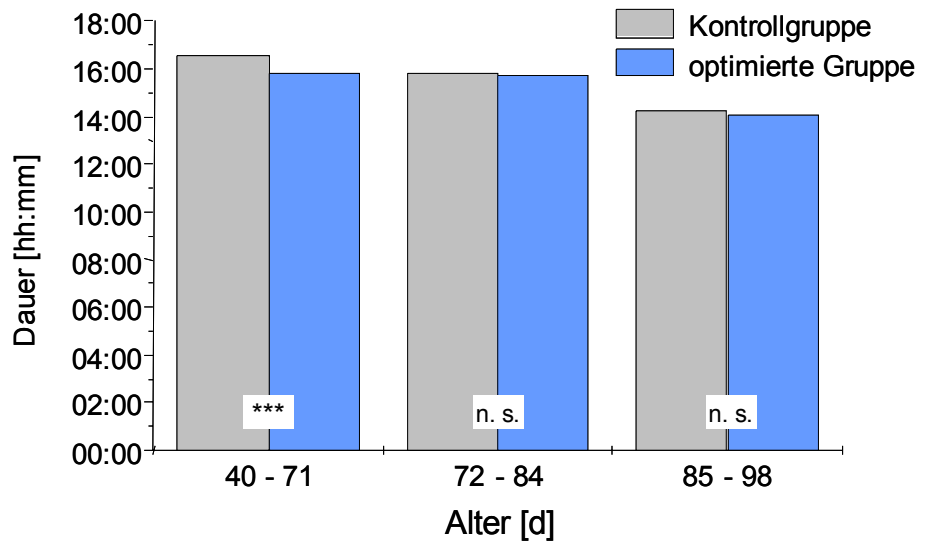


Abbildung 36: Mittlere Liegezeiten pro Tag, Kalb und Altersgruppe

n. s.: $p > 0,05$; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Dabei liegt die Anzahl an Liegephasen bei beiden Varianten konstant bei 17 - 19, und auch mit zunehmendem Alter verringert sich die Anzahl an Liegephasen kaum. Da sich aber die Gesamtdauer pro Tag verringert, verkürzen sich die einzelnen Liegephasen etwas.

Tabelle 9: Anzahl Liegephasen pro Tag und Kalb

Alter [d]	median [n]	median [n]	
40 - 71	19,0	17,0	*
72 - 84	18,0	19,0	-
85 - 98	18,0	17,0	-

n. s.: $p > 0,05$; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Bei der optimierten Gruppe entfallen ca. 60 – 65 % der Liegezeiten auf den Funktionsbereich Liegefläche, 30 – 40 % auf den Auslauf und mit zunehmendem Alter 3 - 12 % auf den Fressbereich.

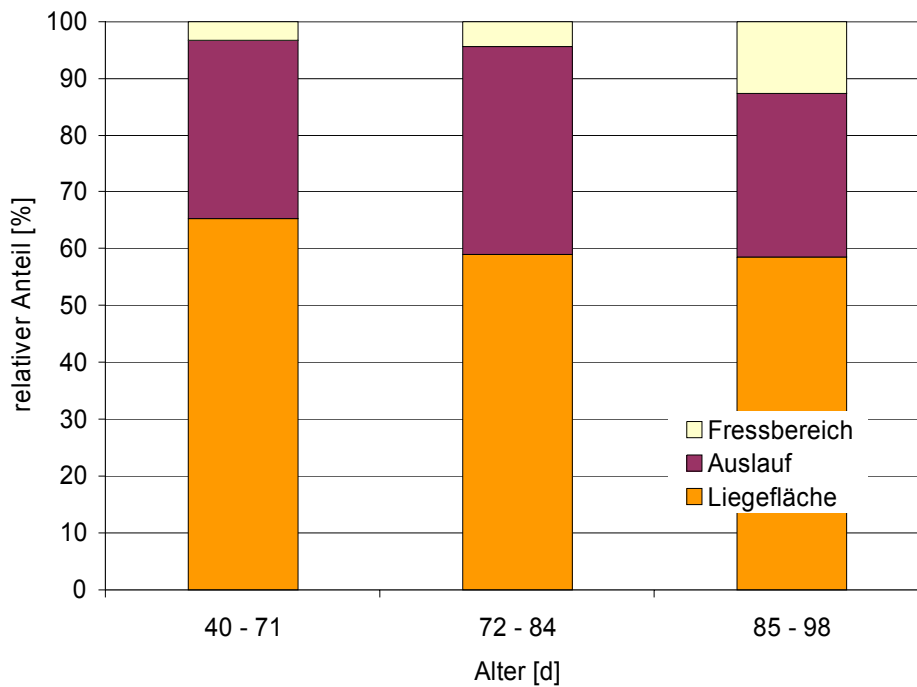
Fehler!

Abbildung 37: Verteilung der Liegezeiten auf die Funktionsbereiche pro Tag, Kalb und Altersgruppe

Auch bei den Liegezeiten im Auslauf besteht ein enger Zusammenhang mit den Jahreszeiten. Während der Auslauf von Januar bis März kaum genutzt wird, nimmt die Bedeutung des Funktionsbereichs Auslauf als Liegebereich ab März zu. So entfallen zunächst rund 15 % der Liegezeiten auf den Auslauf, dieses steigert sich dann auf 50 – 60 % von Mitte Mai bis Mitte November (s. Abbildung 38).

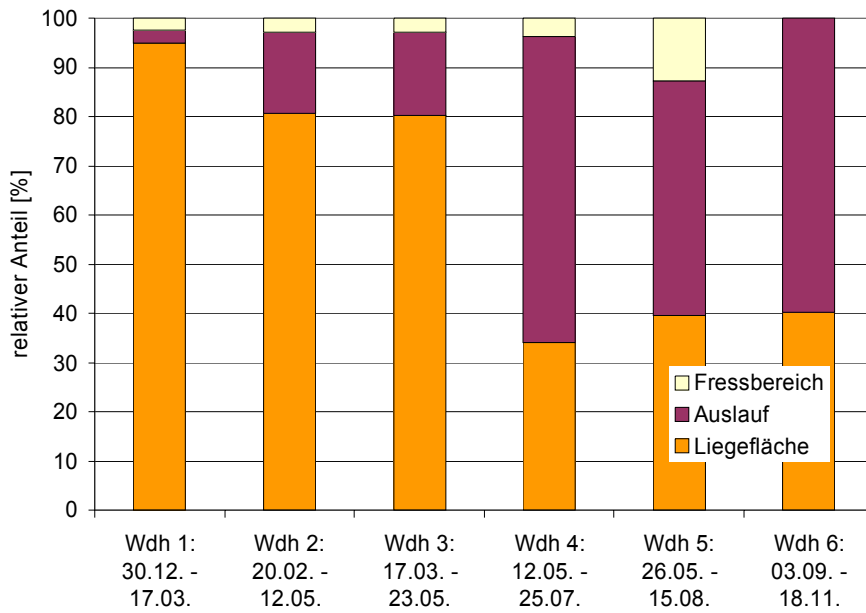


Abbildung 38: Verteilung der Liegezeiten auf die Funktionsbereiche pro Tag und Kalb und Wiederholung in der optimierten Gruppe

In der Kontrollgruppe entfallen in einem Alter von 40 – 71 Tage die gesamten Liegezeiten auf die Liegefläche. Mit zunehmendem Alter wird dann 1 - 2 % der Liegezeit im Fressbereich beobachtet (Abbildung 39).

Bei beiden Varianten wird im Fressbereich bevorzugt unter der Heuraufe geruht.

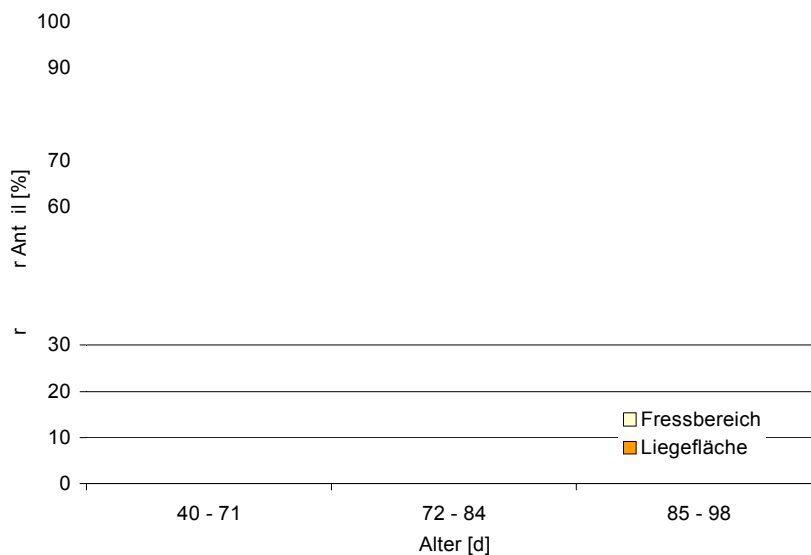


Abbildung 39: Verteilung der Liegezeiten auf die Funktionsbereiche pro Tag, Kalb und Altersgruppe innerhalb der Kontrollgruppe

4.2.1.2 Fressbereich

So wie die Gesamtdauer der Liegezeiten mit zunehmendem Alter deutlich abnimmt, nimmt die Raufutteraufnahme zu. In der Altersgruppe 40 – 71 Tage liegt die tägliche Aufnahme an Raufutter bei 30 min bei der Kontrollgruppe und 45 min bei der optimierten Gruppe, wobei die optimierte Gruppe damit signifikant länger frisst. Die Dauer der Raufutteraufnahme steigt bei beiden Varianten in der Altersgruppe 72 – 84 Tage auf 1:30 Stunde an und steigert sich noch auf 2:30 Stunden in der Altersgruppe 85 – 98 Tage. Dabei treten in den letzten beiden Altersgruppen keine Signifikanzen mehr

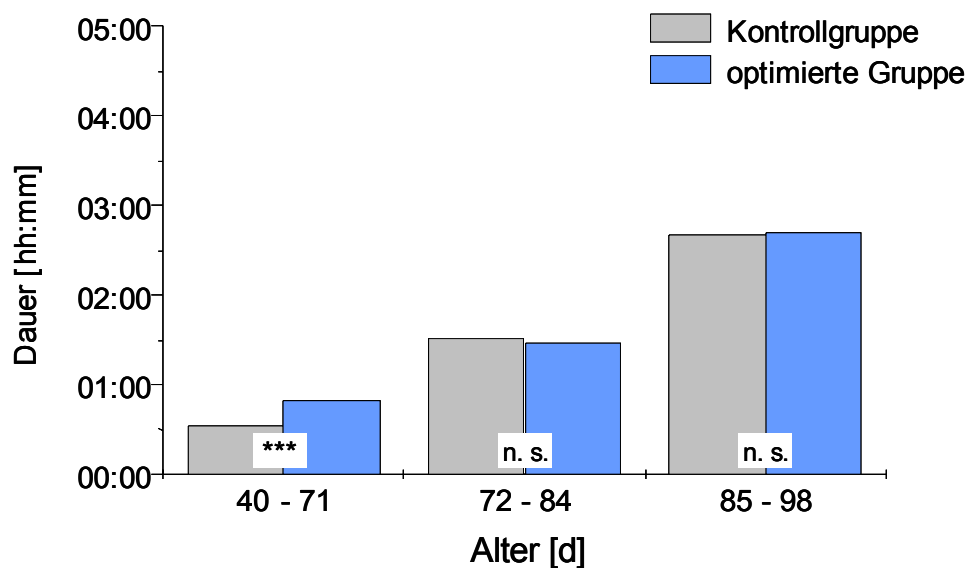


Abbildung 40: Mittlere Raufutterzeiten pro Tag, Kalb und Altersgruppe

n. s. · n >= 0.05 · * · n <= 0.05 · ** · n <= 0.01 · *** · n <= 0.001

auf.

Die mittleren Zeiten der Kraftfutteraufnahme sind in der Altersgruppe 40 – 71 Tage mit 46 min bei der Kontrollgruppe und 40 min bei der optimierten Gruppe nicht signifikant verschieden. Die Kraftfutterzeiten wachsen dann aber noch bei der Kontrollgruppe auf 1:12 Stunden in der Altersgruppe 85 – 98 Tage an. Hingegen wird in der optimierten Gruppe auch in der Altersgruppe 85 – 98 Tage nur 50 min lang Kraftfutter verzehrt (s. Abbildung 41).

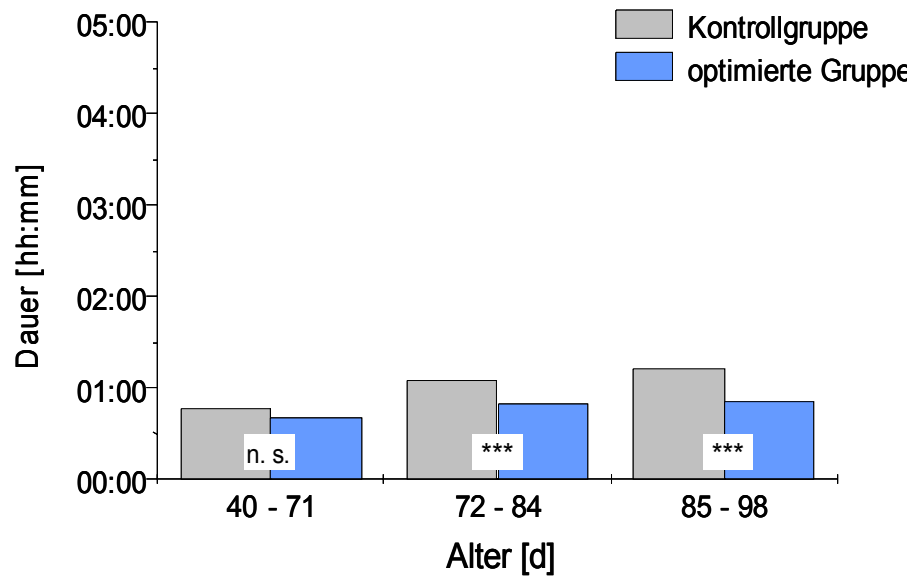


Abbildung 41: Mittlere Kraftfutterzeiten pro Tag, Kalb und Altersgruppe

n. s.: $p \geq 0,05$; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Dieses wird auch deutlich bei der Anzahl der Kraftfutterbesuche. So besuchen die Kälber der Altersgruppe 40 – 71 Tage in der Kontrollgruppe den Kraftfutterstand ca. 34 mal, in der optimierten Gruppe 25 mal. Die Besuche steigern sich auf 92 mal bei der Kontrollgruppe und auf 62 mal in der optimierten Gruppe in der Altersgruppe 85 – 98 Tage. Bei allen drei Altersgruppen sind die Unterschiede höchst signifikant (Abbildung 42).

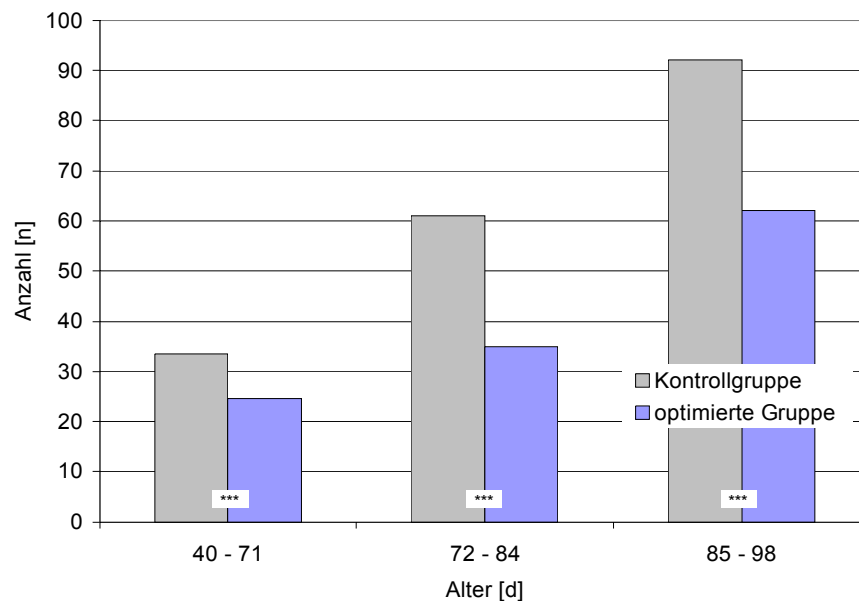


Abbildung 42: Mittlere Anzahl Kraftfutterbesuche pro Kalb, Tag und Variante

n. s.: $p \geq 0,05$; * : $p \leq 0,05$; ** : $p \leq 0,01$; *** : $p \leq 0,001$

Dabei ist die Dauer der einzelnen Besuche bei beiden Varianten nahezu identisch. Bei einem Alter der Kälber von 40 – 71 Tagen dauern 25 % der Kraftfutterbesuche 1 – 9 sec, 60 % der Besuche 10 – 59 sec und 15 % dauern länger als 59 sec. Mit zunehmendem Alter der Kälber auf 85 bis 98 Tage, nimmt der Anteil der kurzen Besuche auf 45 – 50 % zu, der Anteil an Besuchen zwischen 10 – 59 sec verringert sich auf 45 – 50 %, und 5 % der Besuche dauern noch länger als 59 sec (Abbildung 43).

Während die Kälber der Kontrollgruppe auch in der Liegefläche den Kraftfutterautomat Futter auswerfen hören, wird dieses durch die räumliche Entzerrung in der optimierten Gruppe unterbunden.

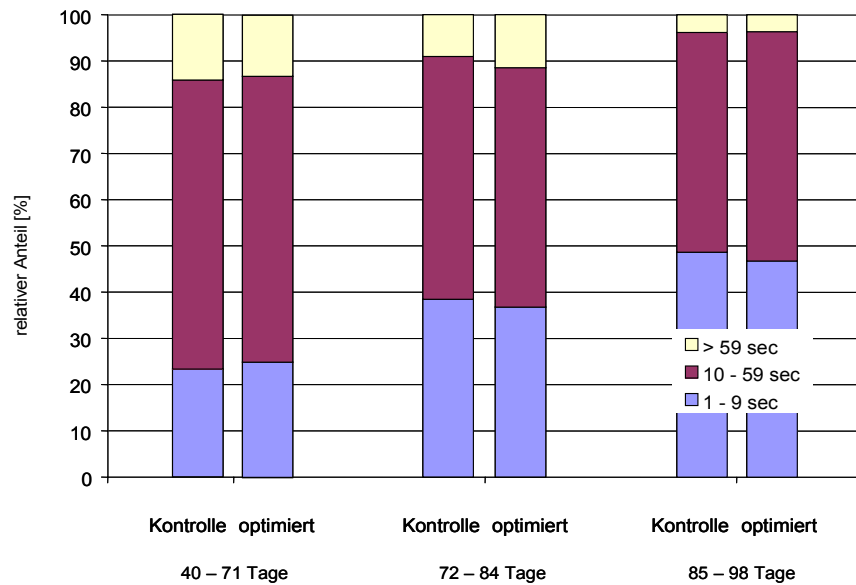


Abbildung 43: Verteilung der Kraftfutterzeiten je Variante und Altersgruppe

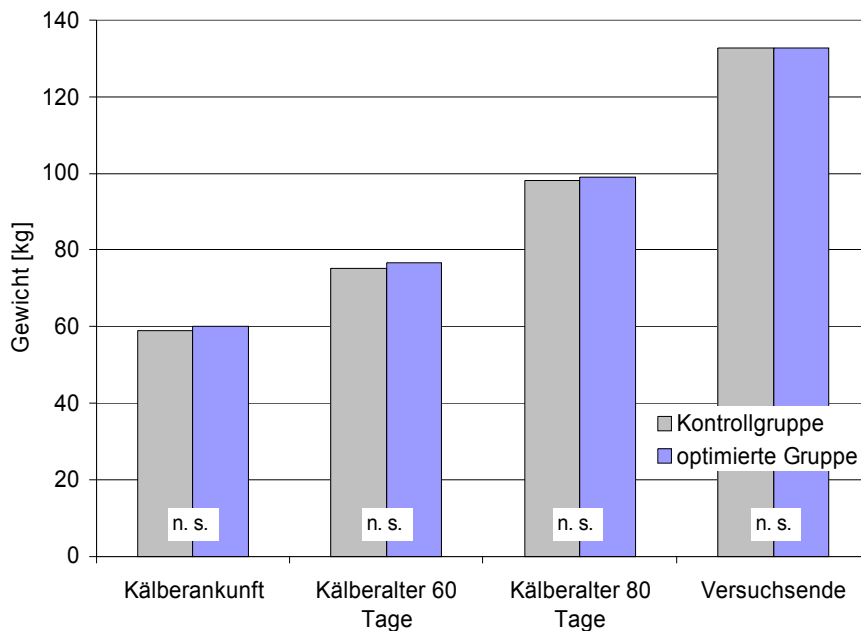


Abbildung 44: Gewichtsentwicklung im Versuchszeitraum

Bei der Entwicklung der Körpergewichte sind bei keinem Termin signifikante Unterschiede zu verzeichnen (s. Abbildung 44). Bei der Kälberankunft wogen die Tiere durchschnittlich 60 kg. Im Alter von 60 Tagen lag das Kälbergewicht bei 75 kg und steigerte sich auf 100 kg bei 80 Tagen Lebensalter und lag bei 132 kg bei Versuchsende.

Die meiste Zeit des Tages verbringen die Kälber mit Liegen, aber danach ist eine Hauptverhaltensweise das träge Herumgehen oder Stehen. Während sie Herumgehen oder Stehen beobachten die Kälber z. B. oder putzen sich, beknabbern die Stalleinrichtung oder beschnuppern irgendetwas. In der Dauer pro Tag sind bei den Varianten keine signifikanten Unterschiede zu verzeichnen. Die Dauer liegt je nach Altersgruppe zwischen 4 – 4:30 Stunden (s. Abbildung 45).

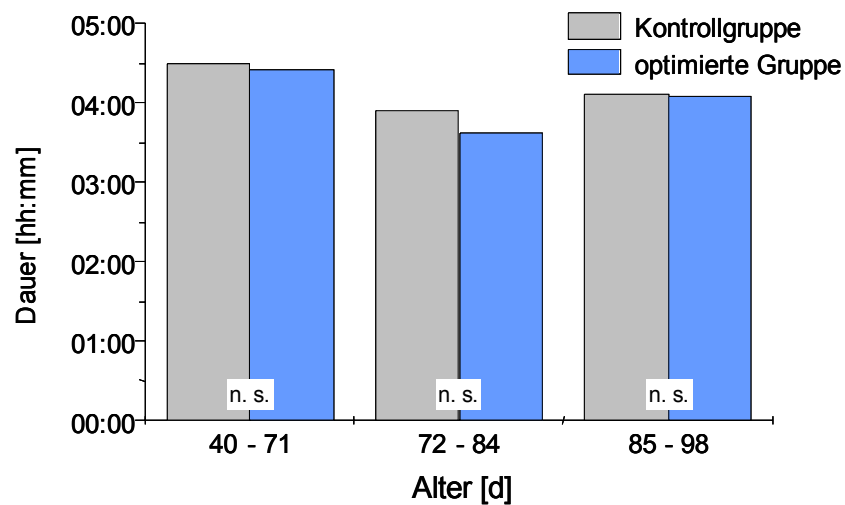


Abbildung 45: Mittlere Zeiten Herumgehen und Stehen pro Tag, Kalb und Altersgruppe

Bei der optimierten Gruppe entfällt dabei rund 20 % auf die Liegefläche, 40 – 60 % auf den Auslauf und 25 – 38 % auf den Fressbereich. Dabei nimmt der Anteil im Fressbereich mit zunehmendem Alter von 25 auf 38 % zu (Abbildung 46).

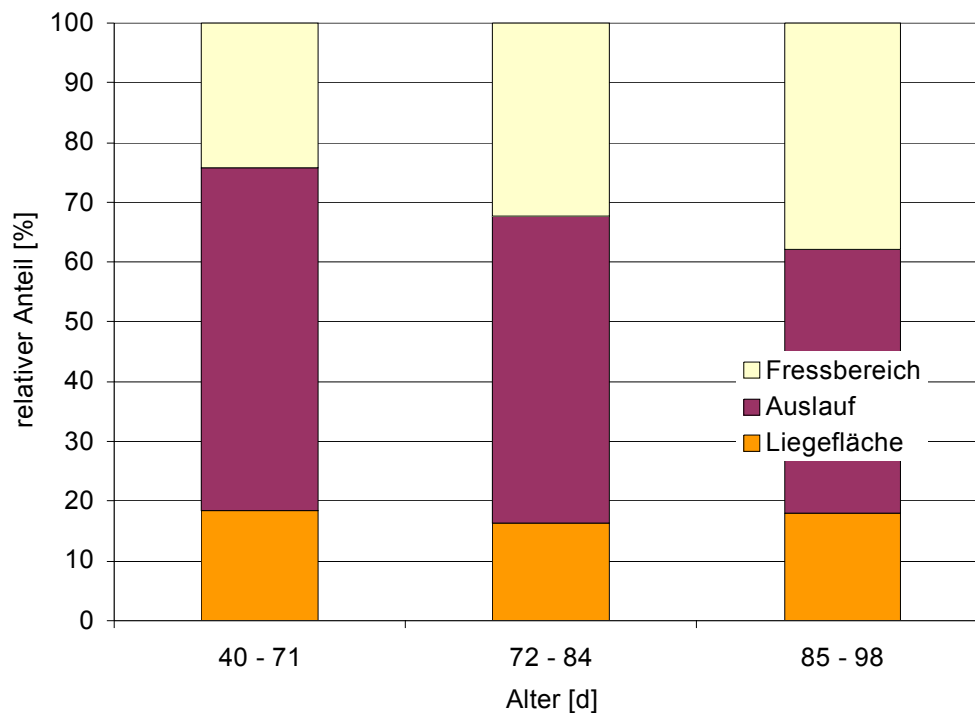


Abbildung 46: Anteil der Funktionsbereiche beim Herumgehen und Stehen pro Tag, Kalb und Altersgruppe in der der optimierten Gruppe

In der Kontrollgruppe entfallen 50 – 65 % auf die Liegefläche und 35 – 50 % auf den Fressbereich. Auch hier nimmt die Dauer im Fressbereich mit zunehmendem Alter um 10 % zu (Abbildung 47).

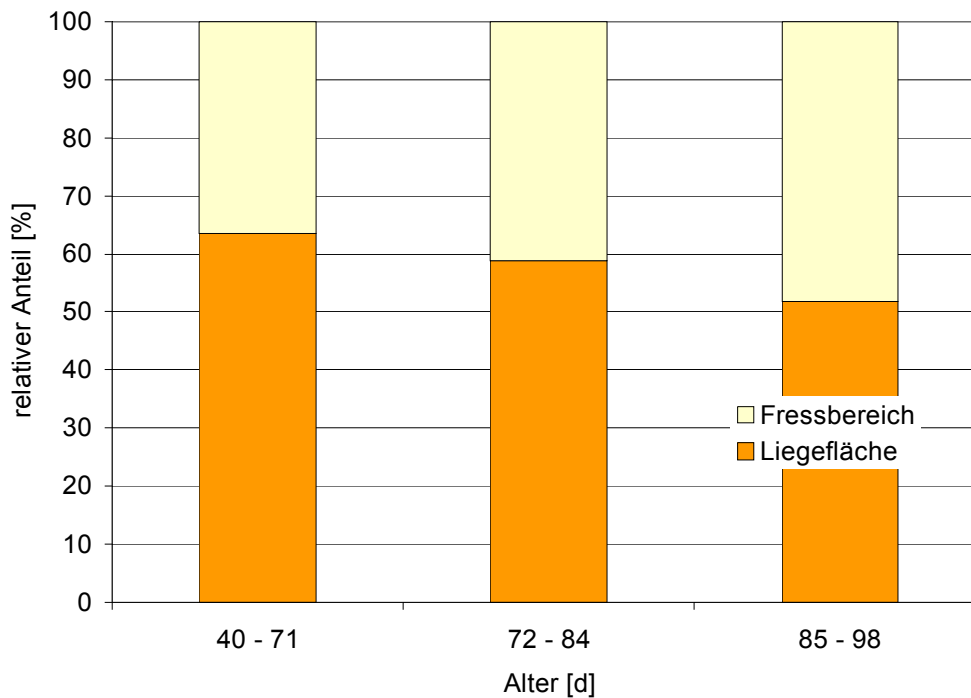
Fehler!

Abbildung 47: Anteil der Funktionsbereiche beim Herumgehen und Stahren pro Tag, Kalb und Altersgruppe in der Kontrollgruppe

4.2.2 Spiel- und Bewegungsverhalten

Bei dem Spielverhalten wurde bei beiden Varianten unterschieden zwischen Rangkämpfen, spontan hin und herlaufen einzeln oder als Gruppe, und dem Spielen mit der Stroh-einstreu. Zusätzlich dazu wurde in der optimierten Gruppe die Nutzung der Putzmaschine im Auslauf, die Nutzung der Spielwand, das Spielen mit dem großen Ball im Auslauf und das Spielen mit dem kleinen, aufgehängten Ball in der Liegefläche, ausgewertet.

4.2.2.1 Umherlaufen

Mit dem Begriff „Umherlaufen“ ist in diesem Fall ein schnelles Bewegungsverhalten gemeint. Dies umfasst spielerisches Rennen, Springen oder Toben. Die mittlere Summe der Dauer beim Umherlaufen lag pro Tag und Kalb in der Altersgruppe 40 – 71 Tage bei beiden Varianten bei ca. 1 min. Das Umherlaufen reduziert sich in der Altersgruppe 72 – 84 Tage auf 33 sec bei der Kontrollgruppe und 48 sec bei der optimierten Gruppe, und nimmt noch weiter ab auf 15 sec bei der Kontrollgruppe und auf 7 sec bei der optimierten Gruppe, und ist damit signifikant geringer. Mit zunehmendem Alter sinkt die Motivation umherzulaufen deutlich (vgl. Abbildung 48).

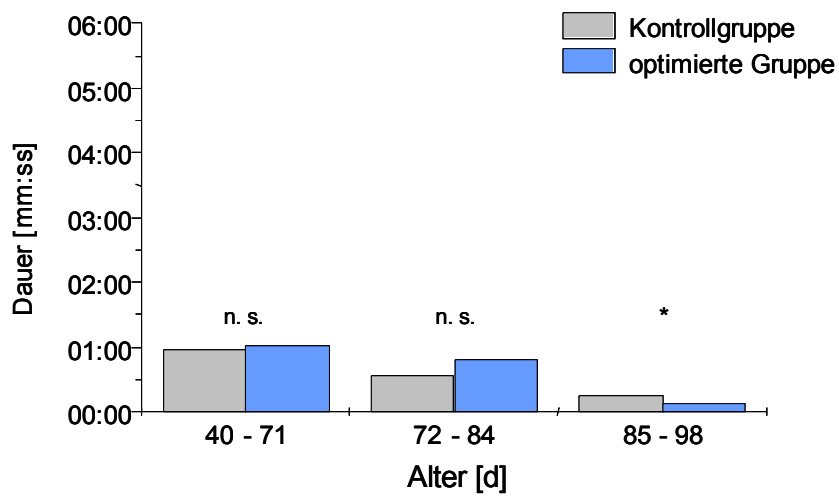
Fehler!

Abbildung 48: Mittlere Dauer beim Umherlaufen pro Kalb und Tag

n. s.: $p \geq 0,05$; * : $p \leq 0,05$; ** : $p \leq 0,01$; *** : $p \leq 0,001$

Dabei liegt die Spannweite in der optimierten Gruppe und Altersgruppe 40 – 71 Tage zwischen 0 – 5 min, in der Altersgruppe 72 – 84 Tage zwischen 0 – 9 min und in der Altersgruppe 85 – 98 Tage eher um 0 – 1 min (vgl. Abbildung 49).

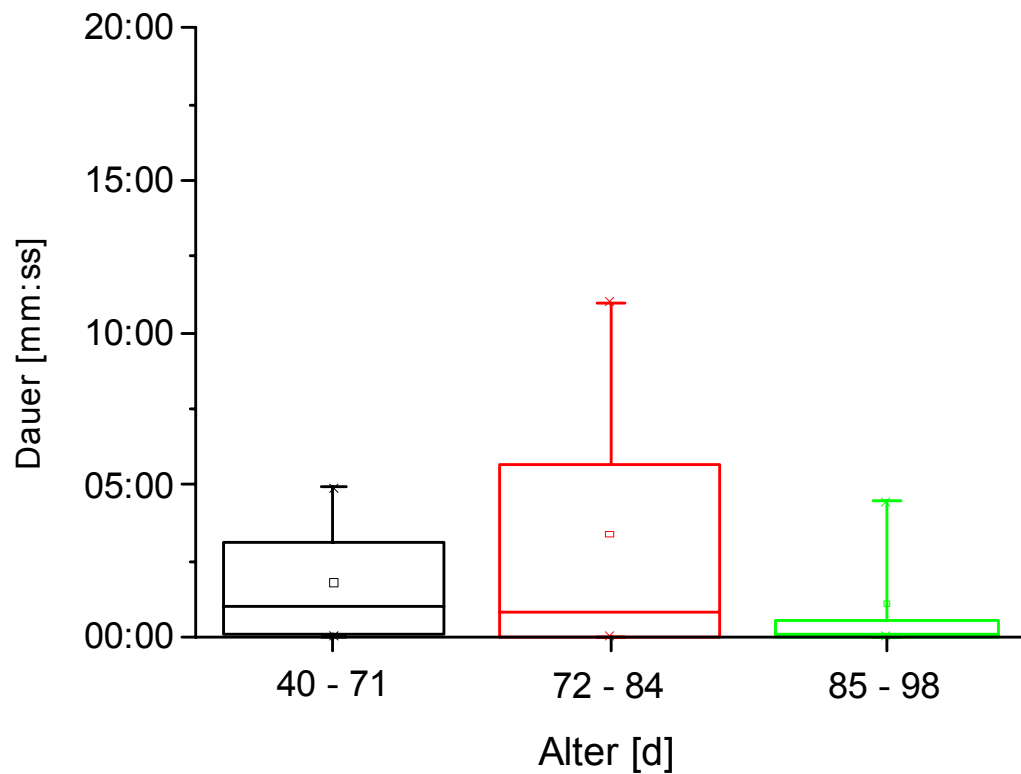


Abbildung 49: Umherlaufen pro Kalb, Tag und Altersgruppe in der optimierten Gruppe

Die Spannweite in der Kontrollgruppe ist bei allen drei Altersgruppen ähnlich und liegt zwischen 0 – 5 min. Bei der Kontrollgruppe treten weniger Extreme auf.

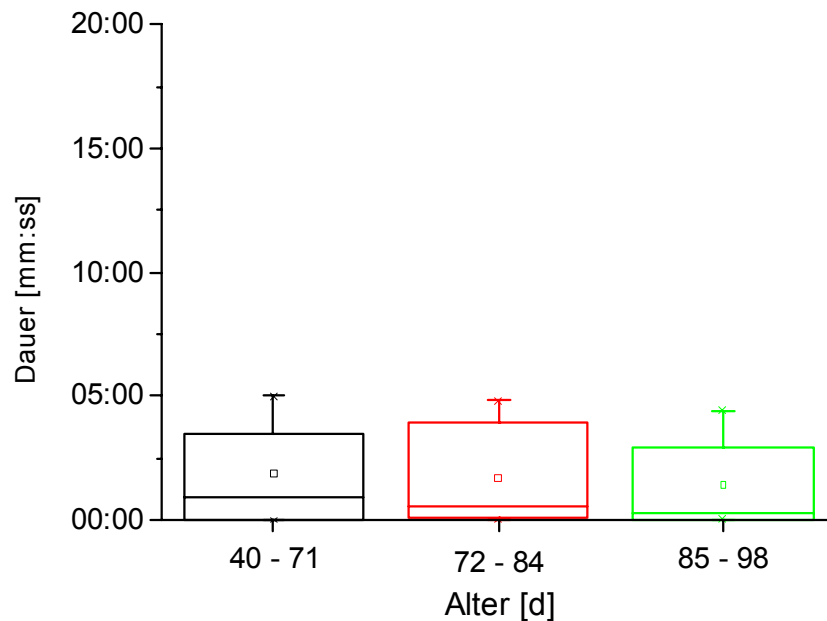


Abbildung 50: Umherlaufen pro Kalb, Tag und Altersgruppe für die Kontrollgruppe

Auch die Anzahl an Spielphasen reduziert sich mit zunehmendem Alter in beiden Varianten von 5 Spielphasen in der Altersgruppe 40 – 71 Tage auf 2-3 Spielphasen in der Altersgruppe 85 – 98 Tage (vgl. Tabelle 10).

Tabelle 10: Anzahl Spielphasen Umherlaufen pro Kalb und Tag

Alter [d]	Kontrollgruppe median [n]	optimierte Gruppe median [n]	U - Test
40 - 71	5,0	5,0	-
72 - 84	4,0	5,0	-
85 - 98	3,0	2,0	-

n. s.: $p >= 0,05$; *: $p <= 0,05$; **: $p <= 0,01$; ***: $p <= 0,001$

Das Umherlaufen findet bei der optimierten Gruppe bei der Altersgruppe 40 -71 Tage nur zu ca. 6 % in der Liegefläche statt, zu 50 % im Auslauf und zu 45 % im Fressbereich. Mit zunehmendem Alter nimmt der Anteil des Umherlaufens in der Liegefläche auf 15 % zu und reduziert sich im Fressbereich (siehe Abbildung 51).

Fehler!

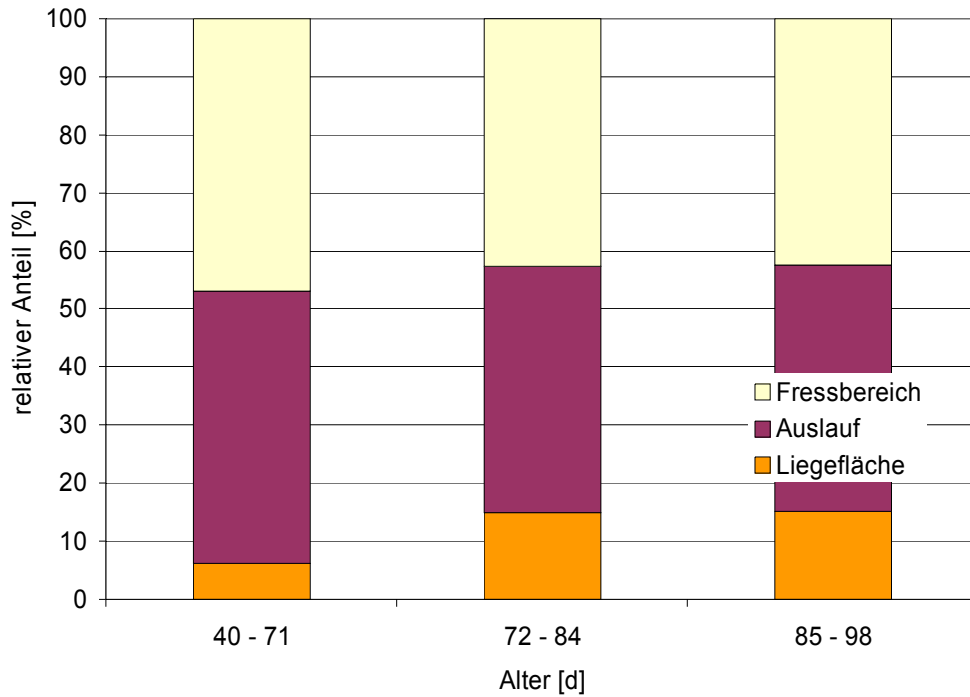


Abbildung 51: Verteilung des Umherlaufens auf die Funktionsbereiche pro Kalb, Tag und Altersgruppe in der optimierten Gruppe

Bei der Kontrollgruppe hingegen entfallen in der Altersgruppe 40 – 71 Tage ca. 80 % des Umherlaufens auf die Liegefläche und 20 % auf den Fressbereich, wobei der Anteil in der Liegefläche mit zunehmendem Alter noch ansteigt auf 95 %.

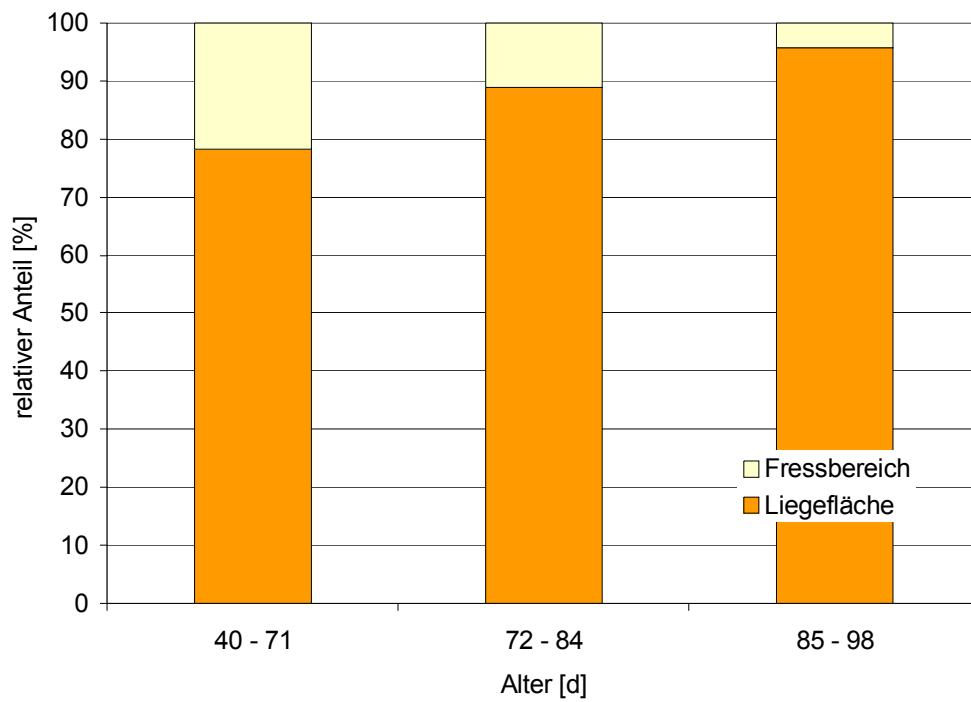


Abbildung 52: Verteilung des Umherlaufens auf die Funktionsbereiche pro Kalb, Tag und Altersgruppe in der Kontrollgruppe

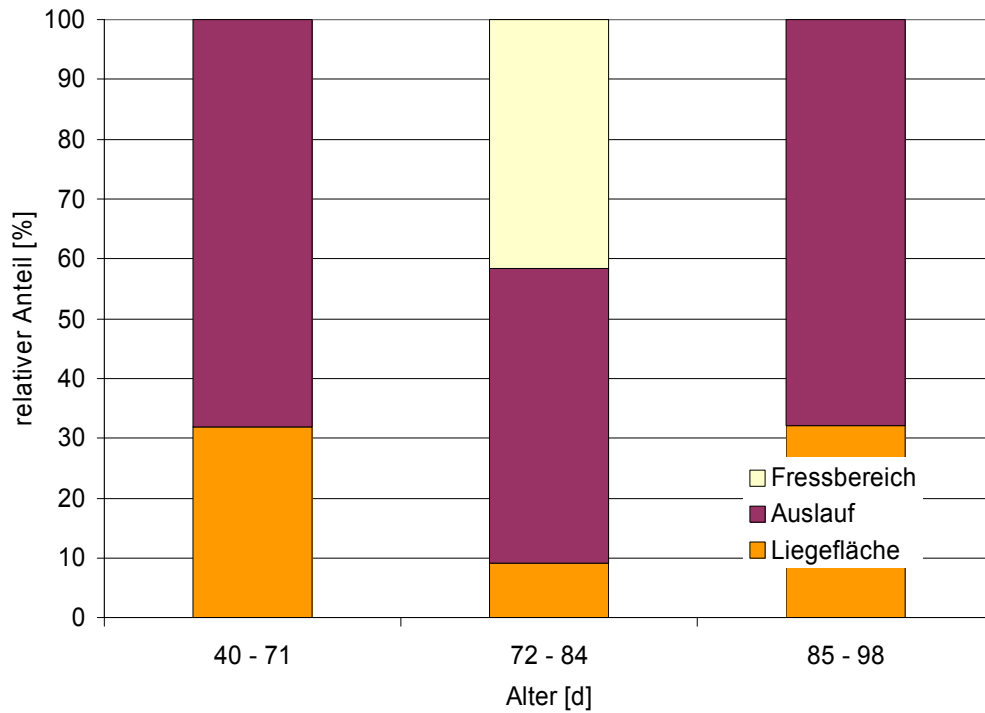


Abbildung 53: Verteilung der Rangkämpfe auf die Funktionsbereiche pro Kalb und Tag in der optimierten Gruppe

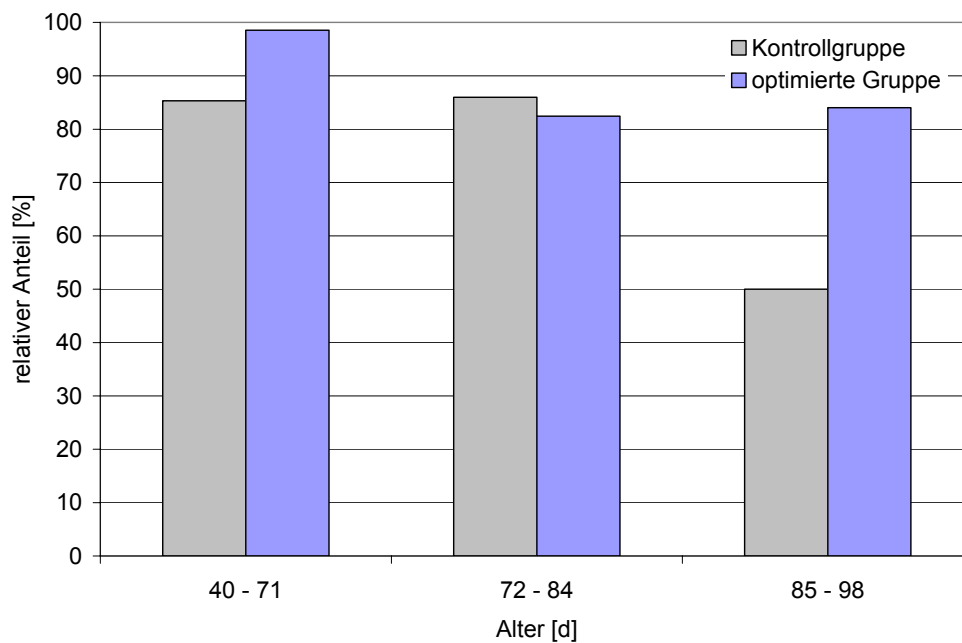


Abbildung 54: Anteil Kälber, der das Verhalten Umherlaufen zeigt

Der relative Anteil an Kälbern, der in beiden Varianten mit dem Merkmal Umherlaufen beobachtet wurde, nimmt mit zunehmendem Alter leicht ab (s. Abbildung 53). In der optimierten Variante wurden in der Altersstufe 40 – 71 Tage zunächst 98 % aller Kälber

mit diesem Merkmal erfasst, in den darauf folgenden Altersabschnitten betrug dieser Anteil ca. 82 %. Die Werte für die Kontrollgruppen liegen in den ersten beiden Altersabschnitten bei 85 % und fallen dann auf einen Wert von 50 % im Alter zwischen 85 und 98 Tagen.

4.2.2.2 Spielerische Rankämpfe

Neben dem Umherlaufen haben die Kälber auch Rankämpfe miteinander ausgeführt. Pro Kalb und Tag haben die Kälber in der Altersgruppe 40 – 71 Tage 1:30 min Rankämpfe durchgeführt, zunehmend in der zweiten Altersgruppe 72 – 84 Tage auf 2:30 min (s. Abbildung 54). Während bei der Kontrollgruppe die Dauer der Rankämpfe bei einem Alter von 85 – 98 Tagen auf 1 min wieder abnehmen, bleibt die Dauer bei der optimierten Gruppe konstant bei 2:30 min. Bei allen Altersgruppen treten keine Signifikanzen auf.

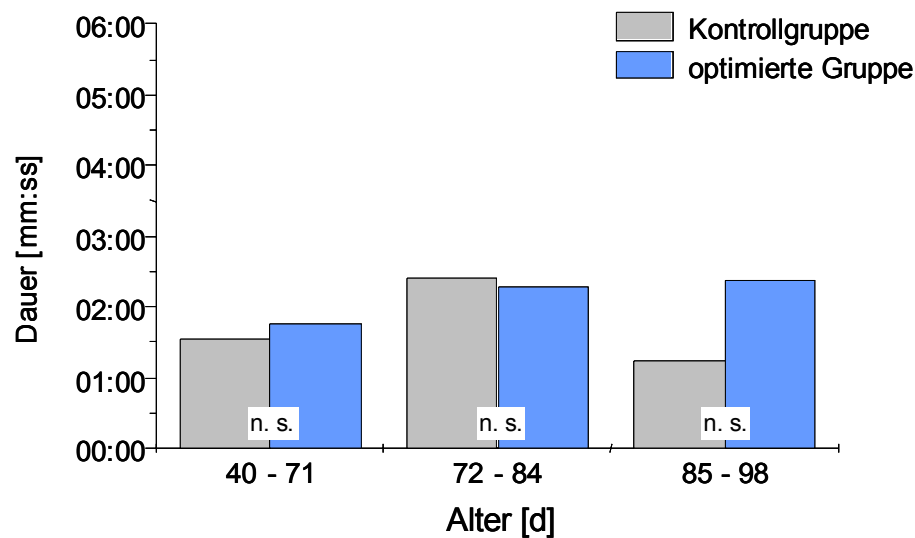


Abbildung 55: Mittlere Dauer bei Rankämpfen pro Kalb, Tag und Altersgruppe

n. s.: $p \geq 0,05$; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Bei der optimierten Gruppe ist die Streuung in der ersten und dritten Altersgruppe mit 0 – 7 min ähnlich, hingegen bei einem Alter von 72 – 84 Tagen mit 0 – 15 min deutlich größer (vgl. Abbildung 55).

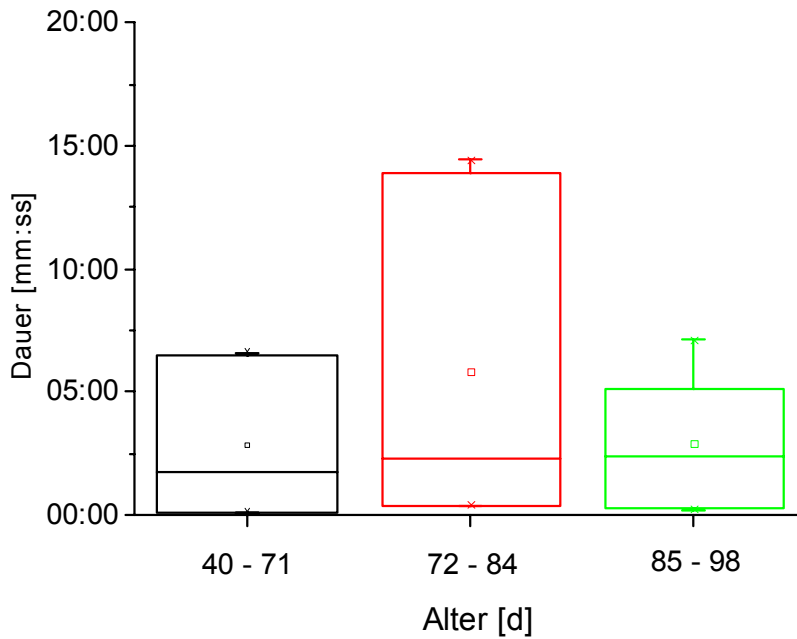


Abbildung 56: Dauer der Rankkämpfe pro Kalb, Tag und Altersstufe in der optimierten Gruppe

Die Streuung bei der Dauer der Rankkämpfe ist bei der Kontrollgruppe in den ersten beiden Altersgruppen mit 0 – 9 min ähnlich und bei der dritten Altersgruppe mit einem Alter von 85 – 98 Tagen mit 0 - 7 min etwas geringer (vgl. Abbildung 56).

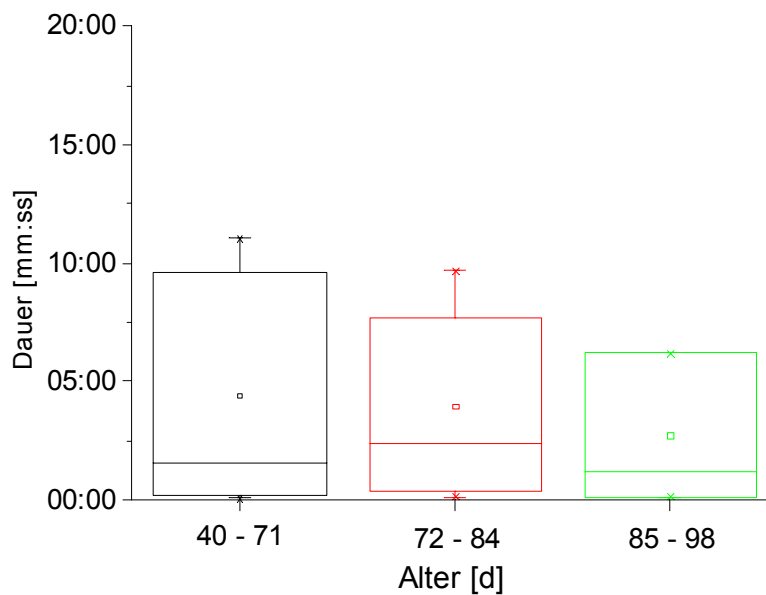


Abbildung 57: Dauer der Rankkämpfe pro Kalb, Tag und Altersstufe in der Kontrollgruppe

Insgesamt verändert sich die Anzahl an Rankämpfen nicht mit zunehmendem Alter, sondern liegt bei 2 – 3 Aktionen pro Kalb (vgl. Tabelle 11).

Tabelle 11: Anzahl Rankämpfe pro Kalb, Tag und Altersgruppe

Alter [d]	Kontrollgruppe median [n]	optimierte Gruppe median [n]	U - Test
40 - 71	2,5	2,0	-
72 - 84	3,0	2,0	-
85 - 98	2,0	2,0	-

- : $p >= 0,05$; * : $p <= 0,05$; ** : $p <= 0,01$; *** : $p <= 0,001$

Bei der optimierten Gruppe finden je nach Altersgruppe zwischen 10 – 30 % der Rankämpfe in der Liegefläche statt und 50 – 70 % im Auslauf. Nur in der zweiten Altersgruppe entfallen 40 % auf den Fressbereich (vgl. Abbildung 57).

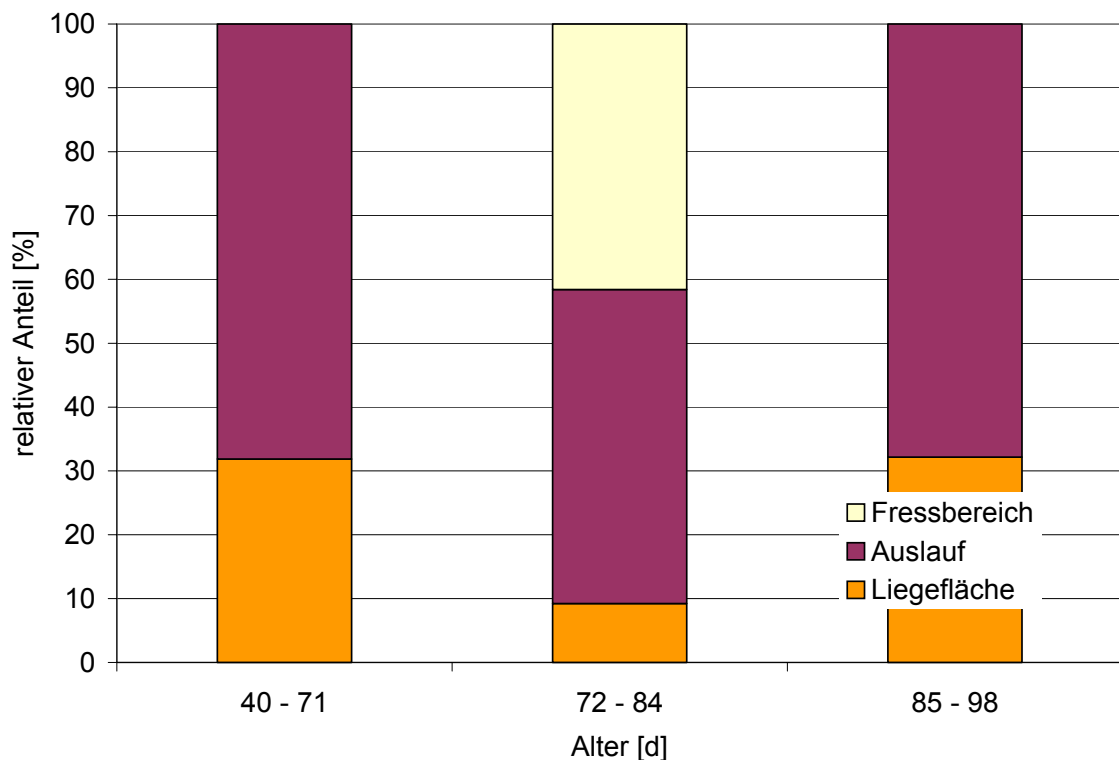


Abbildung 58: Verteilung der Rankämpfe auf die Funktionsbereich pro Kalb und Tag in der optimierten Gruppe

Bei der Kontrollgruppe entfallen 40 – 55 % auf die Liegefläche, und 45 – 60 % auf den Fressbereich. Gerade bei den Kälbern mit einem Alter von 85 – 98 Tagen werden die meisten Rankämpfe im Fressbereich durchgeführt (vgl. Abbildung 58).

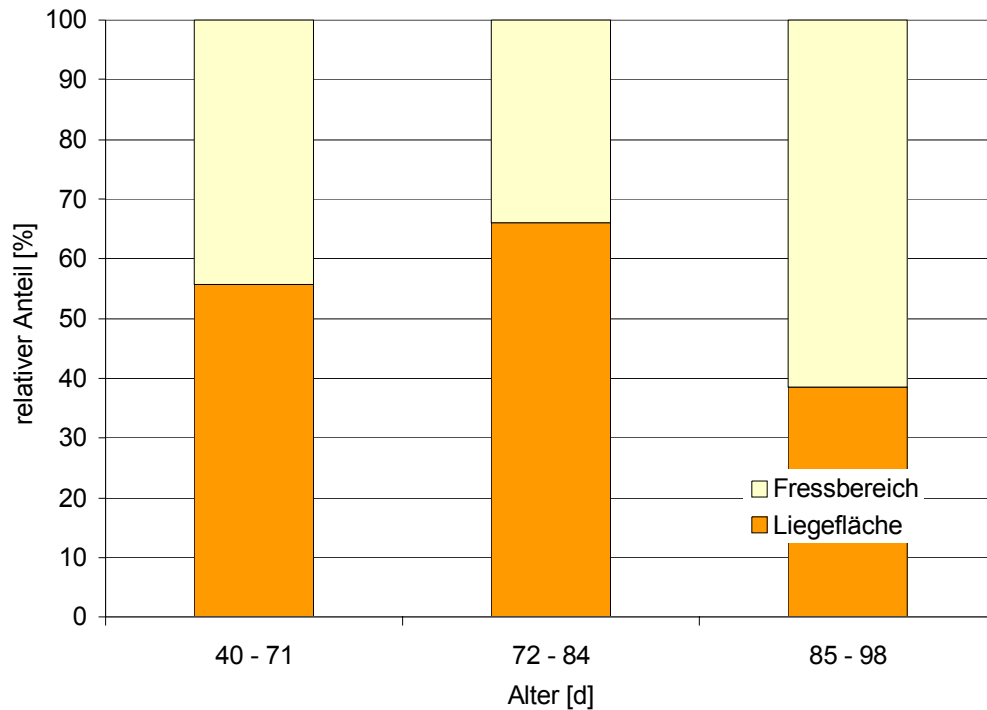


Abbildung 59: Verteilung der Rankkämpfe auf die Funktionsbereiche pro Kalb, Tag und Altersstufe in der Kontrollgruppe

Der Anteil Kälber, der an Rankkämpfen beteiligt ist, ist in der optimierten Variante mit zunehmendem Alter etwas höher als in der Kontrollgruppe (s. Abbildung 59). Insgesamt weist dieses Merkmal aber keine einheitliche Tendenz, bezogen auf das Alter, auf. Entsprechend ist der Anteil in der mittleren Altersstufe (72 – 84 Tage) am höchsten.

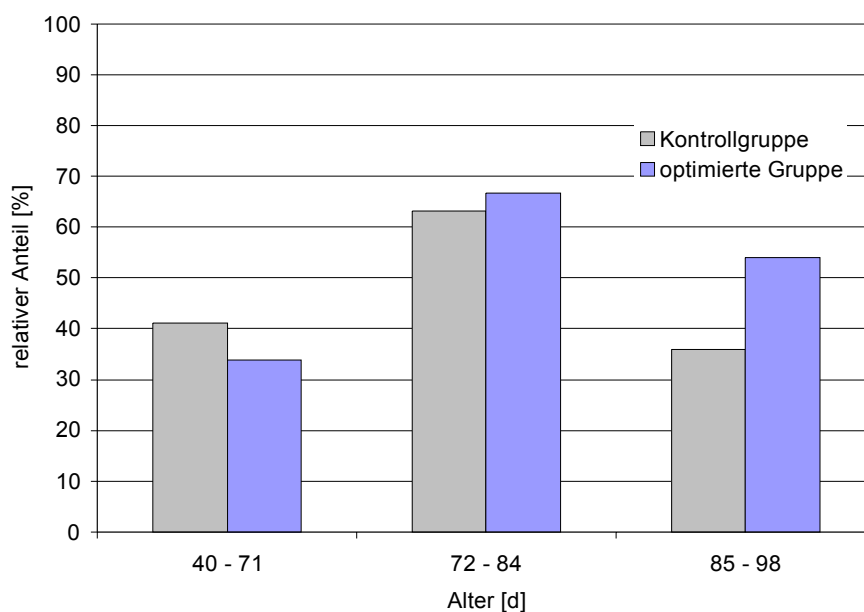


Abbildung 60: Anteil Kälber, der in Rankkämpfen beobachtet wurde

4.2.2.3 Spielen mit Stroh

Spielen mit Stroh beinhaltet das Wühlen und Schubbern in der Einstreu, innerhalb der ersten 30 min nach dem Einstreuen. Die Kälber der Kontrollgruppe spielen bei einem Alter von 40 – 71 Tagen 7 min mit dem Stroh, und dieses reduziert sich zunächst bei einem Alter von 72 – 84 Tagen auf 3:30 min und steigt wieder etwas an auf 5 min bei den Kälbern mit einem Alter 85 – 98 Tagen. Bei der optimierten Gruppe hingegen wird bei einem Alter von 40 – 84 konstant 5 min mit Stroh gespielt, und dieses reduziert sich auf 3 min bei einem Alter von 85 – 98 Tagen. Die Unterschiede bei der Beschäftigung mit Stroh sind nur bei den Kälbern mit einem Alter von 85 bis 98 Tagen signifikant (vgl. Abbildung 60).

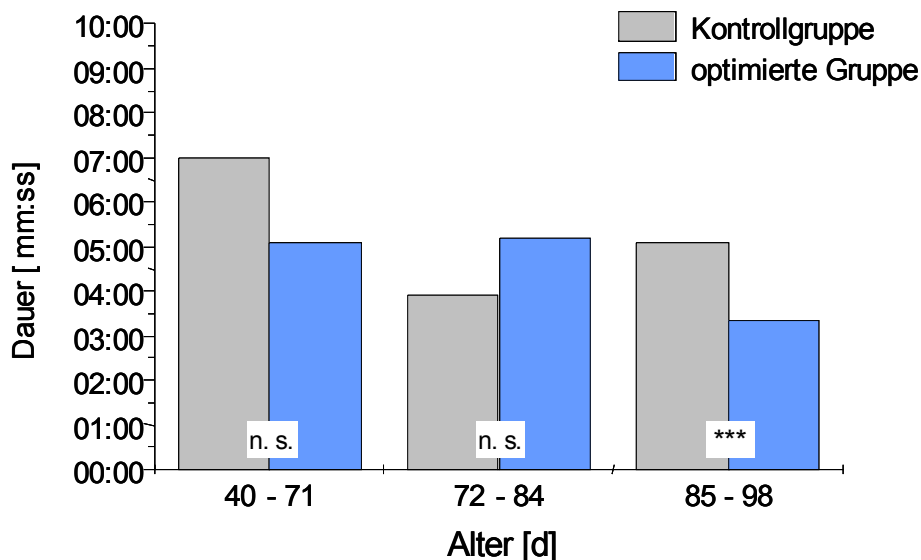


Abbildung 61: Mittlere Dauer bei der Beschäftigung mit Stroh pro Kalb, Tag und Altersgruppe

n. s.: $p \geq 0,05$; *: $p \leq 0,05$; **: $p \leq 0,01$; ***: $p \leq 0,001$

Während die Unterschiede in der Dauer der spielerischen Beschäftigung mit Stroh zwischen den Haltungsvarianten optimiert und Kontrolle in den Altersstufen 40 – 71 und 72 – 84 Tage nicht statistisch belegbar sind, zeigen die Anteile der beobachteten Kälber für dieses Merkmale große Unterschiede (s. Abbildung 61). Für die beiden gerade genannten Altersstufen ergeben sich Differenzen von 40 bis 60 %, bezogen auf den Anteil Kälber, der sich mit Stroh beschäftigt. Lediglich in der Altersstufe 85 – 98 Tage ist die Differenz etwas geringer, sie beträgt 25 %. In allen Altersstufen ist das Spielen mit Stroh für eine größere Zahl Kälber in der Kontrollgruppe interessanter im Vergleich zur optimierten Gruppe, während die mittlere Dauer der Beschäftigung mit Stroh je Kalb

nur geringe Unterschiede aufweist. Eine Ursache dafür könnte in der begrenzten Raumstruktur der Kontrollgruppe liegen, die keinen Auslauf zur Verfügung hatte.

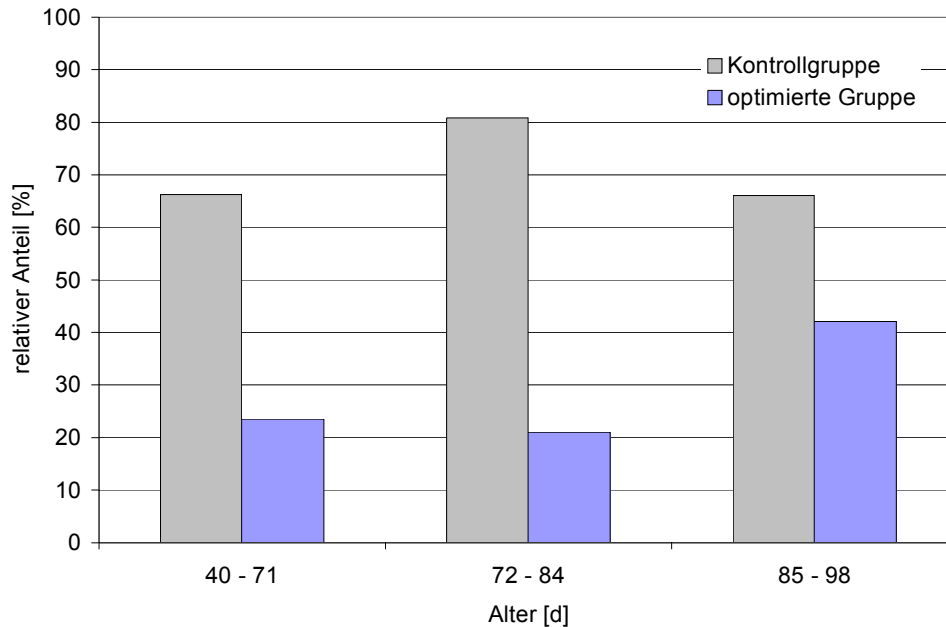


Abbildung 62: Anteil Kälber je Altersgruppe, der mit Stroh spielt

4.2.2.4 Spielwand

Die Spielwand wurde zum Versteckspiel nicht genutzt. Es liegen keine Beobachtungen vor. Sie wurde allerdings als Strukturelement für das Umherlaufen, und für ein ungestörtes Liegen gerne angenommen.

4.2.2.5 Putzmaschine

Für beide optimierte Kälbergruppen stand je eine automatische Putzmaschine zur Verfügung. Die folgenden Auswertungen beziehen sich auf die Erfassung der Maschinenlaufzeiten im Sekundentakt mit Hilfe eines Datenloggers. Dabei konnte lediglich registriert werden, wann und wie oft die Putzmaschinen eingeschaltet wurden, aber nicht welches Tier aktiv war. Diese Ergebnisse bleiben der Videoauswertung vorbehalten. Bei der Videoauswertung der Putzmaschinenaktivitäten der Kälber kommen auch passive Körperpflegeaktionen zum Tragen, Aktivitäten also, bei denen die Maschine nicht eingeschaltet wurde.

4.2.2.5.1 Technische Laufzeiterfassung

In Abbildung 62 wird die Nutzung der Putzmaschine in Abhängigkeit der Aufenthaltsdauer in Tagen dargestellt. Die Kälber verbringen im Durchschnitt etwa 70 Tage in der optimierten Gruppenhaltung. Aus der Grafik lässt sich ableiten, dass die Kälber mit zunehmender Erfahrung die Putzmaschine häufiger nutzten, bis nach etwa

30 – 40 Tagen eine gewisse Sättigung eintritt. Diese zeitliche Komponente, die auch den Lernerfolg der Kälber im Umgang mit einem technischen Gerät darstellt, konnte statistisch mit Hilfe des Kendall τ -Korrelationskoeffizienten nachgewiesen werden. Die „Lernerfolgskurve“ der Kälber folgt in etwa dem Polynom 2. Grades, wie in Abbildung 62 dargestellt.

Betrachtet man die tageszeitliche Nutzung (Abbildung 63), erkennt man eine verstärkte Aktivität in den Abendstunden, etwa in der Zeit zwischen 21 und 23 h. Bei einer Gruppe wurde in Bezug auf die Nutzung der Putzmaschine festgestellt, dass die Tiere nach einem Enthornungstermin das Gerät für ein bis zwei Tage nicht mehr nutzten. Die Tiere wurden zwar bei der Enthornung betäubt, hatten wahrscheinlich aber nachher Schmerzen, gerade weil der Kopf eine wichtige Rolle bei der Nutzung der Putzmaschine spielt. Die Kälber der erwähnten Gruppe hatten die Enthornung etwa 1-2 Wochen später als die übrigen Gruppen und hatten dadurch bereits eine höhere Nutzungshäufigkeit der Putzmaschine, wodurch der Termin als Einschnitt auffiel. Die übrigen Enthornungstermine fielen in die Lernphase mit der Putzmaschine.

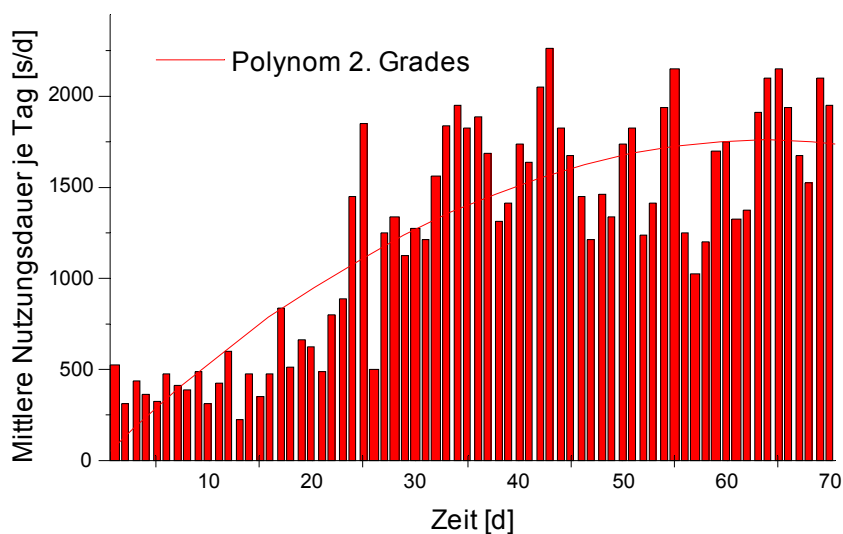


Abbildung 63: Tägliche Nutzungsdauer (Tagessummen in Sekunden) der Putzmaschine als Mittelwert aus vier Wiederholungen

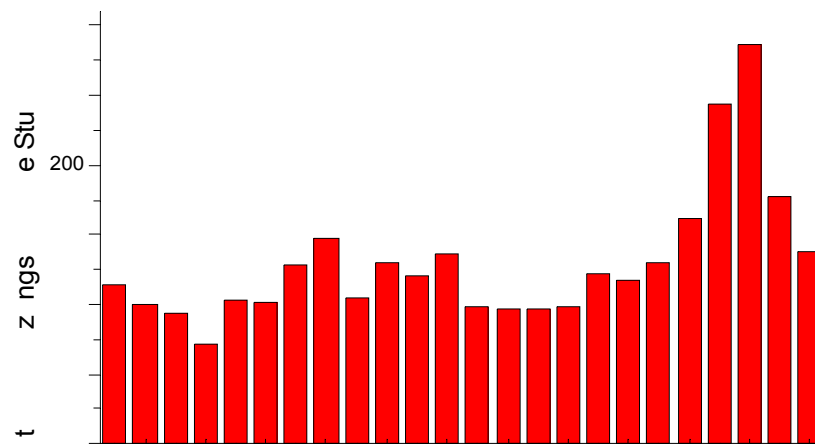


Abbildung 64: Tagesprofil der Putzmaschinennutzung

4.2.2.5.2 Videoauswertung

Die Putzdauer pro Tag und Kalb lag bei der Altersgruppe 40 – 71 Tage bei 9 min, nahm ab auf 8 min bei der Altersgruppe 72 – 84 und reduzierte sich auf 4:30 min in der Altersgruppe 85 – 98 Tage. Dabei ist die Streuung der Dauer in der ersten Altersgruppe mit 0 – 2:00 Stunden sehr groß. In der zweiten Altersgruppe liegt sie bei 0 – 45 min, in der dritten Altersgruppe bei 0 – 15 min (vgl. Abbildung 64).

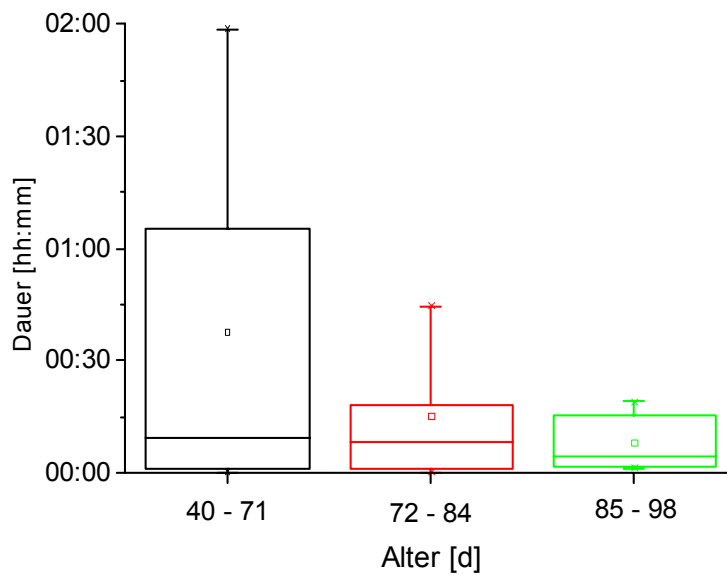


Abbildung 65: Nutzung der Putzmaschine insgesamt

Die Putzmaschine wird pro Tag bei einem Alter von 40 – 84 Tagen 7- 8 mal pro Tag genutzt, und reduziert sich auf 5 mal bei der Altersgruppe 85 – 98 Tage (s. Tabelle 12).

Tabelle 12: Anzahl Putzvorgänge gesamt

Altersgruppe	40 - 71	72 - 84	85 - 98
Kennzahl	median [n]	median [n]	median [n]
optimierte Gruppe	8,0 ^a	7,0 ^a	5,0 ^b

- : $p \geq 0,05$; * : $p \leq 0,05$; ** : $p \leq 0,01$; *** : $p \leq 0,001$

Am längsten wird der Kopf geputzt, so liegt die mittlere Dauer bei der Altersgruppe 40 – 71 bei 9 min, reduziert sich auf 7:30 min bei der Altersgruppe 72 – 84 Tage und noch weiter auf 4:00 min in der Altersgruppe 85 – 98 Tage (vgl. Abbildung 65).

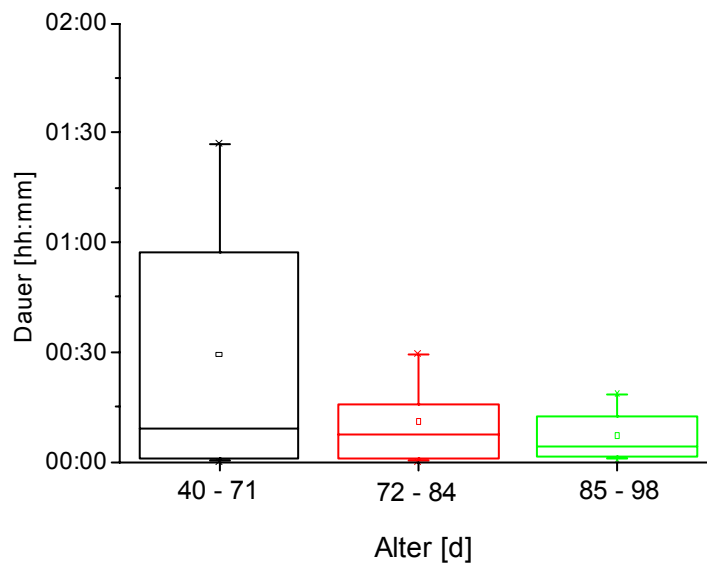


Abbildung 66: Dauer für das Putzen am Kopf

Dabei wird der Kopf pro Tag bei einem Alter von 40 – 84 Tagen 6 - 7 mal geputzt, und mit zunehmendem Alter noch 4 mal (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13: Putzen Kopf

Alter [d]	40 - 71	72 - 84	85 - 98
Kennzahl	median [n]	median [n]	median [n]
optimierte Gruppe	7,0 ^a	6,0 ^a	4,0 ^b

- : $p \geq 0,05$; * : $p \leq 0,05$; ** : $p \leq 0,01$; *** : $p \leq 0,001$

Der Hals wird in der Altersgruppe 40 – 71 Tage im Mittel 2 min pro Tag geputzt, was sich noch auf 51 und später 33 sec reduziert. Je nach Altersgruppe liegen die Spannen zwischen 0 – 15 min in der ersten Altersgruppe und 0 – 2 min in der dritten Altersgruppe (vgl. Abbildung 66).

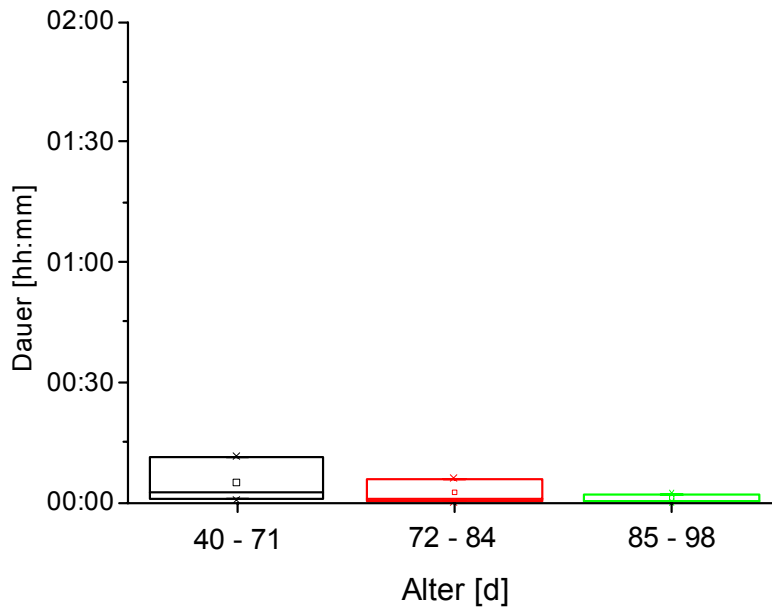


Abbildung 67: Mittlere Dauer Putzvorgänge am Hals

Der Hals wird am Tag nur sehr wenig geputzt, im Mittel 1 – 1,5 mal (s. Tabelle 14).

Tabelle 14: Putzen Hals

Alter [d]	40 - 7	72 - 84		H - Test
Kennzahl	median [n]	median [n]	median [n]	
optimierte Gruppe	1,5	1,0	1,0	-

- : $p \geq 0,05$; * : $p \leq 0,05$; ** : $p \leq 0,01$; *** : $p \leq 0,001$

Der Rumpf wird in allen Altersgruppen pro Tag 1 min geputzt, dabei liegt die Spanne bei einem Alter von 40 – 71 Tagen bei 0 – 1 h und reduziert sich auf 0 – 7 min bei einem Alter von 85 – 98 Tagen (vgl. Abbildung 67).

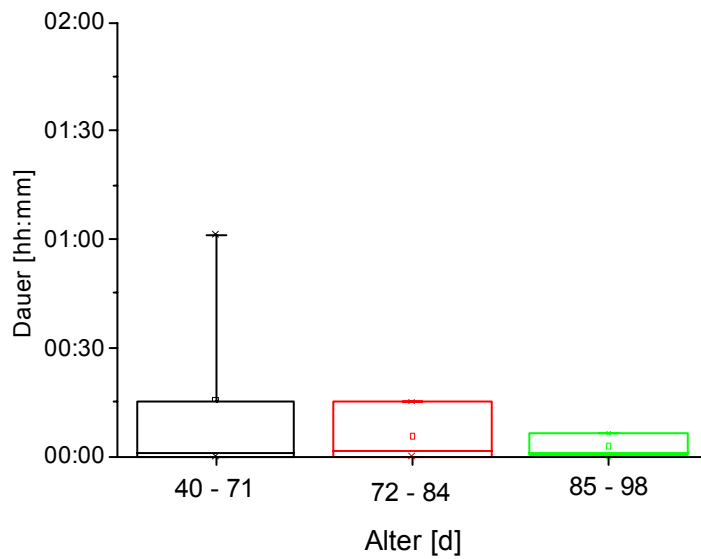


Abbildung 68: Mittlere Dauer für Putzvorgänge am Rumpf

Dabei wird der Rumpf täglich ebenso nur 1 – 1,5 mal geputzt (s. Tabelle 15).

Tabelle 15: Putzen Rumpf

Alter [d]	40 - 71	72 - 84	85 - 98	H - Test
Kennzahl	median [n]	median [n]	median [n]	
optimierte Gruppe	1,5	1,0	1,0	-

- : $p \geq 0,05$; * : $p \leq 0,05$; ** : $p \leq 0,01$; *** : $p \leq 0,001$

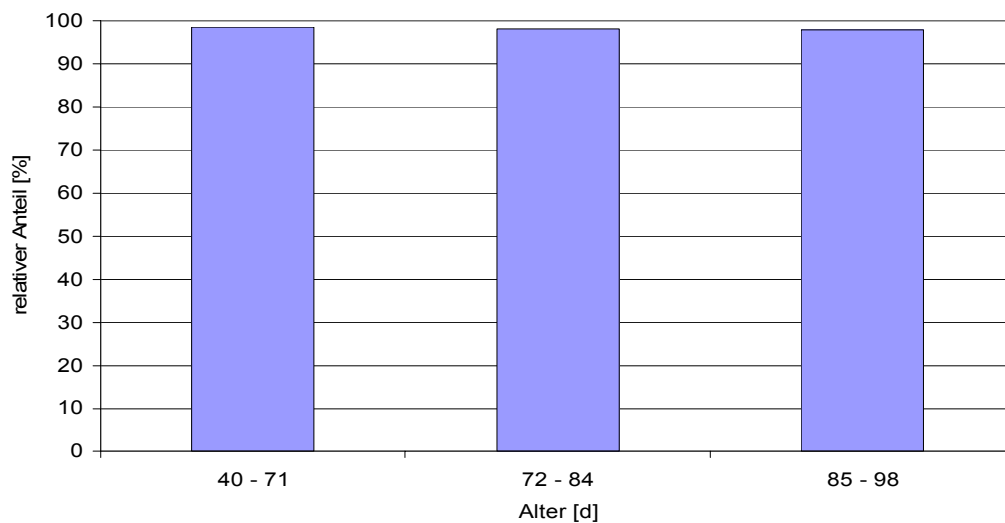


Abbildung 69: Anteil der Kälber, der die Putzmaschine nutzt

Die Putzmaschine gehörte als besondere Pflege- und Beschäftigungseinrichtung zu den beliebtesten Elementen im strukturierten Auslauf der optimierten Gruppe. Sie weist als einzige Spieleinrichtung eine konstante Nutzung über alle Altersstufen hinweg von 98 % aller Kälber auf (s. Abbildung 68). Auch wenn dabei altersabhängig weniger Zeit (möglicherweise passiv) mit der Putzmaschine verbracht wurde, wie die Videoauswertungen belegen, wurde die aktive Nutzung der Putzmaschine mit zunehmendem Alter größer (s. technische Laufzeiterfassung Abbildung 62 auf Seite 52).

4.2.2.6 Roter Ball im Auslauf

Der große Ball im Auslauf wurde in der Altersgruppe 40 – 71 Tage 1 min genutzt, mit abnehmender Tendenz mit zunehmendem Alter auf 23 sec. Die Spannweite liegt in der ersten Altersgruppe bei 0 – 20 min, in der zweiten bei 0 – 25 min und in der dritten bei 0 – 10 min (vgl. Abbildung 69).

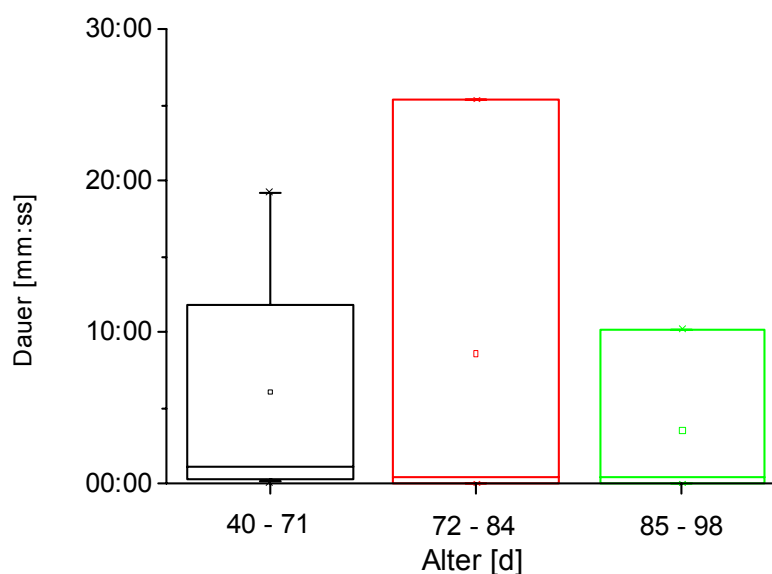


Abbildung 70: Ball-Nutzung im Auslauf

Dabei wurde mit dem Ball immerhin im Mittel 2 mal am Tag gespielt (vgl. Tabelle 16). Interessant ist bei der Nutzung des roten Balls im Auslauf, dass vor Ort kaum „Ballkontakte“ beobachtet wurden und dies erst bei der Auswertung der Videos deutlicher wurde. Vermutlich sind die Tiere durch die Anwesenheit von Menschen soweit abgelenkt, dass sie Aktivitäten wie Ballspielen nicht interessant finden.

Tabelle 16: Ball-Nutzung im Auslauf

Alter [d]	40 - 71	72 - 84	85 - 98	H-Test
Kennzahl	median [n]	median [n]	median [n]	
Opt. Gruppe	2	1	2	

- : $p \geq 0,05$; * : $p \leq 0,05$; ** : $p \leq 0,01$; *** : $p \leq 0,001$

Bezogen auf den Anteil der Kälber, der sich mit dem roten Ball im Auslauf beschäftigt, zeigt sich auch hier eine abnehmende Tendenz mit zunehmendem Alter (s. Abbildung 70). Dies bedeutet, dass der Ball für die Kälber der optimierten Gruppe mit zunehmendem Alter weniger interessant ist bzw. eine Art Gewöhnungseffekt eingetreten sein könnte.

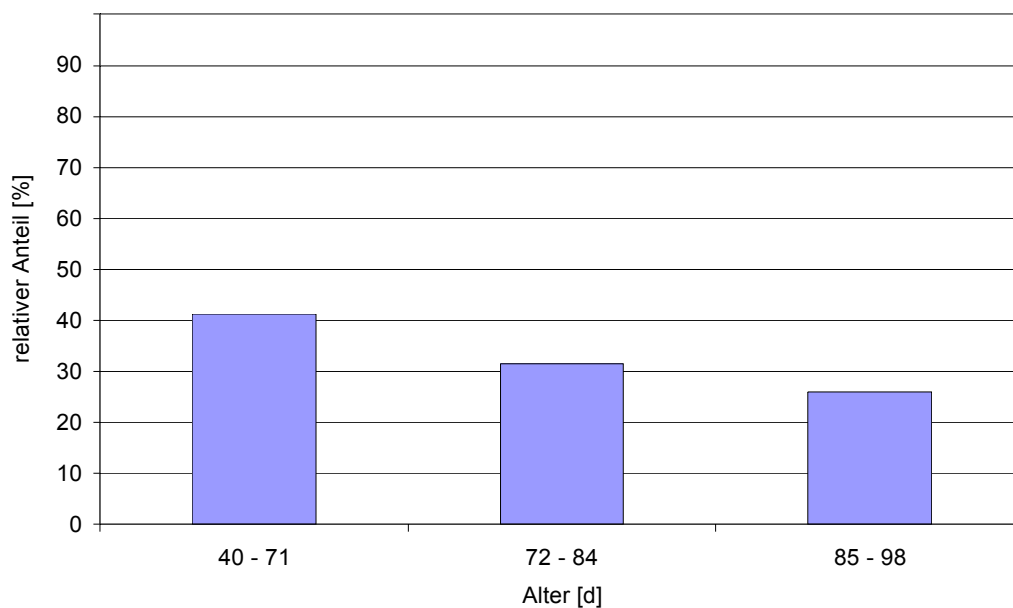


Abbildung 71: Anteil der Kälber in der optimierten Gruppe, der den roten Ball nutzt

4.2.2.7 Blauer Ball in der Liegefläche

Mit dem aufgehängten Ball in der Liegefläche wurde in der Altersgruppe 40 – 71 Tage 1:30 min gespielt. Auch hier reduzierte sich das Interesse mit zunehmendem Alter und der Ball wurde nur noch 40 sec genutzt. Die Spannweiten liegen in der ersten Altersgruppe bei 0 – 11 min, in der zweiten bei 0 – 5 min und in der dritten bei 0 – 6 min (vgl. Abbildung 71).

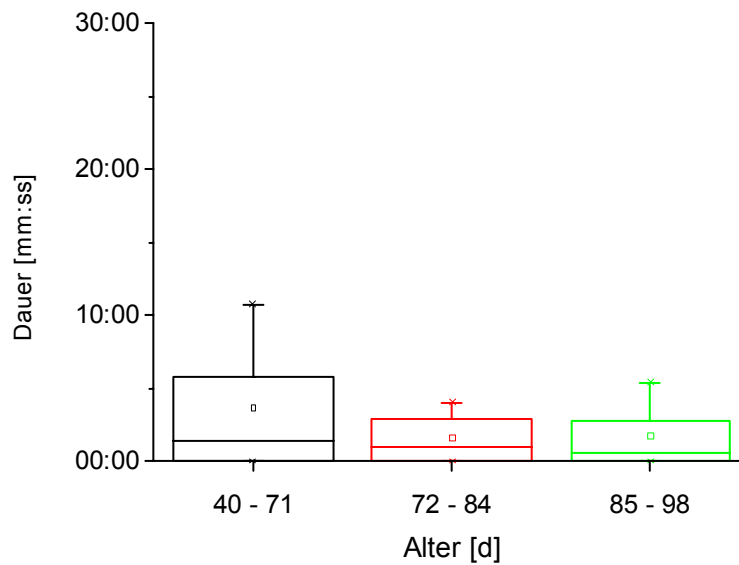


Abbildung 72: Mittlere Dauer der Nutzung des blauen Balls in der Liegefläche

Dabei wurde der Ball konstant zweimal am Tag genutzt (Tabelle 17).

Tabelle 17: Ball in der Liegefläche

Alter [d]	40 - 71	72 - 84	85 - 98	H - Test
Variante	median [n]	median [n]	median [n]	
Optimierte Gruppe	2,0	2	2,0	-

- : $p \geq 0,05$; * : $p \leq 0,05$; ** : $p \leq 0,01$; *** : $p \leq 0,001$

Im Gegensatz zur Gesamtzeit, die sich die Kälber mit dem blauen Ball beschäftigten, stieg der Anteil der Kälber, der den Ball nutzt, von 63 % (jüngste Altersstufe) auf 76 % (Alter 85 – 98 Tage) an (s. Abbildung 72). Im Vergleich zur Nutzung des roten Balls im Auslauf erhöhte sich damit die Attraktivität des aufgehängten blauen Balls mit zunehmendem Alter.

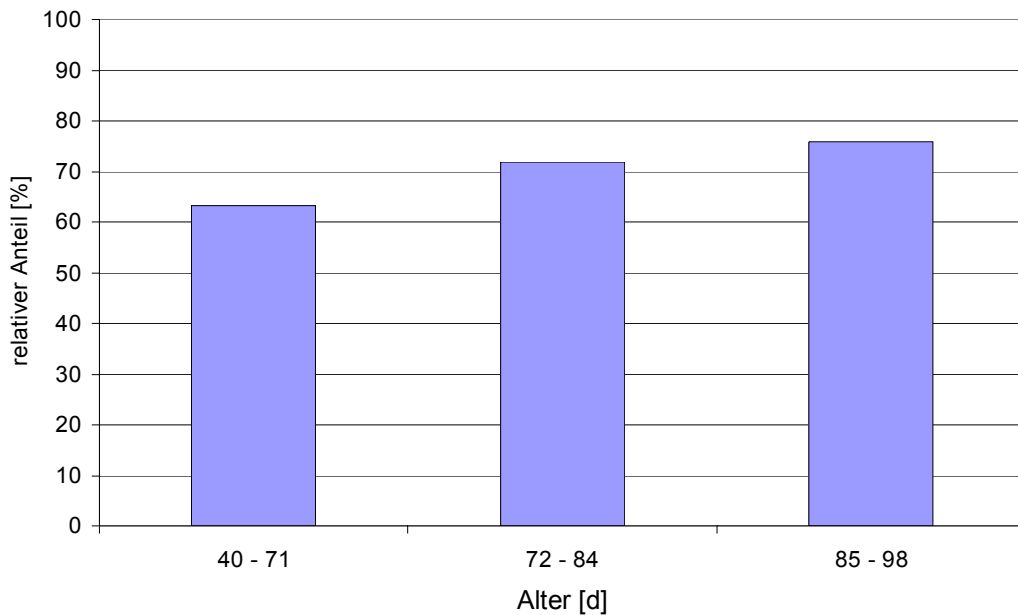


Abbildung 73: Anteil der Kälber in der optimierten Gruppe, der den blauen Ball nutzt

Fazit: Die Nutzung der Funktionsbereiche in der Kontrollgruppe ist unabhängig von den Jahreszeiten. Hingegen steht die Nutzung des Auslaufs in der optimierten Gruppe in engem Zusammenhang mit den Jahreszeiten.

Das Spielverhalten (Rangkämpfe, Umherlaufen, Strohspele) ist in beiden Varianten ähnlich. Dieses ist darauf zurückzuführen, dass die Flächen in der Kontrollgruppe gemäß der EU-Ökoverordnung eher großzügig bemessen sind. Dadurch ist auch das Spielverhalten in der Kontrollgruppe ähnlich ausgeprägt wie in der optimierten Gruppe.

Die Putzmaschine wird von den Kälbern gut angenommen, insbesondere der Kopf wird bevorzugt geputzt. Die Bälle sind weniger interessant, werden aber angenommen. Der blaue Ball in der Liegefläche wird zum einen zeitlich gesehen etwas mehr genutzt, ist aber auch bezogen auf den Anteil der Kälber attraktiver.

Die Spielwand wurde als Element zum Verstecken nicht angenommen. Beim Umherlaufen und beim Liegen hingegen war diese als Strukturelement sehr beliebt.

5 Wissenstransfer

5.1 Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Auf Grund der Versuchsergebnisse können zum Themenkomplex gegenseitiges Besaugen und Gruppenhaltung Empfehlungen vor allem für folgende Bereiche gegeben werden:

- Umstellung von Einzel- auf Gruppenhaltung

- Regelungen zur tiergerechten Kälberhaltung im Zusammenhang mit „cross-compliance“
 - Auslaufgestaltung (Weichböden, Befestigung, Struktur)
 - Komplex „gegenseitiges Besaugen“, hier liegen viele Nachfragen aus der Praxis vor, aufgrund der Ergebnisse können Empfehlungen zur Vorbeugung und Minderung des gegenseitigen Besaugens (auch ohne automatische Tränkeverfahren) gegeben werden
- Beratungsbedarf besteht bei ökologisch wirtschaftenden Betrieben, insbesondere in den südlichen Bundesländern, aber auch bei konventionell wirtschaftenden Betrieben aller Größenklassen, die ähnliche Probleme haben.

5.2 Medien

- Beitrag „Gegenseitiges Besaugen von Kälbern – Welchen Einfluss haben Tränkestandgestaltung und Haltungsumgebung?“ Milchpraxis Heft 3 /2005, 43, S122 – 125.
- Beitrag „Den Saugtrieb umleiten“ dlz Heft 12/2005, Beilage Primus
- Beitrag „Gegenseitiges Besaugen von Kälbern vermindern“, Landtechnik Heft 5/2004, 59, S. 276 – 277.
- Beitrag „Einfluss von Tränkestandgestaltung und angereicherter Haltungsumgebung auf das gegenseitige Besaugen von Kälbern in Gruppenhaltung“ Ude, Gracia; Georg, Heiko 2005 Seiten: 133-138, Tagungsband 7. Internationale Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung 2005 in Braunschweig

5.3 Fachvorträge Zielgruppe Landwirte

- Vorträge Milchviehtag Bioland Verband Kloster Plankstetten am 26.1.2005
- Vortrag Naturland Verband Oberdarching 1. Juni 2005
- Vortrag Naturland Verband in Miesbach 2. Juni 2005
- Vortrag Ökomilchviehtag Amt für Landwirtschaft und Forsten, Bamberg, Beratung ökologischer Landwirtschaft, Veitsaurach, Mittelfranken
- Demeter Erzeugerring Kranzberg am 11.1.2006 in Berg-Farchach

Bereits zugesagte Vorträge:

- Demeter e. V. Chiemgau am 14.2.2006 in Marienberg/Schechen

5.4 Vorträge Zielgruppe Wissenschaft und Beratung

- Vortrag 28.11.2005 „Aktuelles zu Milchviehhaltung“ GdF, Forum der FAL, Braunschweig

- Vortrag „Einfluss von Tränkestandgestaltung und angereicherter Haltungsumgebung auf das gegenseitige Besaugen von Kälbern in Gruppenhaltung“
7. Internationale Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung 2005 in Braunschweig,

6 Zusammenfassung

Ökologische Milchviehbetriebe sind verpflichtet, Kälber nach der ersten Lebenswoche in Gruppen zu halten. Teilweise bestehen aber große Vorbehalte gegen diese artgerechte Form der Kälberhaltung, weil während der Tränkephase häufig gegenseitiges Besaugen der Kälber nach der Milchaufnahme auftritt. Diese negative Verhaltensweise zu minimieren war eines der Hauptziele in diesem Versuch. Der andere Schwerpunkt des Projekts hatte die Förderung natürlicher Verhaltensweisen der Kälber zum Ziel. Dazu wurden insgesamt 168 weibliche Kälber der Rasse Deutsche Holstein zufällig in Gruppen zu je 12 Kälbern auf die beiden Varianten optimierte Gruppenhaltung und eine Kontrolle verteilt. Die Kälber stammten alle aus einem Betrieb und wurden nach Versuchsende wieder zurück gegeben. In diesen Gruppenhaltungssystemen wurden die Kälber bis zu einem Alter von 12 Wochen mit Vollmilch durch einen Tränkeabrufautomaten mit vier Tränkeständen versorgt. Die Kontrollvariante bestand aus einer Zweiflächenbucht mit erhöhtem Fressbereich, mechanisch verschließbarem Tränkestand, Kraftfutterstation und Heuraufe sowie einer mit Stroh eingestreuten Liegefläche. Je eine Wassertränke befand sich im Liege- und Fressbereich. Die optimierte Gruppenhaltung war gekennzeichnet durch einen getrennten Fress- und Liegebereich, beide verbunden durch einen großzügigen Auslauf.

Der Auslauf war mit Verbundpflaster befestigt und wies 3-4 % Gefälle zu einer Ablaufrinne hin auf. Etwa 80 % der Auslaufläche waren mit einer Schicht weichen Rindenmulchs bedeckt, zur Abgrenzung wurden Rundhölzer verwendet. Als Strukturelement wurde eine Spielwand aufgebaut sowie ein Trenngatter aus Holz, das die Wege zwischen Liege- und Fressbereich verlängert. Gegenüber von Fress- und Liegebereich wurde außerdem eine automatische Zweibürsten-Putzmaschine für die Kälber installiert, die auch von den Kälbern selbst eingeschaltet werden konnte. Zusätzlich lag im Auslauf ein großer Ball und in der Liegefläche wurde ein kleiner Ball in Kopfhöhe aufgehängt. Der Tränkestand der optimierten Haltungsgruppe hatte eine automatisch verschließbare hintere Doppeltür, die geschlossen wurde, wenn ein Kalb den Stand betrat und Anrecht auf eine Milchmahlzeit hatte. Nach dem Tränkevorgang öffnete sich eine seitliche Tür und gab den Weg in den Nachtränkebereich frei. Dort

fanden die Kälber einen Eimer mit drei verschlossenen Blindnuckeln sowie ein Heunetz vor. Die Kälber konnten diesen Bereich selbständig durch eine Rückfallklappe verlassen. Mit dieser Tränkestandvariante sollte das gegenseitige Besaugen der Kälber nach der Milchaufnahme reduziert werden.

Durch baulich-technische Veränderungen am Tränkestand und einem angereichert ausgestatteten Nachtränkebereich konnte das gegenseitige Besaugen der Kälber nach der Milchaufnahme signifikant von 60 auf 10 % reduziert werden. Die Attraktivität des angereicherten Nachtränkebereichs nimmt mit zunehmendem Alter der Kälber zu. Der Nuckeleimer im Nachtränkebereich übt mit zunehmendem Alter der Kälber eine große Anziehungskraft aus und wird von allen Kälbern angenommen. Alle anderen Verhaltensweisen wie Kraftfutteraufnahme, Raufutteraufnahme, Liegezeiten haben in beiden Gruppen ähnliche Dauern und weisen einen ähnlichen Anteil an Kälbern auf. Die Nutzung der Funktionsbereiche in der Kontrollgruppe ist unabhängig von den Jahreszeiten. Hingegen steht die Nutzung des Auslaufs in der optimierten Gruppe in engem Zusammenhang mit den Jahreszeiten.

Das Spielverhalten (Rangkämpfe, Umherlaufen, Strohspele) ist in beiden Varianten ähnlich. Dieses ist darauf zurückzuführen, dass die Flächen in der Kontrollgruppe gemäß der EU-Ökoverordnung eher großzügig bemessen sind. Dadurch ist auch das Spielverhalten in der Kontrollgruppe ähnlich ausgeprägt wie in der optimierten Gruppe.

Die Putzmaschine wird von den Kälbern gut angenommen, insbesondere der Kopf wird bevorzugt geputzt. Die Bälle sind weniger interessant, werden aber durchschnittlich zweimal am Tag pro Kalb genutzt. Der blaue Ball in der Liegefläche wird zum einen zeitlich gesehen etwas mehr genutzt, ist aber auch bezogen auf den Anteil der Kälber attraktiver.

Die Spielwand wurde als Element zum Verstecken nicht angenommen. Beim Umherlaufen und beim Liegen hingegen war diese als Strukturelement sehr beliebt.

7 Schlussbilanz

7.1 Weiterführende Fragestellungen

Für ökologisch wirtschaftende Betriebe wäre eine Weiterentwicklung der muttergebundenen Aufzucht, auch in Form der Ammenkuhhaltung, sinnvoll, bei der erwiesenermaßen kein gegenseitiges Besaugen auftritt. Dabei wären folgende Aspekte zu berücksichtigen: Problem der Paratuberkulose-Verbreitung, Arbeitswirtschaft, Hygiene, Anforderungen an die Stallgebäude.

Wünschenswert wäre eine Unterstützung der Ursachenforschung zum Thema „Gegenseitiges Besaugen“. Wie sich bereits im Abschnitt Literatur gezeigt hat, treffen die Problemlösungen zur Reduzierung des gegenseitigen Besaugens zumeist nur die Symptome. Auch das abgeschlossene Projekt hat zwar eine deutliche Reduzierung des gegenseitigen Besaugens zum Ergebnis, dies stellt aber ebenfalls „nur“ eine Reduzierung der schädlichen Symptome (Verhaltensweisen) dar. Die wahren Ursachen bleiben nach wie vor unklar.

7.2 Soll-/Ist-Vergleich

Tabelle 18: Gegenüberstellung der Zielsetzung für das Teilprojekt und der Ergebnisse

Soll	Ist
Oberziel: Erprobung eines Konzepts für eine optimierte Kälbergruppenhaltung mit Auslauf während der Tränkeperiode	Eine praktische Erprobung des im Antrag beschriebenen Konzepts wurde mit 168 Kälbern umgesetzt. Die Haltungsbedingungen entsprachen der EU-Öko-VO bzw. gingen in einigen Punkten darüber hinaus.
Teilziel: Natürliche Bedürfnisse der Tiere wie Bewegungsdrang, Erkundungsverhalten, Spielverhalten und Sozialkontakte sollen aktiv gefördert werden	Spielelement, Weichboden im Auslauf, Bälle, Strukturierung und Putzmaschinen zur Unterstützung des Komfortverhaltens der Kälber wurden installiert und mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden bewertet
Teilziel: Reduzierung unnatürlicher Verhaltensweisen im Zusammenhang mit der Kälbergruppenhaltung	Das Konzept eines modifizierten Tränkestands mit angereichertem Nachtränkebereich wurde praktisch erprobt und eine Reduzierung des gegenseitigen Besaugens nachgewiesen
Teilziel: Klärung von Fragen zur Auslaufgestaltung	Empfehlungen für Beratung und Praxis: Ausläufe mit Gefälle anlegen und befestigen, Weichböden realisieren um Bewegungsverhalten zu stärken
Workshop 2 und 3	Wurden nicht angeboten. Grund: Zeitmangel
Besucherführungen für Landwirte	Fanden im Rahmen des Projekts statt, Gruppen von Auszubildenden und Landwirten wurden vor Ort informiert

Erhebliche Abweichungen vom Versuchsplan bestehen beim zeitlichen Ablauf. Geplant war, einen größeren Teil der Auswertungen parallel zum praktischen Versuchsablauf durchzuführen. Dies konnte nicht umgesetzt werden, da die beiden hauptverantwortlichen Mitarbeiter auch sämtliche Tierpflegearbeiten sowie Routinearbeiten mit übernehmen mussten (s. Tabelle 19). Die Gründe dafür wurden bereits im Zwischenbericht dargelegt. Damit diese Mehrarbeit nicht zu Lasten des

Versuchsansatzes und der Tiergesundheit ging, wurden Auswertearbeiten auf das Ende des praktischen Versuchszeitraums verschoben.

Um die Projektziele nicht zu gefährden, wurden in nicht unerheblichem Maße Eigenmittel des Instituts Betriebstechnik und Bauforschung eingesetzt, sowie das persönliche Engagement in Form freiwilliger Überstunden über den üblichen Rahmen hinaus verstärkt. Dadurch konnten die gesteckten Ziele im Wesentlichen erreicht werden, wenn auch mit zeitlicher Verzögerung. Insgesamt beträgt der zeitliche Mehraufwand bezogen auf Teilprojekt 2 etwa 100 %, dafür konnte ein optimaler Versuchsansatz realisiert werden, der zu verlässlichen Versuchsergebnissen geführt hat.

Die Nachfragen und die Resonanz aus der landwirtschaftlichen Praxis und Beratung zu Projektschwerpunkten wie gegenseitiges Besaugen oder Großraumhütten zeigen, dass die Themen und Ergebnisse zur Lösung praktischer Probleme in der ökologischen Kälberhaltung beitragen können.

Tabelle 19: *Ausgewählte Zahlen zum Versuchsablauf*

Gesamtversuchszeitraum:	1.7.2002 bis 31.12.2004	Einheit
Praktischer Versuchszeitraum:	22.11.2002 bis 18.2.2004	
Zu betreuende Tiere insgesamt:	168	Kälber
Über 12 Monate gleichzeitig	96	Kälber
Kälberverluste im Versuchszeitraum	0,06	%
Tiertransporte im Versuchszeitraum	14	
Videoauswertung	3456	Stunden
Tierbetreuung	3360	Stunden
Direktbeobachtung	540	Stunden
Summe Zeitaufwand Teilprojekt 2	7356	Stunden

8 Literaturverzeichnis

AHMED, A. K., 1987: Zum Verhalten von Saugkälbern an Kühen und am Tränkeautomaten. Universität Hohenheim, 87 pp Diss

- BROWNLEY, A., 1954: Play in domestic cattle in Britain. The British veterinary journal, London. 48-68
- BRUMMER, S. 2004: Untersuchung zur Reduzierung des gegenseitigen Besaugens bei Kälbern in Gruppenhaltung mit Tränkeabruftomat. Diss TU München Freising Weihenstephan
- DE PASSILLÉ, A. M. B., CHRISTOPHERSON, R., RUSHEN, J., 1993: Nonnutritive sucking by the calf and postprandial secretion of insulin, CCK, and Gastrin. Physiology & Behavior, Vol 54:1069-1073
- DE PASSILLÉ, A. M., 2001: Sucking motivation and related problems in calves. Applied animal Behaviour science 72: 175-187
- EGLE, B., MEYER, K. RICHTER, T., von BORELL, E. v., 1999: Gegenseitiges Besaugen von Kälbern unter dem Einfluss von Glucosefütterung. KTBL-Schrift 382, 137-145
- FERRANTE V., E., VERGA, M., CARENZI, C., 1991: Effects of computerized milk feeder on behaviour and welfare of calves In: New trends in veal calf production. Ed. By: J. H. M. Metz & C. M. Groenestein, 76-80
- GRATTE, E 2004: Effects of restricted suckling on abnormal behaviour, feed intake and weight gain in dairy calves, and udder health and milk let-down in dairy cows. Scara, Student report 26
- HALEY, D. B., RUSHEN, J., DUNCAN, I. J. H., WIDOWSKI, T. M., DE PASSILLÉ, A. M.: 1998 Effects of resistance to milk flow and the provision of hay on non-nutritive sucking by dairy calves. Journal of dairy science Vol. 81. No. 8
- JENSEN, M.B., and KYHN, R., 2000: Play behaviour in group-housed dairy calves, the effect of space allowance. Applied Animal Behaviour Science 67:35-46.
- JENSEN, M. B., HOLM, L., 2002: The effect of milk flow rate and milk allowance on feeding related behaviour in dairy calves fed by computer controlled milk feeders. Applied Animal Behaviour Science 82. 87-100
- JENSEN, B., VESTERGAARD, K. S., KROHN, C. C., 1998: Play behaviour in dairy calves kept in pens: the effect of social contact and space allowance. Applied animal behaviour science 56, 97-108
- JUNG, J., LIDFORS, L., 2001: Effects of amount of milk, milk flow and access to a rubber teat on cross-sucking and non-nutritive sucking in dairy calves. Applied animal behaviour science 72. 201-213
- JUNG, J., LIDFORS, L., 2001: Effects of amount of milk, milk flow and access to a rubber teat on cross-sucking and non-nutritive sucking in dairy calves. Applied Animal Behaviour Science 72:201-213
- KEIL, N. M., ZWICKY, U., SCHRADER, L., 2001: Einfluss der Umweltkomplexität auf Verhalten und gegenseitiges Besaugen von Aufzuchtälbern in

Gruppenhaltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. KTBL-Schrift 407.76-83

- KITTNER, M., 1967: Zur Verhinderung des gegenseitigen Besaugens bei der Gruppenhaltung der Kälber. *Tierzucht*. 21:584-585
- KERR, S.G.C. u. D.M.G. WOOD-GUSH (1987): A comparison of the early behaviour of intensively and extensively reared calves. *Animal production*; 45 ; 181-190
- LIDFORS, L.M., 1993: Cross-sucking in group-housed dairy calves before and after weaning off milk. *Applied Animal Behaviour Science* 38:15-24.
- MAITY, S., TOMER, O., 1998: Effect of feeding management on abnormal intersucking behaviour in calves. *Indian Journal of animal production and management*. Vol 14 (1):55-57
- MARGERISON J. K., PRESTON, T. R., PHILLIPS, C. J. C., 2002: Restricted suckling of tropical dairy cows by their own calf or other cows' calves. *J. Anim. Sci.* 80:1663-1670
- MEES, A. M. F., METZ, J. H. M., 1984: Saugverhalten von Kälbern – Bedürfnis und Befriedigung bei verschiedenen Tränkesystemen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgerechten Tierhaltung. KTBL-Schrift 299, 82 - 91
- MORROW-TESCH, J. 1996: Environmental Enrichment for dairy calves and pigs. *Animal welfare Information Center Newsletter*, Winter 1996/1997, Vol. 7 No. 3-4
- MÜLLER, C., SCHLICHTING M., 1989: Ethologische und physiologische Reaktionen von Mastkälbern unter verschiedenen Bedingungen der Gruppenhaltung, KTBL-Schrift 336, 285-295
- RAUCHALLES, K. J., GROTH, W., GRAUVOGEL, A., BINDER, C., 1990: Ethologische Untersuchungen zur Leck- und Saugaktivität der Kälber Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch ISSN 0375-8621, 1990, v. 67(2) p. 131-182
- SAMBRAUS, H.H., 1985: Mouth-based anomalous syndromes. In: A. F. Fraser (Herausgeber), *Ethology of Farm Animals* Amsterdam, Elsevier, 391-422
- SAMBRAUS, H.H., 1980: Humane considerations in calf rearing. *Animal Regulation Studies* 3:19-22. J. H. M. M. C. M. Groenestein (ed.) 1990.
- SZÜCS, E., MOLNAR, I., 1983: Effects of feeding milk from nipple-pails or buckets in calf rearing *Acta Agronomica Academiae Scientiarum Hungaricae* 32, 273-284
- WILT, J. G. de, 1987: Development and prevention of preputial sucking in veal calves. *Netherlands Journal of agricultural science*, 35:78-80
- WEBER, R., WECHSLER, B., 2001: Reduction in cross-sucking in calves by the use of a modified automatic teat feeder. *Applied animal behaviour science* 72:215-223
- ZERBE, F.-D., 2003: Neue Erkenntnisse und Strategien zur Vermeidung des gegenseitigen Besaugens bei künstlich aufgezogenen Kälbern im

Zusammenhang mit der Milchaufnahme am Saugnuckel. In: 6.
Internationale Tagung 'Bau, Technik und Umwelt in der
landwirtschaftlichen Nutztierhaltung': Vechta KTBL-Schriften-Vertrieb
im Landwirtschaftsverl, pp 97-102

9 Kurzfassung

9.1 deutsch

Ökologische Milchviehbetriebe sind verpflichtet, Kälber nach der ersten Lebenswoche in Gruppen zu halten, leider oftmals verbunden mit dem Nachteil gegenseitigen Besaugens. Mit der Zielsetzung, das gegenseitige Besaugen nach der Milchaufnahme zu reduzieren, wurde daher in einer praktischen Untersuchung zur ökologischen Kälbergruppenhaltung mit 168 weiblichen Kälbern untersucht, wie sich eine veränderte Tränkestandgestaltung mit ausgestaltetem Nachtränkebereich auf das gegenseitige Besaugen auswirkt. Die Kälber, die alle aus einem Betrieb stammten, wurden zufällig auf 14 alershomogene Gruppen mit jeweils 12 Kälbern aufgeteilt, so dass jede der beiden Versuchsvarianten siebenmal wiederholt werden konnte. Zwei Gruppen dienten im Rahmen eines Vorversuchs zur Erprobung der Haltungsvarianten. Die Tiere wurden gemäß EU-Öko-VO 12 Wochen ausschließlich mit Vollmilch getränkt. Anhand der Versuchsergebnisse aus sechs Wiederholungen konnte nachgewiesen werden, dass durch die optimierte Tränkestandgestaltung mit Nachtränkebereich eine Reduzierung des gegenseitigen Besaugens von 60 % auf 12 % erreicht werden kann. Die Anzahl der Saugaktionen bezogen auf 100 Kälber und eine Milchmahlzeit stieg in der Kontrollgruppe von 80 auf 200 an, während die optimierte Gruppe konstante Werte von 9 – 19 Besaugaktionen aufwies. Eine zweite Zielsetzung des Projekts war die Förderung natürlicher Verhaltensweisen der Kälber, insbesondere im Zusammenhang mit der Auslaufgestaltung. Auslaufhaltung ist für die ökologische Kälberhaltung vorgeschrieben und muss spätestens bis 2010 auch bei vorhandenen Haltungssystemen nachgerüstet werden. Einzelne Elemente zur Strukturierung des Auslauf, Spiel-, Bewegungs- und Pflegeverhalten der Kälber wurden untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass Pflegeeinrichtungen wie eine automatische Putzmaschine bereits im Kälberalter sehr gut angenommen werden. Im Mittel beschäftigen sich die Kälber 1 h am Tag damit.

9.2 Englisch

Organic dairy farmers are obliged to house calves in groups, starting with the second week of their life. One major disadvantage of group housing calves is the occurrence of cross-sucking. The main objective of our study on organic calf housing was the reduction of cross-sucking following milk feeding. A new feeding stall with automatic gates was attached to an automatic teat feeder. One gate opened to an enriched area immediately after milk intake where calves could use rubber teats or a hay net (Treatment Optimized), the design for the control group used a simple feeding stall without following treatment zone.

168 female calves (German Holstein) from one herd were randomly assigned to 14 groups with 12 calves each. Thus, each treatment could be repeated seven times. Two groups were used for preliminary testing of housing and technique. Calves were fed with whole milk, according to EU-organic-farming-guidelines. As one result, cross-sucking of calves decreased significantly in the optimized housing treatment compared to the control treatment: cross-sucking behaviour occurred for 12 % of the calves of the optimized treatment vs. 60 % cross-sucking calves in the control treatment. Regarding the intensity of cross-sucking, the control had 200 cross-sucking bouts per 100 calves and meal, where the frequency of the optimized treatment was 22.

Besides that, another objective of the study was to encourage natural behavior of calves regarding the design of exercise yards. Exercise yards are compulsory for organic dairy farms building new housing facilities, existing barns have to be rebuild till 2010. The results of the study characterize the acceptance of a structured open yard and special functional areas. Single elements for play-behaviour, self-grooming, soft-walking areas were examined by video observation. As one result the duration of use for an automatic calf-brush for self-grooming was 1 h per day per calf.