

Aus dem Veterinärwissenschaftlichen Department  
der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Arbeit angefertigt unter der Leitung von Prof. Dr. Dr. M. Erhard

**Untersuchungen zur Eignung von Klauenhorn  
als Beschäftigungsobjekt für Laborhunde**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde  
der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität  
München

von  
Daphne Annette Kugler  
aus München

München 2012

Gedruckt mit der Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. J. Braun

Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Dr. Erhard

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. Poulsen Nautrup

Tag der Promotion: 11. Februar 2012

*MEINER FAMILIE*



Inhaltsverzeichnis

I. Einleitung .....	1
II. Literaturübersicht.....	2
1. Der Hund als Versuchstier .....	2
2. Gesetze und Empfehlungen zur Haltung von Versuchshunden.....	2
3. Unbereicherte Haltung .....	4
4. Environmental enrichment .....	4
4.1. Allgemeine Definition.....	4
4.2. Formen des Enrichments in der Hundehaltung.....	4
5. Beschäftigungsobjekte als Enrichmentmöglichkeit.....	5
5.1. Anforderungen an Beschäftigungsobjekte und kritische Betrachtung von Beschäftigungsobjekten .....	5
5.2. Studien zu Beschäftigungsobjekten als Enrichmentmöglichkeit.....	6
6. Klauenhorn als Beschäftigungsobjekt .....	8
6.1. Anatomie der Klaue .....	8
6.2. BSE/TSE- Risiko .....	9
6.3. Klauenhorn zur Unterstützung der Zahnsteinprophylaxe .....	9
7. Futtermittelcharakter .....	10
7.1. Weender Analyse .....	10
7.2. Energiegehalt von Futtermitteln und Energiebedarf des Hundes .....	11
7.3. Verdaulichkeit von Rohprotein/Keratinen.....	12
7.4. Sterilisation von Futtermitteln .....	12
8. Verhalten .....	13
8.1. Einteilung der frühen Entwicklungsphasen des Haushundes.....	13
8.2. Einteilung des Verhaltens des Hundes .....	13
8.3. „Ressourcenbedingte Aggression“ .....	14
III. Fragestellung.....	15
IV. Tiere, Material und Methoden .....	17
1. Tiere und Haltung .....	17

1.1. Tiere .....	17
1.1.1. Vorversuch (Einrichtung 0).....	17
1.1.2. Hauptversuch.....	17
1.2. Haltung.....	18
1.2.1. Vorversuch (Einrichtung 0).....	19
1.2.2. Hauptversuch.....	19
2. Versuchsablauf .....	23
2.1. Dampfsterilisation des Klauenhorns .....	23
2.2. Rohrnährstoffbestimmung des Klauenhorns .....	23
2.3. Klauenhorngabe .....	24
2.3.1. Vorversuch (Einrichtung 0).....	24
2.3.2. Hauptversuch (Einrichtung A, B, C).....	24
3. Datenerhebung .....	25
3.1. Rohrnährstoffbestimmung des Klauenhorns .....	25
3.2. Verhalten.....	25
3.2.1. Allgemein .....	25
3.2.2. Vorversuch (Einrichtung 0).....	26
3.2.3. Hauptversuch (Einrichtung A, B und C).....	26
3.3. Untersuchungen der Hunde auf Verletzungen im Falle einer Rauferei.....	27
3.4. Abnutzungs- und Verschmutzungsgrad des Klauenhorns.....	27
3.4.1. Vorversuch.....	27
3.4.2. Hauptversuch.....	27
3.5. Maulhöhle/Zähne.....	28
3.5.1. Vorversuch und Hauptversuch .....	28
3.5.2. Hauptversuch.....	28
3.6. Kot.....	28
3.6.1. Vorversuch.....	28
3.6.2. Hauptversuch.....	29

3.7. Umweltbedingungen.....	29
3.7.1. Temperatur und Luftfeuchtigkeit.....	29
3.7.2. Lichtintensität.....	29
4. Datenauswertung.....	29
4.1. Rohrnährstoffbestimmung nach Weender Analyse und Energiebewertung.....	29
4.2. Verhalten.....	30
4.2.1. Allgemein.....	30
4.2.2. Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON (1986).....	31
4.2.3. Scan Sampling und Instantaneous Recording nach MARTIN und BATESON (1986).....	32
4.2.4. Intra- und Inter-Rater-Reliabilität.....	33
4.3. Beurteilung der Hunde auf Verletzungen im Falle einer Rauferei.....	34
4.4. Abnutzungs- und Verschmutzungsgrad des Klauenhorns.....	34
4.5. Beurteilung der Mundhöhle/Zähne.....	35
4.6. Beurteilung von Kot.....	35
5. Statistik.....	36
V. Ergebnisse.....	39
1. Rohrnährstoffgehalt und Energiebewertung des Klauenhorns.....	39
2. Vorversuch.....	40
2.1. Verhalten.....	40
2.1.1. Benutzung von Klauenhorn (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986).....	40
2.1.2. Aggressives Verhalten (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach Martin und Bateson, 1986).....	45
2.1.3. Aufreiten, Balgerei, Kotfressen, Erbrechen, Bewegungsstereotypien (Schwanzjagen, Kratzen an Boden und Wänden und sonstige Bewegungsstereotypien) und Manipulation von Einrichtung (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986).....	45
2.1.4. Kategorien „Aktivität“ (Spielen mit Boxengenossen, sonstiges Sozialverhalten, Erkundungsverhalten, am Zaun, sonstiges aktives Verhalten) und „Inaktivität“ (Scan Sampling alle 5 Minuten).....	46

2.2. Beurteilung des Klauenhorns.....	49
2.3. Beurteilung der Maulhöhle und der Zähne .....	49
2.4. Kotbeurteilung .....	50
3. Hauptversuch.....	50
3.1. Verhalten.....	50
3.1.1. Benutzung von den bereits vorhandenen Beschäftigungsobjekten in der Woche ohne Horn in Einrichtung A .....	50
3.1.2. Benutzung von Klauenhorn (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach Martin und Bateson, 1986) .....	51
3.1.3. Aggressive Verhaltensweisen (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	61
3.1.4. Aufreiten (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	64
3.1.5. Balgerei (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	65
3.1.6. Kotfressen (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	66
3.1.7. Erbrechen (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	67
3.1.8. „Bewegungstereotypien“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	68
3.1.9. Manipulation von Einrichtungsgegenständen (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986).....	70
3.1.10. Nicht im Sichtfeld bei Einrichtung B (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	71
3.1.11. Am Zaun (Scan Sampling alle 5 Minuten) .....	71
3.1.12. Weitere Scan Samplings bei Einrichtung B (Scan Sampling alle 5 Minuten) ..	73
3.1.13. Intra- und Inter-Rater-Reliabilität .....	75
3.2. Bewertung des Klauenhorns.....	76
3.2.1. Verschmutzungsgrad .....	76
3.2.2. Anzahl des Horns, tägliche Gewichtsreduktion und Abnutzungsgrad des Horns durch Gewichtsbestimmung.....	76
3.3. Beurteilung der Maulhöhle/Zähne.....	80

3.4. Kotbewertung .....	83
3.4.1. Anzahl der Kothaufen.....	83
3.4.2. Kotkonsistenz und Sonstiges .....	84
3.4.3. Klauenhornbestandteile .....	85
VI. Diskussion .....	86
1. Diskussion der Methoden.....	86
1.1. Konzeption .....	86
1.2. Tiere und Haltung.....	86
1.3. Untersuchungsmethode (Datenerhebung und Datenauswertung) .....	87
1.3.1. Verhalten .....	87
1.3.2. Zeitpunkt der Klauenhorngabe und Überwachung der Hunde .....	88
1.3.3. Abnutzungs- und Verschmutzungsgrad des Klauenhorns .....	89
1.3.4. Kot .....	89
2. Diskussion der Ergebnisse.....	89
2.1. Roh Nährstoffbestimmung.....	89
2.2. Verhalten.....	90
2.2.1. Verschiedene Verhaltensweisen der „Klauenhornbenutzung“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	90
2.2.2. Vorkommen, Motivation und Ursache der Verhaltensweise „Anbellen/Anspringen“ .....	92
2.2.3. „Aggressive Verhaltensweisen“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	93
2.2.4. Verhaltensweise „Aufreiten“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	95
2.2.5. Verhaltensweise „Balgerei“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	96
2.2.6. Verhaltensweise „Kotfressen“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) und Kotbewertung.....	96
2.2.7. Verhaltensweise „Erbrechen“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	97
2.2.8. Kategorie „Bewegungstereotypien“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	97

---

2.2.9. Verhaltensweise „Manipulation von Einrichtungsgegenständen“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) .....	98
2.2.10. Verhaltensbudget in Einrichtung B (Scan Sampling und Instantaneous Recording nach MARTIN und BATESON,1986) .....	98
2.2.11. „Am Zaun“ in Einrichtung A, B und C (Scan Sampling und Instantaneous Recording nach MARTIN und BATESON,1986) .....	99
2.3. Klauenhorns Schuh .....	99
2.4. Maulhöhle/Zähne.....	100
3. Gesamtdiskussion.....	101
3.1. Beurteilung der einzelnen Einrichtungen .....	101
3.2. Gesamtbeurteilung .....	102
3.3. Beantwortung der Fragestellung aus Kapitel III .....	103
4. Schlussfolgerungen .....	107
5. Empfehlungen.....	108
VII. Zusammenfassung.....	109
VIII. Summary .....	113
Eidesstattliche Erklärung .....	117
IX. Literaturverzeichnis .....	118
X. Anhang .....	131
Danksagung .....	166

## I. Einleitung

Die Haltung von Tieren zu Versuchszwecken steht immer wieder zur Diskussion in der Öffentlichkeit. Hierbei wird die Laborhundehaltung häufig thematisiert, da der Hund beim Menschen eine besondere Stellung eingenommen hat. So wird zum Beispiel der eigene Hund als Familienmitglied betrachtet, aber auch als Gebrauchshund (Schutzhund, Rettungshund, Therapie-Begleithund etc.) besteht meist eine sehr enge Beziehung zwischen Mensch und Tier. Die Bundesregierung fördert zwar die Entwicklung von Ersatz- und Ergänzungsmethoden, jedoch ist derzeit ein völliger Verzicht auf Tierversuche vor allem in der naturwissenschaftlichen, speziell der medizinischen Forschung nicht möglich.

Wer ein Tier hält oder betreut, muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen (§ 2 (1) TierSchG). Diese gesetzliche Vorgabe gilt auch für Labortiere. Die Empfehlungen der Kommission (2007/526/EG) enthalten artspezifische Leitlinien für die Unterbringung und Pflege von Tieren, die für Versuche und andere wissenschaftliche Zwecke verwendet werden. Dort wird u.a. auf die Anreicherung der Umwelt („environmental enrichment“) eingegangen. Um das Wohlbefinden des Hundes zu fördern, sollen diese beispielsweise Spielzeug erhalten. Insbesondere soll kaubares Spielzeug angeboten werden, da das Kauen eine wichtige Verhaltensweise des Hundes darstellt.

Es stellt sich jedoch die Frage, welche Beschäftigungsobjekte geeignet sind und inwieweit sich das Einbringen von Beschäftigungsobjekten auf das Verhalten der Hunde auswirkt.

Da es bisher kaum Studien zu dieser Thematik gibt, war das Ziel dieser Arbeit, autoklaviertes Klauenhorn auf seine Eignung als kaubares Beschäftigungsobjekt im Sinne eines „environmental enrichment“ zu untersuchen.

Im Vorfeld wurde hierzu eine Voruntersuchung über vier Tage in einer Einrichtung mit einer Gruppe von drei Beagles durchgeführt. Der Hauptversuch fand an 20 Beagle-Gruppen mit insgesamt 62 Tieren in drei Versuchseinrichtungen über jeweils zwei Wochen statt.

Dabei wurde das Verhalten der Hunde vor und während der Klauenhorngabe verglichen. Außerdem wurde die Unbedenklichkeit der Klauenhorngabe in Bezug auf Verletzungen der Hunde sowie der ernährungsphysiologische Charakter des Klauenhorns untersucht.

## II. Literaturübersicht

### 1. Der Hund als Versuchstier

Im Jahr 2009 wurden in der Bundesrepublik Deutschland 2,8 Millionen Wirbeltiere für Versuchszwecke verwendet. Darunter waren 3.832 Hunde. Damit sank die Zahl der Hunde im Jahr 2009 gegenüber dem Vorjahr um 13,9 %. 1.754 Hunde wurden in toxikologischen Untersuchungen oder anderen Sicherheitsprüfungen, weitere 1.091 für Erforschung und Entwicklung von Produkten und Geräten für die Human-, Zahn- und Veterinärmedizin verwendet (BMELV, 2009).

Der Hund - besonders der Beagle als verträglicher Meutehund (WEISS et al., 2003; APPENDIX A CONS 123, 2006) - hat einen wichtigen Platz in der pharmakologischen und toxikologischen Prüfung neuentwickelter Chemikalien gefunden.

### 2. Gesetze und Empfehlungen zur Haltung von Versuchshunden

Durch das Gesetz zur Verbesserung der Rechtsstellung des Tieres im bürgerlichen Recht vom 2. Januar 2002 wurde die formelle Gleichstellung des Tieres mit Sachen im Bürgerlichen Gesetzbuch beseitigt (BGBl. I S. 2863). Danach sind Tiere keine Sachen und werden durch besondere Gesetze geschützt (WEISS et al., 2003).

Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat, muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen (§ 2 TIERSCHUTZGESETZ, 2006). Durch die erfolgte Aufnahme des Tierschutzes in das Grundgesetz (Art. 20a) der Bundesrepublik Deutschland wird der eigene Stellenwert von Tieren unterstrichen (WEISS et. al., 2003).

In der Tierschutz-Hundeverordnung wird auf das Halten und Züchten von Hunden genauer eingegangen. Die Vorschriften der Tierschutz-Hundeverordnung gelten grundsätzlich auch für Versuchshunde. Die Vorschriften sind nur in Ausnahmefällen nicht anzuwenden, wenn für den verfolgten wissenschaftlichen Zweck andere Anforderungen an die Haltung unerlässlich sind (§ 1 TIERSCHUTZ-HUNDEVERORDNUNG, 2001; TVT, 2004).

Seit September 2010 gilt die europäische „Richtlinie zum Schutz der für wissenschaftliche Zwecke verwendeten Tiere“ (EU-Richtlinie 2010/63/EU). In Anhang III wird darauf hingewiesen, dass alle Tiere über Räume mit hinreichender Komplexität verfügen sollten, um ein großes Spektrum arttypischer Verhaltensweisen ausleben zu können. Weiterhin müssen die Tiere ihre Umgebung in bestimmtem Maße selbst kontrollieren und auswählen können, um stressbedingte Verhaltensmuster abzubauen. „Alle Einrichtungen müssen über angemessene Ausgestaltungsmöglichkeiten verfügen, um die den Tieren zur Verfügung stehende Palet-

te von Tätigkeiten und ihre Anpassungsfähigkeiten zu erweitern, einschließlich Bewegung, Futtersuche, manipulativem und kognitivem Verhalten je nach Tierart. Die Ausgestaltung des Lebensumfelds in Tierbereichen muss der Tierart und den individuellen Bedürfnissen der Tiere angepasst sein. Die Ausgestaltungsstrategien in den Einrichtungen müssen regelmäßig überprüft und aktualisiert werden“ (EU-RICHTLINIE 2010/63/EU).

In den Leitlinien für die Unterbringung und Pflege von Versuchstieren im Anhang A des Europäischen Übereinkommens zum Schutz der für Versuche und andere wissenschaftliche Zwecke verwendeten Wirbeltiere (APPENDIX A CONS 123, 2006) wird noch konkreter auf die Anreicherung („enrichment“) der Umwelt eingegangen. Hundeböden sollen den Tieren Rückzugsmöglichkeiten bieten. Zudem sollen sie Elemente zur Raumstrukturierung, wie zum Beispiel erhöhte Plattformen und Spielzeug, enthalten. Spielzeug fördert das Wohlbefinden der Tiere. Unter anderem soll kaubares Spielzeug angeboten werden, da das Kauen eine wichtige Verhaltensweise des Hundes darstellt. Zusätzlich sollen Interaktionen sowohl mit anderen Hunden als auch mit Menschen angeboten werden (APPENDIX A CONS 123, 2006; EMPFEHLUNG 2007/526/EG).

Bezüglich der Klimaansprüche bei der Haltung von Versuchshunden wird ein Temperaturbereich von 15° bis 21°C empfohlen, wenn bei Hunden während des Versuchs eine genaue Kontrolle erforderlich ist, da die Umgebungstemperatur den Stoffwechsel und das Verhalten der Tiere sehr beeinflusst und sich daher auch auf bestimmte wissenschaftlichen Ergebnisse auswirkt. Eine Kontrolle der relativen Luftfeuchte wird als unnötig erachtet, da Hunde großen Schwankungen der Luftfeuchtigkeit ohne negative Auswirkungen ausgesetzt werden können. Eine Luftaustauschrate von 15 bis 20 Luftwechseln pro Stunde sowie ein Rauchverbot in den Tierräumen wird empfohlen (WEISS et al., 2003; APPENDIX A CONS 123, 2006; EMPFEHLUNG 2007/526/EG;). Bei geringem Lichteinfall ist der Tierraum über zehn bis zwölf Stunden zusätzlich zu beleuchten und nachts soll das Licht nicht weniger als fünf bis zehn Lux haben (§ 5 TIERSCHUTZ-HUNDEVERORDNUNG, 2001; APPENDIX A CONS 123, 2006; EMPFEHLUNG 2007/526/EG). Für Versuchshunde gelten grundsätzlich die Mindestanforderungen für die Größen der Haltungseinheiten der Tierschutz-Hundeverordnung, die abhängig von der Widerristhöhe eine uneingeschränkt nutzbare Bodenfläche von sechs bis zehn Quadratmeter pro Tier vorschreibt. Bei der gemeinschaftlichen Haltung von mehreren Hunden, die grundsätzlich vorgeschrieben ist, muss für jeden weiteren Hund die Hälfte der angegebenen Bodenfläche vorhanden sein. Jede Raumseite muss mindestens der doppelten Körperlänge des Hundes entsprechen. Keine Seite darf kürzer als zwei Meter sein. Nur wenn es für den verfolgten wissenschaftlichen Zweck unerlässlich ist, kann von den Anforderungen der Tierschutz-Hundeverordnung abgewichen werden (§1 TIERSCHUTZ-HUNDEVERORDNUNG, 2001; TVT, 2004).

### 3. Unbereicherte Haltung

Die Ausstattung und Strukturierung der Haltungssysteme sind in der Regel unzureichend, da bisher vorrangig hygienische und arbeitstechnische Gesichtspunkte berücksichtigt wurden (HUBRECHT, 2002). Tiere, die in einer nicht tiergerechten Umwelt gehalten werden, schlafen, liegen und sitzen mehr. Außerdem können Tiere auf Grund fehlender Umweltreize Stereotypen entwickeln (HUBRECHT et al., 1992; WEMELSFELDER, 2002). Weiterhin können das Fressen von arteigenem Kot (UNSHELM, 1994) und Leckdermatiden (SCHMIDT, 2005) ihre Ursache in nicht tiergerechter Haltung haben.

### 4. Environmental enrichment

#### 4.1. Allgemeine Definition

„Environmental enrichment“ wird im biologischen Wörterbuch von LAUNERT (1998) als Außenwelt, Lebensraum, Umgebung, Umwelt (environmental) – Anreicherung (enrichment) übersetzt.

Für VAN DE WEERD et al. (1994) wie auch für DEAN (1999) bedeutet „environmental enrichment“ jede Maßnahme bezüglich einer verbesserten Haltung, die artgemäßes Verhalten fördert und abnormale Verhaltensweisen reduziert oder gar verschwinden lässt.

NEWBERRY (1995) definiert „environmental enrichment“ als Verbesserung biologischer Funktionen von restriktiv gehaltenen Tieren, die von Umweltmodifikationen ausgelöst wurden. Verbesserte biologische Funktionen beinhalten zum Beispiel gesteigerte Zuchterfolge oder verbesserte Gesundheit. STAUFFACHER (1994) sieht „environmental enrichment“ als eine Anreicherung der standardisierten Haltung von Labortieren durch Objekte. SHEPHERDSON (1989) bezeichnet „environmental enrichment“ als eine Technik zur Verbesserung der Umwelt von Tieren in Gefangenschaft.

Motivation bei der Forschung über „environmental enrichment“ stellen die Förderung des natürlichen Verhaltens und eine Verbesserung des Tierschutzes dar. Eine abwechslungsreiche Umwelt fördert neuronale Entwicklungsprozesse und artgerechtes Verhalten (SCHMITZ, 1994; WÜRBEL 2001). Eine reich strukturierte Umwelt erlaubt den Tieren das Ausführen von mehr Verhaltensweisen, die Teil ihres speziesspezifischen Verhaltensrepertoires sind, und verbessert folglich ihr Wohlbefinden (VAN DE WEERD und BAUMANS, 1995).

#### 4.2. Formen des Enrichments in der Hundehaltung

„Enrichment“ bei Laborhunden wurde bisher in der Literatur weitaus seltener thematisiert als „enrichment“ bei anderen Versuchstieren.

Mit dem Thema „environmental enrichment“ von Laborhunden beschäftigten sich folgende Studien. Dabei wurden die Käfiggröße (HITE et al., 1977; HUGES et. al., 1989; HETTS et al.,

1992; HUBRECHT et al., 1992; BEBAK und BECK, 1993), die Art der sozialen Haltung (HUGES et al., 1989; HETTS et al., 1992; HUBRECHT et al., 1992; HUBRECHT, 1993), die Eigenschaften des Lagerplatzes (FELDHAUS, 1980; HUBRECHT, 1993; LOVERIDGE, 1998; HUBERT, 2004; HUBERT et al., 2004) und die Strukturierung der Boxen und des Auslaufs (SCHMID, 2004; SCHMID et al., 2004) variiert.

Die Wirkung von Spielzeug auf das Verhalten von Laborbeagles wurde bisher nur in wenigen Studien (zum Beispiel HUBRECHT, 1993) systematisch beobachtet. HABERLAND (2006) beschäftigte sich unter anderem mit der Nutzung von festem (Liegewanne, Liegebrett und erhöhtes Liegebrett), aber auch von beweglichem (Äste, Dentalbälle und Rinderknochen) Enrichment in der Laborhundehaltung.

## **5. Beschäftigungsobjekte als Enrichmentmöglichkeit**

### **5.1. Anforderungen an Beschäftigungsobjekte und kritische Betrachtung von Beschäftigungsobjekten**

Bei der Anreicherung der Umwelt mit Gegenständen muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass die angebotenen Objekte keine schädlichen Auswirkungen auf das Wohlbefinden der Tiere haben (APPENDIX A CONS 123, 2006). Die Beschäftigungsobjekte sollen in ihrem Material ungefährlich für die Hunde sein. Bei einigen Materialien (zum Beispiel Vinyl) besteht die Gefahr der Vergiftung und der Verletzung beim Zerbeißen und Verschlucken von einzelnen Teilen (TVT, 1999). Quiekende Spielzeuge stellen eine mögliche Gefahr dar, weil das Ventil beim Zerbeißen verschluckt werden könnte (DURST-BENNING und KUSCH, 1997).

Laut TVT (1999) stellt die Verwendung von Knochen, ob roh oder gekocht, ob Huhn, Schwein oder Rind, eine Verletzungsgefahr für Zähne, Luftröhre und Darm dar. MEYER und ZENTEK (2005) sehen die Gefahr der Knochensplitterung nur bei Knochen von Wildtieren und älterem Geflügel. Die Gefahr der Obstipation durch Knochen besteht, wenn die Gesamtaufnahme von Knochen 10g/kgKM/Tag überschritten wird. Knochen gelten vielfach noch als unabdingbarer Teil der Hundefütteration. Sie enthalten neben Bindegewebe und Fett vor allem Kalzium und Phosphor, aber auch Magnesium, Natrium und Zink. Sie können somit in geringen Mengen zur Ergänzung mineralstoffarmer Rationen eingesetzt werden (MEYER und ZENTEK, 2005). Tennisbälle, harte Frisbeescheiben, Steine oder Stöcke sind als Hundespielzeug ungeeignet, da sie ebenfalls zu Zahnschäden oder Verletzungen führen können (DEL AMO, 1998; LIND 2004). Kauartikel können nach Meinung von HALE (2001) auch Hauptursache von Zahnfrakturen sein, wie zum Beispiel getrocknete Rinderklauen und alle natürlichen Knochen, die bearbeitet oder auch frisch vom Schlachter sind. Vom Material geeignet für die unbeaufsichtigte Beschäftigung sind nach LIND (2004) zum Beispiel Büffelhautknochen und robuste Gummiknochen.

Außerdem ist auf eventuell aufgrund der angebotenen Beschäftigungsobjekte aufkommen- des aggressives Verhalten der Tiere gegenüber Artgenossen zu achten (HUBRECHT, 1993). Die TVT (2004) gibt als allgemeine Haltungsempfehlung außerdem an, dass Einrichtungsge- genstände leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein müssen.

### 5.2. Studien zu Beschäftigungsobjekten als Enrichmentmöglichkeit

JAMES (1961) beobachtete zwei Würfe von jeweils sechs Hundewelpen bezüglich des Spielverhaltens. Die Welpen waren im Labor geboren und wuchsen in einer von Objekten relativ freien Umwelt auf. Zu Beginn des Tests hatten die Hunde ein Alter von zweieinhalb bis drei Monaten. Für den Versuch wurden die Hunde in paarweiser Aufteilung in gewohnter Umgebung vom Experimentator hinter einer Wand beobachtet. Den Hunden wurde jeweils immer ein Objekt-Paar (von insgesamt sechs Paaren: 1. zwei Bälle, einer mit 6 Flanschs aus Gummi; 2. zwei Boxen, eine mit einer tickenden Uhr, die andere mit einem hervorstehendem Stück Draht; 3. zwei Blöcke, einer aus Holz, der andere aus Gummi; 4. ein Spielzeug mit einem Quietschgeräusch, wenn es gedrückt wurde, und ein Holzblock mit gleichen Maßen wie das Spielzeug; 5. zwei Knochen, einer aus Gummi und einer aus Holz; 6. zwei Lappen, einer mit einem Stück Pappe) für fünf Minuten pro Tag präsentiert. Die Objekte unterschieden sich in Form, Textur und in zwei Fällen auch im Geräusch, das sie machten. Mit einem Kymograph wurden sowohl die Manipulation als auch die Dauer der Manipulation eines Ob- jektes aufgezeichnet. JAMES stellte fest, dass die Hunde weiche gegenüber harten Objekten vorzogen. Beliebt waren vor allem die Objekte, die man im Maul halten, schütteln, beknab- bern und herumtragen konnte.

DELUCA und KRANDA (1992) führten bei 54 Hunden (ein bis zwölf Jahre alt), die bisher keine Erfahrung mit Spielzeug hatten, jede Woche ein neues Spielzeug in jedem Zwinger ein und beobachteten über einen Zeitraum von sechs Monaten täglich morgens und spät am Nachmittag die Hunde. DELUCA und KRANDA weisen daraufhin, dass es sich hierbei um eine subjektive Studie handelt, da sie Schwierigkeiten bei der Beurteilung hatten, welches Interesse die Tiere an den jeweiligen Spielzeugen zeigten, da sie die Hunde über eine vier Fuß hohe Mauer des angrenzenden Hundezwingers hinweg beobachteten. Zudem wurden viele Spielzeuge angeboten. Anfangs wurde jedes Spielzeug interessiert beschnüffelt, ge- schüttelt oder im Falle einer Enten-Attrappe auch angebellt. Die Hunde reagierten unter- schiedlich in Bezug auf die Spielzeuge. Während einige mit jedem Spielzeug spielten, igno- rierten andere diese Spielzeuge vollkommen. Andere wiederum hatten ihre Favoriten. Alle Hunde bevorzugten Spielzeug zum Kauen, und die Beagles liebten Spielzeuge, die Geräu- sche machten wie zum Beispiel quiekende Entenattrappen. Jedoch waren die Hunde nach ein paar Minuten viel interessierter an dem Menschen, der sie beobachtete. DELUCA und KRANDA zeigten mit dieser Untersuchung, welches Spielzeug Hunde bevorzugten, hatten

jedoch keine systematischen Beobachtungen bezüglich der Wirkung von Environmental Enrichment auf das Hundeverhalten durchgeführt (HUBRECHT, 1993).

HUBRECHT (1993) beobachtete 48 Beagles (fünf bis neun Monate alt, Paarhaltung), die gleichmäßig auf folgende vier Gruppen aufgeteilt waren, je 108 Stunden pro Gruppe: 1. Kontrollgruppe; 2. Gruppe mit Gelegenheit zu Kontakt mit mehreren Artgenossen (3/4 Stunde pro Tag); 3. Gruppe mit intensivem Kontakt zu Menschen zum Beispiel durch Fellpflege (bis zu 1/2 Stunde pro Tag); 4. Gruppe mit drei verschiedenen Spielzeugen (Spielzeug aus Rinderhaut, Gummiknochen und ein Stück Plastikschlauch), die ständig im Käfig hängend zur Verfügung standen. Nach zwei Monaten verbrachten Gruppe 1 und 4 weniger Zeit damit sich auszuruhen, sondern standen mehr auf den Hinterbeinen und schauten aus dem Zwinger. Gruppe 2 und 3 waren weiterhin an ihrem Artgenossen im Zwinger interessiert. Bei Gruppe 3 nagten die Hunde 90 % weniger an der Einrichtung. Bei Gruppe 4 lag die Beschäftigung mit dem Spielzeugen auch nach zwei Monaten noch bei 24 % der Beobachtungszeit. Ein häufiger Spielzeugwechsel war nicht nötig, um einen Gewöhnungseffekt zu vermeiden, vorausgesetzt das Beschäftigungsobjekt wurde an sich benutzt. Die Gruppe 4 beschäftigte sich mehr mit dem Spielzeug als mit den Artgenossen, benagte weniger die Einrichtung und lief weniger herum. Nach Hinzufügen einer Plattform verbrachten die Hunde 50 % der Beobachtungszeit auf der Plattform und nutzten sie als Beobachtungsposten und zum Bewachen des Spielzeugs.

HUBRECHT (1996) hatte in einer weiteren Studie vier Hundeböden mit Welpen (fünf bis 14 Wochen alt) beobachtet, während ihnen wöchentlich alternierend jeweils an einer Kette hängend in der ersten Woche ein Gummiknochen und ein Plastikimer und in der zweiten Woche ein Stück gerollte Rinderhaut und ein Stäbchen gegeben wurde. Beide Varianten der Spielzeuggabe wurden jeweils über einen Tag (sechs Stunden) per Videoaufnahme festgehalten. Zusätzlich wurde den Hunden von zwei Hundeböden ein Plastikrohr gegeben, in das die Welpen hineinkriechen konnten. Am meisten wurden die gerollte Rinderhaut, der Gummiknochen und das Stäbchen benagt, aber auch für Zerrspiele benutzt. Der Eimer und das Rohr wurden vor allem für Besitzspiele verwendet, und das Rohr auch für Verfolgungsjagen. Die Welpen spielten mit den Beschäftigungsobjekten im Durchschnitt 63,9 % der beobachteten Zeit.

In einer Orientierungsstudie am Institut für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung der LMU München zur Benutzung von Beschäftigungsobjekten und Liegeplätzen führte HUBERT (2004) u.a. vier Wahlversuche zu Beschäftigungsobjekten bei einer Beaglegruppe (drei bis vier Rüden) durch. Die Hunde erhielten Spielzeug mit Futterbelohnung, Rohleder-Kauartikel, Spielzeug ohne Futtercharakter, sowie in einem abschließenden Wahlversuch noch einmal die bevorzugten Beschäftigungsobjekte. Innerhalb der ersten Stunde nach Einbringen der Enrichmentobjekte waren die Benutzungshäufigkeiten bei allen Wahlversu-

chen zu den Beschäftigungsobjekten am höchsten. Im letzten Wahlversuch erhielten die Hunde die bevorzugten Beschäftigungsobjekte aus den vorangegangenen Wahlversuchen. Eine hohe Benutzungshäufigkeit war vor allem bei den Kauknochen und den Snackbällen vorhanden. Aggressive Verhaltensweisen wurden nur innerhalb der ersten Stunde nach Einbringen der Objekte notiert. Die meisten Aggressionserscheinungen traten bei dem Wahlversuch zu den verschiedenen Kauartikeln auf und beschränkten sich hauptsächlich auf Knurren. Ein soziales Spiel wurde nicht beobachtet.

HABERLAND (2006) beschäftigte sich unter anderem mit der Nutzung von feststehendem (Liegewanne, Liegebrett und erhöhtes Liegebrett), aber auch von beweglichem (Äste, Dentalbälle und Rinderknochen) Enrichment in der Laborhundehaltung. Hierzu führte HABERLAND bei drei Haltungseinheiten mit mindestens zehn Hunden pro Einrichtung Verhaltensbeobachtungen über einen Zeitraum von 24 Stunden mittels Videoaufzeichnungen durch.

In Einrichtung 1 und 2 wurden die angebotenen beweglichen Enrichmentgegenstände (Einrichtung 1: Äste, Einrichtung 2: Dentalbälle) nur sehr selten benutzt (in Einrichtung 1: 0,04 % der nutzbaren Zeit von sieben Stunden; in Einrichtung 2: 0,18 % der nutzbaren Zeit von 24 Stunden. Dies entspricht einer Nutzungsdauer von 18 Sekunden pro Hund in Einrichtung 1 sowie von 2,7 Minuten pro Hund in Einrichtung 2.). In Einrichtung 3 wurden die für 110 Minuten angebotenen Rinderknochen pro Hund ca. 90 Minuten genutzt. Dies entspricht einer Nutzung von 83,3 % in der angebotenen Zeit von 110 Minuten bzw. einem Anteil von 6,4 % in 24 Stunden.

## **6. Klauenhorn als Beschäftigungsobjekt**

### **6.1. Anatomie der Klaue**

Die Klaue (Ungula) des Rindes besteht laut Definition als modifiziertes Zehenendorgan aus einem stark verhornten Hautüberzug und darin enthaltenen Strukturen, inklusive zentral gelegenem Stützapparat (MÜLLING, 2002; FIEDLER et al., 2004).

Die stark verhornte Klauenepidermis bildet den Klauenschuh. Das Klauenhorn entsteht durch Teilung (Proliferation), Differenzierung (Keratinisierung) und programmierten Zelltod (Verhornung) von lebenden Epidermiszellen (FIEDLER et al., 2004). Die Differenzierung der Zellen ist vor allem durch eine sehr umfangreiche Synthese von Keratinproteinen und von Interzellularkitt gekennzeichnet (MÜLLING, 1993). Der Interzellularkitt stellt mit seinem Glykoproteinanteil den Zusammenhalt zwischen den Hornzellen her (MÜLLING und BUDRAS, 1998). Am Klauenschuh können eine Klauenplatte (Klauenwand) sowie eine Grundfläche mit Sohlen- und Ballenteil unterschieden werden. Die Klauenplatte besteht aus einem Rückenteil (Dorsalwand), einer konvexen abaxialen Wand (Außenwand) und einer konkaven axialen Wand (Interdigitalwand) (FIEDLER et al., 2004).

## 6.2. BSE/TSE- Risiko

Seit 1982 werden Prionen als Krankheitserreger der spongiformen Enzephalopathien bei Tier und Mensch gesehen (GEORGI und BIERBACH, 2007). Transmissible spongiforme Enzephalopathien (TSE) sind eine Gruppe infektiöser neurodegenerativer Krankheiten des zentralen Nervensystems wie zum Beispiel Scrapie bei Schaf und Ziege oder die bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE) beim Rind. Scrapie ist die älteste bekannte transmissible spongiforme Enzephalopathie (HENTZE et al., 2000). BSE gilt als Ursache für die nvCJK (neue Variante der Kreuzfeldt-Jakob-Krankheit) beim Menschen. Das Erkrankungsrisiko des Menschen bei einer Übertragung vom Rind wird jedoch als sehr gering eingeschätzt. Eine Ansteckungsgefahr des Menschen vom Rind wird durch Verzehr vor allem von Fleisch (erregerhaltig oder beim Schlachten mit infiziertem Hirn- und Rückenmarksgewebe kontaminiert) von Innereien (Leber, Niere) und eventuell von Tierprodukten (zum Beispiel Gelatine) gesehen (GEORGI und BIERBACH, 2007).

### Hunde und BSE:

Eine Erkrankung von Hunden an BSE wurde bisher nie bekannt und dies obwohl es in England bis Mitte der 90iger Jahre üblich war, unbehandeltes Fleisch gefallener Rinder an Hunde (speziell Jagdhundmeuten) zu verfüttern. Hunde gelten daher als resistent gegen eine BSE-Infektion (BGVV, 2001).

## 6.3. Klauenhorn zur Unterstützung der Zahnsteinprophylaxe

Nach einer professionellen Zahnreinigung ist die Zahnoberfläche sauber. Schon nach einigen Stunden zieht sich ein Film von Glycoproteinen aus dem Speichel über die Zahnoberfläche. Einige Stunden später besiedeln Oralbakterien die Zahnoberfläche. Plaque, ein Gemisch aus Glycoproteinen aus dem Speichel, Epithelialzellen, weißen Blutkörperchen, Futterpartikeln und Bakterien, entsteht. Voll entwickelter Plaque besteht zu 25 % aus Bakterien und zu 75 % aus Matrix. Innerhalb weniger als zwei Tagen kann sich nicht zerstörter Plaque zu Zahnstein entwickeln. Die Bakterien in der Plaque produzieren Toxine, die der Grund von Zahnfleischentzündung sind. Um Gingivitis und Periodontitis zu verhindern, muss Plaque entfernt werden, bevor er mineralisiert. Zahnstein und Gingivitis sind bei einer Nachkontrolle nach zwei Wochen ohne tägliche Pflege gegen Plaque wieder vorhanden (HALE, 2001). Zahnstein stellt zwar keinen Kausalfaktor in der Entstehung einer Parodontitis dar, gibt jedoch Aufschluss über die Mundhygiene. Er behindert aufgrund massiven Befalls in manchen Fällen sogar die Adspektion der Gingiva und der Zähne (EICKHOFF, 2005).

In zahlreichen Studien ist das tägliche Zähneputzen als effektivstes Mittel gegen Plaque beschrieben (LINDHE et al., 1975; GORREL und RAWLINGS, 1996, TROMP et. al., 1986a und 1986b; GORREL, 1998). LAGE et al. zeigten in ihrer Studie (1990) mit 67 Hunden, dass

Zahnstein von der Zahnoberfläche der Hunde durch das regelmäßige Kauen von Rohleder entfernt wird. Kaubares Spielzeug kann helfen Hundezähne zu reinigen (CASE et. al., 1999; HALE, 2001). GIOSO und CARVALHO (2004) befürworten spezifische Diäten, Knochen, Biskuits und kaubare Spielzeuge im Rahmen der Zahnsteinprophylaxe und weisen darauf hin, wie wichtig Vorsorge nicht nur für die orale, sondern auch für die generelle Gesundheit des Tieres ist. Denn Infektionen in der Maulhöhle können sich zu systemischen Krankheiten entwickeln (GORREL, 1998; GIOSO und CARVALHO, 2004). MEYER und ZENTEK (2005) halten zur Vermeidung von Zahnstein härtere Knochen (aus Oberarm- oder Oberschenkel) trotz eines bestehenden Risikos für Zahnfrakturen für geeignet. Aber Kauartikel können nach Meinung von HALE (2001) auch Hauptursache von Zahnfrakturen sein wie zum Beispiel getrocknete Rinderklauen und alle natürlichen Knochen, die bearbeitet oder auch frisch vom Schlachter sind.

## 7. Futtermittelcharakter

### 7.1. Weender Analyse

Die Weender Futtermittelanalyse wurde 1860 von Wilhelm Henneberg und Friedrich Stohmann an der landwirtschaftlichen Versuchsstation in Weende bei Göttingen entwickelt. Sie ist ein Standardverfahren zur Ermittlung der Inhaltsstoffe von Futtermitteln. Sie stellt als Konventionsanalyse ein summarisches Verfahren dar. Es wird nach Rohasche, Rohfaser, Rohprotein, Rohfett und stickstofffreien Extraktstoffen (NfE) unterschieden (Tabelle X-3 im Anhang). Das gesamte System der praktischen Fütterung basiert weltweit auf den nach dem Weender Verfahren bestimmten Rohnährstoffen (KAMPHUES et al., 2004). Der Gehalt an Rohprotein wird bei der Weender Analyse mit Hilfe der Kjeldahl-Methode aus dem Stickstoffgehalt berechnet (Tabelle X-3 im Anhang). Der Berechnung des Rohproteingehalts über den Stickstoff liegen zwei Annahmen zu Grunde, dass der gesamte Stickstoff im Futter in Form von Protein vorliegt und jedes Protein zu 16 % aus Stickstoff besteht. Im Futter liegt jedoch nicht immer der gesamte Stickstoff als Protein vor (freie Aminosäuren, Amid, Glykosid, Alkaloid und Ammoniumsalz) und unterschiedliche Proteine haben unterschiedliche Stickstoffgehalte. Bei einer Berechnung des Rohproteingehalts mittels der Multiplikation von dem im Futter vorliegenden Stickstoffgehalt und dem Durchschnittswert 6,25 (Umrechnungsfaktor bezogen auf 16 % Stickstoff) ergeben sich daher häufig zu hohe Werte, vor allem wenn das Futter Nicht-Protein-Stickstoff (z.B. Ammoniak oder Harnstoff) enthält (HAND et al., 2002).

## 7.2. Energiegehalt von Futtermitteln und Energiebedarf des Hundes

Der Bruttoenergiegehalt eines Futtermittels (GE = gross energy, Bruttoenergie) ist in der Tierernährung kein geeigneter Bewertungsmaßstab. Ein Teil der GE wird mit dem Kot ausgeschieden. Zieht man den mit dem Kot ausgeschiedenen Energiegehalt von der GE ab, erhält man die verdauliche Energie (DE = digestible energy). Nach Abzug der energiehaltige Ausscheidungen mit dem Harn erhält man beim Monogastrier die umsetzbare Energie (ME = metabolizable energy). Die ME berücksichtigt beim Monogastrier im Wesentlichen alle Energieverluste (außer thermische Energie).

Der Energieerhaltungsbedarf eines Hundes ist abhängig von Rasse, Alter, Geschlecht, Krankheit, Hautisolation sowie den jeweiligen Haltungsbedingungen (KAMPHUES et al., 2004). Der Energiebedarf wird meist auf die metabolische Körpermasse ( $KM^{0,75}$ ) bezogen, da hierbei allometrische und metabolische Faktoren berücksichtigt werden. Für den täglichen Energiebedarf des adulten Hundes gilt als Faustzahl für die Erhaltung 0,50 MJ ME pro kg  $KM^{0,75}$  (MEYER und ZENTEK, 2005). Der National Research Council (NRC, 2006) spezifiziert sogar diese Faustzahl durch detaillierte Angaben zum täglichen Erhaltungsenergiebedarf für Versuchshunde und gibt z.B. für Laborbeagles einen Energiebedarf (ME) von 0,55 MJ \* kg  $KM^{0,75}$  an. Jedoch müssen das Alter, die Rasse wie auch andere Faktoren berücksichtigt werden, die Einfluss auf den Erhaltungsbedarf haben. Bei einem alten Hund geht der NRC (2006) zum Beispiel von einer Abnahme des Erhaltungsenergiebedarfs von 20 % aus. Auch die Art der Haltung hat Einfluss auf den Energiehaushalt. Bei einem Hund in Gruppenhaltung (vorwiegende Haltung bei Versuchstieren) besteht z.B. ein höherer Energiebedarf gegenüber einem einzeln gehaltenen Haushund, der für eine beachtliche Zeit des Tages inaktiv ist. Bei dem hier genannten Erhaltungsenergiebedarf (maintenance energy requirement, MER) geht es um die Energie, die benötigt wird, um den Energiehaushalt über eine lange Zeit aufrechtzuerhalten. Der MER beinhaltet die Energie, die für Thermoregulation, spontane Aktivität und moderate Bewegung benötigt wird (NRC, 2006).

Beim Hund wird aufgrund der hohen Variabilität der Alleinfuttermittel der Gehalt an umsetzbarer Energie (ME) eines Futtermittels über vier Schritte berechnet: Berechnung oder Analyse (adiabatisches Bombenkalorimeter) des Bruttoenergiegehaltes, Schätzung der scheinbaren Verdaulichkeit (sV) der Bruttoenergie anhand des Rohfaser (Rfa)-Gehaltes in der Trockensubstanz (TS) oder im Tierversuch, Berechnung der verdaulichen Energie (DE) anhand der ermittelten sV des Futtermittels bzw. der Ration und Berechnung der umsetzbaren Energie (ME) durch Proteinkorrektur (NRC, 2006). Für die Proteinkorrektur bei der Berechnung der ME aus der DE wird eine durchschnittliche Proteinverdaulichkeit verwendet das stimmt nur, wenn kein Verdauungsversuch gemacht wird – also in dem Kontext nicht Berechnung sondern Abschätzung verwenden. SCHÖNMEIER (2003) überprüfte die durch die Verwendung einer durchschnittlichen Proteinverdaulichkeit entstehenden Fehler für die Proteinkor-

rektur bei der Berechnung der umsetzbaren Energie der bisherigen Schätzgleichungen anhand der Ergebnisse von 613 Verdauungsversuchen mit Trockenalleinfuttern für Hunde. Hierbei ermittelte sie für Hunde eine mittlere Rohproteinverdaulichkeit von 84,4 % in Alleinfuttermitteln, die nahezu identisch mit dem bisher unterstellten Mittel von 83,5 % war.

### 7.3. Verdaulichkeit von Rohprotein/Keratinen

Der Rohproteinanteil in einem Futtermittel ist ein Maß für die Stickstoffmenge, die dem Tier zur Verfügung steht, gibt aber den ernährungsphysiologischen Wert des Proteins nicht wieder (HAND et al., 2002). In Abhängigkeit von der Qualität unterscheidet sich die Verdaulichkeit der Rohnährstoffe. Bei den Rohproteinen können lösliche Proteine, die sehr gut verdaulich sind, und Keratine (Haare, Horn), die weniger gut zu verdauen sind, unterschieden werden (KAMPHUES et al., 2004). Keratine aus Haaren, Federn und Epithelien werden aufgrund ihrer festen Tertiärstruktur am schlechtesten von den Eiweißen tierischer Herkunft verdaut. Selbst durch Aufschluss kann die Verdaulichkeit nur in begrenztem Umfang verbessert werden (MEYER und ZENTEK, 2005).

HEGEDÜS et al. (1987) entwickelten ein Verfahren zur Herstellung von Futterzusatz und Futter aus keratinhaltigen Abfällen. Um das Keratin aufzuschließen, benötigt man intensive chemische Reaktionsbedingungen. Die für solche chemischen Reaktionen verwendbaren Verfahren sind jedoch sehr kompliziert.

Bei MEYER und ZENTEK (2005) wird die scheinbare Verdaulichkeit (sV) verschiedener Eiweiße (in %) aufgeführt, u.a. Hornmehl mit insgesamt einer sV von 60 % KOCH-ERHORN (1987) prüfte in seiner Studie schwerverdaulicher Futtermittel auf ihre Eignung als Komponenten in Adipositas-Diäten für Hunde. In Bezug auf die Verdaulichkeit von Hornmehl kam er zu folgenden Ergebnissen: 51,14 % für die Verdaulichkeit der Trockensubstanz von Hornmehl und 58 % für die Verdaulichkeit von Rohprotein des Hornmehls.

### 7.4. Sterilisation von Futtermitteln

Besondere Bedeutung hat die Dampfsterilisation von Futtermitteln, da die meisten Versuchstiereinrichtungen über Autoklaven verfügen. Der zeitliche Ablauf des Sterilisationsverfahrens im Autoklaven lässt sich in fünf Verfahrensschritte einteilen: Anheiz-, Einwirk-, Druckentlastungs-, Trocknungs- und Belüftungszeit. Dauer und Qualität der einzelnen Schritte sowie ihre optimale Abstimmung auf das spezifische Sterilisiergut sind von Gerät zu Gerät unterschiedlich, entscheiden aber über den Erfolg des Verfahrens, das heißt darüber, ob tatsächlich eine Sterilisation (Abtötung aller vorhandenen lebenden und vermehrungsfähigen Mikroorganismen, einschließlich ihrer resistenten Dauerformen) oder nur eine Verminderung der Ausgangskeimzahl stattfindet. Hierbei nimmt eine Reihe von Faktoren Einfluss, die vom Sterilisiergut, dem Autoklaven und den haustechnischen Anlagen abhängen (GV SOLAS, 1998).

Als allgemeine Richtwerte für die Einwirkzeit bei der Dampfsterilisation gelten laut BORNEFF (1977) 120°C während 30 Minuten oder 134°C während zehn Minuten.

## 8. Verhalten

### 8.1. Einteilung der frühen Entwicklungsphasen des Haushundes

SCOTT und FULLER (1965) unterscheiden nach der Geburt des Welpen vier Phasen der Jugendentwicklung: In der Neugeborenenphase (1. - 2. Lebenswoche) ist der Welpen als überwiegend taktil und gustatorisches Tier perfekt an das infantile Leben angepasst. Adulte Verhaltensweisen fehlen vollständig. Während der Übergangsphase (3. Lebenswoche) kommt es durch die Ausreifung aller Sinnesleistungen und motorischen Fähigkeiten zu einer tiefgreifenden Reorganisation des Verhaltens. Die größten Veränderungen erfolgen dabei beim Sozial-, Erkundungs- und Lernverhalten. Die Sozialisierungsphase (4. - 12. Lebenswoche) ist durch eine schnelle Entwicklung und tiefgreifende Lernprozesse gekennzeichnet. Wächst der Welpen in der Sozialisierungsphase reizarm auf, entstehen Entwicklungsschäden. In der Jungtierphase (13. Lebenswoche- 12. Lebensmonat) entwickelt der Welpen seine physische und sexuelle Reife.

BRUMMER (1976) und TRUMLER (2004) unterteilen die Zeit der vierten bis zwölften Lebenswoche in Prägungsphase (4. - 7. Lebenswoche) und Sozialisierungsphase (8. - 12. Lebenswoche). Die Jungtierphase wird bei ihnen weiter in Rangordnungsphase (13. - 16. Lebenswoche), Rudelordnungsphase (5. - 6. Lebensmonat) und Pubertätsphase (6. - 12. Lebensmonat) gegliedert. Gleichzeitig weist TRUMLER darauf hin, dass Hunde grundsätzlich auch noch über die Pubertät hinaus reifen und erst etwa am Ende des zweiten Lebensjahres zu einer voll ausgereiften „Persönlichkeit“ werden.

### 8.2. Einteilung des Verhaltens des Hundes

Das Ethogramm ist ein Verhaltensinventar, bei dem alle Verhaltensweisen einer Tierart genau beschrieben werden (MEYER, 1984; ZIMEN, 1992; BRUNNER, 1998).

Das Ethogramm einer Tierart umfasst im Prinzip alle bei ihr vorkommenden Verhaltensweisen. Je nach Genauigkeit der Beschreibungen entstehen sehr umfangreiche Verhaltenskataloge. In der Regel wählt man daher eine kleine Anzahl von Verhaltensweisen aus, von denen anzunehmen ist, dass sie im Zusammenhang einer vorgesehenen Untersuchung wichtig sind (DITTRICH, 2007).

HUBRECHT wählte in seinen Studien (1992, 1993) mit Laborhunden folgende Verhaltenskategorien, die wiederum in verschiedene einzelne Verhaltensweisen unterteilt wurden:

Aktivität (Laufen, Rennen, auf Hinterbeinen Stehen), monoton wiederholte Aktivität (Kreisläufen, Flankensaugen, Schwanzjagen), Inaktivität (Sitzen, Liegen, Stehen), Sozialverhalten mit

Menschen (freundliches Verhalten, aggressives Verhalten, defensives Verhalten, Beschnüffeln des Menschen, Spielen mit Menschen), Sozialverhalten (freundliches Verhalten, aggressives Verhalten, defensives Verhalten, Spielverhalten, Besteigen, Bestiegen werden), alimentäres Verhalten (Fressen, Trinken, Koprophagie, Urinieren, Kotabsetzen) sowie anderes (Graben, Schnüffeln, Kratzen, Scharren).

### 8.3. „Ressourcenbedingte Aggression“

Nach BEAVER (2009) wird die soziale Hierarchie der Hunde mit etwa vier Monaten ausgebildet. Wenn die Rangordnung sich entwickelt hat, kommt es nach Meinung BEAVERS (2009) zu einer Reduzierung der Anzahl von Kämpfen. Während Welpen eine Hierarchie spielerisch, ohne sich gegenseitig ernsthaft zu verletzen, bilden, wird bei älteren Hunden die Position der Rangordnung hauptsächlich durch die Körpersprache dargestellt und nur gelegentlich auch durch aggressive Kämpfe ausgefochten. Wenn die Hunde eine Rangordnung entwickelt haben, halten sie sich vorwiegend an diese, aber ein paar Unstimmigkeiten können über die Zeit immer wieder auftreten (BEAVER, 2009). FRANK (2007) verwendet den Begriff „Besitzaggression“, wenn sich ein Hund im Besitz eines bevorzugten Gegenstandes befindet und Aggression zeigt. Nach Meinung von SCHMIDT (2005) verbessert Aggression die Eroberung von Ressourcen, sichert den Fortpflanzungserfolg und hält außerdem andere Individuen auf Distanz. HUBRECHT (1993) weist darauf hin, dass aufgrund von angebotenen Beschäftigungsobjekten es eventuell zu aggressivem Verhalten der Tiere gegenüber Artgenossen kommen kann. BEAVER (2009) unterscheidet zwei Formen der „Dominanz“: sozialbedingt und wettbewerbsbedingt. Die Schwierigkeiten bei der Einteilung von aggressiven Verhaltensweisen liegen nach Meinung BERNAUER-MÜNZS und QUANDTS (1995) vor allem darin, dass Verhaltensweisen situationsabhängig sind. Ob ein Hund sein Futter verteidigt, ist u.a. von seiner Motivation und seinem Rang abhängig (BEAVER, 2009).

### III. Fragestellung

*Ist Klauenhorn als Beschäftigungsobjekt für Versuchshunde geeignet?*

Als geeignet wird Klauenhorn angesehen, wenn es von den Hunden über längere Zeit des Tages als Kauobjekt benutzt wird und keine negativen Einflüsse auf das Verhalten hat, insbesondere wenn es zu keiner Zunahme von aggressivem Verhalten führt. Außerdem darf es keine negativen z.B. gesundheitsschädlichen Auswirkungen (Verletzungen in der Maulhöhle) haben und muss hygienisch unbedenklich sein (Autoklavierbarkeit).

Detailfragen:

#### A. Verhalten

1. *Wie lange beschäftigen sich die Hunde (in der täglichen Beobachtungszeit) mit dem Klauenhorn?*
2. *Lassen sich Unterschiede im Verhaltensbudget (in der täglichen Beobachtungszeit) in der Woche ohne und mit Klauenhorn feststellen?*
  - 2.1. *Nehmen „unerwünschte Verhaltensweisen“ wie „Bewegungsstereotypien“, „Kotfressen“ oder „Benagen von Einrichtungsgegenständen“ zu oder ab?*
  - 2.2. *Nimmt die Verhaltensweise „am Zaun“ ab?*
  - 2.3. *Kommt es aufgrund des Klauenhorns zu vermehrten aggressiven Auseinandersetzungen zwischen den Hunden?*
3. *Gibt es in Bezug auf die Fragen 1 und 2 Unterschiede zwischen dem ersten und zweiten Tag der Klauenhorngabe?*
4. *Gibt es in Bezug auf die Fragen 1 bis 3 Unterschiede zwischen einer Einrichtung, bei der die Hunde das Klauenhorn zum ersten Mal bekommen, und einer Einrichtung, bei der die Hunde Klauenhorn schon seit Jahren kennen?*

#### B. Unbedenklichkeit des Klauenhorns

1. *Besteht die Möglichkeit Klauenhorn zu autoklavieren?*

2. Kommt es zu einer Verschmutzung des Klauenhorns während der Darreichung an die Laborhunde?

3. Kommt es zu Verletzungen durch das Klauenhorn?

3.1. Sind Verletzungen aufgrund des Klauenhorns im Bereich der Maulhöhle zu erkennen?

3.2. Kommt es aufgrund des Klauenhorns zum Zahnabbruch?

3.3. Werden mit dem Kot verletzungsträchtige Teile von Klauenhorn ausgeschieden?

4. Kommt es zu Verletzungen durch Raufereien?

#### C. Futtermittelcharakter des Klauenhorns

Welche ernährungsphysiologischen Eigenschaften hat Klauenhorn bei Hunden?

#### D. Zahnstein/Belagsakkumulationen

Welchen Einfluss hat die Klauenhorngabe auf das Hundegebiss bezüglich des Zahnsteins beziehungsweise der Belagsakkumulationen?

Ist eine Abnahme der Zahnstein-/Belaggrade (Grad I bis IV) nach der Klauenhorngabe zu sehen beziehungsweise eine Zunahme der zahnstein-/belagfreien Zähne (Grad 0) festzustellen?

## IV. Tiere, Material und Methoden

### 1. Tiere und Haltung

#### 1.1. Tiere

##### 1.1.1. Vorversuch (Einrichtung 0)

Der Vorversuch fand an einer Gruppe von drei Beagles statt. Alle drei Hunde waren unkastrierte Rüden und hatten zum Zeitpunkt der Untersuchung ein Alter von fünf Jahren.

Die Hunde waren Handling und Manipulation durch das Pflegepersonal gewöhnt, da sie bereits zum Decken von Hündinnen oder für die Samengewinnung eingesetzt worden waren.

Die Pfleger hatten hier durch ihre Pflegetätigkeit mindestens zweimal pro Tag zu den Hunden Kontakt. Als Beschäftigungsgegenstände bekamen die Hunde Äste und Baumwollseile.

##### 1.1.2. Hauptversuch

Der Hauptversuch fand an drei verschiedenen Versuchseinrichtungen (Einrichtung A, B, C) statt. Insgesamt wurden 20 Gruppen mit 62 Hunden untersucht. Einrichtung A setzte bereits seit Jahren Klauenhorn in der Haltung ein. Einrichtungen B und C hielten Hunde, die noch nie Klauenhorn kennen gelernt hatten. Bis auf zwei FBIs (Foxhound-Boehringer-Ingelheim, Foxhound-Boxer-Labrador Mischling) in Einrichtung A gehörten alle Hunde des Hauptversuchs der Rasse Beagle an. Geschlecht, Alter und Herkunft der Hunde sowie die Gruppengröße sind in Tabelle X-2 aufgeführt.

#### Einrichtung A

In Einrichtung A wurde der Hauptversuch an 19 Beagles und zwei FBIs (Foxhound-Boxer-Labrador-Mischling) durchgeführt. Ein Beagle war männlich kastriert, die restlichen 20 Hunde (Beagle und FBI) waren weiblichen Geschlechts. Zwölf Beagles waren zum Zeitpunkt der Untersuchung jünger als fünf Jahre, neun älter. Die meisten Beagles stammten aus Eigenzucht bis auf die zwei ältesten Hündinnen. Die Hunde wurden im Auslauf in sechs verschiedenen Gruppen gehalten, die folgendermaßen aufgeteilt waren: eine Zweier-Gruppe, eine Dreier-Gruppe und vier Vierer-Gruppen. Die Gruppenaufteilung der Hunde im Auslauf unterschied sich zu der im Innenbereich. Dort wurden die FBIs einzeln und die Beagles in Zweier- bzw. Dreierbelegung gehalten. Alle Hunde hatten bereits Versuchserfahrung durch Einsatz bei Fütterungsversuchen (Stoffwechsellkäfig, Blutentnahmen), d.h. auch sie waren Handling und Manipulation durch das Pflegepersonal gewöhnt. Die Pfleger hatten durch ihre Pflegetätigkeit mindestens zweimal pro Tag zu den Hunden Kontakt. Als Beschäftigungsobjekte bekamen die Hunde Äste, Baumwollseile, Tennisbälle und jede zweite Woche Klauenhorn.

### Einrichtung B

Für den Hauptversuch wurden acht Gruppen mit insgesamt 16 unkastrierten männlichen Beagles herangezogen. Die Beagles wurden in den Innenboxen paarweise gehalten. Zweimal wöchentlich durften die Hunde in Zehner-Gruppen, die aus mehreren Zweier-Gruppen der Innenboxen zusammengesetzt waren, für zwei Stunden in den Auslauf. Zum Zeitpunkt der Untersuchung hatten die verwendeten Hunde ein Alter zwischen vier und zehn Monaten. Alle stammten aus Eigenzucht. Die Hunde wurden bisher nicht in Versuchen eingesetzt. Die Pfleger hatten mindestens zweimal täglich Kontakt zu den Hunden durch pflegerische Tätigkeiten. Zweimal wöchentlich nahmen sie sich Zeit und beschäftigten sich intensiv mit jedem einzelnen Tier. Hierbei wurde vor allem gestreichelt, gebürstet und mit Spielzeug (Bälle, Hartgummispielzeug, Baumwollseile) gespielt. Außerdem wurden Erziehungsübungen gemacht. Die Tiere wurden in dieser Zeit spielerisch auf die Versuche vorbereitet, indem sie an Berührungen und Manipulationen gewöhnt wurden.

### Einrichtung C

Es wurden 25 Beagle-Hündinnen untersucht. Zum Zeitpunkt der Untersuchung waren 14 Hunde zwischen neun Monaten und zwei Jahren alt. Weitere zehn Beagles besaßen ein Alter zwischen zwei und fünf Jahren, und ein Beagle war über fünf Jahre alt. Bis auf vier Hunde stammten alle Hunde aus Eigenzucht. Die für diese Studie verwendeten Hunde wurden in sechs verschiedene Gruppen (fünf Vierer-Gruppen und eine Fünfer-Gruppe) gehalten. Die Pfleger hatten täglich mehrmals Kontakt zu den Hunden. Außerhalb der Pflegetätigkeit nahmen sie sich einmal pro Woche 15 Minuten Zeit pro Hundegruppe. Hierbei wurden Erziehungsübungen gemacht und mit Spielzeug (Hartgummispielzeug und Bällen) gespielt. Außerdem wurde die Zeit genutzt, die Tiere spielerisch zu untersuchen. Weiterhin waren es die Hunde gewohnt, jeden Mittwochvormittag Rinderknochen zu erhalten. Die Pfleger waren bei der Gabe der Rinderknochen in Hörweite der Hunde, so dass sie bei aufkommendem Knurren die Stimme erheben konnten oder gegebenenfalls an oder in die Hundebox gehen konnten, um einzugreifen. Eine Gabe von Beschäftigungsobjekten ohne Aufsicht war bei den Hunden in Einrichtung C nicht möglich. Alle Hunde besaßen außer den regelmäßig anfallenden Blutabnahmen keine Versuchserfahrungen.

## 1.2. Haltung

Eine tabellarische Übersicht über die Haltung sowie Grundrisse der Einrichtungen sind im Anhang angefügt (siehe Tabelle X-1 und Abbildungen X-1 bis X-4).

### 1.2.1. Vorversuch (Einrichtung 0)

Die Hunde wurden in einem separaten Hundehaus gehalten und hatten tagsüber von ca. 8:00 Uhr bis 15:00 Uhr über einen Durchgang (35 cm x 37 cm) permanenten Zugang zu einem Auslauf. Der Innenbereich hatte eine Fläche von 11 m<sup>2</sup>. Boden und Wände waren mit Fliesen ausgelegt. Die Bodentemperatur wurde durch eine Fußbodenheizung auf konstante 30°C gehalten. Im hinteren Teil des Innenbereichs befanden sich zwei Liegewannen aus Plastik mit Wolldecken. Im Innenraum lag die Temperatur durchschnittlich bei 20°C. Die Luftfeuchte lag meist bei 31 % und nach Reinigung der Box kurzfristig höher. Der Auslauf erstreckte sich über eine Fläche von 35 m<sup>2</sup>. Der Boden bestand aus Pflastersteinen. An der linken Seite wurde der Auslauf durch eine Betonwand begrenzt. Von vorne und der rechten Seite befanden sich zur Abgrenzung Gitterstäbe, wobei den Hunden die Sicht seitlich aus dem Auslauf durch eine zusätzliche Metallplatte genommen wurde. Der hintere Teil des Auslaufs wurde vom Hundehaus ganz begrenzt. Im Auslauf befanden sich zwei Liegeflächen aus Holz (1,7 m x 1,0 m und 1,2 m x 0,8 m). Während des Versuchs lag die Temperatur im Auslauf zwischen minimal 10°C morgens und maximal 20°C mittags/nachmittags, die relative Luftfeuchte im Außenbereich lag zwischen 30 und 70 %. Die Hunde wurden einmal täglich zwischen 7:30 und 8:00 Uhr mit „Pedigree Advance Adult“ gefüttert. Wasser stand den Hunden ad libitum im Bereich der Innenbox zur Verfügung. Vor Klauenhorngabe wurde die Box mit heißem Wasser ausgespritzt und der Kot im Auslauf entfernt.

### 1.2.2. Hauptversuch

#### Einrichtung A

Innenboxen und Ausläufe waren räumlich voneinander durch einen Versorgungsgang und Hof getrennt. Tagsüber wurden die Tiere für sieben Stunden in den Auslauf gebracht, die restliche Zeit verbrachten sie im Innenbereich. Bei Gruppe 1 bis 5 lagen die Einheiten des Auslaufs nebeneinander. Diese waren 5,8 m x 5,0 m (29 m<sup>2</sup>) bzw. 6,9 m x 7,8 m (54 m<sup>2</sup>) groß. Der Boden bestand aus Beton. Die Abgrenzung zu den Nachbareinheiten bildete ein Maschendrahtzaun. Bei Gruppe 6 setzte sich der Boden sowohl aus Erde als auch aus Beton zusammen. Das Außengehege von Gruppe 6 beinhaltete auch Bäume. Die Aussicht der Hunde war bei allen Gruppen zum einen die Nachbareinheit, zum anderen ein Schotterweg, der zwischen dem Außenbereich und den Stallungen verlief, und bei Gruppe 6 zusätzlich noch ein Parkplatz. In allen Einheiten des Auslaufs befand sich jeweils eine Liegefläche, welche bei den Gruppen 1, 2, 3, und 5 überdacht war. Bei Gruppe 4 stand den Hunden zusätzlich eine Kunststoffbox und bei Gruppe 4 und 5 ein Kunststoffiglu im Auslauf zur Verfügung. Gruppe 6 hatte eine für Menschen begehbare Holzhütte, die einen erhöhten Liegeplatz besaß. In den zwei Holzstallungen des Innenbereichs waren die Einheiten 4,6 m x 1,3 m (6 m<sup>2</sup>) groß. Der Boden war aus Beton, die Abgrenzung zu den Nachbareinheiten bildeten Me-

tallgitter. Die Hunde hatten sowohl Sicht auf die Nachbareinheiten als auch auf den Verbindungsgang. In jeder Einheit befand sich pro Hund eine Liegewanne aus Metall oder Plastik, die mit Sägespänen gefüllt war. Die Hunde wurden einmal täglich zu Beginn des Aufenthalts im Außenbereich mit eingeweichem Trockenfutter („Solido Josera“) gefüttert. Wasser stand den Hunden im Außenbereich aus einem Metallnapf und im Innenbereich aus Nippeltränken ad libitum zur Verfügung. Täglich zwischen 7:30 und 8:00 Uhr wurde der Auslauf mit heißem Wasser ausgespritzt. Die Innenboxen wurden ebenfalls täglich, während die Hunde im Auslauf waren, gereinigt. Im Außenbereich lag während der Aufnahmen die Temperatur zwischen 10°C und 22°C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 40 bis 86 %. Die Innentemperatur nachts betrug 17°C bis 20°C bei einer Luftfeuchtigkeit von 43 bis 55 %. Die Lichtintensität variierte in den Innenboxen je nach Tageszeit und Sonnenschein.



Abbildung IV- 1: Ausläufe der Einrichtung A

### Einrichtung B

Die Hunde wurden in Innenboxen gehalten. Sie erhielten zweimal wöchentlich Montag und Freitag je nach Wetterbedingungen ca. zwei Stunden Auslauf in einem Außengehege. Die Innenboxen hatten eine Grundfläche von 1,4 m x 8,0 m (11,2 m<sup>2</sup>). Sie waren gegliedert in einen kleineren vorderen Bereich (1,4 m x 1,9 m) zum Hauptversorgungsgang hin und einen größeren hinteren Bereich (1,3 m x 6,1 m). Durch einen Durchgang waren beide ständig miteinander verbunden. Der Boden bestand aus Beton. Die Seitenwände waren bis zur einer Höhe von 1,6 m aus Beton, im Anschluss daran waren Edelstahlgitter bis zur Decke gezogen. Am jeweiligen Ende der Boxen befanden sich Gittertüren zu Versorgungsgängen. Die Innenboxen der für den Hauptversuch verwendeten Hunde lagen direkt nebeneinander und waren durch die Betonwände für die Hunde nicht gegenseitig einzusehen. Nur durch die Türen zum Hauptversorgungsgang konnten die Tiere die gegenüberliegende Box mit Hunden, die nicht an dieser Studie teilnahmen, sehen. Im vorderen Bereich befand sich ein Liegebrett aus Hartplastik (1,9 m x 0,5 m), welches in 0,4 m Höhe an der Wand angebracht war. Im hinteren Bereich stand Gruppe 2 ein Holztunnel (ca. 0,3 m breit, 0,5 m lang und 0,3 m hoch) zur Verfügung. Bei Gruppe 4 und Gruppe 8 waren U-Steine aus Beton vorhanden, die be-

klettert und auch durch die Höhlung begangen werden konnten. Bei den anderen Gruppen war der größere Bereich leer.



**Abbildung IV- 2: erhöhtes Liegebrett im vorderen Bereich bei allen Gruppen in Einrichtung B**



**Abbildung IV- 3: Holztunnel (Gruppe 2) und U-Steine (Gruppe 4 u. 8) im hinteren Bereich in Einrichtung B**

Im Innenbereich wurden die Tiere in Zweiergruppen gehalten. In den Innenboxen lag die Temperatur konstant bei 21,5 °C, die relative Luftfeuchte bei 55 %. Alle zwölf Stunden wurde im Innenbereich ein Hell-Dunkel-Wechsel durchgeführt. Die Hellphase begann jeweils um 6:00 Uhr und endete um 18:00 Uhr. Die Lichtintensitätsmessung ergab in der Hellphase Werte von 230 bis 350 Lux, Der arithmetische Mittelwert pro Tag lag zwischen 280 und 310 Lux. Während der Dunkelphase (18:00 bis 6:00 Uhr) war in den Räumen das Licht, mit Ausnahme der Notbeleuchtung, ausgeschaltet. Jedoch verfügte der Innenbereich auch über Fenster, so dass gegebenenfalls von dort noch Licht einfallen konnte. Die Boxen wurden jeden Tag zwischen 6:00 und 7:00 Uhr mit heißem Wasser ausgespritzt und alle vier Wochen mit einem Hochdruckreiniger unter wechselndem Desinfektionszusatz behandelt. Die Fütterung erfolgte einmal täglich zwischen 10:30 Uhr und 13:00 Uhr mit Trockenfutter („PROVIMI KLIBA SA“/Schweiz). Beschäftigungsgegenstände erhielten die Tiere nur unter Aufsicht der Pfleger. Der Auslauf war 16,0 m x 9,3 m (148,8 m<sup>2</sup>) groß. Der Boden bestand aus grobem Kies. Die Begrenzung des Auslaufs war ein 1,5 m hoher Maschendrahtzaun. In der Mitte des Auslaufs befand sich ein stets offen gehaltenes Tor. Von außen war das Areal durch die dichte Bepflanzung nicht einsehbar. Jeweils zehn Hunde aus verschiedenen Zweier-Gruppen des Innenbereichs durften gleichzeitig zweimal wöchentlich für zwei Stunden in den Auslauf.

### Einrichtung C

Die Hundehaltung lag im Einrichtungsgebäude. Die Hundeböden, von denen mehrere nebeneinander lagen, waren jeweils in einen Innenbereich sowie einen Außenbereich im Freien gegliedert. Beide Bereiche waren den Hunden zu jeder Zeit durch eine kleine Tür zugänglich. Die für die Untersuchung verwendeten Hunde hatten ihre Böden direkt nebeneinander. Auf der gegenüberliegenden Seite befanden sich ebenfalls Hundeböden, jedoch lagen einige Arbeitsbereiche des Personals (Futterküche, Behandlungsraum und Lager) dazwischen, so dass die Hunde keinen Sichtkontakt hatten. Der Innenbereich war 3,5 m x 2,0 m (7 m<sup>2</sup>) groß und mit einer Gummimatte ausgelegt. Die vordere Seite zum Versorgungsgang bestand aus Gitterstäben. Die rechte, linke und hintere Seite waren Ziegelwände. Die hintere Ziegelwand hatte eine Tür und einen Durchgang zum Außenbereich. Im Innenbereich hatten die Hunde keinen Sichtkontakt mit den Nachbareinheiten. Die Temperatur im Innenbereich lag bei 24 °C, die relative Luftfeuchte zwischen 55 und 85 %. Je nach Tageslichteinfall variierte die Lichtintensität. Die Lichtintensitätsmessung ergab Werte von 150 bis 220 Lux.

Der Außenbereich war 3,5 m x 5,3 m (18,5 m<sup>2</sup>) groß und hatte einen Steinboden. Die Seitenwände bestanden bis auf halbe Höhe aus Beton, darüber schloss sich ein Metallgitter an. Die Tiere konnten, wenn sie sich auf die Hinterfüße stellten, über die Betonwand hinweg den Auslauf der Nachbareinheit einsehen. Die Temperatur im Außenbereich lag tagsüber während der Aufnahmen zwischen 17°C und 26°C und die relative Luftfeuchte zwischen 49 und 85 %. Die Lichtintensitätsmessung ergab Werte von 0,19 bis 24,35 Kilolux. Der arithmetische Mittelwert pro Tag lag zwischen 0,25 und 2,78 Kilolux.

Es war keinerlei feststehendes Enrichment vorhanden. Spielzeuge (Hartgummispielzeug und Bälle) bekamen die Tiere nur unter Aufsicht der Pfleger (wöchentlich 15 Minuten für jede Hundegruppe).

Die Fütterung fand zwischen 7:00 und 7:20 Uhr statt. Es wurde täglich frischzubereitetes Futter nach eigenem Rezept (Gemisch aus Pansen, Schlund etc.) gefüttert.



Abbildung IV- 4: Innenbereich der Einrichtung C



Abbildung IV- 5: Außenbereich der Einrichtung C

## 2. Versuchsablauf

Den Hunden wurden Hornschuhe von Kälberklauen, sogenannte „Kalbshufe“ (Barabas GmbH, Kerken, Deutschland; in dieser Studie als Klauenhorn, Klauenhornschuh oder Horn bezeichnet) angeboten.



Abbildung IV- 6: von links nach rechts: Klauenhorn von vorne, von hinten und von der Seite (konkave und konvexe Seite)

### 2.1. Dampfsterilisation des Klauenhorns

Vor Gabe wurde das Klauenhorn im Dampfsterilisator (Tecnomara Deutschland GmbH) mit einer Einwirkzeit von 30 Minuten bei 121°C autoklaviert. Hierzu wurde es einzeln in Selbstklebebeutel (Self Seal Beutel 133 x 254 mm von grobmed GmbH) verpackt und erst unmittelbar vor der Gabe wieder ausgepackt.

### 2.2. Rohrnährstoffbestimmung des Klauenhorns

Mittels Weender Analyse wurden am Lehrstuhl für Tierernährung und Diätetik der LMU München die Rohrnährstoffe bestimmt (siehe 3.1.).

### 2.3. Klauenhorngabe

#### 2.3.1. Vorversuch (Einrichtung 0)

Im Vorversuch (Einrichtung 0) wurde einer Hundegruppe (drei Beagles) durchgehend von Dienstag 8:00 Uhr bis Freitag 13:00 Uhr Klauenhorn gegeben und sie ebenso lang gefilmt, um einen Überblick über die Benutzung von Klauenhorn tagsüber und nachts zu erhalten. Am Montag wurden alle bereits vorhandenen Beschäftigungsobjekte entfernt. Am Dienstag, Mittwoch, Donnerstag und Freitag wurde Klauenhorn ab 8:00 Uhr in den Auslauf gegeben. Ab 15:00 Uhr hatten die Hunde keinen Zugang mehr in den Auslauf, deswegen wurde ihnen das Klauenhorn in den Innenraum gebracht. Am Freitag endete der Vorversuch um 13:00 Uhr. Dienstagfrüh wurden den Hunden vier Klauenhornschuhe (Hundeanzahl + 1) gegeben. Mittwoch, Donnerstag und Freitag wurde um 7:30 Uhr das Klauenhorn zur Beurteilung eingesammelt. Wären bei der täglichen Beurteilung weniger als ein Hornstück ( $> \frac{1}{4}$  des neuen Horns) pro Hund vorhanden gewesen, wäre wieder vollständig neues Horn (Hundeanzahl + 1) an alle Hunde gegeben worden. Um 8:00 Uhr stand das zuvor eingesammelte Klauenhorn den Beagles bereits wieder zur Verfügung. Am Montag vor und am Freitag nach der Gabe des Klauenhorns wurde die Maulhöhle auf Verletzungen und Reste von Klauenhorn untersucht (Tabelle IV-1).

Tabelle IV- 1: Versuchsablauf im Vorversuch

Woche		Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1	Klauenhorn	M	○ V, U	○ H V, U K	○ H V, U K	○ H V, U M K

Zeichenerklärung:

V = Video-Aufnahme von Dienstagfrüh (8:00 Uhr) bis Freitagmittag (13:00 Uhr)

○ = Klauenhorngabe durchgehend von Dienstagfrüh bis Freitagmittag

H = Herausnehmen des Klauenhorns zur Bestimmung des Verschmutzungs- und Abnutzungsgrads des Klauenhorns nach 24h/48h/72h und 77h

M (Maul)= Untersuchung des Mauls auf Verletzungen und Reste von Klauenhorn

K (Kot)= vormittägliche Gewinnung einer Kot-Sammelprobe zur weiteren Untersuchung nach Bestimmung der Anzahl der Kothaufen

U (Umweltbedingungen)= Aufzeichnung der relativen Luftfeuchte und der Temperatur mittels digitalem Messgerät

#### 2.3.2. Hauptversuch (Einrichtung A, B, C)

Der Hauptversuch bestand aus zwei Teilen:

##### 1. Vorbedingungen

Das Verhalten der Tiere in ihrer bisherigen Haltungssituation wurde in der ersten Woche des Versuchs von Dienstag bis Donnerstag auf Video aufgezeichnet.

##### 2. Klauenhorngabe

In der zweiten Woche wurde von Dienstag bis Donnerstag das Klauenhorn den Hunden zur Beschäftigung tagsüber angeboten (Tabelle IV-2).

Tabelle IV- 2: Versuchsablauf im Hauptversuch

Woche		Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1	Vorbedingung	-	V, U	V, U	V, U	-
2	Klauenhorn	M K	○ H V, U K	○ H V, U K	○ H V, U K	M

Zeichenerklärung:

V = Video-Aufnahme von Dienstag bis Donnerstag jeweils von 8:00 bis 15:00 Uhr bei Einrichtung A, 8:00 bis 16:00 Uhr bei Einrichtung B und 7:30 bis 15:00 Uhr bei Einrichtung C

○ = Klauenhorngabe tagsüber

H= Herausnehmen des Klauenhorns spätnachmittags nach Beendigung der Tagesaufnahmen zur Bestimmung des Verschmutzungs- und Abnutzungsgrads des Horns

M (Maul)= Untersuchung des Mauls auf Verletzungen und Reste von Klauenhorn und des Gebisses in Bezug auf Zahnstein/Belagsakkumulationen und Abbruch der Zähne

K (Kot)= Bestimmung der Anzahl der Kothaufen sowie Beurteilung der Konsistenz wie auch von Besonderheiten (z.B. Hornbestandteile, Blutbeimengung) des jeweiligen Kothaufens (jeweils Sammelkot von 24 Stunden)

U (Umweltbedingungen)= Aufzeichnung der relativen Luftfeuchte und der Temperatur mittels Thermohygrograph und der Lichtintensität mittels Luxmeter

Jede Hundegruppe des Hauptversuchs erhielt an drei aufeinanderfolgenden Tagen autoklaviertes Klauenhorn. Am ersten Tag erfolgte die Klauenhorngabe im Verhältnis von ca. 1,5 Klauenhornschuhen pro Hund. Bei Gruppen von drei oder fünf Hunden wurde auf ein ganzes Horn hochgerechnet, so dass eine Dreier-Gruppe fünf und eine Fünfer-Gruppe acht Stück erhielt. In Einrichtung A und B wurde jeweils das benutzte Horn vom Vortag gegeben, solange die Anzahl der Klauenhornstücke (Gewicht > 6 g) nicht unter der Hundeanzahl der jeweiligen Gruppe lag bzw. in C nicht gleich/unter (auf Wunsch von Einrichtung C) der Anzahl der Hundeanzahl der jeweiligen Gruppe war. Im Falle einer Unterschreitung der geforderten Anzahl von Hornstücken in mindestens einer der Gruppen wurde in allen Gruppen der jeweiligen Einrichtung neues Horn gegeben. Daher erhielten alle Gruppen in C am dritten Tag der Gabe neues Horn.

### 3. Datenerhebung

#### 3.1. Roh Nährstoffbestimmung des Klauenhorns

Die Bestimmung der Rohnährstoffe des Klauenhorns erfolgte am Lehrstuhl für Tierernährung und Diätetik der LMU München anhand der Weender Futtermittelanalyse (Tabelle X-3 im Anhang). Der Bruttoenergiewert wurde durch Verbrennung im Bombenkalorimeter bestimmt.

#### 3.2. Verhalten

##### 3.2.1. Allgemein

Für die Erfassung des Verhaltens wurden Kamerasysteme installiert. Ein System bestand je aus einer B/W 1/3" CCD Camera, einem 12" B/W CCTV Monitor und einem Sony Time Lapse Videocassette Recorder SVT-124 P. Die Aufnahmen erfolgten bei fünffacher Zeitraffung.

### 3.2.2. Vorversuch (Einrichtung 0)

In Einrichtung 0 wurde im April 2005 durchgehend von Dienstag 8:00 Uhr bis einschließlich Freitag 13:00 Uhr gefilmt, um einen Überblick über die Benutzung von Klauenhorn über 24 Stunden zu erhalten. Von 8:00 bis 15:00 Uhr konnten die Hunde zusätzlich zum Innenbereich den Außenbereich nutzen, ab 15:00 Uhr war der Auslauf bis 8:00 Uhr des folgenden Tages für die Hunde nicht zugänglich (Tabelle IV-3).

Für die Aufnahmen wurden ein Kamerasystem im Auslauf und zwei Systeme im Innenbereich installiert.

**Tabelle IV- 3: Überblick über Zeiten der Videoaufnahmen und der Klauenhorngabe, über vorhandenes Spielzeug, Ort und Videoauswertung im Vorversuch**

Woche „Klauenhorngabe“		Ort	Videoauswertung
Klauenhorngabe + Videoaufnahme: Dienstag 8:00 Uhr bis Freitag 13:00 Uhr	Spielzeug: -	8:00 bis 15:00 Uhr: Auslauf + Innen 15:00 bis 8:00 Uhr: Innen	Dienstag 8:00 Uhr bis Freitag 13:00 Uhr

### 3.2.3. Hauptversuch (Einrichtung A, B und C)

#### Einrichtung A

In Einrichtung A, in der bereits regelmäßig Klauenhorn gegeben wurde, wurde in zwei aufeinander folgenden Wochen im Mai 2005 das Verhalten jeweils Dienstag (Tag 1) bis Donnerstag (Tag 3) von 8:00 bis 15:00 Uhr auf Video festgehalten. In dieser Zeit befanden sich die Hunde in ihren Ausläufen (Tabelle IV-4).

Bei Gruppe 1- 5 konnte je ein Kamerasystem den Auslauf erfassen, bei Gruppe 6 waren zwei Kamerasysteme notwendig.

#### Einrichtung B

Im Juni/Juli 2005 wurde der Versuch in Einrichtung B durchgeführt und das Verhalten jeweils Dienstag (Tag 1) bis Donnerstag (Tag 3) von 8:00 bis 16:00 Uhr in den zwei aufeinanderfolgenden Versuchswochen mittels der Kamerasysteme aufgezeichnet. Während dieser Zeit hielten sich die Hunde ausschließlich in ihren Innenboxen auf (Tabelle VI-4).

Im großen hinteren Bereich wurde für die Aufnahmen je ein Kamerasystem pro Gruppe installiert, im kleineren vorderen Bereich konnte ein Kamerasystem jeweils zwei Hundegruppen erfassen.

#### Einrichtung C

In Einrichtung C fand der Versuch in zwei aufeinanderfolgenden Wochen im August/September 2005 statt. Das Verhalten der Tiere wurde jeweils Dienstag (Tag 1) bis Donnerstag (Tag 3) von 7:30 bis 15:00 Uhr festgehalten. Die Hunde hatten jederzeit Zugang zu ihrem Innenbereich und zu ihrem Außenbereich (Tabelle IV-4).

Pro Hundegruppe wurde jeweils ein Kamerasystem im Außenbereich und im Innenbereich installiert.

**Tabelle IV- 4: Überblick über Zeiten der Videoaufnahmen und der Klauenhorngabe, über vorhandenes Spielzeug, Ort und Videoauswertung im Hauptversuch**

Einrichtung	1. Woche „Vorbedingungen“		2. Woche „Klauenhorngabe“		Ort	Videoauswertung	
	Di, Mi, Do Videoaufnahmen (Uhrzeit)	Spielzeug vorhanden	Di, Mi, Do Klauenhorngabe + Videoaufnahme (Uhrzeit)	Spielzeug vorhanden		Di, Mi der 1. u. 2. Woche	Do der 2. Woche (bezüglich Raufereien)
A	8:00 bis 15:00	+ (Baumwollseile, Äste, Tennisbälle)	8:00 bis 15:00	-	Auslauf	+	-
B	8:00 bis 16:00	-	8:00 bis 16:00	-	Innen	+	+
C	7:30 bis 15:00	-	7:30 bis 15:00	-	Innen und Auslauf	+	-

*Zeichenerklärung:*

*Di=Dienstag (Tag 1); Mi= Mittwoch (Tag 2); Do= Donnerstag (Tag 3)*

### 3.3. Untersuchungen der Hunde auf Verletzungen im Falle einer Rauferei

Im Falle einer Rauferei in einer Hundegruppe wurden die beteiligten Hunde klinisch untersucht und Verletzungen mittels Protokoll und digitalen Fotos festgehalten.

### 3.4. Abnutzungs- und Verschmutzungsgrad des Klauenhorns

#### 3.4.1. Vorversuch

In der Einrichtung des Vorversuchs wurde am Mittwoch, Donnerstag, Freitag um 7:30 Uhr und Freitag zusätzlich um 13:00 Uhr das Horn für digitale Fotos herausgenommen, um anhand dieser den Abnutzungs- und Verschmutzungsgrad des Klauenhorns bestimmen zu können.

#### 3.4.2. Hauptversuch

Das Herausnehmen des Klauenhorns fand am Dienstag, Mittwoch und Donnerstag spätnachmittags nach Beendigung der Aufnahmen des Tages statt. Es wurde mittels Protokoll sowohl die Anzahl als auch der Verschmutzungsgrad des Klauenhorns jeweils nach dem Herausnehmen des Horns direkt bestimmt. Außerdem wurde das Klauenhorn stets gruppenweise (d.h. entsprechend dem zugeteiltem Klauenhorn je Hundegruppe) jeweils vor der ersten Gabe am Dienstag und jeweils nach dem Herausnehmen am Dienstag, Mittwoch und

Donnerstag spätnachmittags nach Beendigung der Videoaufnahmen gewogen (Waage METTLER PM 6000). Anhand der Gewichtsreduktion wurde der Abnutzungsgrad des Horns pro Hundegruppe berechnet (siehe Kapitel 4.4.).

### 3.5. Maulhöhle/Zähne

#### 3.5.1. Vorversuch und Hauptversuch

Vor und nach Gabe des Klauenhorns wurden im Vorversuch und im Hauptversuch die Mundhöhle und das Gebiss jedes Hundes auf Verletzungen des Mauls oder der Maulschleimhaut und eventuelle Reste von Klauenhorn adspektorisch untersucht und die Befunde im Protokoll festgehalten.

#### 3.5.2. Hauptversuch

Im Hauptversuch wurde zusätzlich eine adspektorische Beurteilung des Gebisses in Bezug auf Zahnstein bzw. Belagsakkumulationen und starken Abrieb bzw. Abbruch der Zähne vor und nach Gabe des Klauenhorns durchgeführt. Die Befunde wurden mittels Protokoll und digitalen Fotos festgehalten. Sonstige Auffälligkeiten wie z.B. freiliegende Zahnhäse und fehlende Zähne wurden in die Datenauswertung mit einbezogen. Für das Protokoll wurde das von FLOYD (1991) modifizierte Triadan system für den Hund verwendet. Die erste Nummer des Triadan systems ist der Quadrant (1:rechts oben; 2: links oben; 3: links unten; 4: rechts unten), die zweite und dritte Nummer bezeichnen die Position des Zahns im jeweiligen Quadranten. Gezählt wird immer von der Mittellinie aus. Der zentrale Incisivus ist immer 01, die folgenden Incisivi 02 und 03; der Caninus ist immer 04; die Prämolaren sind 05 bis 08; der erste Molare ist 09 und die folgenden sind 10 und 11. Bsp.: M2 rechts oben entspricht 210.

### 3.6. Kot

#### 3.6.1. Vorversuch

Am Mittwoch-, Donnerstag- und Freitagvormittag wurde im Vorversuch (Einrichtung 0) der gesamte Kot der Hundegruppe für die Kontrolle des Kotes bezüglich der Klauenhornbestandteile gesammelt und wie folgt jeden Tag bearbeitet: Der Kot wurde in kleine Portionen aufgeteilt, danach wurde eine Portion in eine Schale gegeben, mit Wasser aufgeschwemmt, mit einem Mörser zerdrückt und in ein Sieb gegossen. Der Inhalt des Siebes wurde wiederum in die Schale gegeben, mit Wasser aufgeschwemmt, mit dem Mörser zerkleinert und daraufhin wurde der aufbereitete Kot wiederum durch das Sieb gegossen. Dieses Vorgehen wurde sooft wiederholt bis die gesamte Portion des Kotes durchsiebt war. Während des Siebens wurden Klauenhornstücke, falls vorhanden, separiert. Daraufhin wurde das gesammelte Horn mit Wasser gesäubert. Die Hornstücke wurden auf harte oder scharfkantige Stellen hin

durchtastet. Das Horn wurde auf ein kariertes Papier verteilt und fotografiert, um später die Höhe und Länge auswerten zu können. Die Dicke des jeweiligen Hornstückes wurde vor Ort gemessen. Zusätzlich wurde am Mittwoch-, Donnerstag- und Freitagvormittag die Anzahl der Kothaufen gezählt und das Gewicht der Sammelkotprobe sowie der Klauenhornbestandteile im Kot mittels Waage bestimmt. Dabei wurden nur Klauenhornbestandteile berücksichtigt, die mindestens eine Höhe oder Länge von 2 mm hatten.

### 3.6.2. Hauptversuch

In allen drei Einrichtungen wurde die Anzahl der Kothaufen sowie deren Konsistenz und Besonderheiten (z.B. Hornbestandteile, Blutbeimengung) pro Hundegruppe vom Tag vor der Gabe (Tag 0) und von den drei Tagen mit Klauenhorngabe (Tag 1-3) in einem Protokoll festgehalten. In allen Einrichtungen wurde hierzu der Kot bestimmt, der innerhalb von 24 Stunden abgesetzt worden war.

### 3.7. Umweltbedingungen

Während der Zeit der Versuchsdurchführung wurden die vorhandenen Umweltbedingungen aufgezeichnet.

#### 3.7.1. Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Im Vorversuch wurde die Temperatur und Luftfeuchte mit einem digitalen Messgerät mit Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsfühler (Almemo 2290-4) gemessen. In den Hauptversuchen wurde mittels Thermohygrograph die relative Luftfeuchte (Haarhygrometer) und die Temperatur (Bimetallthermometer) auf einen Aufzeichnungsbogen übertragen.

#### 3.7.2. Lichtintensität

Im Hauptversuche wurde die Lichtintensität mit einem Luxmeter (Almemo 2290-4 mit Lux-Sonde) gemessen.

## 4. Datenauswertung

4.1. Rohnährstoffbestimmung nach Weender Analyse und Energiebewertung (KAMPHUES et al. 2004; siehe Tabelle X-3 im Anhang)

Der Bruttoenergiewert wurde durch Verbrennung im Bombenkalorimeter bestimmt. Die Rohnährstoffgehalte wurden jeweils als prozentueller Anteil in der Trockensubstanz des Klauenhorns angegeben.

Die Berechnung der umsetzbaren Energie (ME) erfolgte über folgende Gleichungen:

1. Berechnung der DE nach NRC (2006)

$$DE \text{ (kcal)} = GE \times sV(\%) / 100$$

Für die Berechnung der DE wurde der durch Analyse (adiabatisches Bombenkalorimeter) gewonnene Bruttoenergiegehalt (GE) des Klauenhorns (siehe Tabelle V-1 in Kapitel V) und die sV (Hornmehl) = 58 % nach KOCH-ERHORN (1987) verwendet.

## 2. Berechnung der ME nach NRC (2006)

$$ME \text{ (kcal)} = DE - (1,04 \times \text{g Rohprotein})$$

Klauenhorn ist im Gegensatz zu einem Alleinfutter nicht ausgewogen zusammengesetzt und trägt damit nicht zur Bedarfsdeckung sämtlicher Nährstoffbedürfnisse des Hundes bei. Werden solche Einzelfuttermittel als Ergänzung eingesetzt, kann es gewissermaßen zu einer Verdrängung des normalen Futters und damit zu einer Verdünnung der Nährstoffaufnahme kommen. Daher sollte abgeschätzt werden, welchen Anteil am täglichen Energiebedarf und damit an der Futteraufnahme der Einsatz von Klauenhorn zur Beschäftigung bei einem durchschnittlich großen Laborbeagle ausmacht. Als Grundlage für die Berechnung wurde die durchschnittliche Gewichtsangabe für Beaglerüden nach KAMPHUES et al. (2004) mit einem Gewicht von 13 kg bzw. mit einer metabolischen Körpermasse von 7,24 kg<sup>0,75</sup> und ein Energiebedarf von 0,55 MJ ME \* kg KM<sup>0,75</sup> (durchschnittlicher Energieerhaltungsbedarf von Laborbeagles laut NRC, 2006) herangezogen.

## 4.2. Verhalten

### 4.2.1. Allgemein

Die Videoaufnahmen erfolgten in allen Einrichtungen in fünffacher Zeitraffung, so dass 12 Minuten abgespieltes Videoband 60 aufgenommenen Minuten in Echtzeit entsprachen. In den Gruppen, in denen mehr als eine Kamera zur Beobachtung nötig war, wurden entsprechend der Anzahl der Kameras die dazugehörigen Videobänder je Gruppe gleichzeitig abgespielt und an mehreren Monitoren ausgewertet. Das gleichzeitige Abspielen war durch eine sekundengenaue eingblendete Uhrzeit auf jeder Videoaufnahme möglich.

In Einrichtung 0 wurde die gesamte Zeit der Filmaufnahmen von Dienstag 8:00 Uhr bis Freitag 13:00 Uhr ausgewertet. In Einrichtung A, B und C wurden jeweils Dienstag und Mittwoch über die gesamte Zeit der Klauenhorngabe die Videos ausgewertet. Die Videos von Donnerstag wurden nur im Hinblick auf mögliche Raufereien in Einrichtung B durchgesehen (siehe Tabelle IV- 4).

Insgesamt wurde eine Beobachtungszeit von 674 Stunden systematisch in zwei Durchgängen ausgewertet: im ersten Durchgang bezüglich des Behaviour Samplings, im zweiten Durchgang bezüglich des Scan Samplings. Im ersten Durchgang war außerdem eine mehrfache Durchsicht der Videos nötig, um das Verhalten jedes Hundes in den Gruppen erfassen zu können. Für eine exakte Auswertung mussten die Videos ständig vor- und zurückgespult werden.

#### 4.2.2. Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON (1986)

Im ersten Durchlauf der Videobänder wurde ein Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON (1986) für die Verhaltenstypen „Benutzung von Klauenhorn“, „bisheriges Spielzeug nutzen“, „aggressives Verhalten“, „Aufreiten“, „Balgerei“, „Kotfressen“, „Erbrechen“, „Bewegungsstereotypien“, „Manipulation Einrichtung“ und „nicht im Sichtfeld“ durchgeführt, um Dauer und Häufigkeit dieser Verhaltenstypen erfassen zu können. Für die Dauer wurden jeweils die genauen Uhrzeiten und für die Häufigkeit Striche in einer Liste zu der entsprechenden Verhaltensweise eingetragen (Differenzierung und Definition siehe Tabelle IV-5). Bei Einrichtung 0 (Vorversuch) und Einrichtung B wurde zusätzlich die Häufigkeit von der Verhaltensweise „Herumtragen“ ausgewertet. In Einrichtung A wurde die „Benutzung von den bereits vorhandenen Beschäftigungsobjekten“ in der ersten Versuchswoche zusätzlich ausgewertet (siehe Tabelle IV-5). Wenn sich ein Hund gleichzeitig mit mehr als einem Objekt beschäftigte oder sich mehr als ein Hund mit demselben Objekt gleichzeitig beschäftigte, wurde dies ebenfalls notiert.

Tabelle IV- 5: Definition der Verhaltenstypen beim Behaviour Sampling (Martin und Bateson, 1986)

Verhaltenstyp	Häufigkeit	Dauer	Einrichtungen				Versuchswoche in A, B und C		Definition
			0	A	B	C	1	2	
<b>Benutzung von Klauenhorn</b>									
<i>Kauen (≥ 30 Sekunden)</i>	x	x	x	x	x	x		x	<i>Klauenhorn mit den Zähnen bearbeiten</i>
<i>Kurzer Kaukontakt (&lt; 30 Sekunden)</i>	x		x	x	x	x		x	
<i>Anbellen und Anspringen (≥ 30 Sekunden)</i>	x	x	x	x	x	x		x	<i>Bellend mit direktem Blick aufs Horn und/oder Anspringen des Klauenhorns</i>
<i>Kurzes Anbellen und Anspringen (&lt; 30 Sekunden)</i>	x		x	x	x	x		x	
<i>Verscharren</i>	x	x	x	x	x	x		x	<i>Grabbewegungen mit Pfoten in unmittelbarer Nähe des Klauenhorns</i>
<i>Mit Pfoten festhalten (≥ 30 Sekunden)</i>	x	x	x	x	x	x		x	<i>Festhalten des Horns zwischen den Pfoten ohne daran zu kauen</i>
<i>Herumtragen</i>	x		x		x			x	<i>Klauenhorn im Maul herumtragen</i>
<i>Unter Brett mit Horn</i>		x			x			x	<i>Mit Horn unter Brett und dabei außer Sicht</i>
<b>Bisheriges Spielzeug nutzen</b>	x	x		x				x	<i>Benutzung von Ästen, Baumwollseilen, Tennisbällen zur freien Verfügung</i>
<b>Aggressives Verhalten</b>									
<i>Schnappen</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	<i>Schnappen in Richtung des anderen Hundes, ohne dass dabei das Maul den anderen Hunde berührt</i>
<i>Beißen</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	<i>Schlagen der Zähne in die Haut des anderen Hundes</i>
<i>Vorstoßen</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	<i>Schnelle ruckartige Vorwärtsbewegung vor allem mit dem Kopf in Richtung des anderen Hundes ohne ihn mit dem Maul zu berühren</i>
<i>Vertreiben</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	<i>Vertreiben anderer Hunde vom Horn ohne Vorstoßen/Schnappen/ Beißen (z.B. Wegschieben)</i>
<i>Rauferei</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	<i>Aggressive Auseinandersetzung zwischen zwei oder mehr Hunden mit Schnappen/ Beißen und vollem Körpereinsatz</i>
<b>Aufreiten</b>	x	x	x	x	x	x	x	x	<i>Ablegen der Pfoten auf dem Artgenossen bzw. Umklammern des Artgenossen mit oder ohne Beckenstöße</i>
<b>Balgerei</b>	x		x	x	x	x	x	x	<i>Spielerisches Ringen zwischen zwei oder mehr Hunden</i>
<b>Kotfressen</b>	x		x	x	x	x	x	x	<i>Aufnahme von Kot ins Maul</i>
<b>Erbrechen</b>	x		x	x	x	x	x	x	<i>Ausspucken von Mageninhalt aus dem Maul</i>
<b>Bewegungsstereotypien</b>									
<i>Schwanzjagen</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	<i>Drehen mit Blick auf eigene Rute, mit oder ohne Erfassen mit Maul</i>
<i>Kratzen an Boden und Wänden</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	<i>Kratzen mit Vorderpfoten an Boden oder Wänden</i>
<i>Sonstige Bewegungsstereotypien</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	<i>Sonstige stereotype Bewegungen wie z.B. stereotypes Im-Kreis-Laufen</i>
<b>Manipulation Einrichtung</b>	x	x	x	x	x	x	x	x	<i>Manipulation von Einrichtung wie z.B. Benagen von Einrichtungsgegenständen</i>
<b>Nicht im Sichtfeld</b>		x		x				x	<i>Der Hund befindet sich unter dem Brett ohne Horn und ist dabei außer Sicht</i>

## 4.2.3. Scan Sampling und Instantaneous Recording nach MARTIN und BATESON (1986)

Im zweiten Auswertungs-Durchlauf wurde für die Verhaltensweise „am Zaun“ in allen Einrichtungen ein Scan Sampling und Instantaneous Recording nach MARTIN und BATESON (1986) vorgenommen. Hierzu wurden die Videobänder alle 5 Minuten mittels Pause gestoppt und das auszuwertende Verhalten jedes Hundes in eine Liste zur jeweiligen Uhrzeit per Strich notiert. In Einrichtung 0 (Vorversuch) und Einrichtung B wurden zusätzlich zur Verhaltensweise „am Zaun“ noch weitere Verhaltensweisen mittels Scan Sampling erfasst (siehe Tabelle IV-6).

Tabelle IV- 6: Definition der Verhaltenstypen beim Scan Sampling alle 5 Minuten (Martin und Bateson, 1986)

Verhaltenstyp	Häufigkeit	Einrichtungen				Versuchs- woche für Einrichtung A, B und C		Definition
		0	A	B	C	1	2	
<b>Aktivität</b>								
<i>Am Zaun</i>	x	x	x	x	x	x	x	Stehen, sitzen, liegen am Zaun mit Blick/Orientierung nach außen
<i>Spielen mit Boxengenossen</i>	x	x		x		x	x	Spielen (Verfolgen, Ringen, Belauern) oder Aufforderung zum Spiel
<i>Sonstiges Sozialverhalten</i>	x	x		x		x	x	Auf den Artgenossen bezogenes Verhalten, das nicht unter Spielen oder Aggression gezählt wird.
<i>Erkundungsverhalten</i>	x	x		x		x	x	Beriechen des Bodens und von Gegenständen (außer Klauenhorn)
<i>Sonstige Aktivität</i>	x	x		x		x	x	Aktives Verhalten, das über andere Kategorien nicht abgedeckt ist z.B. Trinken, Fressen, Verhalten bei Anwesenheit von Personal, Orientierung im Raum, Rumlaufen
<b>Inaktivität</b>								
<i>Inaktivität/Ruheverhalten</i>	x	x		x		x	x	Liegen, das nicht über „am Zaun“ abgedeckt ist

#### 4.2.4. Intra- und Inter-Rater-Reliabilität

Zur Absicherung der Ergebnisse wurden für die verschiedenen Verhaltensweisen (siehe Tabellen IV-5 und IV-6) Videos von einem Tag bei jeweils einer Hundegruppe in den Einrichtungen 0, A, B, C zweimal von derselben Auswerterin im Abstand von 16 bis 24 Wochen sowie durch eine andere Person ausgewertet. Mehr Wiederholungen bzw. weitere andere Auswerter waren aufgrund des Zeitaufwandes (und der damit verbundenen Kosten) nicht möglich.

Die Reliabilität wurde mittels der Stundenwerte aus allen vier Einrichtungen mit einer linearen Regression berechnet. Die abhängige Variable war dabei die zweite Messung (bzw. die Messung der zweiten auswertenden Person), während die unabhängige Variable die erste Messung war, welche somit eine Art Referenz dargestellt hat. Im Idealfall wären alle Messpaare auf der Winkelhalbierenden des ersten Quadranten zu finden gewesen. Die Regression wurde mit SPSS® berechnet. Angegeben wurden R (bivariate Korrelation nach Bravais-Pearson), Regressionskoeffizient  $\beta_1$  (Geradensteigung) und Konstante  $\beta_0$  (Intercept). Verhaltensweisen, die bei allen vier Einrichtungen und allen drei Auswertungen nicht beobachtet werden konnten, flossen nicht in die Berechnung mit ein (siehe Tabelle X-36 im Anhang).

Bei Einrichtung 0 (Vorversuch) wurde der Zeitraum von der 10. bis einschließlich 22. Beobachtungsstunde nicht für die Berechnung berücksichtigt, da in dieser Zeit von allen drei Auswertern nur „Inaktivität/Ruheverhalten“ und keine anderen Verhaltensweisen beobachtet worden waren.

Zusätzlich wurde die Abweichungen mittels der Tageswerte (pro Hund und Stunde) berechnet.

#### 4.3. Beurteilung der Hunde auf Verletzungen im Falle einer Rauferei

Die Hunde wurden im Falle einer Rauferei klinisch untersucht.

Verletzungen wurden in definierte Verletzungsgrade eingeteilt (siehe Tabelle IV-7).

**Tabelle IV- 7: Einteilung der Verletzungen nach einer Rauferei (abgeleitet von Rueff et al., 1967 und modifiziert)**

Verletzungsgrad	Definition
<i>Verletzungsgrad I</i>	Oberflächliche Hautläsionen, Ritzwunden, Kratzwunden
<i>Verletzungsgrad II</i>	Tiefere Hautwunden bis zur Faszie, in die Muskulatur oder Knorpelstrukturen
<i>Verletzungsgrad III</i>	Wunde mit Substanzdefekt

#### 4.4. Abnutzungs- und Verschmutzungsgrad des Klauenhorns

##### Vorversuch

Anhand digitaler Fotos vom Klauenhorn am Mittwoch-, Donnerstag-, Freitagfrüh und Freitag-nachmittag wurde der Abnutzungsgrad und Verschmutzungsgrad des Klauenhorns bestimmt (Einteilung in definierte Kategorien, siehe Tabelle IV-8 und Tabelle IV-9).

**Tabelle IV- 8: Einteilung und Definition des Abnutzungsgrades von Klauenhorn im Vorversuch**

Abnutzungsgrad	Definition
<i>Abnutzungsgrad 0</i>	Keine Abnutzung sichtbar
<i>Abnutzungsgrad 1</i>	Bis zu $\frac{1}{4}$ des Horns abgekaut
<i>Abnutzungsgrad 2</i>	Mehr als $\frac{1}{4}$ und bis zu $\frac{1}{2}$ des Horns abgekaut
<i>Abnutzungsgrad 3</i>	Mehr als $\frac{1}{2}$ und bis zu $\frac{3}{4}$ des Horns abgekaut
<i>Abnutzungsgrad 4</i>	Mehr als $\frac{3}{4}$ des Horns abgekaut

**Tabelle IV- 9: Einteilung und Definition des Verschmutzungsgrades von Klauenhorn im Vorversuch und Hauptversuch**

Verschmutzungsgrad	Definition
<i>Verschmutzungsgrad 0</i>	keine Verunreinigung
<i>Verschmutzungsgrad I</i>	Verunreinigung durch Spuren von Erde, Futterresten oder Haaren
<i>Verschmutzungsgrad II</i>	Verunreinigung durch Kot beziehungsweise starke sonstige Verunreinigungen

##### Hauptversuch

Anhand der Gewichtsreduktion des Rinderklauenhorns pro Gruppe pro Tag wurde der Abnutzungsgrad des Klauenhorns bestimmt. Hierzu wurde das Gesamtgewicht pro Gruppe vor Gabe und jeweils Dienstag, Mittwoch und Donnerstag nach Gabe gewogen. Bei Einrichtung A und B wurde für Dienstag, Mittwoch und Donnerstag jeweils nach Gabe berechnet, um wie viel Prozent sich das Gewicht zum Anfangsgewicht am Dienstag reduziert hatte. In Einrichtung C erfolgte die Berechnung für Dienstag und Mittwoch ebenso (analog). Da die Hunde in Einrichtung C jedoch am Donnerstag neues Horn bekamen, wurde in dieser Einrichtung der prozentuelle Anteil des Gewichtsverlustes am Donnerstag nach Gabe dann auf das ursprüngliche Gewicht des neuen Horns an diesem Tag bezogen.

Weiterhin wurde die mittlere tägliche Verzehrmenge (g) von Klauenhorn pro Hund pro Tag pro Einrichtung durch die Berechnung der täglichen Gewichts Differenz (g) des Klauenhorns an Tag 1, Tag 2 und Tag 3 vor und nach Gabe bestimmt. Jedes Klauenhorn wurde sowohl vor der ersten Gabe als auch nach Gabe auf Verunreinigungen adspektorisch untersucht. Die Einteilung der Abnutzungsgrade und Verschmutzungsgrade erfolgte gemäß Tabelle IV- 9 und Tabelle IV-10.

**Tabelle IV- 10: Einteilung und Definition des Abnutzungsgrades von Klauenhorn im Hauptversuch**

Abnutzungsgrad	Definition
Abnutzungsgrad 0	Keine Abnutzung
Abnutzungsgrad I	Bis zu 25 % Gewichtsreduktion
Abnutzungsgrad II	Mehr als 25 % und bis zu 50 % Gewichtsreduktion
Abnutzungsgrad III	Mehr als 50 % und bis zu 75 % Gewichtsreduktion
Abnutzungsgrad IV	Mehr als 75 % Gewichtsreduktion

#### 4.5. Beurteilung der Mundhöhle/Zähne

Zur Auswertung des Gebißzustandes bezüglich Zahnstein und Belagsakkumulationen wurde eine Einteilung gemäß Tabelle IV-11 vorgenommen.

**Tabelle IV- 11: Einteilung und Definition von Zahnstein bzw. Belagsakkumulation im Hundegebiss im Hauptversuch**

Zahnstein-/Belaggrad	Definition
Grad 0	Frei von Zahnstein und Belagsakkumulation
Grad I	Zahnstein/Belagsakkumulation $\leq \frac{1}{4}$ des Zahns
Grad II	Zahnstein/Belagsakkumulation $> \frac{1}{4}$ und $\leq \frac{1}{2}$ des Zahns
Grad III	Zahnstein/Belagsakkumulation $> \frac{1}{2}$ und $\leq \frac{3}{4}$ des Zahns
Grad IV	Zahnstein/Belagsakkumulation $> \frac{3}{4}$ des Zahns

#### 4.6. Beurteilung von Kot

##### Vorversuch

Die Klauenhornbestandteile im Kot wurden je nach ihrer Beschaffenheit als gefährlich oder ungefährlich eingestuft (Definition siehe Tabelle IV-12).

**Tabelle IV- 12: Einteilung und Definition der Gefährlichkeit der Klauenhornbestandteile im Kot unter dem Aspekt der Konsistenz im Vorversuch**

Gefährlichkeit	Definition
Ungefährlich	Weiche Konsistenz der Klauenhornbestandteile im Kot
Gefährlich	Harte Konsistenz oder scharfkantig

Hauptversuch

Die Protokolle wurden bezüglich der Anzahl der Kothaufen, der Konsistenz (Einteilung siehe Tabelle IV-13) und Besonderheiten (z.B. Blutbeimengungen, Klauenhornbestandteile) des Kotes ausgewertet.

Tabelle IV- 13: Einteilung und Definition der Kotkonsistenz im Hauptversuch

Kotkonsistenz	Definition
Grad I	Geformt
Grad II	Dickbreiig
Grad III	Dünnbreiig
Grad IV	Suppig/wässrig

**5. Statistik**

Die statistische Auswertung erfolgte mit der Unterstützung des Statistischen Beratungslabors (STABLAB) der LMU München.

Vorversuch

Beim Vorversuch erfolgte eine deskriptive Statistik. Die statistischen Berechnungen wurden mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel 2003® durchgeführt. Die arithmetischen Mittelwerte für die verschiedenen Verhaltensweisen pro Hund wurden berechnet.

Hauptversuch

Es wurde für die Berechnungen das Programm SPSS® verwendet.

*T-Test bei gepaarten Stichproben*

Der T-Test bei gepaarten Stichproben wurde beim Vergleich

- von Tag 1 mit Tag 2 in der zweiten Versuchswoche (mit Klauenhorngabe) für die Verhaltensweisen der Kategorie „Klauenhornbenutzung“,
- von Tag 1 der ersten Versuchswoche (ohne Klauenhorngabe) mit Tag 1 der 2. Versuchswoche (mit Klauenhorngabe) bzw. von Tag 2 (ohne Klauenhorngabe) mit Tag 2 (mit Klauenhorngabe) für die restlichen Verhaltenstypen (ohne Kategorie „Klauenhornbenutzung“)
- von Tag 1 mit Tag 2, von Tag 2 mit Tag 3, Tag 1 mit Tag 3 für die tägliche Gewichts-differenz des Klauenhorns,
- von „vor Klauenhorngabe“ mit nach „Klauenhorngabe“ für die Zahnstein-/Belaggrade 0- IV

verwendet.

## ANOVA

Die einfaktorielle ANOVA (analysis of variance, Varianzanalyse) wurde für den Vergleich der Versuchseinrichtungen (A, B und C) miteinander bezüglich

- der Verhaltensweisen der Kategorie „Klauenhornbenutzung“ jeweils am Tag 1 und Tag 2 in der 2. Versuchswoche (mit Klauenhorngabe),
- der restlichen Verhaltenstypen (ohne Kategorie Klauenhornbenutzung) jeweils am Tag 1 und am Tag 2 der 1. Versuchswoche (ohne Horn) wie auch der 2. Versuchswoche (mit Horn)
- der täglichen Gewichtsdiﬀerenz des Klauenhorns am Tag 1, Tag 2 und Tag 3 in der 2. Versuchswoche (mit Klauenhorngabe)
- Anzahl der Zähne mit Zahnstein/Belaggrad 0- IV vor und nach Klauenhorngabe

herangezogen.

Bei signifikanten Ergebnissen der ANOVA wurden die 95 %-Konfidenzintervalle für den Mittelwert betrachtet. Diese Betrachtung sollte deutlich machen, welche der Konfidenzintervalle sich bei einem Sicherheitsniveau von 95 % nicht überschneiden, um daraus den Schluss ziehen zu können, dass wahrscheinlich nur ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen ohne ein sich überschneidendes Konfidenzintervall existiert.

Bei signifikanter ANOVA wurden zusätzlich T-Tests (drei T-Tests bei gepaarten unabhängigen Stichproben: A versus B, B versus C, A versus C) durchgeführt, um die signifikanten Gruppenunterschiede zu ermitteln. Bei Vergleich mit den Konfidenzintervallen der ANOVA wurde festgestellt, dass die signifikanten Gruppenunterschiede im paarweisen T-Test den Gruppen, die bei der ANOVA kein sich überschneidendes Konfidenzintervall hatten, entsprachen.

### *Signifikanzniveau*

In der vorliegenden Arbeit wurde das Signifikanzniveau fünf Prozent ( $\alpha \leq 0,05$ ) verwendet. Das bedeutet, dass alle Ergebnisse mit einem p-Wert  $< 0,05$  signifikant sind.

Da die verwendeten Methoden ausreißerempfindlich sind, wurde die Sensibilität der Ergebnisse im Bezug auf teilweise vorhandene Ausreißer- bzw. Extremwertbeobachtungen getestet. Dazu wurden alle Tests mit ausreißerbereinigten Daten erneut berechnet. Die Ausreißer/Extremwerte wurden dabei mittels einer optischen Überprüfung in den Boxplots bestimmt.

Nur im Falle der Anzahl der Zähne mit Zahnstein/Belaggrade III und IV vor und nach Klauenhorngabe konnte eine Veränderung der Signifikanz festgestellt werden (In Einrichtung C war eine Berechnung ohne Ausreißer/Extremwerte bei Grad III und IV nicht mehr möglich).

*Darstellung der Ergebnisse*

Die Ergebnisse der Hauptversuche wurden in Graphiken dargestellt, die mit Excel 2003® erstellt wurden.

## V. Ergebnisse

### 1. Rohnährstoffgehalt und Energiebewertung des Klauenhorns

Der Trockensubstanzanteil lag beim Klauenhorn bei 74,3 %. Bezogen auf die Trockensubstanz war der Rohfaseranteil (0,1 %) am niedrigsten, gefolgt vom Anteil des Rohfetts (0,3 %) und der Rohasche (0,7 %). Mit Abstand am höchsten war der Rohproteinanteil mit 92,5 %. Die N-freien Extraktstoffe (NfE) wurden rechnerisch ermittelt und ergaben 6,5 %. Die Bruttoenergie (GE= gross energy) des Klauenhorns wurde mittels Verbrennung im Bombenkalorimeter bestimmt und ergab 2,2 MJ pro 100g Trockensubstanz (Tabelle V-1). Für die umsetzbare Energie (ME) wurde ein Wert von 0,9 MJ in 100g Trockensubstanz (TS) abgeschätzt.

**Tabelle V- 1: Rohnährstoffgehalt in der Trockensubstanz (Weender Analyse) und Bruttoenergie (GE) des Klauenhorns**

<i>Rohprotein (%)</i>	92,46
<i>Rohfett (%)</i>	0,27
<i>Rohfaser (%)</i>	0,13
<i>Rohasche (%)</i>	0,67
<i>Summe (%)</i>	93,54
<i>N-freie Extraktstoffe calc (%)</i>	6,46
<i>Bruttoenergie [MJ]/100g TS</i>	2,20

GE= 2,2 MJ (Analytischer Wert: Verbrennung im Bombenkalorimeter)= 525 kcal

sV= 58%

DE= 525 kcal x 58 % /100= 304,5 kcal

ME= 304,5 kcal- (1,04 x 92,46)= 208,3 kcal = 0,9 MJ in 100g Trockensubstanz

Die in dieser Studie ermittelte durchschnittliche Verzehrmenge von 3,41 g pro Hund und Stunde (2,53 g Trockensubstanz; siehe Kapitel V. 3.2.) am ersten Tag der Klauenhorngabe entspricht 0,5 % des Energieerhaltungsbedarfs eines Beaglerüden mit 13 kg in einer Versuchstiereinrichtung.

## 2. Vorversuch

### 2.1. Verhalten

2.1.1. Benutzung von Klauenhorn (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

#### **Kauen ( $\geq 30$ Sekunden)**

##### Tagesverlauf:

In der ersten Stunde nach Gabe (Tag 1) benagten die Hunde durchschnittlich 15 Minuten lang das Horn, dann nahm das Interesse ab, aber in der fünften Stunde (12:00-13:00 Uhr) und in der neunten Stunde (16:00-17:00 Uhr) nach Gabe des Klauenhorns stieg jeweils das Benutzen des Horns wieder an mit einer durchschnittliche Dauer von zwölf Minuten Kauen pro Hund pro Stunde (Abbildung V-1). In den darauffolgenden 24 Stunden (Tag 2) wurde das Klauenhorn kaum bekaut (Abbildung V-2). Am dritten Tag kauten die Hunde wieder etwas mehr am Horn. Zwischen 12:00 Uhr und 16:00 Uhr und zwischen 6:00 Uhr und 7:00 Uhr wurde unter fünf Minuten pro Hund pro Stunde gekaut (Abbildung V-3). Am vierten Tag kauten die Hunde am Horn von 10:00 bis 13:00 Uhr zwischen neun und zwölf Minuten pro Hund und Stunde (Abbildung V-4). An allen Tagen fand zwischen 17:00 Uhr und 6:00 Uhr keine Beschäftigung mit dem Klauenhorn statt (Abbildung V-1 bis V-3, Tabelle X-4 im Anhang).

##### Tagesvergleich:

Am ersten Tag der Gabe kauten die Beagles am meisten am Horn, am zweiten Tag kauten sie nur sehr wenig, jedoch vom zweiten zum dritten Tag wie auch vom dritten zum vierten Tag nahm das Kauen am Horn wieder zu (Abbildung V-1 bis V-4, Tabelle X-4 im Anhang).

#### **Anbellen/Anspringen**

Die Verhaltensweise „Anbellen/Anspringen“ des Klauenhorns kam bei den Hunden in der Einrichtung des Vorversuchs an keinem der vier Tage mit Horn vor.

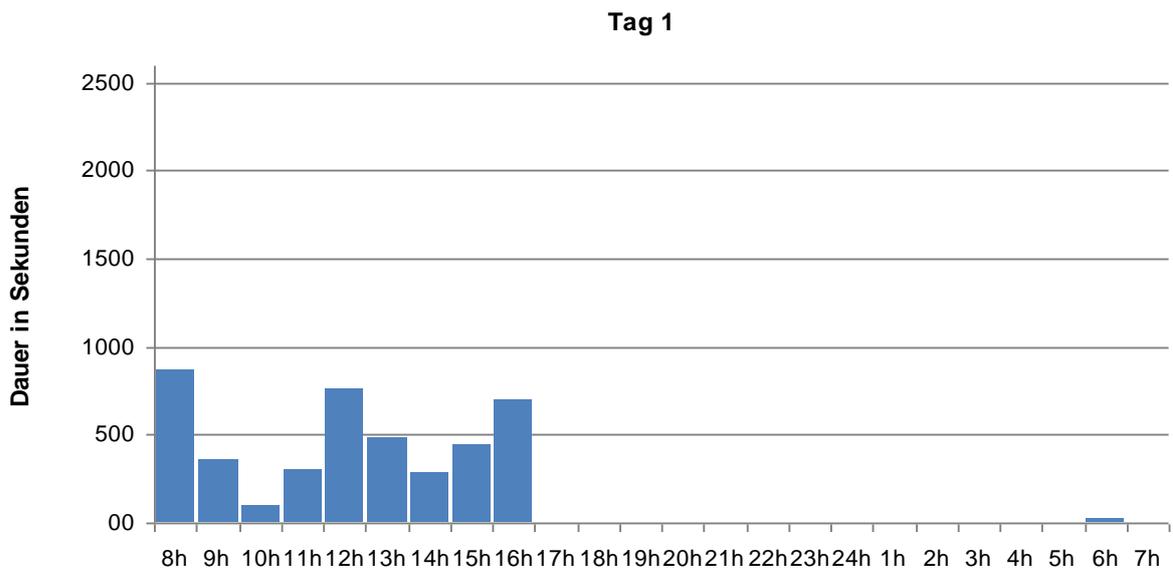


Abbildung V- 1: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden im Vorversuch in Einrichtung 0 (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf bei einer Beobachtungszeit von 24 Stunden, durchschnittliche Dauer der Verhaltensweise „Kauen“ pro Hund und Stunde in Sekunden am Tag 1 der Klauenhorngabe (8h etc. = 8:00 Uhr)

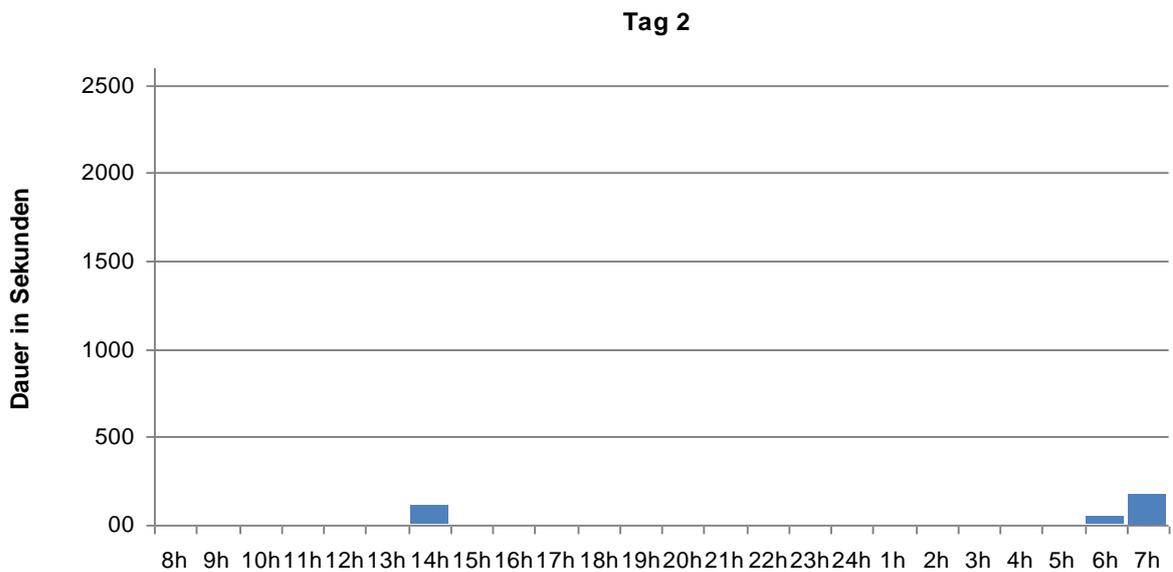


Abbildung V- 2: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden im Vorversuch in Einrichtung 0 (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf bei einer Beobachtungszeit von 24 Stunden, durchschnittliche Dauer der Verhaltensweise „Kauen“ pro Hund und Stunde in Sekunden am Tag 2 der Klauenhorngabe (8h etc. = 8:00 Uhr)

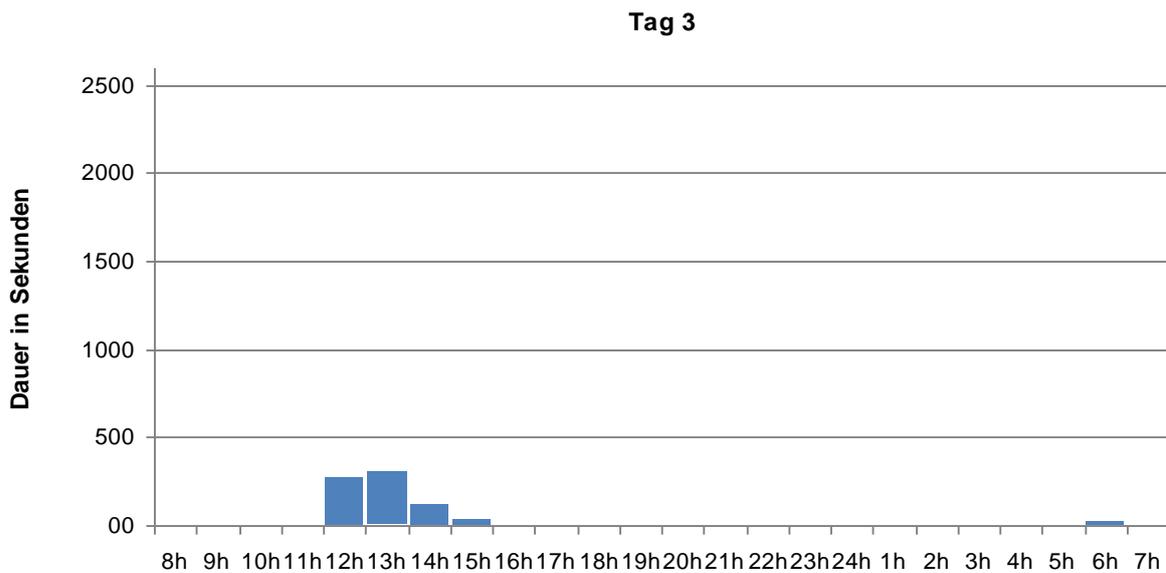


Abbildung V- 3: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden im Vorversuch in Einrichtung 0 (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf bei einer Beobachtungszeit von 24 Stunden, durchschnittliche Dauer der Verhaltensweise „Kauen“ pro Hund und Stunde in Sekunden am Tag 3 der Klauenhorngabe (8h etc. = 8:00 Uhr)

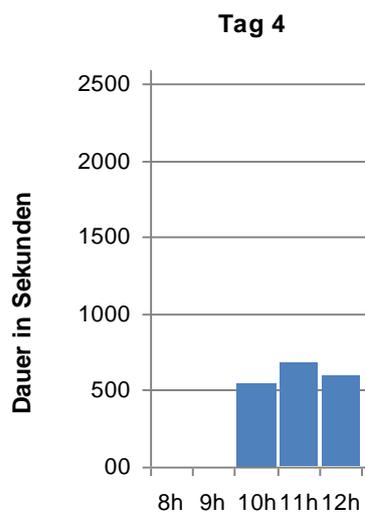


Abbildung V- 4: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden im Vorversuch in Einrichtung 0 (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf bei einer Beobachtungszeit von 5 Stunden, durchschnittliche Dauer der Verhaltensweise „Kauen“ pro Hund und Stunde in Sekunden am Tag 4 der Klauenhorngabe (8h etc. = 8:00 Uhr)

### Kurze Kaukontakte (< 30 Sekunden) und Herumtragen

#### Tagesverlauf:

Die Tiere beschäftigten sich zwischen 6:00 Uhr und 17:00 Uhr mit dem Klauenhorn, kurze Kaukontakte kamen vor allem in der ersten Stunde am Tag 1 vor (durchschnittlich 7mal pro Hund). An allen drei Tagen (Tag 1-3) wurde zwischen 17:00 Uhr und 6:00 Uhr weder am Horn für kurze Zeit gekaut (Kurzer Kaukontakt < 30 Sekunden) noch das Horn herumgetragen (Abbildung V-5 bis V-8).

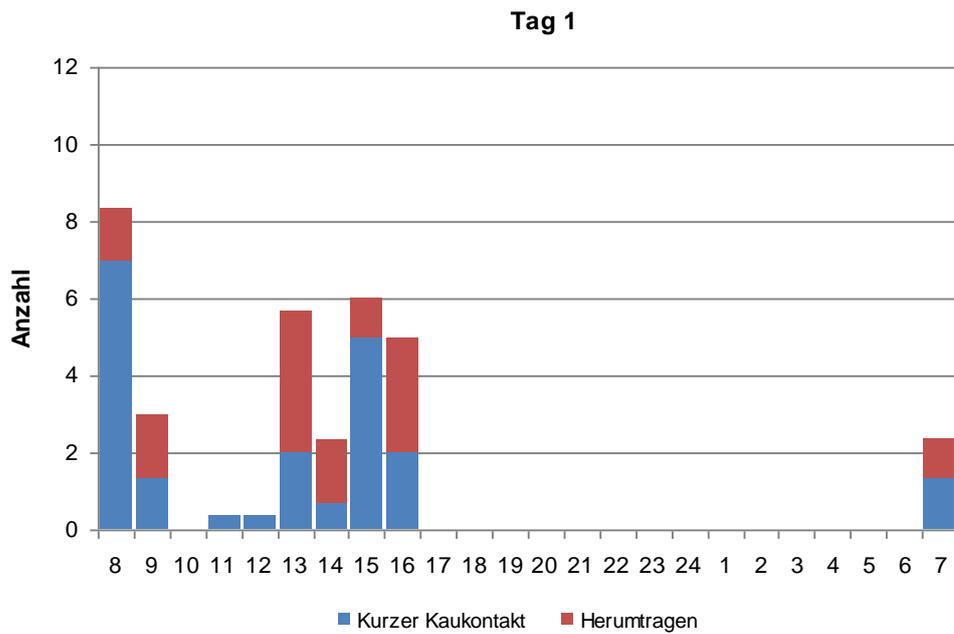


Abbildung V- 5: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung 0 (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf bei einer Beobachtungszeit von 24 Stunden, Häufigkeit der Verhaltensweisen „Kurzer Kaukontakt < 30 Sekunden“ und „Herumtragen“ pro Hund und Stunde am Tag 1 bei einer Klauenhorngabe von 24 Stunden (8 etc. = 8:00 Uhr)

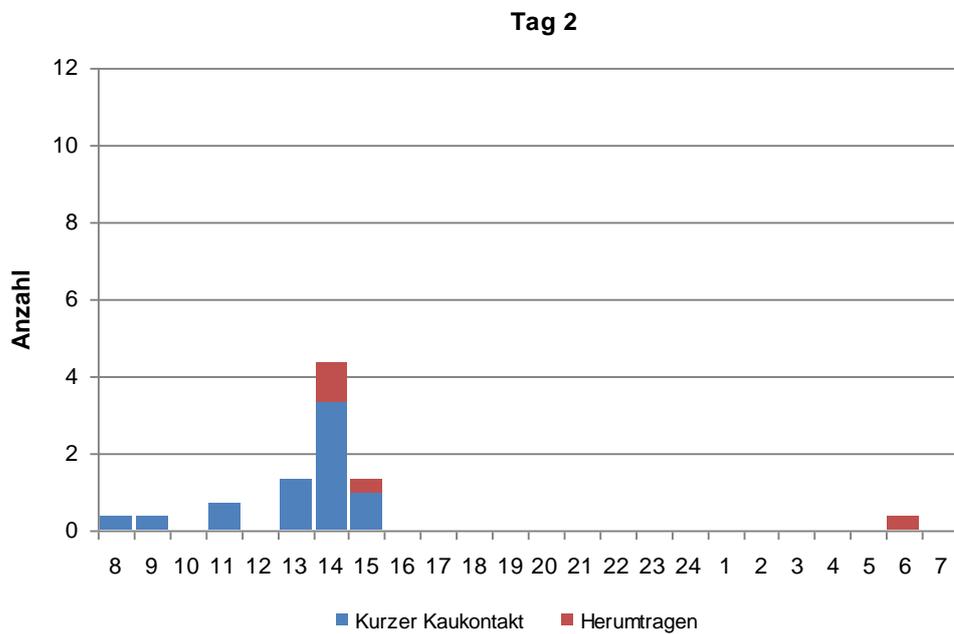


Abbildung V- 6: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung 0 (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf bei einer Beobachtungszeit von 24 Stunden, Häufigkeit der Verhaltensweisen „Kurzer Kaukontakt < 30 Sekunden“ und „Herumtragen“ pro Hund und Stunde am Tag 2 bei einer Klauenhorngabe von 24 Stunden (8 etc. = 8:00 Uhr)

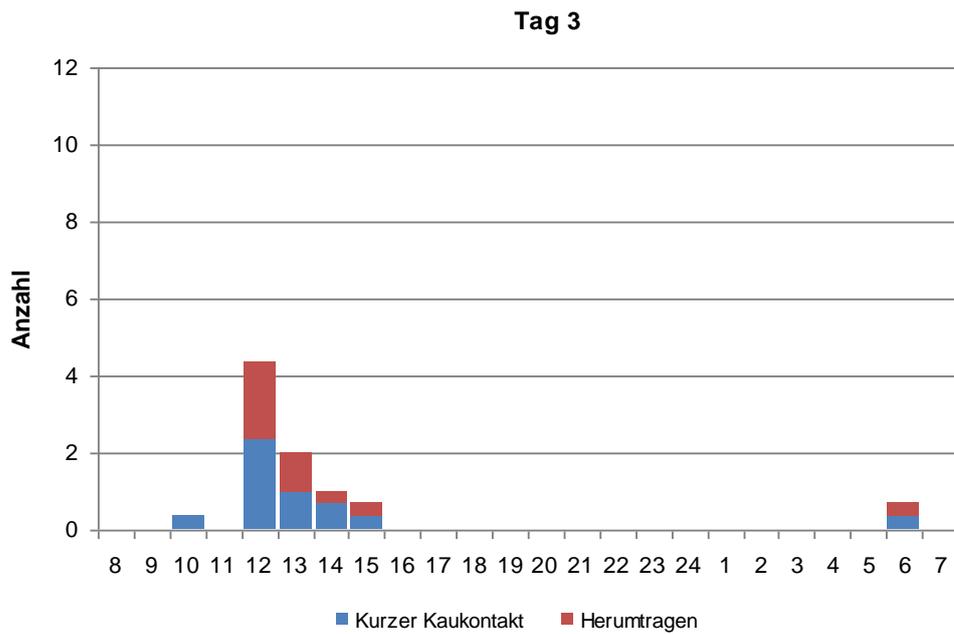


Abbildung V- 7: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung 0 (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf bei einer Beobachtungszeit von 24 Stunden, Häufigkeit der Verhaltensweisen „Kurzer Kaukontakt < 30 Sekunden“ und „Herumtragen“ pro Hund und Stunde am Tag 3 bei einer Klauenhorngabe von 24 Stunden (8 etc. = 8:00 Uhr)

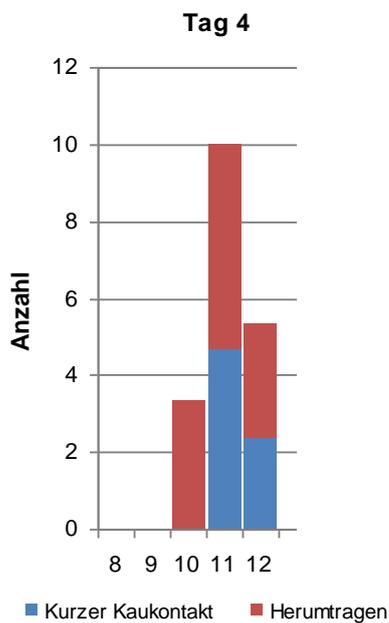


Abbildung V- 8: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung 0 (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf bei einer Beobachtungszeit von 5 Stunden, Häufigkeit der Verhaltensweisen „Kurzer Kaukontakt < 30 Sekunden“ und „Herumtragen“ pro Hund und Stunde am Tag 4 bei einer Klauenhorngabe von 5 Stunden (8 etc. = 8:00 Uhr)

Tagesvergleich:

Am Tag 1 und am Tag 4 wurde das Horn am häufigsten herumgetragen (14mal pro Hund pro Tag) und an diesen beiden Tagen kamen kurze Kaukontakte (< 30 Sekunden) auch häufiger vor als an Tag 2 und 3 (Tabelle X-5 im Anhang).

**Sonstige Benutzung von Klauenhorn z. B. Verscharren, mit Pfoten festhalten (≥ 30 Sekunden)**

Die Hunde im Vorversuch hielten beim Kauen das Klauenhorn meist zwischen den Pfoten. Zwischen kurzen Kaupausen wurde das Horn des Öfteren weiterhin mit den Pfoten fixiert. Ein Festhalten zwischen den Pfoten ≥ 30 Sekunden kam jedoch nicht vor. Ein Versuch das Horn zu verscharren oder eine sonstige Benutzung des Horns konnte in der Zeit der Klauenhorngabe nicht beobachtet werden.

**2.1.2. Aggressives Verhalten (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach Martin und Bateson, 1986)**

Während des gesamten Beobachtungszeitraums kam es zu keinen Raufereien oder anderen aggressiven Verhaltensweisen wie Schnappen oder Beißen in der Hundegruppe des Vorversuchs.

**2.1.3. Aufreiten, Balgerei, Kotfressen, Erbrechen, Bewegungsstereotypien (Schwanzjagen, Kratzen an Boden und Wänden und sonstige Bewegungsstereotypien) und Manipulation von Einrichtung (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)**

In der gesamten Hundegruppe wurde 1- bis 2mal täglich Kot gefressen.

Am Tag 3 und Tag 4 wurde jeweils nur einmal an Boden und Wänden gekratzt, an den anderen Tagen gar nicht. Es dauerte jeweils weniger als eine Minute. Schwanzjagen und sonstige Bewegungsstereotypien wie z.B. stereotypes Im-Kreis-Laufen kamen in dieser Einrichtung nicht vor.

Am Tag 2 wurden die Liegewannen verschoben und an einer der Liegewannen genagt (etwas weniger als zwei Minuten), am Tag 3 wurde an den Wolldecken des Liegeplatzes zweimal (unter 30 Sekunden) gezogen. Sonstige Manipulationen von Einrichtungsgegenständen fanden nicht statt.

Die Verhaltensweisen Aufreiten, Balgerei und Erbrechen kamen nicht vor.

2.1.4. Kategorien „Aktivität“ (Spielen mit Boxengenossen, sonstiges Sozialverhalten, Erkundungsverhalten, am Zaun, sonstiges aktives Verhalten) und „Inaktivität“ (Scan Sampling alle 5 Minuten)

Beim Scan Sampling wurde alle 5 Minuten das Verhalten der Hunde festgehalten. Das heißt, dass in einer Stunde maximal zwölf Verhaltensweisen pro Hund gezählt werden konnten. Bezogen auf 24 Stunden waren das 288 Zählungen. Am ersten bis dritten Tag (Tag 1- Tag 3) wurde das Scan Sampling über 24 Stunden, am vierten Tag (Tag 4) fünf Stunden durchgeführt. Bei der Kategorie „Aktivität“ wurde nicht erfasst, was bereits beim Behaviour Sampling ausgewertet wurde.

#### Tagesverlauf:

An allen Tagen waren die Hunde in jeder Stunde von 8:00 Uhr bis 16:00 Uhr bzw. am Tag 4 bis 12:00 Uhr mindestens 50 % der Zeit aktiv („Inaktivität“ < 50 %). Am Tag 1 waren die Hunde in vier Stunden, am Tag 2 in drei Stunden, am Tag 3 in fünf Stunden und am Tag 4 in zwei Stunden sogar zu 100 % aktiv. Es kam vor allem die Verhaltensweise „am Zaun“ und „sonstiges aktives Verhalten“ vor. Insbesondere am Tag 1, aber auch am Tag 4 kamen Verhaltensweisen, die durch das Behaviour Sampling bestimmt wurden, vor. Am Tag 1 machten diese in der ersten Stunde die Hälfte der möglichen Scans aus. Im Zeitraum von 18:00 Uhr abends bis 6:00 Uhr morgens waren die Hunde stets inaktiv (Abbildung V-9 bis V-12; Tabelle X-6 und X-7 im Anhang).

#### Tagesvergleich:

An Tag 1-3 kam die „Inaktivität“ mit 182-199 Scans, das entspricht 63- 69 % der maximal möglichen täglichen Scananzahl pro Hund und Tag, am häufigsten vor. Betrachtet man die Kategorie „Aktivität“ (Spielen mit Boxengenossen, sonstiges Sozialverhalten, Erkundungsverhalten, am Zaun, sonstige Aktivität), so sieht man, dass die Verhaltensweise „sonstige Aktivität“ am Tag 2 mit 55 Scans (entspricht 19 % der maximal möglichen täglichen Scananzahl pro Hund und Tag) am häufigsten vorkam. Am Tag 3 waren die Hunde mit 58 Scans am meisten am Zaun. Die Hunde spielten kaum mit den anderen Boxengenossen, am Tag 2 gar nicht miteinander. Sonstiges Sozialverhalten kam nur am Tag 3 einmal vor. Die Hunde erkundeten in den ersten drei Tagen durchschnittlich die Umgebung zwischen 5-8 Scans pro Tag pro Hund (Abbildung V-13, Tabelle X-8).

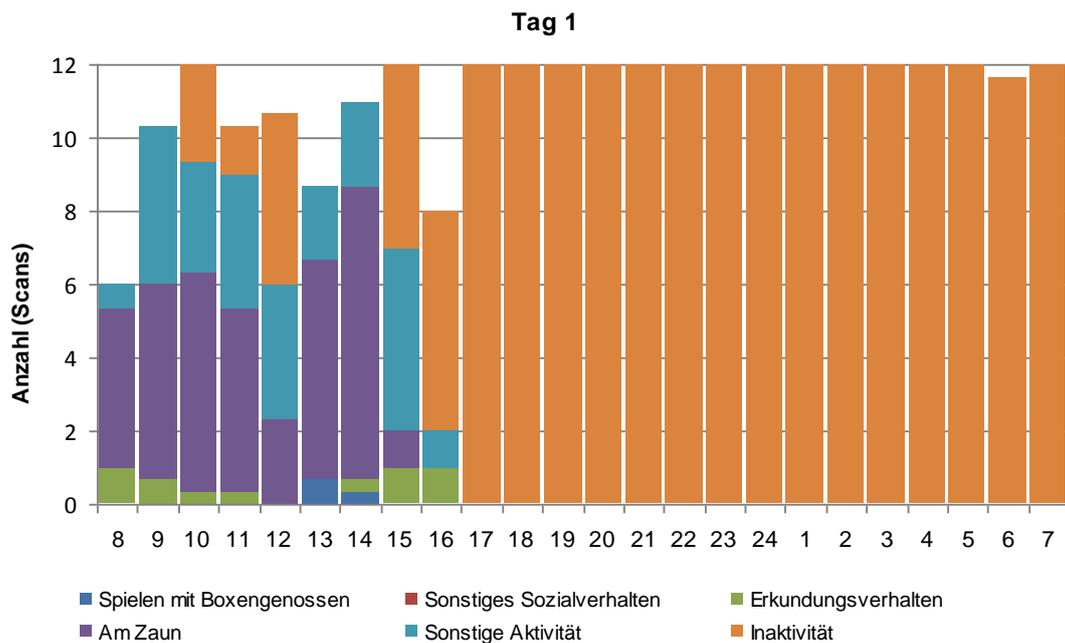


Abbildung V- 9: Häufigkeit der Kategorien „Aktivität“ (Spielen mit Boxengenossen, sonstiges Sozialverhalten, Erkundungsverhalten, am Zaun, sonstige Aktivität) und „Inaktivität“ bei den Hunden im Vorversuch in Einrichtung 0 (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf am Tag 1 bei einer Klauenhorngabe von 24 Stunden, arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde, Scan Sampling alle 5 Minuten

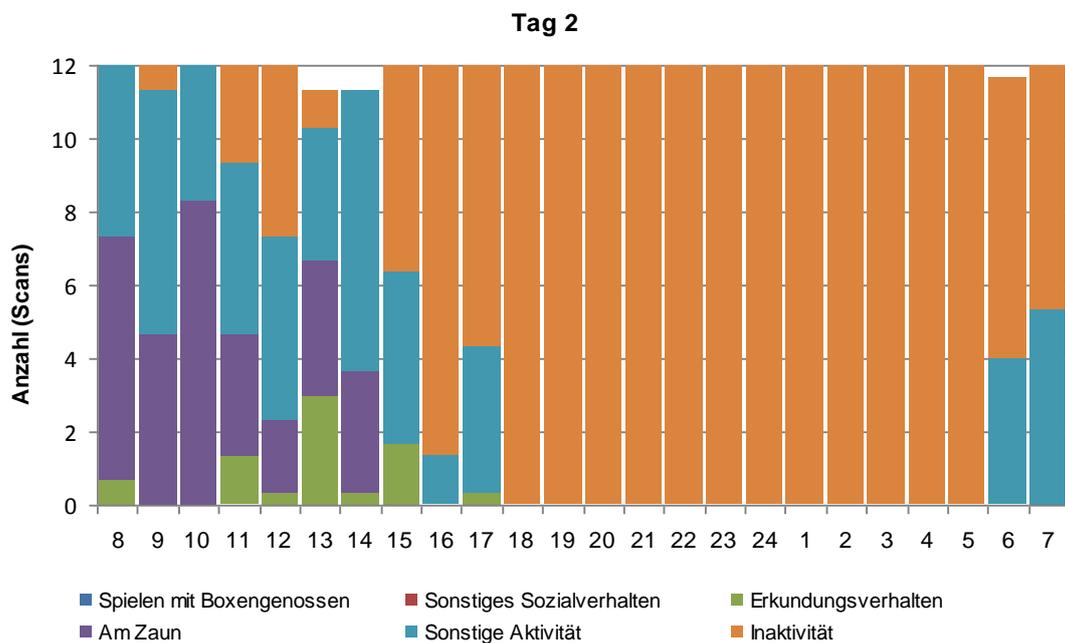


Abbildung V- 10: Häufigkeit der Kategorien „Aktivität“ (Spielen mit Boxengenossen, sonstiges Sozialverhalten, Erkundungsverhalten, am Zaun, sonstige Aktivität) und „Inaktivität“ bei den Hunden im Vorversuch in Einrichtung 0 (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf am Tag 3 bei einer Klauenhorngabe von 24 Stunden, arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde, Scan Sampling alle 5 Minuten

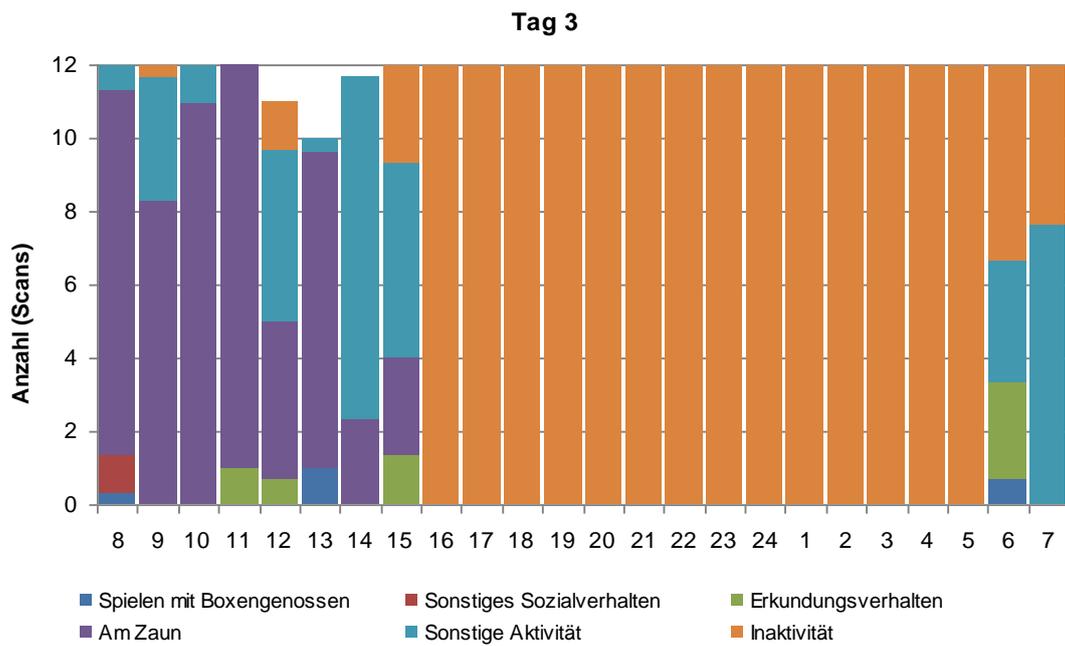


Abbildung V- 11: Häufigkeit der Kategorien „Aktivität“ (Spielen mit Boxengenossen, sonstiges Sozialverhalten, Erkundungsverhalten, am Zaun, sonstige Aktivität) und „Inaktivität“ bei den Hunden im Vorversuch in Einrichtung 0 (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf am Tag 3 bei einer Klauenhorngabe von 24 Stunden, arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde, Scan Sampling alle 5 Minuten

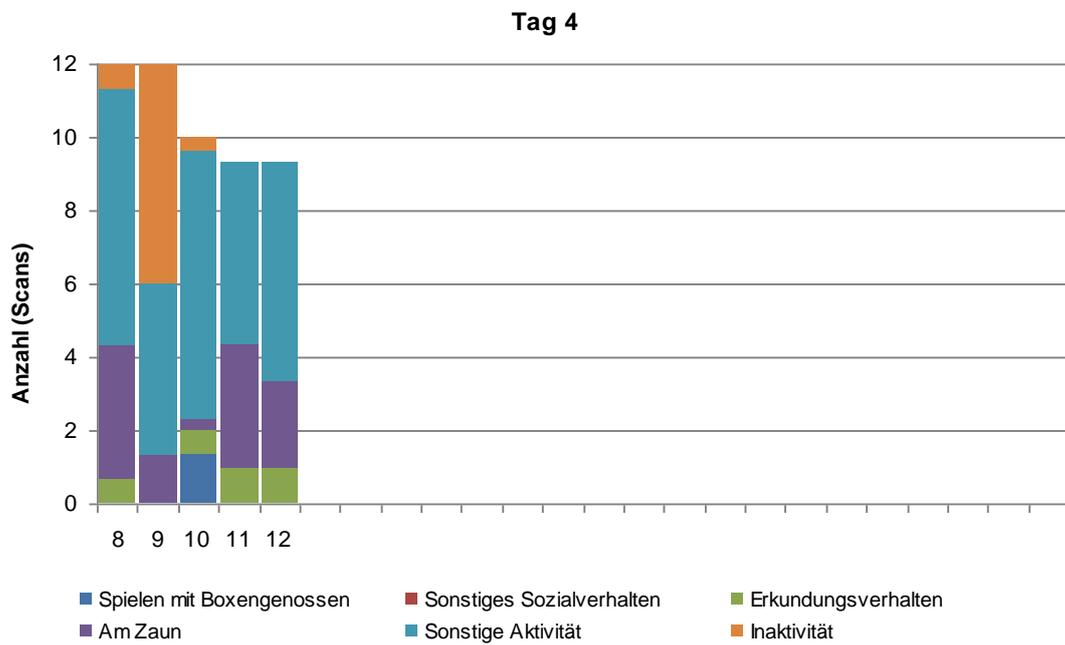


Abbildung V- 12: Häufigkeit der Kategorien „Aktivität“ (Spielen mit Boxengenossen, sonstiges Sozialverhalten, Erkundungsverhalten, am Zaun, sonstige Aktivität) und „Inaktivität“ bei den Hunden im Vorversuch in Einrichtung 0 (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf am Tag 4 bei einer Klauenhorngabe von 5 Stunden, arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde, Scan Sampling alle 5 Minuten

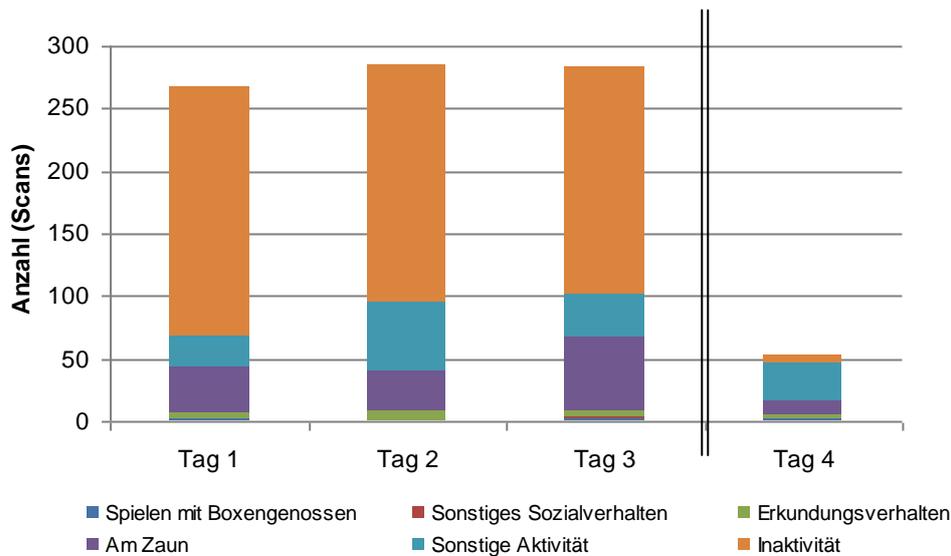


Abbildung V- 13: Häufigkeit der Kategorien „Aktivität“ (Spielen mit Boxengenossen, sonstiges Sozialverhalten, Erkundungsverhalten, am Zaun, sonstige Aktivität) und „Inaktivität“ bei den Hunden im Vorversuch in Einrichtung 0 (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesvergleich, Tag 1-3 zwischen 6 Uhr und 18 Uhr und Tag 4 zwischen 6 und 12 Uhr, arithmetischer Mittelwert pro Hund und Tag, Scan Sampling alle 5 Minuten

## 2.2. Beurteilung des Klauenhorns

Das Benagen der Klauenhornschuhe erfolgte meist von der offenen Seite des Klauenhornschuhs und nicht an der Klauenhornspitze. Frisch angenagte Bereiche hatten eine gallertartige Konsistenz.

Die Klauenhornschuhe waren an keinem Tag der Beurteilung sichtbar verunreinigt und waren daher alle dem Verschmutzungsgrad 0 zu zuordnen (Einteilung gemäß Tabelle IV-9 in Kapitel IV). Von allen vier gegebenen Hornschuhen waren am Ende des Vorversuchs nach 77 Stunden noch mehr als  $\frac{1}{4}$  übrig (Tabelle V-2).

Tabelle V- 2: Anzahl des Klauenhorns mit verschiedenen Abnutzungsgraden 24, 48, 72 und 77 Stunden nach Einbringen in Einrichtung 0 des Vorversuchs (n= 1 Gruppe mit 3 Hunden); Legende siehe Kapitel IV (Tabelle IV-9)

Zeitpunkt	Abnutz. 0	Abnutz. 1	Abnutz. 2	Abnutz. 3	Abnutz. 4
Vor Gabe	4				
Nach 24 Stunden		1	2	1	
Nach 48 Stunden		1	2	1	
Nach 72 Stunden		1	1	2	
Nach 77 Stunden			1	3	

Abnutz.= Abnutzungsgrad

## 2.3. Beurteilung der Maulhöhle und der Zähne

Am Tag vor der Klauenhorngabe und am letzten Tag nach der Klauenhorngabe waren bei den drei Hunden des Vorversuchs keine Verletzungen des Mauls oder der Maulschleimhaut

vorzufinden. Weder in der Maulhöhle noch zwischen den Zähnen waren Klauenhornreste zu sehen.

#### 2.4. Kotbeurteilung

Mittwochfrüh wurden drei, Donnerstag ein und Freitag zwei Kothaufen vorgefunden und zur Untersuchung verwendet. Es handelte sich jeweils um den Kot von 24 Stunden.

#### Klauenhornmenge

In allen Kothaufen bis auf einen von Mittwochfrüh waren Klauenhornbestandteile zu finden. Mittwochfrüh waren es 6,0 g Klauenhorn in einer Kotmenge von 510,1 g Kot, Donnerstagfrüh waren es 4,5 g Klauenhorn in 174,9 g Kot und am Freitagfrüh nur noch 0,2 g Klauenhorn in 308,0 g Kot.

#### Größe und Konsistenz:

Der gesammelte Kot von Mittwoch- und Donnerstagfrüh beinhaltete etwas größere Stücke. Es handelte sich um weiche Stücke, die von der Konsistenz vergleichbar waren mit gekochten Pilzen oder Salatblättern. Scharfe Kanten waren nicht vorhanden.

Die dicksten Stücke waren 0,4 mm groß, die dünnsten kleiner als 0,1 mm. Am Freitag waren es nur noch wenige größere Stücke, das Horn war noch muschelsandartig im Kot vorzufinden (Abbildung X-5 bis X-7 im Anhang).

### 3. Hauptversuch

#### 3.1. Verhalten

##### 3.1.1. Benutzung von den bereits vorhandenen Beschäftigungsobjekten in der Woche ohne Horn in Einrichtung A

Eine Beschäftigung mit den Baumwollseilen, Ästen und Tennisbällen fand an keinem der beiden Tage in der Woche ohne Klauenhorn statt.

3.1.2. Benutzung von Klauenhorn (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach Martin und Bateson, 1986)

### „Kauen“ ( $\geq 30$ Sekunden), „Anbellen/Anspringen“ ( $\geq 30$ Sekunden) und „unter Brett mit Horn“

#### Tagesverlauf

Einrichtung A:

Die Hunde in Einrichtung A kauten am Tag 1 in der 1. Stunde (8:00 bis 9:00 Uhr) am meisten am Klauenhorn, durchschnittlich 29 Minuten pro Hund und Stunde. Danach kam es zu einer deutlichen Abnahme des Kauens. Ab der 6. Stunde (13:00 Uhr) des 1. und am gesamten 2. Tag lag der Durchschnittswert pro Hund und Stunde unter 4 Minuten (Abbildung V-14, Tabelle X-9 im Anhang).

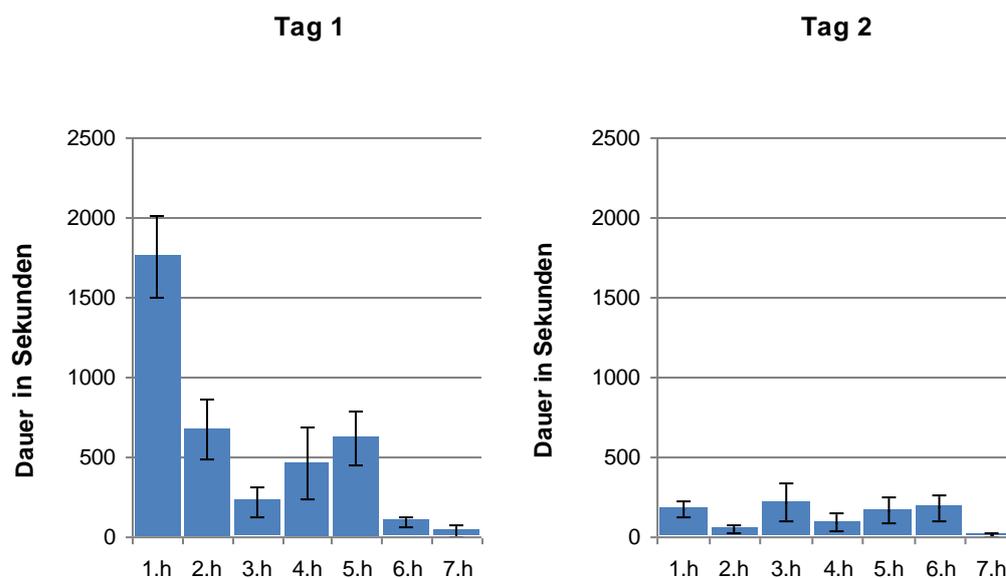


Abbildung V- 14: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung A (n = 6 Gruppen mit 21 Hunden) im Tagesverlauf von 8:00 bis 15:00 Uhr, durchschnittliche Dauer der Verhaltensweise „Kauen“ pro Hund und Stunde in Sekunden am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe

Einrichtung B:

Die Hunde in Einrichtung B kauten am Tag 1 über die gesamte Dauer der Klauenhorngabe von 8 Stunden im Durchschnitt etwa 6-12 Minuten pro Hund und Stunde am Horn. Am Tag 2 gab es diesbezüglich größere Schwankungen über den Tag verteilt, wobei die Hunde vorwiegend morgens in der 1. und 2. Stunde (8:00 bis 10:00 Uhr) und nachmittags in der 6. und 7. Stunde (13:00 bis 15:00 Uhr) viel kauten und um die Mittagszeit (12:00 Uhr) am Horn nur wenig kauten. In dieser Einrichtung kamen im Gegensatz zu Einrichtung A und C außerdem die Verhaltensweisen „Anbellen/Anspringen“ des Horns sowie „unter Brett mit Horn“ (Aufenthalt unter dem Liegebrett mit Klauenhorn) vor. „Anbellen/Anspringen“ kam hauptsächlich am

Tag 1 vor, mit den höchsten Werten in der 1. (7 Minuten pro Hund) und 5. Beobachtungsstunde (13 Minuten pro Hund). Insbesondere in den ersten beiden Morgenstunden hielten sich die Hunde mit dem Horn unter ihrem Liegebrett auf (Abbildung V-15, Tabelle X-10 im Anhang).

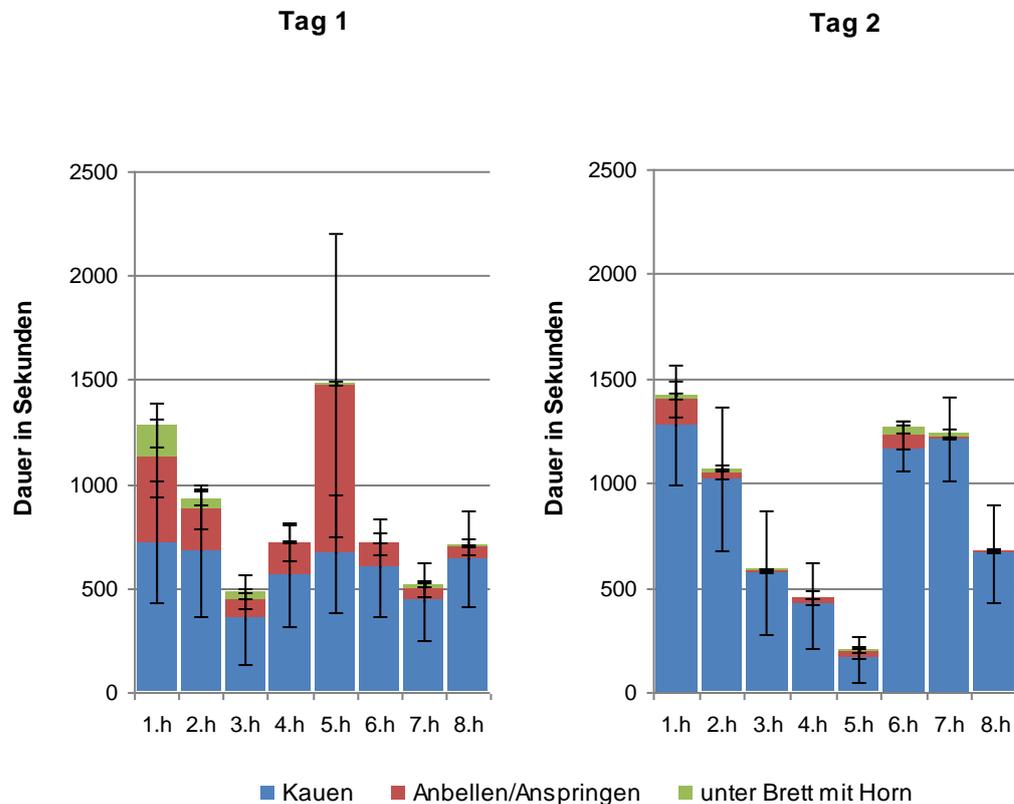


Abbildung V- 15: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung B (Tag 1 n = 8 Gruppen mit 16 Hunden, Tag 2 n = 7 Gruppen mit 14 Hunden, d.h. ohne Gruppe 8) im Tagesverlauf von 8:00- 16:00 Uhr, durchschnittliche Dauer der Verhaltensweisen „Kauen“, „Anbellen/Anspringen“ und „unter Brett mit Horn“ pro Hund und Stunde am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe

Das Horn wurde beim „Anbellen/Anspringen“ zum einen aus einer gewissen Distanz angebellt, dann wurde es zwischendurch wieder mit der Schnauze oder den Vorderpfoten kurz berührt. Zum einen entfernten sich die Hunde wieder vom Horn, in dem sie in der Hundebox herumliefen, teilweise bellend, um sich daraufhin wieder vor dem Horn zu positionieren. Das Horn wurde vom Boden aus oder vom Brett aus angebellt, eventuell kurz angesprungen oder kurz mit der Schnauze oder den Pfoten berührt. Das „Anspringen“ war ein kurzes Vorstoßen des Körpers und nicht ein Sprung von oben auf das Horn. Anstatt einen längeren Kontakt mit dem Horn durch „Kauen“ oder „Herumtragen“ zu haben, wurde das Horn immer wieder angebellt. Die Ohren waren dabei meist nach vorne aufgestellt und die Rute zeigte nach oben.

Einrichtung C:

In der 1. Stunde (7:30 bis 8:30 Uhr) des 1. Tages betrug die Dauer des Kauens 23 Minuten pro Hund. Die Werte nahmen im Verlauf des Tages jede Stunde kontinuierlich ab, bis am

Nachmittag nur noch unter 7 Minuten pro Hund und Stunde am Horn gekaut wurde. In diesem Bereich lagen auch die Werte am Tag 2, wobei es einen leichten Anstieg in der 4. Stunde (10:30 bis 11:30 Uhr) gab (Abbildung V-16, Tabelle X-11 im Anhang).

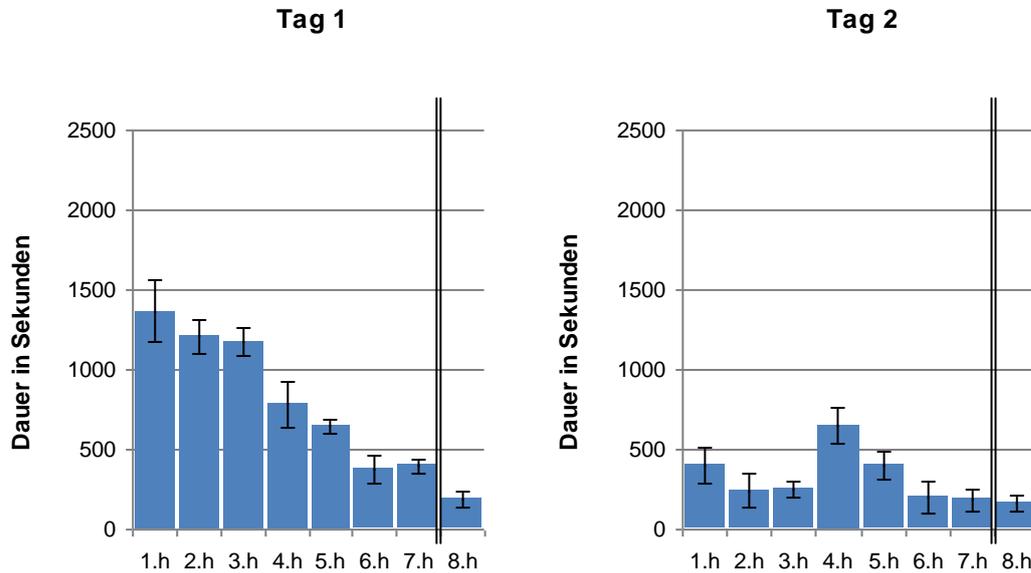


Abbildung V- 16: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung C (n = 6 Gruppen mit 25 Hunden) im Tagesverlauf von 7:30 – 15:00 Uhr, Klauenhorngabe über 7,5 Stunden (8. Stunde entspricht nur 30 Minuten), durchschnittliche Dauer der Verhaltensweisen „Kauen“ pro Hund und Stunde in Sekunden am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe

Tag 1 und Tag 2 im Gruppenvergleich

Einrichtung A:

In allen Gruppen der Einrichtung A kauten die Hunde am Tag 1 länger und häufiger am Klauenhorn als am Tag 2 (Abbildung V-17, Tabelle X-12 im Anhang).

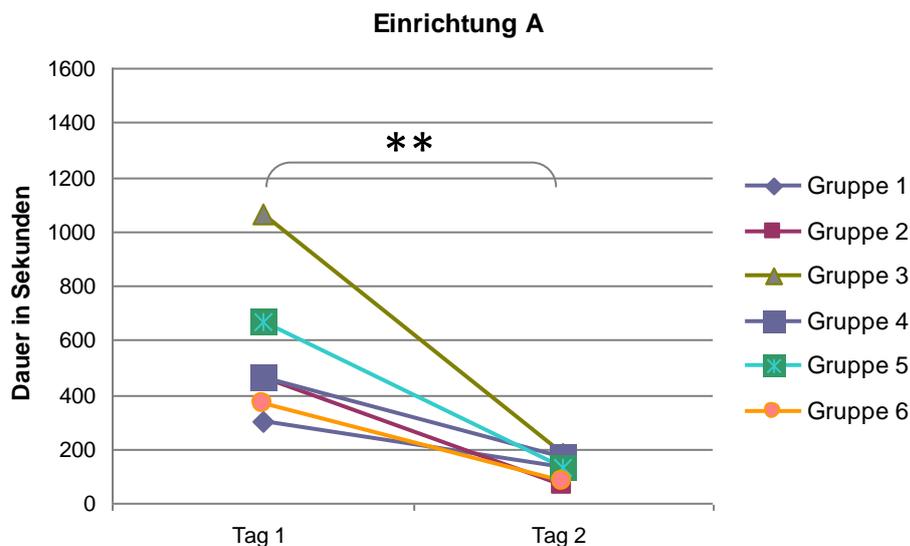


Abbildung V- 17: Dauer der Verhaltensweise „Kauen“ pro Hund, arithmetische Mittelwerte in Sekunden pro Stunde bei 7 Stunden Klauenhorngabe in Einrichtung A jeweils am Tag 1 und Tag 2 im Gruppenvergleich (n= 6 Gruppen mit 21 Hunden: Gruppe 1 mit 3 Hunden, Gruppe 2 mit 2 Hunden, Gruppe 3 - 6 jeweils mit 4 Hunden), \*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ , T-Test bei gepaarten Stichproben

Die Hunde von Einrichtung A kauten am Tag 1 (9 Minuten und 3mal pro Hund und Stunde) signifikant länger und signifikant häufiger am Horn als am Tag 2 (2 Minuten und 1mal pro Hund und Stunde, Tabelle V-3, Tabelle X-13 im Anhang).

Tabelle V- 3: : Verhaltensweisen „Kauen“ und „Anbellen/Anspringen“ bei den Hunden in Einrichtung A, B und C am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe; p-Wert (T-Test bei gepaarten Stichproben)

	Einrichtung A				Einrichtung B				Einrichtung C			
	Dauer		Häufigkeit		Dauer		Häufigkeit		Dauer		Häufigkeit	
	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2
<b>N (Gruppe)</b>	6	6	6	6	7 <sup>a)</sup>	7 <sup>a)</sup>	7 <sup>a)</sup>	7 <sup>a)</sup>	6	6	6	6
<i>Kauen (≥ 30 Sekunden)</i>												
P-Wert	0,009**		0,008**		0,602		0,620		0,000***		0,001**	
<i>Anbellen und Anspringen (≥ 30 Sekunden)</i>												
P-Wert	-		-		0,208		0,095		-		-	

\*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ ; \*\*\*Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ ; <sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen

#### Einrichtung B:

Beim Vergleich der Werte für Kauen am Tag 1 und 2 wurden in Einrichtung B große Gruppenunterschiede festgestellt: bei 3 Gruppen kam es zu einer Abnahme der Dauer, bei 4 Gruppen kam es zu einer Zunahme vom Tag 1 zum Tag 2 (Abbildung V-18, Tabelle X-12 im Anhang).

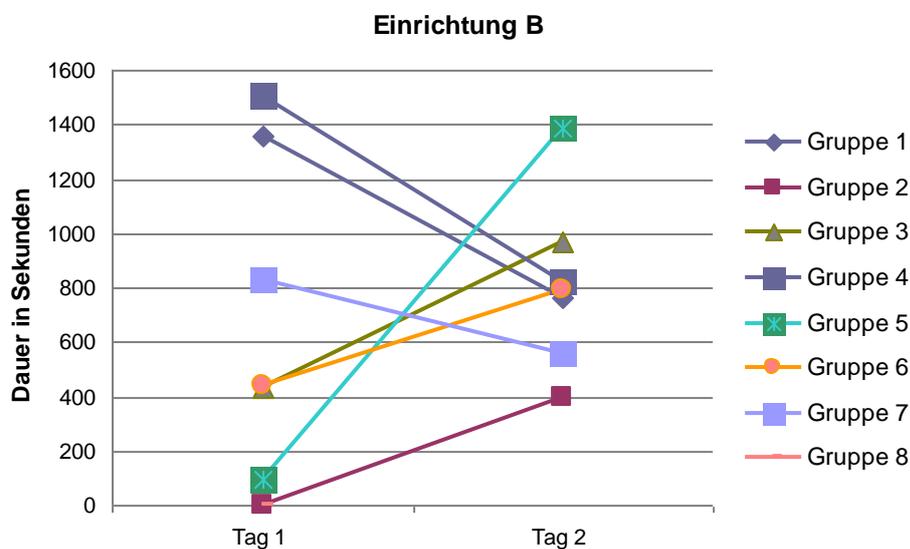
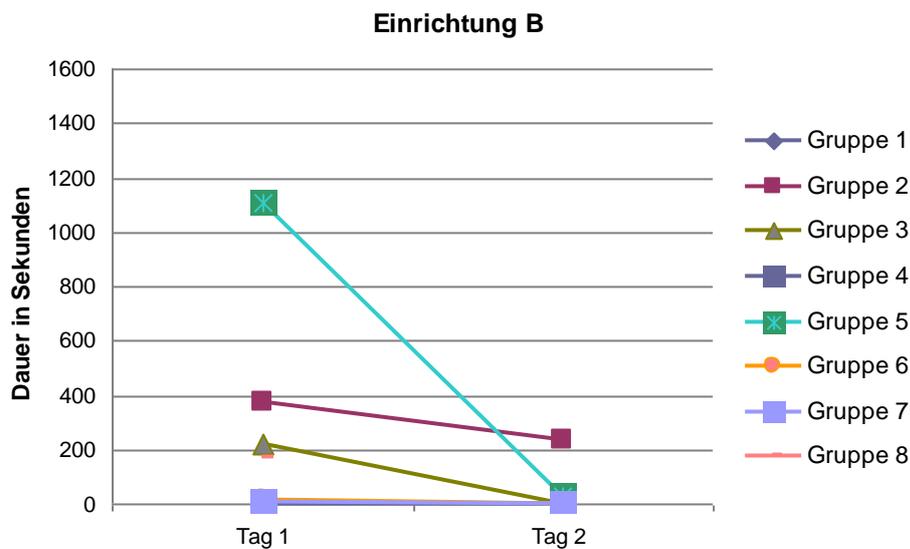


Abbildung V- 18: Dauer der Verhaltensweise „Kauen“ pro Hund, arithmetische Mittelwerte in Sekunden pro Stunde bei 8 Stunden Klauenhorngabe in Einrichtung B jeweils am Tag 1 und Tag 2 im Gruppenvergleich (Tag 1 n = 8 Gruppen mit 16 Hunden, Tag 2 n = 7 Gruppen mit 14 Hunden, d.h. ohne Gruppe 8, jeweils 2 Hunden pro Gruppe)

Auch bei der Häufigkeit der Verhaltensweise „Kauen“ gab es an beiden Tagen große Gruppenunterschiede. Gruppe 4 kaut mit 14mal pro Hund am Tag 1 am häufigsten, und am Tag 2 Gruppe 5 mit 13mal. Die Gruppe 2 und 8 kauten am Tag 1 überhaupt nicht am Horn. Wie bei der Dauer kam es auch bei der Häufigkeit bei 3 Gruppen zu einer Abnahme und bei 4 Gruppen zu einer Zunahme vom Tag 1 zum Tag 2 (Tabelle X-12 im Anhang).

Der arithmetische Mittelwert über alle Gruppen lag beim „Kauen“ am Tag 1 bei 10 Minuten und 6mal pro Hund und Stunde, am zweiten Tag bei 13 Minuten und 7mal. Der Unterschied zwischen Tag 1 und Tag 2 war nicht signifikant (Tabelle V-3, Tabelle X-13 im Anhang).

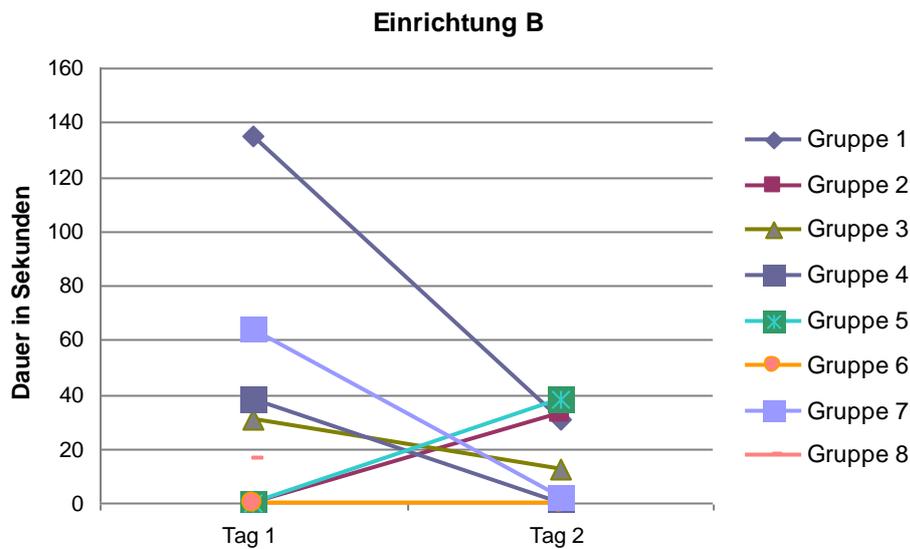
„Anbellen/Anspringen“ kam bei 6 der 8 Gruppen am Tag 1 vor. Die Gruppe 5 stach am Tag 1 mit einem Wert von 18 Minuten unter den anderen Gruppen stark heraus (Abbildung V-19, Tabelle X-12 im Anhang).



**Abbildung V- 19:** Dauer der Verhaltensweise „Anbellen/Anspringen“ ( $\geq 30$  Sekunden) pro Hund, arithmetische Mittelwerte in Sekunden pro Stunde bei 8 Stunden Klauenhorngabe in Einrichtung B jeweils am Tag 1 und Tag 2 im Gruppenvergleich (Tag 1 n = 8 Gruppen mit 16 Hunden, Tag 2 n = 7 Gruppen mit 14 Hunden, d.h. ohne Gruppe 8, jeweils 2 Hunden pro Gruppe)

Am Tag 1 (4 Minuten und 1mal) bellten oder sprangen die Hunde in Einrichtung B pro Hund und Stunde das Horn länger und häufiger an als an Tag 2 (1 Minute und weniger als 1mal, Tabelle X-13 im Anhang). Dieser Unterschied war jedoch nicht signifikant (Tabelle V-3, Tabelle X-13 im Anhang).

In Einrichtung B kam auch die Verhaltensweise „unter Brett mit Horn“ vor. Gruppe 1 hielt sich am Tag 1 mit 2 Minuten pro Hund und Stunde und Gruppe 1 und 2 am Tag 2 mit jeweils  $\frac{1}{2}$  Minute am längsten unter dem Brett mit Horn auf (Abbildung V-20, Tabelle X-14 im Anhang).

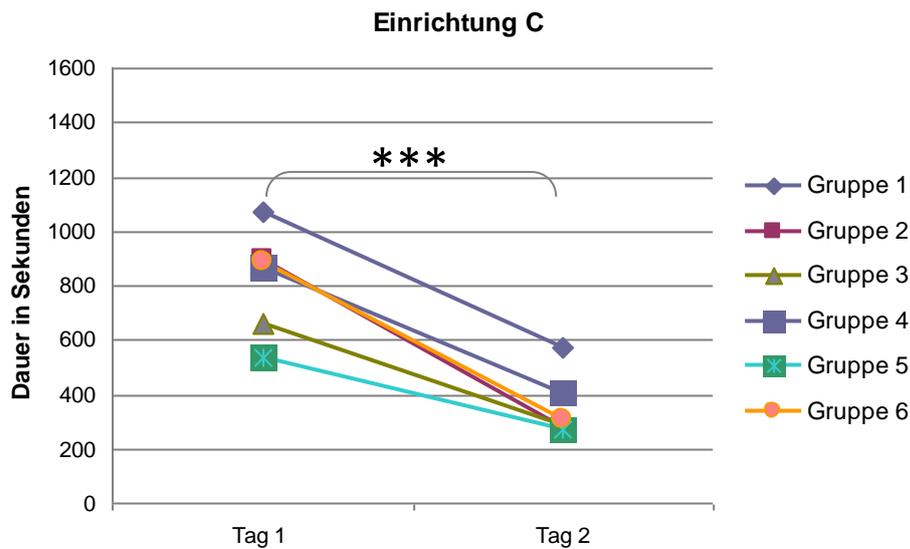


**Abbildung V- 20:** Dauer der Verhaltensweise „unter Brett mit Horn“ pro Hund, arithmetische Mittelwerte in Sekunden pro Stunde bei 8 Stunden Klauenhorngabe in Einrichtung B jeweils am Tag 1 und Tag 2 im Gruppenvergleich (Tag 1 n = 8 Gruppen mit 16 Hunden, Tag 2 n = 7 Gruppen mit 14 Hunden, d.h. ohne Gruppe 8, jeweils 2 Hunden pro Gruppe)

Die Hunde in Einrichtung B hielten sich mit Klauenhorn am Tag 1 etwas mehr und am Tag 2 etwas weniger als eine ½ Minute pro Hund und Stunde unterm Brett auf. Der Unterschied zwischen beiden Tagen war mit  $p=0,306$  nicht signifikant (Tabelle X-15 im Anhang).

#### Einrichtung C:

In Einrichtung C kauten die Hunde der Gruppe 1 sowohl am Tag 1 (18 Minuten und 10mal) als auch am Tag 2 (10 Minuten und 5mal) pro Hund und Stunde am längsten und häufigsten. Die Hunde der Gruppe 5 kauten dagegen am Tag 1 (9 Minuten und 5mal) und am Tag 2 (5 Minuten und 2mal) am Horn am kürzesten und am wenigsten gegenüber den anderen Gruppen (Abbildung V-21, Tabelle X-12 im Anhang).



**Abbildung V- 21: Dauer der Verhaltensweise „Kauen“ pro Hund, arithmetische Mittelwerte in Sekunden pro Stunde bei 7,5 Stunden Klauenhorngabe in Einrichtung C jeweils Tag 1 und Tag 2 im Gruppenvergleich (n= 6 Gruppen mit 25 Hunden: Gruppe 1,2,4,5 und 6 mit jeweils 4 Hunden, Gruppe 3 mit 5 Hunden), \*\*\*Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ , T-Test bei gepaarten Stichproben**

Der Mittelwert über alle Gruppen in Einrichtung C lag beim Kauen am Tag 1 bei einer Dauer von 14 Minuten und einer Häufigkeit von 9mal und am Tag 2 bei einer Dauer von 6 Minuten und einer Häufigkeit von 3mal pro Hund und Stunde. Die Hunde kauten am Tag 1 signifikant länger und signifikant häufiger als am Tag 2 (Tabelle V-3; Tabelle X-13 im Anhang).

#### Einrichtungsvergleich:

Am Tag 1 wurde in Einrichtung C am längsten und häufigsten und in A am kürzesten und am wenigsten häufig gekaut. Der Unterschied zwischen allen 3 Einrichtungen war in Bezug auf die Dauer ( $p=0,494$ ; ANOVA) und die Häufigkeit ( $p=0,053$ ; ANOVA) am Tag 1 nicht signifikant. Am Tag 2 unterschieden sich in Bezug auf die Dauer des Kauens alle drei Einrichtungen mit  $p=0,000$  (ANOVA) signifikant voneinander. Das heißt, in Einrichtung B wurde signifikant länger als in Einrichtung A und C gekaut und in Einrichtung C signifikant länger als in A. Am Tag 2 wurde in Einrichtung A weniger häufig als in Einrichtung B und C gekaut. Der Unterschied am Tag 2 in Bezug auf die Häufigkeit war mit  $p=0,001$  (ANOVA) signifikant (Tabelle X-16 im Anhang).

#### **Kurze Kaukontakte und kurzes Anbellen/Anspringen (jeweils <30 Sekunden)**

Bis auf 2 Gruppen (Gruppe 2 und 8) am Tag 1 der Klauenhorngabe in Einrichtung B konnten bei allen Gruppen der Einrichtungen A, B und C „Kurze Kaukontakte“ am Tag 1 und 2 der Klauenhorngabe beobachtet werden (Tabelle X-17 im Anhang).

#### Einrichtung A:

In Einrichtung A wurden am Tag 1 der Klauenhorngabe bei den Hunden in Gruppe 1 (5mal pro Hund und Stunde) die meisten kurzen Kaukontakte gezählt. Am Tag 2 der Gabe kamen kurze Kaukontakte in Gruppe 3 (2mal pro Hund und Stunde) am häufigsten vor (Tabelle X-17 im Anhang). Im arithmetischen Mittel über die Gruppen waren am Tag 1 in Einrichtung A (2mal pro Hund und Stunde) „Kurze Kaukontakte“ mit  $p=0,029$  signifikant häufiger als am Tag 2 (1mal pro Hund und Stunde; Tabelle X-18 im Anhang).

#### Einrichtung B:

Am Tag 1 konnten keine „kurzen Kaukontakte“ bei 2 Gruppen (Gruppe 2 und 8) in Einrichtung B beobachtet werden. Am häufigsten wurden „kurze Kaukontakte“ am Tag 1 bei Gruppe 4 (17mal pro Hund und Stunde) und am Tag 2 bei Gruppe 3 und 4 (11mal pro Hund und Stunde) gezählt (Tabelle X-17 im Anhang).

In Einrichtung B hatten die Hunde im arithmetischen Mittel über die Gruppen am Tag 1 weniger kurze Kaukontakte (6mal pro Hund und Stunde) als am Tag 2 (8mal pro Hund und Stunde). Der Unterschied war mit  $p=0,661$  nicht signifikant (Tabelle X-18 im Anhang).

#### Einrichtung C:

Gruppe 4 hatte sowohl am Tag 1 (16mal pro Hund und Stunde) als auch am Tag 2 (7mal pro Hund und Stunde) der Klauenhorngabe die meisten kurzen Kaukontakte gegenüber den anderen Gruppen der Einrichtung C (Tabelle X-17 im Anhang).

Im arithmetischen Mittel über die Gruppen kamen in Einrichtung C am Tag 1 (12mal pro Hund und Stunde) „Kurze Kaukontakte“ mit  $p=0,004$  signifikant häufiger als am Tag 2 (4mal pro Hund und Stunde) vor (Tabelle X-18 im Anhang).

#### Einrichtungsvergleich:

„Kurze Kaukontakte“ kamen am Tag 1 in Einrichtung C am häufigsten und in A am wenigsten häufig vor. Im Vergleich aller Einrichtungen konnte am Tag 1 ein signifikanter Unterschied zwischen A und C mit  $p=0,010$  festgestellt werden. Am Tag 2 wurden in Einrichtung B die häufigsten „kurzen Kaukontakte“ festgestellt (Tabelle X-16 im Anhang).

„Kurzes Anbellen/Anspringen“ kam nur in Einrichtung B und Einrichtung C vor (Tabelle X-16 bis X-18 im Anhang).

#### Einrichtung A:

Bei keiner der Gruppen von Einrichtung A konnte ein „kurzes Anbellen/Anspringen“ beobachtet werden (Tabelle X-17 im Anhang).

#### Einrichtung B:

In Einrichtung B waren es 6 Gruppen und am Tag 2 waren es 3 Gruppen, die das Horn kurz anbellten oder ansprangen. Am häufigsten kam „kurzes Anbellen/Anspringen“ am Tag 1 bei Gruppe 5 (5mal pro Hund und Stunde) und am Tag 2 bei Gruppe 2 (3mal pro Hund und Stunde) vor (Tabelle X-17 im Anhang).

Der Mittelwert über alle 8 Gruppen der Einrichtung B war beim „kurzen Anbellen/Anspringen“ am Tag 1 (2mal) mit  $p=0,084$  nicht signifikant höher als am Tag 2 (1mal pro Hund und Stunde; Tabelle X-18).

#### Einrichtung C:

Nur bei 2 Gruppen (Gruppe 2 und 4) in Einrichtung C konnte am Tag 1 „Anbellen/Anspringen“ von Horn beobachtet werden. Am Tag 2 wurde kein „Anbellen/Anspringen“ mehr beobachtet (Tabelle X-17 im Anhang).

Im arithmetischen Mittel über die Gruppen wurde das Horn am Tag 1 mit einer Häufigkeit von 0,02mal „angesprungen/angebellt“. Der Unterschied zwischen Tag 1 und Tag 2 war mit  $p=0,203$  nicht signifikant (Tabelle X-18 im Anhang).

#### Einrichtungsvergleich:

„Kurzes Anbellen/Anspringen“ kam am Tag 1 in Einrichtung B am häufigsten vor. Im Vergleich aller Einrichtungen konnte am Tag 1 ein signifikanter Unterschied zwischen A und B und C und B mit  $p=0,029$  festgestellt werden. Am Tag 2 wurden in Einrichtung B am häufigsten „Kurzes Anbellen/Anspringen“ festgestellt, jedoch der Unterschied zwischen den Einrichtungen war mit  $p=0,175$  nicht signifikant (Tabelle X-16 im Anhang).

#### **Herumtragen (Einrichtung B)**

In Einrichtung B wurde noch zusätzlich die Verhaltensweise „Herumtragen“ in der Kategorie „Benutzung von Klauenhorn“ ausgewertet.

#### Tagesverlauf:

Das Horn wurde pro Hund durchschnittlich mindestens 2mal und höchsten 11mal pro Stunde an Tag 1 und Tag 2 herumgetragen. Am Tag 1 der Gabe trugen die Hunde in 2 Stunden (1.h und 8.h) und am Tag 2 in insgesamt 5 von 8 Stunden (1.h, 2.h, 3.h, 6.h und 7.h) das Horn über 6mal pro Hund und Stunde herum (Abbildung V-22, Tabelle X-19 im Anhang).

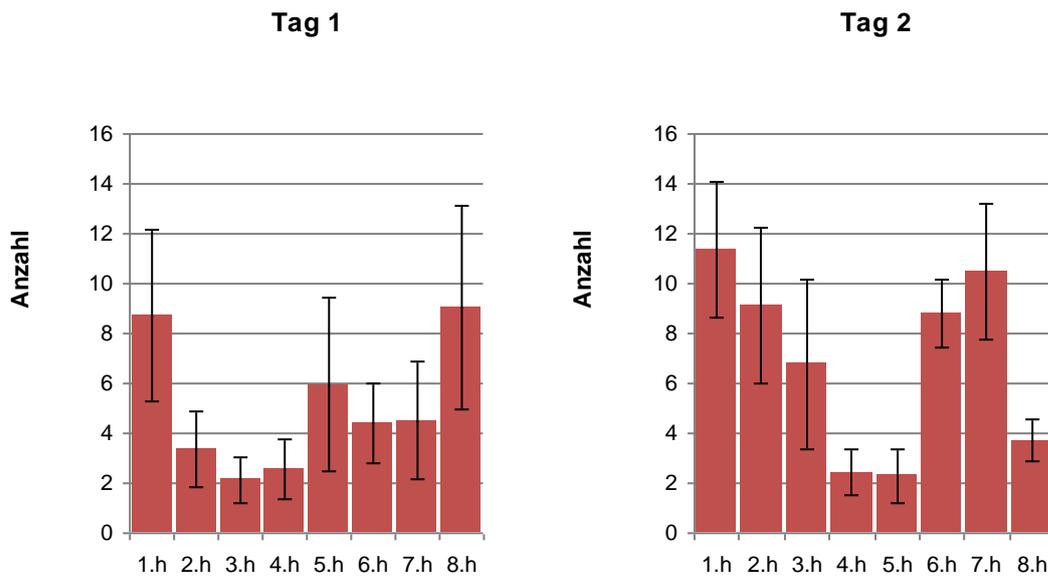


Abbildung V- 22: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung B (Tag 1 n = 8 Gruppen mit 16 Hunden; Tag 2 n = 7 Gruppen mit 14 Hunden, d.h. ohne Gruppe 8) im Tagesverlauf von 8:00 – 16:00 Uhr, Häufigkeit der Verhaltensweise „Herumtragen“ pro Hund und Stunde am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe

Tag 1 und Tag 2 im Gruppenvergleich:

Am Tag 1 trugen 2 Gruppen (Gruppe 2 und Gruppe 8) das Horn gar nicht herum. Am häufigsten wurde das Horn am Tag 1 (13mal pro Hund und Stunde) und 2 (10mal pro Hund und Stunde) von den Hunden der Gruppe 4 herumgetragen (Abbildung V-23, Tabelle X-20 im Anhang).

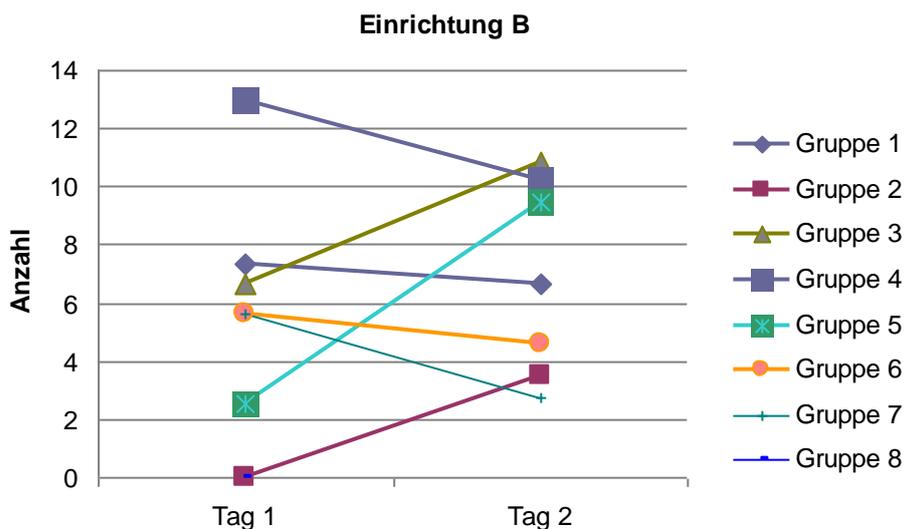


Abbildung V- 23: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung B Tag 1 n = 8 Gruppen mit 16 Hunden; Tag 2 n = 7 Gruppen mit 14 Hunden, d.h. ohne Gruppe 8) im Gruppenvergleich, Anzahl der Verhaltensweise „Herumtragen“ pro Hund und Stunde am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe

Im arithmetischen Mittel über die Gruppen wurde das Horn am Tag 2 (7mal pro Hund und Stunde) häufiger herumgetragen als am Tag 1 (6mal pro Hund und Stunde). Der Unterschied war mit  $p=0,490$  nicht signifikant (Tabelle X-15 im Anhang).

### **Sonstige Benutzung von Klauenhorn z. B. Verscharren, mit Pfoten festhalten ohne Kauen $\geq 30$ Sekunden**

Die Hunde aller Einrichtungen hielten beim Kauen das Klauenhorn meist zwischen den Pfoten und hielten das Horn auch zwischen kurzen Kaupausen weiterhin zwischen ihren Pfoten. Ein Festhalten zwischen den Pfoten  $\geq 30$  Sekunden kam jedoch nicht vor. Ein Versuch, das Horn zu verscharren, oder eine sonstige Benutzung des Horns konnte in keiner der Einrichtungen festgestellt werden.

In keiner der Einrichtungen beschäftigte sich ein Hund gleichzeitig mit mehr als einem Klauenhorn und es beschäftigte sich nicht mehr als ein Hund gleichzeitig mit demselben Horn.

3.1.3. Aggressive Verhaltensweisen (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

### **Schnappen, Beißen, Vorstoßen, Vertreiben anderer Hunde vom Klauenhorn**

In Einrichtung A und C wurde keine dieser aggressiven Verhaltensweisen beobachtet. In Einrichtung B kam es zu Raufereien (siehe unten), darüber hinaus waren keine aggressive Verhaltensweisen zu sehen.

In Einrichtung C wurde die Klauenhorngabe unter ständiger Aufsicht gegeben und beim ersten Knurren wurden die Hunde durch Erheben der Stimme vom Pflegepersonal ermahnt. Dies war sehr häufig der Fall. Eine Auswertung der Häufigkeit des Knurrens konnte nicht vorgenommen werden, da es keine Tonaufnahmen gab.

### **Rauferei**

In Einrichtung B kam es am Mittwochvormittag (Tag 2) bei Gruppe 8 mit zwei Hunden im Alter von vier Monaten und am Donnerstag (Tag 3) bei Gruppe 2 mit zwei Hunden im Alter von beinahe sieben Monaten zur Rauferei. Gruppe 8 hatte drei U-Steine in der Hundebox, von denen die unteren beiden einen Tunnel bildeten. In Gruppe 2 befand sich ein Holztunnel (siehe Kapitel IV Abbildung IV-3).

Gruppe 8

Geschehnisse im Vorfeld:

In Gruppe 8 wurde am Tag 1 das Horn nur „angebellt/angesprungen“, „Kauen“ kam gar nicht vor. Erst am Tag 2 begann ein Hund (Hund 1) kurz nach Gabe am Horn zu kauen. Anfänglich kaute Hund 1 nur unter den U-Steinen. Hund 2 lief bellend durch die Hundebox und blickte ab und zu in den Tunnel, den die U-Steine bildeten, in dem sich Hund 1 mit Horn befand. Vor Beginn der Rauferei befand sich Hund 1 der Gruppe 8 nur noch zur Hälfte unter den U-Steinen. Hund 2 näherte sich dem kauenden Hund (Hund 1) immer wieder bellend, bis er sich direkt vor ihn positionierte. Hund 1 kam noch ein Stück mehr aus dem „U-Stein-Tunnel“ hervor und kaute sitzend bei geschlossenem Maul auf einem abgebissenen Teil vom Hornschuh herum. Hund 2 beleckte daraufhin kurz das Maul von Hund 1 und wendete sich dann dem restlichem Horn zu, das neben Hund 1 lag.

Rauferei:

Als Hund 1 Hund 2 neben sich direkt am Horn, an dem er eben noch gekaut hatte, bemerkte, stieß er auf Hund 2 vor. Die Hunde waren meist von vorne ineinander verkeilt und rangen miteinander. Sie zeigten häufig einen „Schultergriff“. Es wurde versucht, den Gegner vorwiegend in den Hals zu beißen. Hund 1 wurde 7mal in Rückenlage gebracht, Hund 2 3mal. Der jeweils auf dem Rücken liegende Hund verteidigte sich durch Strampeln und Schnappbewegungen (defensives Drohverhalten). Die Hunde beendeten die Rauferei, nachdem Hund 1 etwas über 30 Sekunden in Rückenlage mit Biss in den Hals von Hund 2 schließlich ohne Gegenwehr gehalten wurde. Insgesamt dauerte die Rauferei 12 Minuten.

Verletzungen:

Bei beiden Hunden wurden Verletzungen I. und II. Grades gefunden (Tabelle V-4). Das Horn wurde sofort aus der Box der Gruppe 8 entfernt, als beim Durchgang des Personals festgestellt wurde, dass sie miteinander gerauft hatten.

**Tabelle V- 4: Verletzungen nach Rauferei bei Gruppe 8 (Einteilung siehe Tabelle VI-3)**

Hund	Lokalisation	Wunde	Verletzungsgrad
1	Rechte hintere Pfote (Balle)	1 oberflächliche Hautläsion	I
	Rechte hintere Pfote (Krallenfalz)	1 oberflächliche Hautläsion	I
	Rechter Unterarm	1 Ritzwunde	I
	Hals (ventral)	1 tiefere Hautwunde	II
	Unterarm (links)	3 tiefere Hautwunden	II
2	Rechter Unterarm	1 oberflächliche Hautläsion	I
	Rechtes Ohr	2 tiefere Hautwunden	II
	Linkes Ohr	2 tiefere Hautwunden	II

## Gruppe 2

### Geschehnisse im Vorfeld:

Am Tag 1 hatte Gruppe 2 das Horn wie Gruppe 8 nur „angebellt/angesprungen“ und gar nicht daran gekaut. Am Tag 2 wurde das Horn vormittags noch von beiden Hunden „angebellt/angesprungen“. Erst in der 6. Stunde des 2. Tages holte sich Hund 1 der Gruppe 2 ein Horn, um daran zu kauen. Der Hund 2 der Gruppe bellte am Tag 2 das Horn weiterhin an. Das Horn wurde von Hund 2 kurz beschnuppert, angebellt, angesprungen. Dann wurde zwischendrin nach dem am Horn kauenden Boxengenossen gesehen, und gelegentlich wurde er auch angebellt. Das wiederholte sich am Tag 2 immer wieder. Am Tag 3 wurde vom Hund 1, der am Vortag bereits am Horn gekaut hatte, gleich wieder am Horn gekaut. Hund 2, der bisher noch nicht am Horn gekaut hatte, rannte in der Hundebox hin und her, bellte dabei zum einen das Horn an, zum anderen auch den kauenden Hund. Er stellte sich auch vor den kauenden Hund und es wurde öfters eine spielerische „Vorderkörper-Tiefstellung“ gesehen. Hund 1 hatte bisher schon zwei Klauenhornschuhe zum Kauen vom Liegebrett geholt, die nun beide links vom Holztunnel lagen. Als Hund 1 in der 2. Stunde am Tag 3 der Gabe aufstand und sich vom Horn entfernte, schnappte sich Hund 2 ein Horn und fing, rechts vom Holztunnel liegend, an, am Horn zu kauen. Hund 1 bemerkte dies, schaute nach, was der andere Hund machte, lief dann zum Horn, welches links vom Holztunnel war, und kaute daran. Von da an waren ein ständiges Wechseln des Horns zwischen den Hunden und ein häufiges Herumtragen des Horns zu sehen. Hund 1 holte auch das dritte Horn, welches bisher noch auf dem Liegebrett war. Die Hunde kauten anfangs getrennt voneinander. Einer rechts vom Holztunnel, der andere links vom Holztunnel. Aber seit der Hund 2 angefangen hatte ebenfalls am Horn zu kauen, wurde oft nach dem anderen Boxengenossen gesehen oder es wurde auch in seine Nähe gegangen. Kurz vor der Rauferei waren alle drei Klauenhornschuhe auf der linken Seite des Holztunnels.

### Rauferei:

Vor Beginn der Rauferei waren beide Hunde dabei, drei Klauenhornschuhe, die jeweils circa eine halbe Hundelänge voneinander entfernt lagen, abwechselnd zu schnüffeln. Als beide Hunde an jeweils einem Horn schnüffelten, befanden sie sich hintereinander. Hund 1 drehte sich um und stieß frontal vor auf Hund 2. Die Hunde waren wie bei Gruppe 8 meist von vorne ineinander verkeilt und rangen miteinander. Es wurde versucht, den Gegner im Kopfhalsbereich zu packen. Jeder der Hunde wurde 1mal vom anderen Hund in Rückenlage gebracht. Der jeweils auf dem Rücken liegende Hund verteidigte sich durch Strampeln und Schnappbewegungen. Da zu dieser Zeit ein Pfleger in der Nähe war, konnte er die Rauferei unterbrechen. Als der Pfleger nach 35 Sekunden hineinkam, wurde die Rauferei von den Hunden sofort beendet. Die bloße Anwesenheit des Pflegers war für die Beendigung der Rauferei ausreichend. Das Horn wurde sofort aus der Box der Hunde entfernt.

Verletzungen:

Bei einem Hund wurden Verletzungen II. Grades festgestellt (Tabelle V-5).

**Tabelle V- 5: Verletzungen nach Rauferei bei Gruppe 2 (Einteilung siehe Tabelle VI-3)**

Hund	Lokalisation	Wunde	Verletzungsgrad
1	Rechtes Ohr	2 tiefere Hautwunden	II
	Brust	1 tiefere Hautwunde	II
2	-	-	-

3.1.4. Aufreiten (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATE-SON, 1986)

In allen drei Einrichtungen kam die Verhaltensweise „Aufreiten“ vor.

Einrichtung A:

Am Tag 1 und Tag 2 in der Woche ohne Horn wurde Aufreiten jeweils bei einer Gruppe (Gruppe 2) mit einer Dauer unter 1 Minute und einer Häufigkeit von 1mal pro Hund und Stunde beobachtet. Am Tag 1 mit Horn kam Aufreiten ebenfalls nur bei einer Gruppe (Gruppe 6: unter ½ Minute und 1mal pro Hund und Stunde) vor. Am Tag 2 mit Horn trat das Aufreiten bei zwei Gruppen (Gruppe 3 und 6) auf (Tabelle X-22 im Anhang).

Einrichtung B:

In Einrichtung B kam das Aufreiten insgesamt bei drei Gruppen vor.

Am Tag 1 ohne Horn wurde bei zwei Gruppen (Gruppe 5 und Gruppe 7) Aufreiten beobachtet, bei Tag 1 mit Horn bei keiner der Gruppen, am Tag 2 ohne Horn bei einer Gruppe (Gruppe 7) und am Tag 2 mit Horn bei einer Gruppe (Gruppe 2). Es dauerte in diesen Gruppen an keinem Tag länger als ½ Minute pro Hund und Stunde (Tabelle X-22 im Anhang).

Einrichtung C:

In Einrichtung C wurde nur bei Gruppe 5 Aufreiten an drei Tagen (alle außer Tag 1 mit Horn) beobachtet. Es dauerte an keinem Tag länger als ½ Minute pro Hund und Stunde (Tabelle X-22 im Anhang).

In keinen der drei Einrichtungen war der Unterschied bezüglich der Dauer oder der Häufigkeit des Aufreitens zwischen Tag 1 ohne und mit Horn sowie zwischen Tag 2 ohne und mit Horn signifikant (arithmetisches Mittel über alle Gruppen, Tabelle V-6, Tabelle X-21 im Anhang).

**Tabelle V- 6: Verhaltensweisen „Aufreiten“ und „Balgerei“ bei den Hunden in Einrichtung A, B und C; p-Wert (Vergleich ohne versus mit Horn am Tag 1 und Tag 2; T-Test bei gepaarten Stichproben)**

	N (Gruppe)	Aufreiten		Balgerei
		Dauer	Häufigkeit	Häufigkeit
<b>Einrichtung A</b>				
Tag 1 ohne versus mit Horn	6	0,394	0,435	0,363
Tag 2 ohne versus mit Horn	6	0,326	0,363	0,363
<b>Einrichtung B</b>				
Tag 1 ohne versus mit Horn	8	0,267	0,197	0,097
Tag 2 ohne versus mit Horn	7 <sup>a)</sup>	0,681	0,569	0,341
<b>Einrichtung C</b>				
Tag 1 ohne versus mit Horn	6	0,363	0,178	0,162
Tag 2 ohne versus mit Horn	6	0,284	0,363	0,363

<sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen

Einrichtungsvergleich:

Einrichtung A, B und C unterschieden sich an keinen der Tage (Tag 1 bzw. Tag 2 ohne und mit Horn) signifikant voneinander (Tabelle V-7).

**Tabelle V- 7: Verhaltensweisen „Aufreiten“, „Balgerei“, „Kotfressen“, „Erbrechen“, „Manipulation von Einrichtung“ und Kategorie „Bewegungsstereotypien“ am Tag 1 und Tag 2 in der 1. Versuchswoche ohne und in der 2. Versuchswoche mit Klauenhorn im Einrichtungsvergleich; p-Wert (einfaktorielle ANOVA)**

	Aufreiten		Balgerei	Kotfressen	Erbrechen	Bewegungsstereotypien		Manipulation von Einrichtung	
	Dauer	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit	Dauer	Häufigkeit	Dauer	Häufigkeit
Tag 1 ohne Horn	0,453	0,399	0,734	0,010 * (B ≠ C)	0,078	0,287	0,115	0,165	0,229
Tag 2 ohne Horn	0,415	0,495	0,106	0,010 * (B ≠ C)	-	0,386	0,047 * (B ≠ C)	0,421	0,317
Tag 1 mit Horn	0,328	-	0,255	0,044 * (B ≠ C)	-	0,313	0,263	0,240	0,255
Tag 2 mit Horn	0,182	0,164	0,104	0,001 ** (A ≠ B ≠ C)	-	0,648	0,783	0,289	0,292

\* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ ; \*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ ; A, B, C (Einrichtung A,B, C); ≠ (keine überschneidende 95 %-Konfidenzintervalle für den Mittelwert)

### 3.1.5. Balgerei (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

Balgereien wurden in allen drei Einrichtungen beobachtet.

Einrichtung A:

Am Tag 1 ohne Horn balgten die Hunde der Gruppe 2 mit einer Häufigkeit von 0,6mal und am Tag 2 mit Horn die Hunde der Gruppe 3 mit einer Häufigkeit von 0,1mal pro Hund und Stunde (Tabelle X-23 im Anhang).

#### Einrichtung B:

In Einrichtung B wurde an Tag 1 und Tag 2 ohne Horn in fünf Gruppen, am Tag 1 mit Horn in zwei Gruppen und am Tag 2 mit Horn in vier Gruppen spielerisch gerauft.

Es wurde niemals häufiger als 0,5mal pro Hund und Stunde gebalgt (Tabelle X-23 im Anhang).

#### Einrichtung C:

In Einrichtung C kamen Balgereien am Tag 1 ohne Horn in vier Gruppen, am Tag 1 mit Horn in keiner der Gruppen, am Tag 2 ohne Horn und mit Horn jeweils in einer Gruppe (Gruppe 5) vor. Am häufigsten balgten hiervon Gruppe 1 am Tag 1 ohne Horn mit 0,7mal pro Hund und Stunde (Tabelle X-23 im Anhang).

Im arithmetischen Mittel über die Gruppen waren in keinen der Einrichtungen der Unterschied zwischen Tag 1 ohne und mit Horn sowie Tag 2 ohne und mit Horn signifikant (Tabelle V-6, Tabelle X-21 im Anhang).

#### Einrichtungsvergleich:

Einrichtung A, B und C unterschieden sich an keinen der Tage (Tag 1 bzw. Tag 2 ohne und mit Horn) signifikant voneinander (Tabelle V-7).

#### 3.1.6. Kotfressen (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

In Einrichtung A fraßen am Tag 1 ohne Horn drei Gruppen (Gruppe 1, 4 und 6) Kot. Am Tag 1 ohne Horn wurde 5mal Kot gefressen, am Tag 1 mit Horn 8mal, am Tag 2 ohne Horn 6mal und am Tag 2 mit Horn am häufigsten mit 18mal (Tabelle X-24 im Anhang).

Außer in Gruppe 8 fraßen die Gruppen der Einrichtung B alle Kot. Am Tag 1 und Tag 2 ohne Horn waren es 6 Gruppen mit einer Häufigkeit von 39mal pro Tag. Am Tag 2 ohne Horn kam Kotfressen bei 6 Gruppen mit insgesamt einer Häufigkeit von 41mal pro Tag vor. Am Tag 2 mit Horn wurde am meisten Kot gefressen mit 62mal pro Tag (Tabelle X-24 im Anhang).

In Einrichtung C konnte kein Kotfressen beobachtet werden (Tabelle X-24 im Anhang).

Im arithmetischen Mittel über die Gruppen pro Hund und Stunde gab es zwischen Tag 1 ohne und mit Horn und Tag 2 ohne und mit Horn in keinen der Einrichtungen signifikante Unterschiede (Tabelle V-8, Tabelle X-25 im Anhang).

Tabelle V- 8: Verhaltensweisen „Kotfressen“, „Manipulation von Einrichtung“ und Kategorie „Bewegungsstereotypien“ bei den Hunden in Einrichtung A, B und C; p-Wert (Vergleich ohne versus mit Horn am Tag 1 und Tag 2; T-Test bei gepaarten Stichproben)

	N (Gruppe)	Kotfressen	Bewegungsstereotypien		Manipulation Einrichtung	
		Häufigkeit	Dauer	Häufigkeit	Dauer	Häufigkeit
<b>Einrichtung A</b>						
Tag 1 ohne versus mit Horn	6	0,363	0,738	0,901	0,105	0,115
Tag 2 ohne versus mit Horn	6	0,323	0,589	0,542	-	-
<b>Einrichtung B</b>						
Tag 1 ohne versus mit Horn	8	0,647	-	-	0,173	0,155
Tag 2 ohne versus mit Horn	7 <sup>a)</sup>	0,116	0,346	0,291	0,342	0,241
<b>Einrichtung C</b>						
Tag 1 ohne versus mit Horn	6	-	0,172	0,152	-	-
Tag 2 ohne versus mit Horn	6	-	0,535	0,546	-	-

<sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen

### Einrichtungsvergleich:

In Einrichtung B fraßen die Tiere an allen Tagen (Tag 1 bzw. Tag 2 ohne und mit Horn) signifikant häufiger Kot als in Einrichtung C. Am Tag 2 mit Horn unterschieden sich alle drei Einrichtungen signifikant voneinander (Tabelle V-7; Abbildung V-24).

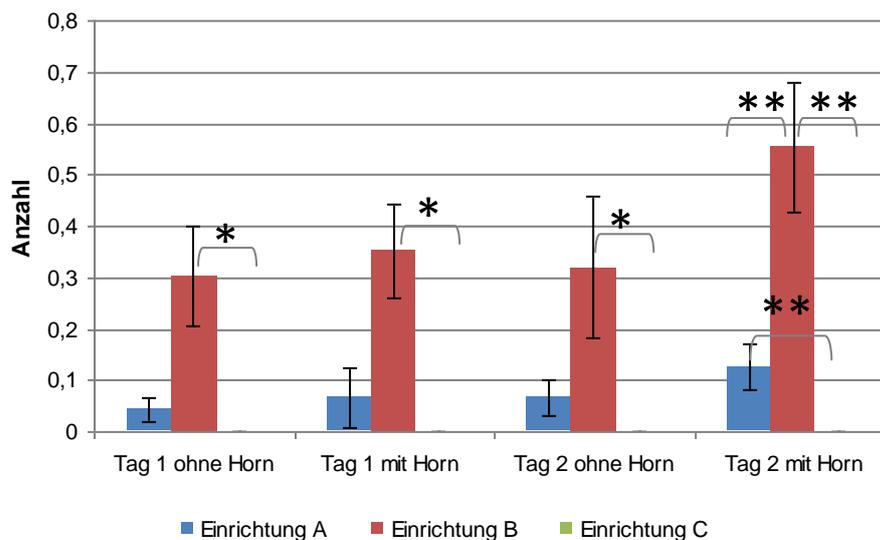


Abbildung V- 24: Häufigkeit für die Verhaltensweise „Kotfressen“ im Einrichtungsvergleich (Tag 1 und Tag 2 in der 1. Versuchswoche ohne und in der 2. Versuchswoche mit Klauenhorn) bei den Hunden in Einrichtung A (n = 6 Gruppen mit 21 Hunden, täglicher Beobachtungszeitraum über 7 Stunden), in Einrichtung B (Tag 1 und 2 ohne Horn und Tag 1 mit Horn: n = 8 Gruppen mit 16 Hunden, Tag 2 mit Horn: n = 7 Gruppen mit 14 Hunden ohne Gruppe 8, täglicher Beobachtungszeitraum über 8 Stunden) und in Einrichtung C (n = 6 Gruppen mit 25 Hunden, täglicher Beobachtungszeitraum über 7,5 Stunden), arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde, \* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ , \*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ , einfaktorische ANOVA

### 3.1.7. Erbrechen (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

Zur Zeit des Versuches konnte nur in Einrichtung C Erbrechen beobachtet werden. Ein Hund in Gruppe 1 erbrach einmal am Tag 1 ohne Horn.

3.1.8. „Bewegungstereotypien“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

### **Schwanzjagen**

Schwanzjagen kam nur bei den Hunden der Gruppe 6 der Einrichtung B am Tag 2 mit Horn vor. Es wurde an diesem Tag 7mal mit einer durchschnittlichen Dauer von 3 Minuten beobachtet. Bei drei von 7mal setzte der Hund direkt im Anschluß Kot ab und fraß ihn (Tabelle X-26 im Anhang).

### **Kratzen an Boden und Wänden**

Das Kratzen an Boden und Wänden konnte in Einrichtung A in der Woche ohne Horn bei drei Gruppen und in der Woche mit Horn bei einer Gruppe beobachtet werden. Am Tag 1 ohne Horn wurde in Gruppe 5 8mal mit durchschnittlich 1 Minute und in Gruppe 6 4mal mit durchschnittlich 52 Sekunden an Boden und Wänden gekratzt. Am Tag 2 ohne Horn kratzte ein Hund in Gruppe 4 1mal für 15 Sekunden. In der Woche mit Horn kam nur am Tag 1 mit Horn bei Gruppe 5 2mal mit durchschnittlich 40 Sekunden das Kratzen an Boden und Wänden vor (Tabelle X-27 im Anhang).

In Einrichtung B wurde nur am zweiten Tag der Klauenhorngabe bei einer Gruppe Kratzen an Türen und Wänden beobachtet. Ein Hund der Gruppe 3 kratzte 1mal für 24 Sekunden am Boden (Tabelle X-27 im Anhang).

In Einrichtung C wurde am Tag 1 ohne Horn in Gruppe 1 30mal mit einer durchschnittlichen Dauer von 1,4 Minuten, in Gruppe 5 2mal mit einer durchschnittlichen Dauer von 28 Sekunden und in Gruppe 6 27mal mit einer durchschnittlichen Dauer von 1,2 Minuten an Boden und Wänden gekratzt. Am Tag 2 ohne Horn kratzen die Hunde der Gruppe 1 2mal mit einer durchschnittlichen Dauer von 13 Sekunden, in Gruppe 2 1mal 52 Sekunden, in Gruppe 4 2mal mit durchschnittlich 1/2 Minute und in Gruppe 6 1mal 1 Minute. Am ersten Tag der Klauenhorngabe kam das Kratzen an Boden und Wänden nicht vor. Am Tag 2 mit Horn wurde bei Gruppe 2 1mal für 52 Sekunden an Boden und Wänden gekratzt (Tabelle X-27 im Anhang).

### **Kreisbewegungen und „sonstige Bewegungstereotypien“**

In Einrichtung A konnten in der Woche ohne Horn bei zwei Gruppen und in der Woche mit Horn bei einer Gruppe Kreislaufen beobachtet werden. Am Tag 1 ohne Horn wurde in Gruppe 4 11mal mit durchschnittlich 4,9 Minuten im Kreis gelaufen. Am Tag 2 ohne Horn liefen die Hunde der Gruppe 6 2mal mit durchschnittlich 7,2 Minuten im Kreis. Bei Gruppe 4 kam das Kreislaufen am Tag 1 mit Horn 23mal mit einer durchschnittlichen Dauer von 3,1

Minuten und am Tag 2 mit Horn 8mal mit durchschnittlich 5,2 Minuten vor (Tabelle X-28 im Anhang).

In Einrichtung B kamen weder in der Woche ohne Horn noch in der Woche mit Horn „Kreisbewegungen und sonstige Bewegungsstereotypien“ vor (Tabelle X-28 im Anhang).

In Einrichtung C kam es nur am zweiten Tag der Horngabe bei einer Gruppe zu diesem Verhalten. In Gruppe 1 lief 3mal ein Hund für durchschnittlich 23 Sekunden im Kreis (Tabelle X-28 im Anhang).

Tagesvergleich:

In Einrichtung A kamen im Mittel über die Gruppen am Tag 1 ohne Horn (0,14mal pro Hund und Stunde) weniger „Bewegungsstereotypien“ als am Tag 1 mit Horn (0,15mal pro Hund und Stunde) vor. Am Tag 2 ohne Horn (0,02mal pro Hund und Stunde) wurden weniger „Bewegungsstereotypien“ als am Tag 2 mit Horn (0,05mal) beobachtet (Tabelle X-29 im Anhang).

In Einrichtung B wurden nur am Tag 2 mit Horn „Bewegungsstereotypien“ im arithmetischen Mittel über alle Gruppen von einer Häufigkeit von 0,07mal und einer Dauer von 11 Sekunden pro Hund und Stunde beobachtet (Tabelle X-29 im Anhang).

In Einrichtung C kamen am Tag 1 ohne Horn mit 0,34mal am häufigsten vor. Am Tag 2 ohne Horn wurden „Bewegungsstereotypien“ mit 0,03mal häufiger beobachtet als am Tag 2 mit Horn (Tabelle X-29 im Anhang).

Einrichtungsvergleich:

Am Tag 2 ohne Horn kamen Bewegungsstereotypien in Einrichtung B signifikant weniger als in Einrichtung C vor (Abbildung V-25, Tabelle V-7).

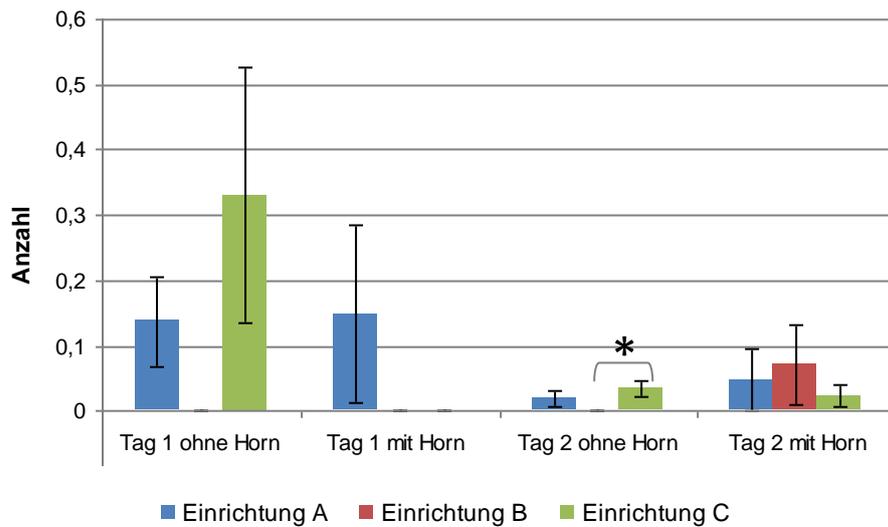


Abbildung V- 25: Häufigkeit für die Verhaltensweise „Bewegungsstereotypien“ im Einrichtungsvergleich (Tag 1 und Tag 2 in der 1. Versuchswoche ohne und in der 2. Versuchswoche mit Klauenhorn) bei den Hunden in Einrichtung A (n = 6 Gruppen mit 21 Hunden, täglicher Beobachtungszeitraum über 7 Stunden), in Einrichtung B (Tag 1 und 2 ohne Horn und Tag 1 mit Horn: n = 8 Gruppen mit 16 Hunden, Tag 2 mit Horn: n = 7 Gruppen mit 14 Hunden ohne Gruppe 8, täglicher Beobachtungszeitraum über 8 Stunden) und in Einrichtung C (n= 6 Gruppen mit 25 Hunden, täglicher Beobachtungszeitraum über 7,5 Stunden), arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde, \* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ , einfaktorische ANOVA

### 3.1.9. Manipulation von Einrichtungsgegenständen (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

#### Einrichtung A:

Bei den Hunden in Einrichtung A trat nur am Tag 1 ohne Horn Manipulation von Einrichtungsgegenständen bei 4 Gruppen (Gruppen 3 – 6) auf. Am häufigsten wurde die Einrichtung bei Gruppe 6 mit 11mal mit durchschnittlich 40 Sekunden beobachtet, gefolgt von Gruppe 3 mit 3mal und durchschnittlich 1,4 Minuten (Tabelle X-30 im Anhang).

Im Arithmetischen Mittel über alle Gruppen manipulierten die Hunde die Einrichtung 0,11mal und einer Dauer von 5 Sekunden pro Hund und Stunde am Tag 1 ohne Horn. Der Unterschied zwischen Tag 1 ohne und mit Horn war nicht signifikant (Tabelle V-8; Tabelle X-31 im Anhang).

#### Einrichtung B:

In Einrichtung B wurden am Tag 1 ohne Horn (0,16mal und 18 Sekunden pro Hund und Stunde) die Einrichtung häufiger und länger als am Tag 1 mit Horn (0,02mal und 3 Sekunden) manipuliert. Genauso verhielt sich es bei Tag 2 ohne Horn zu Tag 2 mit Horn. Der Unterschied war sowohl am Tag 1 als auch am Tag 2 nicht signifikant (Tabelle V-8; Tabelle X-31 im Anhang).

**Einrichtung C:**

In Einrichtung C kam es zu keiner Manipulation von Einrichtungsgegenständen (Tabelle X-30 im Anhang).

**Einrichtungsvergleich:**

Einrichtung A, B und C unterschieden sich an keinen der Tage (Tag 1 bzw. Tag 2 ohne und mit Horn) signifikant voneinander (Tabelle V-7).

### 3.1.10. Nicht im Sichtfeld bei Einrichtung B (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

Die Hunde in Einrichtung B hielten sich an den Tagen 1 (36 Sekunden pro Hund und Stunde) und 2 (17 Sekunden) mit Horn länger unter dem Brett auf als an Tag 1 und Tag 2 ohne Horn. Der Unterschied war nicht signifikant (Tabelle V-9; Tabelle X-32 im Anhang). Während Tag 1 und Tag 2 in der Woche der Klauenhorngabe hielten sich die Hunde nur mit Horn unter dem Brett auf. Daher entspricht die Zeit nicht im Sichtfeld in der Woche mit Horn der Zeit unter dem Brett mit Horn.

**Tabelle V- 9: Dauer der Verhaltensweise „Nicht im Sichtfeld“ in Einrichtung B; p-Werte (Vergleich ohne versus mit Horn am Tag 1 und Tag 2; T-Test bei gepaarten Stichproben)**

	Nicht im Sichtfeld (Dauer)	
	Tag 1 ohne versus mit Horn	Tag 2 ohne versus mit Horn
<i>N (Gruppe)</i>	8	7 <sup>a)</sup>
<i>p-Wert</i>	0,070	0,271

<sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen

### 3.1.11. Am Zaun (Scan Sampling alle 5 Minuten)

In Einrichtung A wurden die Hunde über einen täglichen Zeitraum von 7 Stunden, in Einrichtung B von 8 Stunden und in Einrichtung C von 7,5 Stunden beobachtet. Bei einem Scan Sampling alle 5 Minuten konnte in einer Stunde ein maximal möglicher Mittelwert von 12 Scans pro Hund für jede Verhaltensweise gezählt werden.

**Am Zaun****Einrichtung A:**

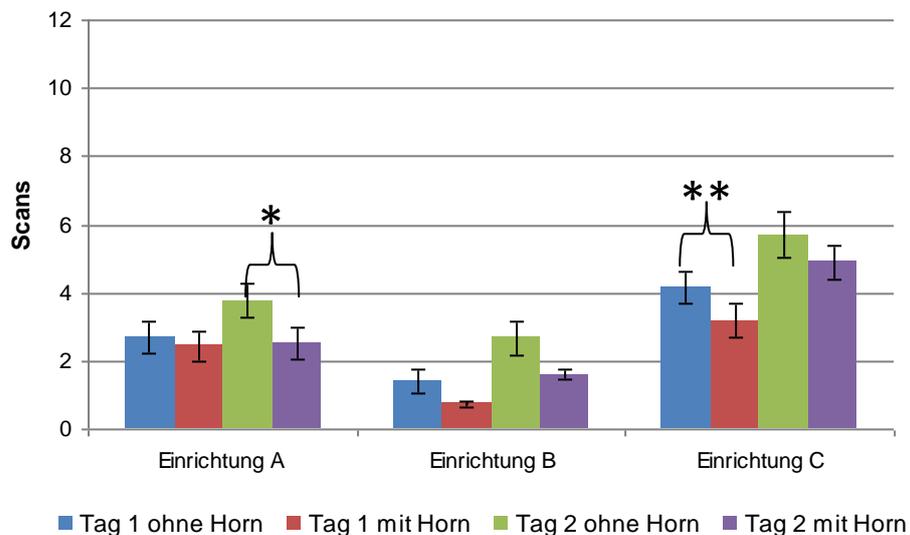
Am Tag 1 hielten sich die Hunde der Einrichtung A in der Woche mit Horn weniger ( $p = 0,262$ ) am Zaun auf als in der Woche ohne Horn. Am Tag 2 waren die Hunde ebenfalls in der Woche mit Horn weniger am Zaun, dieser Unterschied war signifikant mit  $p = 0,050$ . Mit 3,8 Scans (fast 1/3 von den maximal möglichen 12 Scans pro Hund und Stunde) waren die Hunde in Einrichtung A am Tag 2 ohne Horn am meisten am Zaun (Abbildung V-26, Tabelle X-33 im Anhang).

#### Einrichtung B:

Am Tag 1 hielten sich die Hunde der Einrichtung B in der Woche mit Horn weniger ( $p = 0,100$ ) am Zaun auf als in der Woche ohne Horn. Am Tag 2 waren die Hunde ebenfalls in der Woche mit Horn weniger ( $p = 0,072$ ) am Zaun als in der Woche ohne Horn. Mit 2,8 Scans (ca.  $\frac{1}{4}$  von den maximal möglichen 12 Scans pro Hund und Stunde) hielten sich die Hunde in Einrichtung B am Tag 2 ohne Horn am meisten am Zaun auf (Abbildung V-26, Tabelle X-33 im Anhang).

#### Einrichtung C:

Am Tag 1 waren die Hunde der Einrichtung C in der Woche mit Horn weniger am Zaun als am Tag 1 der Vorwoche ohne Horn, dieser Unterschied war signifikant mit  $p = 0,004$ . Am Tag 2 hielten sich die Hunde in der Woche mit Horn ebenfalls weniger ( $p = 0,160$ ) am Zaun auf als am Tag 2 in der Woche ohne Horn. Mit 5,7 Scans (ca.  $\frac{1}{2}$  von den maximal möglichen 12 Scans pro Hund und Stunde) waren die Hunde in Einrichtung C am Tag 2 ohne Horn am häufigsten am Zaun (Abbildung V-26, Tabelle X-33 im Anhang).

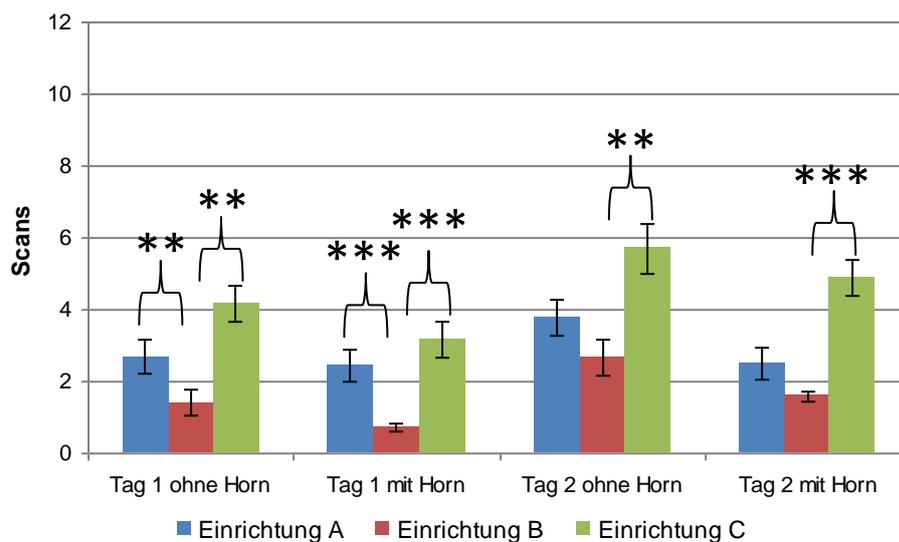


**Abbildung V- 26:** Anzahl der Scans für die Verhaltensweise „am Zaun“ im Tagesvergleich (Tag 1 und Tag 2 in 1. Versuchswoche ohne und in 2. Versuchswoche mit Klauenhorn) bei den Hunden in Einrichtung A (n = 6 Gruppen mit 21 Hunden, täglicher Beobachtungszeitraum über 7 Stunden), in Einrichtung B (Tag 1 und 2 ohne Horn und Tag 1 mit Horn: n = 8 Gruppen mit 16 Hunden, Tag 2 mit Horn: n = 7 Gruppen mit 14 Hunden ohne Gruppe 8, täglicher Beobachtungszeitraum über 8 Stunden) und in Einrichtung C (n= 6 Gruppen mit 25 Hunden, täglicher Beobachtungszeitraum über 7,5 Stunden), arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde, Scan Sampling alle 5 Minuten, \* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ , \*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ , T-Test bei gepaarten Stichproben

#### Einrichtungsvergleich:

In allen drei Einrichtungen kam „am Zaun“ an den Tagen mit Horn weniger vor als in der Vorwoche ohne Horn. Die Hunde waren in allen drei Einrichtungen am Tag 2 ohne Horn am häufigsten am Zaun (Abbildung V-27, Tabelle X-34 im Anhang).

Im Vergleich zwischen den Einrichtungen A, B und C an den verschiedenen Tagen (Tag 1 ohne Horn, Tag 1 mit Horn, Tag 2 ohne Horn und Tag 2 mit Horn) waren die Hunde stets in Einrichtung B am wenigsten am Zaun, gefolgt von den Hunden in Einrichtung A. Am meisten am Zaun waren im Einrichtungsvergleich innerhalb aller Tage stets die Hunde in Einrichtung C. Am häufigsten waren die Hunde in Einrichtung C mit 5,7 Scans (ca. ½ von den maximal möglichen 12 Scans pro Hund und Stunde) am Tag 2 ohne Horn und am wenigsten die Hunde in Einrichtung B mit 0,7 Scans (ca. 1/17 von den maximal möglichen 12 Scans pro Hund und Stunde) am Tag 1 mit Horn am Zaun (Abbildung V-27, Tabelle X-34 im Anhang). In Einrichtung B waren die Hunde am Tag 1 ohne Horn ( $p = 0,001$ ) mit 1,4 Scans und am Tag 1 mit Horn ( $p = 0,000$ ) mit 0,7 Scans signifikant weniger am Zaun als in Einrichtung A und C. Am Tag 2 ohne Horn ( $p = 0,004$ ) mit 2,7 Scans und am Tag 2 mit Horn ( $p = 0,000$ ) mit 1,6 Scans hielten sich in Einrichtung B die Hunde signifikant weniger am Zaun auf als in Einrichtung C (Abbildung V-27, Tabelle X-34 im Anhang).



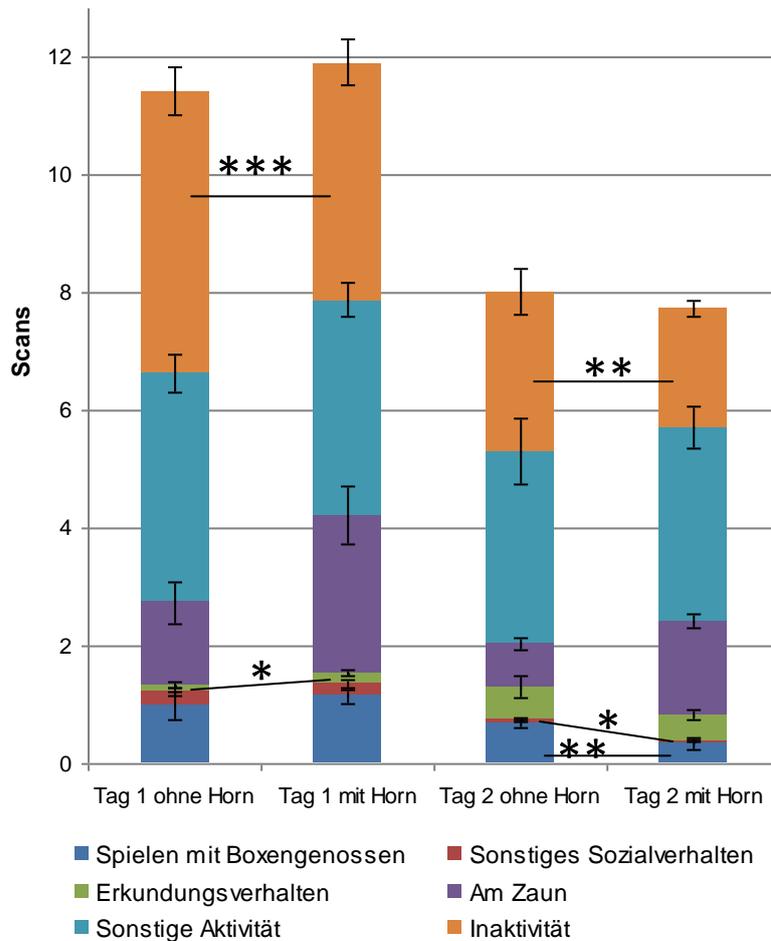
**Abbildung V- 27: Anzahl der Scans für die Verhaltensweise „am Zaun“ im Einrichtungsvergleich (Tag 1 und Tag 2 in der 1. Versuchswoche ohne und in der 2. Versuchswoche mit Klauenhorn) bei den Hunden in Einrichtung A (n = 6 Gruppen mit 21 Hunden, täglicher Beobachtungszeitraum über 7 Stunden), in Einrichtung B (Tag 1 und 2 ohne Horn und Tag 1 mit Horn: n = 8 Gruppen mit 16 Hunden, Tag 2 mit Horn: n = 7 Gruppen mit 14 Hunden ohne Gruppe 8, täglicher Beobachtungszeitraum über 8 Stunden) und in Einrichtung C (n= 6 Gruppen mit 25 Hunden, täglicher Beobachtungszeitraum über 7,5 Stunden), arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde, Scan Sampling alle 5 Minuten; \* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ , \*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ , \*\*\*Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ , einfaktorielle ANOVA**

### 3.1.12. Weitere Scan Samplings bei Einrichtung B (Scan Sampling alle 5 Minuten)

In Einrichtung B wurden die Kategorien „Aktivität („am Zaun“, „Spielen mit Boxengenossen“, „sonstiges Sozialverhalten“, „Erkundungsverhalten“ und „sonstige Aktivität“)“ sowie „Inaktivität“ im Scan Sampling ausgewertet. „Aktivität“ enthält nicht das, was bereits beim Behaviour Sampling berücksichtigt wurde (Einteilung der Verhaltenskategorien siehe Kapitel IV Tabelle IV-6).

Die Kategorie „Inaktivität“ kam mit 4,8 Scans (etwas mehr als 1/3 von den maximal möglichen 12 Scans pro Hund und Stunde) am Tag 1 und mit 4,0 Scans (1/3 von den maximal möglichen 12 Scans pro Hund und Stunde) am Tag 2 in der Woche ohne Klauenhorn am häufigsten vor. Am Tag 1 in der Woche ohne Horn waren die Hunde signifikant ( $p = 0,000$ ) inaktiver als am Tag 1 in der Woche mit Horn. Auch am Tag 2 waren die Hunde in der Woche ohne Horn signifikant inaktiver ( $p = 0,009$ ) als in der Woche mit Horn. Die Kategorie „Sonstige Aktivität“ kam am Tag 1 ohne Horn mit 3,9 Scans im Vergleich zu Tag 1 mit Horn häufiger ( $p = 0,344$ ) vor. Ebenso verhielt es sich mit Tag 2 in der Woche ohne Horn im Vergleich zu Tag 2 in der Woche mit Horn ( $p = 0,411$ ). Am Tag 1 ohne Horn befanden sich die Hunde häufiger ( $p = 0,100$ ) „am Zaun“ im Vergleich zu Tag 1 mit Horn. Auch am Tag 2 befanden sich die Hunde häufiger ( $p = 0,072$ ) am Zaun in der Woche ohne Horn. Die Hunde spielten am Tag 1 ohne Horn häufiger ( $p = 0,224$ ) miteinander als am Tag 1 mit Horn. Ebenso verhielt es sich mit Tag 2. Hier war der Unterschied mit  $p = 0,006$  signifikant. Das sonstige Sozialverhalten kam am Tag 1 ( $p = 0,093$ ) bzw. am Tag 2 in der Woche ohne Horn häufiger vor als in der Woche mit Horn. Der Unterschied war am Tag 2 signifikant mit  $p = 0,041$ . Das Erkundungsverhalten nahm in der Woche mit Horn zu. Am Tag 1 mit Horn kam das Erkundungsverhalten gegenüber Tag 1 ohne Horn signifikant häufiger ( $p = 0,034$ ) vor. Auch am Tag 2 erkundeten die Hunde ihre Umgebung häufiger ( $p = 0,079$ ) in der Woche mit Horn (Abbildung V-28, Tabelle X-35 im Anhang).

Insgesamt kamen die Kategorie „Inaktivität“ und die Verhaltensweise „sonstige Aktivität“ am häufigsten vor (Abbildung V-28, Tabelle X-35 im Anhang). Die Häufigkeit dieser Kategorien lag an allen Tagen nie über 4,8 Scans (etwas mehr als 1/3 von den maximal möglichen 12 Scans pro Hund und Stunde) und nie unter 2,0 Scans (ca. 1/6 von den maximal möglichen 12 Scans pro Hund und Stunde). Die Verhaltensweise „am Zaun“ lag die Häufigkeit betreffend im Mittelfeld. Die Häufigkeit von „Spielen mit Boxengenossen“, „Sonstiges Sozialverhalten“ und „Erkundungsverhalten“ lag an keinen der Tage über 1,1 Scans (ca. 1/12 von den maximal möglichen 12 Scans pro Hund und Stunde).



**Abbildung V- 28:** Anzahl der Scans für die Kategorien „Aktivität“ und „Inaktivität“ im Tagesvergleich (Tag 1 und Tag 2 in der 1. Versuchswoche ohne und in der 2. Versuchswoche mit Klauenhorn) bei den Hunden in Einrichtung B (Tag 1 und 2 ohne Horn und Tag 1 mit Horn: n = 8 Gruppen mit 16 Hunden, Tag 2 mit Horn: n = 7 Gruppen mit 14 Hunden ohne Gruppe 8, täglicher Beobachtungszeitraum über 8 Stunden), arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde; Scan Sampling alle 5 Minuten, \* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ , \*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ , \*\*\*Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ , T-Test bei gepaarten Stichproben

### 3.1.13. Intra- und Inter-Rater-Reliabilität

Der Wert von R (bivariate Korrelation nach Pearson) lag bei der Inter- und Intra-Rater-Reliabilität nie unter 0,988, der Regressionskoeffizient  $\beta_1$  bewegte sich zwischen 0,957 und 1,042 und die Konstante  $\beta_0$  lag zwischen -0,863 und 10,545. Die Konstante  $\beta_0$  mit einem Wert von 10,545 wurde bei der Inter-Rater-Reliabilität für die Verhaltensweise „Kauen“ (Dauer) berechnet (siehe Tabelle X-36 im Anhang). Die meisten verwendeten Stundenwerte beim „Kauen“ (Dauer) beliefen sich im Tausenderbereich, so dass die 10,545 im Vergleich zu den Werten im Tausenderbereich nahe bei 0 lag. Die Werte der anderen Verhaltensweisen lagen nahe bei 0 (siehe Tabelle X-36 im Anhang).

Im Mittel über alle Messungen der Tageswerte (pro Hund und Stunde) lag die Abweichung bei unter 2 %, das 75 % Quantil lag bei 1,2 % (Intra) bzw. 2,6 % (Inter). Die höchste festge-

stellte Abweichung lag bei 20 % (Intra) bzw. 10 % (Inter) bei der Verhaltensweise „Sonstige Aktivität“.

### 3.2. Bewertung des Klauenhorns

Das Benagen der Klauenhornschuhe erfolgte in den Einrichtungen des Hauptversuchs wie bei den Hunden im Vorversuch meist von der offenen Seite des Klauenhornschuhs und nicht an der Klauenhornspitze. Der Bereich, der frisch angenagt war, hatte eine gallertartige Konsistenz.

#### 3.2.1. Verschmutzungsgrad

Nach Klauenhorngabe konnte in keiner der drei Einrichtungen des Hauptversuches eine Verunreinigung des Horns durch Kot oder Sonstiges festgestellt werden.

#### 3.2.2. Anzahl des Horns, tägliche Gewichtsreduktion und Abnutzungsgrad des Horns durch Gewichtsbestimmung

##### Einrichtung A

Der arithmetische Mittelwert des Anfangsgewichts pro Hund pro Gruppe unterschied sich je nach der Anzahl der Klauenhornschuhe aufgrund der unterschiedlichen Gruppengrößen. In Einrichtung A lag das Anfangsgewicht des Klauenhorns pro Hund bei Klauenhorngabe zwischen 80 und 54 g je nach Gruppe. Am Tag 1 nahm das Gewicht bei allen Gruppen am meisten ab. Nach der Gabe am Tag 1 war bei Gruppe 2 die Gewichtsreduktion von 61 g am größten, bei Gruppe 4 und Gruppe 6 dagegen mit einer Reduktion von 28 g am geringsten gegenüber den andern Gruppen. Am Tag 2 lag die Gewichts Differenz zum Vortag zwischen 11 und 1 g und am Tag 3 zwischen 7 g und 1 g (Abbildung V-29, Tabelle X-37 und X-39 im Anhang). Die tägliche Gewichtsreduktion des Horns pro Hund und Stunde war am Tag 1 signifikant größer als am Tag 2 und am Tag 3 (Tabelle V-10, Tabelle-38 im Anhang).

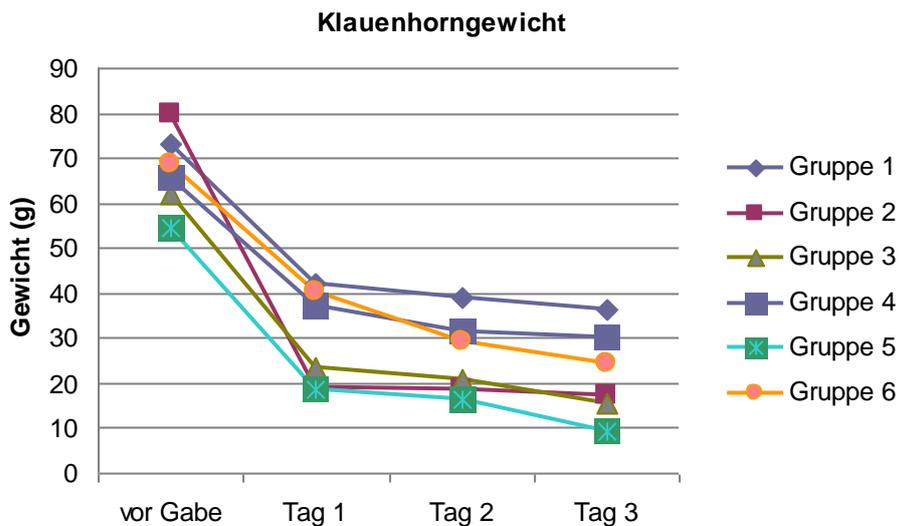


Abbildung V- 29: Gesamtgewicht von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung A (n= 6 Gruppen mit 21 Hunden: Gruppe 1 mit 3 Hunden, Gruppe 2 mit 2 Hunden, Gruppe 3 - 6 jeweils mit 4 Hunden) pro Tag bei 7 Stunden Klauenhorngabe, Gesamtgewicht von Klauenhorn pro Hund und Tag vor Gabe und nach Gabe am 1., 2. und 3. Tag der Klauenhorngabe im Gruppenvergleich

Tabelle V- 10: Tägliche Gewichtsdiﬀerenz (g) pro Hund und Stunde in Einrichtung A, B und C; p-Werte (Tagesvergleiche in der 2. Versuchswoche mit Klauenhorn; T-Test bei gepaarten Stichproben)

	N (Gruppe)	Tag 1/Tag2	Tag 2/Tag3	Tag 1/Tag3
A	6	0,003**	0,766	0,002**
B <sup>a)</sup>	7	0,589	-	-
	6	-	0,133	0,181
C	6	0,002**	0,000***	0,122

\*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ ; \*\*\*Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ ; <sup>a)</sup> wegen Rauferei am Tag 2 ohne Gruppe 8 bzw. Tag 3 ohne Gruppe 2 und 8

Alle Hunde der Gruppen bis auf Gruppe 5 hatten an allen Tagen der Klauenhorngabe die Möglichkeit gleichzeitig je ein Stück Klauenhorn zu benutzen. Bei Gruppe 5 standen im Laufe des letzten Tages den 4 Hunden nur noch 2 Hornstücke zur Verfügung (Tabelle X-40 im Anhang).

### Einrichtung B

In Einrichtung B war im Gruppenvergleich keine einheitliche Tendenz bei der Abnahme des Klauenhorngewichts an den verschiedenen Tagen der Gabe zu erkennen. Das Gesamtgewicht reduzierte sich am Tag 1 bei Gruppe 2 und 8 und am Tag 2 bei Gruppe 2 nur geringgradig (Abbildung V-30, Tabelle X-37 und X-39 im Anhang).

Die tägliche Gewichtsreduktion pro Hund und Stunde lag in Einrichtung B an allen Tagen zwischen 1 und 2 g. Die Unterschiede zwischen den Tagen waren nicht signifikant (Tabelle V-10, Tabelle X-38 im Anhang).

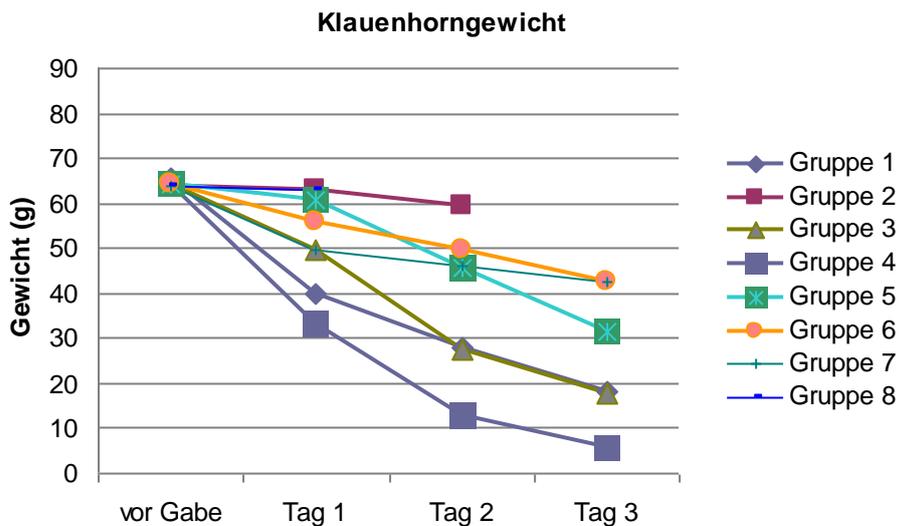


Abbildung V- 30: Gesamtgewicht von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung B (vor Gabe und Tag 1: n = 8 Gruppen mit 16 Hunden, Tag 2: n = 7 Gruppen mit 14 Hunden, Tag 3: n= 6 Gruppen mit 12 Hunden; jeweils 2 Hunde pro Gruppe) pro Tag bei 8 Stunden Klauenhorngabe, Gesamtgewicht von Klauenhorn pro Hund und Tag vor Gabe und nach Gabe am 1., 2. und 3. Tag der Klauenhorngabe im Gruppenvergleich

Wie in Einrichtung A war bei Gabe das Einzelgewicht des Horns in Einrichtung B durchschnittlich 43 g. In Einrichtung B stand allen Gruppen an allen Tagen der Klauenhorngabe außer im Laufe des letzten Tages bei Gruppe 4 mindestens ein Hornstück pro Hund zur Verfügung (Tabelle X-40 im Anhang). In Einrichtung B ist zu berücksichtigen, dass aufgrund von Raufereien im Laufe des Mittwochs der Gruppe 8 und im Laufe des Donnerstags der Gruppe 2 das Horn entfernt wurde und bis zum Ende des Versuchs auch nicht mehr gegeben wurde.

### Einrichtung C

In Einrichtung C bekamen am Tag 1 die fünf Vierer-Gruppen sechs Klauenhornschuhe und nur die Gruppe 3 mit fünf Hunden acht Klauenhornschuhe (Tabelle X-40 im Anhang). Nach der Gabe am Tag 1 hatte sich in den sechs Gruppen das Horngewicht um 25 bis 36 g pro Hund pro Tag reduziert. Nach Gabe am Tag 2 waren es zwischen 8 g und 21 g weniger. In allen Gruppen wurde am meisten Horn an den Tagen verzehrt, an denen neues Horn (Tag 1 und Tag 3) gegeben wurde (Tabelle X-37 und X-39 im Anhang). In zwei Gruppen hatten die Hunde das Klauenhorn zum Teil so bearbeitet, dass es nach der Gabe am Tag 1 mehr Klauenhornstücke waren als zuvor. Am Tag 2 hatte sich die Anzahl der Hornstücke bei einigen Gruppen so minimiert, dass es nur noch ein Hornstück pro Hund für den nächsten Tag gegeben hätte. Am Tag 3 wurde deshalb wieder neues Horn mit der gleichen Anzahl wie am Tag 1 gegeben (Tabelle X-40 im Anhang). Nach der Gabe am Tag 3 hatte das Horngewicht pro Hund in den einzelnen Gruppen zwischen 29 g und 43 g verloren. In einer der Gruppen hatte sich die Anzahl der Hornstücke nach dieser Gabe um eins erhöht und in zwei Gruppen um eins reduziert (Abbildung V-31, Tabelle X-39 und X-40 im Anhang).

Die tägliche Gewichtsreduktion pro Hund und Stunde am Tag 1 und am Tag 3 war signifikant größer als am Tag 2 (Tabelle V-10, Tabelle X-38 im Anhang).

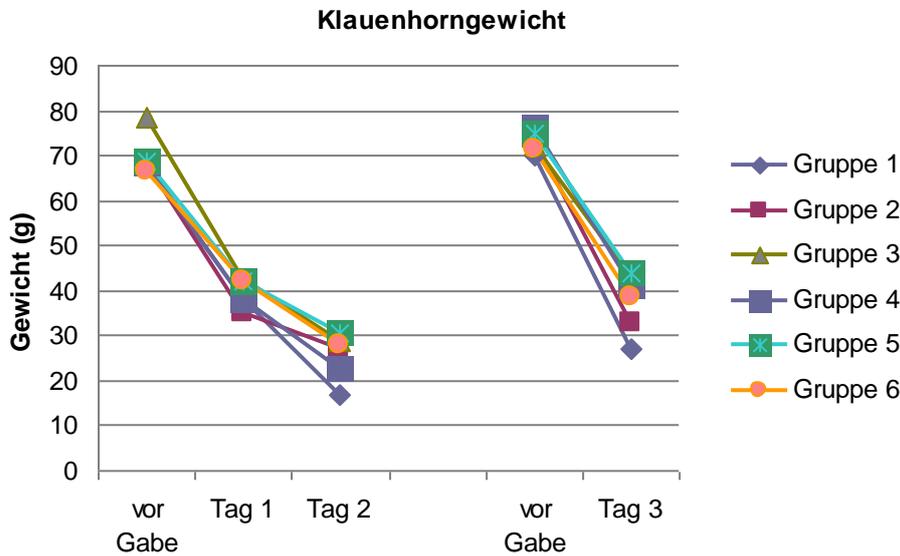


Abbildung V- 31: Gesamtgewicht von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung C (n= 6 Gruppen mit 25 Hunden: Gruppe 1, 2, 4, 5 und 6 mit jeweils 4 Hunden, Gruppe 3 mit 5 Hunden) pro Tag bei 7,5 Stunden Klauenhorngabe, Gesamtgewicht von Klauenhorn pro Hund und Tag vor Gabe und nach Gabe am 1., 2. Tag und vor Gabe von neuem Horn und nach Gabe am 3. Tag im Gruppenvergleich

Einrichtungsvergleich

Beim Vergleich der Einrichtungen des Hauptversuchs zeigt sich, dass nur in der Einrichtung B Klauenhorn mit Abnutzungsgrad I nach Gabe an Tag 1- 3 vorhanden war, während in Einrichtung A und C an keinem der drei Tage die Abnutzung so gering war (Tabelle V-11, Tabelle X-41 bis X-43 im Anhang, Einteilung und Definition des Abnutzungsgrades von Klauenhorn im Hauptversuch siehe Kapitel IV Tabelle IV- 9.).

Tabelle V- 11: Abnutzungsgrade I- IV des Horns in Einrichtung A, B und C an Tag 1- 3 nach Klauenhorngabe: Gewichtsreduktion, prozentualer Anteil an Anfangsgewicht an Tag 1 (Einrichtung A, B und C), Tag 2 (Einrichtung A, B und C) und Tag 3 (Einrichtung A und B) und prozentualer Anteil an neuem Horn vor Gabe an Tag 3 in Einrichtung C; Einteilung und Definition des Abnutzungsgrades von Klauenhorn im Hauptversuch siehe Kapitel IV Tabelle IV- 6

Abnutzungsgrad	A (n= 6 Gruppen)			B (Tag 1: n= 8 Gruppen, Tag 2: n= 6 Gruppen, Tag 3: n= 6 Gruppen)			C (n= 6 Gruppen)		
	Tag 1 <sup>a)</sup>	Tag 2 <sup>a)</sup>	Tag 3 <sup>a)</sup>	Tag 1 <sup>a)</sup>	Tag 2 <sup>a)</sup>	Tag 3 <sup>a)</sup>	Tag 1 <sup>a)</sup>	Tag 2 <sup>a)</sup>	Tag 3 <sup>b)</sup>
I (≤ 25 %)	0	0	0	6	2	0	0	0	0
II (> 25% und ≤ 50 %)	3	1	1	2	2	2	6	0	4
III (> 50 % und ≤ 75 %)	2	4	3	0	2	3	0	6	2
IV (< 75 %)	1	1	2	0	1	1	0	0	0

<sup>a)</sup> bezogen auf prozentualen Anteil an Anfangsgewicht; <sup>b)</sup> bezogen auf prozentualen Anteil an Gewicht von neuem Horn an Tag 3 vor Gabe

Nach dem ersten Tag der Gabe (Tag 1) hatte sich in Einrichtung A und C das Gewicht über 4 g pro Hund pro Stunde reduziert. Am Tag 2 war die Gewichtsreduktion bei beiden Einrich-

tungen deutlich weniger. In Einrichtung C, in der für Tag 3 wieder neues Horn gegeben worden war, war wiederum am Tag 3 die Gewichtsabnahme über 4 g, während in Einrichtung A wie am Vortag nur noch eine geringfügige Gewichtsabnahme stattfand. In Einrichtung B war die tägliche Gewichtsabnahme an jedem Tag zwischen 1 und 2 g pro Hund und Stunde. Die in dieser Studie ermittelte durchschnittliche Verzehrmenge über alle Einrichtungen betrug nach dem ersten Tag der Klauenhorngabe 3,41 g pro Hund und Stunde.

Im Einrichtungsvergleich unterschieden sich die Einrichtungen an allen Tagen signifikant:

Am Tag 1 wurde in Einrichtung A und C gegenüber Einrichtung B signifikant mehr ( $p=0,000$ ) Horn verzehrt. Am Tag 2 fraßen die Hunde in C signifikant mehr ( $p=0,031$ ) Horn als in A und am Tag 3 signifikant mehr ( $p=0,000$ ) als in A und B (Tabelle X-44 im Anhang).

### 3.3. Beurteilung der Maulhöhle/Zähne

#### **Fehlende Zähne**

##### Einrichtung A

In Einrichtung A fehlten zwei Hunden Zähne. Einem Hund (2.02.) mit einem Alter von 10 ½ Jahren fehlten elf Zähne und einem anderen (6.02.) mit einem Alter von 4 ½ Jahren fehlte ein Zahn (siehe Tabelle X-45 im Anhang).

##### Einrichtung B

Vier Hunde der Einrichtung B mit einem Alter von vier Monaten befanden sich zum Zeitpunkt der Untersuchungen noch im Zahnwechsel. Dem ersten Hund (5.15) fehlten zwölf, dem zweiten (5.21.) zehn, dem dritten (5.13.) acht und dem vierten (5.17.) elf Zähne (siehe Tabelle X-46 im Anhang).

##### Einrichtung C

In Einrichtung C hatten alle Hunde ein vollständiges Gebiss mit 42 bleibenden Zähnen (siehe Tabelle X-47 im Anhang).

#### **Freiliegende Zahnhäuse**

In Einrichtung A konnten bei acht von 21 Hunden und bei Einrichtung C bei einem Hund von 25 Hunden freiliegende Zahnhäuse festgestellt werden. Bei Einrichtung B lagen zum Zeitpunkt des Versuchs keine freiliegenden Zahnhäuse vor (siehe Tabelle X-45 bis X-47 im Anhang).

### Verletzungen des Mauls oder der Maulschleimhaut

Am Tag vor der Klauenhorngabe und am Tag nach der Klauenhorngabe waren bei allen drei Einrichtungen des Hauptversuchs keine Verletzungen des Mauls oder der Maulschleimhaut vorzufinden.

### Klauenhornreste in der Maulhöhle oder zwischen den Zähnen

Am Tag nach der Klauenhorngabe konnten weder in der Maulhöhle noch zwischen den Zähnen Klauenhornreste bei den Hunden des Hauptversuchs festgestellt werden.

### Abbruch und Abrieb der Zähne vor und nach Gabe des Klauenhorns

Oft war aufgrund der Struktur des einzelnen Zahnes nicht zu erkennen, ob ein Stück des Zahns durch starke Abnutzung oder durch einen Abbruch fehlte. Scharfkantige Zahnoberflächen kamen nicht vor. Meist handelte es sich auch nur um ein kleines Stück der Spitze, das fehlte.

Abgebrochene oder stark abgenutzte Zähne kamen vor allem in Einrichtung A und am wenigsten in Einrichtung B vor (Tabelle V-12).

**Tabelle V- 12: Häufigkeit eines abgebrochenen/stark abgenutzten Zahns pro Hund im Einrichtungsvergleich vor und nach Gabe des Klauenhorns (arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Einrichtung) bei einer durchschnittlichen Zahnanzahl pro Hund von 41,43 in Einrichtung A, 39,63 in B und 42,00 in C**

	Einrichtung A (n=21 Hunde)	Einrichtung B (n=18 Hunde) <sup>a)</sup>	Einrichtung C (n=25 Hunde)
Vor Gabe	3,38	0,31	1,96
Nach Gabe	3,38	0,44	1,96
Differenz	0,00	0,13	0,00

<sup>a)</sup> mit Gruppe 2 und Gruppe 8 mit je 2 Hunden

Vergleich vor und nach Gabe:

In den Einrichtungen A und C entsprach die Anzahl der abgebrochenen beziehungsweise stark abgenutzten Zähne vor der Gabe des Klauenhorns der Anzahl nach der Gabe.

In Einrichtung B wurde bei zwei Hunden (5.15./5.21.) am Tag nach der Klauenhorngabe jeweils das Fehlen des obersten Stücks von der Spitze des linken Milcheckzahns (Dens caninus deciduus, Caninus) im Unterkiefer, welches vor Gabe noch nicht fehlte, festgestellt. Es handelte sich hierbei bei beiden Hunden, um eine Zahnkronenfraktur ohne Eröffnung der Pulpahöhle.

### Zahnstein bzw. Belagsakkumulation

In Einrichtung A hatten die Hunde am meisten Zahnbeläge im Vergleich zu den Hunden der beiden anderen Einrichtungen des Hauptversuchs. Hinzu kam, dass in Einrichtung A diese Beläge auch oft sehr dick waren, während in den anderen beiden Einrichtungen der Belag

die Zähne dünn bedeckte. Am Tag vor der Gabe war in Einrichtung A durchschnittlich ca. die Hälfte der Zähne, bei Einrichtung B und C nur ein Viertel der Zähne pro Hund von Zahnstein/Belagsakkumulation betroffen. Während in Einrichtung B und C Grad I am häufigsten mit weniger als 1/7 der Zähne pro Hund vor und weniger als 1/10 nach der Gabe vorkam, machte in Einrichtung A sowohl Grad I als auch Grad II jeweils ca. 1/4 der Zähne pro Hund nach der Gabe des Horns aus (Abbildung V-32, Tabelle X-48 im Anhang).

In Einrichtung A konnte am Tag nach der Klauenhorngabe eine Zunahme des Zahnbelags gegenüber dem Tag vor der Klauenhorngabe festgestellt werden. Grad 0 kam in Einrichtung A nach Gabe des Horns im Unterschied zu vorher signifikant weniger vor, das Vorkommen von Grad II nach Gabe war dagegen signifikant häufiger. In Einrichtung B hatte nur Grad I nach Gabe leicht zugenommen, während Grad II- IV signifikant abgenommen hatten und Grad 0 signifikant zugenommen hatte. In Einrichtung C wurde eine Abnahme bei den Zahnstein-/Belaggraden I- IV festgestellt. Bei Grad I- III war die Abnahme sowie bei Grad 0 die Zunahme nach Gabe des Horns signifikant (Abbildung V-32, Tabelle X-48 im Anhang).

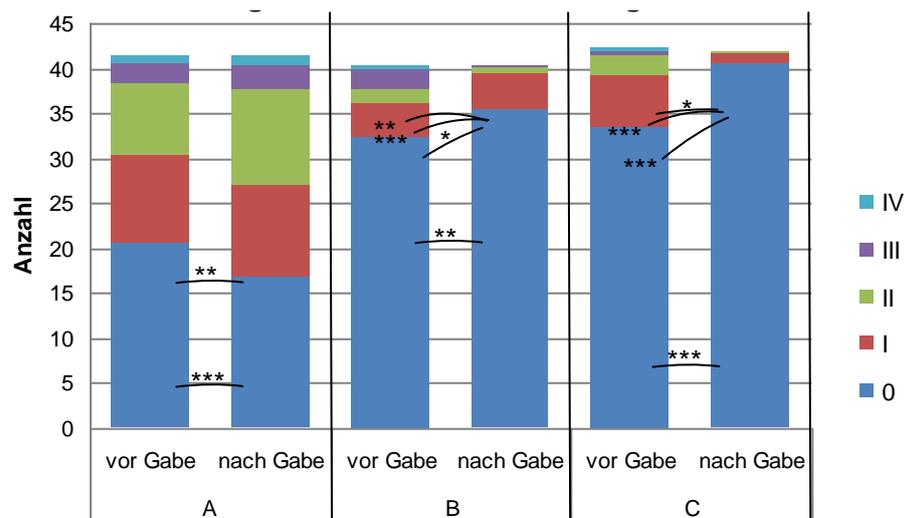


Abbildung V- 32: Anzahl der Zähne mit Zahnstein-/Belaggrad 0 - IV im Einrichtungsvergleich vor und nach Gabe des Klauenhorns (arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Einrichtung) bei einer durchschnittlichen Zahnanzahl pro Hund von 41,43 in Einrichtung A (n=21 Hunde), 40,42 in B (n=18 Hunde) und 42,00 in C (n=25 Hunde), \* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ , \*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ , \*\*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ , T-Test bei gepaarten Stichproben, Einteilung der Grade siehe Tabelle IV- 7

#### Einrichtungsvergleich:

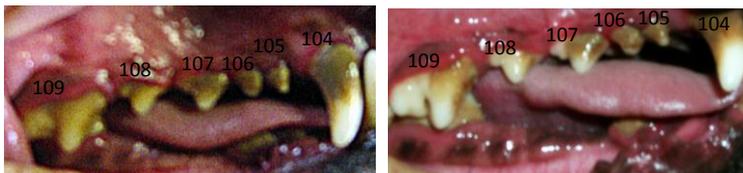
In Einrichtung A konnten signifikant mehr Zähne mit Zahnstein/Belagsgrad I-II vor Klauenhorngabe und mit Grad I-IV nach Gabe als in Einrichtung B festgestellt werden. In Einrichtung A gab es bei den Hunden gegenüber C signifikant mehr Zähne mit Grad II vor und Grad I-IV nach Gabe. Die Hunde in Einrichtung C hatten signifikant weniger Zähne mit Grad III vor und nach Klauenhorngabe als in Einrichtung B (Tabelle V-13).

**Tabelle V- 13: Anzahl der Zähne mit Zahnstein/Belaggrad 0- IV im Einrichtungsvergleich vor und nach Klauenhorngabe (arithmetischer Mittelwert der Anzahl der Zähne pro Hund je Einrichtung; bei A n=41,43, bei B n=40,42 und C n=42,00 vorhandenen Zähnen); p-Wert (einfaktorielle ANOVA); Einteilung der Grade siehe Tabelle IV- 7**

	P-Wert				
	0	I	II	III	IV
<i>Vor Gabe</i>	0,000 *** (A≠B A≠C)	0,001 ** (A≠B)	0,000 *** (A≠B A≠C)	0,010 * (B≠C)	0,108
<i>Nach Gabe</i>	0,000 *** (A≠B≠C)	0,000 *** (A≠B A≠C)	0,000 *** (A≠B A≠C)	0,000 *** (A≠B≠C)	0,000 *** (A≠B A≠C)

\* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ ; \*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ ; \*\*\*Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ ; A, B, C (Einrichtung A, B, C); ≠ (keine überschneidende 95 %-Konfidenzintervalle für den Mittelwert)

Ein Beispiel für Zahnstein bzw. Belagsakkumulation im Hundegebiss (Hund 3.02. in Einrichtung A) vor und nach Gabe von Klauenhorn ist in Abbildung V-33 zu sehen. Bei Hund (3.02.) aus Einrichtung A waren die Oberflächen der Zähne 105 und 106 aufgrund der dicken und die Zähne vollständig überziehenden Beläge nicht mehr zu erkennen. Gegenüber vor der Klauenhorngabe kam es an den Zähnen 108 und 109 nach der Klauenhorngabe jeweils zu einer Verminderung des Zahnstein-/Belaggrads von Grad III auf Grad II.



**Abbildung V- 33: Beispiel für Zahnstein bzw. Belagsakkumulation im Hundegebiss (rechte Seite des Oberkiefers Zahn 104 bis 109 bei Hund 3.02. in Einrichtung A)- Zahn 108 und 109: Reduktion des Zahnsteins/der Beläge nach Klauenhorngabe (linkes Foto: vor Klauenhorngabe; rechtes Foto: nach Klauenhorngabe)**

### 3.4. Kotbewertung

Der Kot wurde hinsichtlich der Anzahl der Kothaufen, der Konsistenz und auffallender Besonderheiten wie z.B. Blutbeimengungen und Klauenhornbestandteile untersucht (siehe Kapitel VI 3.6. und IV 4.6.).

#### 3.4.1. Anzahl der Kothaufen

Wie aus Abbildung V-34 ersichtlich, wurden in Einrichtung B im arithmetischen Mittel pro Hund pro Tag mehr Kothaufen vorgefunden als in den Einrichtungen A und C. Im Tagesvergleich blieb die durchschnittliche Anzahl der Kothaufen pro Hund pro Tag in den einzelnen Einrichtungen nahezu gleich (Abbildung V-34, Tabelle X-49 im Anhang).

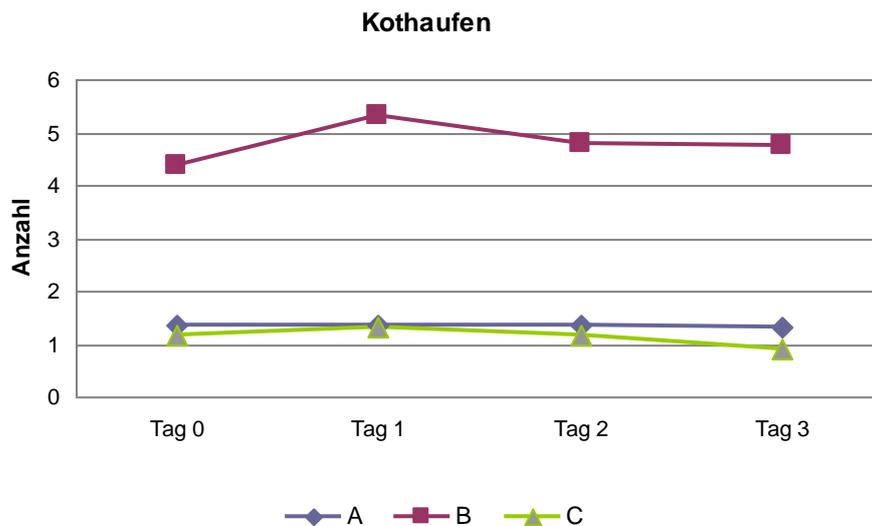
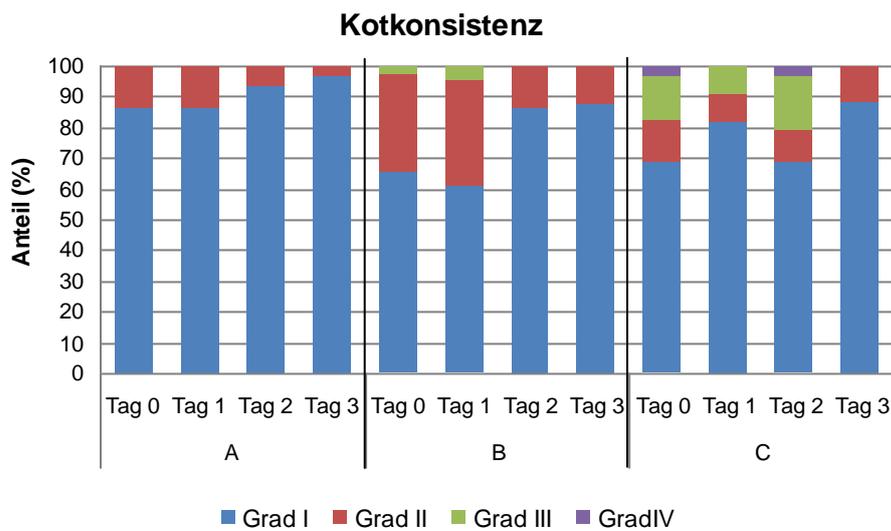


Abbildung V- 34: Anzahl der vorgefundenen Kothaufen in der 2. Versuchswoche im Einrichtungsvergleich (24h-Sammelkot: Tag 0 vor Klauenhorngabe und Tag 1-3 während Klauenhorngabe; Einrichtung A: Tag 0-3 n=6 Gruppen mit 21 Hunden; Einrichtung B: Tag 0 und 1 n=8 Gruppen mit 16 Hunden, Tag 2 n=7 Gruppen mit 14 Hunden, Tag 3 n=6 Gruppen mit 12 Hunden; Einrichtung C: Tag 0-3 n=6 Gruppen mit 25 Hunden; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Tag je Einrichtung)

### 3.4.2. Kotkonsistenz und Sonstiges

Die Kotkonsistenz war in Einrichtung A am besten, hier waren an jedem Tag mindestens 87 % der Kothaufen geformt. Eine dünnbreiige oder suppige/wässrige Konsistenz kam an keinem Tag der Untersuchung vor. In Einrichtung A wurde die Kotkonsistenz von Tag 0 vor Klauenhorngabe bis Tag 3 der Klauenhorngabe immer besser. In Einrichtung B kam es am Tag 0 vor der Klauenhorngabe und am ersten Tag der Klauenhorngabe auch zu dünnbreiiger Kotkonsistenz, die jedoch an den darauffolgenden Tagen der Klauenhorngabe nicht mehr vorkam. So verbesserte sich auch in Einrichtung B im Verlaufe der Klauenhorngabe die Kotkonsistenz. In Einrichtung C war die durchschnittliche Konsistenz des Kotes gegenüber den anderen zwei Einrichtungen am schlechtesten. Hier kam am Tag 0 bis Tag 2 dünnbreiiger Kot vor und an Tag 0 und Tag 2 mit 3,5 % auch suppig/wässriger Kot. Der Anteil des geformten Kotes lag an keinen der Tage unter 69 %.

In allen drei Einrichtungen war die Kotkonsistenz am Tag 3 der Klauenhorngabe am besten (Abbildung V-35, Tabelle X-50 im Anhang).



**Abbildung V- 35: Kotkonsistenz, prozentualer Anteil der Grade I (geformt) bis IV (wässrig) der Kotkonsistenz pro Tag (Tag 0 ohne Klauenhorn und Tag 1-3 mit Horn) im Einrichtungsvergleich; n= Anzahl der Kothaufen in A (Tag 0-Tag 2: n=30; Tag 3: n= 29), in B (Tag 0: n=70; Tag 1: n= 85; Tag 2: n=67; Tag 3:n=57) und in C (Tag 0 und Tag 2: n=29; Tag 1: n= 33; Tag 3: n=23); Einteilung und Definition der Kotkonsistenz siehe Tabelle IV-13**

Blutbeimengungen:

Es konnten rein adspektorisch keine Blutbeimengungen im Kot wie hellrotes frisches Blut oder pechschwarzes, bereits verdautes Blut festgestellt werden, die Hinweise auf eine Blutung im unteren beziehungsweise oberen Verdauungstrakt gegeben hätten.

### 3.4.3. Klauenhornbestandteile

Bei der reinen oberflächlichen Adspektion der Kothaufen waren so gut wie keine Klauenhornbestandteile sichtbar. Es waren weder eine übermäßige Ansammlung von Klauenhornbestandteilen noch sehr große Stücke im Kot zu sehen.

## VI. Diskussion

### 1. Diskussion der Methoden

#### 1.1. Konzeption

In den speziellen Leitlinien für Hunde wird auf die Anreicherung („enrichment“) der Umwelt eingegangen. Unter anderem soll kaubares Spielzeug angeboten werden, da das Kauen eine wichtige Verhaltensweise des Hundes darstellt (APPENDIX A CONS 123, 2006; EMPFEHLUNG 2007/526/EG).

Es stellt sich die Frage, welches kaubare Spielzeug für die Laborhundehaltung geeignet ist, das heißt für die unbeaufsichtigte Beschäftigung. Das Beschäftigungsobjekt muss viele Anforderungen erfüllen: es muss ungefährlich und gesundheitsunschädlich sein, es muss leicht zu reinigen, autoklavierbar und kostengünstig sein. HUBERT (2004) stellte in ihrer Orientierungsstudie bei Laborbeagles fest, dass Kauartikel (vor allem kleine gepresste Kauknochen aus Rinderhaut) die längste Benutzungszeit verglichen mit anderem Hundespielzeug hatten. In dieser Studie wurde daher ein kaubares Beschäftigungsobjekt für die Hunde gewählt. Bei Spielzeug aus Plastik oder Gummi besteht die Gefahr, dass Teile abgebissen und verschluckt werden können. Wichtig war weiterhin, bei der Auswahl des Beschäftigungsobjektes die Ungefährlichkeit der Gegenstände für die Tiere sowie die hygienischen Anforderungen in Versuchstiereinrichtungen zu berücksichtigen. Auch aus ökonomischer Sicht sollte es ein Objekt sein, dessen Einsatz auch in großer Zahl in Versuchstiereinrichtungen möglich wäre. Einrichtung A hatte schon seit Jahren gute Erfahrungen mit Klauenhorn bei Laborhunden. Laut Einrichtung A hatten die Hunde daran anhaltendes Interesse, und Verletzungen durch das Horn oder andere negative Folgen waren nicht bekannt. Im Gegensatz zu Kauknochen, die nach HUBERT (2004) bereits nach wenigen Stunden aufgebraucht sein können, wird Klauenhorn nach der Erfahrung von Einrichtung A von den Hunden nicht so schnell verzehrt. Bisher gab es jedoch noch keine Studie, die sich mit der Gabe von Klauenhorn als kaubares Beschäftigungsobjekt in der Laborhundehaltung beschäftigt hatte. Daher wurde dieses Thema in der vorliegenden Arbeit untersucht.

#### 1.2. Tiere und Haltung

Der Beagle gilt als verträglicher Meutehund (APPENDIX A CONS 123, 2006; WEISS et al., 2003) und als für die tierexperimentelle Forschung besonders wichtige Hunderasse (WEISS et al., 2003). Aus diesem Grund wurde für diese Studie bevorzugt die Rasse Beagle gewählt. „Hunde suchen klare Rangordnungsverhältnisse bzw. sie schaffen sie. Wenn mehrere Hunde im gleichen Zwinger leben, ist darauf zu achten, dass die Individuen miteinander aus-

kommen“ (ALTHAUS, 1989). Daher wurden in der vorliegenden Arbeit nur Hunde verwendet, die schon über einen gewissen Zeitraum miteinander in einer Gruppe vergesellschaftet waren. Um keine Eingriffe in die gewohnte Gruppenstruktur zu machen, wurden in Einrichtung A in zwei Gruppen jeweils ein FBI (Foxhound Böhrringer Ingelheim: Mischung aus Foxhound, Boxer und Labrador) in die Studie mit einbezogen. Es wurden nur Tiere verwendet, die derzeit nicht für einen Versuch eingeplant waren. Dies begrenzte die Auswahl der Tiere in Einrichtung B auf Hunde in einem Alter von unter einem Jahr.

Durch Bauten wie Verstecke, kann es nach Einschätzung von HOWARD (1996) auch zu einer Steigerung von territorialem Verhalten kommen. In Einrichtung B gab es in drei von acht Gruppen (Gruppe 2, Gruppe 4 und Gruppe 8) zusätzlich zu dem erhöhten Liegebrett noch U-Betonsteine beziehungsweise einen Holztunnel. Da diese zu der gewohnten Umgebung der Hunde gehörten, wurden sie nicht für diesen Versuch entfernt.

### 1.3. Untersuchungsmethode (Datenerhebung und Datenauswertung)

#### 1.3.1. Verhalten

Die Verhaltensuntersuchungen wurden anhand von Videoaufnahmen gemacht, damit die Tiere in ihrem Verhalten unbeeinflusst blieben. Das Verhalten wurde im Hauptversuch in der ersten Woche ohne Klauenhorn genau zu den gleichen Zeiten wie in der Woche mit Horn aufgenommen, um möglichst gleiche Bedingungen zu erhalten. In Absprache mit dem Statistischen Beratungslabor des Instituts für Statistik (STABLAB) der Ludwig-Maximilians-Universität München wurden zu Gunsten der statistischen Aussagekraft dieser Studie mehr Gruppen und dafür weniger Tage untersucht.

Für einige Verhaltensweisen wurde als Beobachtungsmethode ein Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON (1986) zur Auswertung verwendet und für andere Verhaltensweisen wurde ein Scan Sampling und Instantaneous Recording nach MARTIN und BATESON (1986) gewählt. Bei beiden Beobachtungsmethoden wurden die Beobachtungen in der vorliegenden Arbeit gruppenweise durchgeführt, ohne einem bestimmten Individuum der Gruppe eine Verhaltensweise zuordnen zu können. Da es in der Fragestellung nicht darum ging, einzelne Individuen zu charakterisieren, wurde diese Art der Auswertung ausgewählt und als ausreichend angesehen. Ein Behaviour Sampling wurde bei bestimmten Verhaltensweisen entsprechend der Fragestellung und bei selten zu erwartenden Verhaltensweisen durchgeführt. Durch die kontinuierliche Aufzeichnungsmethode (Continuous Recording) entsprach das Behaviour Sampling einer sekundengenauen authentischen Abbildung der für diese Auswertungsmethode ausgewählten Verhaltensweisen. Diese Auswertungsmethode war jedoch sehr aufwendig. Daher wurde für die Verhaltensweisen, die länger andauernd beziehungsweise häufiger zu erwarten waren, ein Scan Sampling durch-

geführt. Das Scan Sampling alle 5 Minuten war zwar ungenauer, wurde aber für einen Überblick der entsprechenden ausgewerteten Verhaltensweisen als ausreichend angesehen. Aufgrund der einheitlichen Gruppengröße in Einrichtung B (8 x 2 junge Hunde) wurde diese Einrichtung gewählt, um noch weitere Verhaltensweisen zusätzlich auszuwerten.

### 1.3.2. Zeitpunkt der Klauenhorngabe und Überwachung der Hunde

Den Hunden in der Einrichtung des Vorversuchs wurde das Klauenhorn durchgehend vom ersten Tag ab 8:00 Uhr bis zum vierten Tag bis 13:00 Uhr gegeben, um einen Überblick über den Tagesverlauf der Nutzung von Klauenhorn zu erhalten. Die Hunde des Vorversuchs beschäftigten sich nur tagsüber mit Klauenhorn, daher wurde im Hauptversuch Klauenhorn nur tagsüber gegeben und untersucht. HABERLAND (2006) untersuchte das Verhalten von Laborbeagles ebenfalls in den Einrichtungen A, B und C. Bei ihr waren die Hunde in der Nacht vor allem inaktiv. In ihrer Studie lag die Nachtinaktivität bei 89-98 %.

Im Vorversuch der vorliegenden Studie konnte das Klauenhorn über 24 Stunden gegeben werden, da das Personal keine Rauferei befürchtete. In Einrichtung A wurde das Klauenhorn in der Zeit gegeben, in der die Hunde im Auslauf waren, da dies ihr Aufenthalt tagsüber war und weil die Gruppen in den Innenboxen anders aufgeteilt waren. In Einrichtung A kamen die Pfleger ab und zu durch ihr normales Tagesgeschäft am Auslauf der Hunde vorbei. Die Hunde waren die Klauenhorngabe gewohnt und es war in der Vergangenheit nie zur Komplikationen wie Raufereien gekommen. Aus Sicherheitsgründen konnte in B und C Klauenhorn nur in der Zeit gegeben werden, in der das Tagespersonal so besetzt war, dass es gegebenenfalls bei Raufereien oder anderen aufkommenden Komplikationen eingreifen konnte. In Einrichtung B kamen ab und zu die Pfleger durch ihr normales Tagesgeschäft auf dem Versorgungsgang vorbei. In Einrichtung C war es früher zu Raufereien gekommen, so dass den Hunden ohne Aufsicht keine Beschäftigungsobjekte gegeben werden durften. Daher musste in Einrichtung C während der ganzen Zeit der Gabe eine Person in Hörweite der Hunde bleiben, um knurrende Hunde ermahnen zu können, und dadurch eine Rauferei nicht aufkommen zu lassen. Die Hunde waren diese Ermahnungen des Aufsichtspersonals bereits durch die wöchentliche Gabe der Rinderknochen gewohnt.

Eine aggressive Ressourcen-Verteidigung kann in jedem Alter und sowohl bei Hündinnen als auch bei Rüden auftreten (BORCHELT und VOITH, 1982). FRANK (2007) verwendet den Begriff „Besitzaggression“, wenn sich ein Hund im Besitz eines bevorzugten Gegenstandes befindet. Um einer aggressiven Verteidigung des Horns vorzubeugen, wurde daher den Hunden mehr Horn gegeben als die Hundeanzahl in der jeweiligen Gruppe war. Jede Hundegruppe des Hauptversuchs erhielt an drei aufeinanderfolgenden Tagen autoklaviertes Klauenhorn (im Verhältnis von ca. 1,5 Klauenhornschuhen pro Hund). In Einrichtung A und B wurde jeweils das benutzte Horn vom Vortag gegeben, solange die Anzahl der Klauen-

hornstücke (Gewicht > 6 g) nicht unter der Hundeanzahl der jeweiligen Gruppe lag bzw. in C nicht gleich/unter (auf Wunsch von Einrichtung C) der Anzahl der Hundeanzahl der jeweiligen Gruppe war. Im Falle einer Unterschreitung der geforderten Anzahl von Hornstücken in mindestens einer der Gruppen wurde in allen Gruppen der jeweiligen Einrichtung neues Horn gegeben. Daher erhielten alle Gruppen in C am dritten Tag der Gabe neues Horn.

### 1.3.3. Abnutzungs- und Verschmutzungsgrad des Klauenhorns

Im Vorversuch zeigte sich, dass eine Beurteilung des Abnutzungsgrades aufgrund von Fotografien wegen der Form der Hornschuhe schwierig war. Aus diesem Grund wurde im Hauptversuch das Gewicht mittels Waage an jedem der drei Tage nach Gabe des Horns gruppenweise bestimmt.

### 1.3.4. Kot

Da im Vorversuch keine scharfkantigen oder harten Hornstücke im Kot gefunden wurden, wurde von einer entsprechenden Kotuntersuchung im Hauptversuch abgesehen.

## 2. Diskussion der Ergebnisse

### 2.1. Roh Nährstoffbestimmung

Für die umsetzbare Energie (ME) ergab sich ein Wert von 0,9 MJ in 100 g Trockensubstanz. Hierbei wurde zur Berechnung eine Verdaulichkeit von Rohprotein mit 58 % zugrundegelegt (Verdaulichkeit von Hornmehl nach KOCH-ERHORN, 1987).

„Die Futtermittelverdaulichkeit der Rohnährstoffe wird einerseits durch die Zusammensetzung und Behandlung der Futtermittel, zum anderen auch durch die Fütterungstechnik sowie durch das Tier selbst beeinflusst“ (MEYER und ZENTEK, 2005). Bei der Untersuchung im Labor wurde Hornmehl verwendet, und daher beziehen sich die Berechnungen auf Hornmehl. Verfüttert wurde den Hunden jedoch der Klauenhornschuh vollständig und nicht zerkleinert.

Es ist von einer geringeren Verdaulichkeit des Klauenhornschuhs auszugehen, zum einen, da große Stücke gefressen wurden und, wie der Vorversuch zeigte, z.T. den Verdauungstrakt unverdaut wieder verließen. Zum anderen, da Hunde eine sehr lange Zeit brauchen, um nennenswerte Mengen aufzunehmen, vor allem im Vergleich mit anderen Trockenprodukten wie zum Beispiel aus Rinderhaut.

In der vorliegenden Studie wurden am ersten Tag der Gabe durchschnittlich 3,41 g Klauenhorn pro Hund und Stunde (arithmetischer Mittelwert über alle Einrichtungen) verzehrt, was 0,5 % des täglichen Energieerhaltungsbedarfs bei einem durchschnittlich großen Laborbeagle entspricht. Dadurch hat das Klauenhorn nur einen minimalen Anteil am täglichen Energieerhaltungsbedarf. Obwohl das Horn im Gegensatz zu einem Alleinfutter nicht ausgewo-

gen zusammengesetzt ist und dadurch nicht zur Bedarfsdeckung sämtlicher Nährstoffbedürfnisse des Hundes beiträgt, kommt es durch die Gabe von Klauenhorn aufgrund der geringen täglichen Aufnahmemenge kaum zu einer Verdrängung des normalen Futters und damit nicht zu einer Verdünnung der Nährstoffaufnahme. Bei HUBERT (2004) war im Wahlversuch mit Kauobjekten bereits am ersten Tag der Gabe nach 3 Stunden ein kleiner gepresster Knochen aus Rohleder mit einem Gewicht von 100 g vollständig aufgebraucht.

## 2.2. Verhalten

Die Übereinstimmung der Inter- und Intraraterreliabilität erwies sich als sehr hoch. Dadurch konnte die Gültigkeit der Ergebnisse bestätigt werden.

### 2.2.1. Verschiedene Verhaltensweisen der „Klauenhornbenutzung“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

Im Vorversuch kauten die Hunde am 1. Tag am meisten am Horn, am 2. Tag sehr wenig, und am 3. Tag wieder länger. Am 4. Tag nahm in den letzten 3 Stunden die Dauer des Kauens sogar fast wieder ein Niveau wie am 1. Tag der Gabe an. Somit war das Klauenhorn trotz der bereits 72-stündigen Gabe noch interessant für die Hunde, so dass man hier nicht von einem Gewöhnungseffekt in Bezug auf das Horn sprechen kann. HUBRECHT (1993) hatte bei Hunden sogar nach zweimonatiger Gabe eine Beschäftigung mit den Spielzeugen mit 24 % der Beobachtungszeit feststellen können. Er war der Meinung, wenn das Beschäftigungsobjekt an sich genutzt wird, ist es nicht nötig einen Spielzeugwechsel vorzunehmen, um einen Gewöhnungseffekt zu vermeiden.

Über den täglichen Beobachtungszeitraum betrachtet, kauten die Hunde in Einrichtung A und in Einrichtung C am Tag 1 in der ersten Stunde am längsten am Horn. Am Ende von Tag 1 und am gesamten Tag 2 der Gabe kauten die Hunde in diesen beiden Einrichtungen deutlich kürzer. In Einrichtung B gab es am Tag 1 keine großen Schwankungen im Tagesverlauf beim Kauen. Am Tag 2 sah dies anders aus: In den ersten Stunden und in den letzten Stunden (v.a. 13:00 Uhr und 14:00 Uhr) wurde am Horn länger gekaut, während in der Mitte der Beobachtungszeit (v.a. 12:00 Uhr) nur wenig gekaut wurde. Auch HABERLAND (2006) stellte bei dieser Einrichtung im Tagesverlauf zwischen 12:00 Uhr und 14:00 Uhr eine erneute Erhöhung der Aktivität gegenüber den vorherigen und nachfolgenden Stunden fest. In Einrichtung B waren die höchsten Stundenwerte am Tag 2 zu finden und nicht wie bei den anderen beiden Einrichtungen am Tag 1 in der ersten Stunde der Klauenhorngabe. Dies lag an dem anfänglichen „Anbellen/Anspringen“ des Horns in einigen Gruppen (siehe unten 2.2.2.). Da die Dauer des „Kauens“ in der 1. Stunde nach Klauenhorngabe am Tag 1 am längsten in Einrichtung A und C war, wäre zu vermuten, dass das Klauenhorn bei der ersten Gabe besonders interessant war und im Laufe der Zeit weniger attraktiv für die Hunde wurde. Auch

HUBERT (2004) stellte in ihrer Orientierungsstudie fest, dass die Benutzungshäufigkeiten in der 1. Stunde nach Einbringen der angebotenen Spielzeuge am höchsten war. Jedoch wurde in Einrichtung C am Tag 3 der Klauenhorngabe das Horn signifikant mehr abgenagt als am Tag 2, da neues Horn gegeben wurde. Daher ist zu vermuten, dass das bereits angenagte Horn weniger attraktiv ist als neues Horn. Anhand der schon benagten Klauenhornschuhe war zu sehen, dass die Hunde vor allem die seitlichen Ränder anfänglich abkauten. Angenagte Klauenhornschuhe bestanden daher vorwiegend aus der (harten und dicken) Klauenhornspitze. In Einrichtung A wurde trotz langjähriger Gabe von Horn dieses auch noch intensiv benutzt, was für eine dauerhafte Attraktivität dieses Kauobjektes spricht. Auch HUBRECHT (1993) geht davon aus, dass, wenn ein Beschäftigungsobjekt an sich attraktiv ist, kein Gewöhnungseffekt zu erwarten ist.

Nur in Einrichtung B kam die Verhaltensweise „Anbellen/Anspringen“ des Horns vor. Die Dauer des „Anbellens/Anspringens“ war in der 5. Stunde (12:00 Uhr) am Tag 1 am höchsten, in der 1. Stunde nach Gabe hoch und am Tag 2 der Gabe kam das „Anbellen/Anspringen“ weniger lang vor, am längsten in der 1. und 6. Stunde (8:00 Uhr und 13:00 Uhr). Auch beim „Herumtragen“ von Horn und bei der Verhaltensweise „unter Brett mit Horn“ kam es zur Mittagszeit wieder zum Anstieg. HABERLAND (2006) hatte bereits in dieser Einrichtung einen erneuten Aktivitätsschub zwischen 12:00 und 14:00 Uhr festgestellt. Am Tag 1 wurde in der 3. Stunde (10:00 Uhr) und am Tag 2 in der 5. Stunde (12:00 Uhr) am wenigsten das Horn benutzt, dabei handelt es sich genau um die Stunde, in der an Tag 1 bzw. Tag 2 die Hunde gefüttert wurden. In Einrichtung C wurde insgesamt 3mal „kurzes Anbellen/Anspringen (<30 Sekunden)“ nach Einbringen des Horns am Tag 1 beobachtet. In Einrichtung A kam es gar nicht vor. In Einrichtung B kam das „Anbellen/Anspringen“ und das „kurze Anbellen/Anspringen (<30 Sekunden)“ am Tag 1 signifikant häufiger vor als in Einrichtung A und C. Somit unterschied sich Einrichtung B bezüglich dieser Verhaltensweise deutlich von den beiden anderen Einrichtungen.

Die Hunde in Einrichtung B hielten sich in der Woche mit Horn länger unter dem Brett auf, und sie hatten immer Klauenhorn mit unter dem Brett. Dies könnte daran liegen, dass sie eine Rückzugsmöglichkeit gesucht hatten, um am Horn ungestört kauen zu können. In der Woche ohne Horn hielten sich die Hunde nur selten unter dem Brett auf, was auch den Beobachtungen von SCHMID (2004) in dieser Einrichtung entspricht.

Die Hunden der Gruppe 2 in Einrichtung B, die das Horn am ersten Tag nur „anbellten/ansprangen“, schliefen am Tag 1 in der 1. Stunde nach Gabe für eine Viertelstunde - statt auf dem Liegebrett - auf den Betonboden. Dies war in der Vorwoche ohne Horn nie vorgekommen. Der Grund für das Schlafen am Boden ist in der Verunsicherung der Hunde durch das Horn auf dem Liegebrett zu sehen. Mitte der 3. Stunde legten sich die Hunde erneut zum Schlafen, zwar wieder auf dem Liegebrett, aber ans andere Ende als wo das Horn

lag. In Einrichtung B war das Klauenhorn bei der Gabe auf die Liegebretter gelegt worden. Hier lag es bei Gruppe 8 und 2 noch den ganzen 1.Tag, da die Hunde es nur „anbellten/ansprangen“, statt am Horn zu kauen oder es herumzutragen.

### 2.2.2. Vorkommen, Motivation und Ursache der Verhaltensweise „Anbellen/Anspringen“

In Einrichtung A wurde das „Anbellen/Anspringen“ des Horns gar nicht beobachtet. Die Hunde von Einrichtung A waren bereits seit langem die Gabe des Klauenhorns gewohnt und das Klauenhorn war daher kein neuer Gegenstand. In Einrichtung B kam das „Anbellen/Anspringen“ am Tag 1 bei 6 Gruppen vor, von denen 2 Gruppen am Tag 1 gar nicht am Horn kauten. Bei diesen zwei Gruppen handelte es sich genau um die, bei denen es am Tag 2 bzw. 3 zu Raufereien kam (siehe bei 2.2.3). In Einrichtung C kam das „Anbellen/Anspringen von Horn ( $\geq 30$  Sekunden)“ ebenfalls nicht vor, nur 3mal „kurzes Anbellen/Anspringen ( $<30$  Sekunden)“ kurz nach Einbringen des Horns am Tag 1. Die Hunde aus Einrichtung C waren es gewohnt, 1mal wöchentlich Rinderknochen zu bekommen. Es könnte sein, dass „Anbellen/Anspringen“ nur in der Einrichtung B vorkam, weil die Hunde jünger und unerfahrener waren und folglich unsicherer waren als die Hunde in den beiden anderen Einrichtungen. HABERLAND (2006) stellte in Ihren Verhaltenstests fest, dass junge Hunde in fremden Situationen ängstlicher reagierten als ältere.

Die Hunde in Einrichtung B hatten bisher noch keine Erfahrungen mit Kauobjekten und hatten ein geringeres Reizangebot in ihrer Haltung, da sie keinen täglichen Auslauf hatten. WEHREND (2008) weist daraufhin, dass in der Sozialisierungsphase „nicht nur die primären sozialen Bindungen, sondern auch Sozialisation und Habituation auf belebte und unbelebte Objekte der Umgebung stattfindet“. Nach seiner Meinung können objektbezogene Ängste „am ehesten vermieden werden, in dem Welpen in dieser sensitiven Phase einem reichhaltigen Angebot an sozialen und unbelebten Reizen ausgesetzt werden“.

Auch die erhöhte Gabe auf dem Liegebrett anstatt auf dem Boden, wie es bei den anderen beiden Einrichtungen der Fall war, und die dadurch schlechtere Sicht auf das Horn, könnte zu der Verhaltensweise „Anbellen/Anspringen“ beigetragen haben.

MEYER (2004) ordnete Lautäußerungen ihren zugrunde liegenden Motivationen zu. Tonale Belllaute der Haushunde wurden in ihrer Studie vor allem im Spiel vokalisiert, atonale Belllaute überwiegend während der aggressiven Kommunikation, und sogenannte Mischlaute bzw. Wechsellaute bei Mischmotivationen. Diese ambivalente Motivation von einer Distanzverringerng bei gleichzeitigem Fluchtverhalten scheint auch in der vorliegenden Arbeit der Grund für das „Anbellen/Anspringen“ des Horns gewesen zu sein. Das Horn wurde zum einen aus einer gewissen Distanz angebellt, dann wurde es zwischendurch wieder mit Schnauze oder den Vorderpfoten kurz berührt oder kurz angesprungen. Diese Reaktion der Hunde, die nicht am Horn kauten, ist daher, wie MEYER (2004) es beschreibt, als ambiva-

lente Reaktion zwischen Annäherung und Distanz zu sehen. Die Hunde, die das Horn „anbellten/ansprangen“, liefen auch aufgeregter in der Hundebox hin und her, teilweise bellend, und es wurde auch meist schnelles Schwanzwedeln dabei beobachtet, was für einen hohen Erregungszustand der Hunde spricht. „Anbellen/Anspringen“ kann auch als Ausdruck für die Erregung der Hunde gewertet werden.

Eine weitere Funktion des Anbellens des Horns ist in der Kommunikation zu sehen. Es ist davon auszugehen, dass dieses Verbellen des Horns die Aufmerksamkeit der anderen Hunde wie auch eventuell des Personals erregen sollte. Dieser Meinung, dass das Verbellen z.B. bei einer potentiellen Beute der Kommunikation mit anderen Rudelmitgliedern dient, ist auch ASKEW (2003). „Anbellen/Anspringen“ von Klauenhorn ist auch als Reaktion auf einen ungewohnten und eventuell sogar als potentiell bedrohlich bewerteten Reiz zu sehen. In Einrichtung B kam es auch vor, dass Hunde zu zweit vor dem Horn standen und es anbellten.

Bellen kann nach Meinung ASKEWS (2003) „ansteckend“ auf andere Hunde wirken. Bei den Hundegruppen, bei denen das „Anbellen“ von Horn vorkam, könnte das Bellen für den Boxengenossen ansteckend gewesen sein. Aber bei den anderen Gruppen in Einrichtung B, die in Hörweite waren, gab es diesbezüglich keine Stimmungsübertragung. Die Hunde, die z.B. am Horn kauten, taten dies auch weiterhin, und diejenigen, die schliefen, ließen sich durch das Bellen in einer der Nebenboxen nicht stören.

Ein dauerhaftes Bellen kann auch eine Belastung für das Personal in einer Tiereinrichtung sein durch den anhaltenden Lärm. Jedoch ist das „Anbellen“ von Horn nur kurzzeitig aufgetreten, bis die Hunde das Horn als kaubares Objekt zuordnen und nutzen konnten. Es ist davon auszugehen, dass es bei einer erneuten Gabe von Klauenhorn nicht mehr zum „Anbellen“ kommen würde. KILCULLEN-STEINER und MITCHELL (2001) stellten bei ihren Laborhunden fest, dass die Hunde das Bellen als Begrüßung vom Menschen und als Mittel, um Aufmerksamkeit vom Menschen zu bekommen, nutzten. In der vorliegenden Studie kam in der Woche mit Horn die Verhaltensweise „am Zaun“, die vorwiegend die Intention hatte, mit dem Menschen in Kontakt zu treten, weniger vor. Der Unterschied zwischen Tag 2 in der Woche ohne und mit Horn war in Einrichtung A und B signifikant. Dieses Ergebnis lässt vermuten, dass die Klauenhorngabe ein Bellen reduzieren kann, welches der Kommunikation mit dem Menschen dient, und dadurch auch zu einer Verminderung der Lärmemission in einer Hundehaltung beitragen kann. Fortführende Untersuchungen hierzu wären interessant.

### 2.2.3. „Aggressive Verhaltensweisen“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

In Einrichtung A und C wurde keine der definierten aggressiven Verhaltensweisen beobachtet. In Einrichtung B kam es jedoch zu 2 Raufereien (siehe unten). Ein häufiges Knurren wurde bei den Hunden in Einrichtung C während der Klauenhorngabe vom Aufsichtspersonal

wahrgenommen. Selten war auch ein Betreten der Boxen nötig, um die Klauenhornstücke weiter voneinander wegzuschieben, um damit eine größere Distanz zwischen den Boxengenossen während des Kauens herzustellen. „Knurren“ kann nach FEDDERSEN-PETERSEN und OHL (1995) Ausdruck für ein drohendes offensives und ein drohendes defensives Aggressionsverhalten sein. Das Personal hatte bereits Erfahrung mit den knurrenden Hunden während der wöchentlichen Rinderknochengabe gemacht und hatte die Hunde während des Versuchs gut unter Kontrolle.

#### Rauferei in Einrichtung B:

In der zweiten Versuchswoche mit Horn kam es in Einrichtung B am Vormittag des 2. Tages bei Gruppe 8 und am Vormittag des 3. Tages bei Gruppe 2 zur Rauferei. In beiden Gruppen waren zum Zeitpunkt der Rauferei jeweils noch 3 Klauenhornschuhe für jeweils 2 Hunde vorhanden, so dass ausgeschlossen werden kann, dass es aufgrund einer zu geringen Anzahl von Horn zu den Raufereien kam. In Einrichtung B war im Vorfeld bei der Auswahl der Gruppen für den Versuch der vorliegenden Arbeit darauf geachtet worden, dass keine Gruppen dabei waren, bei denen eine Futteraggression bekannt war. Die Hunde der Gruppe 2 waren zur Zeit des Versuchs fast 7 Monate alt, und die Hunde der Gruppe 8 gehörten mit einem Alter von 4 Monaten zu den jüngsten Hunden in Einrichtung B. Mit diesem Alter befanden sich laut BRUMMER (1976) und TRUMLER (1989) die Hunde der Gruppe 8 mit 4 Monaten am Ende der Rangordnungsphase (13.-16. Lebenswoche) und die Hunde der Gruppe 2 mit 7 Monaten mitten in der Pubertätsphase (6.-12 Lebensmonat). Das heißt, die Hunde waren in einem sozial unruhigen und unreifen Alter. Nach Meinung von TRUMLER (1989) gilt ein Hund erst am Ende des 2. Lebensjahres als eine „ausgereifte Persönlichkeit“. Interessant war, dass Gruppe 2 und Gruppe 8 die einzigen Gruppen waren, die über den ganzen 1. Tag nicht am Horn kauten. Auch kurze Kaukontakte gab es in beiden Gruppen nicht. Es kam jedoch die Verhaltensweise „Anbellen und Anspringen“ von Horn häufig vor (siehe auch 2.2.2). Dieses Verhalten ist, wie MEYER (2004) es bezeichnet, als ambivalente Reaktion zwischen Annäherung und Distanz zusehen. Es ist außerdem als Zeichen für einen hohen Erregungsgrad und für Verunsicherung zu werten. Diese Erregung und Verunsicherung kann dazu geführt haben, dass es zu den Raufereien kam.

Sowohl in Gruppe 8 als auch in Gruppe 2 griff ein Hund den anderen Boxengenossen an, der sich in seiner unmittelbaren Nähe mit einem Horn beschäftigte. Vermutlich handelte es sich um „Besitzaggression“ (FRANK, 2007), da sich der Hund im Besitz eines bevorzugten Gegenstandes befand und diesen offenbar verteidigen wollte.

Bei Gruppe 8 hatte sich der angreifende Hund während des Kauens vorwiegend unter den U-Steinen aufgehalten, und als die Rauferei begann, befand er sich direkt vor den U-Steinen. In Gruppe 2 war keiner der Hunde mit Horn im Holztunnel gewesen, jedoch hatte man den

Eindruck, dass sie ihn als eine Art Trennwand nutzten, da anfangs der eine links vom Tunnel kaute und der andere rechts vom Tunnel. Zur Rauferei kam es erst, als beide Hunde nebeneinander kauten.

Nach Einschätzung von HOWARD (1996) kann es durch Bauten wie Verstecke zu einem gesteigerten territorialen Verhalten kommen. Daher kann es sein, dass die U-Steine bei der Entstehung der Rauferei in Gruppe 8 eine Rolle gespielt haben können. In Gruppe 4, in der es ebenfalls U-Steine gab, kam es allerdings zu keiner Rauferei. ALTHAUS (1989) ist der Meinung, dass Schwierigkeiten in der Gruppenhaltung am ehesten „bei gleichaltrigen, gleichgeschlechtlichen Tieren (also auch bei Geschwistern)“ zu erwarten sind, „während bei Gruppen mit klarer Altersabstufung (Vater/Mutter, Töchter/Söhne) Probleme eher vermieden werden können.“ In Einrichtung B waren alle Tiere männlich unkastriert und hatten in 3 Gruppen (Gruppe 1, 6 und 7) ein unterschiedliches Alter zum Boxengenossen. Jedoch war der Unterschied maximal 2 Monate, und die Hunde waren an sich sehr jung (< 10 Monate). Aufgrund des jungen Alters waren die Hunde noch sehr unerfahren und die Gruppen noch nicht sozial stabil, was die Ursache für die Raufereien in den beiden Gruppen der Einrichtung B gewesen sein kann.

In beiden Gruppen wurden Verletzungen der Hunde durch die Rauferei festgestellt. Bei den Raufereien wurde von den Hunden vor allem versucht in die Kehle des anderen zu beißen, was die Meinung von TRUMLER (1987) unterstreicht, dass bei der innerartlichen Auseinandersetzung von Hunden die Bisse bevorzugt nach der Kehle gerichtet sind.

#### 2.2.4. Verhaltensweise „Aufreiten“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

„Aufreiten“ kommt auch in Verbindung mit dem Paarungsverhalten vor, kann aber auch im Kontext eines Kontaktspiels erfolgen (FEDDERSEN-PETERSEN, 1994, FEDDERSEN-PETERSEN, 2004). „Aufreiten“ wurde bei den Hunden der vorliegenden Studie immer von der Seite und nicht wie bei der Kopulation am Hinterteil des anderen Hundes ausgeführt, so dass eine sexuelle Motivation unwahrscheinlich ist. Dieses seitliche „Aufreiten“ wurde in allen Einrichtungen selten registriert. Am längsten kam es in Einrichtung A am Tag 2 mit Horn vor (0,3 % der Beobachtungszeit pro Hund). In Einrichtung A und B wurde es bei 3 Gruppen und in Einrichtung C bei 2 Gruppen beobachtet. „Quer-Aufreiten“ kann nach FEDDERSEN-PETERSEN (2008) ein gehemmttes offensives Aggressionsverhalten darstellen.

### 2.2.5. Verhaltensweise „Balgerei“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

Balgereien wurden in allen drei Einrichtungen beobachtet. Am meisten wurde in Einrichtung B gebalgt. Hier kam in jeder Gruppe mindestens an einem der 4 Tage „Balgerei“ vor. Als Grund, warum in Einrichtung B am meisten gebalgt wurde, ist das Alter der Hunde anzusehen. Denn keiner der Hunde war älter als 10 Monate. Im Spielverhalten üben junge Hunde Verhaltensweisen aus allen Funktionskreisen spielerisch und ohne Ernstbezug (ZIEMEN, 1992, FEDDERSEN-PETERSEN, 2004). „Es ist gekennzeichnet durch viele überflüssig erscheinende Bewegungen, durch häufige Rollenwechsel von Angreifer und Verteidiger, Flüchtendem und Jagendem“ (ZIEMEN, 1992) wie es in Einrichtung B häufig beobachtet wurde. Aber es gibt auch das Spiel zwischen erwachsenen Tieren, das der Aggressionsbeschwichtigung dient (ZIMEN, 1992).

In Gruppe 2 konnte am Tag 3 beim Hund 2 vor Beginn der Rauferei mehrmals eine Spielaufforderung mit einer Vorderkörper-Tiefstellung gesehen werden. In diesem Falle, kann es sich um einen von ZIMEN (1992) sogenannten Spieltrick handeln: Mit Hilfe von Spielaufforderungen wird versucht, andere Tiere abzulenken, um so selbst an den begehrten Knochen, in diesem Fall das Horn, zu kommen. Jedoch reagierte Hund 2 nicht auf die Spielaufforderungen.

### 2.2.6. Verhaltensweise „Kotfressen“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986) und Kotbewertung

Kotfressen kam in der Einrichtung B während der Beobachtungszeit häufiger vor als in Einrichtung A. In Einrichtung C wurde Koprophagie dagegen gar nicht beobachtet. Am Tag 2 mit Horn war der Unterschied zwischen B und C signifikant. Nach O'FARRELL (1987) und MCKEOWN (1996) ist das Kotfressen bei Hunden ein normales und sehr häufig vorkommendes Verhalten. BEERDA et al. (1999) meinen aufgrund ihrer Studien, dass Koprophagie ein Anzeichen für Stress sein kann. Laut UNSHELM (1994) kann das Fressen von arteigenem Kot auch in einer nicht tiergerechter Haltung begründet sein. Laut MCKEOWN (1996) kommt Koprophagie hauptsächlich bei jungen Hunden zwischen 6 Monaten and 1 Jahr vor. Diese Altersabhängigkeit könnte die höhere Koprophagie-Häufigkeit in Einrichtung B erklären, da hier die Hunde jünger waren als in den anderen Einrichtungen. Die Hunde in Einrichtung A und B fraßen am zweiten Tag in der Woche mit Klauenhorn am meisten Kot, was an Bestandteilen vom Horn im Kot gelegen haben könnte, die den Kot attraktiver machten.

In Einrichtung B wurden die meisten Kothaufen pro Hund und Tag vorgefunden, obwohl bei Einrichtung B am meisten Kot gefressen wurde. Die Kotkonsistenz war in allen drei Einrichtungen am Tag 3 der Klauenhorngabe am besten, was theoretisch an dem Verzehr von

Klauenhorn über die drei Tage der Klauenhorngabe liegen könnte. Klauenhorn führte somit zu keiner Verschlechterung, sondern eher zu einer Verbesserung der Kotkonsistenz.

#### 2.2.7. Verhaltensweise „Erbrechen“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

Zur Zeit des Versuches konnte nur in Einrichtung C Erbrechen bei einem Hund in Gruppe 1 am Tag 1 ohne Horn beobachtet werden. Klauenhorn bewirkte somit kein Erbrechen.

#### 2.2.8. Kategorie „Bewegungstereotypien“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

„Schwanzjagen“ kam nur bei der Gruppe 6 der Einrichtung B am Tag 2 mit Horn vor. Es handelte sich hierbei immer um den gleichen Hund. Er drehte sich mit Blick auf den Schwanz, setzte danach meist Kot ab und fraß ihn. Eventuell ist das längere und häufigere Drehen in Verbindung mit dem Klauenhorn, das mit dem Kot ausgeschieden wurde, im Sinne von „Kotabsatzbeschwerden“ zu sehen. Es scheint sich somit um keine Stereotypie zu handeln.

„Kratzen an Boden und Wänden“ kam in allen drei Einrichtungen vor. In Einrichtung C kam diese Verhaltensweise besonders häufig mit 30mal bei Gruppe 1 am Tag 1 ohne Horn vor. Hierbei handelte es sich um eine Vierergruppe. Am gleichen Tag hatte in dieser Gruppe ein Hund erbrochen. Eventuell hatte es damit zutun, dass die Hunde das Erbrochene „zuscharren“ wollten.

In Einrichtung A konnte bei Gruppe 4 häufigeres Kreislaufen beobachtet werden. Am häufigsten kam es mit 23mal am Tag 1 mit Horn vor.

Aufgrund der Beobachtungen dieser Studie ist es nicht möglich, eine sichere verhaltensmedizinische Diagnose zu stellen. Es ist denkbar, dass es sich bei diesem Kreislaufen um eine Stereotypie handelte. Es könnte aber auch sein, dass die Hunde in Gruppe 4 einen großen Bewegungsdrang mit diesem Verhalten auslebten.

Tiere können aufgrund fehlender Umweltreize Stereotypien entwickeln (HUBRECHT et al., 1992; WEMSFELDER, 2002). Laut BEERDA (1999) und MASON (1991) sind stereotype Verhaltensweisen als Folge von Stress beziehungsweise Leiden anzusehen. FOX (1965) definiert Stereotypien als starres Wiederholen von Verhaltensweisen ohne offensichtlichen Zweck. Nach Meinung BUCHHOLTZS (1996) dauert bei Stereotypien üblicherweise eine Bewegungseinheit etwa zehn Sekunden bis Minuten oder auch länger.

In allen Einrichtungen kamen Verhaltensweisen vor, die aufgrund der Definition zwar der Kategorie „Bewegungstereotypien“ zugeordnet wurden. Bis auf das Kreislaufen, waren die anderen Verhaltensweisen jedoch aufgrund ihres seltenen Vorkommens oder aufgrund eines Zwecks nicht als Stereotypien im Sinne der Definition von FOX (1965) zu sehen.

### 2.2.9. Verhaltensweise „Manipulation von Einrichtungsgegenständen“ (Behaviour Sampling und Continuous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

Die „Manipulation von Einrichtung“ äußerte sich v.a. im Benagen der Einrichtungsgegenstände. Es kam mit 0,1 % der Beobachtungszeit in Einrichtung B am Tag 2 ohne Horn am längsten vor und folglich insgesamt sehr selten.

HURECHT (1993) hatte festgestellt, dass Hunde, die Spielzeuge hatten, weniger die Einrichtung benagten, was in der vorliegenden Studie nicht zu beobachten war. Jedoch kam in der vorliegenden Studie das Benagen von Einrichtungsgegenständen an sich sehr selten vor.

### 2.2.10. Verhaltensbudget in Einrichtung B (Scan Sampling und Instantaneous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

Die Ergebnisse zeigen, dass die Hunde durch die Klauenhorngabe aktiver wurden. In der Versuchswoche ohne Klauenhorngabe lag die Inaktivität bei 37 %, und in der Woche mit Horn nahm sie signifikant auf 20 % ab. SCHMID (2004) beschreibt in seiner Untersuchung über Ausgestaltungen von Ausläufen ebenso eine deutliche Erhöhung der Aktivität durch Anreicherung der Umgebung. Bei HUBRECHT et al. (1992) lag die Inaktivität bei Laborhunden als auch bei Hunden in Tierheimen zwischen 54 % bis 84 %. Jedoch wurde bei HUBRECHT et al. nur ein kurzer Beobachtungszeitraum verwendet. Auch SCHMID (2004) stellte mehr „Inaktivität“ fest als in der vorliegenden Untersuchung, obwohl seine Studie in derselben Einrichtung (Einrichtung B) stattfand. Die Vergleichbarkeit von Studien ist allerdings von den gewählten Beobachtungszeiträumen (Tageszeit und Dauer der Beobachtungszeit) und von der Einteilung und Definition der Verhaltenskategorien abhängig, sowie von den untersuchten Tieren und Bedingungen. „Inaktivität“ war bei SCHMID (2004) anders definiert, das „sonstige inaktive Verhalten“ mit 19 % und „die Verwendung des Liegebrettes“ mit 42 % kamen der in der vorliegenden Arbeit definierten Inaktivität am nächsten.

Das „Erkundungsverhalten“ nahm in der Woche mit Horn zu (signifikant am Tag 1). Das zeigt, dass die Hundebox in der Woche mit Horn interessanter war als ohne Horn. Dies kann eventuell an den Geruchsspuren („olfaktorische Spuren“) gelegen haben, die durch das Klauenhorn in der Box entstanden waren. „Spielen mit Boxengenossen“ kam in der Woche mit Horn weniger vor als in der Vorwoche ohne Horn (signifikant am Tag 2). Auch HUBRECHT (1993) stellte fest, dass die Hunde mit Spielzeug sich mit diesem mehr beschäftigten als mit den Artgenossen.

### 2.2.11. „Am Zaun“ in Einrichtung A, B und C (Scan Sampling und Instantaneous Recording nach MARTIN und BATESON, 1986)

Bei der Verhaltensweise „am Zaun“ orientierten sich die Hunde mit dem Blick aus der Haltungseinheit (Box bzw. Auslauf), um die Geschehnisse außerhalb beobachten zu können. Dies taten sie im Stehen, Liegen oder Sitzen. In allen Einrichtungen waren die Hunde an den Tagen mit Horn weniger „am Zaun“ als an den Tagen ohne Horn. In Einrichtung A war am Tag 2 und in Einrichtung C am Tag 1 der Unterschied mit Horn versus ohne Horn signifikant. Das zeigt, dass die ständige Erwartungshaltung der Hunde, ob jemand vorbei kommt, durch Klauenhorn abnimmt. SCHMID (2004) hatte ebenfalls festgestellt, dass der „Blick aus der Box“ bei den bereicherten Innenboxen versus den unbereicherten signifikant abnahm. Vor allem in Einrichtung B war das Bedürfnis der Tiere nach Kontakt zum Menschen zu sehen, da in der Woche ohne Horn ausnahmslos alle Hunde jedes Mal, wenn Personen an den Boxen vorbei gingen, schwanzwedelnd an die Türen zum Mittelgang kamen. Dies hatte auch SCHMID (2004) in seiner Studie beobachtet. In der Woche mit Horn kam es dagegen auch vor, dass die Hunde nicht an die Gitterstäbe liefen, wenn das Personal vorbeikam. Klauenhorn stellte somit ein sehr attraktives Beschäftigungsobjekt dar, das die Hunde teilweise davon abhielt, die vorbeikommenden Tierpfleger „zu begrüßen“. Auch in Einrichtung A und C war das Interesse am Menschen sehr groß. Hier kamen in der Woche ohne Horn jedoch nicht immer alle Hunde an das Gitter, wenn das Personal vorbeikam.

### 2.3. Klauenhornschuh

In den Gruppen des Hauptversuchs, in denen die Hunde an Tag 1 und Tag 2 mit Horn viel gekaut hatten, reduzierte sich das Klauenhorngewicht auch dementsprechend stärker als in den Gruppen, in denen nur wenig oder gar nicht gekaut worden war. Aus diesem Zusammenhang lässt sich der Schluss ziehen, dass eine starke Gewichtsabnahme des Klauenhorns ein längeres Kauen am Horn bedeutet. Somit kann anhand der Gewichtsreduktion des Klauenhorns am Tag 3 Rückschluss auf die Dauer des Kauens vorgenommen werden.

In Einrichtung A und C reduzierte sich das Horngewicht an Tag 1 signifikant mehr als an Tag 2, gleichzeitig wurde am Tag 1 der Gabe signifikant mehr am Horn gekaut als am Tag 2. Nur in Einrichtung C reduzierte sich das Gewicht am Tag 3 wieder signifikant stärker, was bedeutet, dass hier wieder verstärkt Horn gekaut wurde. Dies kann daran liegen, dass das neue Horn aufgrund seiner Form für die Hunde besser zu fassen und besser zu kauen war. Anhand der Kauspuren am Horn konnte man sehen, dass die Hunde bevorzugt an den offenen Seiten des Horns kauten und die Klauenhornspitze meistens als letztes bearbeiteten. Der Grund hierfür könnte sein, dass die Klauenhornspitze schlechter zu kauen war, da sie dicker und härter war. Außerdem hielten die Hunde das Horn zum Kauen meist zwischen den Pfo-

ten fest, was bei kleineren Teilen nicht mehr so gut ging. Andererseits kann es auch sein, dass die Hunde neues Horn ohne Speichelreste und andere Abnutzungsspuren dem bereits benutzten Horn vorzogen.

Verschmutzungen durch Kot, Haare etc. waren an keinem der Klauenhornschuhe zu sehen, was zeigt, dass man Klauenhorn auf dem Boden darreichen kann. HUBRECHT (1993) hatte seine Spielzeuge an Sprungketten befestigt u.a. um eine stärkere Verschmutzung der Beschäftigungsobjekte zu vermeiden.

#### 2.4. Maulhöhle/Zähne

Die Ergebnisse zeigten, dass die Klauenhorngabe in Einrichtung B und C eine Reduktion des „Zahnstein-/Belaggrads“ zur Folge hatte. In Einrichtung B und C nahm der Grad 0, der die Zähne als frei von Zahnstein/Belagsakkumulation definierte, signifikant zu. Durch das Kauen von Klauenhorn können somit Zahnstein/Beläge von der Zahnoberfläche der Hunde entfernt werden, wie es LAGE et al. (1990) durch das regelmäßige Kauen von Rohleder festgestellt hatte. In Einrichtung A war es dagegen zu einer vermehrten Belagsakkumulation gekommen. Der Grad 0 hatte signifikant abgenommen und Grad II signifikant zugenommen. Die Hunde in Einrichtung A hatten grundsätzlich mehr Zahnstein/Beläge als die Hunde in Einrichtung B und C, obwohl sie regelmäßig Klauenhorn bekamen. Jedoch wurde in Einrichtung A das Trockenfutter vor Gabe mit etwas Wasser eingeweicht und hatte dadurch eine Konsistenz, die leicht an den Zähnen hängen bleiben konnte, insbesondere, weil die Zahnoberfläche durch starke Beläge bereits rauer war. Dadurch war die Zunahme der Belagsakkumulation eventuell zu erklären. Denn die Beschaffenheit des Futters hat Einfluss auf die Zahngesundheit. GIOSO und CARVALHO (2004) befürworten daher spezifische Diäten im Rahmen der Zahnsteinprophylaxe. Kaubares Spielzeug kann helfen Hundezähne zu reinigen (CASE et. al., 1999; HALE, 2001).

In Einrichtung B wurde bei zwei Hunden am Tag nach der Klauenhorngabe jeweils das Fehlen des obersten Stücks von der Spitze des linken Caninus im Unterkiefer festgestellt. Bei beiden Hunden war dieser noch ein Milchzahn. Es liegt die Vermutung nahe, dass es infolge des Kaudruckes beim Aufbiss auf das Horn zur Fraktur der Zahnkrone des jeweiligen Milchzahns kam. Es handelte sich bei beiden Hunden um eine unkomplizierte Fraktur, da die Pulpaöhle nicht eröffnet war (GORREL, 1998). Da sonst bei keinem der Hunde ein Abbruch der Zähne festgestellt wurde und es sich bei diesen beiden Zähnen noch um Milchzähne und um den linken Caninus im Unterkiefer handelte, ist davon auszugehen, dass die filigrane Struktur des Milchzahn-Caninus dem Kaudruck auf das Horn im speziellen nicht standhalten konnte.

### 3. Gesamtdiskussion

#### 3.1. Beurteilung der einzelnen Einrichtungen

##### Einrichtung A

Die Hunde in Einrichtung A hatten trotz langjähriger regelmäßiger Gabe von Klauenhorn weiterhin Interesse am Horn. Alle Gruppen kauten am ersten Tag der Gabe signifikant länger und häufiger als am Tag 2 der Gabe, wie es auch bei Einrichtung C der Fall war, und vermutlich, weil frisches und noch vollständiges Horn attraktiver war. Während die Hunde sich häufiger am Zaun an den beiden Tagen ohne Horn aufhielten, um sich nach außen zu orientieren, nahm diese Erwartungshaltung vor allem am Tag 2 mit Horn ab. In Einrichtung A konnten keine aggressiven Verhaltensweisen registriert werden. Der Grund ist zum einen in der langjährigen Erfahrung mit Klauenhorn als zur freien Verfügung stehendem kaubarem Beschäftigungsobjekt zu sehen. Andererseits war auch eine gewisse Gruppenstabilität gegeben, da die Hunde die jeweilige Gruppenzusammenstellung schon über längere Zeit gewohnt waren. Das Alter der Hunde war sehr unterschiedlich. Die jüngsten Tiere hatten ein Alter von 1 Jahr und 5 Monaten und die ältesten von 11 Jahren. In allen in Einrichtung A vorhandenen Altersstufen wurde am Horn gekaut. Das Kauen am Klauenhorn bewirkte in dieser Einrichtung keine Reduktion des „Zahnstein-/Belaggrads“, wie es in den anderen zwei Einrichtungen der Fall war, sondern die Beläge hatten sogar nach Gabe zugenommen. Dies ist vermutlich der Fütterungsart (eingeweichtes Trockenfutter) zuzuschreiben. Das Klauenhorn war in dieser Einrichtung von den Hunden als über Jahre noch immer attraktives Beschäftigungsobjekt angenommen worden und hatte sich eindeutig als Kauobjekt bewährt.

##### Einrichtung B

In Einrichtung B gab es unterschiedliche Reaktionen auf das Klauenhorn. Die einen Hunde fingen sofort nach Gabe an am Horn zu kauen und es kam zu sehr langen Beschäftigungszeiten, andere sprangen und/oder bellten das Horn an. Dieses Verhalten, das in beiden anderen Einrichtungen nicht beziehungsweise so gut wie nicht vorkam, kann zu einem mit dem jungen Alter der Hunde, zum anderen mit den Haltungsbedingungen erklärt werden. Die Tiere hatten alle ein Alter unter einem Jahr, was mit Unerfahrenheit und Unsicherheit verbunden sein kann. Einrichtung B war die einzige von den drei Einrichtungen, in der die Hunde keinen täglichen Aufenthalt im Freien und dadurch ein geringes Angebot an wechselnden Reizen hatten. Weiterhin hatten die Tiere dieser Einrichtung auch keine Erfahrung mit zur freien Verfügung stehenden kaubaren Beschäftigungsobjekten. Nur in dieser Einrichtung kam es in zwei Gruppen zur Rauferei, was zu einem der Unerfahrenheit mit dem Klauenhorn, der Anspannung und Verunsicherung dadurch sowie dem jungen Alter der Hunde und eventuell der Paarhaltung unkastrierter, pubertierender Rüden zuzuschreiben ist.

Viele Hunde in Einrichtung B hatten im Gegensatz zu den anderen beiden Einrichtungen auf Grund ihres Alters noch einige Milchzähne. Bei zwei Hunden kam es zu einer geringen Zahnkronenfraktur eines Milchzahns in der Woche mit Klauenhorn, während bei allen anderen 14 Hunden dieser Einrichtung keine Beschädigungen der Zähne registriert werden konnten. Durch die Gabe des Klauenhorns war in dieser Einrichtung hier eine signifikante Verminderung des „Zahnstein-/Belaggrads“ erreicht worden.

Das Klauenhorn hatte sich in dieser Einrichtung bei einigen Gruppen sofort als attraktives Beschäftigungsobjekt bewährt, bei anderen Gruppen jedoch nicht. Daher wurde das Horn in dieser Einrichtung insgesamt nur bedingt als attraktives kaubares Beschäftigungsobjekt gesehen.

### Einrichtung C

In Einrichtung C wurde das Horn in der Regel sofort als Kauobjekt angenommen und die Hunde hatten sehr lange Beschäftigungszeiten. „Kurzes Anbellen/Anspringen“ des Horns konnte am ersten Tag der Gabe nur 3mal registriert werden. Es kam im Gegensatz zur Einrichtung B also nur sehr selten vor. Im Unterschied zu Einrichtung B hatten die Hunde in C bereits Erfahrungen mit einem Kauobjekt, das ihnen überlassen wurde, denn sie bekamen regelmäßig einmal die Woche Rinderknochen (außer während der zwei Versuchswochen dieser Studie). Alle Gruppen der Einrichtung C kauten am ersten Tag der Gabe signifikant länger und häufiger als am Tag 2 der Gabe, wie es auch bei Einrichtung A der Fall war. Jedoch war bei der Gabe des Horns immer wieder hier und da ein Knurren der Hunde zu vernehmen, wie es das Personal der Einrichtung auch bei der Gabe von Rinderknochen schilderte. In dieser Einrichtung war es schon einige Male zu Auseinandersetzungen zwischen den Hunden gekommen, jedoch hatte die Einrichtung Auseinandersetzungen durch neue Gruppenbildungen vermeiden können. Dennoch erschienen die Gruppen in Einrichtung C nicht so sozial stabil wie die Gruppen in A, so dass die Gabe begehrter Kauobjekte zu aggressivem Drohverhalten führte. Durch das Klauenhorn war hier wie in Einrichtung B eine signifikante Verminderung der Belagsakkumulationen/des Zahnsteins erreicht worden.

Insgesamt zeigte sich Klauenhorn in dieser Einrichtung als geeignet, zumindest unter Aufsicht in Hörweite.

### 3.2. Gesamtbeurteilung

Grundsätzlich ist herauszustellen, dass der Effekt des Klauenhorns beim Vergleich der Einrichtungen in manchen Aspekten sehr ähnlich und in anderen Aspekten sehr unterschiedlich ausgefallen war. Ähnlich war z.B., dass in allen Einrichtungen am Horn über längere Zeit gekaut wurde und die Orientierung nach außen („am Zaun“) abnahm. Einrichtung B unter-

schied sich insofern von den anderen Einrichtungen, dass es hier zu einigen negativen Auswirkungen kam. Bei 2 Gruppen wurde jeweils eine Rauferei und bei 2 Hunden jeweils ein Abbruch der Spitze eines Milchzahns registriert. Während in Einrichtung B die Gruppen anfangs sehr unterschiedlich, zum Teil stark verunsichert, auf die Klauenhorngabe reagierten, wurde in den anderen beiden Einrichtungen kurz nach Klauenhorngabe am Horn gekaut.

### 3.3. Beantwortung der Fragestellung aus Kapitel III

#### *Ist Klauenhorn als Beschäftigungsobjekt für Versuchshunde geeignet?*

Als geeignet wird Klauenhorn angesehen, wenn es von den Hunden über längere Zeit des Tages als Kauobjekt benutzt wird und keine negativen Einflüsse auf das Verhalten hat, insbesondere wenn es zu keiner Zunahme von aggressivem Verhalten kommt. Außerdem darf es keine negativen z.B. gesundheitsschädlichen Auswirkungen (Verletzungen in der Maulhöhle) haben und muss hygienisch unbedenklich sein (Autoklavierbarkeit).

Detailfragen:

#### A. Verhalten

##### *1. Wie lange beschäftigen sich die Hunde (in der täglichen Beobachtungszeit) mit dem Klauenhorn?*

In Einrichtung A wurde täglich am ersten Tag pro Hund 65 Minuten (9 Minuten pro Hund pro Stunde) und am zweiten Tag 15 Minuten (2 Minuten pro Hund pro Stunde) bei einer Beobachtungszeit von 7 Stunden am Klauenhorn gekaut. Während der täglichen achtstündigen Klauenhorngabe wurde in Einrichtung B am ersten Tag pro Hund 78 Minuten (zehn Minuten pro Hund pro Stunde) und am zweiten Tag 105 Minuten (13 Minuten pro Hund pro Stunde) am Horn gekaut. In Einrichtung C kaute jeder Hund pro Tag in den 7,5 Stunden der Beobachtungszeit am ersten Tag 102 Minuten (14 Minuten pro Hund pro Stunde) und am zweiten Tag 44 Minuten (sechs Minuten pro Hund pro Stunde). Somit beschäftigten sich die Hunde über längere Zeiträume durch „Kauen“ mit dem Klauenhorn. Hierzu kamen noch die Verhaltensweisen „kurze Kaukontakte“ sowie „Herumtragen“, „unter Brett mit Horn“ und „Anbellen/Anspringen“ des Horns.

*2. Lassen sich Unterschiede im Verhaltensbudget (in der täglichen Beobachtungszeit) in der Woche ohne und mit Klauenhorn feststellen?*

*2.1. Nehmen „unerwünschte Verhaltensweisen“ wie „Bewegungsstereotypien“, „Kotfressen“ oder „Benagen von Einrichtungsgegenständen“ zu oder ab?*

In Einrichtung A kam bei einer Gruppe häufigeres sich wiederholendes Kreislaufen vor. Hierbei könnte es sich um eine Bewegungsstereotypie handeln, eine eindeutige verhaltensmedizinische Diagnose ist aufgrund der Untersuchung jedoch nicht möglich. Die anderen unter die Kategorie „Bewegungsstereotypien“ fallenden Verhaltensweisen („Schwanzjagen“ und „Kratzen an Boden und Wänden“) konnten nicht als „echte“ Stereotypien bewertet werden, da ein Zweck dahinterstand oder sie zu selten vorkamen.

In Einrichtung C konnte kein Kotfressen beobachtet werden. In Einrichtung A und B kam das Kotfressen an Tag 1 und Tag 2 mit Horn häufiger vor als in der Woche ohne Horn, der Unterschied war jedoch nicht signifikant.

Eine Manipulation der Einrichtung wurde in Einrichtung A nur am Tag 1 ohne Horn registriert. In Einrichtung B kam „Manipulation von Einrichtungsgegenständen“ an den Tagen ohne Horn häufiger vor als in der Woche mit Horn, der Unterschied war jedoch nicht signifikant. In Einrichtung C kam die Verhaltensweise „Manipulation von Einrichtungsgegenständen“ nicht vor.

Insgesamt kam es somit zu keiner signifikanten Zu- oder Abnahme „unerwünschter Verhaltensweisen“.

*2.2. Nimmt die Verhaltensweise „am Zaun“ ab?*

In allen Einrichtungen hielten sich die Hunde bei Klauenhorngabe weniger am Zaun auf. Signifikante Unterschiede gab es beim Vergleich von Tag 2 ohne Horn mit Tag 2 mit Horn in Einrichtung A und von Tag 1 ohne Horn mit Tag 1 mit Horn in Einrichtung C.

*2.3. Kommt es aufgrund des Klauenhorns zu vermehrten aggressiven Auseinandersetzungen zwischen den Hunden?*

Schnappen, Beißen, Vorstoßen und Vertreiben anderer Hunde vom Klauenhorn wurde in Einrichtung A und C nicht beobachtet. In Einrichtung B kam es in 2 Gruppen zu Raufereien mit Verletzungen (siehe B 3.) und in Einrichtung C kam es zum häufigen Knurren.

*3. Gibt es in Bezug auf die Fragen 1 und 2 Unterschiede zwischen dem ersten und zweiten Tag der Klauenhorngabe?*

Bei allen Gruppen der Einrichtung A und C kam es zu einem Abfall der Werte für Kauen vom ersten zum zweiten Tag. Der Unterschied war bei beiden Einrichtungen signifikant.

Beim Vergleich der Werte für Kauen in Einrichtung B am ersten und zweiten Tag wurden dagegen große Gruppenunterschiede festgestellt. Die einen kauten viel, andere gar nicht am ersten Tag. Am zweiten Tag kauten Hunde, die am Vortag nicht gekaut hatten und andere die bereits gekaut hatten, kauten nicht mehr so viel. Dies lässt den Schluss zu, dass Hunde frische Klauenhornschuhe den abgenagten Stücken vorziehen. Nur bei den Hunden, die aufgrund der Verunsicherung am ersten Tag nicht Klauenhorn nutzten, kam es am zweiten Tag zu einer Zunahme wegen der Gewöhnung daran.

*4. Gibt es in Bezug auf die Fragen 1 bis 3 Unterschiede zwischen einer Einrichtung, bei der die Hunde das Klauenhorn zum ersten Mal bekommen, und einer Einrichtung, bei der die Hunde Klauenhorn schon seit Jahren kennen?*

„Anbellen und Anspringen“ des Horns kam in Einrichtung A, deren Hunde Klauenhorn schon seit Jahren gewohnt waren, gar nicht vor und scheint damit typisch zu sein für den Erstkontakt mit dem neuen Kauobjekt, insbesondere bei jungen, unerfahrenen Hunden (Einrichtung B). In Einrichtung C zeigten die Hunde dies Verhalten nur 3mal ganz kurz, was zeigt, dass sie das Klauenhorn schnell als Kauobjekt erkannten und dann auch nutzten.

In Einrichtung B und C wurde am Horn an beiden Tagen der Gabe länger und häufiger gekaut als in Einrichtung A. „Kurze Kaukontakte“ kamen signifikant häufiger vor als in A. Im Gegensatz zu A kam es in Einrichtung B und C durch das neue Kauobjekt zu aggressivem Verhalten (2 Raufereien in B, Knurren in C).

## B. Unbedenklichkeit des Klauenhorns

*1. Besteht die Möglichkeit, Klauenhorn zu autoklavieren?*

Klauenhorn war gut zu autoklavieren. Es behielt seine Form und wurde autoklaviert gut von den Hunden angenommen.

*2. Kommt es zu einer Verschmutzung des Klauenhorns während der Darreichung an die Laborhunde?*

Im Vorversuch und in allen drei Einrichtungen des Hauptversuchs wurden insgesamt 136 Klauenhornschuhe untersucht. An keinen Tagen des Versuchs konnte eine sichtbare Verunreinigung des Horns durch Kot oder Sonstiges wie z.B. Futterreste festgestellt werden.

### *3. Kommt es zu Verletzungen durch das Klauenhorn?*

#### *3.1. Sind Verletzungen aufgrund des Klauenhorns im Bereich der Maulhöhle zu erkennen?*

Am Tag vor der Klauenhorngabe und am Tag nach der Klauenhorngabe waren bei allen drei Einrichtungen des Hauptversuchs wie auch schon in der Einrichtung des Vorversuchs keine Verletzungen des Mauls oder der Maulschleimhaut vorzufinden. Ebenfalls hatten sich in allen Einrichtungen dieser Studie weder Klauenhornreste in der Maulhöhle noch zwischen den Zähnen in irgendeiner Weise festgesetzt.

#### *3.2. Kommt es aufgrund des Klauenhorns zum Zahnabbruch?*

In Einrichtung B wurde bei zwei Hunden am Tag nach der Klauenhorngabe jeweils eine leichte Zahnkronenfraktur am linken Caninus im Unterkiefer, welche vor Gabe noch nicht vorhanden war, festgestellt. Bei beiden Hunden war der betroffene Zahn noch ein Milchzahn.

#### *3.3. Werden mit dem Kot verletzungsträchtige Teile von Klauenhorn ausgeschieden?*

Der gesammelte Kot im Vorversuch beinhaltete auch etwas größere Stücke des Klauenhorns. Es handelte sich jedoch um weiche Stücke. Scharfe Kanten waren nicht vorhanden. Bei der reinen oberflächlichen Adspektion der Kothaufen in den Einrichtungen des Hauptversuchs waren weder eine übermäßige Ansammlung von Klauenhornbestandteilen noch sehr große Stücke im Kot zu sehen.

### *4. Kommt es zu Verletzungen durch Raufereien?*

In Einrichtung B kam es in der Woche mit Klauenhorn am Tag 2 bei Gruppe 8 und am Tag 3 bei Gruppe 2 zur Rauferei. Bei beiden Hunden der Gruppe 8 wurden Verletzungen I. und II. Grades registriert. Bei einem Hund der Gruppe 2 wurden Verletzungen II. Grades festgestellt.

## C. Futtermittelcharakter des Klauenhorns

### *Welche ernährungsphysiologischen Eigenschaften hat Klauenhorn bei Hunden?*

Das Klauenhorn mit einer umsetzbaren Energie von 0,9 MJ in 100 g Trockensubstanz ist recht energiedicht. Die Energieaufnahme beim Verzehr von Klauenhorn ist jedoch als gering zu erachten, da Hunde eine sehr lange Zeit brauchen, um nennenswerte Mengen aufzunehmen (vor allem im Vergleich mit anderen Trockenprodukten wie zum Beispiel aus Rinderhaut) und weil Klauenhorn in größeren Stücken gefressen wird, die den Verdauungstrakt offenbar unverdaut passieren, was bei der Kotuntersuchung festzustellen war. Aufgrund der geringen täglichen Aufnahmemenge des Horns kommt es auch kaum zu einer Verdrängung

des normalen ausgewogenen Futters und damit nicht zu einer Verdünnung der Nährstoffaufnahme.

#### D. Zahnstein/Belagsakkumulationen

*Welchen Einfluss hat die Klauenhorngabe auf das Hundegebiss bezüglich des Zahnsteins beziehungsweise der Belagsakkumulationen? Ist eine Abnahme der Zahnstein-/Belaggrade (Grad I bis IV) nach der Klauenhorngabe zu sehen beziehungsweise eine Zunahme der zahnstein-/belagfreien Zähne festzustellen?*

In Einrichtung B und C konnte eine Verminderung des Zahnsteins/Belags durch die Klauenhorngabe nachgewiesen werden. Es konnte eine signifikante Zunahme der zahnstein-/belagsfreien Zähne bei beiden Einrichtungen nach Gabe des Klauenhorns registriert werden. Weiterhin war eine signifikante Abnahme von Grad IV, III, II in Einrichtung B und von Grad III, II und I in Einrichtung C beobachtet worden.

In Einrichtung A hingegen wurde eine Zunahme der Beläge nach Gabe festgestellt, was jedoch an dem eingeweichten Trockenfutter, welches hier täglich verfüttert wurde, zu liegen schien. Die Zunahme von Grad II und die Abnahme der zahnstein-/belagsfreien Zähne waren signifikant nach Gabe des Klauenhorns.

## **4. Schlussfolgerungen**

### Verhalten:

Das Klauenhorn hat sich in allen Einrichtungen als attraktives Beschäftigungsobjekt dargestellt. Selbst in Einrichtung A, in der die Hunde seit Jahren Klauenhorn bekamen, wurde es gut benutzt. Generell schienen Hunde, die kaubare Objekte wie z.B. Rinderknochen schon kannten, aber noch keine Erfahrungen mit Klauenhorn hatten, diese als kaubares Beschäftigungsobjekt zu erkennen und dementsprechend auch zu nutzen. Hunde, die jedoch noch keine Erfahrung mit Kauobjekten hatten, zeigten anfangs unsicheres Verhalten und kauten teilweise erst mal nicht am Horn. Das junge Alter wie die Unerfahrenheit mit Beschäftigungsobjekten scheinen nicht zu unterschätzende Faktoren zu sein, wenn es um die Einführung eines neuen Beschäftigungsobjektes geht. Wegen dieser Faktoren ist es vermutlich auch zu Raufereien in der Einrichtung mit jungen, unerfahrenen Hunden gekommen. Das Klauenhorn scheint an Attraktivität zu verlieren, wenn schon länger daran gekaut wurde und dadurch vorwiegend nur noch die Klauenhornspitze vorhanden war. Daher scheint es wichtig zu sein, den Hunden, auch wenn das Horn noch nicht aufgebraucht ist, wieder neues Horn zu geben, um die Attraktivität des Klauenhorns wieder zu steigern.

Ein Effekt der Klauenhorngabe besteht darin, dass es zu einer Erhöhung der Aktivität der Hunde führt und die ständige Erwartungshaltung der Hunde nach menschlichem Kontakt beziehungsweise die Orientierung außerhalb der Haltung vermindert.

#### Zahnstein/Belagsakkumulationen

Durch das Kauen am Klauenhorn können Zahnstein bzw. Belagsakkumulationen von der Zahnoberfläche der Hunde entfernt werden. Jedoch spielen zusätzliche Faktoren wie z.B. die Konsistenz des täglichen Futters ebenso eine Rolle.

#### Unbedenklichkeit des Klauenhorns:

Klauenhorn ist autoklavierbar und somit hygienisch unbedenklich.

Für das Hundegebiss, in dem noch Milcheckzähne (*dentes canini decidui*) vorhanden sind, scheint das Klauenhorn kein geeignetes Beschäftigungsobjekt zu sein, da nach der Klauenhorngabe an zwei Milcheckzähnen leichte Zahnkronenfrakturen festgestellt wurden. Sonstige Verletzungen im Bereich des Verdauungstraktes sind durch das Kauen am Klauenhorn nicht zu erwarten.

Bei der Gabe von Klauenhorn kann es wie bei jeder attraktiven Ressource durch eventuell vorkommende Raufereien zu Verletzungen kommen.

## **5. Empfehlungen**

Grundsätzlich kann das Klauenhorn als kaubares Beschäftigungsobjekt unter bestimmten Voraussetzungen empfohlen werden, da es sich hierbei um ein für die Hunde dauerhaft attraktives kaubares Beschäftigungsobjekt handelt. Es erhöht die Aktivität der Hunde und unterstützt die Reduktion von Zahnstein/Belagsakkumulationen. Generell sollte jedoch bei noch vorhandenen Milcheckzähnen (*dentes canini decidui*) im Hundegebiss auf eine Gabe von Klauenhorn verzichtet werden, da es bei Milcheckzähnen zu Zahnfrakturen kommen könnte. Bei der ersten Gabe des Horns in einer Einrichtung sollte individuell darauf geachtet werden, wie die Hunde darauf reagieren. Bei einer stabilen Gruppe ist davon auszugehen, dass Klauenhorn auf Dauer ohne Aufsicht gegeben werden kann. Wie in Einrichtung C wäre eine Möglichkeit der Aufsicht, seine Arbeiten in Hörweite der Hunde zu erledigen, um gegebenenfalls die Stimme erheben beziehungsweise im Falle einer Auseinandersetzung sofort eingreifen zu können. Um die Attraktivität des Horns beizubehalten, empfiehlt es sich, das Horn auszutauschen, wenn nur noch vorwiegend die Klauenhornspitze vorhanden ist.

## VII. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit sollte untersucht werden, ob sich Klauenhorn als Beschäftigungsobjekt für Laborbeagles eignet.

Die Untersuchungen wurden in drei Einrichtungen (A, B und C) an insgesamt 62 Hunden, aufgeteilt auf 20 Gruppen, über zwei Wochen durchgeführt. In Einrichtung A waren es 18 Beaglehündinnen, zwei Foxhound-Boxer-Mischlingshündinnen und ein kastrierter Beaglerüde. Das Durchschnittsalter der Tiere in Gruppe A betrug 4,5 Jahre (1,5 bis 10,6 Jahre). In Einrichtung B handelte es sich um 16 unkastrierte Beaglerüden mit einem durchschnittlichen Alter von 0,6 Jahren (vier bis 9,5 Monate). Aus Einrichtung C nahmen 25 unkastrierte Beaglehündinnen mit einem Durchschnittsalter von 2,0 Jahren (9 Monate bis 6,3 Jahre) an dieser Studie teil. Die 20 Gruppen waren wie folgt aufgeteilt: Einrichtung A mit einer Zweier-, einer Dreier- und vier Vierergruppen, Einrichtung B mit acht Zweiergruppen und Einrichtung C mit fünf Vierer- und einer Fünfergruppe.

In Einrichtung A hielten sich die Hunde tagsüber in ihren Ausläufen auf, ohne dabei einen Zugang zu den Innenboxen, in denen sie nachts untergebracht waren, zu haben. Einrichtung A hatte seit mehreren Jahren Erfahrungen mit der Klauenhorngabe. Die Hunde in Einrichtung B durften wetterabhängig zweimal wöchentlich (Montag und Freitag) für zwei Stunden in einen Gruppenauslauf. Die Hunde aus Einrichtung B hatten bisher keine Erfahrungen mit zur freien Verfügung stehenden Kauobjekten. Die Hunde in Einrichtungen C hatten permanent einen Zugang zu ihren Ausläufen. In Einrichtung C wurden den Hunden einmal wöchentlich Rinderknochen unter Aufsicht des Personals gegeben.

In einem Vorversuch an drei Hunden wurde in einer weiteren Einrichtung das Klauenhorn über 3,2 Tage (77 Stunden) durchgehend gegeben und untersucht, um einen Überblick über die Nutzung zu erhalten und die Untersuchungsmethoden zu testen.

Jede Hundegruppe des Hauptversuchs erhielt an drei aufeinanderfolgenden Tagen autoklaviertes Klauenhorn (im Verhältnis von ca. 1,5 Klauenhornschuhen pro Hund). In Einrichtung A und B wurde jeweils das benutzte Horn vom Vortag gegeben, solange die Anzahl der Klauenhornstücke (Gewicht > 6 g) nicht unter der Hundeanzahl der jeweiligen Gruppe lag bzw. in C (auf Wunsch von Einrichtung C) nicht gleich/unter der Hundeanzahl der jeweiligen Gruppe war. Im Falle einer Unterschreitung der geforderten Anzahl von Hornstücken in mindestens einer der Gruppen wurde in allen Gruppen der jeweiligen Einrichtung neues Horn gegeben. Daher erhielten alle Gruppen in C am dritten Tag der Gabe neues Horn. Da im Vorversuch festgestellt wurde, dass die Hunde das Horn nur tagsüber benutzten, und damit die Klauenhorngabe zu Arbeitszeiten der Tierpfleger erfolgte, wurde das Klauenhorn wie folgt gegeben: Einrichtung A von 8:00 bis 15:00 Uhr, Einrichtung B von 8:00 bis 16:00 Uhr und Einrichtung C von 7:30 bis 15:00 Uhr. In jeder Einrichtung erfolgte die Untersuchung

zeitgleich bei allen Gruppen. Die Videoaufnahmen wurden am Dienstag und Mittwoch in der Vorwoche und in der Woche mit Klauenhorn ausgewertet. Das Klauenhorn wurde Dienstag, Mittwoch und Donnerstag jeweils nach Gabe aus den Boxen genommen, bezüglich des Verschmutzungsgrades beurteilt, fotografiert und gewogen. Anhand der Gewichts Differenz zum Vortag wurde der Abnutzungsgrad bestimmt. Am Montag vor und am Freitag nach der Klauenhorngabe wurden die Maulhöhle und Zähne jedes Hundes adspektorisch beurteilt, sowie Fotos des Gebisses angefertigt. Hierbei wurde auf Verletzungen des Mauls oder der Maulschleimhaut und eventuelle Reste von Klauenhorn, auf Zahnstein bzw. Belagsakkumulationen und starken Abrieb bzw. Abbruch der Zähne geachtet und die Ergebnisse vor und nach Gabe des Horns verglichen. Der Kot wurde bezüglich der Konsistenz und eventueller Besonderheiten am ersten Tag vor Klauenhorngabe und an den drei Tagen nach Klauenhorngabe beurteilt. Des Weiteren wurde eine ernährungsphysiologische Bewertung vorgenommen. Hierzu wurde eine Roh Nährstoffbestimmung mittels Weender Analyse durchgeführt, der Bruttoenergie wert durch Verbrennung im Bombenkalorimeter bestimmt und die umsetzbare Energie (ME) berechnet.

Während in Einrichtung B am Anfang die Gruppen sehr unterschiedlich auf die Klauenhorngabe reagierten, wurde in den anderen beiden Einrichtungen sofort nach Gabe am Horn gekaut. Am ersten Tag der Klauenhorngabe wurde in Einrichtung A (Tag 1: neun Minuten, Tag 2: zwei Minuten; jeweils pro Hund und Stunde) und C (Tag 1: 14 Minuten, Tag 2: sechs Minuten; jeweils pro Hund und Stunde) signifikant länger und häufiger am Horn gekaut als am zweiten Tag der Gabe. In Einrichtung C wurde am dritten Tag der Gabe, an dem die Hunde neues Horn bekamen, signifikant mehr vom Horn abgekaut als am Vortag. In Einrichtung B reagierten einige Hunde mit Anbellen/Anspringen auf das Horn, insbesondere am ersten Tag der Gabe.

In Einrichtung B wurden zusätzlich noch weitere Verhaltensweisen ausgewertet. Bei „Herumtragen“ des Horns und „unter Brett mit Horn“ gab es keinen signifikanten Unterschied von Tag 1 zu Tag 2. Durch die Klauenhorngabe nahm „Erkundungsverhalten“ zu (signifikant am Tag 1) und „Spielen mit Boxengenossen“ und „sonstiges Sozialverhalten“ ab (signifikant am Tag 2). Die Hunde waren in der Woche ohne Horn signifikant „inaktiver“ als in der Woche mit Horn.

Die Verhaltensweise „am Zaun“ mit einer Orientierung nach draußen kam in der Woche mit Horn in allen Einrichtungen weniger vor als in der Vorwoche. In Einrichtung A war dieser Unterschied am zweiten Tag und in Einrichtung C am ersten Tag signifikant.

In Einrichtung B kam es am zweiten und am dritten Tag der Klauenhorngabe jeweils bei einer Gruppe zu Raufereien, was zum Abbruch des Versuchs in diesen Gruppen führte. Ausschließlich diese zwei Gruppen kauten am ersten Tag gar nicht am Horn, sondern bell-

ten/sprangen es an. In Einrichtung C wurden durch das Personal, welches immer in Hörnähe war, aggressive Verhaltensweisen während der Versuchswoche mit Horn in Form von Knurren wahrgenommen. In keiner der drei Einrichtungen konnten die in dieser Studie definierten „aggressiven Verhaltensweisen“ (Schnappen, Beißen, Vorstoßen, Vertreiben) in einer der beiden Versuchswochen als separate Verhaltensweise – ohne im Kontext mit Rauferei zu stehen – beobachtet werden.

In Einrichtung C kam im Gegensatz zu den Einrichtungen A und B Koprophagie nicht vor. An allen Tagen war der Unterschied zwischen Einrichtung B und C signifikant. Am Tag 2 mit Klauenhorn unterschieden sich alle drei Einrichtungen signifikant.

Das Klauenhorn war gut zu autoklavieren. Es veränderte trotz großer Hitze nicht seine Form und war für die Hunde attraktiv. Eine Verschmutzung des Klauenhorns konnte an keinen der Tagen festgestellt werden.

Die tägliche Gewichtsreduktion des Horns in Einrichtung A und C war am Tag 1 mit Horn signifikant größer als am Tag 2. In Einrichtung C nahm die Gewichtsreduktion für den Tag 3 (Gabe von neuem Horn) nochmals signifikant zu gegenüber dem Vortag (Tag 2).

In Einrichtung B und C konnte eine signifikante Reduktion des Zahnsteins/der Belagsakkumulation nach Klauenhorngabe festgestellt werden. Bei zwei Hunden in Einrichtung B kam es jeweils zu geringen Zahnkronenfrakturen an einem Milcheckzahn (dens caninus deciduus) während der Klauenhorngabe.

Das Klauenhorn mit einer umsetzbaren Energie von 0,9 MJ in 100 g Trockensubstanz ist recht energiereich. Die Energieaufnahme beim Verzehr von Klauenhorn ist jedoch als gering zu erachten, da Hunde eine sehr lange Zeit brauchen, um nennenswerte Mengen aufzunehmen (vor allem im Vergleich mit anderen Trockenprodukten wie zum Beispiel aus Rinderhaut) und weil Klauenhorn in größeren Stücken gefressen wird, die den Verdauungstrakt offenbar unverdaut passieren, was bei der Kotuntersuchung festzustellen war.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass Klauenhorn von den Hunden als Kauobjekt gut angenommen wird. Insbesondere der noch nicht bekaute, vollständige Klauenhornschuh wird über längere Zeit des Tages bekaut. Die Hunde in Einrichtung B reagierten am ersten Tag zum Teil mit „Anbellen/Anspringen“ des Horns, was als Ausdruck für Unsicherheit und Aufregung gewertet werden kann, da die Hunde jünger und unerfahrener waren als in den anderen Einrichtungen. Sie hatten bisher noch keine Erfahrungen mit Kauobjekten und hatten ein geringeres Reizangebot in ihrer Haltung, da sie keinen täglichen Auslauf hatten.

Im Hundegebiss kann es durch das Kauen am Horn zu Zahnfrakturen der Milcheckzähne kommen. Das Horn ist zwar energiereich, wird aber nur in vergleichsweise geringen Mengen aufgenommen.

Es lassen sich folgende Schlüsse ziehen und Empfehlungen ableiten:

- Klauenhorn stellt ein für Hunde attraktives Kauobjekt dar, das über längere Zeit des Tages benutzt wird.
- Klauenhorn fördert die Aktivität der Hunde.
- Klauenhorn empfiehlt sich zur Unterstützung der Zahnhygiene.
- Unerfahrene junge Hunde sollten durch das Personal an die Gabe von Klauenhorn herangeführt werden.
- Zu Beginn der Gabe sollte beobachtet werden, wie die Hunde auf das Horn reagieren. Bei stabilen Gruppen dürfte eine dauerhafte Gabe ohne Aufsicht möglich sein.
- Klauenhorn sollte Hunden erst gegeben werden, wenn keine Milcheckzähne mehr im Hundegebiss vorhanden sind, da es beim Milcheckzahn zum Zahnabbruch durch die Klauenhornbenutzung kommen kann.
- Das benutzte Klauenhorn sollte mit neuem Horn ausgetauscht werden, wenn nur noch die für die Hunde weniger attraktive Klauenhornspitze vorhanden ist.
- Klauenhorn ist gerade bei adipösen Tieren eine gute Alternative z.B. zu Kauobjekten aus Rohleder, da trotz langer Beschäftigungszeiten nur geringe Mengen Horn vom Hund aufgenommen werden.
- Klauenhorn ist im Vergleich zu anderen Kauobjekten kostengünstiger und daher auch in größeren Einrichtungen im Hinblick auf den finanziellen Aspekt zu empfehlen.

## VIII. Summary

### *Investigation of the suitability of claw horn as an activity object for laboratory dogs*

The goal of this study was to investigate whether claw horn is a suitable object for laboratory beagles.

For this purpose, three test facilities (A, B, C) with 62 dogs in total, divided into twenty groups, were chosen. The investigations were carried out over two weeks. At facility A, there were 18 female beagles, two female FBI (Foxhound Boehringer Ingelheim) dogs, and one castrated male beagle with an average age of 4.5 years (1.5 to 10.6 years). At facility B, there were 16 non-castrated male beagles with an average age of 0.6 years (4.0 to 9.5 months). At facility C, there were 25 non-castrated female beagles with an average age of 2.0 years (9.0 month to 6.3 years). These 20 groups were classified as follows: facility A with one pair-housing group, one tripartite, and four quadripartite groups, facility B with eight pair-housing groups, and facility C with five quadripartite groups, and one group of five dogs.

The dogs of A stayed in outdoor runs during the day without an entry to the indoor kennels where they were housed at night. Facility A had several years of experience with claw horn. The dogs of B were brought to outdoor runs in ten groups for two hours, twice a week (Monday and Friday). The dogs of B had no experience with freely available chews. The dogs of C had permanent access to outdoor runs. In facility C the dogs were given cattle bones once a week under the supervision of the staff.

In a preliminary test with three dogs in another facility, claw horn was given continuously for 3.2 days (77 hours) and analysed to obtain an overview of the use and to test the research methods.

Each group of dogs of the main test received autoclaved claw horn on three consecutive days (at a ratio of about 1.5 claw horns per dog). The horn that was used on the previous day was given in facility A and B as long as the number of claw horn pieces (weight > 6 g) wasn't below the number of dogs in each group or respectively was not equal/below (as requested by facility C) the number of dogs of each group in facility C. In the case of a shortfall of the required number of pieces of horn in at least one of the groups, new horn was given in all groups of the respective facility. Therefore, on the third day all groups in C received new horn. Since it was concluded in the preliminary experiment that dogs only use the horn during the day, the giving of claw horn took place during the working hours of the keepers as follows: Facility A from 8:00 a.m. to 3:00 p.m., B from 8:00 a.m. to 4:00 p.m., and C from 7:30 a.m. to 3:00 p.m.. In each facility the investigation took place simultaneously in all groups. The video recordings were evaluated in the week before without claw horn and during the week with claw horn on Tuesday and Wednesday. The claw horn was taken out of the ken-

nels after having been given to the dog for chewing on Tuesday, Wednesday, and Thursday and was evaluated for the degree of pollution, photographed, and weighed. Based on the weight difference to the day before, the rate of wear was determined. The oral cavity and the teeth were examined visually and photos of the teeth of each dog were taken on Monday before and Friday after having given the claw horn. Injuries of the mouth or mucous membranes of the mouth and any residues of claw horn, dental calculus respectively plaque accumulation and intense abrasion respectively breaking up were recorded and the results before and after giving the horn were compared. Faeces were assessed regarding consistency and any specific contents (on the first day before giving claw horn and on the three days with horn after having given it). A nutritional assessment was carried out as well. For this purpose, a crude nutrient analysis via Weende analysis was carried out, the gross energy was determined by burning in the bomb calorimeter and the metabolizable energy (ME) was calculated.

While in facility B at the beginning the groups responded very differently to the claw horn, in the other two facilities claw horn was chewed immediately after having been given. In facility A (day 1: nine minutes, day 2: two minutes; each per dog and hour) and C (day 1: 14 minutes, day 2: six minutes; each per dog and hour) the dogs were chewing claw horn significantly longer and more often on the first day of administration than on the second day. In facility C, they were chewing up significantly more on the third day, on which the dogs were given new horn, than on the day before. In facility B, some dogs barked and jumped on the horn, especially on the first day.

In facility B also other behaviours were analysed. Among the behaviours „carrying“ the horn and „under resting-board with horn“, there was no significant difference from day 1 to day 2. By the offering of claw horn, „exploratory behaviour“ (significant on day 1) increased and „playing with the dogs of the same kennel“ and „other social behaviour“ reduced (significant on day 2). The dogs were significantly more „inactive“ during the week with horn than during the week without horn.

The behaviour „at the fence“ with orientation to the outside was found less in all of the facilities in the week with horn than in the week before. This difference was significant in facility A on the second day and in facility C on the first day.

In facility B, fighting between the dogs occurred on the second and the third day each in one group, which resulted in the termination of the experiment in these groups. These two groups were the only groups which did not chew horn on the first day but barked at it/jumped on it. In facility C, aggressive behaviours like grumbling were perceived by the staff, which had always been within earshot during the test week with horn. In this study defined „aggressive behaviours“ (snapping, biting, pushing, chasing away) could be observed in none of the three

facilities in one of the two trial weeks as a separate behaviour - without being in the context of fighting.

In facility C, in contrast to the facilities A and B, coprophagy could not be observed. On all days, the difference between B and C was significant. On day 2 with claw horn, the difference between A, B and C was significant.

The claw horn was easy to autoclave. It did not change its shape in spite of extreme heat and was attractive to the dogs. Contamination of the claw horn could not be observed on any of the days.

The daily weight reduction of the horn was significantly higher in facilities A and C on day 1 with horn than on day 2. The weight reduction increased again significantly in facility C on day 3 (giving of new horn) in comparison to the previous day (day 2).

In facility B and C, a significant reduction of tartar/tooth plaque was detected after consuming claw horn. Two dogs in B were identified as having a small fracture of the crown of a primary canine (dens caninus deciduus) after giving horn.

The claw horn with a metabolizable energy of 0.9 MJ in 100 g dry matter is quite rich in energy. The energy intake from eating claw horn is deemed to be low, since dogs need a very long time to absorb significant amounts (especially compared to other dry products as for example rawhide) and because claw horn is eaten in larger pieces which pass - apparently undigested - the digestive tract, which was observed in the fecal analysis.

The investigation shows that claw horn was used a lot by the dogs. In particular, the unchewed, complete claw horn is chewed over a long period of the day. The dogs in facility B partly responded on the first day with „barking at/jumping on” the horn, which can be considered as an expression of uncertainty and excitement, because the dogs were younger and less experienced than in the other facilities. Those younger and less experienced dogs have not had any experience with chewing toys and had a lower stimulus range in their attitude, because they had no daily outdoor run.

Chewing on the horn can lead to tooth fractures of the deciduous canine in the dog's dentures.

Although the horn is rich in energy, it is absorbed only in comparatively small quantities.

In summary, the following main conclusions and recommendations can be drawn from this study:

- Claw horn represents an attractive chewing object for dogs that is used for long periods of the day.
- Claw horn stimulates the activity of the dogs.
- Claw horn is recommended to support dental hygiene.

- 
- Inexperienced young dogs should be given claw horn by the staff.
  - Initially, the reaction of the dogs to the horn should be observed. In stable groups, providing horn permanently and unattended should be possible.
  - Claw horn should be given to dogs only if there are no more primary canines in the dogs' dentures, because tooth fractures of the deciduous canine can occur by utilisation of the claw horn.
  - The used claw horn should be replaced with new horn as soon as only the less attractive claw horn tip is left.
  - For obese animals, claw horn currently is a good alternative to chewing objects such as rawhide, because despite long periods of utilisation dogs only absorb small amounts of horn.
  - Compared to other chewing objects, claw horn is less costly and, therefore, recommended for larger institutions with regard to the financial aspect.

## **Eidesstattliche Erklärung**

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertationsschrift selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

München, den 06.10.2011

---

Daphne Kugler

## **IX. Literaturverzeichnis**

### **Althaus T (1982)**

Die Welpenentwicklung beim Sibirian Husky.

Vet. Med. Diss., Universität Bern.

### **Althaus T (1989)**

Die Beurteilung von Hundehaltungen.

Schweiz Arch Tierheilk 131: 423-431.

### **Askew HR (2003)**

Behandlung von Verhaltensproblemen bei Hund und Katze.

Blackwell Verlag, Berlin, Wien. ISBN 3-8263-3399-3.

### **Beaver BV (2009)**

Canine bahavior: Insights and answers.

Saunders Elsevier, Missouri. ISBN 978-1-4160-5419-1.

### **Bebak J, Beck AM (1993)**

The effect of cage size on play and aggression between dogs in purpose-bred beagles.

Lab Anim Sci 48 (5): 457-459.

### **Beerda B, Schilder MB, van Hooff JA, de Vries HW, Mol JA (1999)**

Chronic stress in dogs subjected to social and spatial restriction. I. Behavioral Responses.

Physiol Behav 66: 233-242.

### **Bernauer-Münz H, Quandt C (1995)**

Problemverhalten beim Hund: Lösungswege für den Tierarzt.

Gustav-Fischer Verlag, Jena. ISBN: 3-334-60937-5.

### **Borchelt PL, Voith VL (1982)**

Classification of animal behaviour problems.

Vet Clin North Am Small Anim Pract 12: 571-585.

### **Borneff J (1977)**

Hygiene. Ein Leitfaden für Studenten und Ärzte.

Thieme Verlag, Stuttgart. ISBN 3 13 467903 5.

**Brummer H (1976)**

Die Bedeutung der präpubertären Entwicklungsphase für das Verhalten des Hundes.  
Kleintier-Praxis 21:177-182.

**Brunner F (1998)**

Der unverstandene Hund.  
Naturbuch Verlag, Augsburg. ISBN 978-3894400484.

**Buchholtz C (1996)**

Motivation als Regulationsinstanz für Verhalten und Befindlichkeit - Kriterien für  
Erheblichkeit von Leiden.  
Tierärztl Umschau 51: 142-146.

**Case LP, Carey DP, Hirakawa DA (1999)**

Ernährung von Hund und Katze. Leitfaden für Tierärztinnen und Tierärzte.  
Schattauer Verlag, Stuttgart, New York. ISBN 3794520211.

**DeLuca AM and Kranda KC (1992)**

Environmental enrichment in a large animal facility.  
Lab Animals 21: 38-44.

**Dean SW (1999)**

Environmental enrichment of laboratory animals.  
Lab Animals 33: 309-327.

**Del Amo C (2005)**

Spielschule für Hunde. 100 Tricks und Übungen.  
Eugen Ulmer GmbH & Co., ISBN 3800149206.

**Dittrich L (2007)**

Zootierhaltung: Zootierhaltung - Tiere in menschlicher Obhut: Grundlagen.  
Verlag Harri Deutsch, Frankfurt. ISBN 978-3817118137.

**Durst-Benning P und Kusch C (1997)**

Der große Spiele-Spaß für Hunde. 60 Spiele für drinnen und draußen.  
Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart. ISBN: 3440074803.

**Eickhoff M (2005)**

Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde bei Klein- und Heimtieren.  
Enke Verlag. ISBN 978-3830410386.

**Feddersen-Petersen DU (2008)**

Ausdrucksverhalten beim Hund.  
Franckh-Kosmos-Verlag Stuttgart. ISBN 978-3-440-09863-9.

**Feddersen-Petersen DU (2004)**

Hunde psychologie: Sozialverhalten und Wesen. Emotionen und Individualität.  
Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart. ISBN: 3440097803.

**Feddersen-Petersen DU und Hamann W (1994)**

Verhaltensbiologische und rechtliche Aspekte zu „böartigen Hunden“.  
Tierärztliche Umschau 49: 3-12.

**Feldhaus R (1980)**

A resting platform for dog pens.  
Lab Anim Sci 30: 714-715.

**Fiedler A, Maierl J, Nuss K (2004)**

Erkrankungen der Klauen und Zehen des Rindes.  
Schattauer Verlag. ISBN 3-7945-2114-5.

**Floyd MR (1991)**

The modified Triadan system: nomenclature for veterinary dentistry.  
J Vet Dent 8: 18-19.

**Fox MW (1965)**

Environmental factors influencing stereotyped and allelomimetic behavior in animals.  
Lab Anim Care 15, 363-370.

**Frank C (2007)**

Entwicklung und Anwendung eines Verhaltenstests für Tierheimhunde sowie die Untersuchung der Verhaltensentwicklung im Tierheim.  
Diss med vet, Freie Universität Berlin.

**Georgi P, Bierbach E (2007)**

Infektionskrankheiten und Infektionsschutzgesetz: Allgemeine und spezielle Infektiologie.  
Urban & Fischer Verlag München. ISBN 987-3-43771-1.

**Gioso MA, Carvalho VGG (2004)**

Preventive methods to maintain good oral health in dogs and cats.  
Clinica Veterinaria 9: 68-76.

**Gorrel C (1998)**

Periodontal disease and diet in domestic pets.  
J Nutr 128 (Suppl 12): 2712- 2714.

**Gorrel C, Rawlings JM (1996)**

The role of tooth-brushing and diet in the maintenance of periodontal health in dogs.  
J Vet Dent 1996; 13: 139-143.

**GV-Solas (1998)**

Gesellschaft für Versuchstierkunde.

Ausschuss für Ernährung der Versuchstiere.

Hygienische Behandlungsverfahren für Futtermittel. Dampfsterilisation von Futter im Autoklaven.

<http://www.gv-solas.de/auss/ern/futtersterilisation.pdf>

(Datum des Zugriffs: 24.04.2010)

**Haberland B (2006)**

Verhalten von Laborhunden in Abhängigkeit ihrer Haltung.

Diss vet med, LMU München.

**Hale F (2001)**

Homecare Products and How They Work, Dental Congress, World Small Animal Veterinary Association World Congress - Vancouver 2001.

<http://www.vin.com/VINDBPub/SearchPB/Proceedings/PR05000/PR00052.htm>

(Datum des Zugriffs. 22.04.2010)

**Hand M, Thatcher C, Remillard R, Roudebush P (2002)**

Klinische Diätetik für Kleintiere, Band I.

Mark Morris Institute, Topeka, Cansas, 2002.

**Hegedüs M, Sáfár GH, Geréby JS, Tamás J, Bokori J, Mátrai T, Koleszár MK (1987)**

Verfahren zur Herstellung von Futterzusatz und Futter aus keratinhaltigen Abfällen.

LICENCIA Találmányokat Ertékesítő és Innovációs Külkereskedelmi Vállalat, Budapest, HU,  
Patent No DE3539231A1 14.05.1987.

<http://www.patent-de.com/19870514/DE3539231A1.html>

(Datum des Zugriffs: 20.04.2010)

**Hentze M W, Kulozk A E, Batram C R, Hagemeyer C (2000)**

Molekulare Medizin: Grundlagen, Pathomechanismen, Klinik.

Gruyter Verlag, ISBN 3110150972.

**Hetts S, Clark JD, Calpin JP, Arnold CE, Mateo JM (1992)**

Influence of housing conditions of beagle behaviour.

Appl Anim Behav Sci 34: 137-155.

**Hite M, Hanson HM, Bohidar NR, Conti PA, Mattis PA (1977)**

Effects of cage size on patterns of activity and health of beagle dogs.

Lab Anim Sci 27: 60-64.

**Howard B (1996):**

Enrichment strategies.

Sixth FELASA Symposium: Harmonization of laboratory animal husbandry.

**Hubert I (2004)**

Enrichment bei Laborhunden, Orientierungsstudie zur Benutzung von  
Beschäftigungsobjekten und Liegeplätzen.

Diss vet med, LMU München.

**Hubert I, Döring-Schätzl D, Schmidt J, Stolla R, Erhard M (2004)**

Untersuchungen zur Liegeplatzwahl bei Laborhunden.

Schriftfassung des Vortrags auf der 9. Internationalen Fachtagung zum Thema Tierschutz  
der DVG- und TVT, Nürtingen, 19.-20.02.04 im Tagungsband.

Verlag der DVG, Gießen 2004; 133-144. ISBN 3-938026-13-8.

**Hubrecht R (1993)**

A comparison of social and environmental enrichment methods for laboratory housed dogs.

Appl Anim Behav Sci 37: 345-361.

**Hubrecht R (1996)**

The welfare of dogs in human care.

In : Serpell J, The Domestic Dog: Its Evolution, Behaviour and Interactions with People.  
Cambridge University Press, 1996, 180-198. ISBN 0521425379.

**Hubrecht R (2002)**

Comfortable Quarters for Dogs in Research Institutions.

In: Reinhardt V, Reinhardt A. Comfortable quarters for laboratory animals.  
Anim Welf Inst, Washington, 2002, 56-64. ISBN 0-938414-02-X.

**Hubrecht R, Serpell J, Poole T (1992)**

Correlates of pen size and housing conditions on the behaviour of kennelled dogs.

Appl Anim Behav Sci 39: 302 -305.

**Hughes HC, Campbell S, Kennedy C (1989)**

The effects of cage size and pairhousing on exercise of beagle dogs.

Lab Anim Sci 39:302-305.

**James W (1961)**

Preliminary observations on play behavior in puppies.

J Genet Psychol 98: 273-277.

**Kamphues J, Coenen M, Kienzle E, Pallauf J, Simon O, Zentek J (2004)**

Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tierernährung.

M.&H. Schaper Verlag, Alfeld (Leine), Germany. ISBN 978-3-7944-0205-7.

**Kilcullen-Steiner C, Mitchell A (2001)**

Quiet those barking dogs.

Platform and poster presentations 2001 AALAS National Meeting Baltimore, MD—Abstracts.

Contemp Top Lab Anim Sci 40: 54–104.

**Koch-Erhorn B (1987)**

Prüfung schwerverdaulicher Futtermittel auf ihre Eignung als Komponenten in Adipositas-Diäten für Hunde.

Diss vet med, Tierärztliche Hochschule Hannover.

**Lage A, Lausen N, Tracy R, Allred E (1990)**

Effect of chewing rawhide and cereal biscuits on removal of dental calculus in dogs.

J Am Vet Med Assoc 197: 213-219.

**Launert E (1998)**

Biologisches Wörterbuch Deutsch-Englisch Englisch-Deutsch.

Eugen Ulmer Stuttgart, ISBN 3-8001-2577-3.

**Lind E (2004)**

Richtig Spielen mit Hunden.

Franckh-Kosmos Verlag, Stuttgart, ISBN 3440097862.

**Lindhe J, Hamp SE, Loe H (1975)**

Plaque Induced periodontal disease in beagle dogs. A 4-year clinical, roentgenographical and histometrical study.

J Periodontal Res 10: 243-255.

**Loveridge G (1998)**

Environmentally enriched dog housing.

Appl Anim Behav Sci 59: 1001-1013.

**Martin P, Bateson P (1986)**

Measuring behaviour.

University Press, Cambridge.

**Mason GJ (1991)**

Stereotypies and suffering.

Behavioural Processes 25: 103-115.

**McKeown DB (1996)**

Eating and drinking behaviour in the dog.

In: Fisher J. Verhaltensstörungen bei Hunden und Katzen.

Kynos Verlag, Mürlenbach, Germany: 125-140. ISBN 978-3929545098.

**Meyer EM (2004)**

Untersuchungen zum Lautäußerungsverhalten von Wölfen (*Canis lupus* L.) und Haushunden (*Canis lupus f. fam.*) unter den Bedingungen der Gruppenhaltung.

Dissertation, Christian-Albrechts-Universität Kiel.

**Meyer P (1984)**

Taschenlexikon der Verhaltenskunde.

Ferdinand Schöningh, Paderborn. ISBN 3506991914.

**Meyer H, Zentek J (2005)**

Ernährung des Hundes: Grundlagen, Fütterungspraxis, Diätetik.

Parey Verlag, MVS Medizinerverlag Stuttgart. ISBN 3-8304-4151-7.

**Mülling C (2002)**

Aufbau und Funktion der Rinderklaue.

In: Top agrar: Klauenprobleme schneller lösen.

Landwirtschaftsverlag, 2002. ISBN 3-7843-3175-0.

**Mülling C, Budras K (1998)**

Der Interzellularkitt (Membrane Coating Material, MCM) in der Epidermis der Rinderklaue.

Wien Tierärztl Monatsschr 85, 216-223.

**Newberry R (1995)**

Environmental Enrichment: Increasing the biological relevance of captive environment.

Appl Anim Behav Sci 44: 229-243.

**NRC (2006)**

Nutrient requirements of dogs and cats.

National Research Council of the National Academies.

The National Academies Press – Washington, D.C.

**O'Farrell V (1987)**

Manual of Canine Behaviour.

British Small Animal Association (eds) KCO: Worthing, UK.

**Schmid L (2004)**

Verhaltensbeobachtungen nach Enrichment der Haltungsbedingungen von Laborhunden.  
Diss vet med, LMU München.

**Schmid L, Döring-Schätzl D, Erhard M (2004)**

Enrichment in den Ausläufen von Laborhunden.

Schriftfassung des Vortrags auf der 35. Internationalen Tagung "Angewandte Ethologie" der DVG e. V., Fachgruppe Verhaltensforschung, Freiburg, 20.-22.11.03. Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2003.

KTBL-Schrift 431. ISBN 3-7843-2175-5.

**Schmidt WD (2005)**

Verhaltenstherapie des Hundes.

Schlütersche Verlag Hannover. ISBN 3-87706-674-7.

**Schmitz J (1994)**

Zur Forderung reizreicher Haltungsbedingungen.

Tierärztl Umschau 49: 545-549.

**Schönmeier A (2003)**

Ein Beitrag zur Entwicklung von Schätzgleichungen für die umsetzbare Energie in Hunde- und Katzenalleinfuttern.

Diss vet med, LMU München.

**Scott JP, Fuller JL (1965)**

Genetics and the social behavior of the dog.

University of Chicago Press, Chicago and London.

**Shepherdson DJ (1989)**

Environmental enrichment: Measuring the behaviour of animals.

RATEL 16: 134-139.

**Stauffacher M (1994)**

Ethologische Konzepte zur Entwicklung tiergerechter Haltungssysteme und Haltungsnormen für Versuchstiere.

Tierärztl Umschau 49: 560-569.

**Tromp JA, Jansen J, Pilot T (1986a)**

Gingival health and frequency of tooth-brushing in the beagle dog model. Clinical findings.  
J Clin Periodontol 13: 164-168.

**Tromp JA, van Rijn LJ, Jansen J (1986b)**

Experimental gingivitis and frequency of tooth-brushing in the beagle dog model. Clinical findings.  
J Clin Periodontol 13: 190-194.

**Trumler E (1987)**

Hunde ernst genommen.  
Piper-Verlag, München.

**Trumler E (1989)**

Mit dem Hund auf Du.  
Piper Verlag, München. ISBN 3-492-11135-1.

**TVT (1999)**

Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V..  
Tierschutzwidriges Zubehör in der Hunde- und Katzenhaltung.  
Merkblatt Nr. 70, 1-3.

**TVT (2004)**

Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V..  
Tiergerechte Haltung von Versuchshunden.  
Merkblatt Nr.98, 13

**Unshelm J (1994)**

Tiergerechte Hundehaltung.  
Tierlaboratorium 17.

**Van De Weerd HA, Baumans V, Koolhaas JM, Van Zutphen LFM (1994)**

Strain specific behavioural response to environmental enrichment in the mouse.  
J Exp Anim Sci 36: 117-127.

**Van de Weerd HA, Baumans V (1995)**

Environmental enrichment in rodents.

AWIC Resource Series No. 2 - Environmental Enrichment Information Resources for Laboratory Animals 1965-1995, Birds, Cats, Dogs, Farm Animals, Ferrets, Rabbits and Rodents 2: 145-149.

<http://www.nal.usda.gov/awic/pubs/enrich/rodents.htm>

(Zugriff: 16.01.2011)

**Wehrend A (2008)**

Neonatologie beim Hund.

Schlütersche Verlagsgesellschaft, Hannover, ISBN 978-3-89993-037-5.

**Weiss J, Maeß M, Nebendahl K (2003)**

Haus- und Versuchstierpflege.

Enke Verlag, Stuttgart, 104-106. ISBN 3-8304-1009-3.

**Wemelsfelder F (2002)**

Animal Boredom- A model of chronic suffering in captive animals and its consequences for environmental enrichment.

Psychologists for the ethical treatment of animals.

<http://www.societyandanimalsforum.org/hia/vol8/wemelsfelder.html>

(Datum des Zugriffs: 16.01.2011)

**Würbel H (2001)**

Ideal homes? Housing effects on rodent brain and behaviour.

Trends in Neurosci 24, 207-211.

**Zimen E (1992)**

Der Hund Abstammung- Verhalten- Mensch und Hund

Goldmann Verlag, München. ISBN 978-3442123971.

**EU****EMPFEHLUNG 2007/526/EG**

Empfehlung der Kommission vom 18. Juni 2007

mit Leitlinien für die Unterbringung und Pflege von Tieren, die für Versuche und andere wissenschaftliche Zwecke verwendet werden

(Nicht veröffentlichungsbedürftige Rechtsakte, die in Anwendung des EG-Vertrags/Euratom-Vertrags erlassen wurden)

(Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2007) 2525)

(2007/526/EG)

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:197:0001:0089:DE:PDF>

(Datum des Zugriffs: 16.04.2010)

**EU-RICHTLINIE 2010/63/EU**

Richtlinie 2010/63/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2010 zum Schutz der für wissenschaftliche Zwecke verwendeten Tiere

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:276:0033:0079:de:PDF>

(Datum des Zugriffs: 02.08.2011)

**Europarat****APPENDIX A CONS 123 (2006)**

Appendix A of the European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purposes (ets no. 123).

Guidelines for accommodation and care of animals (article 5 of the convention).

<http://conventions.coe.int/treaty/en/treaties/pdf/123-arev.pdf>

**Bundesrepublik Deutschland**

BGBI. I S. 2863

Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland vom 23. Mai 1949,

Bundesgesetzblatt Teil 1, geändert durch: Gesetz vom 20. Juli 2002 (BGBI I., S. 2863).

BgVV (2001)

Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin.

Übertragbarkeit von BSE, TBC und MKS durch Hunde/Hundekot. Stellungnahme vom 10.04.2001.

[http://www.bfr.bund.de/cm/208/uebertragbarkeit\\_von\\_bse\\_tbc\\_und\\_mks\\_durch\\_hunde\\_hundekot.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/208/uebertragbarkeit_von_bse_tbc_und_mks_durch_hunde_hundekot.pdf)

(Datum des Zugriffs 22.04.2010)

BMELV (2009)

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

Tierversuchszahlen für das Jahr 2009 des Bundeslandwirtschaftsministeriums.

[http://www.bmelv.de/eln\\_154/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Tier/Tierschutz/Ver suchstierzahlen.html](http://www.bmelv.de/eln_154/SharedDocs/Standardartikel/Landwirtschaft/Tier/Tierschutz/Ver suchstierzahlen.html)

[http://www.bmelv.de/eln\\_154/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Tier/Tierschutz/2009-TierversuchszahlenGesamt.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.bmelv.de/eln_154/SharedDocs/Downloads/Landwirtschaft/Tier/Tierschutz/2009-TierversuchszahlenGesamt.pdf?__blob=publicationFile)

(Datum des Zugriffs: 07.01.2011)

Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das zuletzt durch das Gesetz vom 15. Juli 2009 (BGBl. I S. 1950) geändert worden ist

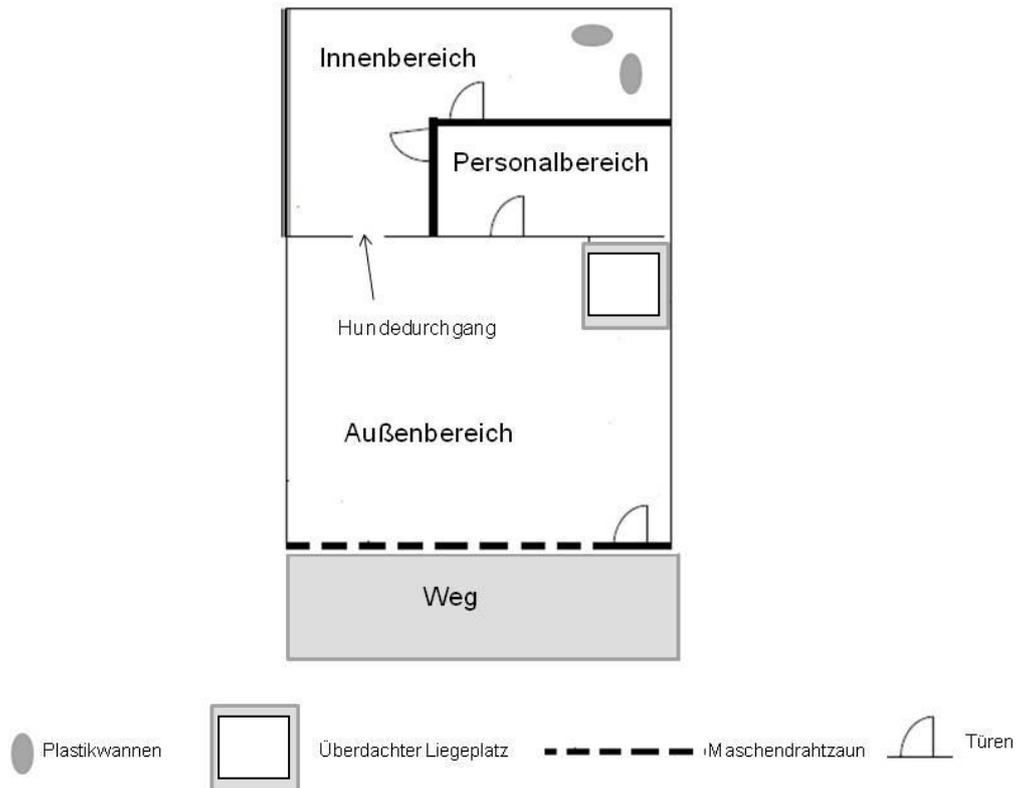
<http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/tierschg/gesamt.pdf>

(Datum des Zugriffs: 20.04.2010)

Tierschutz-Hundeverordnung vom 2. Mai 2001 (BGBl. I, S. 838).

## X. Anhang

### 1. Haltung



**Abbildung X- 1: Grundriss des Innen- und Außenbereichs des Vorversuchs (Einrichtung 0) unter der Berücksichtigung von feststehendem Enrichtment und sichtdurchlässigem Material (Zaun).**

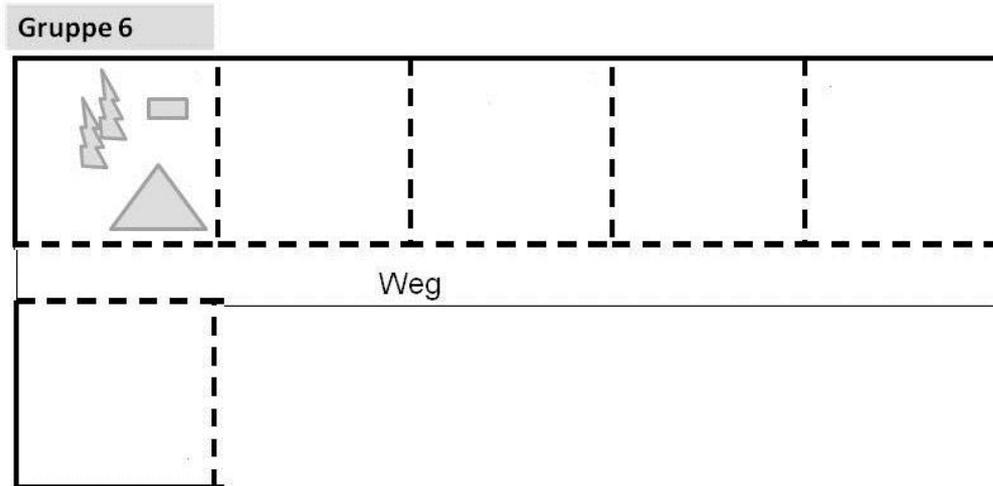
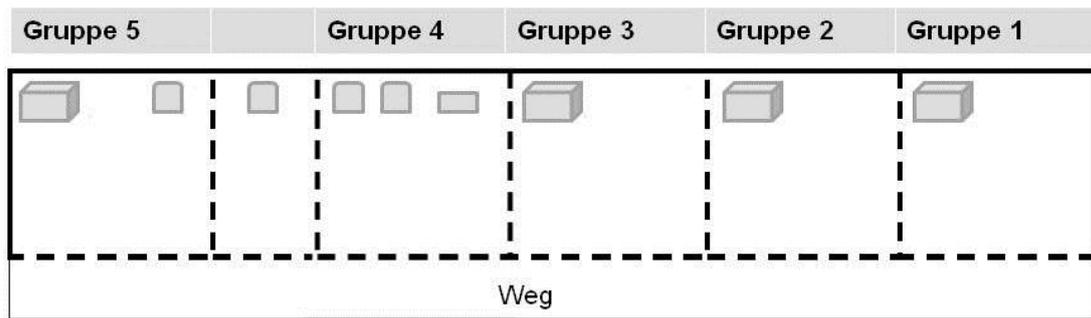


Abbildung X- 2: Grundriss (Ausschnitt)des Außenbereichs der Einrichtung A unter der Berücksichtigung von feststehendem Enrichtment und sichtdurchlässigem Material (Zaun)

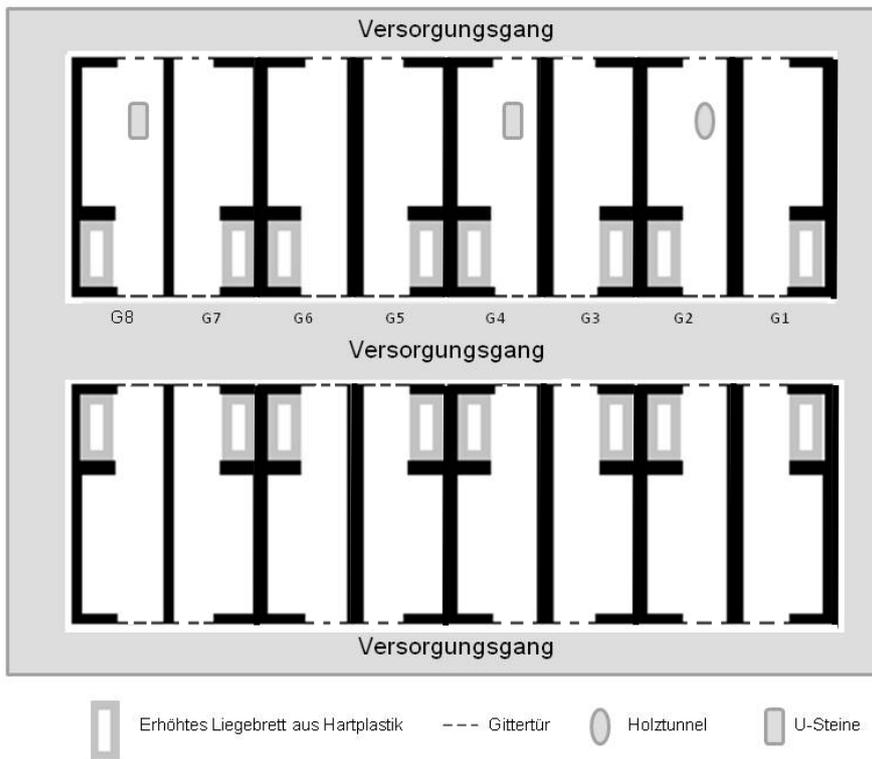


Abbildung X- 3: Grundriss (Ausschnitt) des Innenbereichs der Einrichtung B unter der Berücksichtigung von feststehendem Enrichment und sichtdurchlässigem Material (Gittertür)

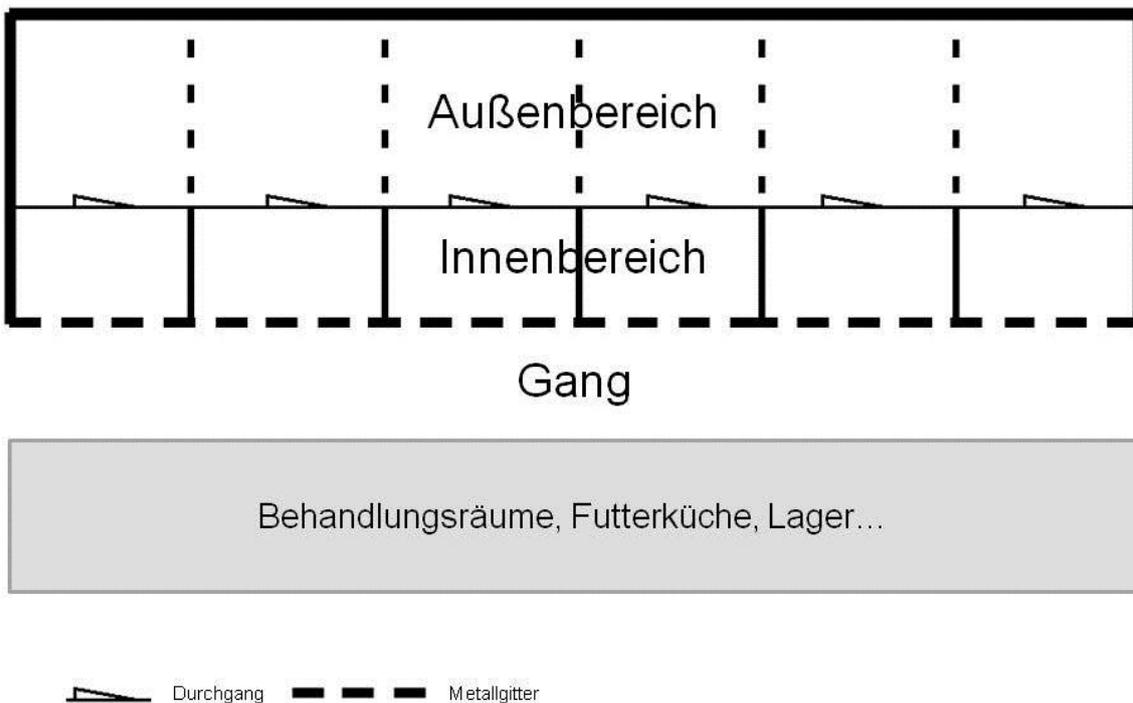


Abbildung X- 4: Grundriss (Ausschnitt) des Innen- und Außenbereichs der Einrichtung C unter der Berücksichtigung von feststehendem Enrichment und sichtdurchlässigem Material (Gitter)

Tabelle X- 1: Übersicht über die Haltung der untersuchten Hunde in den einzelnen Einrichtungen

		O	A	B	C
Lage der Unterbringung		Separates Hundehaus	Separater Hundestall	Integriert in Gesamteinrichtung	Integriert in Gesamteinrichtung
Haltung im Innenraum		Zugang permanent möglich	Täglich 15:00 – 8:00 Uhr	Permanent	Zugang permanent möglich
Innenraum	Größe (m <sup>2</sup> )	11,0	6,0	11,2	7,0
	Boden	Fliesen	Beton	Beton	Gummimatten
	Sichtdurchlässige Abgrenzung	-	Zur Nachbareinheiten und Versorgungsgang	Zur Einheit frontal gegenüber, die nicht am Versuch beteiligt ist	Zum Versorgungsgang
	Feststehendes Enrichment	Liegewannen aus Plastik	Liegewannen aus Plastik/Metall	Erhöhtes Liegebrett, teilweise Holztunnel und U-Steine	-
	Spielzeug	Siehe Auslauf	Siehe Auslauf	Unter direkter Aufsicht: 2x pro Woche ca. 15 Minuten Spiel (Bälle, Hartgummi-spielzeug, Baumwollseile etc.)	Unter direkter Aufsicht: 1x pro Woche 15 Minuten Spiel (Bälle, Hartgummi-spielzeug) und Erziehungsübungen mit jeder Hundegruppe-Unter indirekter Aufsicht: 1x pro Woche Rinderknochengabe
Zugang zum Auslauf		Zugang möglich: Montag- Donnerstag: 7:00-15:00 Uhr Freitag- Sonntag 7:00-13:00 Uhr	Täglich von 8:00 - 15:00 Uhr	Bei gutem Wetter: 2x wöchentlich mehrere Gruppen gleichzeitig (ca. 2 Stunden)	Permanenter Zugang
Auslauf	Größe (m <sup>2</sup> )	35,0	29,0 bzw. 54,0	148,8	18,5
	Boden	Pflastersteine	Beton (bei einer Gruppe zusätzlich Erde)	Kies	Steinboden
	Sichtdurchlässige Abgrenzung	Eine Seite zum Weg	Jeweils zur Nachbareinheiten	Maschendrahtzaun von Sträuchern und Bäumen umgeben und dadurch nur bedingt sightdurchlässig	Nur bei Aufstellen auf die Hintergliedmaßen zur Nachbareinheit
	Feststehendes Enrichment	Liegeflächen aus Holz	Liegefläche, Iglu, Holzhütte	-	-
	Spielzeug	Zur freien Verfügung: Äste, Baumwollseile	Zur freien Verfügung: Äste, Baumwollseile, Tennisbälle; <b>Klauehorngabe jede zweite Woche</b>	-	Siehe Innenraum
Kontakt zu Pflegepersonal		Mind. 2x pro Tag	Mind. 2x pro Tag	Mind. 2x pro Tag	Mind. 2x pro Tag; 1x pro Woche 15 Minuten zu jeder Hundegruppe

## 2. Tiere

Tabelle X- 2: Verteilung der Hunde in den Einrichtungen des Hauptversuchs bezüglich Gruppengröße, Geschlecht, Alter und Herkunft

	Gruppengröße				Geschlecht				Alter (Jahre)			Herkunft		
	2	3	4	5	Nicht kastriert		Kastriert		<2	2-5	> 5	Eigenzucht	Züchter	Andere Einrichtung
					Männlich	Weiblich	Männlich	Weiblich						
A	1	1	4	-	-	20	1	-	3	9	9	19	-	2
B	8	-	-	-	16	-	-	-	16	-	-	16	-	-
C	-	-	5	1	-	25	-	-	14	10	1	21	-	4
Summe	9	1	9	1	16	45	1	-	33	19	10	56	-	6

### 3. Futtermittelanalyse

Tabelle X- 3: Weender Futtermittelanalyse: Prinzip der Bestimmung und Definition (KAMPHUES J et al. 2004)

Stoffgruppe	Prinzip der Bestimmung	Definition
<i>Rohwasser</i>	Trocknung des Klauenhorns bei 103 °C bis zur Gewichtskonstanz.	Sämtliche bei 103 °C flüchtige Bestandteile: Wasser Flüchtige Fettsäuren Flüchtige andere Stoffe (ätherische Öle, Alkohol)
<i>Trockensubstanz (TS)</i>	Trocknung des Klauenhorns bei 103 °C bis zur Gewichtskonstanz. (Trockensubstanz = ursprüngliche Substanz- Rohwasser)	Sämtliche bei 103°C nicht flüchtige Bestandteile: Rohasche (Ra) Rohfett (Rfe) Rohprotein (Rp) Rohfaser (Rfa)  N-freie Extraktstoffe (Nfe)
<i>Rohasche (Ra)</i>	Sechsstündige Veraschung im Muffelofen bei 550 °C.	Mineralstoffe (Mengen- und Spurenelemente) sowie sonstige anorganische Substanzen
<i>Rohprotein (Rp)</i>	Kjedalverfahren: Zunächst 50 Minuten Oxidation der Probe mit 95%iger Schwefelsäure bei 410°C im FOSS Digestor 2020 unter Zugabe von Kalium- und Kupfersulfattabletten, wobei der Stickstoff in Ammonium überführt wurde; Im FOSS Kjeltac™ 2400 durch Zugabe von 32%iger Natronlauge Freisetzung von Ammoniak, der in vorgelegte Säure überdestilliert und titrimetrisch erfasst wurde. Berechnung des Gehaltes an Rohprotein aus dem Gehalt an Stickstoff: Rohprotein= N x 6,25	Proteine und N-haltige Verbindungen nichteiweißartiger Natur
<i>Rohfett (Rfe)</i>	Zunächst Aufschluss der Probe mit konzentrierter Salzsäure, Filtration und Trocknung, dann achtstündige Extraktion mit Petroläther im Soxhletapparat.	Eigentliche Fette (Neutralfette), Lipide (Phospholipide, Sphingolipide, Steroide, Carotinoide) und andere ätherlösliche Stoffe.
<i>Rohfaser (Rfa)</i>	Bestimmung im Fibertec® durch jeweils 30-minütiges Kochen in 1,25 %iger Schwefelsäure und 1,25 %iger Natronlauge. Zwischen und nach den Kochungen Filtration und gründliches Waschen mit heißem destilliertem Wasser. Entfettung im Kaltextraktionsgerät mit Aceton. Trocknung bei 103 °C von Filter und Rückstand, Wiegen und Veraschung bei 500 °C im Muffelofen . Rohasche des Rückstandes bestimmen und abziehen.	Unlöslicher fett- und aschefreier Rückstand
<i>N-freie Extraktstoffe (Nfe)</i>	Berechnung: Nfe = TS - (Ra + Rfe + Rfa + Rp)	α-glucosidisch gebundene Polysaccharide (Stärke, Glycogen), lösliche Zucker (Glucose, Fructose, Saccharose, Lactose, Maltose und Oligosaccharide) sowie lösliche Teile von Zellulose, Hemicellulose, Lignin und Pektinen.
<i>Organische Substanz (oS)</i>	Berechnung: oS = TS – Ra	

## Zu V. Ergebnisse:

### 1. Vorversuch:

Tabelle X- 4: Dauer (Sekunden) der Verhaltensweise „Kauen“ und Häufigkeit der Verhaltensweisen „Kurzer Kaukontakt“ und „Herumtragen“ im Tagesverlauf an Tag 1-3 bei einer Klauenhorngabe über 24Stunden und Tag 4 über 5 Stunden im Vorversuch (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden); arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde

	8 Uhr	9 Uhr	10 Uhr	11 Uhr	12 Uhr	13 Uhr	14 Uhr	15 Uhr	16 Uhr	17 Uhr	18- 5 Uhr	6 Uhr	7 Uhr
<b>Tag 1</b>													
<i>Kauen</i>	869,00	351,00	97,00	295,00	759,00	487,00	273,00	443,00	695,00	0,00	0,00	17,00	0,00
<i>Kurzer Kaukontakt</i>	7,00	1,33	0,00	0,33	0,33	2,00	0,67	5,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,33
<i>Herumtragen</i>	1,33	1,67	0,00	0,00	0,00	3,67	1,67	1,00	3,00	0,00	0,00	0,00	1,00
<b>Tag 2</b>													
<i>Kauen</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	109,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,00	174,00
<i>Kurzer Kaukontakt</i>	0,33	0,33	0,00	0,67	0,00	1,33	3,33	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Herumtragen</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00
<b>Tag 3</b>													
<i>Kauen<sup>1</sup></i>	0,00	0,00	0,00	0,00	263,00	296,00	116,00	32,00	0,00	0,00	0,00	19,00	0,00
<i>Kurzer Kaukontakt</i>	0,00	0,00	0,33	0,00	2,33	1,00	0,67	0,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00
<i>Herumtragen</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,33	0,33	0,00	0,00	0,00	0,33	0,00
<b>Tag 4</b>													
<i>Kauen</i>	0,00	0,00	547,00	681,00	593,00								
<i>Kurzer Kaukontakt</i>	0,00	0,00	0,00	4,67	2,33								
<i>Herumtragen</i>	0,00	0,00	3,33	5,33	3,00								

Tabelle X- 5: Häufigkeit der Verhaltensweisen „Kurzer Kaukontakt“ und „Herumtragen“ im Tagesvergleich an Tag 1-3 bei einer Klauenhorngabe über 24Stunden und Tag 4 über 5 Stunden im Vorversuch (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden); arithmetischer Mittelwert pro Hund und Tag

	Tag 1 (Anzahl)	Tag 2 (Anzahl)	Tag 3 (Anzahl)	Tag 4 (Anzahl)	Tag 1 (Mittelwert)	Tag 2 (Mittelwert)	Tag 3 (Mittelwert)	Tag 4 (Mittelwert)	Tag 1 (SEM)	Tag 2 (SEM)	Tag 3 (SEM)	Tag 4 (SEM)
<i>Kurzer Kaukontakt</i>	20,00	7,00	5,00	7,67	0,83	0,29	0,53	1,4	0,36	0,15	0,45	0,93
<i>Herumtragen</i>	13,33	1,67	4,00	13,67	0,56	0,07	0,40	2,3	0,21	0,04	0,40	1,03

**Tabelle X- 6: Häufigkeit der Kategorie „Aktivität“ („Spielen mit Boxengenossen“, „sonstiges Sozialverhalten“, „Erkundungsverhalten“, „am Zaun“, „sonstiges aktives Verhalten“) und der Verhaltensweise „Inaktivität“ bei den Hunden im Vorversuch (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf am Tag 1-3 bei einer Klauenhorngabe von 24 Stunden; arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde; Scan Sampling alle 5 Minuten**

	8 Uhr	9 Uhr	10 Uhr	11 Uhr	12 Uhr	13 Uhr	14 Uhr	15 Uhr	16 Uhr	17 Uhr	18- 5 Uhr	6 Uhr	7 Uhr
<b>Tag 1</b>													
<i>Spielen mit Boxengenossen</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sonstiges Sozialverhalten</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Erkundungsverhalten</i>	1,00	0,67	0,33	0,33	0,00	0,00	0,33	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Am Zaun</i>	4,33	5,33	6,00	5,00	2,33	6,00	8,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sonstiges aktives Verhalten</i>	0,67	4,33	3,00	3,67	3,67	2,00	2,33	5,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Inaktivität</i>	0,00	0,00	2,67	1,33	4,67	0,00	0,00	5,00	6,00	12,00 <sup>a)</sup>	12,00 <sup>a)</sup>	11,67	12,00 <sup>a)</sup>
<b>Tag 2</b>													
<i>Spielen mit Boxengenossen</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sonstiges Sozialverhalten</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Erkundungsverhalten</i>	0,67	0,00	0,00	1,33	0,33	3,00	0,33	1,67	0,00	0,33	0,00	0,00	0,00
<i>Am Zaun</i>	6,67	4,67	8,33	3,33	2,00	3,67	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sonstiges aktives Verhalten</i>	4,67	6,67	3,67	4,67	5,00	3,67	7,67	4,67	1,33	4,00	0,00	4,00	5,33
<i>Inaktivität</i>	0,00	0,67	0,00	2,67	4,67	1,00	0,00	5,67	10,67	7,67	12,00 <sup>a)</sup>	7,67	6,67
<b>Tag 3</b>													
<i>Spielen mit Boxengenossen</i>	0,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,67	0,00
<i>Sonstiges Sozialverhalten</i>	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Erkundungsverhalten</i>	0,00	0,00	0,00	1,00	0,67	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,00	2,67	0,00
<i>Am Zaun</i>	10,00	8,33	11,00	11,00	4,33	8,67	2,33	2,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Sonstiges aktives Verhalten</i>	0,67	3,33	1,00	0,00	4,67	0,33	9,33	5,33	0,00	0,00	0,00	3,33	7,67
<i>Inaktivität</i>	0,00	0,33	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	2,67	12,00 <sup>a)</sup>	12,00 <sup>a)</sup>	12,00 <sup>a)</sup>	5,33	4,33

<sup>a)</sup> maximal mögliche Anzahl von Scans pro Hund und Stunde (12 Scans)

**Tabelle X- 7: Häufigkeit der Kategorie „Aktivität“ („Spielen mit Boxengenossen“, „sonstiges Sozialverhalten“, „Erkundungsverhalten“, „am Zaun“, „sonstiges aktives Verhalten“) und der Verhaltensweise „Inaktivität“ bei den Hunden im Vorversuch (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesverlauf am Tag 4 bei einer Klauenhorngabe von 5 Stunden; arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde; Scan Sampling alle 5 Minuten**

Tag 4					
	8 Uhr	9 Uhr	10 Uhr	11 Uhr	12 Uhr
<i>Spielen mit Boxengenossen</i>	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00
<i>sonstiges Sozialverhalten</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Erkundungsverhalten</i>	0,67	0,00	0,67	1,00	1,00
<i>Am Zaun</i>	3,67	1,33	0,33	3,33	2,33
<i>sonstiges aktives Verhalten</i>	7,00	4,67	7,33	5,00	6,00
<i>Inaktivität</i>	0,67	6,00	0,33	0,00	0,00

**Tabelle X- 8: Häufigkeit der Kategorie „Aktivität“ („Spielen mit Boxengenossen“, „sonstiges Sozialverhalten“, „Erkundungsverhalten“, „am Zaun“, „sonstiges aktives Verhalten“) und der Verhaltensweise „Inaktivität“ bei den Hunden im Vorversuch (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden) im Tagesvergleich am Tag 1-3 bei einer Klauenhorngabe von 24 Stunden und Tag 4 bei einer Klauenhorngabe von 5 Stunden; arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde; Scan Sampling alle 5 Minuten**

	Scans (Anzahl)				Scans (Prozent) <sup>c)</sup>			
	Tag 1 <sup>a)</sup>	Tag 2 <sup>a)</sup>	Tag 3 <sup>a)</sup>	Tag 4 <sup>b)</sup>	Tag 1 <sup>a)</sup>	Tag 2 <sup>a)</sup>	Tag 3 <sup>a)</sup>	Tag 4 <sup>b)</sup>
<i>Spielen mit Boxengenossen</i>	1,00	0,00	2,00	1,33	0,35	0,00	0,69	2,22
<i>Sonstiges Sozialverhalten</i>	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00
<i>Erkundungsverhalten</i>	4,67	7,67	5,67	3,33	1,62	2,66	1,97	5,56
<i>Am Zaun</i>	38,00	32,00	58,33	11,00	13,19	11,11	20,25	18,33
<i>Sonstiges aktives Verhalten</i>	25,67	55,33	35,67	30,00	8,91	19,21	12,38	50,00
<i>Inaktivität</i>	199,33	191,33	182,00	7,00	69,21	66,44	63,19	11,67

<sup>a)</sup> 24 Stunden Beobachtungszeit (8 Uhr- 8 Uhr); <sup>b)</sup> 5 Stunden Beobachtungszeit (8 Uhr- 12 Uhr); <sup>c)</sup> Prozentualer Anteil an dem maximal möglichen Scans (Tag 1-3: 288 Scans; Tag 4: 60 Scans) pro Hund und Tag

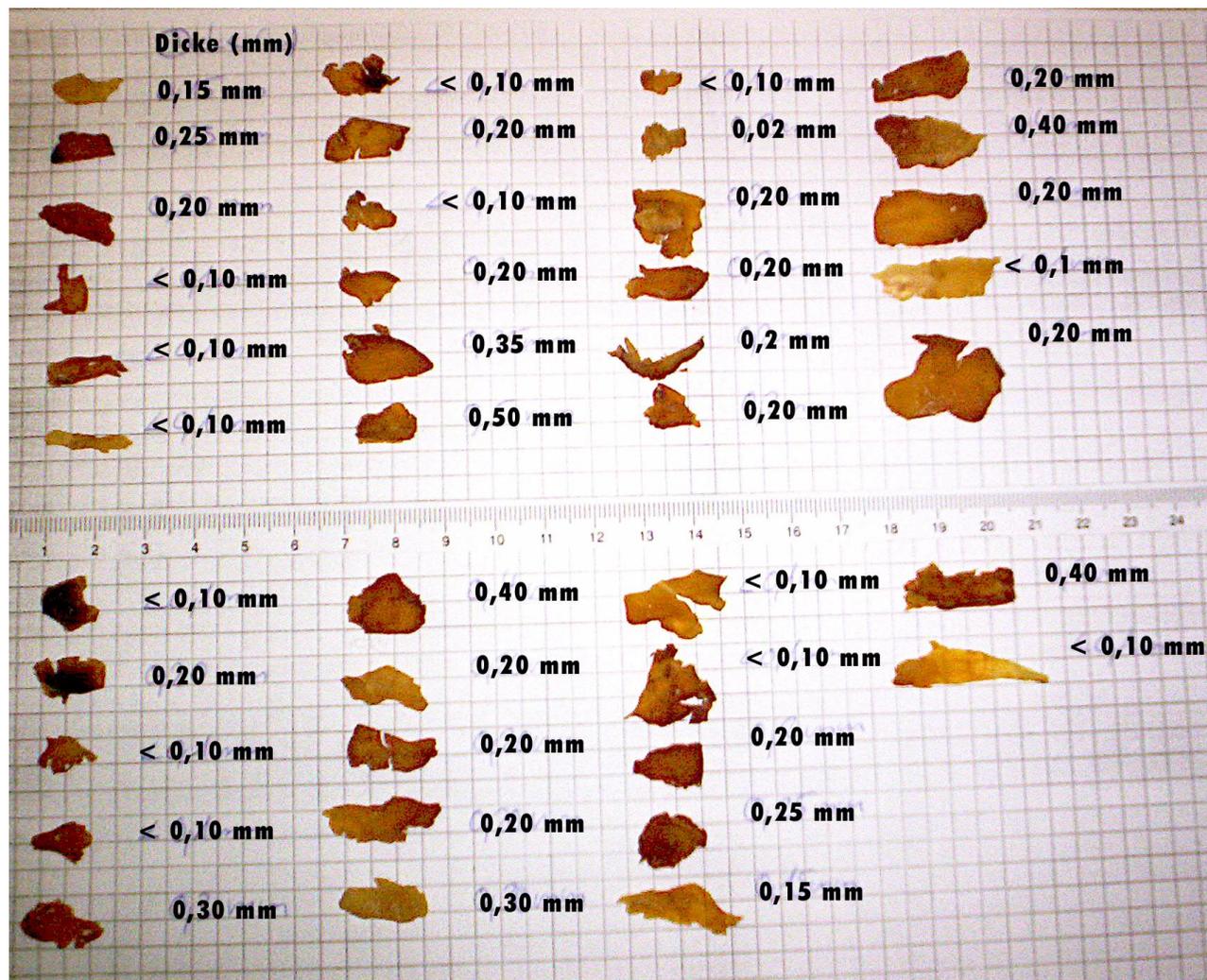


Abbildung X- 5: Klauenhornbestandteile aus Sammelkotprobe (24h)- Mittwochfrüh im Vorversuch (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden)

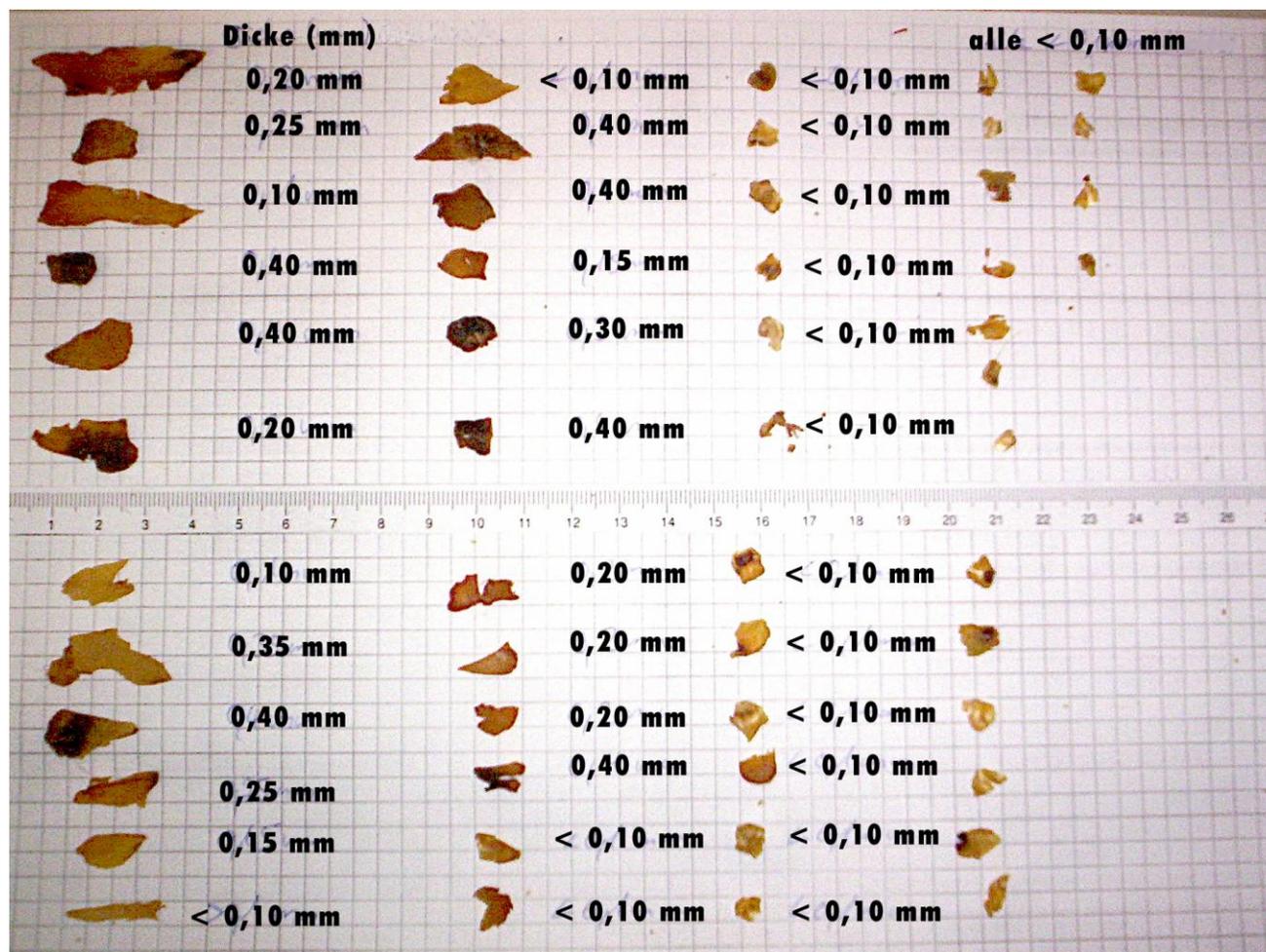


Abbildung X- 6: Klauenhornbestandteile aus Sammelkotprobe (24h)- Donnerstaggrüh im Vorversuch (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden)

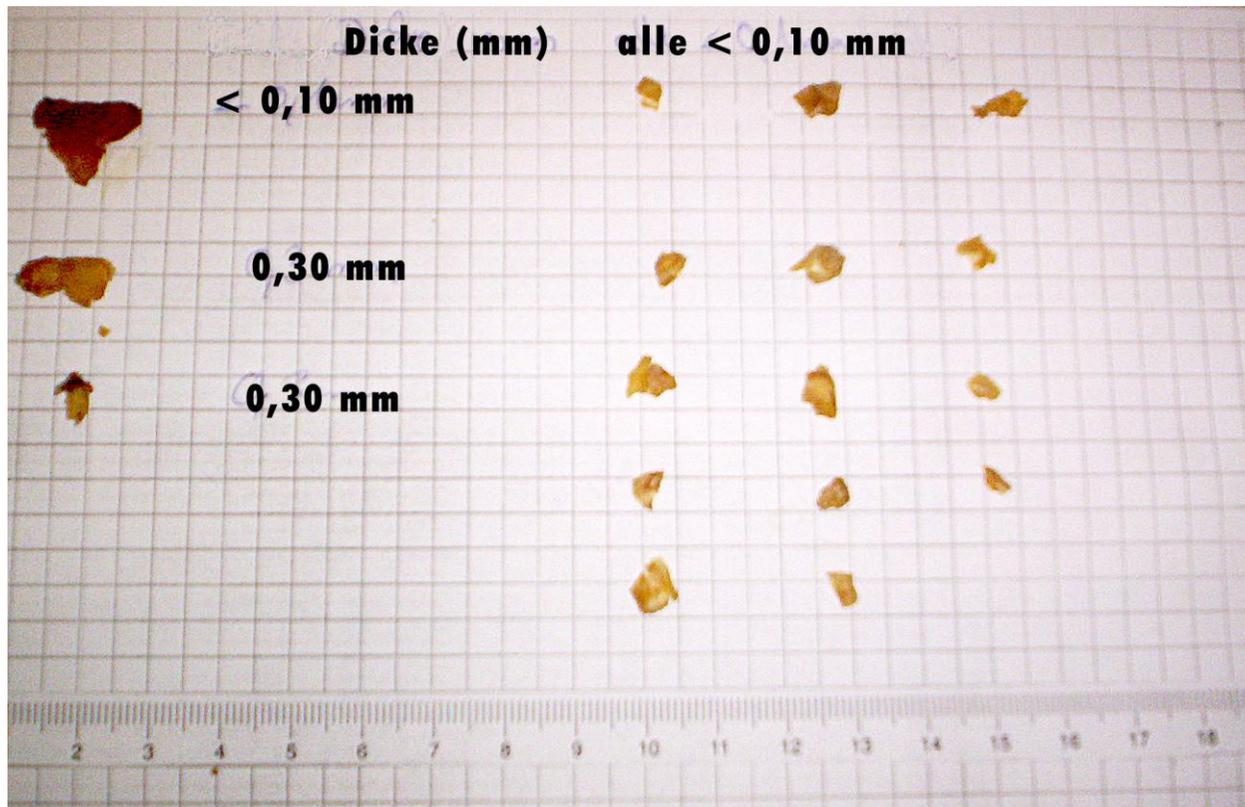


Abbildung X- 7: Klauenhornbestandteile aus Sammelkotprobe (24h)- Freitagfrüh im Vorversuch (n = 1 Gruppe mit 3 Hunden)

## 2. Hauptversuch:

Tabelle X- 9: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung A (n = 6 Gruppen mit 21 Hunden) im Tagesverlauf von 8:00 bis 15:00 Uhr; durchschnittliche Dauer der Verhaltensweise „Kauen“ pro Hund und Stunde in Sekunden am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe

Kauen (≥ 30 Sekunden)								
		1.h	2.h	3.h	4.h	5.h	6.h	7.h
Tag 1	Mittelwert	1758,10	673,57	222,49	462,24	622,15	96,88	36,50
	SEM	256,77	192,28	92,36	226,63	170,24	33,84	33,78
Tag 2	Mittelwert	172,32	51,21	214,88	89,25	166,49	183,03	16,31
	SEM	47,99	22,90	119,93	54,98	82,82	83,42	11,83

Tabelle X- 10: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung B (Tag 1 n = 8 Gruppen mit 16 Hunden, Tag 2 n = 7 Gruppen mit 14 Hunden, d.h. ohne Gruppe 8) im Tagesverlauf von 8:00- 16:00 Uhr; durchschnittliche Dauer der Verhaltensweisen „Kauen“, „Anbellen/Anspringen“ und „unter Brett mit Horn“ pro Hund und Stunde in Sekunden am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe

Kauen (≥ 30 Sekunden)									
		1.h	2.h	3.h	4.h	5.h	6.h	7.h	8.h
Tag 1	Mittelwert	721,63	677,75	349,69	564,56	669,06	599,81	438,69	639,19
	SEM	289,69	314,07	218,03	250,13	283,65	231,38	187,59	231,45
Tag 2	Mittelwert	1119,50	1022,57	575,57	415,14	160,57	1166,93	1212,50	667,00
	SEM	289,02	343,83	296,67	207,54	108,39	111,93	202,34	233,88
Anbellen/Anspringen (≥ 30 Sekunden)									
Tag 1	Mittelwert	407,13	203,31	91,81	150,38	802,69	115,00	60,44	60,69
	SEM	186,53	100,02	40,59	85,77	726,77	50,42	35,97	37,26
Tag 2	Mittelwert	119,29	23,64	9,79	37,93	26,43	64,07	6,50	11,71
	SEM	86,69	23,64	9,79	37,93	26,43	64,07	6,50	11,71
Unter Brett mit Horn									
Tag 1	Mittelwert	154,94	51,25	34,63	4,44	10,06	4,00	20,25	4,63
	SEM	101,11	34,31	24,90	4,44	10,06	4,00	10,00	4,63
Tag 2	Mittelwert	22,43	27,07	2,50	0,00	16,71	42,07	19,93	2,21
	SEM	14,21	14,52	2,50	0,00	16,71	28,39	19,93	2,21

Tabelle X- 11: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung C (n = 6 Gruppen mit 25 Hunden) im Tagesverlauf von 7:30 – 15:00 Uhr, Klauenhorngabe über 7,5 Stunden (8. Stunde entspricht nur 30 Minuten); durchschnittliche Dauer der Verhaltensweisen „Kauen“ pro Hund und Stunde in Sekunden am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe

Kauen (≥ 30 Sekunden)									
		1.h	2.h	3.h	4.h	5.h	6.h	7.h	8.h
Tag 1	Mittelwert	1368,30	1207,98	1174,12	782,68	645,70	377,28	396,64	186,59
	SEM	189,82	102,36	91,40	140,30	43,66	89,85	41,32	54,13
Tag 2	Mittelwert	401,98	243,22	249,69	647,25	394,88	200,66	183,75	158,68
	SEM	116,53	106,80	53,69	110,84	88,28	98,24	67,88	52,23

**Tabelle X- 12: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung A, B und C; durchschnittliche Dauer (Sekunden) und Häufigkeit der Verhaltensweisen „Kauen“ und „Anbellen/Anspringen“; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde im Gruppenvergleich am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe**

	Einrichtung A				Einrichtung B				Einrichtung C			
	Dauer		Häufigkeit		Dauer		Häufigkeit		Dauer		Häufigkeit	
	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2
<b>Kauen (≥ 30 Sekunden) pro Hund pro Stunde pro Gruppe</b>												
Gruppe 1	303,00	130,76	3,19	1,24	1355,25	762,56	10,81	7,19	1071,80	569,61	10,10	5,23
Gruppe 2	460,29	65,71	2,29	0,64	0,00	396,63	0,00	2,75	892,20	277,31	10,30	2,88
Gruppe 3	1062,43	184,89	6,68	1,93	431,00	971,38	4,06	10,56	660,00	287,94	8,37	2,62
Gruppe 4	460,93	170,71	3,50	1,07	1504,50	819,38	14,13	8,31	865,13	402,93	11,53	4,13
Gruppe 5	664,25	134,32	2,32	0,86	97,75	1387,38	1,19	12,81	533,13	274,86	4,60	2,28
Gruppe 6	367,89	79,43	1,64	0,36	439,25	793,94	4,56	5,69	889,17	304,92	8,07	3,13
Gruppe 7	-	-	-	-	832,63	556,00	6,94	3,06	-	-	-	-
Gruppe 8	-	-	-	-	0,00	- <sup>a)</sup>	0,00	- <sup>a)</sup>	-	-	-	-
<b>Anbellen und Anspringen (≥ 30 Sekunden)</b>												
Gruppe 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppe 2	0,00	0,00	0,00	0,00	374,31	232,56	3,50	2,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppe 3	0,00	0,00	0,00	0,00	222,69	0,00	1,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppe 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppe 5	0,00	0,00	0,00	0,00	1105,19	29,38	4,19	0,44	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppe 6	0,00	0,00	0,00	0,00	16,31	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppe 7	-	-	-	-	7,44	0,00	0,19	0,00	-	-	-	-
Gruppe 8	-	-	-	-	165,50	- <sup>a)</sup>	1,88	- <sup>a)</sup>	-	-	-	-

<sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen.

**Tabelle X- 13: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung A, B und C; durchschnittliche Dauer (Sekunden) und Häufigkeit der Verhaltensweisen „Kauen“, „Anbellen/Anspringen“; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde pro Einrichtung am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe**

	Einrichtung A				Einrichtung B <sup>a)</sup>				Einrichtung C			
	Dauer		Häufigkeit		Dauer		Häufigkeit		Dauer		Häufigkeit	
	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2
<b>Kauen (≥ 30 Sekunden)</b>												
N (Gruppe)	6	6	6	6	7	7	7	7	6	6	6	6
Mittelwert	553,13	127,64	3,27	1,02	665,78	812,46	5,96	7,20	818,57	352,93	8,83	3,38
SEM	113,39	19,45	0,74	0,22	222,49	119,26	1,92	1,41	78,17	47,54	1,00	0,45
P-Wert <sup>b)</sup>	0,009**		0,008**		0,602		0,620		0,000***		0,001**	
<b>Anbellen und Anspringen (≥ 30 Sekunden)</b>												
N (Gruppe)	6	6	6	6	7	7	7	7	6	6	6	6
Mittelwert	0,00	0,00	0,00	0,00	246,56	37,42	1,40	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00
SEM	0,00	0,00	0,00	0,00	153,21	32,79	0,67	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00
P-Wert <sup>b)</sup>	-		-		0,208		0,095		-		-	

\*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ ; \*\*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ ; <sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen; <sup>b)</sup> T-Test bei gepaarten Stichproben

**Tabelle X- 14: Dauer der Verhaltensweise „unter Brett mit Horn“ von Horn in Einrichtung B; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde im Gruppenvergleich am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe**

	Unter Brett mit Horn							
	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5	Gruppe 6	Gruppe 7	Gruppe 8
Tag 1	134,94	0,00	30,81	38,44	0,00	0,00	63,75	16,25
Tag 2	30,75	32,94	12,25	0,00	2,06	0,00	2,06	- <sup>b)</sup>

Tabelle X- 15: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung B; durchschnittliche Häufigkeit der Verhaltensweise „Herumtragen“ und Dauer (Sekunden) der Verhaltensweise „unter Brett mit Horn“; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde pro Einrichtung am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe

	Unter Brett mit Horn (Dauer)		Herumtragen (Häufigkeit)	
	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2
N (Gruppe)	7 <sup>a)</sup>	7 <sup>a)</sup>	7 <sup>a)</sup>	7 <sup>a)</sup>
Mittelwert	38,28	16,62	5,82	6,88
SEM	18,54	6,40	1,53	1,28
P-Wert <sup>b)</sup>	0,306		0,490	

<sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen ; <sup>b)</sup> T-Test bei gepaarten Stichproben

Tabelle X- 16: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung A, B und C; durchschnittliche Dauer (Sekunden) und Häufigkeit der Verhaltensweisen „Kauen“, „Kurzer Kaukontakt“, „Anbellen/Anspringen“, „Kurzes Anbellen und Anspringen“; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde pro Einrichtung am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe im Einrichtungsvergleich

	Einrichtung	Tag 1				Tag 2			
		N	Mittelwert	SEM	p-Wert <sup>b)</sup>	N	Mittelwert	SEM	P-Wert <sup>b)</sup>
<b>Kauen (≥ 30 Sekunden)</b>									
Dauer	A	6	553,13	113,39	0,494	6	127,64	19,45	0,000*** A ≠B ≠C
	B	8	582,55	209,88		7 <sup>a)</sup>	812,46	119,26	
	C	6	818,57	78,17		6	352,93	47,54	
Häufigkeit	A	6	3,27	0,74	0,053	6	1,02	0,22	0,001*** A ≠B A ≠C
	B	8	5,21	1,82		7 <sup>a)</sup>	7,20	1,41	
	C	6	8,83	1,00		6	3,38	0,45	
<b>Kurzer Kaukontakt (&lt; 30 Sekunden)</b>									
Häufigkeit	A	6	2,32	0,54	0,010* C ≠A	6	1,00	0,1	0,000*** A ≠B B ≠C
	B	8	6,01	2,16		7 <sup>a)</sup>	7,93	1,29	
	C	6	11,75	1,86		6	3,99	0,63	
<b>Anbellen und Anspringen (≥ 30 Sekunden)</b>									
Dauer	A	6	0,00	0,00	0,131	6	0,00	0,00	0,358
	B	8	236,43	133,07		7 <sup>a)</sup>	37,42	32,79	
	C	6	0,00	0,00		6	0,00	0,00	
Häufigkeit	A	6	0,00	0,00	0,027* B ≠A B ≠C	6	0,00	0,00	0,311
	B	8	1,45	0,59		7 <sup>a)</sup>	0,37	0,79	
	C	6	0,00	0,00		6	0,00	0,00	
<b>Kurzes Anbellen und Anspringen (&lt;30 Sekunden)</b>									
Häufigkeit	A	6	0,00	0,00	0,029* B ≠A B ≠C	6	0,00	0,00	0,175
	B	8	1,66	0,68		7 <sup>a)</sup>	0,64	0,42	
	C	6	0,02	0,01		6	0,00	0,00	

\* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ ; \*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ ; \*\*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ ;

<sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen; <sup>b)</sup> einfaktorielle ANOVA; A, B, C (Einrichtung A,B, C); ≠ (keine überschneidende 95 %-Konfidenzintervalle für den Mittelwert)

Tabelle X- 17: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung A, B und C; durchschnittliche Häufigkeit der Verhaltensweisen „Kurzer Kaukontakt“, und „Kurzes Anbellen und Anspringen“; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde im Gruppenvergleich am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe

	Einrichtung A		Einrichtung B		Einrichtung C	
	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2
<b>Kurzer Kaukontakt (&lt; 30 Sekunden)</b>						
Gruppe 1	4,76	1,33	9,25	8,69	11,10	4,27
Gruppe 2	1,50	0,64	0,00	2,63	14,50	3,74
Gruppe 3	2,93	1,71	2,69	10,94	15,23	2,93
Gruppe 4	1,75	0,61	17,13	11,38	16,43	6,87
Gruppe 5	1,79	0,96	1,56	10,44	4,47	2,45
Gruppe 6	1,21	0,75	6,44	7,06	8,80	3,70
Gruppe 7	-	-	11,00	4,38	-	-
Gruppe 8	-	-	0,00	- <sup>b)</sup>	-	-
<b>Kurzes Anbellen und Anspringen (&lt;30 Sekunden)</b>						
Gruppe 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppe 2	0,00	0,00	3,25	2,63	0,03	0,00
Gruppe 3	0,00	0,00	1,44	0,00	0,00	0,00
Gruppe 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
Gruppe 5	0,00	0,00	5,56	1,88	0,00	0,00
Gruppe 6	0,00	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00
Gruppe 7	-	-	1,00	0,00	-	-
Gruppe 8	-	-	1,75	- <sup>b)</sup>	-	-

Tabelle X- 18: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung A, B und C; durchschnittliche Häufigkeit der Verhaltensweisen „Kurzer Kaukontakt“, und „Kurzes Anbellen und Anspringen“; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde pro Einrichtung am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe

	Einrichtung A		Einrichtung B <sup>a)</sup>		Einrichtung C	
	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2	Tag 1	Tag 2
N (Gruppe)	6	6	7	7	8	8
<b>Kurzer Kaukontakt (&lt; 30 Sekunden)</b>						
Mittelwert	2,32	1,00	6,87	7,93	11,75	3,99
SEM	0,54	0,18	2,29	1,28	1,86	0,63
P-Wert <sup>b)</sup>	0,029*		0,661		0,004**	
<b>Kurzes Anbellen und Anspringen (&lt;30 Sekunden)</b>						
Mittelwert	0,00	0,00	1,65	0,64	0,02	0,00
SEM	0,00	0,00	0,78	0,42	0,01	0,00
P-Wert <sup>b)</sup>	-		0,084		0,203	

\* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ ; \*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ , <sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen; <sup>b)</sup> T-Test bei gepaarten Stichproben

**Tabelle X- 19: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung B (Tag 1 n = 8 Gruppen mit 16 Hunden; Tag 2 n = 7 Gruppen mit 14 Hunden, d.h. ohne Gruppe 8) im Tagesverlauf von 8:00 – 16:00 Uhr; Häufigkeit der Verhaltensweise „Herumtragen“ pro Hund und Stunde am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe**

Herumtragen		1.h	2.h	3.h	4.h	5.h	6.h	7.h	8.h
Tag 1	Mittelwert	8,75	3,38	2,13	2,56	5,94	4,44	4,50	9,06
	SEM	3,44	1,51	0,93	1,20	3,49	1,60	2,36	4,07
Tag 2	Mittelwert	11,36	9,14	6,79	2,43	2,29	8,79	10,50	3,71
	SEM	2,69	3,13	3,41	0,95	1,07	1,37	2,71	0,87

**Tabelle X- 20: Benutzung von Klauenhorn bei den Hunden in Einrichtung B Tag 1 n = 8 Gruppen mit 16 Hunden; Tag 2 n = 7 Gruppen mit 14 Hunden, d.h. ohne Gruppe 8) im Gruppenvergleich; Anzahl der Verhaltensweise „Herumtragen“ pro Hund und Stunde am 1. und 2. Tag der Klauenhorngabe**

	Herumtragen							
	Gruppe 1	Gruppe 2	Gruppe 3	Gruppe 4	Gruppe 5	Gruppe 6	Gruppe 7	Gruppe 8
Tag 1	7,31	0,00	6,69	12,94	2,56	5,63	5,63	0,00
Tag 2	6,69	3,50	10,88	10,25	9,44	4,63	2,75	- <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen.

**Tabelle X- 21: „Aufreiten“ und „Balgerei“ in Einrichtung A, B und C; durchschnittliche Dauer (Sekunden) und Häufigkeit der Verhaltensweisen; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde pro Einrichtung am Tag 1 und Tag 2 ohne und mit Horn**

	N (Gruppe)	Aufreiten						Balgerei		
		Dauer			Häufigkeit			Häufigkeit		
		Mittelwert	SEM	P-Wert <sup>b)</sup>	Mittelwert	SEM	P-Wert <sup>b)</sup>	Mittelwert	SEM	P-Wert <sup>b)</sup>
<b>Einrichtung A</b>										
Tag 1 ohne Horn	6	8,83	8,83	0,394	0,19	0,19	0,435	0,10	0,10	0,363
Tag 1 mit Horn	6	0,50	0,50		0,02	0,02		0,00	0,00	
Tag 2 ohne Horn	6	7,83	7,83	0,326	0,10	0,10	0,363	0,00	0,00	0,363
Tag 2 mit Horn	6	10,93	7,98		0,11	0,09		0,02	0,02	
<b>Einrichtung B</b>										
Tag 1 ohne Horn	8	2,39	1,98	0,267	0,02	0,02	0,197	0,19	0,07	0,097
Tag 1 mit Horn	8	0,00	0,00		0,00	0,00		0,05	0,03	
Tag 2 ohne Horn	7 <sup>a)</sup>	1,19	1,19	0,681	0,03	0,03	0,569	0,29	0,16	0,341
Tag 2 mit Horn	7 <sup>a)</sup>	0,58	0,58		0,01	0,01		0,10	0,05	
<b>Einrichtung C</b>										
Tag 1 ohne Horn	6	0,08	0,08	0,363	0,01	0,01	0,178	0,18	0,11	0,162
Tag 1 mit Horn	6	0,00	0,00		0,00	0,00		0,00	0,0	
Tag 2 ohne Horn	6	0,51	0,45	0,284	0,01	0,01	0,363	0,01	0,01	0,363
Tag 2 mit Horn	6	0,14	0,14		0,01	0,01		0,01	0,01	

<sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen; <sup>b)</sup> T-Test bei gepaarten Stichproben



Tabelle X- 23: : Häufigkeit der Verhaltensweise „Balgerei“ bei den Hunden in Einrichtung A, B und C; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde pro Gruppe

	Balgerei (Häufigkeit)				
	N (Hunde)	Tag 1 ohne Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 mit Horn
<b>Einrichtung A</b>					
Gruppe 1	3	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppe 2	2	0,57	0,00	0,00	0,00
Gruppe 3	4	0,00	0,00	0,00	0,11
Gruppe 4	4	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppe 5	4	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppe 6	4	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Einrichtung B</b>					
Gruppe 1	2	0,00	0,00	0,00	0,13
Gruppe 2	2	0,31	1,19	0,00	0,00
Gruppe 3	2	0,50	0,00	0,00	0,06
Gruppe 4	2	0,00	0,31	0,00	0,00
Gruppe 5	2	0,19	0,25	0,00	0,00
Gruppe 6	2	0,13	0,25	0,25	0,31
Gruppe 7	2	0,00	0,00	0,00	0,19
Gruppe 8	2	0,38	0,13	0,13	-
<b>Einrichtung C</b>					
Gruppe 1	4	0,67	0,00	0,00	0,00
Gruppe 2	4	0,27	0,00	0,00	0,00
Gruppe 3	5	0,03	0,05	0,00	0,06
Gruppe 4	4	0,00	0,00	0,00	0,00
Gruppe 5	4	0,09	0,00	0,00	0,00
Gruppe 6	4	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabelle X- 24: Häufigkeit der Verhaltensweise „Kotfressen“ in Einrichtung A, B und C (pro Gruppe pro Tag)

	Kotfressen (Häufigkeit)				
	N (Hunde)	Tag 1 ohne Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 mit Horn
<b>Einrichtung A</b>					
Gruppe 1	3	0	0	0	0
Gruppe 2	2	2	5	3	3
Gruppe 3	4	0	0	0	1
Gruppe 4	4	2	1	0	8
Gruppe 5	4	0	0	2	2
Gruppe 6	4	1	0	3	4
<b>Einrichtung B</b>					
Gruppe 1	2	7	9	5	5
Gruppe 2	2	12	9	17	16
Gruppe 3	2	1	7	2	7
Gruppe 4	2	9	10	3	15
Gruppe 5	2	5	2	0	2
Gruppe 6	2	5	4	10	11
Gruppe 7	2	0	0	2	6
Gruppe 8	2	0	0	0	-
<b>Einrichtung C</b>					
Gruppe 1	4	0	0	0	0
Gruppe 2	4	0	0	0	0
Gruppe 3	5	0	0	0	0
Gruppe 4	4	0	0	0	0
Gruppe 5	4	0	0	0	0
Gruppe 6	4	0	0	0	0

Tabelle X- 25: Häufigkeit der Verhaltensweisen „Kotfressen“ in Einrichtung A, B und C; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde am Tag 1 und Tag 2 ohne und mit Klauenhorngabe

	Kotfressen (Häufigkeit)			
	N (Gruppe)	Mittelwert	SEM	p-Wert <sup>b)</sup>
<b>Einrichtung A</b>				
Tag 1 ohne Horn	6	0,42	0,02	0,363
Tag 1 mit Horn	6	0,07	0,04	
Tag 2 ohne Horn	6	0,07	0,06	0,323
Tag 2 mit Horn	6	0,13	0,05	
<b>Einrichtung B</b>				
Tag 1 ohne Horn	8	0,31	0,1	0,647
Tag 1 mit Horn	8	0,35	0,14	
Tag 2 ohne Horn	7 <sup>a)</sup>	0,37	0,09	0,116
Tag 2 mit Horn	7 <sup>a)</sup>	0,55	0,13	
<b>Einrichtung C</b>				
Tag 1 ohne Horn	6	0	0	-
Tag 1 mit Horn	6	0	0	
Tag 2 ohne Horn	6	0	0	-
Tag 2 mit Horn	6	0	0	

<sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen; <sup>b)</sup> T-Test bei gepaarten Stichproben

Tabelle X- 26: Dauer (Sekunden) und Häufigkeit der Verhaltensweise „Schwanzjagen“ in Einrichtung A, B und C (pro Gruppe pro Tag)

Gruppe	N (Hunde)	Dauer				Häufigkeit			
		Tag 1 ohne Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 mit Horn	Tag 1 ohne Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 mit Horn
<b>Einrichtung A</b>									
1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0
6	4	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Einrichtung B</b>									
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2	0	0	0	1233	0	0	0	7
7	2	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	0	0	0	- a)	0	0	0	- a)
<b>Einrichtung C</b>									
1	4	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
3	5	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0
6	4	0	0	0	0	0	0	0	0

a) Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen

Tabelle X- 27: Dauer (Sekunden) und Häufigkeit der Verhaltensweise „Kratzen an Boden und Wänden“ in Einrichtung A, B und C (pro Gruppe pro Tag)

Gruppe	N (Hunde)	Dauer				Häufigkeit			
		Tag 1 ohne Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 mit Horn	Tag 1 ohne Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 mit Horn
<b>Einrichtung A</b>									
1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	0	15	0	0	0	1	0	0
5	4	481	0	80	0	8	0	2	0
6	4	207	0	0	0	4	0	0	0
<b>Einrichtung B</b>									
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	0	0	0	24	0	0	0	1
4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	0	0	0	- a)	0	0	0	- a)
<b>Einrichtung C</b>									
1	4	2547	25	0	0	30	2	0	0
2	4	0	52	0	52	0	1	0	1
3	5	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	0	61	0	0	0	2	0	0
5	4	56	0	0	0	2	0	0	0
6	4	1876	60	0	0	27	1	0	0

<sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen

Tabelle X- 28: Dauer (Sekunden) und Häufigkeit der Verhaltensweise „Kreisbewegungen und sonstige Bewegungsstereotypen“ in Einrichtung A, B und C (pro Gruppe pro Tag)

Gruppe	N (Hunde)	Dauer				Häufigkeit			
		Tag 1 ohne Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 mit Horn	Tag 1 ohne Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 mit Horn
<b>Einrichtung A</b>									
1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	3214	0	4256	2493	11	0	23	8
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0
6	4	0	870	0	0	0	2	0	0
<b>Einrichtung B</b>									
1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2	0	0	0	0	0	0	0	0
8	2	0	0	0	- a)	0	0	0	- a)
<b>Einrichtung C</b>									
1	4	0	0	0	69	0	0	0	3
2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
3	5	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0
6	4	0	0	0	0	0	0	0	0

a) Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen

Tabelle X- 29: Dauer (Sekunden) und Häufigkeit der Kategorie „Bewegungsstereotypen“ in Einrichtung A, B und C; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde pro Einrichtung an Tag 1 und Tag 2 ohne und mit Horn

	Bewegungsstereotypen							
	N (Gruppe)	Dauer			Häufigkeit			
		Mittelwert	SEM	P-Wert <sup>b)</sup>	Mittelwert	SEM	P-Wert <sup>b)</sup>	
<b>Einrichtung A</b>								
Tag 1 ohne Horn	6	23,23	18,52	0,738	0,14	0,07	0,901	
Tag 1 mit Horn	6	25,81	25,24		0,15	0,14		
Tag 2 ohne Horn	6	5,27	5,16	0,589	0,02	0,01	0,542	
Tag 2 mit Horn	6	14,84	14,84		0,05	0,05		
<b>Einrichtung B</b>								
Tag 1 ohne Horn	8	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-	
Tag 1 mit Horn	8	0,00	0,00		0,00	0,00		
Tag 2 ohne Horn	7 <sup>a)</sup>	0,00	0,00	0,346	0,00	0,00	0,291	
Tag 2 mit Horn	7 <sup>a)</sup>	11,22	10,98		0,07	0,06		
<b>Einrichtung C</b>								
Tag 1 ohne Horn	6	24,99	15,68	0,172	0,34	0,2	0,152	
Tag 1 mit Horn	6	0,00	0,00		0,00	0,00		
Tag 2 ohne Horn	6	1,10	0,39	0,535	0,03	0,01	0,546	
Tag 2 mit Horn	6	0,72	0,46		0,02	0,02		

a) Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen; <sup>b)</sup> T-Test bei gepaarten Stichproben

Tabelle X- 30: Dauer (Sekunden) und Häufigkeit der Verhaltensweise „Manipulation von Einrichtung“ in Einrichtung A, B und C (pro Gruppe pro Tag)

Gruppe	N (Hunde)	Dauer				Häufigkeit			
		Tag 1 ohne Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 mit Horn	Tag 1 ohne Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 mit Horn
<b>Einrichtung A</b>									
1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4	246	0	0	0	3	0	0	0
4	4	72	0	0	0	2	0	0	0
5	4	81	0	0	0	3	0	0	0
6	4	445	0	0	0	11	0	0	0
<b>Einrichtung B</b>									
1	2	212	44	0	0	5	1	0	0
2	2	60	62	0	0	1	1	0	0
3	2	1185	4082	0	1355	11	23	0	9
4	2	0	0	259	259	0	0	1	1
5	2	716	0	151	60	2	0	2	1
6	2	0	74	0	0	0	1	0	0
7	2	156	241	0	0	2	3	0	0
8	2	0	0	0	- a)	0	0	0	- a)
<b>Einrichtung C</b>									
1	4	0	0	0	0	0	0	0	0
2	4	0	0	0	0	0	0	0	0
3	5	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4	0	0	0	0	0	0	0	0
6	4	0	0	0	0	0	0	0	0

<sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen

Tabelle X- 31: „Manipulation von Einrichtung“ in Einrichtung A, B und C; durchschnittliche Dauer (Sekunden) und Häufigkeit der Verhaltensweisen; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde pro Einrichtung am 1. und 2. Tag ohne und mit Klauenhorngabe

	Manipulation Einrichtung						
	N (Gruppe)	Dauer			Häufigkeit		
		Mittelwert	SEM	P-Wert <sup>b)</sup>	Mittelwert	SEM	P-Wert <sup>b)</sup>
<b>Einrichtung A</b>							
Tag 1 ohne Horn	6	5,03	2,54	0,105	0,11	0,06	0,115
Tag 1 mit Horn	6	0,00	0,00		0,00	0,00	
Tag 2 ohne Horn	6	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Tag 2 mit Horn	6	0,00	0,00		0,00	0,00	
<b>Einrichtung B</b>							
Tag 1 ohne Horn	8	18,20	9,57	0,173	0,16	0,08	0,155
Tag 1 mit Horn	8	3,20	2,19		0,02	0,02	
Tag 2 ohne Horn	7 <sup>a)</sup>	40,21	35,87	0,342	0,26	0,20	0,241
Tag 2 mit Horn	7 <sup>a)</sup>	14,95	11,84		0,10	0,08	
<b>Einrichtung C</b>							
Tag 1 ohne Horn	6	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Tag 1 mit Horn	6	0,00	0,00		0,00	0,00	
Tag 2 ohne Horn	6	0,00	0,00	-	0,00	0,00	-
Tag 2 mit Horn	6	0,00	0,00		0,00	0,00	

<sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen; <sup>b)</sup> T-Test bei gepaarten Stichproben

Tabelle X- 32: „Nicht im Sichtfeld“ in Einrichtung B; durchschnittliche Dauer (Sekunden) der Verhaltensweise; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde pro Einrichtung am 1. und 2. Tag ohne und mit Klauenhorngabe

	Nicht im Sichtfeld (Dauer)			
	Tag 1 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 2 mit Horn
N (Gruppe)	8	8	7 <sup>a)</sup>	7 <sup>a)</sup>
Mittelwert	0,44	35,52	7,26	16,62
SEM	0,44	16,29	3,18	6,40
P-Wert <sup>b)</sup>	0,070		0,271	

<sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen ; <sup>b)</sup> T-Test bei gepaarten Stichproben

Tabelle X- 33: Häufigkeit der Verhaltensweise „am Zaun“ bei den Hunden in Einrichtung A, B und C; Vergleich ohne versus mit Horn (Tag 1 und Tag 2 in der 1. Versuchswoche ohne und 2. Versuchswoche mit Klauenhorn; arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde; Scan Sampling alle 5 Minuten)

	Einrichtung A				Einrichtung B				Einrichtung C			
	Tag 1 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 2 mit Horn	Tag 1 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 2 mit Horn	Tag 1 ohne Horn	Tag 1 mit Horn	Tag 2 ohne Horn	Tag 2 mit Horn
N (Gruppe)	6	6	6	6	8	8	7 <sup>a)</sup>	7 <sup>a)</sup>	6	6	6	6
Mittelwert	2,69	2,44	3,77	2,51	1,41	0,73	2,80	1,60	4,15	3,18	5,71	4,89
SEM	0,47	0,45	0,49	0,45	0,36	0,11	0,55	0,13	0,49	0,51	0,70	0,49
P-Wert <sup>b)</sup>	0,262		0,050 *		0,100		0,072		0,004**		0,160	

\* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ ; \*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ ; <sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen; <sup>b)</sup> T-Test bei gepaarten Stichproben

**Tabelle X- 34: Häufigkeit der Verhaltensweise „am Zaun“ bei den Hunden im Einrichtungsvergleich (Tag 1 und Tag 2 in der 1. Versuchswoche ohne und 2. Versuchswoche mit Klauenhorn; arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde; Scan Sampling alle 5 Minuten)**

Einrichtung	Tag 1 ohne Horn			Tag 1 mit Horn			Tag 2 ohne Horn			Tag 2 mit Horn		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
N (Gruppe)	6	8	6	6	8	6	6	8	6	6	7 <sup>a)</sup>	6
Mittelwert	2,69	1,41	4,15	2,44	0,73	3,18	3,77	2,67	5,71	2,51	1,60	4,89
SEM	0,47	0,36	0,49	0,45	0,11	0,51	0,49	0,49	0,70	0,45	0,13	0,50
P-Wert <sup>b)</sup>	0,001 ** (A ≠B; B ≠C)			0,000 *** (B ≠C; A ≠B)			0,004 ** (B ≠C)			0,000 *** (B ≠C)		

\*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ ; \*\*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ ; <sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen; <sup>b)</sup> einfaktorielle ANOVA; A, B, C (Einrichtung A,B, C); ≠ (keine überschneidende 95 %-Konfidenzintervalle für den Mittelwert)

**Tabelle X- 35: Häufigkeit der Verhaltensweisen der „Aktivität“ und „Inaktivität“ bei den Hunden in Einrichtung B; Vergleich ohne versus mit Horn (Tag 1 und Tag 2 in der 1. Versuchswoche ohne und 2. Versuchswoche mit Klauenhorn; arithmetischer Mittelwert pro Hund und Stunde; Scan Sampling alle 5 Minuten)**

	Tag 1 ohne Horn (Mittelwert)	Tag 1 mit Horn (Mittelwert)	Tag 2 ohne Horn (Mittelwert)	Tag 2 mit Horn (Mittelwert)	Tag 1 ohne Horn (SEM)	Tag 1 mit Horn (SEM)	Tag 2 ohne Horn (SEM)	Tag 2 mit Horn (SEM)	Tag 1 ohne/ Tag 1 mit Horn (p-Wert) <sup>b)</sup>	Tag 2 ohne/ Tag 2 mit Horn (p-Wert) <sup>b)</sup>
N (Gruppe)	8	8	7 <sup>a)</sup>	7 <sup>a)</sup>	8	8	7 <sup>a)</sup>	7 <sup>a)</sup>	8	7 <sup>a)</sup>
Spielen mit Boxengenossen	0,99	0,68	1,07	0,35	0,24	0,07	0,12	0,10	0,224	0,006 **
Sonstiges Sozialverhalten	0,23	0,06	0,17	0,04	0,06	0,05	0,06	0,02	0,093	0,041 *
Erkundungsverhalten	0,12	0,57	0,21	0,44	0,04	0,19	0,05	0,08	0,034 *	0,079
Am Zaun	1,41	0,73	2,80	1,60	0,36	0,11	0,55	0,13	0,100	0,072
Sonstige Aktivität	3,90	3,27	3,71	3,29	0,32	0,55	0,33	0,35	0,344	0,411
Inaktivität	4,80	2,71	3,95	2,03	0,41	0,41	0,44	0,12	0,000 ***	0,009 **

\* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ ; \*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ ; \*\*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ ; <sup>a)</sup> Gruppe 8 wegen Rauferei am Tag 2 mit Horn nicht mit einbezogen; <sup>b)</sup> T-Test bei gepaarten Stichproben

**Tabelle X- 36: Inter- und Intraraterreliabilität für die verschiedenen Verhaltensweisen; Lineare Regression, R = bivariate Korrelation nach Pearson, Regressionskoeffizient  $\beta_1$  und Konstante  $\beta_0$ ; Auswertung der Videos von einem Tag bei jeweils einer Hundegruppe in den Einrichtungen 0, A, B und C: zweimal von derselben Auswerterin im Abstand von 16-24 Wochen sowie durch eine andere Person (Berechnung aus Stundenwerten aller Einrichtungen)**

Verhaltensweise	Intra-Rater			Inter-Rater		
	R	$\beta_0$	$\beta_1$	R	$\beta_0$	$\beta_1$
Kauen (Dauer, n = 34 Werte)	1,000	2,803	1,001	1,000	10,545	1,002
Kauen (Häufigkeit, n=34 Werte)	0,999	0,122	0,995	1,000	0,125	1,014
Kurzer Kaukontakt (Häufigkeit, n= 34 Werte)	0,999	0,065	0,998	0,999	-0,059	1,020
Herumtragen (Häufigkeit, n= 19 Werte)	0,999	0,148	0,982	0,996	0,254	0,976
Kotfressen (Häufigkeit, n= 34 Werte)	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000	1,000
Unter Brett mit Horn (Dauer, n= 7)	1,000	-0,863	1,006	1,000	-0,014	1,005
Am Zaun (Häufigkeit, n= 34 Werte)	0,999	-0,004	0,993	0,997	0,160	0,957
Spielen mit Boxengenossen (Häufigkeit, n=19 Werte)	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000	1,000
Erkundungsverhalten (Häufigkeit, n=19 Werte)	0,988	0,012	1,042	0,988	0,012	1,042
Sonstige Aktivität (Häufigkeit, n=19 Werte)	0,998	-0,159	1,012	0,997	-0,078	1,028
Inaktivität/Ruheverhalten (Häufigkeit, n=19 Werte)	1,000	0,000	1,000	1,000	0,000	1,000

**Tabelle X- 37: Gesamtgewicht (g) von Klauenhorn im Gruppenvergleich bei den Hunden in Einrichtung A bei 7 Stunden, in B bei 8 Stunden und in C bei 7 ½ Stunden Klauenhorngabe vor Gabe und nach Gabe am Tag 1, 2 und 3 der Klauenhorngabe und in Einrichtung C zusätzlich vor Gabe am Tag 3; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Gruppe pro Tag**

A					B					C					
Gruppe	Vor Gabe	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Gruppe	Vor Gabe	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Gruppe	Vor Gabe	Tag 1	Tag 2	Vor Gabe	Tag 3
1 (n=3)	73,20	42,30	39,03	36,43	1 (n=2)	65,75	40,05	27,75	18,25	1 (n=4)	67,80	38,00	17,05	69,93	27,08
2 (n=2)	79,80	19,20	18,55	17,45	2 (n=2)	63,75	62,85	59,45	- <sup>a)</sup>	2 (n=4)	68,08	34,85	27,15	73,70	32,60
3 (n=4)	62,03	23,68	20,87	15,40	3 (n=2)	64,25	49,85	27,40	17,65	3 (n=5)	78,66	42,50	28,80	72,08	43,20
4 (n=4)	65,58	37,17	31,38	30,33	4 (n=2)	64,25	33,20	12,95	5,75	4 (n=4)	68,28	38,18	22,80	76,20	41,35
5 (n=4)	54,50	18,63	16,48	9,28	5 (n=2)	64,25	60,65	45,45	31,40	5 (n=4)	68,63	42,05	30,80	74,83	43,75
6 (n=4)	68,82	40,28	29,25	24,25	6 (n=2)	64,25	55,95	49,80	42,55	6 (n=4)	66,48	41,95	27,78	71,20	38,35
-	-	-	-	-	7 (n=2)	63,75	49,60	46,25	42,65	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	8 (n=2)	63,75	62,85	- <sup>a)</sup>	- <sup>a)</sup>	-	-	-	-	-	-

n= Hundeanzahl; <sup>a)</sup> Tag 2 ohne Gruppe 8 und Tag 3 ohne Gruppe 2 und 8 (wegen Rauferei)

Tabelle X- 38: Tägliche Gewichts­differenz (g) pro Hund und Stunde im Tagesvergleich in Einrichtung A, B und C

	N (Gruppe)	Tag 1 (Mittelwert)	Tag 2 (Mittelwert)	Tag 3 (Mittelwert)	Tag 1 (SEM)	Tag 2 (SEM)	Tag 3 (SEM)	Tag 1/ Tag2 (p-Wert) <sup>b)</sup>	Tag 2/ Tag3 (p-Wert) <sup>b)</sup>	Tag 1/ Tag3 (p-Wert) <sup>b)</sup>
A	6	5,30	0,61	0,53	0,71	0,22	0,15	0,003**	0,766	0,002**
B <sup>a)</sup>	7	1,75	1,48	-	0,53	0,37	-	0,589	-	-
	6	2,03	1,66	1,07	0,53	0,39	0,18	-	0,133	0,181
C	6	4,00	1,87	4,70	0,23	0,24	0,30	0,002**	0,000***	0,122

\*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ ; \*\*\*Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ ; <sup>a)</sup> Tag 2 ohne Gruppe 8 und Tag 3 ohne Gruppe 2 und 8 (wegen Rauferei); <sup>b)</sup> T-Test bei gepaarten Stichproben

Tabelle X- 39: Tägliche Gewichts­differenz (g und %) des Klauenhorns an Tag 1, Tag 2 und Tag 3 nach Gabe in Einrichtung A, B und C bei einer Klauenhorngabe über 7 Stunden bei Einrichtung A, über 8 Stunden bei Einrichtung B und 7 1/2 Stunden bei Einrichtung C; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Gruppe pro Tag

Gruppe	A						B						C							
	Tag 1		Tag 2		Tag 3		Gruppe	Tag 1		Tag 2		Tag 3		Gruppe	Tag 1		Tag 2		Tag 3	
	g	%	g	%	g	%		g	%	g	%	g	%		g	%	g	%	g	%
1 (n=3)	30,90	42,21	3,27	7,72	2,60	6,66	1 (n=2)	25,70	39,09	12,30	30,71	9,50	34,23	1 (n=4)	29,80	43,95	20,95	55,13	42,85	61,28
2 (n=2)	60,60	75,94	0,65	3,39	1,10	5,93	2 (n=2)	0,90	1,41	3,40	5,41	- <sup>a)</sup>	- <sup>a)</sup>	2 (n=4)	33,23	48,81	7,70	22,09	41,10	55,77
3 (n=4)	38,35	61,83	2,80	11,84	5,47	26,22	3 (n=2)	14,40	22,41	22,45	45,04	9,75	35,58	3 (n=5)	36,16	45,97	13,70	32,24	28,88	40,07
4 (n=4)	28,40	43,31	5,80	15,60	1,05	3,35	4 (n=2)	31,05	48,33	20,25	60,99	7,20	55,60	4 (n=4)	30,10	44,09	15,38	40,28	34,85	45,73
5 (n=4)	35,88	65,83	2,15	11,54	7,20	43,70	5 (n=2)	3,60	5,60	15,20	25,06	14,05	30,91	5 (n=4)	26,58	38,72	11,25	26,75	31,08	41,53
6 (n=4)	28,54	41,48	11,03	27,37	5,00	17,09	6 (n=2)	8,30	12,92	6,15	10,99	7,25	14,56	6 (n=4)	24,53	36,89	14,18	33,79	32,85	46,14
-	-	-	-	-	-	-	7 (n=2)	14,15	22,20	3,35	6,75	3,60	7,78	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	8 (n=2)	0,90	1,41	- <sup>a)</sup>	- <sup>a)</sup>	- <sup>a)</sup>	- <sup>a)</sup>	-	-	-	-	-	-	-

n= Hundeanzahl; <sup>a)</sup> Tag 2 ohne Gruppe 8 und Tag 3 ohne Gruppe 2 und 8 (wegen Rauferei)

Tabelle X- 40: Anzahl von Klauenhornstücken vor Gabe und nach Gabe am Tag 1, 2 und 3 der Klauenhorngabe pro Gruppe in Einrichtung A, B und C und vor Gabe am Tag 3 in Einrichtung C

A					B					C					
Gruppe	Vor Gabe	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Gruppe	Vor Gabe	Tag 1	Tag 2	Tag 3	Gruppe	Vor Gabe	Tag 1	Tag 2	Vor Gabe	Tag 3
1 (n=3)	5	4	4	4	1 (n=2)	3	3	3	3	1 (n=4)	6	6	4	6	5
2 (n=2)	3	2	2	2	2 (n=2)	3	3	3	- <sup>a)</sup>	2 (n=4)	6	8	5	6	6
3 (n=4)	6	5	4	3	3 (n=2)	3	3	2	2	3 (n=5)	8	8	5	8	9
4 (n=4)	6	6	6	6	4 (n=2)	3	3	2	1	4 (n=4)	6	7	4	6	5
5 (n=4)	6	4	4	2	5 (n=2)	3	3	3	3	5 (n=4)	6	5	5	6	6
6 (n=4)	6	5	4	3	6 (n=2)	3	3	3	3	6 (n=4)	6	6	4	6	6
-	-	-	-	-	7 (n=2)	3	3	3	3	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	8 (n=2)	3	3	- <sup>a)</sup>	- <sup>a)</sup>	-	-	-	-	-	-

n= Hundeanzahl; <sup>a)</sup> Tag 2 ohne Gruppe 8 und Tag 3 ohne Gruppe 2 und 8 (wegen Rauferei)

Gewichtsdifferenz zum Anfangsgewicht (Tabelle X-41 bis X-43):

Tabelle X- 41: Gewichts­differenz (g und %) bis Tag 1, Tag 2 und Tag 3 jeweils nach Gabe des Horns zum Anfangsgewicht pro Gruppe in Einrichtung A

Gruppe	Tag 1 (g)	Tag 2 (g)	Tag 3 (g)	Tag 1 (%)	Tag 2 (%)	Tag 3 (%)
1 (n= 3)	92,69	102,49	110,29	42,21	46,67	50,23
2 (n=2)	121,20	122,50	124,70	75,94	76,75	78,13
3 (n= 4)	153,40	164,61	186,50	61,83	66,35	75,17
4 (n= 4)	113,61	136,80	141,00	43,31	52,15	53,76
5 (n= 4)	143,50	152,10	180,90	65,83	69,77	82,98
6 (n= 4)	114,17	158,27	178,27	41,48	57,50	64,76

Tabelle X- 42: Gewichts­differenz (g und %) bis Tag 1, Tag 2 und Tag 3 jeweils nach Gabe des Horns zum Anfangsgewicht pro Gruppe in Einrichtung B (Tag 1: n= 8 Gruppen, Tag 2: n= 7 Gruppen, Tag 3= 6 Gruppen)

Gruppe	Tag 1 (g)	Tag 2 (g)	Tag 3 (g)	Tag 1 (%)	Tag 2 (%)	Tag 3 (%)
1 (n=2)	51,40	76,00	95,00	39,09	57,79	72,24
2 (n=2)	1,80	8,60	- <sup>a)</sup>	1,41	6,75	- <sup>a)</sup>
3 (n=2)	28,80	73,70	93,20	22,41	57,35	72,53
4 (n=2)	62,10	102,60	117,00	48,33	79,84	91,05
5 (n=2)	7,20	37,60	65,70	5,60	29,26	51,13
6 (n=2)	16,60	28,90	43,40	12,92	22,49	33,77
7 (n=2)	28,30	35,00	42,20	22,20	27,45	33,10
8 (n=2)	1,80	- <sup>a)</sup>	- <sup>a)</sup>	1,41	- <sup>a)</sup>	- <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> Nach Rauferei am Tag 2 (Gruppe 8) bzw. Tag 3 (Gruppe 2) kein Horn mehr gegeben

Tabelle X- 43: Gewichts­differenz (g und %) bis Tag 1 und Tag 2 jeweils nach Gabe des Horns zum Anfangsgewicht und Gewichts­differenz am Tag 3 nach Gabe zum neuen Horn am Tag 3 pro Gruppe in Einrichtung C

Gruppe	Tag 1 (g)	Tag 2 (g)	Tag 3 (g)	Tag 1 (%)	Tag 2 (%)	Tag 3 (%)
1 (n= 4)	119,20	203,00	171,40	43,95	74,85	61,28
2 (n= 4)	132,90	163,70	164,40	48,81	60,12	55,77
3 (n= 5)	180,80	249,30	144,40	45,97	63,39	40,07
4 (n= 4)	120,40	181,90	139,40	44,09	66,61	45,73
5 (n= 4)	106,30	151,30	124,30	38,72	55,12	41,53
6 (n= 4)	98,10	154,80	131,40	36,89	58,22	46,14

Tabelle X- 44: Tägliche Gewichts­differenz (g) des Klauenhorns an Tag 1, Tag 2 und Tag 3 nach Gabe in Einrichtung A, B und C bei einer Klauenhorngabe über 7 Stunden bei Einrichtung A, über 8 Stunden bei Einrichtung B und 7 1/2 Stunden bei Einrichtung C im Einrichtungvergleich; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Stunde pro Einrichtung

	Tag 1 (Gruppenanzahl: A: n= 6; B: n= 8; C: n= 6)			Tag 2 (Gruppenanzahl: A: n= 6; B: n= 7; C: n= 6)			Tag 3 (Gruppenanzahl: A, B, C: n= 6)		
	Mittelwert	SEM	p-Wert <sup>a)</sup>	Mittelwert	SEM	p-Wert <sup>a)</sup>	Mittelwert	SEM	p-Wert <sup>a)</sup>
A	5,30	0,71	0,000*** (A ≠ B; B ≠ C)	0,61	0,22	0,031* (A ≠ C)	0,53	0,15	0,000*** (A ≠ C; B ≠ C)
B	1,55	0,50		1,48	0,37		1,07	0,18	
C	4,01	0,23		1,85	0,24		4,70	0,30	

\* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ ; \*\*\*Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ ; <sup>a)</sup> ein­faktorielle ANOVA; A, B, C (Einrichtung A, B, C); ≠ (keine überschneidende 95 %-Konfidenzintervalle für den Mittelwert)

Tabelle X- 45: Ergebnisse zur adspektorischen Untersuchung der Hundegebisse in Einrichtung A (n=21 Hunde)

Gruppe	Identifizierungsnummer	Starker Abrieb/ Abbruch			Fehlende Zähne		Sonstiges
		Vor Gabe		Nach Gabe			
1	1.01.	2	105/302	WvG	0		
1	1.02.	6	107/205/206/405/ 306/307	WvG	0		
1	1.03.	8	107/103/203/205/ 208/209/306/307	WvG	0		V.a. Spitzen
2	2.01.	5	103/205/208/407/306	WvG	0		
2	2.02.	1	203	WvG	11	105/106/109/ 110/204-206/ 209/210/409/410	
3	3.01.	0		WvG	0		
3	3.02.	0		WvG	0		Zahnlockerung bei 205; Gingivitis; freiliegende Zahnhälse
3	3.03.	2	103/203	WvG	0		
3	3.04.	0		WvG	0		
4	4.01.	3	108/303/403	WvG	0		
4	4.02.	2	103/108/	WvG	0		
4	4.03.	10	101-103/203/204/ 207/406/303/306/307	WvG	0		Freiliegende Zahnhälse
4	4.04.	3	105/202/208	WvG	0		Freiliegende Zahnhälse
5	5.01.	0		WvG	0		Freiliegende Zahnhälse
5	5.02.	1	103	WvG	0		Freiliegender Zahnhal
5	5.03.	0		WvG	0		Freiliegender Zahnhal, Gingivitis
5	5.04.	2	404/408	WvG	0		Freiliegender Zahnhal
6	6.01.	4	102/202/203/402	WvG	0		Freiliegende Zahnhälse
6	6.02.	8	101/103/205/302- 304/402/403	WvG	1	308	
6	6.03.	5	103/302/401-403	WvG	0		V.a. Abrieb
6	6.04.	9	202/301-304/401- 404	WvG	0		Abrieb der Incisivi

WvG = Wie vor Gabe

Tabelle X- 46: Ergebnisse zur adspektorischen Untersuchung der Hundegebisse in Einrichtung B (n=18 Hunde)

Gruppe	Identifizierungsnummer	Starker Abrieb/ Abbruch		Fehlende Zähne	Sonstiges		
		Vor Gabe	Nach Gabe				
1	4.47.	0		WvG	0	-	
1	4.59.	0		WvG	0	-	
2	4.67.	0		WvG	0	-	
2	4.65.	0		WvG	0	-	
3	4.55.	0		WvG	0	-	
3	4.61.	1	304	WvG	0	-	
4	4.53.	0		WvG	0	-	
4	4.51.	0		WvG	0	-	
5	5.01.	0		WvG	0	305 im Durchbruch	
5	5.09.	0		WvG	0	305 im Durchbruch	
6	5.03.	1	203	WvG	0	Persistierende Milchzähne: 104/204	
6	5.15.	1	104	+304	12	105/109/110/205/ 209/210/305/310/311/405/ 410/411	Milchzähne: 102-104/202-204/ 301-304/401-404
7	5.21.	0		+304	10	105/110/205/210/305/310/311/ 405/410/411	Persistierender Milchzahn: 106 Milchzähne: 101-104/201-204/ 301-304/401-404 Im Durchbruch: 209
7	5.07.	0		WvG	0	-	
8	5.13.	0		WvG	8	110/205/210/305/311/405/ 410/411	Milchzähne: 102-104/202-204/ 302-304/402-404 Im Durchbruch: 105/109/209/310
8	5.17.	2	104/404	WvG	11	110/105/205/209/ 210/305/310/311/405/410/ 411	Milchzähne: 102-104/202-204/ 301-304/401-404 Im Durchbruch: 101/109/201

WvG = Wie vor Gabe

Tabelle X- 47: Ergebnisse zur adspektorischen Untersuchung der Hundegebisse in Einrichtung C (n=25 Hunde)

Gruppe	Identifizierungsnummer	Starker Abrieb/ Abbruch			Fehlende Zähne		Sonstiges
		Vor Gabe		Nach Gabe			
1	C1.01.	4	102/201/203/205	WvG	0		Abbruch 102: 1/2 des Zahns
1	C1.02.	1	203	WvG	0		-
1	C1.03.	3	102/103/105	WvG	0		-
1	C1.04.	2	103/105	WvG	0		-
2	C2.01.	2	102/203	WvG	0		-
2	C2.02.	4	102/105/106/ 205	WvG	0		Freiliegender Zahnhals
2	C2.03.	0		WvG	0		-
2	C2.04.	5	103/104/203/204/ 304	WvG	0		-
3	C3.01.	1	203	WvG	0		-
3	C3.02.	0		WvG	0		-
3	C3.03.	1	103	WvG	0		-
3	C3.04.	2	308/408	WvG	0		-
3	C3.05.	0	305/306	WvG	0		-
4	C4.01.	0		WvG	0		-
4	C4.02.	0		WvG	0		-
4	C4.03.	2	107/203	WvG	0		Gingivitis
4	C4.04.	0		WvG	0		-
5	C5.01.	2	103/404	WvG	0		Schmelzdefekt: 104
5	C5.02.	6	103/105/106/202/203/ 206	WvG	0		Nur Abrieb: 103/105/106/202
5	C5.03.	5	104/203/204/206/ 207	WvG	0		Nur Abrieb: 104/203/ 204/206/ 207 Zahnfleischrückgang: 101/201
5	C5.04.	2	202/306	WvG	0		Nur Abrieb: 202/306
6	C6.01.	2	106/203	WvG	0		Nur Abrieb: 106/203
6	C6.01.	4	103-105/203	WvG	0		Zahnfleischrückgang: 201
6	C6.01.	2	103/404	WvG	0		Nur Abrieb: 103/404
6	C6.01.	1	403	WvG	0		Nur Abrieb; Schmelzdefekte: 104/203/ 303/404

WvG = Wie vor Gabe

Tabelle X- 48: Anzahl der Zähne mit Zahnstein/Belaggrad 0- IV vor und nach Klauenhorngabe (arithmetischer Mittelwert der Anzahl der Zähne pro Hund je Einrichtung; bei A n=41,43, bei B n=40,42 und C n=42,00 vorhandenen Zähnen), Einteilung der Grade siehe Tabelle IV- 7

	Mittelwert					SEM					P-Wert <sup>b)</sup>				
	0	I	II	III	IV	0	I	II	III	IV	0	I	II	III	IV
<b>A (n=21 Hunde)</b>															
vor Gabe	20,67	9,62	8,10	2,14	0,91	1,14	1,08	0,77	0,64	0,48	0,000***	0,563	0,011**	0,414	0,754
nach Gabe	16,95	10,19	10,57	2,71	1,00	1,39	1,13	1,12	0,59	0,35					
<b>B (n=12 Hunde)<sup>a)</sup></b>															
vor Gabe	32,42	3,67	1,67	2,08	0,58	1,14	0,90	0,41	0,45	0,19	0,009**	0,672	0,020*	0,000***	0,012**
nach Gabe	35,42	4,08	0,67	0,25	0,00	1,19	1,12	0,26	0,18	0,00					
<b>C (n=25 Hunde)</b>															
vor Gabe	33,40	5,84	2,28	0,44	0,40	1,28	0,85	0,51	0,19	0,04	0,000***	0,000***	0,000***	0,031* <sup>d)</sup>	0,327 <sup>c)</sup>
nach Gabe	40,64	1,12	0,24	0,00	0,00	0,47	0,33	0,17	0,00	0,00					

\* Unterschied signifikant mit  $p \leq 0,05$ ; \*\* Unterschied signifikant mit  $p < 0,01$ ; \*\*\*Unterschied signifikant mit  $p < 0,001$ ; <sup>a)</sup> ohne Gruppe 2 und Gruppe 8; <sup>b)</sup> T-Test bei gepaarten Stichproben; <sup>c)</sup> ein Ausreißer-Wert im Box-Plot, ohne den p-Wert nicht berechnet werden kann; <sup>d)</sup> fünf Ausreißer-Werte im Box-Plot, ohne die p-Wert nicht berechnet werden kann

Tabelle X- 49: Anzahl der vorgefundenen Kothaufen (Tag 0 ohne Klauenhorn und Tag 1-3 mit Horn; Zeitpunkt siehe Tabelle IV-6) in der 2. Versuchswoche im Einrichtungsvergleich; arithmetischer Mittelwert pro Hund pro Tag je Einrichtung

	A (n=21)	B (Tag 0 und 1: n= 16; Tag 2: n= 14; Tag 3: n=12)	C (n=25)	A (SEM)	B (SEM)	C (SEM)
Tag 0	1,36	4,38	1,16	0,23	0,39	0,14
Tag 1	1,36	5,31	1,32	0,25	0,41	0,11
Tag 2	1,36	4,79 <sup>a)</sup>	1,16	0,24	0,21	0,05
Tag 3	1,32	4,75 <sup>b)</sup>	0,92	0,20	0,40	0,05

n= Anzahl Hunde; <sup>a)</sup> ohne Gruppe 8 (2 Hunde); <sup>b)</sup> ohne Gruppe 2 und Gruppe 8 (jeweils 2 Hunde pro Gruppe)

**Tabelle X- 50: Kotkonsistenz, prozentualer Anteil der Grade I (geformt) bis IV (wässrig) der Kotkonsistenz pro Tag (Tag 0 ohne Klauenhorn und Tag 1-3 mit Horn) im Einrichtungsvergleich; Einteilung und Definition der Kotkonsistenz im Hauptversuch siehe Tabelle IV- 9**

	Anzahl der Kothaufen	Grad I	Grad II	Grad III	Grad IV
<b>Einrichtung A</b>					
Tag 0	30	86,67 %	13,33 %	0,00 %	0,00 %
Tag 1	30	86,67 %	13,33 %	0,00 %	0,00 %
Tag 2	30	93,33 %	6,67	0,00 %	0,00 %
Tag 3	29	96,55 %	3,45	0,00 %	0,00 %
<b>Einrichtung B</b>					
Tag 0	70	65,71 %	31,43 %	2,86 %	0,00 %
Tag 1	85	61,18 %	34,12 %	4,71 %	0,00 %
Tag 2 <sup>a)</sup>	67	86,57 %	13,43 %	0,00 %	0,00 %
Tag 3 <sup>b)</sup>	57	87,72 %	12,28 %	0,00 %	0,00 %
<b>Einrichtung C</b>					
Tag 0	29	68,97 %	13,79 %	13,79 %	3,45 %
Tag 1	33	81,82 %	9,09 %	9,09 %	0,00 %
Tag 2	29	68,97 %	10,34 %	17,24 %	3,45 %
Tag 3	23	88,46 %	11,54 %	0,00 %	0,00 %

<sup>a)</sup> ohne Gruppe 8; <sup>b)</sup> ohne Gruppe 2 und Gruppe 8

## Danksagung

An erster Stelle bedanke ich mich herzlich bei Herrn Prof. Dr. Dr. M. Erhard für die Überlassung des Themas und die stets freundliche Unterstützung.

Ebenso möchte ich mich besonders bei Frau Dr. D. Döring für Ihre fachliche Betreuung, Ihre Anregungen sowie die Korrektur der Dissertation bedanken.

Weiterhin möchte ich mich bei den anderen Mitarbeitern des Lehrstuhls für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung der LMU München bedanken, die mich bei meiner Arbeit stets unterstützt haben.

Mein Dank gilt weiterhin den Institutsleitern und Mitarbeitern der vier Einrichtungen, ohne deren Hilfe diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Frau Prof. Dr. E. Kienzle und den Mitarbeitern des Lehrstuhls für Tierernährung und Diätetik der Tierärztlichen Fakultät der LMU München danke ich für Ihre Mithilfe. Frau Dr. B. Dobenacker möchte ich im Besonderen für Ihre fachliche Beratung und Ihre nette Unterstützung danken.

Zusätzlich danke ich Herrn Prof. Dr. H. Küchenhoff und besonders Herrn A. Klima vom statistischen Beratungslabor der LMU München für die Beratung bei der Konzepterstellung und für die Anleitung bei der statistischen Auswertung meiner Ergebnisse.

Ganz besonders möchte ich den Hunden dieser Arbeit danken und hoffe, dass zukünftig noch mehr auf die Anreicherung der Umwelt und deren Umsetzung in der Laborhundehaltung eingegangen wird, um das Wohlbefinden der Hunde zu fördern.

Ganz herzlich bedanke ich mich bei meinen Freunden für die liebevolle Unterstützung während meiner Arbeit.

Abschließend möchte ich meiner Familie danken, die mich stets in allen Belangen unterstützt hat und auf die ich immer zählen konnte. Insbesondere möchte ich meinen Eltern, sowie Minki und Tobi danken.