

# **Die Unterbringung von Hunden in Hundeboxen unter Tierschutzaspekten**

**von**

**David Christof Jäger**

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

**Die Unterbringung von Hunden in Hundeboxen unter  
Tierschutzaspekten**

von David Christof Jäger  
aus Recklinghausen

München 2024



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

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,  
Tierhygiene und Tierhaltung

Arbeit angefertigt unter der Leitung von:

Univ.-Prof. Dr. Michael H. Erhard

Mitbetreuung durch:

Dr. Angela Bartels



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

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Reinhard K. Straubinger, Ph.D.

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

Korreferent/en: Priv.-Doz. Dr. Michèle M.-J. D. Bergmann

Tag der Promotion: 10. Februar 2024



In Gedenken an  
Dr. Sebastian Messerschmid



## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>I.</b>	<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>LITERATURÜBERSICHT .....</b>	<b>3</b>
<b>1.</b>	<b>Ethologie des Hundes .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Sozialverhalten in Bezug zum Menschen .....	3
1.2.	Aktivitätsphasen .....	5
1.3.	Stressassoziierte Verhaltensweisen.....	8
<b>2.</b>	<b>Platzbedarf von Hunden .....</b>	<b>14</b>
<b>3.</b>	<b>Rechtliche Aspekte .....</b>	<b>16</b>
<b>4.</b>	<b>Cortisol .....</b>	<b>21</b>
4.1.	Cortisol als Biomarker für Stress.....	21
4.2.	Aufgaben von Cortisol.....	22
4.3.	Einflussnehmende Faktoren auf die Cortisolwerte .....	22
4.4.	Probenmaterial für Cortisolmessungen .....	25
4.5.	Bestimmung von Cortisol im Speichel.....	26
4.6.	Cortisolmessungen und Verhaltensbeobachtungen.....	28
<b>III.</b>	<b>TIERE, MATERIAL UND METHODEN.....</b>	<b>31</b>
<b>1.</b>	<b>Hunde.....</b>	<b>31</b>
<b>2.</b>	<b>Versuchsaufbau .....</b>	<b>33</b>
<b>3.</b>	<b>Verhaltensbeobachtung .....</b>	<b>35</b>
<b>4.</b>	<b>Speichelgewinnung .....</b>	<b>42</b>
<b>5.</b>	<b>Messungen Speichelcortisol.....</b>	<b>43</b>
<b>6.</b>	<b>Statistische Auswertung .....</b>	<b>43</b>
<b>IV.</b>	<b>ERGEBNISSE .....</b>	<b>45</b>
<b>1.</b>	<b>Verhaltensbeobachtung .....</b>	<b>45</b>
1.1.	Einstellen in die Hundebox.....	45
1.2.	Positionen während der Unterbringung.....	47
1.3.	Signale, die auf Stress hinweisen können.....	48
1.4.	Positionswechsel während der Unterbringung .....	49

1.5.	Positionswechsel und Signale, die auf Stress hindeuten können ..	51
<b>2.</b>	<b>Cortisolwerte .....</b>	<b>52</b>
<b>3.</b>	<b>Cortisolwerte und Verhaltensbeobachtungen .....</b>	<b>57</b>
<b>V.</b>	<b>DISKUSSION .....</b>	<b>59</b>
<b>1.</b>	<b>Methodendiskussion .....</b>	<b>59</b>
1.1.	Hunde .....	59
1.2.	Verhaltensbeobachtung .....	59
1.3.	Entnahmeprotokoll Speichelproben .....	61
1.4.	Methode der Speichelgewinnung.....	62
<b>2.</b>	<b>Ergebnisdiskussion.....</b>	<b>64</b>
2.1.	Verhaltensbeobachtung .....	64
2.2.	Cortisolwerte.....	66
2.3.	Cortisolwerte und Verhaltensbeobachtung .....	68
<b>3.</b>	<b>Erweiterte Diskussion .....</b>	<b>69</b>
3.1.	Sozialverhalten von Hunden in Bezug zum Menschen .....	69
3.2.	Platzbedarf und Aktivitätsphasen.....	69
3.3.	Rechtliche Aspekte .....	72
<b>VI.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>75</b>
<b>VII.</b>	<b>SUMMARY .....</b>	<b>79</b>
<b>VIII.</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>83</b>
<b>IX.</b>	<b>TABELLENVERZEICHNIS.....</b>	<b>95</b>
<b>X.</b>	<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS .....</b>	<b>97</b>
<b>XI.</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>99</b>
1.	Ergebnisse der Speichelcortisolproben im Überblick.....	99
<b>XII.</b>	<b>DANKSAGUNG.....</b>	<b>101</b>

## **ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS**

### **A**

ACTH                      Adrenocorticotropes-Hormon

### **B**

Beschl.                    Beschluss

### **D**

DH                         Diensthund

DHFhr                    Diensthundeführer

### **F**

FRDD                    Free-Roaming Domestic Dogs

FTÄ                        Fachtierärztin

### **H**

HPA                        Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse

### **I**

IVH                        Industrieverband Heimtierbedarf

### **N**

NREM                    Non rapid eye movement sleep

### **O**

OVG                        Oberverwaltungsgericht

### **R**

REM                        Rapid eye movement sleep

Rn.                         Randnummer

RPM                        Rounds per minute

### **T**

TAT                        Threatening Approach Test

TierSchG                Tierschutzgesetz

TierSchHuV            Tierschutzhundeverordnung

TierSchTrV            Tierschutztransportverordnung

### **U**

Urt.                        Urteil

**V**

VG                      Verwaltungsgericht

## **GENDER-DISCLAIMER**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde an einigen Stellen das generische Maskulinum verwendet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle geschlechtlichen Identitäten.



## **I. EINLEITUNG**

Bei Kontrollen von Privathaltern und Züchtern durch Amtsveterinäre werden regelmäßig Missstände in der Hundehaltung festgestellt. Häufig spielen hierbei für die Unterbringung oder den Transport von Hunden konzipierte Boxen – im Folgenden Hundeboxen genannt – eine Rolle.

Aufgrund des großen Angebotes solcher Hundeboxen auf dem deutschen Tierfachmarkt ist davon auszugehen, dass diese von einem nicht zu unterschätzenden Prozentsatz an Hundehaltern zu verschiedenen Zwecken genutzt werden. Fachtierärzte für Verhaltenskunde, Tierärzte mit der Zusatzbezeichnung Verhaltenstherapie sowie Hundetrainer sehen in der Nutzung von Hundeboxen zur kurzfristigen Unterbringung sowie als Trainingstool viele Vorteile. BINDER et al. (2020) kamen im Rahmen einer nicht repräsentativen Umfrage zu dem Ergebnis, dass ein Großteil der befragten Hundetrainer Hundeboxen bei einer Vielzahl an Indikationen einsetzt. Genannt wurden Aggressions-, Erregungs- und Angstprobleme sowie die Managementmaßnahme bei Abwesenheit der Hundebesitzer. Auch die Bundeswehr greift bei der Ausbildung ihrer Diensthunde in bestimmten Situationen auf Hundeboxen zurück – unter anderem, weil die Verwendung von Hundeboxen im Einsatz nötig sein kann.

Trotz der weit verbreiteten Nutzung von Hundeboxen liegt aktuell keine Studie vor, die überprüft, inwieweit die kurzzeitige Unterbringung zu Trainings- oder Managementzwecken für den Hund mit Stress behaftet ist.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, anhand eines experimentellen Studiendesigns die Stressbelastung von Hunden während der Unterbringung in Hundeboxen zu erfassen. Hierzu werden zehn Diensthunde der Bundeswehr an vier aufeinander folgenden Tagen für jeweils 02:20 Stunden in Hundeboxen eingestellt. Vor, während und am Ende der Unterbringung werden Speichelproben entnommen und auf das, unter anderem bei Stress ausgeschüttete Hormon Cortisol hin untersucht. Mit Hilfe von Videoaufnahmen erfolgt eine detaillierte Auswertung gezeigter Verhaltensweisen, die auf Stress hindeuten können.

Die Speichelproben sollen Aufschluss darüber geben, ob während der Unterbringung in den Hundeboxen mehr Cortisol ausgeschüttet wird als zu einem Zeitpunkt mit vorangegangener Ruhephase. Anhand der Cortisolwerte und der quantitativ festgehaltenen Verhaltensweisen soll ein Rückschluss auf das Stressempfinden der Hunde gezogen werden.

## **II. LITERATURÜBERSICHT**

### **1. Ethologie des Hundes**

#### **1.1. Sozialverhalten in Bezug zum Menschen**

Das Zusammenleben mit Hunden birgt für den Menschen viele Vorteile. Hunde unterstützen bspw. bei Such- und Rettungseinsätzen in Krisengebieten. Sie können Menschen mit Diabetes vor einer Hypo- und Hyperglykämie oder Epileptiker vor einem bevorstehenden Anfall warnen. Auch bei psychischen Erkrankungen werden Hunde als Therapiebegleithunde eingesetzt und nehmen bspw. bei Soldaten mit posttraumatischer Belastungsstörung eine wichtige Rolle im Heilungsprozess ein (WOJTAS et al., 2020; VAN HOUTERT et al., 2022; ROONEY et al., 2019; CATALA et al., 2018). Auch die Bundeswehr profitiert von der besonderen Leistungsfähigkeit der Hunde bspw. in Bezug auf das Aufspüren von Kampfmitteln und Minen. Aber auch losgelöst von diesen speziellen Aufgaben sind Hunde fester Bestandteil unserer Gesellschaft – im Jahr 2022 lebten in Deutschland über 10 Mio. Hunde (IVH, 2023).

Durch das enge Zusammenleben haben Hunde im Laufe des Domestikationsprozesses ihre Verhaltensweisen an den Menschen angepasst. Bindung und Orientierung von Hund zu Mensch können so weit gehen, dass Hunde in gewissen Situationen durch die Präsenz vertrauter Menschen besser mit neuen, ungewohnten Situationen umgehen können als in Anwesenheit von Artgenossen. Zu diesem Ergebnis kamen TUBER et al. (1996), die unter anderem überprüften, inwieweit die Unterbringung von Hunden in einer neuen Umgebung (neuer, unbekannter Zwinger) Stress induziert. Dabei konnte gezeigt werden, dass Hunde hierbei erhöhte Glucocorticoidwerte aufweisen. Es spielte keine Rolle, ob weitere Hunde aus ihrem bisherigen Zwinger mit in die fremde Umgebung umgesetzt wurden, oder die Hunde allein dort untergebracht waren. Befand sich jedoch die Bezugsperson mit in der neuen Umgebung und in unmittelbarer Nähe, sodass Streicheleinheiten möglich waren, wiesen die Tiere signifikant niedrigere Blut-Cortisol-Werte auf. In der neuen Umgebung wurden ebenfalls die Interaktionen sowohl zwischen den Hunden als auch zwischen

Hund und Mensch beurteilt. Hunde forderten häufiger soziale Interaktionen bei der Bezugsperson als bei ihren Artgenossen ein (TUBER et al., 1996). Darüber hinaus sind sie in der Lage, emotionale Stimmungen anhand von Gesichtsausdrücken zu unterscheiden (MÜLLER et al., 2015).

Im letzten Jahrzehnt wurden einige Studien durchgeführt, die sich wie TUBER et al. (1996) damit beschäftigen, welche Auswirkungen die Interaktion mit Menschen für den Hund hat. So konnte festgestellt werden, dass bereits eine Interaktion mit Menschen von 15 - 30 Minuten bei Hunden, die in Tierheimen untergebracht waren, zu einer Verbesserung des Wohlbefindens und zur Reduktion von Cortisolwerten beitragen kann (MCGOWAN et al., 2018; SHIVERDECKER et al., 2013; WILLEN et al., 2017).

Wie stark manche Hunde an die Besitzer gebunden sind, verdeutlicht die Untersuchung von PALESTRINI et al. (2010), die eine Videoauswertung von Hunden mit trennungsbedingten Verhaltensweisen durchgeführt haben. Hierbei konnte gezeigt werden, dass die meisten Hunde innerhalb von 10 Minuten nach Abwesenheit des Besitzers mit Verhaltensweisen wie der Vokalisation oder dem Zerstören von Gegenständen begannen. REHN und KEELING (2010), SCAGLIA et al. (2013) und STEPHAN et al. (2021) untersuchten jeweils Hunde in Abwesenheit ihrer Besitzer, bei denen keine trennungsbedingten Verhaltensweisen bekannt waren. REHN und KEELING (2010) stellten dar, dass die untersuchten Hunde in Abhängigkeit von der Abwesenheitsdauer bei der Rückkehr der Besitzer unterschiedlich stark reagierten und somit ein Gespür für die Abwesenheitsdauer zeigten. SCAGLIA et al. (2013) führen in ihrer Studie auf, dass die meisten der untersuchten Hunde, bei denen im Vorfeld durch den Besitzer keine auffälligen Verhaltensweisen mit dem Alleingelassen werden festgestellt wurden, keine Probleme durch die Trennung von ihren Bezugspersonen aufwiesen und den überwiegenden Teil der Abwesenheit in abgelegter Position verbrachten. Einige Hunde zeigten jedoch Verhaltensweisen, die mit Angst in Verbindung stehen, woraus die Untersucher rückgeschlossen haben, dass auch Hunde unter einer Form der „Trennungsangst“ leiden können, wenn sie keine offensichtlichen Anzeichen wie zerstörte Gegenstände oder Kot und Urin in der Wohnung hinterlassen. Diese Form

der Auffälligkeiten lässt sich nur mittels Videoaufzeichnungen erfassen (SCAGLIA et al., 2013). STEPHAN et al. (2021) untersuchten zwei verschiedene Gruppen: Hunde, die einzeln gehalten wurden, und Hunde, die in Haushalten mit weiteren Artgenossen untergebracht waren. Hunde aus Einzelhaltungen zeigten deutlich weniger Aktivitäten als Hunde in Haushalten mit mehreren Hunden, wobei die Interaktion untereinander hierfür nicht entscheidend war. Welcher Faktor für die erhöhte Aktivität in Haushalten mit mehreren Hunden verantwortlich ist, konnte durch die Untersucher nicht festgestellt werden. Die Untersucher hielten jedoch fest, dass die Hunde in beiden Gruppen wenig Aktivität und Vokalisation aufzeigten. Die erhobenen Daten sprechen aus Sicht der Autoren dafür, dass weitere Artgenossen innerhalb eines Haushaltes in Bezug auf den Umgang mit der Trennung vom Besitzer einen negativen Einfluss haben können und es zur Bestätigung dieser Theorie weiterer Untersuchungen bedarf.

## **1.2. Aktivitätsphasen**

„Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat, (...) darf die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung nicht so einschränken, dass ihm Schmerzen oder vermeidbare Leiden oder Schäden zugefügt werden, (...)“ (§ 2 TierSchG).

Bei der Unterbringung in einer Hundebox wird der mögliche Bewegungsradius des Hundes eingeschränkt. Zur Diskussion steht also, inwieweit durch diese temporäre Einschränkung die in § 2 Nr. 2 TierSchG aufgeführten Folgen für den Hund entstehen. Um sich dieser Fragestellung anzunähern, sind zunächst die „artgemäße Bewegung“ und die physiologischen Aktivitätsphasen der Hunde zu untersuchen.

Die von BANERJEE und BHADRA (2021) veröffentlichte Studie untersucht die Aktivitätsmuster von streunenden Hunden in einer städtischen Region Indiens im Hinblick darauf, wie sie mit den Aktivitätsphasen des Menschen zusammenhängen. Ziel war herauszufinden, inwieweit sich diese aktiven Phasen von den Zeiträumen anderer wild lebenden Kaniden unterscheiden und inwieweit diese vom Menschen beeinflusst werden. Als aktive Phasen definierten die Autoren bspw. Gehen, Fressen, Vokalisation oder auch Interaktionen mit Artgenossen oder Menschen. Freilebende Hunde zeigten

in der Untersuchung von BANERJEE und BHADRA (2021) sowohl über den Tag als auch in der Nacht mehr aktive als inaktive Phasen. Vergleicht man die aktiven Phasen von Tag und Nacht miteinander, so konnte gezeigt werden, dass tagsüber signifikant höhere Aktivitätsmessungen zu verzeichnen waren (BANERJEE und BHADRA, 2021). Bestimmte Höhephasen der Aktivität sind von Alter und Tageszeit abhängig, was die Untersucher den unterschiedlichen Tätigkeiten von alten und jungen Hunden zuschreiben. Die beobachteten Hunde waren somit überwiegend in der Zeit aktiv, in der auch der Mensch seine höchste Aktivität aufweist (BANERJEE und BHADRA, 2021). SCHÜTTLER et al. (2022) hingegen, konnten bei privat gehaltenen Hunden, die frei herumstreunen durften, eine hohe Aktivität in der Nacht feststellen.

BOITANI et al. (2017) untersuchten wildlebende Hunde in Zentralitalien unter anderem auf ihre Aktivitätsphasen. Hierbei konnte gezeigt werden, dass die Hunde knapp 50 % ihres Tages mit Ruhen, ca. 40 % der Zeit in aktiven Verhaltensmustern und etwas über 10 % des Tages mit ihrer Fortbewegung verbringen. Je nach Geschlecht, Jahreszeit und aktueller Lebenslage fand innerhalb dieser Verteilung eine deutliche Verlagerung statt. So verbrachten bspw. tragende Hündinnen bis zu 70 % ihres Tages mit Ruhen. Das aktivste Männchen der Studie verwendete 23 % seiner Zeit für Fortbewegung und reduzierte hierfür die Zeit des Ruhens. Die Hunde zeigten über den Tag verteilt zwei Hauptaktivitätsphasen: eine am Morgen von 7:00-10:00 Uhr und eine am Abend von 17:00-20:00 Uhr. Ein solches bimodales Aktivitätsmuster stellten auch GRISS et al. (2021) in einer Untersuchung an Hunden fest, die zwar einen Besitzer hatten, aber den Großteil ihrer Zeit keine räumliche Begrenzung erfuhren und somit frei und ohne Aufsicht herumlaufen konnten (sogenannte Owned Free-Roaming Domestic Dogs, FRDD). Diese Muster waren bei Hunden über verschiedene Kontinente hinweg nachzuweisen. GRISS et al. (2021) untersuchten ebenfalls die Aktivität von in privaten Haushalten gehaltenen Hunden. Hier konnte nicht bei allen Tieren ein bimodales Raster festgestellt werden, auch vor allem deswegen nicht, so die Autoren, da die Hunde stark an die Tagesabläufe der Besitzer gebunden sind. Auch konnte bei diesen Tieren im Gegensatz zu den FRDD festgestellt werden, dass sie mehr Zeit

mit hoher Aktivität verbringen, diese erhöhte Aktivität jedoch mit mehr Ruhezeit kompensieren. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass Hunde in Bezug auf ihre Aktivitätsmuster anpassungsfähig sind (GRISS et al., 2021).

In der Longitudinalstudie von KINSMAN et al. (2020) betrug die mediane Schlafzeit am Tag für 16 Wochen alte Welpen 3,5 und für 12 Monate alte Hunde 3,0 Stunden. Nachts gaben die Hundebesitzer für die Gruppen eine durchschnittliche Schlafzeit von 7,0 (16 Wochen) und 7,3 Stunden (12 Monate) an. Betrachtet man den Schlafzeitraum über eine Periode von 24 Stunden, so gaben die Besitzer im Durchschnitt 11,2 Stunden für 16 Wochen und 10,8 Stunden für 12 Monate alte Hunde an. Bei einer Untersuchung an älteren Hunden im Tierheim konnte eine Schlafzeit von 11 Stunden (660.39 Minuten) innerhalb von 24 Stunden beobachtet werden (OWCZARCZAK-GARSTECKA und BURMAN, 2016).

ZANGHI (2010) vergleicht Studien, die mittels Polysomnographie den Schlaf-Wach-Rhythmus von Hunden untersuchen. So kommt er zu dem Ergebnis, dass Hunde 42 % - 54 % eines 24-Stunden-Zeitraumes im Wachzustand verbringen. Der Rest der Zeit wird in verschiedenen Stadien des Schlafes verbracht (ZANGHI, 2010; ZANGHI et al., 2013).

Vergleicht man die Aktivitätslevel von adulten Hunden, so kann beobachtet werden, dass Hunde im Alter von 11 - 14 Jahren tagsüber im Durchschnitt 42 % weniger aktiv sind als junge Artgenossen im Alter von 1,5 - 4 Jahren. Die Differenz von Senioren (11 - 14 Jahre) zur Gruppe der 7 - 9-Jährigen beläuft sich auf um 17 % reduzierte Aktivitätsmessungen in der älteren Gruppe. Auch Messungen in der Nacht ergaben eine deutlich niedrigere Aktivität der zwei älteren Gruppen im Vergleich zu den jungen Hunden (32 % bei den 11 - 14-Jährigen und 20 % bei den 7 - 9-Jährigen) (ZANGHI et al., 2012). OWCZARCZAK-GARSTECKA und BURMAN (2016) hingegen konnten bei der Beobachtung von Hunden im Tierheim keine signifikante Verbindung zwischen Alter und Schlafmuster feststellen.

Die nächtlichen Aktivitäten variierten signifikant, als die Hunde statt der regulären einmaligen Futtergabe zweimal am Tag gefüttert wurden. Hier stieg das nächtliche Aktivitätslevel um bis zu 62 % (ZANGHI et al., 2012).

ADAMS und JOHNSON (1993) beobachteten nachts einen 21-minütigen Schlaf-Wach-Rhythmus bestehend aus 16 Minuten Schlaf und 5 Minuten Wachsein. OWCZARCZAK-GARSTECKA und BURMAN (2016) beobachteten ca. 25-minütige Schlafperioden bei den untersuchten Hunden im Tierheim.

Anhand der aufgezeichneten Aktivitäten von ZANGHI et al. (2012) konnte gezeigt werden, dass Hunde einen ausgeprägten diurnalen Rhythmus haben. Dieser Rückschluss basiert auf der Tatsache, dass Hunde in allen untersuchten Altersklassen höhere Tages- als Nachtaktivitäten aufwiesen. Besonders bei jungen und mittelalten Hunden ist die Tagesaktivität drei bis achtmal größer als die Aktivität bei Nacht und kann sich auf bis zu 89 % der Gesamtaktivität belaufen (ZANGHI et al., 2012).

TAKEUCHI und HARADA (2002) kommen zu dem Ergebnis, dass im Gegensatz zu jungen Hunden Hunde im hohen Alter nachts nicht mehr so gut schlafen können und dass eine erhöhte Schlafenszeit am Tag dieses Defizit ausgleicht.

Das Schlafverhalten von Hunden wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst. So führen aktive Tage im Leben eines Hundes zu mehr Schlaf und zu mehr Zeit in NREM und REM. Ebenfalls konnte gezeigt werden, dass bei Hunden, die an einem ungewohnten Ort schlafen, REM-Phasen auf die erste NREM-Phase weniger wahrscheinlich sind (BUNFORD et al., 2018). ADAMS und JOHNSON (1994) kamen hingegen zu dem Ergebnis, dass sich bei Drogenspürhunden die Gesamtmenge an Schlaf sowie der Schlaf-Wach-Rhythmus nach aktiven bzw. freien Arbeitstagen nicht signifikant änderte. Auch das Arbeiten während der Nacht hatte auf diesen Rhythmus keinen Einfluss.

### **1.3. Stressassoziierte Verhaltensweisen**

Bei der Erforschung, ob ein bestimmter Stimulus zur Stressauslösung oder Unwohlsein beim Hund führt, besteht die Problematik, dass Hunde unter Stressbelastung nicht immer dieselben Verhaltensmuster zeigen (HEKMAN et al., 2014). Hinzu kommt, dass bestimmte Verhaltensweisen wie beispielsweise Vokalisation, Lefzen-Lecken oder erhöhte Aktivität sowohl mit positiven als auch negativen Emotionen in Verbindung stehen können

(CSOLTOVA und MEHINAGIC, 2020). Daher ist es erforderlich, ein auf die untersuchte Umwelt bzw. Situation des Hundes ausgelegtes Verhaltensraster zu erstellen (HEKMAN et al., 2014). Eine Übersicht der in der Literatur beschriebenen Verhaltensweisen unter Einfluss von Stress stellen MARITI et al. (2012) zur Verfügung.

Verhaltensweisen, die in einem Kontext mit Stress von Hunden gezeigt werden können, werden je nach Autor unterschiedlichen Kategorien zugeordnet. So findet bspw. bei DÖRING et al. (2014) eine Differenzierung zwischen Beschwichtigungs- und Stresssignalen statt.

PEDRETTI et al. (2023) stellen eine eindeutige Zuordnung von Signalen wie bspw. das Lefzen-Lecken oder das Anheben der Pfote zur Kategorie „Beschwichtigungssignale“ zum jetzigen Zeitpunkt in Frage. In ihrer Untersuchung findet die Eingliederung von den Signalen (Lefzen-Lecken, Belecken der Nase, Anheben der Pfoten, Gähnen, Kopfabwenden, Beschnupern, Autogrooming und Kratzen, Strecken, Schütteln, Blinzeln) zunächst in die Kategorie der „Übersprunghandlungen“ statt, mit dem Ziel zu evaluieren, ob einige der o.g. Signale als „Beschwichtigungssignal“ gewertet werden können oder ob die gezeigten Signale situationsabhängig gezeigt werden. Annahme der Autoren war, dass, sollten die Signale eine beschwichtigende Funktion innehaben, sie in konflikträchtigen Interaktionen mit Menschen häufiger gezeigt werden als in neutralen. Hierzu wurde der sogenannte TAT (Threatening Approach Test) durchgeführt, bei dem zum einen ein „neutral/freundlich“ gestimmter Mensch und zum anderen ein „aggressiv“ gestimmter Mensch direkt auf die Hunde zuläuft. Anhand der Reaktion der Hunde erfolgte eine Eingliederung in die Kategorien „reaktiv“ bei Hunden, die offensiv und mit Bellen auf die Menschen zugingen, und in „nicht-reaktiv“ bei Hunden, die dieses Verhalten nicht zeigten. Eine weitere Annahme war, dass Hunde der Kategorie „nicht-reaktiv“ mehr Signale zeigen, als aus der Kategorie „reaktiv“, da „Beschwichtigungssignale“ eher von Hunden zu erwarten waren, die nicht offensiv auf eine „Bedrohung“ reagieren. PEDRETTI et al. (2023) konnten zeigen, dass Hunde aus der Kategorie „nicht-reaktiv“ mehr vermeintliche „Beschwichtigungssignale“ zeigten als die anderen Hunde. Einige dieser Signale (Belecken der Nase, Blinzeln, Beschnupern der Umwelt) wurden

von den Hunden jedoch fast in der gleichen Anzahl sowohl in der neutralen als auch der aggressiven Begegnung gezeigt, was laut den Autoren eine generelle kommunikative Bedeutung nahelegt, die das Ziel der Beschwichtigung aber nicht endgültig bestätigt. Die Autoren kommen so zu dem Ergebnis, dass aktuell eine Eingliederung der Signale ohne weitere Untersuchungen weder in die Kategorie der Stresssignale noch der Beschwichtigungssignale erfolgen sollte.

MARITI et al. (2017) untersuchten im Gegensatz zu PEDRETTI et. al. (2023) Beschwichtigungssignale in der Kommunikation zwischen Hunden. Hierzu wurden 24 Hunde, die als „Signal-Sender“ untersucht wurden, mit vier verschiedenen Hunden zusammengeführt. Jeweils zwei der vier Hunde waren mit dem „Signal-Sender“ vertraut. Bei den anderen beiden handelte es sich um unbekannte Hunde. In beiden Kategorien befand sich ein Rüde und eine Hündin. Untersucht wurden unter anderem die von RUGAAS (2006) aufgelisteten, als Beschwichtigungssignale beschriebenen Verhaltensweisen. Vermehrt gezeigt wurden die Signale in Phasen der Interaktion, was die Autoren den Rückschluss ziehen lässt, dass sie aller Voraussicht nach eine kommunikative Funktion besitzen. Besonders häufig wurden die Signale Wegdrehen des Kopfes, Belecken der Nase, Erstarren und Abwenden gezeigt. Statistisch betrachtet war die Wahrscheinlichkeit, dass nach dem Zeigen von „Beschwichtigungssignalen“ die Aggression des Gegenübers steigt oder unverändert bleibt geringer, als dass sie sinkt. Diese Ergebnisse lassen MARITI et al. (2017) darauf schließen, dass die untersuchten Signale eine deeskalierende Wirkung innehaben können. Deutlich mehr Signale konnten bei der Interaktion von zwei sich unbekanntem Hunden beobachtet werden.

BEERDA et al. (1998) untersuchten neben dem Speichelcortisolwert und der Herzfrequenz die Verhaltensweisen von Hunden bei der Aussetzung von stresshaften Reizen. Sie kamen zu der Erkenntnis, dass vermehrtes Schütteln, Kauern, Gähnen sowie Rastlosigkeit und eine niedrige Körperhaltung auf akuten Stress hinweisen können. Ebenfalls mit Stress in Verbindung stehen laut den Autoren vermehrte orale Verhaltensweisen wie das Herausstrecken der Zunge mit kurzzeitiger Streckung der Zungenspitze, das Belecken der Lippen und das Schlucken und

Schmatzen. Diese oralen Verhaltensweisen wurden vermehrt bei Stressreizen gezeigt, bei der eine Person involviert war, was laut BEERDA et al. (1998) darauf hinweisen könnte, dass es sich um eine submissive Körpersprache handelt, die überwiegend in einem sozialen Kontext gezeigt wird. FIRNKES et al. (2017) kommen ebenfalls zu dem Ergebnis, dass die Verhaltensweise „Leckintention“, also das Belecken der eigenen Schnauze, als Beschwichtigungssignal in der Kommunikation zwischen Mensch und Hund eingesetzt wird. Auch CSOLTOVA et al. (2017) identifizierten Lefzen-Lecken als Stressreaktion in einem sozialen Zusammenhang im Rahmen einer tierärztlichen Untersuchung. SCHILDER und VAN DER BORG (2004) untersuchten die Reaktionen von Hunden auf Stromschläge mittels eines Halsbandes während des Trainings. Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigten die Hunde, die von ihrem Trainer Stromschläge erhalten haben, signifikant häufiger die Verhaltensweise Lefzen-Lecken, auch in Situationen ohne direkte Stromeinwirkung bereits bei der Anwesenheit des Trainers. Wie auch bei BEERDA et al. (1998) zeigten die Hunde bei FIRNKES et al. (2017) in extremen Bedrohungssituationen weniger Beschwichtigungssignale als bei moderater Bedrohung (FIRNKES et al., 2017). Daraus kann abgeleitet werden, dass die „Leckintention“ nur bedingt als eindeutiger Stressmarker verwendet werden kann (FIRNKES et al., 2017). Darüber hinaus konnten REHN und KEELING (2010) im Rahmen von positiver Erregungslage beim Wiedersehen von Besitzer und Hund nach einer Trennung ebenfalls mehrfaches Belecken der Lefzen feststellen. BREMHORST et al. (2019) untersuchten Gesichtsausdrücke bei Hunden, die einer frustrierenden Situationen ausgesetzt wurden. Nach dem Vorenthalten von erwartetem Futter zeigten die Hunde das Belecken der Nase, das Öffnen der Lippen, das Herunterklappen des Unterkiefers sowie das Anlegen der Ohren. Die Ergebnisse der Studie weisen laut den Autoren darauf hin, dass eine nach hinten angelegte Ohrenstellung nicht nur einem spezifischen emotionalen Zustand wie bspw. der Angst oder Frustration zugeschrieben werden kann, sondern allgemein mit negativer Emotion in Verbindung steht. Im Rahmen der positiven Erwartungshaltung konnte das Anheben bzw. Zusammenziehen der Ohren Richtung Schädelmittellinie als Verhaltensmuster identifiziert werden. In einer weiteren Studie

untersuchten BREMHORST et al. (2022), inwieweit die verschiedenen Gesichtsausdrücke allgemeingültig sind und nicht nur bei der Erwartung bzw. dem Vorenthalten einer bestimmten Ressource, dem Futter, gezeigt werden. Hierzu führten die Autoren einen Versuch durch, in dem auch Hundespielzeuge in Aussicht gestellt und anschließend nicht freigegeben wurden. Die Ergebnisse bestätigten die Resultate von BREMHORST et al. (2019). Zusätzlich konnten im Gegensatz zur vorangegangenen Studie folgende Gesichtsausdrücke einer negativen Situation zugeschrieben werden: das Herunterziehen der Ohren, das Zeigen der Zunge, das nach hinten Ziehen der Mundwinkel sowie das Anheben der oberen Lefze.

Das Anheben einer Vorderpfote wurde von SCHILDER und VAN DER BORG (2004) ebenfalls vermehrt bei Hunden beobachtet, die während des Trainings Stromschläge versetzt bekamen. ROONEY et al. (2009) ziehen in ihrem Leitfaden zum Wohlbefinden von Arbeitshunden unter anderem anhand der oben genannten Studie den Rückschluss, dass das Anheben der Vorderpfote auch ohne sozialen Kontext bei sehr gestressten Hunden gezeigt werden kann.

Ein weiteres Phänomen, das Hunde unter der Aussetzung von stresshaften Reizen aufzeigen können, ist die sogenannte Erlernte Hilflosigkeit. Der Begriff „Erlernte Hilflosigkeit“ (learned helplessness) wurde unter anderem von SELIGMAN und MAIER (1976) geprägt. Sie beziehen sich dabei auf die Ergebnisse vorangegangener Studien (OVERMIER und SELIGMAN, 1967; SELIGMAN UND MAIER, 1967), die das Verhalten von Hunden untersuchten, die phasenweise Stromschläge erhielten, denen sie nicht entweichen konnten. Es handelt sich bei der „Erlernen Hilflosigkeit“ also um eine Interpretation von gezeigten Verhaltensweisen auf äußere Einwirkungen. Folgendes Studiendesign führte zur Entdeckung der Verhaltensweisen und Namensgebung:

Es erfolgte die Einteilung in drei Untersuchungsgruppen, die zwei verschiedene Abschnitte des Versuchs durchliefen. Im ersten Abschnitt wurden Gruppe 1 Stromschläge zugeführt, denen sie durch einfache Verhaltensweisen, dem Drücken eines Feldes mit ihrer Schnauze bzw. dem Kopf, entgehen konnten. Gruppe 2 erhielt in gleicher Anzahl und Intensität ebenfalls Stromschläge, mit dem Unterschied, dass sie keine Möglichkeit

hatten, den Stromeinwirkungen durch eigene Verhaltensweisen zu entkommen. Gruppe 3 stellte die Kontrollgruppe dar, die sich ohne Stromeinwirkung in einem ähnlichen Testapparat befand. Im zweiten Abschnitt der Studie wurden die Gruppen 1 bis 3 in eine Box gebracht, die nur mittels einer schulterhohen, für die Hunde physisch gut überwindbarer Abtrennung, in zwei Bereiche unterteilt war. Der Bereich, in dem der Hund sich befand, wurde unter Strom gesetzt. Die Hunde hatten zu jedem Zeitpunkt die Möglichkeit, in den anderen Teil der Hundebox überzutreten, der nicht mit Strom versehen war. Gruppe 1, die in Abschnitt eins gelernt hatte, durch eigene Verhaltensweisen den Stromschlägen zu entkommen, entwickelte schnell die Strategie, in den anderen Bereich zu springen. Bei den initialen Stromimpulsen sprangen sie aufgrund Ihrer Panik hin und her, bis sie zufällig über die Absperrung sprangen. Schnell verknüpften diese Hunde das Überqueren der Absperrung mit dem Beenden der Stromeinwirkung (SELIGMAN, 1972). Gruppe 2, die im ersten Abschnitt keine Möglichkeit hatte, den Impulsen selbstständig zu entweichen, hatte Schwierigkeiten, das Wechseln in die andere Boxenhälfte als Lösungsweg zu erkennen. Sie duldeten unter Vokalisation und lethargisch die Stromimpulse (SELIGMAN, 1972). Gruppe 3 zeigte das gleiche Lernverhalten wie Gruppe 1, benötigte hierfür nur etwas mehr Zeit (SELIGMAN und MAIER, 1967).

Erlernte Hilflosigkeit betrifft laut SELIGMAN und MAIER (1976) die drei folgenden Bereiche: Motivation, Kognition und Emotion. „Motivation“ bezieht sich auf die Wahrscheinlichkeit, dass ein Hund nach dem Erfahren von unkontrollierbaren Schocks auf weitere Schocks mit aktiven Verhaltensweisen reagiert, geringer ist als bei Hunden, die zuvor keine solche Situation durchlaufen haben. Sie gehen davon aus, dass keine Reaktion einen Einfluss auf die gesetzten Traumata hat (SELIGMAN, 1972; SELIGMAN und MAIER, 1976).

Unter einem Defizit im Bereich der „Kognition“ verstehen die Autoren die Tatsache, dass Hunde, die unkontrollierbaren Schocks ausgesetzt waren, unter Umständen nicht oder nur bedingt in der Lage sind, erfolgreiche Lösungsansätze als solche zu erkennen. Im oben genannten Beispiel konnten die Hunde, die zuvor unkontrollierbaren Schocks ausgesetzt

wurden, nur bedingt erkennen, dass, wenn sie durch Zufall die Barriere der Box überschritten hatten und dem Schock somit entkommen waren, es an der Tatsache des Überquerens lag. Das Feld der „Emotionen“ ist insofern betroffen, dass Lethargie und Ängstlichkeit bei unkontrollierten Traumata stärker präsent sind (SELIGMAN, 1972; SELIGMAN und MAIER, 1976).

OVERALL (2013) beschreibt die Erlernte Hilflosigkeit im Zusammenhang mit der Trainingsmethode des sogenannten „Flooding“, bei dem ein Tier einem Stimulus in hoher Intensität ausgesetzt wird, vor dem es sich fürchtet und nicht entweichen kann. Als Beispiel führt sie die Vergesellschaftung zwei fremder Katzen aneinander an, die hierfür in Käfigen nebeneinandergestellt werden.

## **2. Platzbedarf von Hunden**

Bei einer Untersuchung an Greyhounds (JONGMAN et al., 2018) wurde evaluiert, inwieweit die Unterbringung in unterschiedlich großen Zwingeranlagen Einfluss sowohl auf das Verhalten und die Cortisolwerte als auch die Verletzungshäufigkeit hat. Die unterschiedlichen Zwingergößen beliefen sich auf 3 m<sup>2</sup> und 10 m<sup>2</sup> Bodenfläche. Hierbei konnte gezeigt werden, dass nach mehreren Wochen der Unterbringung keine signifikanten Unterschiede in den gemessenen Cortisolwerten im Speichel vorlagen. Auch konnte keine signifikante Erhöhung von Verletzungen bei der Unterbringung in kleineren Zwingervarianten festgestellt werden. Die Hunde reagierten ebenfalls physiologisch auf ACTH-Stimulationstests, so dass eine Veränderung der Nebennierensensibilität aufgrund von chronischem Stress ausgeschlossen wurde (JONGMAN et al., 2018). BEBAK und BECK (1993) untersuchten bei einem kommerziellen Züchter für Labor-Beagle (Marshall Farms, New York) die Unterbringung in verschieden großen Käfigen in Bezug auf Aggression, Spielverhalten und Distanz zwischen den Tieren. Zum Einsatz kamen Käfige mit einer Bodenfläche von 2,2 m<sup>2</sup> sowie 7,4 m<sup>2</sup>. Untergebracht waren in beiden Varianten jeweils vier weibliche, unkastrierte Tiere im Alter von 11 Monaten. Insgesamt wurden 40 Tiere beobachtet. Die Autoren konnten keine Unterschiede zwischen den beiden Haltungsformen in Bezug auf Aggression und Spielverhalten feststellen – wobei innerartliche Aggression

bei keiner der Formen häufig gezeigt wurde. Der freiwillig gewählte Abstand zwischen den Hunden vergrößerte sich jedoch signifikant, sobald sie im größeren Käfig untergebracht wurden und hierzu die Möglichkeit hatten (BEBAK und BECK, 1993).

Das Platzangebot wird häufig unter dem Aspekt des Tierwohls in Verbindung sowohl mit einem erhöhten als auch einem erniedrigten Aktivitätslevel der Hunde betrachtet (POLGÁR et al., 2019). Die Beurteilung des Tierwohles allein aufgrund von Aktivitätsmessungen ist jedoch problematisch. So können erhöhte Messungen bspw. als stressinduziert und rastlos oder als Folge von mehr Stimulation und einem weniger apathischen Gesamtbild bewertet werden (NORMANDO et al., 2014). Erwachsene Greyhounds zeigten bei mehr Platzangebot eine erhöhte Aktivität. So wurde mehr Zeit stehend verbracht (17 % bei 10 m<sup>2</sup> und 12 % bei 3 m<sup>2</sup>) und tendenziell mehr Zeit laufend (2,4 % gegenüber 1,3 %). Junge Hunde wiesen diesen Unterschied nicht auf (JONGMAN et al., 2018). Auch NORMANDO et al. (2014) und HETTS et al. (1992) konnten aufzeigen, dass ein erhöhtes Platzangebot zu einer generellen Erhöhung des Aktivitätslevels führt. NEAMAND et al. (1975), HITE et al. (1977), CAMPBELL et al. (1988) und HUGHES et al. (1989) zeigten, dass eine Vergrößerung der Unterbringung keine Auswirkung auf die Aktivität der Hunde hat. Eine solche Erkenntnis kann dadurch bedingt sein, dass die initialen Käfige sehr klein und der Unterschied zu den größeren Käfigen gering war (HUBRECHT et al., 1992; TAYLOR und MILLS, 2007). Darüber hinaus ist die von NEAMAND et al. (1975), CAMPBELL et al. (1988) und HUGHES et al. (1989) herangezogene Fallzahl (< 5) sehr gering, weshalb ggf. keine signifikanten Unterschiede dargestellt werden konnten (TAYLOR und MILLS, 2007).

Stereotypien oder andere auffällige Verhaltensmuster wurden bei den Greyhounds selten beobachtet und unterschieden sich nicht innerhalb der Zwingergrößen (JONGMAN et al., 2018). HUBRECHT et al. (1992) kamen zu dem Ergebnis, dass es bei einer Gruppenunterbringung aufgrund der tendenziell größeren Zwinger seltener zu Ausprägungen von repetitiven Verhaltensmustern kommt. Als weiterer Grund wird ein komplexeres soziales Umfeld bei der Gruppenhaltung aufgeführt. Von 36 untersuchten

Beagle zeigten 84 % der Hunde, die allein in Käfigen (Maße: Länge x Breite x Höhe: 1,53 m x 2,7 m x 0,87 m & 2,53 m x 2,7 m x 0,87 m) gehalten wurden, Stereotypien. 13 % dieser beobachteten Hunde wiesen während mehr als 10 % der Zeit Stereotypien auf (HUBRECHT et al., 1992). Auch HETTS et al. (1992) zeigten, dass es bei der Unterbringung in kleinen Käfigen (0,71 m x 0,86 m x 0,69 m) häufiger zur Manipulation der Begrenzungen kam als bei größeren Käfigen oder Zwingeranlagen.

### **3. Rechtliche Aspekte**

Im folgenden Abschnitt wird ein Überblick über die aktuell gültigen Rechtsnormen in Bezug auf die Nutzung von Hundeboxen gegeben. Von Bedeutung sind hierbei das Tierschutzgesetz (TierSchG), die Tierschutz-Hundeverordnung (TierSchHuV) sowie die Tierschutztransportverordnung (TierSchTrV). Die Tierschutztransportverordnung, die sich mit dem Transport von Tieren und nicht mit der Haltung befasst, beinhaltet in der Anlage 1 zu § 6 TierSchTrV eine tabellarische Übersicht zu den Mindestanforderungen an die Größe der Behältnisse, die zum Transport von Hunden und Katzen verwendet werden dürfen.

Unter anderem sind folgende Aussagen des TierSchG für die Fragestellung, ob Hundeboxen außerhalb von Transportzwecken verwendet werden können, von Bedeutung:

§ 1 TierSchG: „[...] Niemand darf einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen“

§ 2 TierSchG: „Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat,

1. muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend [...] verhaltensgerecht unterbringen,

2. darf die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung nicht so einschränken, dass ihm Schmerzen oder vermeidbare Leiden oder Schäden zugefügt werden,

3. muss über die für eine angemessene [...] verhaltensgerechte Unterbringung des Tieres erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen.“

Das TierSchG ermächtigt das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, die Inhalte aus § 2 TierSchG im Rahmen von Vorschriften genauer festzulegen (§ 2 TierSchG, Abs. 1). Für Hunde erfolgte hier die Einführung der TierSchHuV. Diese regelt unter anderem die Anforderungen für das Halten in Räumen und Raumeinheiten (§ 5 TierSchHuV) sowie in Zwingern (§ 6 TierSchHuV).

§ 5 TierSchHuV Abs. 2 gibt vor, dass bei einer Hundehaltung in Räumen oder Raumeinheiten, die „nach ihrer Zweckbestimmung nicht dem Aufenthalt von Menschen dienen, [...] die benutzbare Bodenfläche den Anforderungen des § 6 Abs. 2 [...]“ – also den Anforderungen für die Haltung in Zwingern – entsprechen muss. In § 5 TierSchHuV ist ebenfalls die Menge an natürlichem Tageslicht aufgeführt, die in die Räume bzw. die Raumeinheiten eindringen muss (§ 5 TierSchHuV Abs. 1).

Vor der Novellierung der TierSchHuV, die 2022 in Kraft getreten ist, war der Begriff der „Raumeinheiten“, wie er jetzt in § 5 TierSchHuV zu finden ist, nicht aufgeführt. In der vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft veröffentlichten Erläuterung zur Novellierung werden Transportboxen als Beispiel für derartige Raumeinheiten aufgeführt und als – für die Haltung – ungeeignet eingestuft (BUNDESRAT, DRUCKSACHE 394/21, 2021).

Diese und weitere Anforderungen stellt die Verordnung an das Halten (und Züchten) von Hunden. Ausgeschlossen hiervon ist der Transport, die Zeit bei einer Behandlung durch einen Tierarzt für den Fall, dass „...andere Anforderungen an die Haltung notwendig sind“ (§ 1 TierSchHuV Abs. 2 Nr. 2) sowie die Haltung zu bestimmten Versuchszwecken (§ 1 TierSchHuV).

Wie diese Vorgaben in Bezug auf die Unterbringung bzw. Haltung von Hunden in Hundeboxen o.Ä. Anwendung finden, kann an der bisherigen Rechtsprechung verdeutlicht werden. Es liegen dem Autor zum Zeitpunkt der Verfassung der Arbeit keine Rechtsprechungen vor, die sich seit der Novellierung der TierSchHuV mit der Unterbringung von Hunden in Hundeboxen befasst haben. Daher sind nachfolgend Rechtsprechungen aufgeführt, die vor der Integration des Begriffs „Raumeinheiten“ in § 5 der Verordnung stattgefunden haben.

Es kann festgestellt werden, dass richterliche Entscheidungen bereits vor der o.g. Begriffsintegration häufig die Mindestmaße aus § 6 TierSchHuV als Orientierungspunkt für Hunde- bzw. Transportboxen während einer Unterbringung außerhalb des Transports herangezogen haben. Das Verwaltungsgericht Stuttgart hatte über einen Fall zu urteilen, bei dem ein Halter seine Weimaranerhündin während der Arbeitszeit regelmäßig (vier Mal pro Woche) im privat KFZ untergebracht hatte (VG Stuttgart Ur. v. 12.03.2015 – 4 K 2755/14). Die Dauer der Unterbringung in einer Transportbox mit den Maßen 120 x 80 x 100 cm (Länge x Breite x Höhe) belief sich auf 8 Stunden während der Arbeitszeit. Hinzu kamen 2 Stunden Pendelzeit (VG Stuttgart Ur. v. 12.03.2015 – 4 K 2755/14 Rn. 7). Bei einer Kontrolle durch Mitarbeiter des Veterinäramts wurde festgestellt, dass nur das Liegen und Sitzen, nicht aber das Stehen für die Hündin in der Box möglich war (VG Stuttgart Ur. v. 12.03.2015 – 4 K 2755/14 Rn. 4). Das Verwaltungsgericht bestätigte das vom Landratsamt ausgesprochene Verbot der Unterbringung im KFZ sowie eine Ablehnung des Widerspruchsbescheids des Klägers durch das Regierungspräsidium Stuttgart. Als Begründung für das ausgesprochene Verbot führte das Gericht folgende Punkte auf: Verstoß gegen § 2 Nr. 1 TierSchG, da eine verhaltensgerechte Unterbringung nicht gegeben sei (VG Stuttgart Ur. v. 12.03.2015 – 4 K 2755/14 Rn. 19); die Transportbox biete nur „ganz geringe Bewegungsmöglichkeiten“, sie sei nicht „zur Unterbringung während der Abwesenheit des Klägers“ (VG Stuttgart Ur. v. 12.03.2015 – 4 K 2755/14 Rn. 19) geeignet. Darüber hinaus stellt das Gericht fest, dass „die TierSchHuV [...] auf den Fall der Haltung im Auto analog anzuwenden [...]“ (VG Stuttgart Ur. v. 12.03.2015 – 4 K 2755/14 Rn. 19) ist und begründet die geringen Bewegungsmöglichkeiten mit der reduzierten Quadratmeteranzahl sowie den zu kleinen Seitenlängen. Auch die Tatsache, dass der Kläger angab, mehrmals am Tag mit der Hündin spazieren zu gehen, gleicht diese Bewegungseinschränkung laut VG Stuttgart nicht aus, zumal eine Kontrolle durch Behörden nicht abbildbar ist (VG Stuttgart Ur. v. 12.03.2015 – 4 K 2755/14 Rn. 19). Ebenfalls aufgeführt wird, dass das Abstellen des KFZ in einer Garage, um Sonneneinstrahlung vorzubeugen, gegen die oben benannte Vorgabe bezüglich des natürlichen Lichteinfalls in Räume verstößt (VG Stuttgart Ur. v. 12.03.2015 – 4 K

2755/14 Rn. 20).

Nach LORZ und METZGER (2008) fällt auch ein stillgelegtes Fahrzeug unter die Definition von Räumen, da es „[...] nach allen Seiten Wände und nach oben eine Decke [...]“ aufweist (LORZ und METZGER, 2008, § 5 TierSchHuV, Rn. 1). Dieser Definition folgt auch der Hessische Verwaltungsgerichtshof in einem Beschluss und hält fest, dass die Ladefläche prinzipiell für die Unterbringung verwendet werden kann (VGH Kassel, Beschl. v. 19.08.2008 – 8 UZ 2673/07, Rn. 6). Bei einer solchen Unterbringung muss laut VGH jedoch gewährleistet sein, dass die verfügbare Bodenfläche, die in § 6 TierSchHuV Abs. 2 aufgeführten Mindestmaße enthält (VGH Kassel, Beschl. v. 19.08.2008 – 8 UZ 2673/07, Rn. 7). Im Urteil, auf das sich der Beschluss des Hessischen Verwaltungsgerichtshofes bezieht, wird aufgeführt, dass eine geplante regelmäßige Unterbringung im Kofferraum eines Kombis über einen Zeitraum von mindestens 4 Stunden auch dann nicht gerechtfertigt ist, wenn eine zufriedenstellende Auslastung in Form von Spaziergängen außerhalb dieser Unterbringung erfolgt. Anders sei ein Sachstand zu bewerten, bei dem es sich bspw. um das kurze Alleinlassen im PKW für einen Einkauf o.ä. handelt (VG Frankfurt, Urteil v. 22.11.2007 – 2 E 2385/07, Rn. 11). Auch fällt für den VGH Kassel die mehrstündige Unterbringung im KFZ nicht unter die oben aufgeführte Ausnahmeregelung für die Zeit während des Transports gemäß § 1 TierSchHuV (VGH Kassel, Beschl. v. 19.08.2008 – 8 UZ 2673/07, Rn. 5). Die Klägerin des vorliegenden Falls führte auf, dass ihr Hund beim Alleinlassen in der Wohnung nicht zur Ruhe komme und die Unterbringung im KFZ weniger stressbehaftet sei. Im Rahmen dieser Begründung forderte sie eine Ausnahmeregelung für ihren Hund (VG Frankfurt, Urteil v. 22.11.2007 – 2 E 2385/07, Rn. 2). Diese Form der Ausnahme – so der VGH Kassel – ist durch das Gesetz nicht vorgesehen (VGH Kassel, Beschl. v. 19.08.2008 – 8 UZ 2673/07, Rn. 3).

Eine Nutzung, wie die dauerhafte Unterbringung in zu kleinen Hunde- bzw. Transportboxen innerhalb von Wohnräumen, war Inhalt eines Beschlusses des OVG NRW. Hier erfolgte eine nächtliche Unterbringung von bis zu 9 Stunden in Käfigen/Boxen, die den Hunden nicht die Möglichkeit boten, ihre physiologischen Körperhaltungen wie aufrechtes Stehen oder seitliches

Liegen einzunehmen (OVG NRW, Beschl. v. 30.06.2016 – 20 B, Rn. 26, 36). In diesen Käfigen/Boxen wurden teilweise mehrere Hunde gleichzeitig untergebracht (OVG NRW, Beschl. v. 30.06.2016 – 20 B, Rn. 19). Auch hier wird die TierSchHuV vom OVG NRW bezüglich des benötigten Platzangebotes als Richtwert herangezogen und die nicht verhaltensgerechte Unterbringung hiermit begründet (OVG NRW, Beschl. v. 30.06.2016 – 20 B, Rn. 27 ff). Das Gericht stellte allerdings fest, dass eine Unterbringung, die nicht nach den Vorgaben des § 6 TierSchHuV in Bezug auf die Mindestmaße erfolgt, ggf. noch vertretbar sein kann, wenn diese „unter besonderen Bedingungen für einige Stunden oder zu Erziehungszwecken für einen gewissen Entwicklungszeitraum des Hundes“ (OVG NRW, Beschl. v. 30.06.2016 – 20 B, Rn. 38) geschieht. Neben der Größe der „Einheit“, in der ein Hund untergebracht wird, ist also auch der zeitliche Aspekt zu berücksichtigen (OVG NRW, Beschl. v. 30.06.2016 – 20 B, Rn. 38). In dem vorliegenden Fall gab es weitere tierschutzwidrige Handlungen durch die Halterin – die Unterbringung an sich war für das OVG NRW separat betrachtet bereits ausreichend, um die Untersagung einer Betreuung und Haltung von Hunden zu bestätigen (OVG NRW, Beschl. v. 30.06.2016 – 20 B, Rn. 21, 48).

BINDER et al. (2020) geben unter Berücksichtigung von Verhaltens- und Schlafstudien eine Unterbringungsdauer in Hundeboxen von 20 - 30 Minuten am Stück, sowie eine tägliche Maximaldauer von 4 Stunden an. Diese Zeit wird unter bestimmten Voraussetzungen wie adäquates Training an die Hundebox im Vorfeld als vertretbar bezeichnet.

Die kleinste in der TierSchHuV dargestellte „Raumeinheit“, bei der davon ausgegangen wird, dass ein Hund sich in ihr zumindest temporär wohlfühlen kann, ist die in § 4 beschriebene Schutzhütte mit folgenden Größenvorgaben: „Sie muss so bemessen sein, dass der Hund sich darin verhaltensgerecht bewegen und ausgestreckt hinlegen kann [...]“ (§ 4 Abs. 2 S. 2 Nr. 1 TierSchHuV). Die verhaltensgerechte Bewegung wird wie folgt konkretisiert: „Sie [die Schutzhütte, Anm. Autor] muss so bemessen sein, dass der Hund darin ungehindert aufstehen, ohne Beeinträchtigung ruhen und sich umdrehen kann.“ (BUNDESRAT, DRUCKSACHE 580/00, 2000). Aufrechtes Stehen wird von LORZ und METZGER (2008) als Teil von

verhaltensgerechter Bewegung aufgeführt (LORZ und METZGER, 2008, § 4 TierSchHuV Rn. 6). Eine solche Schutzhütte kann jedoch nicht als alleiniger Aufenthaltsort zur Verfügung gestellt werden. Nach Vorgaben der TierSchHuV „darf der Bewegungsspielraum des Hundes nicht auf die Schutzhütte begrenzt sein“ (HIRT et al., 2023).

## **4. Cortisol**

### **4.1. Cortisol als Biomarker für Stress**

Das Hormon Cortisol wird in vielen Studien, die sich mit dem Wohlbefinden von Hunden auseinandersetzen, als Biomarker für Stress herangezogen. Eine Übersicht hierzu stellen POLGÁR et al. (2019) zur Verfügung. Die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HPA), auch Stressachse genannt, deren hormonelle Kette für die Ausschüttung von Cortisol verantwortlich ist, zählt als Hauptreaktionssystem des Körpers auf Stress (BREVES et al., 2015; POLGÁR et al., 2019). Bei den meisten Studien, die Hormone unter dem Aspekt von psychischen Stressreizen untersuchen, werden die hormonellen Endprodukte dieses Reaktionssystems herangezogen (HEKMAN et al., 2014). Eine Aufstellung hierzu ist unter Abschnitt II Punkt 4.4. aufgeführt.

Verschiedene Stressoren chemischen, physikalischen, sozialen oder auch psychologischen Ursprungs führen dazu, dass CRH (Corticotropes Releasing Hormon) aus dem Hypothalamus sezerniert wird (BREVES et al., 2015). CRH sorgt im Hypophysenvorderlappen für die Ausschüttung von ACTH (Adreno-Cortico-Tropes-Hormon). ACTH gelangt über das Blutsystem zur Nebennierenrinde und regt dort die Produktion von Glucocorticoiden an (BREVES et al., 2015; KUES und VON KÖCKERITZ-BLICKWEDE, 2020). Kurze Zeit darauf ist das Hormon im Blut nachweisbar (KUES und VON KÖCKERITZ-BLICKWEDE, 2020). HANDLIN et al. (2011) konnten 15 - 30 Minuten nach Stimulus signifikante Erhöhungen im Blut feststellen. BEERDA et al. (1998) erhielten bereits 10 Minuten nach erfolgtem Stressor erhöhte Werte im Speichel – Höchstwerte erhielten die Autoren ca. 20 Minuten post Stimulus. Nach erfolgter Aktivierung der HPA und den daraus resultierenden erhöhten Cortisolwerten, benötigen Hunde ca. 60 Minuten nach einem Reizstimulus, um wieder Basalwerte zu

erreichen (BEERDA et al., 1998).

#### **4.2. Aufgaben von Cortisol**

Eine der wichtigen Aufgaben von Cortisol ist die Steigerung des Glucosegehaltes im Blut. Hierfür findet in der Leber eine vermehrte Gluconeogenese statt. Um diesen Prozess zu gewährleisten, werden katabole Mechanismen wie die Proteolyse und Lipolyse in Gang gesetzt (BREVES et al., 2015). Darüber hinaus sorgt Cortisol für eine Steigerung des Herz-Kreislaufsystems (BREVES et al., 2015). Die immunmodulierenden Wirkungen durch eine verminderte Bildung von proinflammatorischen Zytokinen sowie eine herabgesetzte T-Zell-Antwort sind Mechanismen der Glucocorticoide, die bspw. bei der Behandlung eines anaphylaktischen Geschehens genutzt werden (BREVES et al., 2015). Die Ausschüttung von Cortisol verfügt über einen negativen Rückkoppelungsmechanismus, sodass das Hormon selbstlimitierend auf seine eigene Synthese wirkt (HENNESSY, 2013; KUES und VON KÖCKERITZ-BLICKWEDE, 2020).

Die Aktivierung der HPA sorgt über viele weitere Mechanismen für Interaktionen mit bestehenden physiologischen Abläufen. So wird über die Liberation von CRH die LH-Ausschüttung reduziert, was beim weiblichen Tier zu einer Störung des Zyklus und beim männlichen Tier zu einer herabgesetzten Fruchtbarkeit führen kann (BREVES et al., 2015).

Bleibt ein stressauslösender Stimulus über einen längeren Zeitraum bestehen, so kommt es zur Habituation, bei der die Ausprägung der HPA-Antwort deutlich reduziert oder ganz eingestellt ist. Dieser Mechanismus dient dem Selbsterhalt (BREVES et al., 2015). Daher sind sowohl Blut- als auch Speichelcortisolwerte keine geeigneten Parameter, um chronischen Stress des Tieres festzustellen (MORMÈDE et al., 2007).

#### **4.3. Einflussnehmende Faktoren auf die Cortisolwerte**

Viele Faktoren nehmen Einfluss auf die Menge an Cortisol, die von der Nebennierenrinde abgegeben wird. Wie beim Menschen besteht auch bei einigen Tieren ein Rhythmus der Ausschüttung, der an die Lichtverhältnisse angepasst ist. Bei tagaktiven Tieren entsteht der höchste Wert am Ende der Dunkelperiode eines Tages, bei nachtaktiven am Ende der Hellperiode. So

entstehen allein durch diese Faktoren deutliche Schwankungen der Cortisolwerte innerhalb eines Tages (MORMÈDE et al., 2007). Darüber, ob Cortisolwerte im Hund Schwankungen in Form eines diurnalen, circadianen Rhythmus aufweisen, liegt zum heutigen Zeitpunkt noch kein Konsens vor (POLGÁR et al., 2019). So kommen KOYAMA et al. (2003) nach Speichelprobenentnahmen über 24 Stunden bei acht Beagle zu dem Ergebnis, dass kein derartiger Rhythmus vorliegt. KOLEVSKÁ et al. (2003) untersuchten Hunde mit unterschiedlichen Aufgabenspektren. Hunde ohne besondere Aufgaben und einem klar vorgegebenen Tag- und Nachtrhythmus zeigten einen deutlichen diurnalen Rhythmus in Bezug auf die gemessenen Cortisolwerte. So waren die Werte dieser Gruppe in der Zeit von 10.00 Uhr bis 13.00 Uhr deutlich höher als im Zeitraum von 22.00 Uhr bis 01.00 Uhr. Hunde, die zu Versuchszwecken gehalten wurden und deren Tag mit häufigem Handling zur Blutentnahme geprägt war, zeigten eine hohe Variabilität der Werte über den gesamten Untersuchungszeitraum. Arbeitshunde der Polizei hingegen zeigten keine signifikanten Unterschiede (KOLEVSKÁ et al., 2003). GIANNETTO et al. (2014) kamen mit ihrer Untersuchung über 48 Stunden zu dem Ergebnis, dass Hunde einen circadianen Rhythmus der Cortisol liberation aufweisen. Sie konnten darstellen, dass sowohl Serum- als auch Speichelcortisolwerte in der Nacht erniedrigt und am Tag gesteigert sind. Höchstwerte wiesen die Hunde in der Mitte der Lichtphase (ca. 14 Uhr) auf. Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass Speichelmessungen im Rahmen der Chronomedizin als Probenmaterial verwendet werden können (GIANNETTO et al., 2014). Darüber hinaus führen die Autoren auf, dass KOYAMA et al. (2003) eventuell aufgrund eines nicht adäquaten Untersuchungsschemas keinen circadianen Rhythmus feststellen konnten (GIANNETTO et al., 2014).

KOBELT et al. (2003) stellten keinen signifikanten Einfluss der Wochen oder Wochentage auf die gezogenen Proben fest. Es spielt laut den Autoren also keine Rolle, an welchem Wochentag die Proben entnommen werden. Wichtig ist vielmehr die Anzahl an Werten, um einen Basalcortisolwert für ein Individuum festzustellen. So wird die Entnahme zu mehreren Zeitpunkten an verschiedenen Tagen empfohlen (KOBELT et al., 2003).

Eine Metaanalyse von COBB et al. (2016) vergleicht 5153 Speichelproben

von 1205 Hunden. Hierbei konnte im Gegensatz zu KOLEVSKÁ et al. (2003) kein signifikanter Unterschied der Cortisol-Konzentrationen zwischen verschiedenen Nutzungsformen wie bspw. einer Verwendung als Militär-, Therapie- oder Familienhund festgestellt werden. Auch wurden Körpergewicht, Rassezugehörigkeit und Fellfarbe als nicht signifikante Einflussgrößen festgehalten. Laut SANDRI et al. (2015) ist die Körpergröße ein einflussnehmender Faktor. Sie konnten zeigen, dass kleine Hunde – Eingliederung in die Kategorie „Klein“ erfolgte gemäß der Klassifizierung vom FCI – signifikant höhere Cortisolwerte aufweisen als größere Hunde (SANDRI et al., 2015).

Das Geschlecht scheint bei der Höhe der Cortisolwerte eine Rolle zu spielen. So konnten COBB et al. (2016) bei intakten Hündinnen die höchsten Werte feststellen. SANDRI et al. (2015) beobachteten keinen Unterschied zwischen intakten Hündinnen und Rüden. Kastrierte Tiere hingegen hatten im Vergleich zu den intakten Hunden signifikant niedrigere Cortisolwerte (SANDRI et al., 2015). MONGILLO et al. (2014) stellten im Serum jedoch höhere Cortisolwerte bei Rüden als bei Hündinnen fest.

Hunde, die während der Probenentnahme von ihrem Besitzer getrennt waren, zeigten höhere Cortisolwerte auf als Tiere, bei denen keine Trennung stattgefunden hat (COBB et al., 2016).

Ebenfalls von Bedeutung ist die Futteraufnahme. LUÑO et al. (2019) konnten zeigen, dass 45 Minuten nach der Gabe von hochenergetischem Futter die gemessenen Cortisolwerte sinken.

Die körperliche Auslastung während der Unterbringung in verschiedenen Zwingergrößen hat laut JONGMAN et al. (2018) weder eine Auswirkung auf das Verhalten noch auf die gemessenen Cortisolwerte. COBB et al. (2016) konnten in ihrer Metastudie ebenfalls keine Unterschiede in den Cortisolmessungen bei Hunden feststellen, die innerhalb von 3 Stunden vor der Probenentnahme körperlich aktiv waren.

Zu therapeutischen Zwecken applizierte Glucocorticoide interferieren mit der HPA. Bereits eine topische Anwendung von Dexamethason in Form von Salben und Ohrtropfen führte zu einer starken Reduktion der endogenen Cortisolproduktion (GOTTSCHALK et al., 2011)

Wie eingangs geschildert, führt eine Vielzahl an unterschiedlichen Stressoren zu einer Aktivierung der Stressachse. Neben der physischen spielt die psychische Ebene eine entscheidende Rolle. Psychische Reize können nicht nur in der Aktivierung, sondern auch in der Hemmung der HPA von Bedeutung sein (HENNESSY, 2013). Wie in der unter Abschnitt II Punkt 1.1. bereits vorgestellten Studie von TUBER et al. (1996) konnte dargestellt werden, dass die Anwesenheit von Bezugspersonen zu einer verminderten Sekretion von Cortisol führen kann. Wenn es sich bei den Menschen jedoch um unbekannte Pfleger handelt, spielt das Geschlecht der Personen eine Rolle. So konnte nach dem Streicheln durch eine Frau ein erniedrigter Cortisolwert gemessen werden, bei Männern hingegen stiegen die Werte an (HENNESSY et al., 1997).

BEERDA et al. (1998) stellten bei ihrem Versuch fest, dass Hunde erhöhte Cortisolwerte im Speichel aufwiesen, wenn sie den Stressor nicht vorhersehen konnten (Elektro-Schock, Sound-Blast, herabfallende Tasche). All diese Stressoren standen nicht in einem sozialen Kontext, d.h. ohne eine für den Hund ersichtliche Person. Bei den Stimuli, die durch Personen verursacht wurden (Fixierung, Öffnen eines Regenschirms), konnte keine signifikante Erhöhung festgestellt werden. Die Autoren schließen nicht aus, dass die Anwesenheit der zum Teil vertrauten Person ggf. zu einer Reduktion bzw. minderstarken Ausprägung der HPA-Aktivierung führte und nicht lediglich die Tatsache, dass der Stressor vorhersehbar war (BEERDA et al., 1998).

#### **4.4. Probenmaterial für Cortisolmessungen**

Es bestehen verschiedene Möglichkeiten, Cortisolwerte von Hunden zu bestimmen: Blut-Plasma oder Serum (HENNESSY et al., 1997; TUBER et al., 1996; WILLEN et al., 2017), Speichel (COBB et al., 2016; DRESCHER et al., 2009; MEUNIER et al., 2021; SANDRI et al., 2015), Urin (ALBERGHINA et al., 2019; WIROBSKI et al., 2021), Kot (ACCORSI et al., 2008), Krallen (MACK und FOKIDIS, 2017) und Haare (BENNET und HAYSEN, 2010; MESARCOVA et al., 2017; WILLEN et al., 2017) können auf das Hormon hin untersucht werden.

Messungen von Cortisol, das zum Zeitpunkt der Probenentnahme im Körper zirkuliert – also Proben aus Blut, Speichel oder Urin – sind

potenzielle Marker für akute Stressreize, die innerhalb kurzer Zeiträume (bis zu Stunden) vor der Probenentnahme erfolgt sind (MESARCOVA et al., 2017; POLGÁR et al., 2019). Messungen der Cortisolwerte im Fell oder den Krallen hingegen bieten die Möglichkeit, Stress im Tier über einen längeren Zeitraum nachzuvollziehen (MACK und FOKIDIS, 2017; MESARCOVA et al., 2017; HEIMBÜRGE et al., 2019). HENNESSY (2013) hingegen erachtet Messungen aus Urin für Untersuchungen zu chronischen, langfristigen bzw. kontinuierlichen Stressreizen als sinnvoll.

#### **4.5. Bestimmung von Cortisol im Speichel**

Eine Aktivierung der HPA aufgrund von Umweltreizen kann anhand von Cortisolwerten im Speichel nachvollzogen werden (SANDRI et al., 2015). MEUNIER et al. (2021) zeigten, dass die Cortisolwerte im Speichel mit denen im Serum korrelieren. Die Speichelwerte beliefen sich auf 0,3 % bis 7,3 % von denen im Serum. Auch VINCENT und MICHELL (1992) wiesen eine solche Korrelation nach. Die Autoren stellten eine Verzögerung bei den Höchstwerten von Speichel- zu Plasmacortisol fest. Da die Messungen jedoch nicht kontinuierlich durchgeführt wurden, konnte hierfür keine genaue Zeitangabe gemacht werden. GIANNETTO et al. (2014) führen auf, dass Speichelcortisol rund 10 % der Werte im Serum ausmacht.

Es stellt sich die Frage, inwieweit sich der Stress, den ein Hund bei der Probenentnahme erfährt, in dem Ergebnis der entnommenen Probe widerspiegelt. Es ist also der Zeitraum zwischen Aktivierung der HPA und dem Erscheinen von Cortisol im Blut von Bedeutung. Dieser Zeitraum kann genutzt werden, um Proben zu ziehen (HENNESSY, 2013). KOBELT et al. (2003) zeigten, dass bei der Beprobung von Speichel eine Manipulation am Hund von bis zu 4 Minuten ohne eine Erhöhung der gemessenen Cortisolwerte aufgrund des Handlings erfolgen kann.

Bei der Probengewinnung nutzten BENNET und HAYSEN (2010) für den Hund nicht sichtbare Leckerlies in den Händen der Hundebesitzer, um den Speichelfluss ohne zusätzliche Substanzen wie Geschmacksstoffe oder Zitronensäure anzuregen. Ein weiterer Vorteil dieser Methode ist, dass durch Verwendung von Futter die Hunde selten fixiert werden müssen und die Probengewinnung somit schnell und stressfrei erfolgen kann (BENNET und HAYSEN, 2010). DRESCHEL und GRANGER (2009) konnten in

einem In-Vitro-Verfahren zeigen, dass bei Zusatz von Zitronensäure mit sinkendem pH-Wert des Speichels die gemessenen Cortisolwerte steigen. Bereits geringe Mengen von Zitronensäure könnten theoretisch zu einem derartigen Absinken des pH-Wertes im Fang eines Hundes und somit zu falschen Ergebnissen führen. Daher überprüften sie in einer weiteren am Hund durchgeführten Studie mit der von KOBELT et al. (2003) beschriebenen Methode die Auswirkungen von Zitronensäure auf den Speichel-pH-Wert. Es wurden keine Veränderungen in Richtung eines sauren Milieus festgestellt. Allerdings zeigten einige Hunde eine Abwehrhaltung gegenüber dem Ausstreichen des Fanges mit Zitronensäure (DRESCHSEL und GRANGER, 2009). Eine Senkung des Speichel-pH-Wertes beobachteten MEUNIER et al. (2021) bei der Probengewinnung mit in der Salivette® befindlichen Leckerlies sowie der mit Fleisch-Geschmack versehenen Salimetrics-Proben. Eine Erhöhung der Cortisolwerte wie bei DRESCHSEL und GRANGER (2009) wurde jedoch nicht beobachtet. Dies könnte laut MEUNIER et al. (2021) an der geringen Differenz zwischen den pH-Messungen liegen. Die Metaanalyse von COBB et al. (2016) konnte keine signifikanten Unterschiede der Cortisolmessungen zwischen den Proben, die mit bzw. ohne Zusatz von speichelflussfördernden Mitteln gewonnen wurden, feststellen. Zu den untersuchten Mitteln gehörten sowohl Zitronensäure, olfaktorische Reize, das Versehen der Probe mit Geschmack und die Gabe von Leckerlies während des Testens (COBB et al., 2016).

Der Zusatz von Fleischaromen mit Hilfe von Fleisch-Bouillon auf das Probenmaterial führte in vitro zu erhöhten Cortisolwerten und ist laut DRESCHSEL und GRANGER (2009) aufgrund der nicht bestimmbaren Variabilität kein geeignetes Mittel zur Gewinnung von Speichelproben. Die Messungen der Cortisolwerte wurden in der genannten Studie mit Hilfe eines ELISA durchgeführt (DRESCHSEL und GRANGER, 2009).

Ingwer-Pulver auf dem Probenempfänger führt zu einer gesteigerten Speichelsekretion beim Hund (MEUNIER et al., 2021). Die Hunde zeigten nach Exposition zu dem Pulver kurzzeitig eine erhöhte Erregungslage, die für den in der Studie aufgezeigten, geringgradigen Anstieg zum vorher entnommenen „Nullwert“ verantwortlich sein könnte. Ebenfalls möglich ist,

dass dieser Anstieg aufgrund des Studiendesigns entstanden ist, da die Hunde die Zeit zwischen den Probeentnahmen im Untersuchungsraum verharren mussten (MEUNIER et al., 2021). Die Autoren kommen zu dem Ergebnis, dass diese Methode für die Cortisolmessung bei Hunden im Speichel geeignet ist – auch weil ausreichende Mengen innerhalb von 30 Sekunden gewonnen werden können (MEUNIER et al., 2021). Hier wurden die Messungen mit Hilfe der Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry durchgeführt. Bei dieser Form der Messung – die erstmalig zur systematischen Untersuchung von Cortisol im Hundespeichel verwendet wurde – kommt es zu keiner Kreuz-Reaktivität mit Cortisolmetaboliten, wie es bei ELISA-Untersuchungen der Fall sein kann (MEUNIER et al., 2021).

Die Zeitspanne, die benötigt wird, um nach einem stresshaften Stimulus und dadurch erhöhten Speichelcortisolwerten wieder den Basalwert zu erreichen, variiert in der Literatur. DRESCHER und GRANGER (2005) stellen 40 Minuten nach Beendigung des Stimulus immer noch einen 150 % erhöhten Wert fest. BEERDA et al. (1998) hingegen konnten bei allen Stimuli 60 Minuten nach Administration eine Normalisierung hin zum Basalwert feststellen.

#### **4.6. Cortisolmessungen und Verhaltensbeobachtungen**

Die Aktivierung der HPA kann sowohl durch den sogenannten Eustress, der mit positiven Erfahrungen einhergeht, und den Distress, welcher in Assoziation mit negativen Erfahrungen steht, erfolgen (BREVES et al., 2015; POLGÁR et al., 2019). PETERSSON et al. (2017) vermuten, dass die von HANDLIN et al. (2011) gemessenen, erhöhten Cortisolwerte nach Streicheleinheiten durch Hundebesitzer aufgrund einer Erwartungshaltung an ein bevorstehendes Spiel und nicht in Verbindung mit Stress entstanden sind. Es ist daher sinnvoll, gemessene Cortisolwerte in Verbindung mit Verhaltensbeobachtungen zu bewerten, nur so können sie ein sinnhaftes Indiz für Stress darstellen (POLGÁR et al., 2019). Auch COBB et al. (2016) halten das alleinige Verwenden von Cortisolwerten für nicht ausreichend, sondern empfehlen das Hinzuziehen von weiteren Parametern. HELMREICH et al. (2012) konnten anhand von Untersuchungen an Ratten zeigen, dass die gemessenen Glucocorticoidwerte (hier Corticosteron) nicht

mit dem gezeigten Verhalten übereinstimmen müssen. Die untersuchten Tiere zeigten nach der Administration von Elektroschocks trotz erhöhter Cortisolwerte keine angsttypischen Verhaltensweisen, sobald sie die Möglichkeit zu alternativem Verhalten wie bspw. das Kauen auf einem Stick erhielten. ROONEY et al. (2007) untersuchten, inwieweit Hunde bei der Unterbringung in einem neuen Zwinger Stress erleiden. Die gezeigten Verhaltensweisen korrelierten nicht mit dem gemessenen Cortisol-Creatinin-Verhältnis aus Urinproben. Das alleinige Bewerten von gezeigten Verhaltensweisen ist demnach nicht ausreichend, um eine Aktivierung der HPA festzustellen, selbst wenn in vielen Fällen das Verhalten und die hormonellen Messungen korrelieren (HENNESSY, 2013). Um zu untersuchen, ob ein oder mehrere Stressoren zu einer Aktivierung der HPA führen, ist es aufgrund der sehr großen Vielzahl an Faktoren, die Cortisolwerte beeinflussen, notwendig, mehr als nur einen Wert eines einzelnen Tieres zu untersuchen (HEKMAN et al., 2014; HENNESSY, 2013). Aufgrund der Komplexität der Charaktere von Hunden und dem individuellen Reagieren auf verschiedene Stimuli kann es zu Fehlinterpretationen von gezeigtem Verhalten kommen, weshalb BEERDA et al. (1998) ebenfalls empfehlen, Verhaltensbeobachtungen mit weiteren Messwerten zu verbinden. Darüber hinaus wird, wie oben bereits erwähnt, die Untersuchung von mehr als einem Tier nahegelegt (BEERDA et al., 1998).

Die Messung von Basal-Cortisolwerten bedeutet nicht automatisch, dass Stress jeglicher Form vollständig ausgeschlossen werden kann oder ein Status des „idealen Tierwohles“ erreicht ist (HENNESSY, 2013).



### **III. TIERE, MATERIAL UND METHODEN**

Die Studie wurde in Abstimmung mit der Tierschutzkommission der Bundeswehr durch das zuständige Kommando genehmigt und unter dem Aktenzeichen Az 42-29-31 bearbeitet. Es erfolgte eine viermalige, 02:20 stündige Unterbringung von Hunden in Hundeboxen, bei denen Speichelcortisolproben entnommen und Videoaufnahmen aufgezeichnet wurden.

#### **1. Hunde**

Bei den untersuchten Hunden handelte es sich um zehn Belgische Schäferhunde der Varietät Malinois, die als militärische Arbeitshunde eingesetzt werden. Die Gruppe bestand aus sieben weiblichen Tieren, von denen eine intakt und sechs kastriert waren, sowie aus einem intakten und zwei kastrierten Rüden. Die Tiere waren zwischen 1,5 und 8 Jahren alt. Das gemessene Gewicht reichte von 23,6 kg bis 32,5 kg. Die Widerristhöhe variierte von 50 – 63 cm.

Eigentümer der Hunde ist die Bundeswehr. An der Schule für Diensthundewesen wurden die Hunde ausgebildet, um anschließend in den verschiedenen Stammeinheiten der DHFhr eingesetzt zu werden. Die Hunde haben eine sogenannte duale Ausbildung absolviert, die sowohl Aktivitäten im Schutzdienst als auch im Aufspüren von Sprengstoffen oder Rauschmitteln beinhaltete.

Tabelle 1: Übersicht der untersuchten Diensthunde

Name DH	Alter in Jahren	Größe (Widerristhöhe)	Gewicht	Geschlecht	Kastriert
Bailey	2	50 cm	24,5 kg	♀	ja
Dax	5	58 cm	30,4 kg	♂	ja
Dex	7,5	63 cm	32,5 kg	♂	ja
Erec	5,5	57 cm	30,1 kg	♂	nein
Filou	6	51 cm	28,5 kg	♀	nein
Freya	6	60 cm	30,2 kg	♀	ja
Happy	4,5	57 cm	26,1 kg	♀	ja
Karma	3	54 cm	25,2 kg	♀	ja
Maggie	1,5	52 cm	23,6 kg	♀	nein
Viene	8	58 cm	27,3 kg	♀	ja

Neun der untersuchten Hunde lebten zum Zeitpunkt der Untersuchung im häuslichen Umfeld der DHFhr. Eine Hündin (Bailey) wurde an der Schule für Diensthundewesen der Bundeswehr in dafür vorgesehenen Zwingern gehalten.

Vor Beginn der Versuchsteilnahme wurde eine medizinische Allgemeinuntersuchung sowie ein orthopädischer Untersuchungsgang durch einen Veterinär (Autor) durchgeführt. Bei keinem der Hunde wurde eine Abweichung der Norm festgestellt.

Alle Hunde waren aufgrund vorheriger Unterbringung mit Hundeboxen vertraut. Die Hunde zeigten laut DHFhr bis zum Zeitpunkt der Untersuchung keine offensichtlichen Anzeichen wie bspw. durchgehende Vokalisation, Kratzen o.Ä. bei einer Unterbringung in einer Hundebox. Dieser Sachverhalt war Voraussetzung für die Teilnahme an der Untersuchung, um zu verhindern, dass aufgrund einer vorherigen negativen Verknüpfung, bspw. durch falsches oder fehlendes Boxentraining, Stress induziert wird.

Voraussetzung zur Teilnahme war darüber hinaus, dass innerhalb von zwei Monaten vor Beginn der Untersuchung keine Applikation von Glucocorticoiden erfolgte, um eine exogen induzierte Erniedrigung der Cortisolwerte zu vermeiden (GOTTSCHALK et al., 2011).

## **2. Versuchsaufbau**

Nach einer mehrwöchigen Trainingsvorbereitung zur Probenentnahme (siehe Speichelgewinnung) fand die Untersuchung an zwei aufeinander folgenden Wochen an der Schule für Diensthundewesen der Bundeswehr statt. Die erste Woche diente dazu, die Hunde an das Umfeld, in der die Untersuchung durchgeführt wurde, zu gewöhnen und mit den umgebenden Geräuschen und Gerüchen vertraut zu machen. So sollte verhindert werden, dass allein aufgrund der unbekanntenen neuen Umgebung erhöhte Cortisolwerte gemessen werden (ROONEY et al., 2007; Tuber et al., 1996). Hierzu verbrachten die Studienteilnehmer mind. 16 Stunden in einer bei der Bundeswehr typischen Einzelunterkunft, in der die Hundebox bereits zur Verfügung stand. Teilnehmer, die nicht zum Stammpersonal der Schule für Diensthundewesen gehörten, verbrachten auch die Nächte in den Unterkünften, sodass diese Hunde deutlich mehr Zeit in den jeweiligen Zimmern verbrachten.

In der zweiten Woche wurden die Hunde an vier aufeinander folgenden Tagen für jeweils 02:20 Stunden in die Hundeboxen eingestellt. Die Unterbringung erfolgte in einer aus Aluminium, Holz und Kunststoff angefertigten Hundebox mit den Maßen: 125 cm x 98 cm x 75 cm (Länge x Höhe x Breite). Diese Maße erlaubten allen teilnehmenden Hunden ein seitliches Liegen mit ausgestreckten Läufen sowie das aufrechte Stehen und Sitzen. Aufgrund von Studien, die bei einigen Hunden einen circadianen, diurnalen Rhythmus der Cortisol liberation nachgewiesen haben, fand die Untersuchung immer zur selben Zeit von 12:00 bis 16:20 Uhr statt (GIANNETTO et al., 2014; KOLEVSKÁ et al., 2003; POLGÁR et al., 2019). Die viermalige Unterbringung über 02:20 Stunden fand planmäßig, bis auf die Entnahme der Speichelproben, ohne Unterbrechung jeweils von 14:00 bis 16:20 Uhr statt. Während der Untersuchung waren die Bezugspersonen (DHFhr) der Hunde zu jeder Zeit im Raum anwesend. So

war durchgehend olfaktorischer, akustischer und teilweise visueller Kontakt gewährleistet. Die DHFhr wurden angehalten, sich nicht in Richtung Ausgangstüre zu begeben, um den Hunden keine Trennung zu suggerieren. Abgesehen von der Probenentnahme sollte weder durch Körperkontakt noch durch Ansprache Kontakt zu den Hunden aufgenommen werden. Vorkommnisse, die direkten oder indirekten Einfluss auf die Untersuchung haben könnten, wurden von den Diensthundeführern aufgezeichnet. Hierzu zählen bspw. das Bellen anderer Hunde in unmittelbarer Nähe. Um derartige Störfaktoren so gering wie möglich zu halten, wurde während der Durchführungen mittels Schildern auf die laufende Untersuchung hingewiesen und gebeten, sich auf den Gängen und vor dem Unterkunftsgebäude ruhig zu verhalten. Ebenfalls dokumentiert wurde die Raumtemperatur.

Innerhalb der vier Durchgänge wurden zwei verschiedene Protokolle zur Speichelprobenentnahme durchgeführt.

- Entnahmeprotokoll A am ersten und vierten Tag der Untersuchung.
- Entnahmeprotokoll B am zweiten und dritten Tag.

Bei beiden Protokollen fand zunächst die Messung von Basalwerten statt. Hierzu befanden sich die Hunde gemeinsam mit ihrem DHFhr bereits in der Unterkunft, in der auch die Hundebox aufgestellt war. In der ersten Stunde der Untersuchung (12:00 bis 13:00 Uhr) durften sich die Hunde in dem Zimmer frei bewegen. Die Hundebox wurde offengelassen und konnte von den Hunden genutzt werden. Um 13:00 Uhr wurde die erste Speichelprobe (P1) entnommen. Nach dieser Probenentnahme erfolgte erneut ein einstündiger Aufenthalt ohne forcierte Unterbringung in der Hundebox. Um 14 Uhr wurden die Kameras durch die DHFhr eingeschaltet, die Hunde in die Hundebox verbracht und die Türe geschlossen.

Entnahmeprotokoll A: P2 erfolgte 20 Minuten nach der Unterbringung ca. um 14:20 Uhr. Die dritte und vierte Speichelprobe (P3 und P4) wurden jeweils eine Stunde versetzt um 15:20 Uhr und 16:20 Uhr durchgeführt. Nach der Entnahme von P4 galt der Versuch für den Tag als beendet.

Entnahmeprotokoll B: Die Beprobung P2 und P3 wurden nicht durchgeführt. P4 erfolgte am Ende des Versuchsdurchganges um 16:20 Uhr nach einer 02:20 stündigen, durchgehenden Unterbringung in der Hundebox. Nach Entnahme von P4 galt der Versuch für den Tag als beendet.

*Tabelle 2: Übersicht Beprobungszeitpunkte in Entnahmeprotokoll A und B*

Zeitpunkt	Entnahmeprotokoll A (Tag 1 und 4)	Entnahmeprotokoll B (Tag 2 und 3)	Kommentar
13:00 h	P1	P1	Vor der Unterbringung
14:00 h	Unterbringung in Box	Unterbringung in Box	Einschalten der Kameras
14:20 h	P2	-	
15:20 h	P3	-	
16:20 h	P4	P4	Ende des Tagesprotokolls

Die Fütterung der Diensthunde erfolgt aufgrund der Arbeitsleistung ein bis zweimal täglich. Um einer eventuellen postprandialen Erniedrigung der Cortisolwerte vorzubeugen, wurde der Fütterungszeitraum auf einen Zeitpunkt nach der Unterbringung sowie der letzten Probenentnahme gelegt (LUÑO et al., 2019).

Die Unterbringung in der Hundebox wurde an allen vier Tagen mittels Videoaufnahme dokumentiert.

Anhand dieses Versuchsaufbaus wurde jedes Tier zwölf Mal beprobt. Insgesamt ergab sich eine Probengroße von 120 Speichelproben. Pro Hund entstanden 28 Stunden Videomaterial (drei Kameras). Während des gesamten Versuchs wurden 280 Stunden der Unterbringung aufgezeichnet.

### **3. Verhaltensbeobachtung**

Um die Hunde während der Unterbringung zu jedem Zeitpunkt vollständig einsehen zu können, wurden in den Hundeboxen jeweils drei Action-Kameras der Marke GoPro (Hero 9 Black) installiert. Zwei Kameras (Kamera 1 und Kamera 2) wurden unmittelbar vor der Türe an der Decke befestigt, eine weitere (Kamera 3) am hinteren Ende, ebenfalls an der Decke. Mit Hilfe der Weitwinkelaufnahme konnte so jeder Bereich der Box überwacht werden.

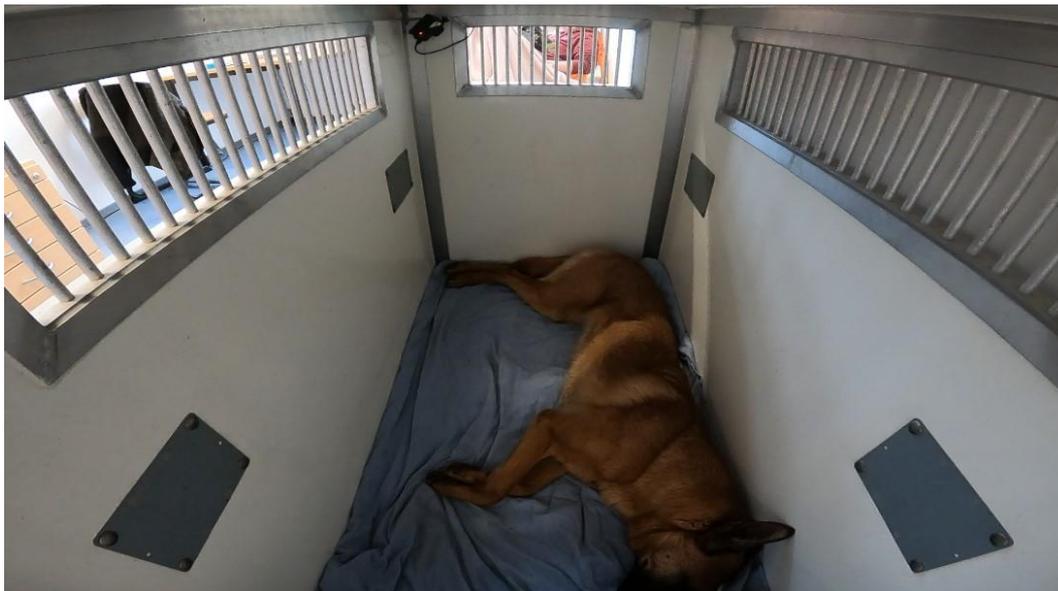


Abbildung 1: Ansicht durch Kamera 1 auf DH Bailey.

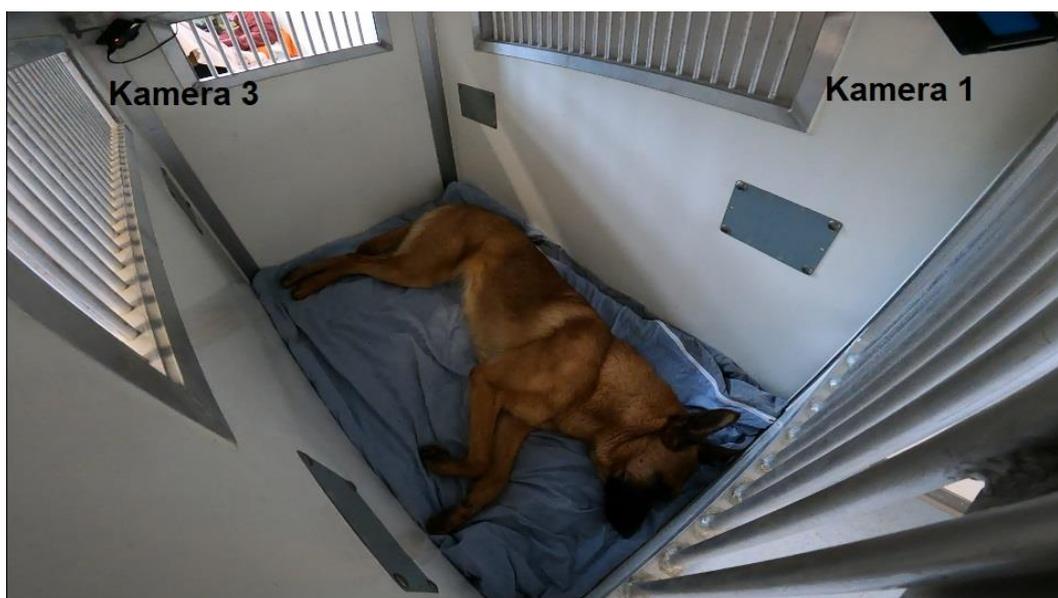


Abbildung 2: Ansicht durch Kamera 2 auf DH Bailey. Kamera 1 und Kamera 3 sind sichtbar.



*Abbildung 3: Ansicht durch Kamera 3 auf DH Bailey.*

Die Auswertung der Videoaufnahmen erfolgte mit dem Verhaltensbeobachtungsprogramm BORIS (FRIARD und GAMBA, 2016) der Version 8.19.3. BORIS ermöglicht unter anderem die Eingabe der zu untersuchenden Verhaltensweisen, die dann mit Hilfe eines „Coding-Pads“ bei Auftreten eingeloggt werden können. Im Anschluss wurden die Ereignisse in Form einer Excel-Tabelle ausgegeben und in Übersichtstabellen (Excel 2021) überführt.

Zunächst wurde beurteilt, welche Körperhaltung die Hunde in der Situation des „Einstellens“ in die Hundebox zeigten. Als Einstellen wurde der Zeitraum vom Betreten der Hundebox bis 15 Sekunden nach Schließen der Türe definiert. Über die vier Untersuchungstage ergaben sich hierfür insgesamt acht Einstellungssituationen pro Hund. Jeweils drei im Entnahmeprotokoll A und jeweils eine im Entnahmeprotokoll B. Die Körperhaltung wurde gemäß der in Tabelle 3 aufgeführten Definitionen beurteilt. Auch wenn Hunde den überwiegenden Teil der beobachteten Zeit bspw. eine entspannte Körperhaltung zeigten, wurde für den Fall eines kurzen kauenden oder submissiven Displays innerhalb einer Einstellsituation dieses „negativere“ Display als Bewertung festgehalten.

*Tabelle 3: Beurteilte Körperhaltungen beim Einstellen in die Hundebox, modifiziert nach DÖRING et al. (2014)*

<b>Typ</b>	<b>Körperhaltung</b>
<b>Stehend-Er (erregt)</b>	Hochgehaltener Kopf, durchgestreckte Beine, hochgehaltene Rute, nach vorne und aufgerichtete Ohren
<b>Stehend-E (entspannt)</b>	Entspannte Kopfhaltung, durchgestreckte Beine, entspannte Rutenhaltung, entspannt rassetypische Ohrenstellung (aufgestellt, nach vorne oder leicht zur Seite gestellt)
<b>Stehend-K (kauernd)</b>	Leicht gesenkte Kopfhaltung, leicht gebeugte Beine, hängende bis geringgradig eingeklemmte Rute, leicht nach hinten gelegte Ohren
<b>Stehend-S (submissiv)</b>	Gesenkte Kopfhaltung, gebeugte Beine, Rute eingeklemmt, an Kopf angelegte Ohren

Bei jeder Einstellsituation wurde darüber hinaus gemessen, wie lange es dauert, bis die Hunde sich ablegen. Gemessen wurden zwei Zeiträume: der erste vom Schließen der Tür bis zum Ablegen, der zweite vom Schließen der Türe bis zum Ablegen des Kopfes. Hierbei spielte es keine Rolle, für wie lange die Hunde anschließend in dieser Position verharrten.

Ein weiteres Ziel der Verhaltensbeobachtung war es, Art und Anzahl von Verhaltensweisen festzuhalten, die auf Stress hinweisen können. Hierzu wurden von den jeweils 02:20 stündigen Unterbringungen vier Abschnitte á 10 Minuten mittels „Continuous Recording“ und „Behavior Sampling“ nach MARTIN und BATESON (2007) ausgewertet. Ausgewählt wurden die in Tabelle 4 aufgeführten Zeitpunkte.

Tabelle 4: Übersicht Zeitpunkte Verhaltensbeobachtung

<b>Zeitpunkt</b>	<b>Entnahmeprotokoll A</b>	<b>Entnahmeprotokoll B</b>
1 (Q1)	Nach Einstellen in die Hundebox für 10 Minuten	Nach Einstellen in die Hundebox für 10 Minuten
2 (Q2)	Nach P2 für 10 Minuten	Minute 20 - 30
3 (Q3)	Nach P3 für 10 Minuten	Minute 80 - 90
4 (Q4)	Die letzten 10 Minuten der Unterbringung	Die letzten 10 Minuten der Unterbringung

Die Zeitpunkte eins bis drei in Entnahmeprotokoll A wurden gewählt, da die Situation „Einstellen“ vorausgegangen ist und hier mit mehr Aktivität der Hunde und somit ggf. mehr Signalen, die auf Stress hinweisen können, zu rechnen war, falls die Hunde im Rahmen der Unterbringung derartige Signale zeigen sollten. Um einen Vergleich ziehen zu können, zwischen gezeigten Signalen nach dem Einstellen und demselben Zeitraum ohne, wurden die Zeitpunkte zwei und drei bei Entnahmeprotokoll B gewählt. Sie korrelieren mit den Zeitintervallen, nach denen bei Entnahmeprotokoll A die Beprobungen stattgefunden haben.

Zur Beurteilung der Verhaltensweisen wurde ein Verhaltenskatalog definiert, der Signale beinhaltet, die auf Stress hinweisen können. Unterteilt wurden die Signale in „moderate“ und „starke“ Signale. Diese Eingliederung sollte dazu dienen, Abbruchkriterien für die Unterbringung festzulegen – auch wenn aufgrund der qualifizierten Einschätzung über das bisher gezeigte Verhalten der DH während einer Unterbringung durch die DHFhr nicht mit „starken“ Signalen zu rechnen war.

Tabelle 5: „Starke“ Signale in Anlehnung an BEERDA et al. (1998) und DÖRING et al. (2014), die beim Zeigen zum Abbruch der Unterbringung führen

<b>Signale, die auf Stress hinweisen können und in der Hundebox beurteilbar sind.</b>	<b>Gezeigtes Verhalten</b>
Zittern	Muskuläres Zittern über den gesamten Körper
Kotabsatz	-
Urinabsatz	-
Hypersalivation	Speicheln über das für das Individuum als normal geltende Maß hinaus; losgelöst vom Speichelfluss während der Beprobung (Futterpräsentation)
Graben	Scharren/Kratzen mit den Pfoten am Boden der Hundebox (Nicht: Kurzes Scharren vor Ablegen zur Strukturierung des Untergrundes)
Gitterbeißen	Beißen in die Gitterstäbe oder andere Bestandteile der Hundebox
Kratzen	Kratzen an den Seitenwänden/Tür der Hundebox
Automutilation	Anhaltendes Belecken/Beißen einer Stelle von Haut/Fell über das Pflegeverhalten hinaus
Im Kreisdrehen	Anhaltendes Drehen ohne anschließendes Ablegen

Tabelle 6: „Moderate“ Signale in Anlehnung an BEERDA et al. (1998) und DÖRING et al. (2014)

<b>Signale, die auf Stress hinweisen können und in der Hundebox <u>beurteilbar</u> sind.</b>	<b>Gezeigtes Verhalten</b>
Schütteln	-
Lefzen-Lecken	Zunge streift über obere Lefze;
Gähnen	-
Schmatzen	-
Anheben der Pfoten	Eine der Vorderpfoten wird ca. im 45° Winkel angehoben.
Hecheln	Hochfrequente Atmung mit offenem Fang
Bellen	-
Klaffen	Hochtoniger als Bellen
Knurren	-
Fiepen/Winseln	-

Die Verhaltensweisen aus Tabelle 5 stellten Abbruchkriterien für die Unterbringung dar. Die DHFhr wurden angehalten, bei derartigen Signalen die Unterbringung zu beenden und den Vorfall an den Versuchsleiter zu melden.

Im letzten Abschnitt der Videoauswertung wurden die gesamten Aufnahmen angesehen und alle 60 Sekunden mittels Standbildes die aktuelle Position, in der sich der Hund befand, festgehalten. Hierzu wurden die folgenden Positionen notiert: stehend, sitzend, liegend mit angehobenem Kopf und liegend mit abgelegtem Kopf.

## 4. Speichelgewinnung

Die Probenentnahme des Speichels erfolgte mittels Salivetten® (SARSTEDT AG & CO. KG, Nümbrecht, Deutschland). Die DHFhr erhielten die im Vorfeld mit Probennummer und Hundeidentifikationsnummer beschrifteten Probengefäße. Der Tupfer wurde in der Längsachse mit Hilfe einer Arterienklemme fixiert. Durch diese Verlängerung konnten die bukkalen Bereiche aller Kieferquadranten vollständig abgestrichen werden. Bei einigen Hunden war so auch das Abstreichen unterhalb der Zunge möglich. Ein Aufbeißen auf den Tupfer wurde geduldet. Diese Art der Beprobung erfolgte je Probenentnahme mit zwei Tupfern direkt hintereinander für jeweils maximal 60 Sekunden.

Da Tiere, die nicht an einen Entnahmeprozess gewöhnt sind, vermehrte Stressreaktionen bei der Beprobung zeigen, erfolgte die Entnahme der Speichelproben nach vorheriger Einweisung sowie mehreren Trainingseinheiten vor Versuchsbeginn durch die Diensthundeführer (SRITHUNYARAT et al., 2018). Somit wurde ebenfalls gewährleistet, dass die Hunde im Rahmen der Entnahme keinen zusätzlichen Stress durch das Handling fremder Personen erfahren. Hierzu wurde den DHFhr ein detaillierter Trainingsplan sowie ein mehrteiliges Video bereitgestellt, anhand dessen sie die Trainingsschritte übten. Ebenfalls sollte durch genaue Anweisung und Training erreicht werden, dass möglichst wenig Entnahmefehler passieren und somit eine ausreichende Probenmenge erreicht wird (NG et al., 2014). Der Erfolg des Trainings wurde durch eine Fachtierärztin (FTÄ) für Verhaltenskunde sowie für Tierschutz (Bartels, A.) kontrolliert. Die Teilnahme an der Studie erfolgte nur, wenn durch die FTÄ festgestellt wurde, dass die zu untersuchenden Hunde das Training erfolgreich absolviert hatten. Im Rahmen dieser Erfolgskontrolle wurde ebenfalls das Einstellen der Hunde in die Hundeboxen durch die FTÄ überprüft. Ist hier der Eindruck entstanden, dass die Hundebox negativ verknüpft ist und der Hund eine Aversion gegen die Unterbringung hat, wurde der Hund nicht in die Studie aufgenommen.

Um den Speichelfluss anzuregen erfolgte im Training zur Probenentnahme eine Verknüpfung von Beprobung und Futter. Während der Versuchsreihe

wurde die Belohnung jedoch nur in Aussicht gestellt. Hierzu wurden Futter oder andere Belohnungsartikel, je nach Favorisierung der Hunde, in Sichtweite abgelegt oder in der Hand der DHFhr gehalten. Nach erfolgter Entnahme wurden die Hunde nicht damit belohnt. Während der Unterbringung wurde aufgrund der Probennahme kein Wasser zur Verfügung gestellt. Somit sollte verhindert werden, dass es unmittelbar vor Probennahme zu einer Verdünnung des Speichels kommt.

## **5. Messungen Speichelcortisol**

Die Proben wurden nach Beendigung der Unterbringung zur Diensthundeklinik der Schule für Diensthundewesen der Bundeswehr gebracht und unmittelbar bearbeitet. Zuerst wurden die Proben bei 2800 rpm zentrifugiert (LENSEN et al., 2015). Anschließend wurde der Speichel in ein „Eppendorf Röhrchen“ pipettiert und bei - 21°C eingefroren. Bei dieser Temperatur wurden die Proben gelagert, bis sie innerhalb von maximal sechs Wochen an das nach ISO 17025 zertifizierte Labor (LABOKLIN GMBH & CO. KG, Bad Kissingen) verbracht wurden. Der Transport der Proben erfolgte mittels KFZ auf dem direkten Weg, sodass gewährleistet werden konnte, dass die Proben gefroren das Labor erreichen. Mittels „Cortisol Saliva ELISA“ der Firma TECAN wurde die quantitative Bestimmung der Cortisolwerte durchgeführt. Für dieses Testverfahren wurde ein Interassay-Variationskoeffizient von 12,9 % sowie ein Intraassay-Variationskoeffizient von 11,2 % festgehalten.

## **6. Statistische Auswertung**

Die statistische Auswertung erfolgte in Konsultation mit dem Statistischen Beratungslabor der Ludwig-Maximilians-Universität München. Zunächst erfolgte die Datenaufbereitung sowie die deskriptive Statistik mittels dem Softwareprogramm Microsoft Excel. Im Anschluss wurden die Daten mit Hilfe der Open Source Software R ausgewertet.

Die verschiedenen statistischen Methoden werden unter den einzelnen Fragestellungen aufgeführt.



## IV. ERGEBNISSE

### 1. Verhaltensbeobachtung

#### 1.1. Einstellen in die Hundebox

Fragestellung 1a): Wie viel Zeit benötigen die Hunde, um sich nach dem Einstellen in die Hundebox vollständig abzulegen?

Von 80 der durch den Versuchsaufbau bedingten Einstellsituationen konnten 72 in Bezug auf die Dauer vom Einstellen und Schließen der Türe bis zum Ablegen in Brust- oder Seitenlage und bis zum Ablegen des Kopfes beurteilt werden. Bei acht der Einstellsituationen befand sich der Hund bereits liegend (durch Kommando oder freiwillig) in der Hundebox. Die Hunde benötigten im Durchschnitt eine Minute (01:01), um sich abzulegen. Eine weitere Minute dauerte es (01:06), bis die Hunde ihren Kopf ablegten. Nicht berücksichtigt wurde hierbei, für wie lange die Hunde diese Positionen innehielten. Ein Hund (Maggie) benötigte im Durchschnitt 05:46 bis zum Ablegen des Kopfes und stellt den in Abbildung 4 als Ausreißer dargestellten Punkt dar.

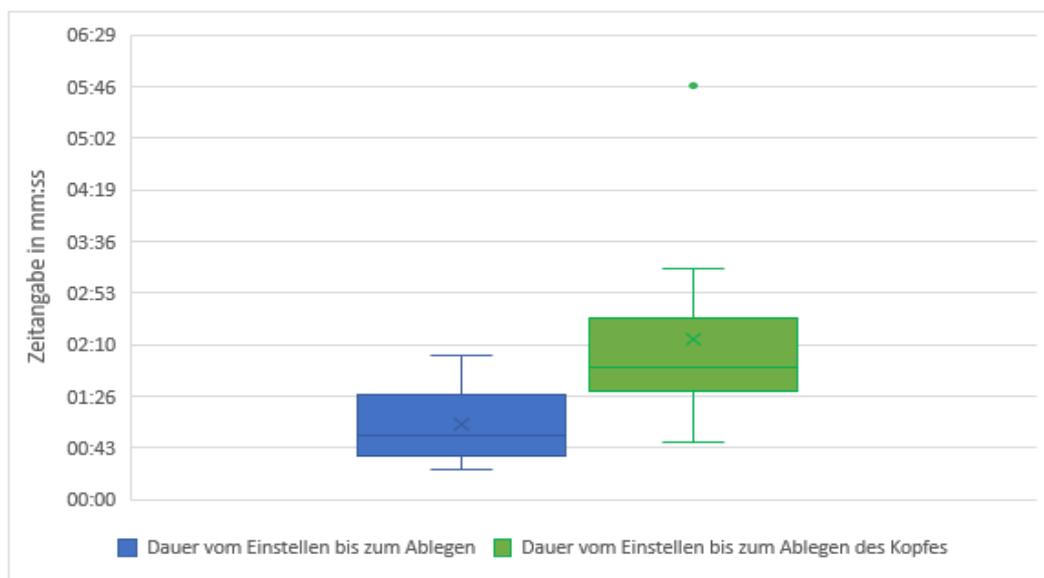
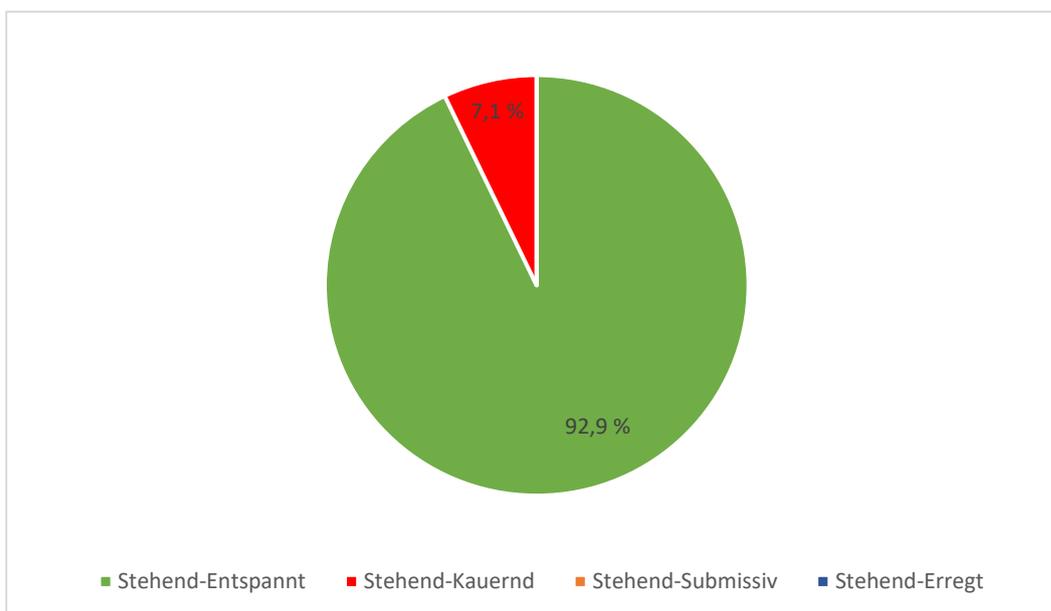


Abbildung 4: Verteilung der durchschnittlichen Dauer vom Einstellen in die Hundebox (Schließen der Türe) bis zum Ablegen in Brust- oder Seitenlage und bis zum Ablegen des Kopfes. Insgesamt wurden 72 Einstellsituationen beurteilt.

Fragestellung 1b): Welche Körperhaltung nehmen Hunde ein, die in die Hundeboxen eingestellt werden?

Die im Rahmen des Einstellens gezeigten Körperpositionen konnten 70-mal erfasst werden. In den restlichen zehn Einstellsituationen befand sich der Hund bei Einschalten der Kamera bereits in der Hundebox oder wurde von dem DHFhr über ein Kommando zum Hinlegen aufgefordert. Diese Situationen wurden nicht bewertet. Bei 92,9 % der Einstellsituationen befanden sich die Hunde durchgehend in einer entspannten Körperhaltung. Bei 7,1 % zeigten die Hunde mindestens kurzzeitig ein Signal, das im Rahmen eines kauerns Displays zu beobachten ist. Verhaltensweisen, die zuvor der Kategorie „Stehend-Submissiv“ (Tabelle 3) zugeordnet wurden, konnten bei keiner der Einstellsituationen beobachtet werden. Ein kurzzeitiges Display von Verhaltensweisen der Kategorie „Stehend-Erregt“ (Tabelle 3) wurde von einigen Hunden gezeigt. Hierzu gehörten die hochgetragene Rute sowie die durchgestreckten Beine und ein hochgehaltener Kopf. Diese Hunde wurden aufgrund der kurzzeitigen Verhaltensweise in die „darunter“-liegende Kategorie „Stehend-Entspannt“ eingeordnet.



*Abbildung 5: Körperhaltungen der zehn Hunde während des Einstellens in die Hundebox bei 70 Beobachtungen. Die Körperhaltung „Stehend-Submissiv“ wurden in keiner der Situationen beobachtet. Verhaltensweisen der Kategorie „Stehend-Erregt“ wurden kurzzeitig gezeigt, jedoch nie über den gesamten Beobachtungszeitraum, weshalb die Situationen in die Kategorien eingeordnet wurden, deren Signale danach gezeigt wurden.*

## 1.2. Positionen während der Unterbringung

Fragestellung 1c): Welche Positionen nehmen die Hunde während der Unterbringung in der Hundebox ein? Hierdurch soll evaluiert werden, ob die Hunde einen Großteil des Zeitraumes stehend oder sitzend verbringen, was im Vergleich zu einer abgelegten Position für mehr Unruhe sprechen könnte.

Über den gesamten Unterbringungszeitraum aller Hunde erfolgte alle 60 Sekunden eine fotografische Aufnahme der aktuellen Position. Hierdurch ergaben sich 5490 Beobachtungen. Bei mehr als 85 % der betrachteten Zeitpunkte befanden sich die Hunde in einer liegenden Position mit abgelegtem Kopf. In knapp 10% der Beobachtungen lagen die Hunde mit angehobenem Kopf in der Hundebox. Bei ca. 5 % der dokumentierten Zeitpunkte saßen oder standen die Hunde.

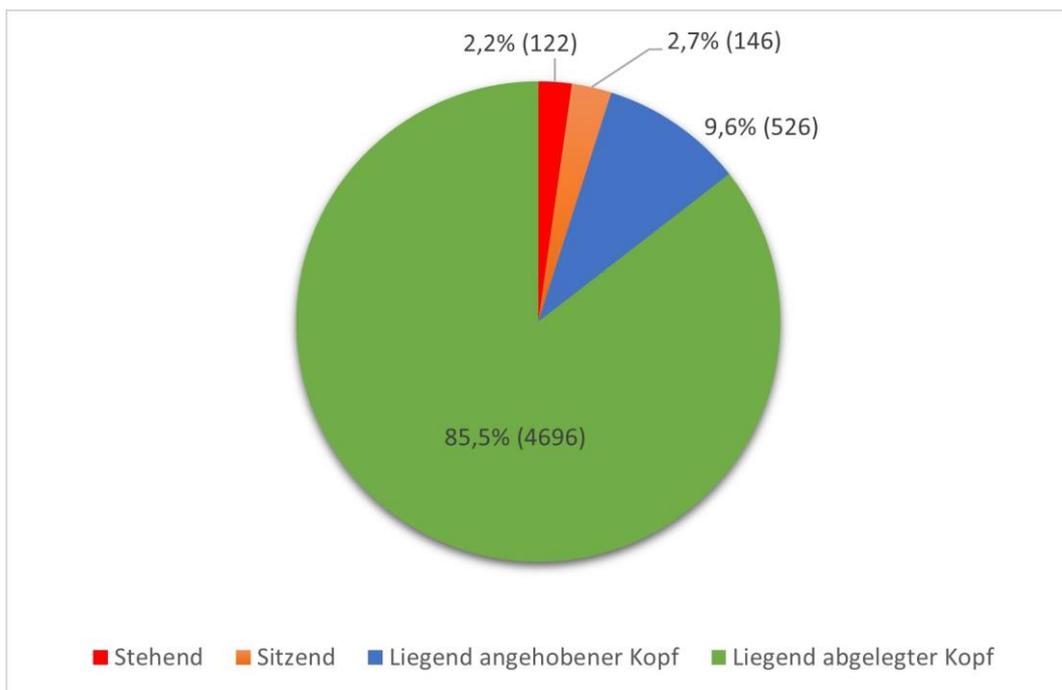
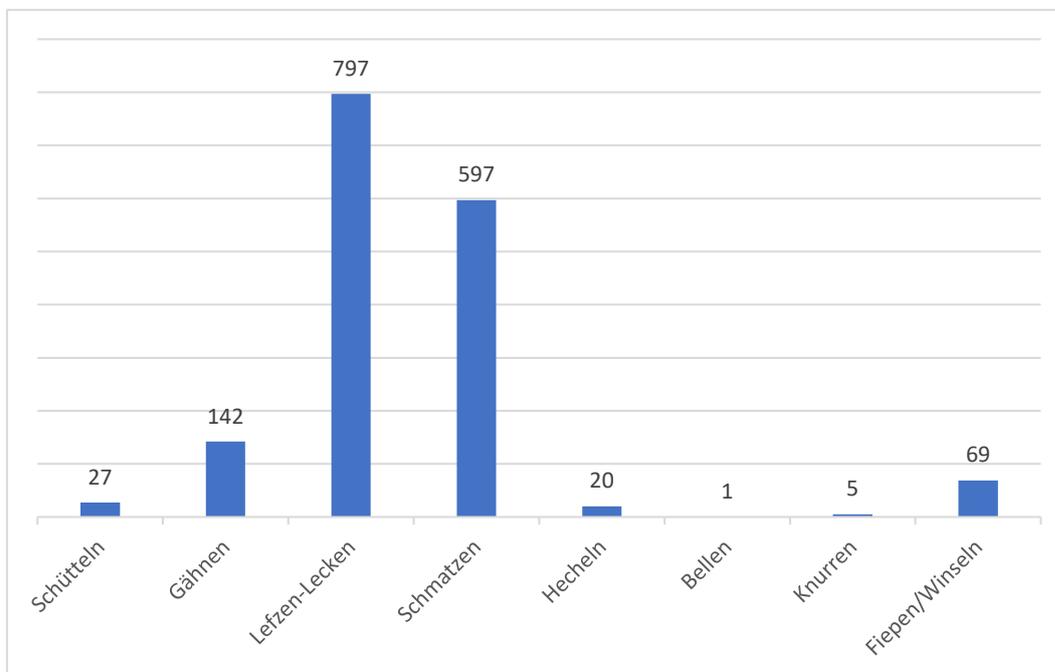


Abbildung 6: Eingenommene Positionen der zehn Hunde während der Unterbringung in einer Hundebox. Beurteilt wurde die eingenommene Position alle 60 Sekunden. Hierdurch ergaben sich 5490 Beobachtungen. Angabe in Prozent sowie absoluter Anzahl.

### 1.3. Signale, die auf Stress hinweisen können

Fragestellung 1d): Welche Signale, die auf Stress hinweisen können, werden von den Hunden gezeigt, und in welcher Anzahl?

Über die gesamten Beobachtungsfenster aller Hunde wurden insgesamt 1658 Signale festgehalten, die auf Stress hinweisen können. Es wurden keine Signale beobachtet, die zuvor der Kategorie „Starke Signale“ (Tabelle 5) zugeordnet wurden, was zu einem Abbruch des Versuchs geführt hätte. Über 84 % der beobachteten Verhaltensweisen lassen sich den zwei Signalen „Lefzen-Lecken“ und „Schmatzen“ zuordnen. 8 % der Signale stellen Gähnen dar. Die restlichen 8 % setzen sich zusammen aus Fiepen bzw. Winseln, Schütteln, Hecheln, Knurren und Bellen.



*Abbildung 7: Gesamtanzahl aller gezeigten Signale innerhalb der Beobachtungsfenster, die auf Stress hinweisen können. Insgesamt wurden 1658 Signale festgehalten. Aus der Kategorie „Starke Signale“ wurden keine Verhaltensweisen beobachtet.*

Betrachtet man die Zahl der gezeigten Signale der einzelnen Hunde (Abbildung 8), so kann eine große Differenz zwischen den Individuen festgestellt werden. Die Anzahl schwankt zwischen 79 und 338 gezeigten Signalen.

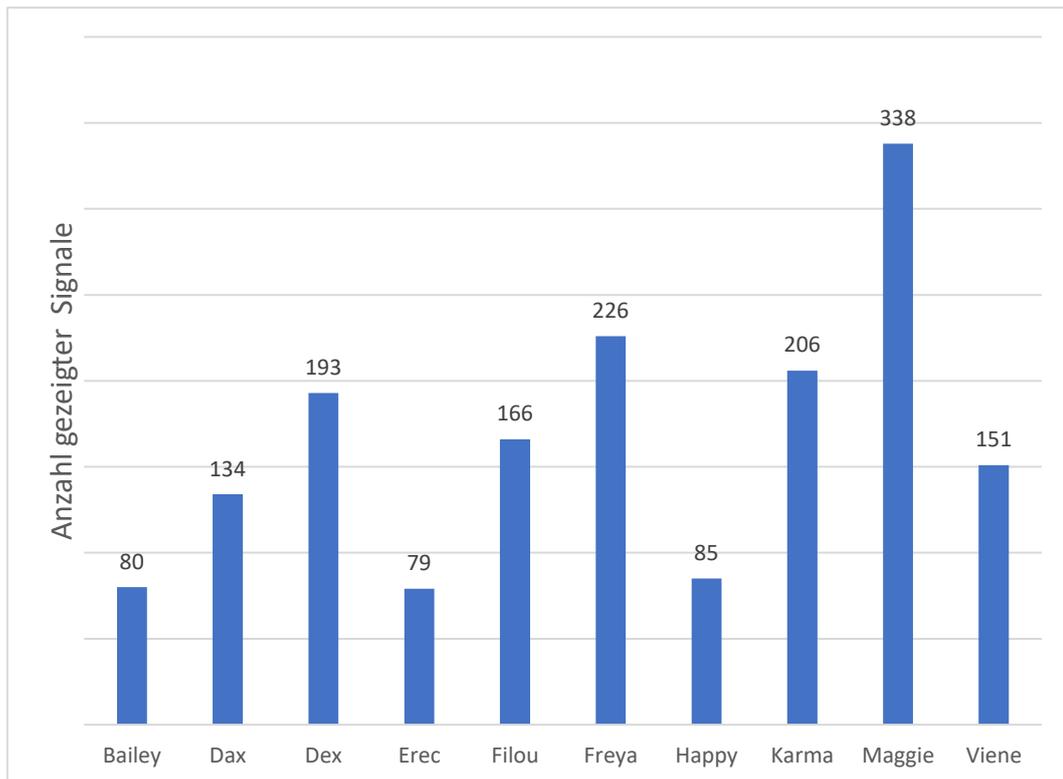


Abbildung 8: Anzahl gezeigter Signale der einzelnen Hunde über die gesamte Unterbringungszeit in der Hundebox.

#### 1.4. Positionswechsel während der Unterbringung

Fragestellung 1e): Steigt mit der Dauer der Unterbringung die Anzahl an Positionswechseln? Eine steigende Anzahl in Korrelation zur Zeitachse könnte unter Umständen für eine Unruhe sprechen, die sich im Laufe der Zeit verstärkt.

Hierfür wurde die Dauer der Unterbringung in 14 Intervalle – je 10 Minuten – unterteilt und die Anzahl an Positionswechseln innerhalb der Intervalle festgehalten. Alle 60 Sekunden wurde ein Standbild angefertigt und die Position vermerkt. Im letzten Intervall (14) der Unterbringung waren die Hunde aufgrund von Vorbereitungen der Speichelprobenentnahme aktiver, weshalb dieses Intervall nicht berücksichtigt wurde.

Durch die grafische Darstellung (Abbildung 9) lässt sich ableiten, dass im Zeitverlauf der Unterbringung die Anzahl der Positionswechsel weder stark steigt noch fällt.

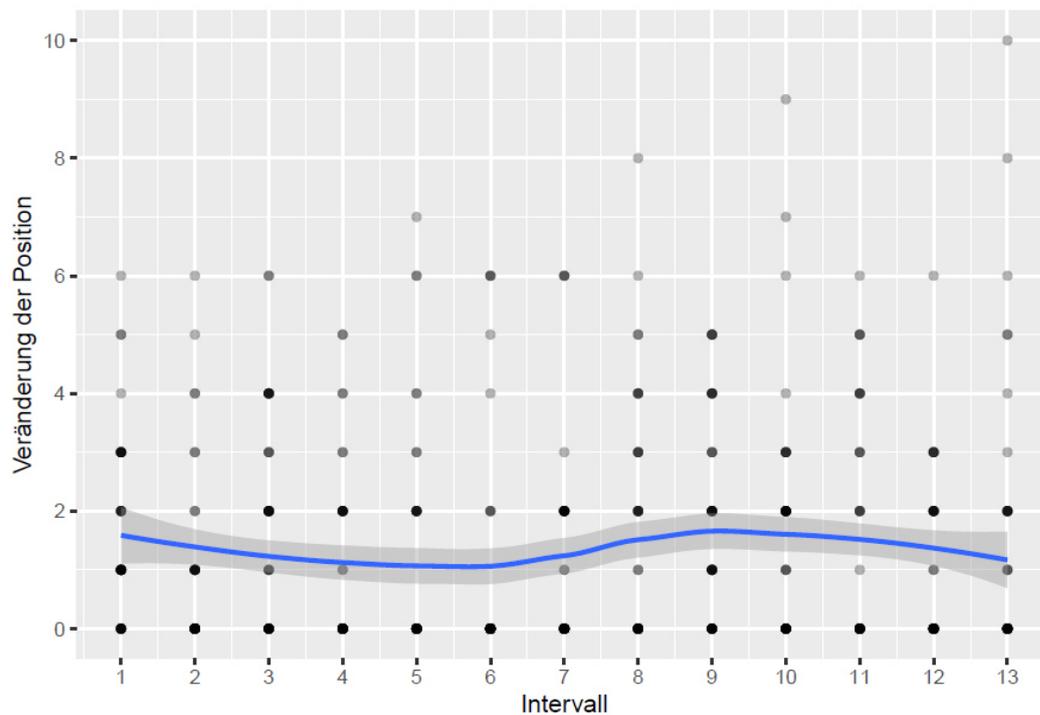


Abbildung 9: Darstellung der Positionswechsel über 13 Intervalle aller zehn Hunde bei der Unterbringung in einer Hundebox. Die Stärke der Einfärbung entspricht der Häufigkeit. Die Kurve zur Darstellung des nicht linearen Zusammenhangs der beiden Variablen wurde durch Loess (Local Polynomial Regression Fitting) berechnet.

Fragestellung 1f): Besteht ein Unterschied in der Anzahl an Positionswechseln zwischen den beiden Entnahmeprotokollen A und B? In Entnahmeprotokoll A erfolgte aufgrund der Beprobung ein intensiveres Handling der Hunde, sodass es hierdurch unter Umständen zu mehr Unruhe während der Unterbringung kam.

Um potenzielle Unterschiede der Entnahmeprotokolle auf die Positionswechsel darzustellen, wird in Abbildung 10 zwischen Entnahmeprotokoll A und B differenziert. Anhand der grafischen Darstellung ist kein Muster erkennbar.

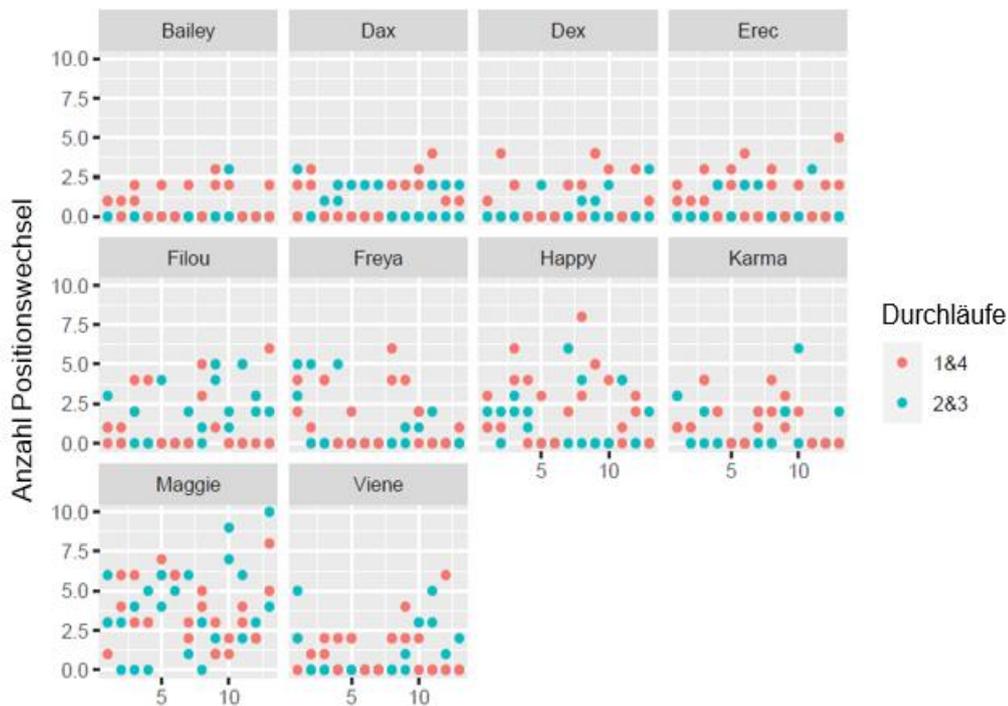


Abbildung 10: Darstellung der von den zehn Hunden durchgeführten Positionswechsel während der Unterbringung in einer Hundebox, unterteilt in die Entnahmeprotokolle A und B. Erfasst wurde die Position alle 60 Sekunden. Statistisch berücksichtigt wurden 13 Intervalle. Positionserfassung pro Hund und Durchlauf:  $n=130$ ; Protokoll A = Durchläufe 1 und 4; Protokoll B = Durchläufe 2 und 3.

### 1.5. Positionswechsel und Signale, die auf Stress hindeuten können

Fragestellung 1g): Besteht ein Zusammenhang zwischen der Anzahl an gezeigten Signalen und der Anzahl an Positionswechseln?

Für diese Fragestellung wurden die Summen sowohl der gezeigten Signale, die auf Stress hinweisen können, als auch die Positionswechsel pro Durchlauf über alle Hunde und Durchläufe hinweg analysiert. In Abbildung 11 wird dies grafisch dargestellt. Der Pearson-Korrelationskoeffizient zwischen Positionswechseln und Anzahl gezeigter Signale liegt bei 0,564 (signifikant verschieden von 0;  $p=0,0002$ ), was für einen positiven Zusammenhang zwischen diesen beiden Größen spricht.

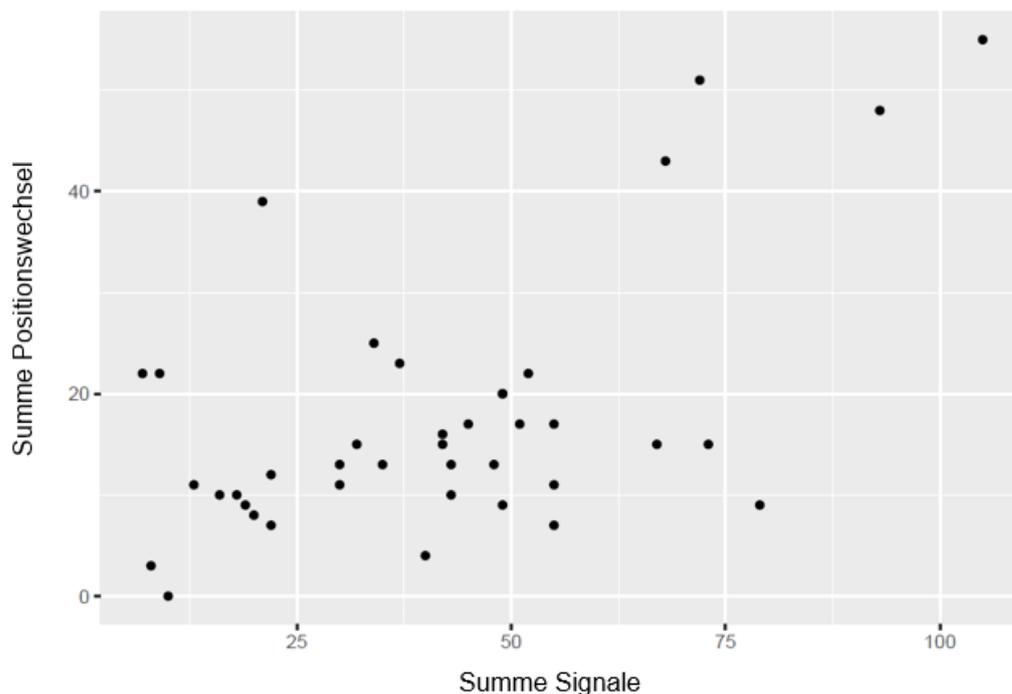


Abbildung 11: Grafische Darstellung der gezeigten Signale und Positionswechsel der zehn Hunde über alle Durchläufe hinweg. Der positive Zusammenhang der zwei Größen wird durch den Pearson-Korrelationskoeffizient von 0,564 (signifikant verschieden von 0;  $p=0,0002$ ) unterstrichen.

## 2. Cortisolwerte

Fragestellung 2a): Weisen Hunde während der Unterbringung in einer Hundebox höhere Speichelcortisolwerte auf als vor der Unterbringung? Sollten die Werte während der Unterbringung höher sein als die zuvor erhobenen Basalwerte, so können diese Ergebnisse auf eine endokrinologische Stressantwort auf den „Stimulus“ Hundebox hinweisen.

Die Proben 1 (Basalwert) aus den Durchläufen eins bis vier wurden zusammengelegt und mit allen darauffolgenden Proben, die während der Unterbringung entnommen wurden (zusammengelegte Proben 2 bis 4), verglichen. Hierzu wurde der Welch Two Sample T-Test durchgeführt, mit dem keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Speichelproben festgestellt wurde ( $p=0,181$ ), auch wenn der Mittelwert der Proben während der Unterbringung höher ausfiel (MW Basalwert: 0,0352  $\mu\text{g/dl}$ ; MW Unterbringung: 0,0459  $\mu\text{g/dl}$ ).

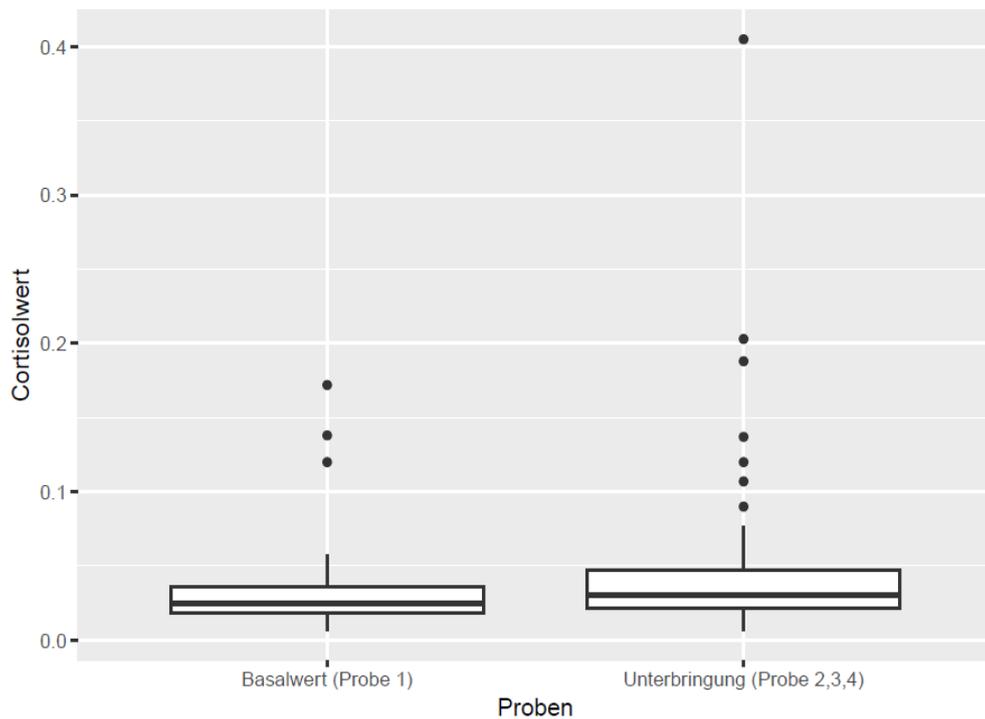


Abbildung 12: Vergleich zwischen Basalwert der im gewohnten Umfeld der Hunde entnommenen Speichelproben 1 (n=40) und den während der Unterbringung in einer Hundebox erfolgten Speichelproben 2 bis 4 (n=80). Angabe der Cortisolwerte in µg/dl.

Fragestellung 2b): Hat der zeitliche Ablauf – also die Dauer der Unterbringung – einen Einfluss auf die Speichelcortisolwerte? Sollten bspw. nur die letzten Proben einen erhöhten Wert aufweisen, könnten hiermit Rückschlüsse auf eine sich entwickelnde Stressbelastung aufgrund der Unterbringungsdauer gezogen werden.

Die grafische Darstellung mittels Box-Plot (Abbildung 13) legt nahe, dass die Änderungen der Speichelcortisolwerte im zeitlichen Verlauf schwach ausfallen.

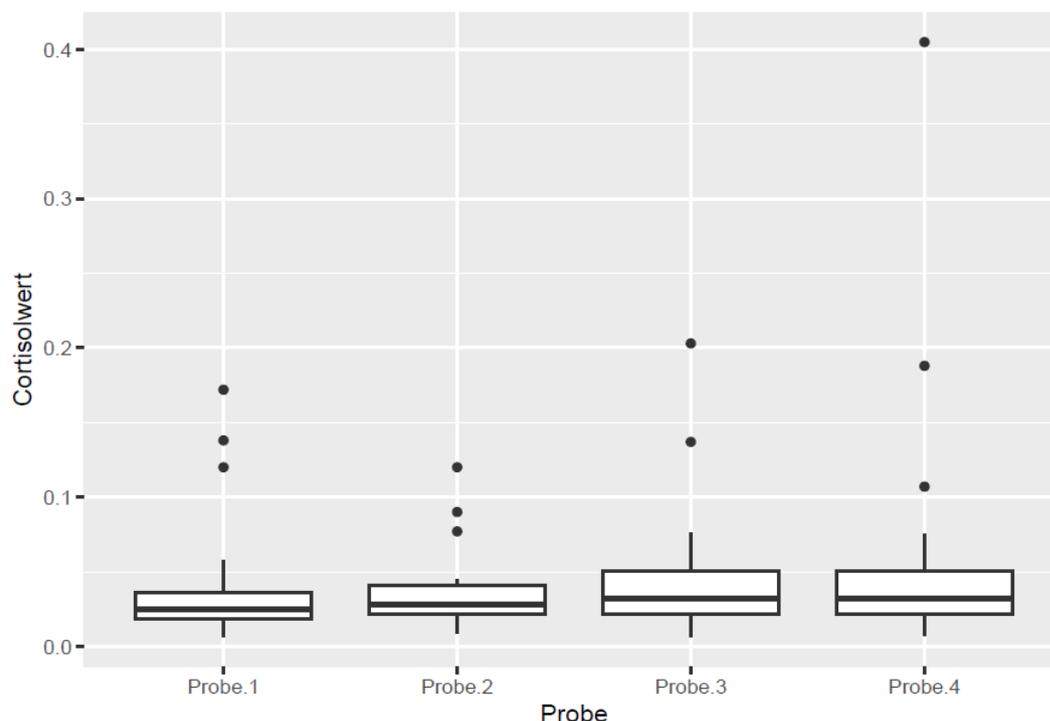


Abbildung 13: Box-Plot der vier Proben zur Darstellung der Speichelcortisolwerte im zeitlichen Verlauf. Probe 1 (n=40) vor dem Einstellen in die Hundebox, Probe 2 (n=20) nach 20 Minuten, Probe 3 (n=20) nach 80 Minuten, Probe 4 (n=40) nach 140 Minuten aller zehn Hunde nach dem Einstellen in die Hundebox. Angabe der Cortisolwerte in  $\mu\text{g/dl}$ .

Die statistische Auswertung mittels Welch Two Sample T-Test, bei dem Probe 1 (Basalwert) jeweils mit den Proben 2 bis 4 verglichen wurden, erhärtet diesen Befund. Auch in dieser Einzelbetrachtung wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen der Speichelprobe vor und während der Unterbringung festgestellt.

Tabelle 7 Probe 1 im Vergleich zu später entnommenen Proben mittels Welch Two Sample T-Test (Statistisches Signifikanzniveau: \*  $p < 0,05$ )

Probe	Probe Mittelwert (in $\mu\text{g/dl}$ )	Probe SD (in $\mu\text{g/dl}$ )	n	P-Wert (Welch Two Sample T- Test)
Probe 1	0,0352	0,0336	40	-
Probe 2	0,0369	0,0280	20	0,839
Probe 3	0,0473	0,0470	20	0,311
Probe 4	0,0498	0,0655	40	0,213

Fragestellung 2c): Bestehen Unterschiede der Speichelcortisolwerte am Ende der Unterbringung in der Hundebox unter Berücksichtigung der verschiedenen Entnahmeprotokolle A und B? Zwischen den beiden Entnahmeprotokollen bestehende Unterschiede, wie die Häufigkeit der Einstellung und Beprobung, könnten sich potenziell auf die Höhe der Speichelcortisolwerte auswirken. Deshalb wird, in Ergänzung zu Fragestellung 2, in dieser Analyse zwischen den beiden Entnahmeprotokollen differenziert.

Abbildungen 14 und 15 stellen die Speichelcortisolwerte der beiden Entnahmeprotokolle grafisch dar. Die Entnahmeprotokolle bestehen jeweils aus zwei Durchläufen, die aus Gründen der Übersichtlichkeit separat gezeigt werden.

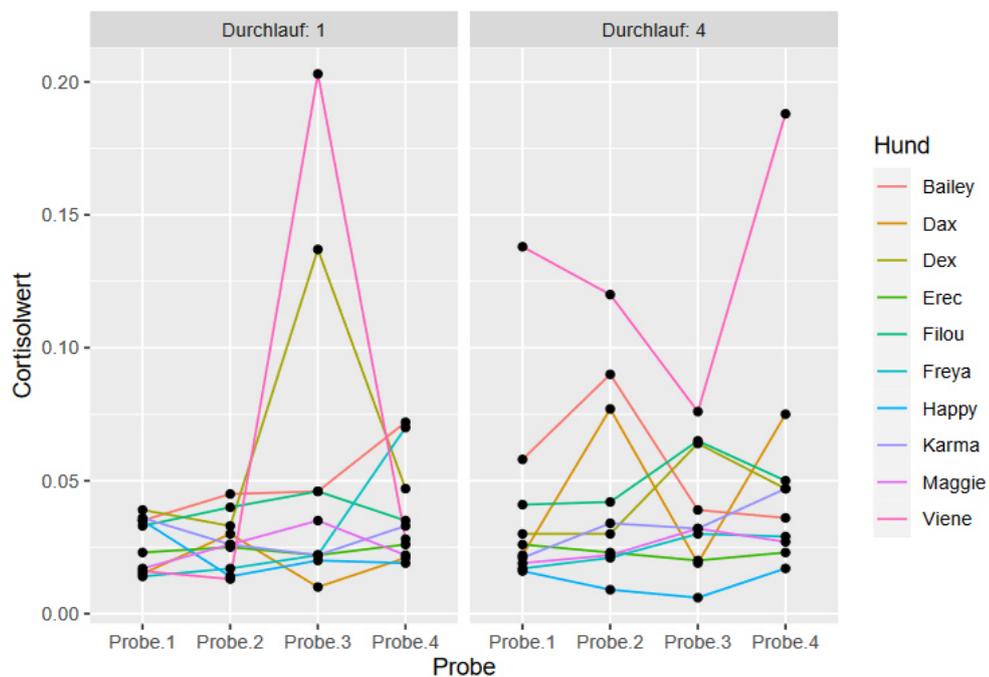


Abbildung 14: Speichelcortisolwerte aller zehn Hunde im zeitlichen Verlauf in Entnahmeprotokoll A (Durchläufe 1 und 4). Die Beprobung erfolgte je Durchgang zu vier Zeitpunkten. Probe 1: eine Stunde vor der Unterbringung (Basalwert); Probe 2: 20 Minuten nach dem Einstellen in die Hundebox; Probe 3: eine Stunde nach Probe 2; Probe 4: eine Stunde nach Probe 3 am Ende der Unterbringung.

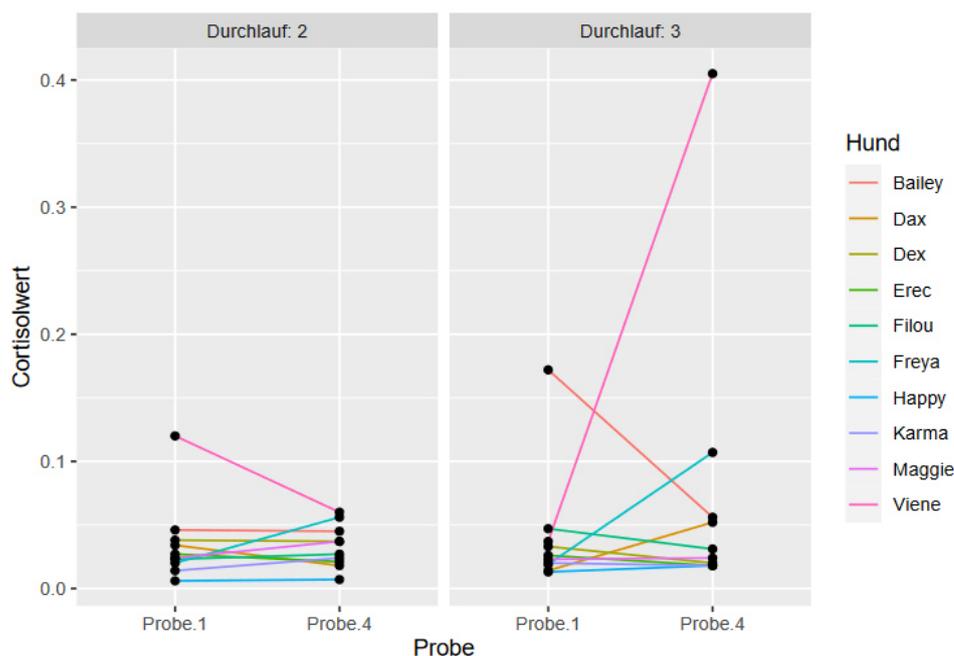


Abbildung 15: Speichelcortisolwerte aller zehn Hunde im zeitlichen Verlauf in Entnahmeprotokoll B (Durchläufe 2 und 3). Die Beprobung erfolgte je Durchgang zu zwei Zeitpunkten. Probe 1: eine Stunde vor der Unterbringung (Basalwert); Probe 4: am Ende der Unterbringung.

Für die statistische Auswertung wurden die Proben 4 der beiden Entnahmeprotokolle (Tabelle 2) separat mit dem Basalwert mittels Welch Two Sample T-Test verglichen. Dabei konnten ebenfalls keine statistisch signifikanten Unterschiede festgestellt werden, wie in Tabelle 8 dargestellt.

Tabelle 8: Veränderung der Speichelcortisolwerte unter Berücksichtigung der Entnahmeprotokolle mittels Welch Two Sample T-Test (Statistische Signifikanzniveaus: \*  $p < 0,05$ )

	Basalwert (in $\mu\text{g/dl}$ ) n=40	Probe 4 Mittelwert (in $\mu\text{g/dl}$ )	Probe 4 SD (in $\mu\text{g/dl}$ )	n	P-Wert (Welch Two Sample T-Test)
Entnahmeprotokoll A (Durchläufe 1 & 4)	0,0352	0,0456	0,0379	20	0,305
Entnahmeprotokoll B (Durchläufe 2 & 3)		0,0541	0,0857	20	0,3526

### 3. Cortisolwerte und Verhaltensbeobachtungen

Fragestellung 3a): Besteht eine Korrelation zwischen der Höhe der gemessenen Cortisolwerte und der Anzahl an gezeigten Signalen, die auf Stress hinweisen können?

Aufgrund des Studiendesigns und des daraus folgenden zeitlichen Zusammenhangs wurden die folgenden Zeitfenster und Cortisolwerte auf eine mögliche Korrelation hin untersucht:

- Zeitpunkt 1 (Q1) mit Probe 2 (Entnahmeprotokoll A: Durchlauf 1 und 4)
- Zeitpunkt 4 (Q4) mit Probe 4 (Entnahmeprotokoll A und B: Durchlauf 1 - 4)

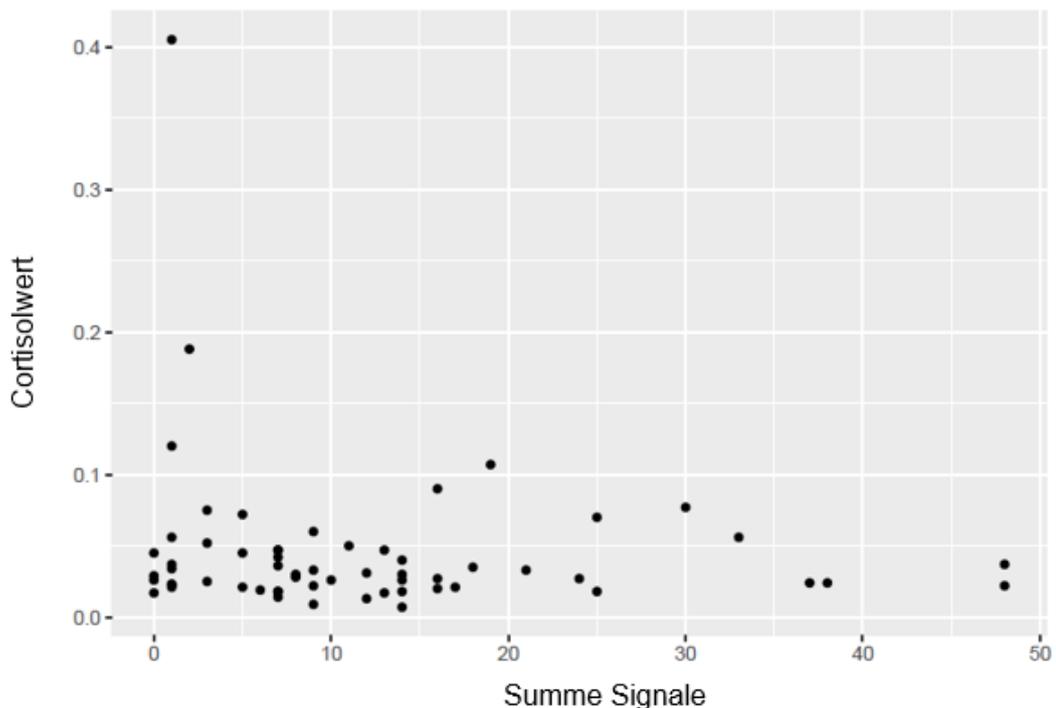


Abbildung 16: Grafische Darstellung der Cortisolwerte und Signale, die auf Stress hinweisen können bei zehn Hunden während der Unterbringung in einer Hundebox. Der Pearson-Korrelationskoeffizient liegt bei  $-0,147$ .

Der Pearson-Korrelationskoeffizient von Cortisolwerten und der Summe der gezeigten Signale liegt mit einem Wert von  $-0,147$  nahe bei 0, und legt damit keinen Zusammenhang zwischen den beiden Größen nahe, der zudem ein negatives – statt wie zu erwarten ein positives – Vorzeichen aufweist.

Fragestellung 3b): Besteht eine Korrelation zwischen der Höhe der gemessenen Cortisolwerte und der Anzahl an gezeigten Positionswechseln?

Aufgrund des Studiendesigns können hierfür die nachstehenden Intervalle mit den aufgeführten Proben betrachtet werden:

- Intervall 2 (Positionswechsel Minute 10 - 20) mit Probe 2
- Intervall 8 (Positionswechsel Minute 70 - 80) mit Probe 3
- Intervall 13 (Positionswechsel Minute 120 - 130) mit Probe 4

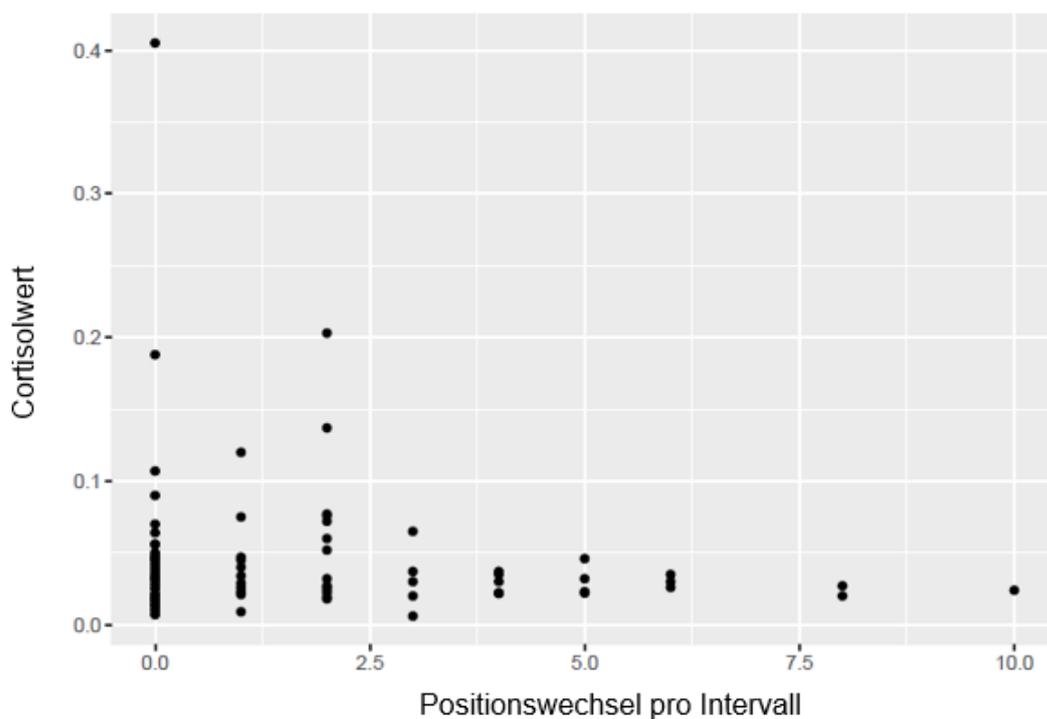


Abbildung 17: Grafische Darstellung der Cortisolwerte und Positionswechsel während der Unterbringung in einer Hundebox. Der Pearson-Korrelationskoeffizient liegt bei - 0,153.

Der Pearson-Korrelationskoeffizient von Cortisolwerten und der Summe der Positionswechsel liegt mit einem Wert von - 0,153 nahe bei 0 und legt damit ebenfalls keinen Zusammenhang zwischen den beiden Größen nahe.

## **V. DISKUSSION**

### **1. Methodendiskussion**

#### **1.1. Hunde**

Die Auswahl der Hunde aus der Gesamtheit der Diensthunde der Bundeswehr war aufgrund des zeitintensiven Studiendesigns in Bezug auf die notwendigen Trainingseinheiten im Vorfeld sowie die zweiwöchige Anwesenheit an der Schule für Diensthundewesen der Bundeswehr begrenzt. Auch wenn verschiedene Faktoren wie bspw. die Körpergröße (SANDRI et al., 2015) oder das Geschlecht (COBB et al., 2016; MONGILLO et al., 2014; SANDRI et al., 2015) eine Rolle spielen können, so konnte bei der Auswahl der Hunde hierauf nur bedingt geachtet werden, da die Verfügbarkeit und geplanten Einsätze der Diensthundeteams mit den Untersuchungszeiträumen koordiniert werden mussten. In die Untersuchung wurden ausschließlich Hunde der Rasse Belgischer Schäferhund der Varietät Malinois aufgenommen, um einen Teil der aufgezeigten einflussnehmenden Faktoren zu eliminieren. Darüber hinaus konnte so gewährleistet werden, dass alle Hunde eine ähnliche „Nutzungsform“ aufweisen, die laut KOLEVSKÁ et al. (2003) einen Einfluss auf die Cortisol liberation haben kann.

#### **1.2. Verhaltensbeobachtung**

Das quantitative Festhalten von Signalen, die mit Stress assoziiert werden können, stellt bei der Beurteilung von Verhaltensweisen über einen längeren Zeitraum, wie bei der Unterbringung in einer Hundebox, eine Herausforderung dar. Die in dieser Studie verwendeten und in der Literatur als mögliche „Stress- oder Beschwichtigungssignale“ bezeichneten Verhaltensweisen, können in vielen verschiedenen Kontexten gezeigt werden. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass viele verschiedene Ursachen in Frage kommen, wenn ein Hund sich bspw. die Lefzen leckt. Diese müssten jeweils ausgeschlossen werden, was nur bedingt möglich ist. Im Rahmen des Studiendesigns kommen neben dem Stress als Ursache für das Belecken der Lefze bspw. auch ein „komisches Gefühl“ im Fang des Hundes nach der Speichelprobenentnahme in Frage. Auch kam es zum kurzen Lefzen-Lecken bei Hunden, die schlafend bzw. ruhend auf

der Seite lagen. In dieser Situation ist aus Sicht des Autors nicht davon auszugehen, dass es sich um tatsächliche Anzeichen für Stress handelte. Auf der anderen Seite kann Lefzen-Lecken bei extremer Bedrohung nur bedingt als eindeutiger Stressmarker verwendet werden, da diese Verhaltensweise eher in moderaten Stresssituationen gezeigt wird, die Bezug zu einem sozialen Kontext haben (FIRNKES et al., 2017). Trotzdem wurde diese Verhaltensweise aufgenommen, da davon auszugehen war, dass die verwendeten Hunde aufgrund ihrer bisherigen Habituation mit der Hundebox die Unterbringung nicht als massive Belastung empfinden würden und die Unterbringung in der Hundebox in der durchgeführten Studie auch einen sozialen Kontext aufwies. Es bestand olfaktorischer, akustischer und teilweise visueller Kontakt zum DHFhr. Die hier anhand des Lefzen-Leckens beispielhaft aufgeführte Problematik des Auswertens von Signalen lässt sich auf die anderen Verhaltensweisen sinngemäß übertragen.

Wie in Abschnitt III dargestellt, wurde bei dem Versuchsdesign darauf geachtet, möglichst viele Faktoren auszuschließen, die einen Einfluss auf die Verhaltensweisen der Hunde haben können, die unabhängig von der Unterbringung sind. Hierzu gehörte bspw., dass die DHFhr nicht Richtung Türe gehen bzw. den Raum verlassen, um bei Vorliegen einer Trennungsangst keine mögliche Trennung zu suggerieren. Da die Studie während der Unterbringung nur ohne Supervision durch einen Koordinator erfolgen konnte, spielte die Compliance der DHFhr eine wichtige Rolle. Trotz Vorabgesprächen, Einweisungen und schriftlichen Verfahrensabläufen kam es bei einer kleinen Anzahl von Fällen zu geringen Abweichungen. Ein DHFhr verließ bspw. für kurze Zeit das Zimmer, da in der Unterkunft gegenüber vermehrt Lärm entstand. In diesem individuellen Fall konnte jedoch keine Verhaltensänderung des Hundes festgestellt werden.

Die Standbilder wurden herangezogen, um Aufschluss über die Häufigkeit der Positionswechsel innerhalb der Intervalle zu geben. Ziel war zu evaluieren, ob mit Voranschreiten der Zeit ein vermehrter Positionswechsel stattfindet, der ggf. mit erhöhter Unruhe in Verbindung stehen kann. Eine Schwachstelle dieser Herangehensweise ist, dass ein mehrfacher

Positionswechsel eines Hundes zwischen zwei Standbildern (Abstand 60 Sekunden) nicht erfasst werden konnte, sofern bei beiden Standbildern zufällig die gleiche Position eingenommen wurde. Da bei der Gesamtübersicht von eingenommenen Körperhaltungen über  $\frac{3}{4}$  der Beobachtungen „Liegend mit abgelegtem Kopf“ waren, kann jedoch davon ausgegangen werden, dass dieser Effekt keine allzu große Rolle spielt.

Während der Unterbringung in den Hundeboxen konnten die DHFhr die gewohnten Decken der Hunde als Unterlage verwenden. In zukünftigen Studien sollte darauf geachtet werden, dass zur leichteren Auswertung der Videoaufnahmen im Anschluss eine Decke verwendet wird, die im farblichen Kontrast zum Hund steht. So können Nuancen der Mimik vor allem im Bereich des Fanges besser beurteilt werden.

### **1.3. Entnahmeprotokoll Speichelproben**

Die Entnahmeprotokolle A und B (Tabelle 2) wurden so konzipiert, dass möglichst viele Einflussfaktoren auf die Cortisolwerte ausgeschlossen werden, die nicht unmittelbar mit der Unterbringung in der Hundebox zusammenhängen.

Auch wenn heute noch kein Konsens darüber besteht, ob bei Hunden ein circadianer Rhythmus der Cortisol-liberation vorliegt, wurde durch die festgelegten, in jedem Durchgang und über alle Hunde hinweg gleichbleibenden Zeiten der Unterbringung und Probenentnahme (12:00 Uhr bis 16:30 Uhr), einem möglichen Einfluss entgegengewirkt (POLGÁR et al., 2019).

Um Basalcortisolwerte zu erheben, müssen Hunde zu einem Zeitpunkt beprobt werden, bei dem keine Stressstimulation vorausgegangen ist. BEERDA et al. (1998) kamen zu dem Ergebnis, dass 60 Minuten nach erfolgtem Stressor Hunde ihre Basalcortisolwerte wieder erreichen. Basierend auf dieser Erkenntnis erfolgte zunächst der einstündige Aufenthalt in gewohnter Umgebung (Unterkunft des Soldaten) ohne besondere Reize wie bspw. das Spielen mit dem Hund oder die Unterbringung in der Hundebox. Nach dieser Stunde wurde die Speichelprobe 1 entnommen, über alle Hunde gemittelt und als Basalwert festgehalten. Anhand dieser Vorgehensweise konnte die

Wahrscheinlichkeit von einflussnehmenden Stressoren auf die Basalcortisolwerte reduziert werden. Es kann nicht völlig ausgeschlossen werden, dass bestimmte Stimuli auch in diesem Setting einen gewissen Einfluss hatten. So besteht die Möglichkeit, dass andere Hunde in der Umgebung durch Vokalisation zur Unruhe bei den untersuchten Hunden führten. Auch könnten Bewegungen durch Hunde und DHFhr auf den Gängen des Unterkunftsgebäudes, in dem die Untersuchung stattgefunden hat, als Stressoren fungiert haben.

Nach dieser Probenentnahme erfolgte erneut ein einstündiger Aufenthalt in der Unterkunft des Soldaten unter den gleichen Bedingungen wie vor der Entnahme von Speichelprobe 1. Hierdurch sollte gewährleistet werden, dass in der darauffolgenden Speichelprobe (P2) bei Entnahmeprotokoll A keine erhöhten Werte aufgrund einer unter Umständen stressbehafteten Probenentnahme bei P1 erhoben werden.

Die Speichelproben P3 und P4 (Entnahmeprotokoll A) wurden aus diesem Grund ebenfalls mit einstündigem Abstand zur vorausgegangenen Probe entnommen.

Das Entnahmeprotokoll B sollte dazu dienen auszuschließen, dass eine Entnahme während der Unterbringung – wie sie im Entnahmeprotokoll A durchgeführt wurde – einen Einfluss auf die Ergebnisse der Speichelwerte am Ende der jeweiligen Unterbringung hat, auch wenn die in der Literatur üblichen Zeiten eingehalten wurden, um den Hunden das Erreichen der Basalwerte zu ermöglichen (BEERDA et al., 1998). Entsprechend fand in Protokoll B dadurch eine durchgehende Unterbringung von 02:20 Stunden statt.

#### **1.4. Methode der Speichelgewinnung**

Um erhöhte Messwerte aufgrund von Stressantworten auf das unmittelbare Entnahmeprozedere zu vermeiden, wurde durch Zeitmessung darauf geachtet, dass die Gesamtdauer der Probenentnahme nicht über die von KOBELT et al. (2003) angegebenen 4 Minuten steigt. Die Beprobungsdauer belief sich auf ca. 3 Minuten.

Die von LENSEN et al. (2015) beschriebene Methode der Einbringung von Tupfern unter die Lefzen sowie deren Verbleib an einer Stelle führte in

Vorversuchen nicht zu einer ausreichenden Menge an Probenmaterial. Für diese Vorversuche wurden drei Diensthunde ausgewählt, die anhand eines detaillierten Trainingsplans ausgebildet wurden, den Verbleib der Salivetten® unter den oberen Lippen für ca. 60 Sekunden zu dulden. Das Trainingsziel betrug 90 Sekunden, um während der Studie die angestrebten 60 Sekunden der Beprobung problemlos erreichen zu können und die Probenentnahme somit so stressfrei wie möglich zu gestalten. Nach erfolgreich absolviertem Training konnte in den Vorversuchen mit der oben genannten Methode nicht genügend Speichelmenge gewonnen werden. Daraufhin wurde auf das unter Abschnitt III Punkt 4 beschriebene Verfahren mittels Arterienklemme umgestiegen, das auch im Versuch selbst angewendet wurde.

Als mögliche Ursache für die geringen Mengen an Speichel, die in den Vorversuchen gewonnen werden konnten, kommt in Frage, dass die Individuen, die zur Erprobung der geeigneten Methode herangezogen wurden, einen vergleichsweise geringen Speichelfluss hatten. Ein weiterer Grund könnte sein, dass die gewählte Rasse Belgischer Schäferhund der Varietät Malinois ggf. einen geringeren Speichelfluss vorweist als andere Rassen, die in der Studie von LENSEN et al. (2015) verwendet wurden.

Auch wenn die Wahrscheinlichkeit einer Verfälschung der Cortisolwerte durch die Verwendung von einigen direkt auf der Schleimhaut angewandten, speichelfördernden Substanzen wie Citrat und Ingwerpulver als gering einzustufen ist, wurde hierauf verzichtet, um eine potenzielle Fehlerquelle zu vermeiden (MEUNIER et al., 2021; DRESCHER und GRANGER, 2009). Zu berücksichtigen ist jedoch, dass bei der in dieser Studie verwendeten Methode nicht bei allen Proben eine ausreichende Menge an Speichel gewonnen werden konnte. Diese Proben mussten vor der Analyse verdünnt und die Ergebnisse im Anschluss hochgerechnet werden.

Um den Speichelfluss anzuregen, wurde, wie unter Abschnitt III Punkt 3 aufgezeigt, mit Futterreizen gearbeitet, die im Anschluss an die Entnahme für den Hund nicht zugänglich waren. Eine hierdurch entstehende Frustration, wie sie bspw. bei BREMHORST et al. (2019) beschrieben wurde, könnte ggf. zur Auslösung einer Stressreaktion führen und somit

auch zur Liberation von Cortisol. Aufgrund der einstündigen Pause zwischen zwei Beprobungen (siehe Versuchsaufbau) stuft der Autor dieser Untersuchung die Wahrscheinlichkeit einer Beeinflussung des Cortisolwertes in den genommenen Proben aufgrund einer eventuellen Frustration des Hundes als gering ein. Durch das Nichtaushändigen der Belohnung wurde auch die Möglichkeit der Beeinflussung von Futterpartikeln auf die Messmethode reduziert (DRESCHER und GRANGER, 2009). Am Ende jeden Durchlaufs war nach der Entnahme von Probe 4 die Gabe des vorgehaltenen Futters möglich, da der Versuch für den Tag als beendet galt.

## **2. Ergebnisdiskussion**

### **2.1. Verhaltensbeobachtung**

Wie oben beschrieben, wird die quantitative Erfassung und Beurteilung von Signalen, die auf Stress hinweisen können, durch mehrere Herausforderungen erschwert. Nicht nur weil – wie bereits aufgeführt – eine definitive Zuordnung von Verhaltensweisen zu einem emotionalen Zustand schwer ist, sondern weil die Quantität in Korrelation zum Stressgeschehen nur bedingt beurteilbar ist. Aufgrund fehlender Studien, die die Verhaltensweisen in einem anderen Setting, losgelöst von der Unterbringung in einer Hundebox, in Ruhephasen erfassen, ist das Einordnen der Häufigkeiten schwierig. Für diesen Zweck wäre beispielsweise eine Verhaltensbeobachtung von Hunden im gewohnten, häuslichen Umfeld für den gleichen Zeitraum denkbar. Damit wäre eine bessere Einordnung der gezeigten Signale in Bezug auf ihre absolute Anzahl möglich.

Einfacher zu beurteilen sind hingegen Situationen, in denen die Wirkung eines äußeren Reizes auf den Hund zeitlich exakt zuzuordnen ist und es sich um eine Momentaufnahme wie bspw. das Einstellen in die Hundebox handelt. In den 15 Sekunden nach Schließen der Türe zeigten die Hunde in über 90 % der Situationen eine entspannte Körperhaltung. Im Falle von Aversionen gegenüber einer bestimmten Handlung, die vom Hund nach Aufforderung durch den Halter selbstständig durchgeführt werden muss, wie bspw. das Springen in den Kofferraum zu Transportzwecken, ist aus

Sicht des Autors häufig eine deutliche Abneigung bspw. in Form von Weglaufen bzw. Abwenden vom KFZ oder Halter sowie einer darauffolgenden kauernenden Haltung im Kofferraum zu beobachten. Eine derartige Verhaltensweise konnte während der Untersuchung nur in sehr milder Form bei einer geringen Anzahl an Einstellsituationen festgestellt werden. Diese Tatsache lässt darauf schließen, dass die Hundebox für die meisten der untersuchten Hunde zumindest während des Einstellens keine besonders negative Assoziation hervorruft.

Bei 85 % der beurteilten Körperhaltungen, die von den Hunden während der Unterbringung eingenommen wurde, konnte eine liegende Position mit abgelegtem Kopf festgestellt werden, was aus Sicht des Autors zumindest für ein bestimmtes Maß an Entspannung spricht. Im Zusammenhang mit der Unterbringung in Hundeboxen und einem Ablegen der Hunde könnte die Erlernete Hilflosigkeit eine Rolle spielen. Erlernete Hilflosigkeit kann durch Situationen entstehen, in denen ein Individuum Stressreizen nicht entkommen kann (OVERALL, 2013). Ein Hund, der immensen Stress mit der Unterbringung hat, wird bspw. keine „Ausbruchsversuche“ unternehmen, wenn in vorherigen Unterbringungen der „Ausbruchsversuch“ vergebens war. Sehr wahrscheinlich wird sich ein solcher Hund „lethargisch“ der Situation unterwerfen. So kann ggf. für den Halter der falsche Eindruck entstehen, dass die Unterbringung keinen Stress verursacht. Eine derartige Situation ist sicherlich bei Hunden vorstellbar, die keine professionelle Habituation an die Hundebox erfahren haben und die Unterbringung negativ verknüpft ist. In diesen Fällen wird aus Sicht des Autors aller Voraussicht nach jedoch kein Schlafen bzw. Ruhen in entspannter Seitenlage zu beobachten sein. Zu erwarten wäre viel mehr ein apathisches, ggf. kauernendes bis submissives Gesamtdisplay (OVERMIER und SELIGMAN, 1967; SELIGMAN UND MAIER, 1967). Eine solche Verhaltensweise konnte bei keinem der untersuchten Hunde beobachtet werden. In der Praxis können entsprechend dann Probleme auftreten, wenn die Halter nicht in der Lage sind, diese verschiedenen Formen des „Liegens“ zu unterscheiden.

Während der gesamten Studie konnten keine Signale beobachtet werden, die zuvor der Kategorie „Starke Signale“ zugeordnet wurden. Den

überwiegenden Anteil der gezeigten Signale, die auf Stress hinweisen können, stellen Lefzen-Lecken, Schmatzen und Gähnen dar und wurden, auch wenn unter dem folgenden Aspekt nicht systematisch erfasst, tendenziell schnell hintereinander gezeigt und nicht kontinuierlich über den gesamten Unterbringungszeitraum. Häufig hingen diese Reaktionen aus Sicht des Autors auch mit Verhaltensweisen der DHFhr zusammen, was unter dem Aspekt der möglichen sozialen Komponente der Verhaltensweisen nachvollziehbar ist. Unter anderem durch die aktive, leistungsbereite Art der Rasse Belgischer Schäferhund (Varietät Malinois) ist der Diensthund sehr auf den DHFhr fixiert. Die Vorbereitung der Probenentnahme – und damit auch die Vorbereitung von Leckerlies – erfolgte bei fast allen DHFhr auf der Hundebox, was dazu geführt haben kann, dass die Hunde in dieser Situation, ggf. in der Erwartungshaltung auf Arbeit bzw. auf das Herauslassen, vermehrt Signale gezeigt haben.

Die statistische Verbindung zwischen der Anzahl an gezeigten Signalen und der Anzahl von Positionswechseln könnte ein Indiz dafür sein, dass Hunde, die eine vermehrte Unruhe in der Hundebox aufweisen, diese ebenfalls durch das Zeigen von mehr Signalen widerspiegeln. Zur Untermauerung dieser Theorie müssen, wie oben bereits erwähnt, weitere Studien durchgeführt werden, die zur Einschätzung der Quantität der gezeigten Signale herangezogen werden können.

## **2.2. Cortisolwerte**

Aktuell liegen keine verlässlichen Referenzwerte für Speichelcortisol vor, bei deren Überschreiten von einer Erhöhung gesprochen werden kann. Daher kann nur ein Vergleich der Cortisolwerte innerhalb eines Individuums bzw. einer Gruppe der Cortisolwerte vor und nach dem zu untersuchenden Stressor erfolgen, um allgemeine Anstiege festzuhalten. Für den Fall von statistisch signifikanten Erhöhungen nach erfolgtem Stressor müssen die absoluten Werte und Anstiege mit anderen Studien verglichen und in Relation gebracht werden.

Der erhobene mittlere Basalwert der vorliegenden Studie beläuft sich auf  $0,0351 \mu\text{g}/\text{dl}$  mit einer Standardabweichung von  $0,0335 \mu\text{g}/\text{dl}$ . Der Mittelwert aller zusammengelegter Proben während der Unterbringung (Probe 2 - 4) beläuft sich auf  $0,0459 \mu\text{g}/\text{dl}$  mit einer Standardabweichung von  $0,0532$

µg/dl (Abschnitt IV Punkt 2).

Die in der Studie erhobenen Speichelcortisolwerte sind im Vergleich zu anderen Studien niedrig. COBB et. al. (2016) führen in ihrer Übersichtsstudie einen Mittelwert von 0,45 µg/dl mit einer SEM von 0,13 µg/dl auf. Auch wenn diese Werte aus vielen verschiedenen, nur schwer miteinander vergleichbaren Studien berechnet wurden, so stellen sie dennoch eine deutliche Abweichung zu den vorliegenden Werten dar.

Die Gewinnung, Bearbeitung und Auswertung der Speichelproben erfolgten gemäß der in der aktuellen Literatur beschriebenen Vorgehensweise (siehe Abschnitt III). Dennoch kann nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass im Rahmen dieses Prozesses ein Fehler vorlag, der für diese niedrigen Werte verantwortlich ist. Das Validierungsverfahren für das Testsystems von TECAN konnte darstellen, dass Cortisolwerte in diesem niedrigen Bereich zuverlässig gemessen werden. Anhand der Ausreißer (Werte von 0,405 µg/dl) kann gezeigt werden, dass bei gleicher Prozessierung der Proben solche Werte im Probenmaterial haltbar und nachweisbar waren.

Die Rasse Malinois ist eine sehr aktive und arbeitswillige Hunderasse. Aufgrund dieser Eigenschaft werden diese Hunde für den Dienst bei der Bundeswehr ausgewählt. In Situationen wie bspw. der Schutzdienstarbeit, die über gewisse Zeiträume mehrmals in der Woche stattfindet, ist eine Aktivierung der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HPA) wahrscheinlich. Diese regelmäßige Aktivierung könnte im Rahmen des physiologischen Selbstschutzes möglicherweise zu einer generell reduzierten Antwort der HPA auf Stressoren führen, sodass trotz des potenziellen „Stressors“ Hundebox kein Anstieg mehr im Speichelcortisol feststellbar ist (BREVES et al., 2015). Die von BREVES et al. (2015) aufgeführte dauerhafte Aussetzung von Stressoren bezieht sich jedoch auf unausweichliche, durchgehend anhaltende Situationen. Die Diensthunde werden nur wenige Minuten pro Trainingseinheit im Schutzdienst eingesetzt und sind für einen großen Teil des Tages im häuslichen Umfeld stressarm untergebracht. Daher wird nicht von einer generell reduzierten Antwortmöglichkeit der HPA aller teilnehmenden Hunde ausgegangen, die für die niedrigen Werte verantwortlich ist.

Losgelöst von den absoluten Werten konnte mittels der angewandten statistischen Methoden kein signifikanter Anstieg der Speichelcortisolwerte vom Basalwert zu den Werten während der Unterbringung festgestellt werden. Der zeitliche Ablauf – also die Dauer der Unterbringung – hatte ebenfalls keinen Einfluss auf die Werte. Die Annahme, dass aufgrund der unterschiedlichen Entnahmeprotokolle A und B und dem damit einhergehenden mehrfachen Herausnehmen und Wiedereinstellen der Hunde in die Hundebox in Protokoll A eine vermehrte Stressbelastung vorliegt, die sich in den Speichelcortisolwerten widerspiegelt, konnte statistisch ebenfalls nicht bestätigt werden. Im Umkehrschluss ließ sich statistisch nicht bestätigen, dass es durch die unterbrechungsfreie – und damit längere und ohne Kontakt zum DHFhr stattfindende – Unterbringungszeit in Protokoll B zu einer vermehrten Cortisolausschüttung kommt.

Die vorliegenden Cortisolwerte legen nahe, dass die Hunde bei der Unterbringung keinen Stress erfahren haben, der eine Aktivierung der HPA ausgelöst hätte. Wie eingangs bereits geschildert, spricht diese Tatsache allein jedoch nicht für die Abwesenheit von Stress.

### **2.3. Cortisolwerte und Verhaltensbeobachtung**

Wie dargelegt ist für die Beurteilung, ob Hunde in einer gewissen Situation Stress aufweisen, das Betrachten sowohl von Verhaltensweisen als auch von endokrinologischen Reaktionen nötig (COBB et al., 2016; POLGÁR et al., 2019). Ein verstärktes Indiz für das Vorkommen von Stress während der Unterbringung in der Hundebox wäre eine miteinander korrelierte Erhöhung beider Parameter – auch wenn laut Studien in Stresssituationen nicht immer beide Parameter verändert sind (HELMREICH et al., 2012; ROONEY et al., 2007). Entsprechend wurden in dieser Studie beide Parameter erhoben. Für eine weitere Erläuterung hierzu siehe Punkt II 4.6.

In der vorliegenden Studie konnte weder eine klare Korrelation zwischen den Cortisolwerten und der Anzahl an gezeigten Signalen noch zwischen Cortisolwerten und der Anzahl an Positionswechseln nachgewiesen werden.

### **3. Erweiterte Diskussion**

#### **3.1. Sozialverhalten von Hunden in Bezug zum Menschen**

Ein Aspekt, der bei der Diskussion um die Verwendung von Hundeboxen aus Sicht des Autors berücksichtigt werden sollte, ist, dass sich Hunde stark an ihren Bezugspersonen orientieren. Die Tatsache, dass einige Hunde unter der Trennung von ihrer Bezugsperson leiden, auch ohne, dass dies für den Besitzer auf den ersten Blick erkennbar ist, kann als Argument angeführt werden, seinen Hund möglichst wenig allein zu lassen (SCAGLIA et al., 2013). Hundeboxen können in bestimmten Settings die Mitnahme des Hundes ggf. erst ermöglichen. Es sollte also eine Abwägung stattfinden, ob die kurzfristige Unterbringung über einen Zeitraum von bspw. 45 - 60 Minuten ohne Unterbrechung für den Hund nicht das geringere „Übel“ darstellt, wenn die Alternative das Alleinlassen in der Wohnung wäre.

#### **3.2. Platzbedarf und Aktivitätsphasen**

Einer der Hauptgründe, warum Hundeboxen kritisch zu beurteilen sind, ist das reduzierte Platzangebot, das den Hunden zur Verfügung steht. Bisherige Untersuchungen, die sich mit dem Platzbedarf von Hunden auseinandersetzen, betrachten stets die dauerhafte Unterbringung in Form von Zwingeranlagen (JONGMAN et al., 2018; NORMANDO et al., 2014) oder kleineren Käfigen in der Laborhundehaltung (HETTS et al., 1992; HUBRECHT et al., 1992; BEBAK und BECK, 1993). Dem Verfasser der Arbeit liegt keine Studie vor, die sich mit Auswirkungen von kurzzeitiger, räumlicher Begrenzung, wie es bei Hundeboxen der Fall ist, befasst. Keine der genannten Studien konnte anhand des jeweils gewählten Studiendesigns deutliche Anzeichen für erhöhtes Verletzungsaufkommen, verändertes Spielverhalten, vermehrte innerartliche Aggression oder Veränderungen der Cortisolausschüttung feststellen, sobald den Hunden ein geringeres Platzangebot zur Verfügung stand. Diese Ergebnisse wurden erzielt, obwohl den Hunden aus heutiger Sicht bei den Untersuchungen von HETTS et al. (1992), BEBAK und BECK (1993), HUBRECHT et al. (1992) und JONGMAN et al. (2018) ein viel zu geringes Platzangebot für die dauerhafte Unterbringung zur Verfügung stand, wenn man die Käfig- bzw. Zwingergrößen mit den aktuellen Anforderungen aus der TierSchHuV vergleicht. Gezeigt werden konnte jedoch, dass repetitive

Verhaltensmuster und Manipulationen besonders in sehr kleinen Käfigen von einem Großteil der Hunde ausgeführt wurden. Neben der dauerhaften Unterbringung in – nach heutiger Auffassung – zu kleinen Käfigen, spielt das Halten als Einzeltier, wie es bspw. in der Studie bei HUBRECHT et al. (1992) erfolgte, sicherlich eine weitere Rolle für das Ausführen repetitiver Verhaltensmuster. Auch wenn über das Zeigen von Stereotypen bisher noch kein hinreichender Konsens besteht und eine Verallgemeinerung schwerfällt, so kann festgehalten werden, dass diese Stereotypen in den meisten Fällen auf ein reduziertes Wohlbefinden hindeuten (DÜPJEAN und PUPPE, 2016). Die Übertragbarkeit bzw. das Ziehen von Rückschlüssen aus den genannten Studien auf die kurzzeitige Unterbringung von Hunden in Hundeboxen ist fraglich. Besonders, da die Dauer der Unterbringung mit Sicherheit einen der Schlüsselfaktoren darstellt.

Bei der Überlegung, inwieweit Hunde in Hundeboxen mit verschlossener Türe untergebracht werden können, besteht die Möglichkeit, sich an Aktivitäts- und Bewegungsstudien zu orientieren, die man sowohl bei freistreunenden als auch in menschlicher Obhut gehaltenen Hunden beobachtet hat. GRISS et al. (2021), die in ihrer Studie diese beiden Lebensweisen von Hunden untersuchten, kamen zu dem Ergebnis, dass Hunde in Bezug auf ihre Aktivitätsmuster anpassungsfähig sind. Sie sind also in gewisser Weise durch die Umgebung bzw. Lebenssituation der Hunde beeinflusst.

Die von BOITANI et al. (2017) beobachteten Ruhephasen eines Hundes, die ca. die Hälfte des Tages beanspruchen und von BINDER et al. (2020) zur Berechnung der Maximaldauer einer Unterbringung als Referenzmarke verwendet wurden, sind an wildlebenden Hunden erhoben worden. GRISS et al. (2021) konnten zeigen, dass privat gehaltene Hunde deutlich mehr Aktivitätsphasen aufweisen, diese wiederum mit mehr Ruhephasen kompensieren. Dies lässt darauf schließen, dass Hunde, die bedingt durch die Haltung in Privathaushalten mehrere bzw. intensive Aktivitätsphasen über den Tag erfahren, anschließend auch mehr Ruhephasen benötigen. Ein Hund, der bspw. zwei große Spaziergänge sowie eine „Agility-Trainingseinheit“ am Tag durchläuft, wird aller Voraussicht nach andere Ruhephasen benötigen als ein Hund, der diesen aktiven Alltag nicht erlebt.

Auch die von WOODS et al. (2020) erhobenen Daten unterstreichen die Auswirkung der Besitzeraktivität auf die der Hunde. Des Weiteren spielt das Alter in Bezug auf die Aktivität der Hunde eine Rolle (WOODS et al., 2020; TAKEUCHI und HARADA, 2002). Die von TAKEUCHI und HARADA (2002) durchgeführte Studie zeigte, dass Hunde im hohen Alter Schlafdefizite der Nacht tagsüber ausgleichen. Diese Tatsachen lassen den Schluss zu, dass die Maximalangabe von 4 Stunden der Unterbringung – mit Unterbrechungen – für bestimmte Hunde zu viel sein kann, für andere hingegen sehr wahrscheinlich kein Problem darstellt.

Neben der Gesamtdauer der Unterbringung ist der Zeitraum von Bedeutung, den Hunde am Stück in einer Hundebox verbringen können. BINDER et al. (2020) beziehen sich hierfür auf die von ADAMS und JOHNSON (1993) sowie OWCZARCZAK-GARSTECKA und BURMAN (2016) erhobenen Zeiten für Schlafperioden, die mit Durchschnittswerten zwischen 16 und 25 Minuten angegeben wurden. ADAMS und JOHNSON (1993) beschreiben, dass Hunde 16-minütige Schlafphasen haben, denen fünfminütigen Wachphasen folgen. Diese Wachphasen können sowohl aktive Verhaltensweisen wie das Trinken, Fressen, Kotabsetzen etc. beinhalten, als auch lediglich das Öffnen der Augen und Anheben des Kopfes. BINDER et al. (2020) begründen mit den genannten Studienergebnissen, dass nach diesem Zeitfenster theoretisch „(...) der Bedarf für eine Unterbrechung einer Ruheperiode bestehen kann.“ (BINDER et al., 2020) und Hunde nach diesem Zeitfenster wieder aus der Hundebox herausgelassen werden müssen. Diese Herangehensweise wirft folgende Frage auf: Der Beginn der Unterbringung wird in den meisten Situationen durch den Besitzer aktiv initiiert. Das heißt: Der Besitzer legt durch seine Handlung fest, wann der Hund in die Hundebox eingestellt wird und schränkt dadurch die Bewegungsfreiheit und gleichzeitig die „Entscheidungsfreiheit“ des Hundes ein, den Zeitpunkt seiner Aktiv- und Ruhephasen selbstständig zu wählen. Wenn dieser Akt – losgelöst von der darauffolgenden Dauer der Unterbringung – in der Hundehaltung als adäquat angesehen wird, ist die Herleitung der Dauer, wie sie durch BINDER et al. (2020) erfolgt, aus Sicht des Autors unter Umständen nicht ausreichend. Vielmehr muss das Verhalten in der Hundebox – im zeitlichen

Verlauf – von an die Hundebox durch konsequentes Training gewöhnten Hunden, wie bei BINDER et al. (2020) dargestellt, beobachtet und ausgewertet werden. So können detailliertere Aussagen darüber getroffen werden, ob ggf. das alleinige Einstellen in die Hundebox einen gewissen Leidensdruck, selbst für gut trainierte Hunde darstellt und welcher Zeitansatz für eine Unterbringung sinnvoll ist. Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sollen die Grundlage für weitere Studien bzgl. Verhaltens- und Stressanalysen im Bereich der Unterbringung von Hunden in derartigen Boxen darstellen.

### **3.3. Rechtliche Aspekte**

Seit der Novellierung der TierSchHuV im Jahr 2022 ist nach Kenntnis des Autors keine Rechtsprechung erfolgt, die sich mit der Thematik der Unterbringung von Hunden in Hundeboxen auseinandersetzt. Durch die Integration des Begriffs der „Raumeinheit“, der gemäß weiteren Erläuterungen durch das Bundesministerium für Landwirtschaft und Umwelt die Transportboxen mit umfasst (BUNDESRAT, DRUCKSACHE 394/21, 2021), kann davon ausgegangen werden, dass spätestens jetzt die Anforderungen an die Haltung in Hundeboxen mit dieser Definition als gleichgesetzt zu betrachten und somit durch die TierSchHuV klar geregelt sind. Wie eingangs geschildert, hat die Rechtsprechung bereits vor dieser Integration die Anforderungen aus der TierSchHuV auf die Unterbringung in Hundeboxen angewandt.

Folgende Fragen stellen sich unter Berücksichtigung der aktuellen Rechtsnormen in Bezug auf eine Unterbringung von Hunden in dafür vorgesehenen und im Handel angebotenen Hundeboxen: Was ist mit einer „kurzfristigen“ Unterbringung von Hunden in bestimmten Situationen bspw. während eines Besuchsempfanges, der Unterbringung zwischen Trainingseinheiten auf dem Hundepplatz oder während des Einkaufens? Ab wann spricht man von einer „Haltung“?

Die regelmäßige Unterbringung in dem Kofferraum eines KFZ von ca. 4 Stunden am Stück wurde vom VG Frankfurt als unzulässig erklärt. Ein kurzes (zeitlich nicht genauer definiertes) Zurücklassen im Auto während eines Einkaufs stufen die Richter hingegen als akzeptabel ein (VG Frankfurt, Urteil v. 22.11.2007 – 2 E 2385/07, Rn. 11). Daraus lässt sich

grob die Zeit ableiten, die aus Sicht der Richter in dieser spezifischen Rechtsprechung als vereinbar mit der Rechtslage erachtet wird. Ein kurzer Einkauf beläuft sich in der Regel auf 15 - 20 Minuten. BINDER et al. (2020) haben in ihrer Publikation sowohl die österreichische als auch die deutsche Rechtslage in Bezug auf die Unterbringung von Hunden in Hundeboxen analysiert und dargestellt. In einer Rechtsprechung aus Österreich aus dem Jahr 2010 geht man von einer Haltung ab einem Zeitraum von 20 - 30 Minuten aus. Ab dieser Zeitdauer reichen die Maße einer Hundebox nicht mehr aus. BINDER et al. (2020) führen unter anderem anhand der Ruhezeitangaben von BOITANI et al. (2017) auf, dass im menschlichen Umfeld gehaltene Hunde noch einen Restruhezeitraum von ca. 2 - 4 Stunden über den Tag benötigen, wenn sie die Nacht in Ruhephasen bei ihren Besitzern verbringen. Ruhephasen, in denen die Augen nicht geöffnet sind, betragen in den von BINDER et al. (2020) angegebenen Quellen 16 - 25 Minuten. Daraus ziehen die Autoren den Rückschluss, dass spätestens alle 30 Minuten der Hund theoretisch das Verlangen nach einer Unterbrechung dieser Ruhephase aufweisen kann. Somit ist die Unterbringung in einer Hundebox mit verschlossener Türe auf diesen Zeitraum zu begrenzen und eine Gesamtdauer von 4 Stunden über den Tag nicht zu überschreiten (BINDER et al., 2020). Die Publikation von BINDER et al. (2020) und damit die zeitliche Empfehlung zur Unterbringung von Hunden in Hundeboxen führen HIRT et al. (2023) als Referenz an. Da sich die bisherige Rechtsprechung auf Kommentare zu Gesetzestexten bezogen hat, ist davon auszugehen, dass diese Zeiträume in Zukunft als Referenzwert in Rechtsprechungen zu diesem Themenfeld herangezogen werden.

Das bestehende Problem ist – wie bei vielen anderen Tierhaltungen – die Überprüfbarkeit durch Behörden. Zu diesem Schluss kommt auch das VG Stuttgart in seinem Urteil aus dem Jahr 2015, in dem es festhält, dass die Kontrolle über Art und Dauer von Unterbrechungen der Unterbringung in Form von Spaziergängen durch die Behörden nicht abbildbar sind (VG Stuttgart Ur. v. 12.03.2015 – 4 K 2755/14 Rn. 19).



## **VI. ZUSAMMENFASSUNG**

### **Die Unterbringung von Hunden in Hundeboxen unter Tierschutzaspekten**

Hundeboxen spielen auch außerhalb von Transportzwecken in der Hundehaltung eine große Rolle. Sie werden bereits bei Junghunden zum Training der Stubenreinheit oder als Managementmaßnahme zur „sicheren“ Verwahrung von Hunden bei Abwesenheit der Halter verwendet. Auch Fachtierärzte für Verhaltenskunde, Tierärzte mit der Zusatzbezeichnung Verhaltenstherapie sowie Hundetrainer empfehlen für eine große Bandbreite an Indikationen den Einsatz von Hundeboxen.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, eine mögliche Stressbelastung der Hunde aufgrund der räumlichen Begrenzung zu erfassen. Hierzu wurde an der Schule für Diensthundewesen der Bundeswehr in Ulmen eine Studie durchgeführt, bei der zehn Diensthunde der Rasse Belgischer Schäferhund (Varietät Malinois) an vier aufeinander folgenden Tagen für jeweils 02:20 Stunden in Hundeboxen eingestellt wurden.

Zur Evaluierung, ob die Unterbringung von Hunden in Hundeboxen zu Stressreaktionen führt, wurde eine Verhaltensbeobachtung durchgeführt und die Speichelcortisolwerte gemessen. Um Signale detailliert zu erfassen, die auf Stress hinweisen können, wurden die Hundeboxen mit Kameras ausgestattet und die Videoaufnahmen im Nachgang ausgewertet. Es erfolgte eine Zuordnung der gezeigten Verhaltensweisen während der Unterbringung in die Kategorien „Starke Signale“ und „Moderate Signale“. Darüber hinaus wurde die Körperhaltung während des Einstellens in die Hundebox beurteilt. Alle 60 Sekunden wurde die Position anhand eines Standbildes bestimmt, welche die Hunde eingenommen haben. Ebenfalls beurteilt wurde die Dauer vom Einstellen in die Hundebox bis zum Ablegen. Zur Messung der Cortisolwerte wurden Speichelproben entnommen. Hierbei wurden zwei verschiedene Entnahmeprotokolle (A und B) durchgeführt, die sich hinsichtlich der Häufigkeit und Zeitpunkte der Probenentnahme unterscheiden. Bei dem ausführlicheren Entnahmeprotokoll A wurden am Tag der Untersuchung insgesamt vier

Beprobungen durchgeführt – eine vor, zwei während und eine am Ende der Unterbringung. In Protokoll B erfolgten lediglich vor und nach der Unterbringung die Speichelprobenentnahmen, um eine unterbrechungsfreie Unterbringung beurteilen zu können.

In 92,9 % der Einstellsituationen wurden Körperhaltungen beobachtet, die als „Stehend Entspannt“ kategorisiert wurden und somit keinen Hinweis auf eine Stressreaktion beinhalteten. In 7,1 % der Fälle wurde mindestens kurzzeitig eine Verhaltensweise gezeigt, die mit Stress assoziiert werden kann. Es wurde keine Körperhaltung beobachtet, die auf eine Bedrohung hinweist. Die Hunde benötigten nach dem Einstellen im Durchschnitt ca. eine Minute, bis sie sich in der Hundebox hinlegten, und eine weitere Minute, bis der Kopf abgelegt wurde. Während der gesamten Unterbringungszeit wurde keine Verhaltensweise beobachtet, die zuvor der Kategorie „Starke Signale“ zugeordnet wurde. Lefzen-Lecken und Schmatzen stellen mehr als 75 % der gezeigten Signale dar. Da diese Signale in verschiedenen Kontexten von Hunden gezeigt werden, nicht nur in Stresssituationen, ist ihre Aussagefähigkeit zumindest unterschiedlich interpretierbar.

In 85 % der festgehaltenen Positionen befanden sich die Hunde in einer liegenden Position mit abgelegtem Kopf, was auf eine gewisse Entspanntheit schließen lässt. In lediglich 2 % der beobachteten Positionen standen die Hunde in der Hundebox. Überprüft wurde auch, ob die Anzahl an Positionsveränderungen im Laufe der Zeit anstieg, was für eine wachsende Unruhe und damit einhergehendem Stress sprechen könnte. Ein solcher statistischer Zusammenhang konnte nicht identifiziert werden. Hunde, die mehr Positionswechsel während der Unterbringung aufzeigten, wiesen tendenziell auch mehr Signale auf. Dies könnte ein Indiz dafür sein, dass Hunde, die eine ggf. durch Stress verursachte, vermehrte Unruhe aufzeigten, diese Unruhe durch das Zeigen von Signalen widerspiegeln. Zur Untermauerung dieser Theorie müssen weitere Studien durchgeführt werden, die zur Einschätzung der Quantität der gezeigten Signale herangezogen werden können.

Endokrinologische Reaktionen auf die Unterbringung wurden durch die Messung von Speichelcortisol überprüft. Zunächst wurden Basalwerte

(MW: 0,0351µg/dl | SD: 0,0335 µg/dl) losgelöst von der Unterbringung erhoben und anschließend mit den Messungen während der Unterbringung verglichen (MW: 0,0459 µg/dl | SD: 0,0532 µg/dl). Es konnte kein statistisch signifikanter Unterschied ( $p=0,181$ ) zwischen den Proben festgestellt werden. Auch hinsichtlich der Dauer der Unterbringung konnte kein statistisch signifikanter Effekt auf die Cortisolwerte identifiziert werden. Darüber hinaus konnte keine Korrelation zwischen den Cortisolwerten und den Positionswechseln nachgewiesen werden.

Die vorliegenden Ergebnisse legen nahe, dass die Unterbringung von Hunden in Hundeboxen, die zuvor ein adäquates Training erfahren haben, für den Zeitraum von 02:20 Stunden nicht mit einem besonderen Stresslevel behaftet ist. Dennoch kann anhand der bisherigen Datenlage aus Sicht des Autors die tatsächliche Stressbelastung nicht final erfasst werden. Es werden weitere Studien benötigt, die die Verhaltensweisen von Hunden in einem anderen, aber vergleichbaren Setting, bspw. das Liegen neben dem Besitzer über den gleichen Zeitraum, erfassen und somit einen Vergleich mit den Daten aus der vorliegenden Studie ermöglichen. Darüber hinaus wären analoge Studien mit einer höheren Anzahl an Hunden potenziell hilfreich, um die statistische Aussagekraft (Power) der durchgeführten Tests zu erhöhen. Aus Sicht des Autors sollte eine Unterbringung von Hunden in Hundeboxen, losgelöst von Transportzwecken, nur dann erfolgen, wenn eine andere Unterbringungsart nicht möglich ist, wie das bspw. zwischen Trainingseinheiten in Ausbildungszentren für Hunde der Fall sein kann. Das aktuell in der Fachliteratur empfohlene Zeitfenster von ca. 20 - 30 Minuten sollte nach Auffassung des Autors – unter Berücksichtigung der vorliegenden Studie – aktuell nicht als absolutes Maximum betrachtet werden. Wenn bspw. aufgrund einer 45 - 60-minütigen Unterbringung in der Hundebox im Alltag die Mitnahmemöglichkeit des Hundes besteht, dann kann das Mitführen des Hundes – der damit nicht in der Wohnung oder dem Zwinger alleingelassen wird – die Nachteile einer Unterbringung in der Hundebox überwiegen. Dafür ist jedoch zwingend notwendig, dass entsprechende Grundvoraussetzungen wie adäquates Training im Vorfeld und die richtige Boxengröße – aufrechtes Stehen, seitliches Liegen und Drehen müssen gewährleistet sein – eingehalten werden.



## **VII. SUMMARY**

### **The placement of dogs in dog crates from the point of view of animal welfare**

Dog crates play a major role in dog ownership. They are used even for young dogs already to train housetraining or as a management measure for the "safe" housing of dogs in the absence of the owners. Veterinarians specialised in behavioural sciences, veterinarians with in-depth training in behavioural therapy as well as dog trainers recommend the use of dog crates for a wide range of indications.

The aim of this thesis was to detect possible stress in dogs due to the spatial limitation when placed in dog crates. For this purpose, a study was conducted at the School of Dog Handlers of the German Bundeswehr in Ulmen, in which ten service dogs of the Belgian Shepherd breed (Malinois) were placed in dog crates for 02:20 hours on four consecutive days.

To evaluate whether placing dogs in dog crates leads to stress reactions, behavioural observation was performed, and salivary cortisol levels were measured. In order to precisely record signals that may indicate stress, the dog crates were equipped with cameras and the video recordings were analysed afterwards. The behaviours shown during the dogs' placement in the crate were categorized as "strong signals" and "moderate signals". In addition, body posture was assessed when dogs were placed in the crate. Every 60 seconds, the dog's position was recorded. The duration from placing the dog in the crate until lying down was measured. Saliva samples were taken to measure cortisol levels. Two different collection protocols (A and B) were performed, differing in the frequency and timing of sample collection. In the more detailed collection protocol A, each day a total of four samplings were performed – one before, two during, and one at the end of the placement in the crate. In protocol B, saliva sampling occurred only before and after placement to assess placement without interruption.

In over 92 % of the situations in which dogs were placed in the crates, body postures were observed that were categorized as "standing relaxed" and thus did not indicate a stress reaction. In approximately 7% of the cases, a

behaviour that could be associated with stress was exhibited at least briefly. No body posture indicative of perceiving a massive threat was observed. After closing the dog crate, the dogs took an average of approximately one minute to lie down and another minute to put their heads down. No behaviours assigned to the “strong signals” category were observed during the entire period. Lip licking and smacking represented more than 75% of the signals shown. Since these signals are shown by dogs in different contexts, not only in stressful situations, their occurrence is at least open to different interpretations.

In 85% of the positions recorded, the dogs were in a lying position with their heads down, indicating a certain degree of relaxation. In only 2% of the positions observed the dogs were standing. It was also examined whether the number of position changes increased over time, which could indicate increasing restlessness associated with stress. Such a statistical relationship could not be identified. Dogs that exhibited more position changes during the placement in the crate also tended to exhibit more signals. This could indicate that dogs that exhibited increased restlessness, possibly caused by stress, reflected this restlessness by exhibiting signals.

Endocrinological responses to housing were assessed by measuring salivary cortisol. First, basal values (mean: 0,0351 µg/dl | sd: 0,0335 µg/dl) were collected prior to placement in the crate and then compared to measurements during placement (mean: 0,0459 µg/dl | sd: 0,0532 µg/dl). No statistically significant difference ( $p=0,181$ ) could be found between the samples. Moreover, no statistically significant effect of the duration of placement on cortisol levels could be identified. Furthermore, no clear correlation between cortisol levels and position changes could be identified.

The results in this study suggest that placing dogs in dog crates, which have previously undergone adequate training, is not associated with a particular stress level for the period of 02:20 hours. Nevertheless, the actual stress level cannot be determined conclusively based on the data collected in this study. Further studies are needed that record the behaviour of dogs in a different but comparable setting, e.g. lying next to the owner for the same period of time, and thus allow a comparison with the data collected in this study. In addition, analogous studies with a higher number of dogs would

be potentially helpful by increasing the statistical power of the tests performed.

From the author's point of view, dogs should only be placed in dog crates, beyond transport purposes, if another type of accommodation is not possible, for instance between training sessions in dog training centres. The time window of approximately 20 - 30 minutes currently recommended in the literature should, in the author's opinion – considering the present study – not be regarded as an absolute maximum.

If, for instance a 45 - 60-minute placement in the dog crate allows the owner to take the dog with him on a daily basis, and therefore the dog is not left home alone or in a kennel, the placement in a crate can potentially outweigh the disadvantages of leaving the dog unattended for several hours. For this, however, it is imperative that appropriate basic requirements such as adequate training in advance and the correct box size – standing upright, lying sideways and turning must be possible – are met.



## VIII. LITERATURVERZEICHNIS

ACCORSI, P.A., CARLONI, E., VALSECCHI, P., VIGGIANI, R., GAMBERONI, M., TAMANINI, C., SEREN, E. (2008): Cortisol determination in hair and faeces from domestic cats and dogs. *General and Comparative Endocrinology* 155, 398 - 402.

ADAMS, G.J., JOHNSON, K.G. (1993): Sleep-wake cycles and other night-time behaviours of the domestic dog *Canis familiaris*. *Applied Animal Behaviour Science* 36, 233 - 248.

ADAMS, G.J., JOHNSON, K.G. (1994): Sleep, work, and the effects of shift work in drug detector dogs *Canis familiaris*. *Applied Animal Behaviour Science* 41, 115 - 126.

ALBERGHINA, D., PICCIONE, G., PUMILIA, G., GIOÈ, M., RIZZO, M., RAFFO, P., PANZERA, M. (2019): Daily fluctuation of urine serotonin and cortisol in healthy shelter dogs and influence of intraspecific social exposure. *Physiology & Behavior* Volume 206, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.03.016>

BANERJEE, A., BHADRA, A. (2021): Time-activity budget of urban-adapted free-ranging dogs. *acta ethologica*. <https://doi.org/10.1007/s10211-021-00379-6>

BEBAK, J., BECK, A.M. (1993): The Effect of Cage Size on Play and Aggression Between Dogs in Purpose-bred Beagles. *Laboratory Animal Science* Vol 43, No. 5.

BEERDA, B., SCHILDER, M.B.H., VAN HOOFF, J.A.R.A.M., DE VRIES, H.W., MOL, J.A. (1998): Behavioural, saliva cortisol and heart rate responses to different types of stimuli in dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 58, 365 - 381.

BENNETT, A., HAYSEN, V. (2010): Measuring cortisol in hair and saliva from dogs: coat color and pigment differences. *Domestic Animal Endocrinology* 39, 171 - 180.

BINDER, R., ARHANT, N., AFFENZELLER, N., BAYER, K., FIALA-KÖCK,

B., FLOHR, J., JUNG, H., KLUGE, K., SCHNEIDER, B., SCHÖNREITER, S., SCHWARZER, A., SCHÖNING, B. (2020): Unterbringung von Hunden in Boxen und ähnlichen Unterkünften – Möglichkeiten und Grenzen der kurzfristigen Unterschreitung von tierschutzrechtlichen Mindestanforderungen. Wiener Tierärztliche Monatsschrift – Veterinary Medicine Austria 107, 212 - 232.

BOITANI, L., FRANCISCI, F., CIUCCI, P., ANDREOLI, G. (2017): The ecology and behavior of feral dogs: A case study from central Italy. The Domestic Dog: Its Evolution, Behavior and Interactions with People: Second Edition. SERPELL 2017. Cambridge University Press 1995, 2017.

BREVES, G., DIENER, M., GÄBEL, G., VON ENGELHARDT, W. (2015): Physiologie der Haustiere. Stuttgart. Enke Verlag; 5., vollständig überarbeitete Auflage. doi:10.1055/b-003-125805.

BREMHORST, A., SUTTER, N. A., WÜRBEL, H., MILLS, D. S., RIEMER, S. (2019): Differences in facial expressions during positive anticipation and frustration in dogs awaiting a reward. Scientific Reports. Nature Reports. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-55714-6>

BREMHORST, A., MILLS, D.S., WÜRBEL, H., RIEMER, S. (2022): Evaluating the accuracy of facial expressions as emotion indicators across contexts in dogs. Animal Cognition 25, 121 - 136.

BUNDESRAT, DRUCKSACHE 394/21 (2021): Verordnung zur Änderung der Tierschutz-Hundeverordnung und der Tierschutztransportverordnung. [https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2021/0301-0400/394-21.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesrat.de/SharedDocs/drucksachen/2021/0301-0400/394-21.pdf?__blob=publicationFile&v=1). Abgerufen am 03.09.2023.

BUNDESRAT, DRUCKSACHE 580/00 (2000): Verordnung zur Tierschutz-Hundeverordnung. <https://dserver.bundestag.de/brd/2000/D580+00.pdf>. Abgerufen am 22.08.2022.

BUNFORD, N., REICHER, V., KIS, A., POGÁNY, A., GOMBOS, F., BÓDIZS, R., GÁCSI, M. (2018): Differences in pre-sleep activity and sleep location are associated with variability in daytime/nighttime sleep electrophysiology in the domestic dog. Scientific reports 2018 8:7109.

CAMPBELL, S.A., HUGHES, H.C., GRIFFIN, H.E., LANDI, M.S., MALLON,

F.M. (1988): Some effects of limited exercise on purpose bred beagles. *Am. J. Vet. Res.* 49, 1298 - 1301.

CATALA, A., COUSILLAS, H., HAUSBERGER, M., GRANDGEORGE, M. (2018): Dog alerting and/or responding to epileptic seizures: A scoping review. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208280>

COBB, M.I., ISKANDARANI, K., CHInCHILLI, V.M., DRESCHHEL, N.A. (2016): A systematic review and meta-analysis of salivary cortisol measurement in domestic canines. *Domestic Animal Endocrinology*.

CSOLTOVA, E., MEHINAGIC, E. (2020): Where Do We Stand in the Domestic Dog (*Canis familiaris*) Positive-Emotion Assessment: A State-of-the-Art Review and Future Directions. *Front. Psychol.* 11:2131.

CSOLTOVA, E., MARTINEAU, E., BOISSY, A., GILBERT, C. (2017): Behavioral and physiological reactions in dogs to a veterinary examination: owner-dog interactions improve canine well-being. *Physiol. Behav.* 177, 270 - 281.

DÖRING, D., HABERLAND, B. E., OSSIG, A., KÜCHENHOFF, H., DOBENECKER, B., HACK, R., SCHMIDT, J., ERHARD, M. H. (2014): Behavior of laboratory beagles towards humans: Assessment in an encounter test and a simulation of experimental situations. *Journal of Veterinary Behavior* 9, 295 - 303.

DRESCHHEL, N. A., GRANGER, D.A. (2005): Physiological and behavioral reactivity to stress in thunderstorm-phobic dogs and their caregivers. *Applied Animal Behaviour Science* 95, 153 - 168.

DRESCHHEL, N. A., GRANGER, D.A. (2009): Methods of collection for salivary cortisol measurement in dogs. *Hormones and Behavior*, Volume 55, 163 - 168.

DÜPJAN, S., PUPPE, B. (2016): Abnormales Verhalten mit dem Schwerpunkt Stereotypien – Indikator für Leiden und beeinträchtigtes Wohlbefinden? *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*.

FIRNKES, A., BARTELS, A., BIDOLI, E., ERHARD, M. (2017): Appeasement signals used by dogs during dog-human communication.

Journal of Veterinary Behavior. Volume 19, 35 - 44.

FRIARD, O., GAMBA, M. (2016): BORIS: A free, versatile open-source event logging software for video/audio coding and live observations. *Methods in Ecology and Evolution* 7.

GIANNETTO, C., FAZIO, F., ASSENZA, A., ALBERGHINA, D., PANZERA, M., PICCIONE, G. (2014): Parallelism of circadian rhythmicity of salivary and serum cortisol concentration in normal dogs. *Journal of applied biomedicine* 12, 229 - 233.

GOTTSCHALK, J., EINSPANIER, A., UNGEMACH, F.R., ABRAHAM, G. (2011): Influence of topical dexamethasone applications on insulin, glucose, thyroid hormone and cortisol levels in dogs. *Research in Veterinary Science*, Volume 90, 491 - 497.

GRISS, S., RIEMER, S., WAREMBOURG, C., SOUSA, F. M., WERA, E., BERGER-GONZALEZ, M., ALVAREZ, D., BULU, P. M., HERNÁNDEZ, A. L., ROQUEL, P., DÜRR, S. (2021): If they could choose: How would dogs spend their days? Activity patterns in four populations of domestic dogs. *Applied Animal Behaviour Science*, Vol. 243.

HANDLIN, L., HYDBRING-SANDBERG, E., NILSSON, A., EJDBÄCK, M., JANSSON, A., UVNÄS-MOBERG, K. (2011): Short-term interaction between dogs and their owners – effects on oxytocin, cortisol, insulin and heart rate – an exploratory study. *Anthrozoos*. 24, 301 - 315.

HEIMBÜRGE, S., KANITZ, E., OTTEN, W. (2019): The use of hair cortisol for the assessment of stress in animals. *General and Comparative Endocrinology*, 270, 10 - 17.

HEKMAN, J.P., KARAS, A.Z., SHARP, C.R. (2014): Psychogenic Stress in Hospitalized Dogs: cross Species Comparisons, Implications for Health Care, and the Challenges of Evaluation. *Animals*. 4., 331 - 347.

HELMREICH, D.L., TYLEE, D., CHRISTIANSON, J.P., KUBALA, K.H., GOVINDARAJAN, S.T., O'NEILL, W.E., BECOATS, K., WATKINS, L. MAIER, S.F.(2012): Active behavioral coping alters the behavioral but not the endocrine response to stress. *Psychoneuroendocrinology* 37, 1941-1948, doi:10.1016/j.psyneuen.2012.04.005.

HENNESSY, M.B. (2013): Using hypothalamic-pituitary-adrenal measures for assessing and reducing the stress of dogs in shelters: A review. *Applied Animal Behaviour Science*, 149, 1-12.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2013.09.004>

HENNESSY, M.B., DAVIS, H.N., WILLIAMS, M.T., MELLOTT, C., DOUGLAS C.W. (1997): Plasma Cortisol Levels of Dogs at a County Animal Shelter. *Physiology & Behaviour* 62, 485 - 490.

HETTS, S., CLARK, J.D., CALPIN, J.P., ARNOLD, C.E., MATEO, J.M. (1992): Influence of housing conditions on beagle behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 34, 137 - 155.

HIRT, A., MAISACK, C., MORITZ, J. FELDE, B. (2023): Kommentar zum Tierschutzgesetz, 4. Aufl., Verlag Franz Vahlen, München.

HITE, M., HANSON, H.M., BOHIDAR, N.R., CONTI, P.A., MATTIS, P.A. (1977): Effect of cage size on patterns of activity and health of beagle dogs. *Lab. Anim. Sci.* 27, 60 - 64.

HUBRECHT, R.C, SERPELL, J.A., POOLE, T.B. (1992): Correlates of pen size and housing conditions on the behaviour of kennelled dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 34, 365-383.

HUGHES, H.C., CAMPBELL, S.A., KENNEDY, C., (1989): The effects of cage size and pair housing on exercise of beagle dogs. *Lab. Anim. Sci.* 39, 302 - 305.

IVH, INDUSTRIEVERBAND HEIMTIERBEDARF e. V., (2023): Heimtiere in Deutschland. <https://www.ivh-online.de/der-verband/daten-fakten/anzahl-der-heimtiere-in-deutschland.html>. Abgerufen am 25.08.2023.

JONGMAN, EC., BUTLER, KL., HEMSWORTH, PH. (2018): The effects of kennel size and exercise on the behaviour and stress physiology of individually-housed greyhounds. *Applied Animal Behaviour Science* 199, 29 - 34.

KINSMAN, R., OWCZARCZAK-GARSTECKA, S., CASEY, R., KNOWLES, T., TASKER, S., WOODWARD, J., DA COSTA, R., MURRAY, J. (2020): Sleep Duration and Behaviours: A Descriptive Analysis of a Cohort of Dogs

- up to 12 Months of Age. *Animals*, 10 (7):1172. doi: 10.3390/ani10071172.
- KOBELT, A. J., HEMSWORTH, P. H., BERNETT, J. L., BUTLER, K. L. (2003): Sources of sampling variation in saliva cortisol in dogs. *Research in Veterinary Science* 75, 157 - 161.
- KOLEVSKÁ, J., BRUNCLÍK, M., SVOBODA, M. (2003): Circadian Rhythm of Cortisol Secretion in Dogs of Different Daily Activities. *Acta Vet. Brno.* 72, 599 - 605.
- KOYAMA, T., OMATA, Y., SAITO, A. (2003): Changes in Salivary Cortisol Concentrations During a 24-Hour Period in Dogs. *Horm Metab Res.* 35, 355 - 357.
- KUES, W., VON KÖCKERITZ-BLICKWEDE, M. (2020): *Biochemie für die Tiermedizin*. 1. Auflage. Stuttgart: Thieme; doi:10.1055/b-005-145219
- LENSEN, C.M.M., MOONS, C.P.H., DIEDERICH, C. (2015): Saliva sampling in dogs: How to select the most appropriate procedure for your study. *Journal of Veterinary Behavior* 10, 504 - 512.
- LORZ, A., METZGER, E. (2008): *Tierschutzgesetz mit Allgemeiner Verwaltungsvorschrift, Rechtsverordnungen und Europäischen Übereinkommen sowie Erläuterungen des Art. 20a GG*. München. Beck, C. H. Verlag, 6., neubearbeitete Auflage
- LUÑO, I., PALACIO, J., GARCIA-BELENQUER, S., ROSADO, B. (2019): Baseline and postprandial concentrations of cortisol and ghrelin in companion dogs with chronic stress-related behavioural problems: A preliminary study. *Applied Animal Behaviour Science* 216, 45 - 51.
- MACK, Z., FOKIDIS, H.B. (2017): A novel method for assessing chronic cortisol concentrations in dogs using the nail as a source. *Domestic Animal Endocrinology* 59, 53 - 57.
- MARITI, C., GAZZANO, A., MOORE, J.L., BARAGLI, P., CHELLI, L., SIGHIERI, C. (2012): Perception of dogs' stress by their owners. *Journal of Veterinary Behaviour* 7, 213 - 219.
- MARITI, C., FALASCHI, C., ZILOCCHI, M., FATJÓ, J., SIGHIERI, C., OGI, A., GAZZANO, A. (2017): Analysis of the intraspecific visual communication

in the domestic dog (*Canis familiaris*): A pilot study on the case of calming signals. *Journal of Veterinary Behavior* 18, 49 - 55.

MARTIN, P., BATESON, P. (2007): *Measuring Behaviour: An Introductory Guide*. Cambridge University Press. 2007.

MCGOWAN, R.T.S., BOLTE, C., BARNETT, H.R., PEREZ-CAMARGO, G., MARTIN, F. (2018): Can you spare 15 min? The measurable positive impact of a 15-min petting session on shelter dog well-being. *Applied Animal Behaviour Science* 203, 42 - 54.

MESARCOVA, L., KOTTFEROVA, J., SKURKOVA, L., LESKOVA, L., KMECOVA, N. (2017): Analysis of cortisol in dog hair – a potential biomarker of chronic stress: a review. *Veterinarni Medicina* 62, 363 - 376.

MEUNIER, S., GROESSL, M., REUSCH, C., BORETTI, F., SIEBER-RUCKSTUHL, N. (2021): Salivary cortisol in healthy dogs: a randomized cross-over study to evaluate different saliva stimulation methods and their effects on saliva volume and cortisol concentration. *BMC Veterinary Research*, 17:194. Doi: <https://doi.org/10.1186/s12917-021-02890-1>.

MONGILLO, P., PRANA, E., GABAI, G., BERTOTTO, D., MARINELLI, L. (2014): Effect of age and sex in plasma cortisol and dehydroepiandrosterone concentrations in the dog (*Canis familiaris*). *Research in Veterinary Science* 96, 33 - 38.

MORMÈDE, P., ANDANSON, S., AUPÉRIN, B., BEERDA, B., GUÉMÉNÉ, D., MALMKVIST, J., MANTECA, X., MANTEUFFEL, G., PRUNET, P., VAN REENEN, C.G., RICHARD, S., VEISSIER, I. (2007): Exploration of the hypothalamic-pituitary-adrenal function as a tool to evaluate animal welfare. *Physiology & Behavior* 92, 317 - 339.

MÜLLER, C.A., SCHMITT, K., BARBER, A.L.A., HUBER, L. (2015): Dogs Can Discriminate Emotional Expressions of Human Faces. *Current Biology* 25, 601 - 605.

NEAMAND, J., SWEENY, W.T., CREAMER, A.A., CONTI, P.A. (1975): Cage activity in the laboratory beagle: A preliminary study to evaluate a method of comparing cage size to physical activity. *Lab. Anim. Sci.* 25, 180 - 183.

NG, Z.Y., PIERCE, B.J., OTTO, C.M., BUECHNER-MAXWELL, V.A., SIRACUSA, C., WERRE, S.R. (2014): The effect of dog-human interaction on cortisol and behavior in registered animal-assisted activity dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 159, 69 - 81.

NORMANDO, S., CONTIERO, B., MARCHESINI, G., RICCI, R. (2014): Effects of space allowance on the behaviour of long-term housed shelter dogs. *Behavioural Processes* 103, 306 - 314.

OVERALL, K.L. (2013): *Manual of Clinical Behavioral Medicine for Dogs and Cats*. Elsevier 3251 Riverport Lane, St. Louis, MO 63043.

OVERMIER, J.B., SELIGMAN, M.E.P. (1967): Effects of Inescapable Shock upon Subsequent Escape and Avoidance Learning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 63, 28 - 33. <https://doi.org/10.1037/h0024166>.

OWCZARCZAK-GARSTECKA, SC., BURMAN, OHP. (2016): Can Sleep and Resting Behaviours Be Used as Indicators of Welfare in Shelter Dogs (*Canis familiaris*)? *PLOS ONE* 11, doi:10.1371/journal.pone.0163620.

PALESTRINI, C., MINERO, M., CANNAS, S., ROSSI, E., FRANK, D. (2010): Video analysis of dogs with separation-related behaviors. *Applied Animal Behaviour Science* 124, 61 - 67.

PEDRETTI, G., CANORI, C., BIFFI, E., MARSHALL-PESCINI, S., VALSECCHI, P. (2023): Appeasement function of displacement behaviours? Dogs' behavioural displays exhibited towards threatening and neutral humans. *Animal Cognition* 26, 943 - 952.

PETERSSON, M., UVNÄS-MOBERG, K., NILSSON, A., GUSTAFSON, L-L., HYDBRING-SANDBERG, E., HANDLIN, L. (2017): Oxytocin and Cortisol Levels in Dog Owners and Their Dogs Are Associated with Behavioral Patterns: An Exploratory Study. *Front Psychol.* 8, 1796. doi: 10.3389/fpsyg.2017.01796.

POLGÁR, Z., BLACKWELL, E.J., ROONEY, N.J. (2019): Assessing the welfare of kennel dogs – A review of animal-based measures. *Applied Animal Behaviour Science* 213, 1 - 13.

REHN, T., KEELING, L. J. (2010): The effect of time left alone at home on dog welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 129, 129 - 135.

ROONEY, N., GAINES, S., BRADSHAW, J.W.S. (2007): Behavioural and glucocorticoid responses of dogs (*Canis familiaris*) to kenneling: Investigating mitigation of stress by prior habituation. *Physiology & Behavior* 92, 847 - 854.

ROONEY, N., GAINES, S., HIBY, E. (2009): A practitioner`s guide to working dog welfare. *Journal of Veterinary Behavior* 4, 127 - 134.

ROONEY, N., GUEST C.M., SWANSON, L.C.M., MORANT, S.V. (2019): How effective are trained dogs at alerting their owners to changes in blood glycaemic levels?: Variations in performance of glycaemie alert dogs. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210092>

RUGAAS, T. (2006): *On Talking Terms With Dogs: Calming Signals*, 2<sup>nd</sup> ed. Dogwise Publishing, Wenatchee, WA.

SANDRI, M., COLUSSI, A., PEROTTA, M.G., STEFANON, B. (2015): Salivary cortisol concentration in healthy dogs is affected by size, sex, and housing context. *Journal of Veterinary Behavior* 10, 302 - 306. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jveb.2015.03.011>.

SCAGLIA, E., CANNAS, S., MINERO, M., FRANK, D., BASSI, A., PALESTRINI, C. (2013): Video analysis of adult dogs when left home alone. *Journal of Veterinary Behavior* 8, 412 - 417.

SCHILDER, M. B. H., VAN DER BORG, J. A. M. (2004): Training dogs with help of the shock collar: short and long term behavioural effects. *Applied Animal Behaviour Science* 85, 319 - 334. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2003.10.004>.

SCHÜTTLER, E., SAAVEDRA-ARCENA, L., JIMÉNEZ, E.J. (2022): Spatial and temporal plasticity in free-ranging dogs in sub-Antarctic Chile. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol 250. doi:10.1016/j.applanim.2022.105610.

SELIGMAN, M.E.P., MAIER, S.F. (1967): Failure to escape traumatic shock. *Journal of Experimental Psychology* 74, 1 - 9.

SELIGMAN, M.E.P. (1972): Learned Helplessness. *Annual Review of*

Medicine 23, 407 - 412.

SELIGMAN, M.E.P., MAIER, S.F. (1976): Learned Helplessness: Theory and Evidence. *Journal of Experimental Psychology: General* 105, 3 - 46.

SHIVERDECKER, M.D., SCHIML, P.A., HENNESSY, M.B. (2013): Human interaction moderates plasma cortisol and behavioral responses of dogs to shelter housing. *Physiology and Behavior* 109, 75 - 79.

SRITHUNYARAT, T., HAGMAN, R., HÖGLUND, O.V., STRIDSBERG, M., HANSON, J., LAGERSTEDT, A.S., PETTERSSON, A. (2018): Catestatin, vasostatin, cortisol, and visual analog scale scoring for stress assessment in healthy dogs. *Research in Veterinary Science* 117, 74 - 80.

STEPHAN, G., LEIDHOLD, J., HAMMERSCHMIDT, K. (2021): Pet dogs home alone: A video-based study. *Applied Animal Behaviour Science* 244.

TAYLOR, K., MILLS, D. (2007): The effect of kennel environment on canine welfare: A critical review of experimental studies. *Animal Welfare* 16, 435 - 447.

TAKEUCHI, T., HARADA, E. (2002): Age-related changes in sleep-wake rhythm in dog. *Behavioural Brain Research* 136, 193 - 199.

TUBER, D.S., HENNESSY, M.B., SANDERS, S., MILLER, J.A. (1996): Behavioral and Glucocorticoid Responses of Adult Domestic Dogs (*Canis familiaris*) to Companionship and Social Separation. *Journal of Comparative Psychology* 101, 103 - 108.

VAN HOUTERT, E. A. E., RODENBURG, T. B., VERMETTEN, E., ENDENBURG, N. (2022): The Impact of Service Dogs on Military Veterans and (Ex) First Aid Responders With Post-traumatic Stress Disorder. *Front Psychiatry*. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2022.834291>

VINCENT, I.C., MICHELL, A.R. (1992): Comparison of cortisol concentrations in saliva and plasma of dogs. *Research in Veterinary Science* 53, 342 - 345.

WILLEN, R. M., MUTWILL, A., MACDONALD, L. J., SCHIML, P. A., HENNESSY M.B. (2017): Factors determining the effects of human interaction on the cortisol levels of shelter dogs. *Applied Animal Behaviour*

Science 186, 41 - 48.

WIROBSKI, G., RANGE, F., SCHAEBS, F.S., PALME, R., DESCHNER, T., MARSHALL-PESCINI, S. (2021): Endocrine changes related to dog domestication: Comparing urinary cortisol and oxytocin in hand-raised, pack-living dogs and wolves. *Hormones and Behavior* 128. <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2020.104901>

WOODS, H.J., FEI LI, M., PATEL, U.A., LASCELLES, D.X., SAMSON, D.R., GRUEN, M.E. (2020): A functional linear modelling approach to sleep-wake cycles in dogs. *Scientific reports*. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-79274-2>

WOJTAS, J., KARPINSKI, M., CZYZOWSKI, P. (2020): Salivary Cortisol Interactions in Search and Rescue Dogs and Their Handlers. *Animals*. doi:10.3390/ani10040595

ZANGHI, B.M. (2010): Circadian biorhythms of sleep/wake and activity/rest cycles in adult and aged dogs. *Nestle Purina Companion Animal Nutrition Summit Proceedings*, 114 - 121.

ZANGHI, B. M., KERR, W., DE RIVERA, C., ARAUJO J. A., MILGRAM, N. W. (2012): Effect of age and feeding schedule on diurnal rest/activity rhythms in dogs. *Journal of Veterinary Behavior* 7, 339 - 347.

ZANGHI, B., KERR, W., GIERER, J., DE RIVERA, C., ARAUJO J. A., MILGRAM, N. W. (2013): Characterizing behavioral sleep using actigraphy in adult dogs of various ages fed once or twice daily. *Journal of Veterinary Behavior* 8, 195 - 203.



## IX. TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Übersicht der untersuchten Diensthunde.....	32
Tabelle 2:	Übersicht Beprobungszeitpunkte in Entnahmeprotokoll A und B .....	35
Tabelle 3:	Beurteilte Körperhaltungen beim Einstellen in die Hundebox, modifiziert nach DÖRING et al. (2014).....	38
Tabelle 4:	Übersicht Zeitpunkte Verhaltensbeobachtung .....	39
Tabelle 5:	„Starke“ Signale in Anlehnung an BEERDA et al. (1998) und DÖRING et al. (2014), die beim Zeigen zum Abbruch der Unterbringung führen.....	40
Tabelle 6:	„Moderate“ Signale in Anlehnung an BEERDA et al. (1998) und DÖRING et al. (2014).....	41
Tabelle 7	Probe 1 im Vergleich zu später entnommenen Proben mittels Welch Two Sample T-Test (Statistisches Signifikanzniveau: * $p < 0,05$ ) .....	54
Tabelle 8:	Veränderung der Speichelcortisolwerte unter Berücksichtigung der Entnahmeprotokolle mittels Welch Two Sample T-Test (Statistische Signifikanzniveaus: * $p < 0,05$ ) .....	56



## X. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Ansicht durch Kamera 1 auf DH Bailey.....	36
Abbildung 2:	Ansicht durch Kamera 2 auf DH Bailey. Kamera 1 und Kamera 3 sind sichtbar. ....	36
Abbildung 3:	Ansicht durch Kamera 3 auf DH Bailey.....	37
Abbildung 4:	Verteilung der durchschnittlichen Dauer vom Einstellen in die Hundebox (Schließen der Türe) bis zum Ablegen in Brust- oder Seitenlage und bis zum Ablegen des Kopfes. Insgesamt wurden 72 Einstellsituationen beurteilt.....	45
Abbildung 5:	Körperhaltungen der zehn Hunde während des Einstellens in die Hundebox bei 70 Beobachtungen. Die Körperhaltung „Stehend-Submissiv“ wurden in keiner der Situationen beobachtet. Verhaltensweisen der Kategorie „Stehend-Erregt“ wurden kurzzeitig gezeigt, jedoch nie über den gesamten Beobachtungszeitraum, weshalb die Situationen in die Kategorien eingeordnet wurden, deren Signale danach gezeigt wurden. ....	46
Abbildung 6:	Eingenommene Positionen der zehn Hunde während der Unterbringung in einer Hundebox. Beurteilt wurde die eingenommene Position alle 60 Sekunden. Hierdurch ergaben sich 5490 Beobachtungen. Angabe in Prozent sowie absoluter Anzahl.....	47
Abbildung 7:	Gesamtanzahl aller gezeigten Signale innerhalb der Beobachtungsfenster, die auf Stress hinweisen können. Insgesamt wurden 1658 Signale festgehalten. Aus der Kategorie „Starke Signale“ wurden keine Verhaltensweisen beobachtet.....	48
Abbildung 8:	Anzahl gezeigter Signale der einzelnen Hunde über die gesamte Unterbringungszeit in der Hundebox.....	49
Abbildung 9:	Darstellung der Positionswechsel über 13 Intervalle aller zehn Hunde bei der Unterbringung in einer Hundebox. Die Stärke der Einfärbung entspricht der Häufigkeit. Die Kurve zur Darstellung des nicht linearen Zusammenhangs der beiden Variablen wurde durch Loess (Local Polynomial Regression Fitting) berechnet.....	50
Abbildung 10:	Darstellung der von den zehn Hunden durchgeführten Positionswechsel während der Unterbringung in einer Hundebox, unterteilt in die Entnahmeprotokolle A und B. Erfasst wurde die Position alle 60 Sekunden. Statistisch berücksichtigt wurden 13 Intervalle. Positionserfassung pro Hund und Durchlauf: n=130; Protokoll A = Durchläufe 1 und 4; Protokoll B = Durchläufe 2 und 3.....	51

Abbildung 11:	Grafische Darstellung der gezeigten Signale und Positionswechsel der zehn Hunde über alle Durchläufe hinweg. Der positive Zusammenhang der zwei Größen wird durch den Pearson-Korrelationskoeffizient von 0,564 (signifikant verschieden von 0; $p=0,0002$ ) unterstrichen. ....	52
Abbildung 12:	Vergleich zwischen Basalwert der im gewohnten Umfeld der Hunde entnommenen Speichelproben 1 ( $n=40$ ) und den während der Unterbringung in einer Hundebox erfolgten Speichelproben 2 bis 4 ( $n=80$ ). Angabe der Cortisolwerte in $\mu\text{g/dl}$ . ....	53
Abbildung 13:	Box-Plot der vier Proben zur Darstellung der Speichelcortisolwerte im zeitlichen Verlauf. Probe 1 ( $n=40$ ) vor dem Einstellen in die Hundebox, Probe 2 ( $n=20$ ) nach 20 Minuten, Probe 3 ( $n=20$ ) nach 80 Minuten, Probe 4 ( $n=40$ ) nach 140 Minuten aller zehn Hunde nach dem Einstellen in die Hundebox. Angabe der Cortisolwerte in $\mu\text{g/dl}$ . ....	54
Abbildung 14:	Speichelcortisolwerte aller zehn Hunde im zeitlichen Verlauf in Entnahmeprotokoll A (Durchläufe 1 und 4). Die Beprobung erfolgte je Durchgang zu vier Zeitpunkten. Probe 1: eine Stunde vor der Unterbringung (Basalwert); Probe 2: 20 Minuten nach dem Einstellen in die Hundebox; Probe 3: eine Stunde nach Probe 2; Probe 4: eine Stunde nach Probe 3 am Ende der Unterbringung. ....	55
Abbildung 15:	Speichelcortisolwerte aller zehn Hunde im zeitlichen Verlauf in Entnahmeprotokoll B (Durchläufe 2 und 3). Die Beprobung erfolgte je Durchgang zu zwei Zeitpunkten. Probe 1: eine Stunde vor der Unterbringung (Basalwert); Probe 4: am Ende der Unterbringung. ....	56
Abbildung 16:	Grafische Darstellung der Cortisolwerte und Signale, die auf Stress hinweisen können bei zehn Hunden während der Unterbringung in einer Hundebox. Der Pearson-Korrelationskoeffizient liegt bei -0,147. ....	57
Abbildung 17:	Grafische Darstellung der Cortisolwerte und Positionswechsel während der Unterbringung in einer Hundebox. Der Pearson-Korrelationskoeffizient liegt bei - 0,153. ....	58

## XI. ANHANG

### 1. Ergebnisse der Speichelcortisolproben im Überblick

Hund	Durchlauf	Probe 1	Probe 2	Probe 3	Probe 4
Bailey	1	0,035	0,045	0,046	0,072
Bailey	2	0,046	-	-	0,045
Bailey	3	0,172	-	-	0,056
Bailey	4	0,058	0,090	0,039	0,036
Dax	1	0,015	0,030	0,010	0,021
Dax	2	0,034	-	-	0,018
Dax	3	0,014	-	-	0,052
Dax	4	0,022	0,077	0,019	0,075
Dex	1	0,039	0,033	0,137	0,047
Dex	2	0,038	-	-	0,037
Dex	3	0,033	-	-	0,020
Dex	4	0,030	0,030	0,064	0,047
Erec J.	1	0,023	0,025	0,022	0,026
Erec J.	2	0,027	-	-	0,021
Erec J.	3	0,026	-	-	0,018
Erec J.	4	0,026	0,023	0,02	0,023
Filou	1	0,033	0,04	0,046	0,035
Filou	2	0,023	-	-	0,027
Filou	3	0,047	-	-	0,031
Filou	4	0,041	0,042	0,065	0,05
Freya	1	0,014	0,017	0,022	0,070
Freya	2	0,020	-	-	0,056
Freya	3	0,019	-	-	0,107
Freya	4	0,017	0,021	0,030	0,029
Happy	1	0,035	0,014	0,020	0,019
Happy	2	0,006	-	-	0,007
Happy	3	0,013	-	-	0,018
Happy	4	0,016	0,009	0,006	0,017
Karma	1	0,036	0,026	0,022	0,033
Karma	2	0,014	-	-	0,024
Karma	3	0,020	-	-	0,018
Karma	4	0,021	0,034	0,032	0,047
Maggie	1	0,017	0,026	0,035	0,022
Maggie	2	0,024	-	-	0,037
Maggie	3	0,023	-	-	0,024
Maggie	4	0,019	0,022	0,032	0,027
Viene	1	0,016	0,013	0,203	0,028
Viene	2	0,120	-	-	0,060
Viene	3	0,037	-	-	0,405
Viene	4	0,138	0,120	0,076	0,188



## **XII. DANKSAGUNG**

Als Erstes möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Dr. Michael Erhard bedanken, der einer wissenschaftlichen Kooperation mit der Schule für Diensthundewesen der Bundeswehr zugestimmt und sich der Betreuung dieser externen Arbeit gewidmet hat. Vielen Dank für die Unterstützung bei den sich im Laufe der Zeit ändernden Herangehensweisen und Forschungsansätzen.

Frau OSV Dr. Angela Bartels – liebe Angela – ohne dich wäre die Arbeit in dieser Form nicht möglich gewesen. Deine Bereitschaft, zu jeder Tageszeit für Fragestellungen rund um die Dissertation für mich erreichbar zu sein, rechne ich dir sehr an! Durch deine lebensfrohe Art hast du mir geholfen, über den ein oder anderen Rückschlag hinwegzusehen und die Arbeit fertigzustellen.

Bei Herrn OFV Dr. Michael Engels möchte ich mich für die Umsetzungsunterstützung an der Schule für Diensthundewesen der Bundeswehr bedanken.

Herrn Dr. Müller (Laboklin GmbH) danke ich für die Zusammenarbeit und die Auswertung der Speichelproben.

Allen Diensthundeführern und Diensthundeführerinnen möchte ich ganz herzlich für die Teilnahme an der Studie sowie die Unterstützung bei den Vorversuchen danken!

Bedanken möchte ich mich auch bei Rickmer Schulte als Ansprechpartner des StaBLab der LMU München für die Unterstützung bei der Durchführung der statistischen Auswertung.

Philipp, vielen Dank für die „strategische“ Beratung.

Katharina und Georg: Ohne euren unermüdlichen Support in allen Belangen wäre die Erstellung der Arbeit nicht denkbar gewesen.

Ganz besonderer Dank gilt meiner Frau Sabrina. Ohne deinen Rückhalt und dein aufgebrachtes Verständnis für mein „Privatvergnügen“ hätte ich die Arbeit nicht fertigstellen können.