

Hundegestützte Pädagogik in Bayern
unter den Aspekten Tierschutz und Sicherheit

von Emilie Marie Yvonne Huguette Bidoli

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

Hundegestützte Pädagogik in Bayern
unter den Aspekten Tierschutz und Sicherheit

von Emilie Marie Yvonne Huguette Bidoli

aus Le Blanc-Mesnil, F

München 2023

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:

Priv.-Doz. Dr. Dorothea Döring

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

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

Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. Dorothea Döring

Korreferent: Priv.-Doz. Dr. Petra Kölle

Tag der Promotion: 22. Juli 2023

In Gedenken an Stéphane Charbonnier

**1967 †2015 R.I.P.*

INHALTSVERZEICHNIS

I. Einleitung	1
II. Erweiterte Literaturübersicht	2
1. <i>Begriffsdefinitionen</i>	2
2. <i>Aktuelle Studien</i>	2
3. <i>Empfehlungen zum Einsatz von Schulhunden</i>	4
3.1. <i>Gesundheitsmanagement</i>	5
3.2. <i>Voraussetzungen für den Schuleinsatz</i>	6
3.3. <i>Gestaltung des Schuleinsatzes</i>	6
4. <i>Stress beim Hund</i>	7
4.1. <i>Hintergrund und Physiologie</i>	7
4.2. <i>Herzparameter als Stressindikatoren</i>	8
4.3. <i>Ausdrucksverhalten</i>	10
III. Material und Methoden	12
1. <i>Teilnehmer</i>	12
2. <i>Ablauf der Schulbesuche</i>	13
3. <i>Datenauswertung</i>	14
3.1. <i>Auswertung der Videoaufnahmen</i>	14
3.1.1. <i>Einzelwertungen</i>	18
3.1.2. <i>Gesamtwertungen</i>	20
3.1.3. <i>Qualitätssicherung</i>	20
3.2. <i>Auswertung der Herzparameter</i>	21
4. <i>Statistische Analyse</i>	21
IV. Publierte Studienergebnisse	23
1. <i>Veröffentlichung Bidoli et al. 2022</i>	23
2. <i>Veröffentlichung Bidoli et al. 2022</i>	38
V. Erweiterte Ergebnisse	46
1. <i>Die Schulen</i>	46
1.1. <i>Teilnehmende Schulen</i>	46
1.2. <i>Vorkommen von Schulhunden in Münchner Schulen</i>	47
2. <i>Die Hunde</i>	49
2.1. <i>Signalement der Hunde</i>	49
2.2. <i>Sonstige Informationen aus den Fragebögen</i>	50
2.3. <i>Verhalten der Hunde (Ergebnisse der Videoanalyse)</i>	50
2.4. <i>Korrelationen zum Verhalten der Hunde</i>	51
2.5. <i>Verhalten und Herzparameter</i>	51
3. <i>Die Schüler</i>	52
3.1. <i>Schulklassen</i>	52
3.2. <i>Verhalten der Schüler (Ergebnisse der Videoanalyse)</i>	53
4. <i>Die Halter</i>	54
4.1. <i>Allgemeine Informationen aus den Fragebögen</i>	54

4.2.	Verhalten der Hunde nach Angabe der Halter	54
4.3.	Vorbereitung des Schulhund-Einsatzes durch die Lehrkraft	56
4.4.	Verhalten der Lehrkräfte (Ergebnisse der Videoanalyse).....	57
5.	<i>Der Gesamteinsatz</i>	58
VI.	Erweiterte Diskussion	59
1.	<i>Diskussion der Methodik und Limitationen</i>	59
2.	<i>Diskussion der Ergebnisse zur Verhaltensanalyse</i>	61
3.	<i>Diskussion der stratifizierten Ergebnisse</i>	64
4.	<i>Diskussion der Parameter zu Hund und Umwelteinflüssen</i>	65
5.	<i>Diskussion zusätzlicher neuer Erkenntnisse</i>	68
6.	<i>Schlussfolgerungen</i>	69
VII.	Zusammenfassung	70
VIII.	Summary	73
IX.	Literaturverzeichnis	75
X.	Anhang A - Studienunterlagen	84
XI.	Anhang B - Fragebögen und Formulare	94
XII.	Anhang C - Tabellen zum Fragebogen für Hundehalter	102
XIII.	Danksagung	112

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ACTH	Adreno-Corticotropin-Hormon
bpm	beats per minute
C_{corr}	korrigierter Kontingenzkoeffizient
CRH	Corticotropin-Releasing-Hormon
HF Power	High-Frequency Power
HR	Herzrate
HRV	Herzratenvariabilität
LF Power	Low-Frequency Power
RMSSD	Root Mean Square of Successive Differences
SD	Standard Deviation
SDNN	Standard Deviation of Normal-to-Normal intervals
TGI	Tiergestützte Intervention

I. EINLEITUNG

Tiergestützte Interventionen (TGI) dienen der Unterstützung therapeutischer, erzieherischer, sozialer und rehabilitativer Prozesse bei Menschen mithilfe von Tieren. Obwohl das Thema nicht neu ist (Levinson, 1965; Levinson, 1971; Levinson, 1978), stieg das öffentliche Interesse an Einsätzen mit Tieren in den letzten Jahren stark an. Gründe könnten die vermehrte Berichterstattung in den Medien sowie die durch viele Studien bestätigten positiven Auswirkungen der Tiere auf den Menschen sein. Die breite Mehrheit der Studien fokussiert sich dabei auf die Klienten, ohne Qualitätsstandards und Prüfkriterien in Bezug auf die eingesetzten Tiere zu berücksichtigen. Im Allgemeinen sind TGI sehr vielgestaltig: Unterschiedliche Tierarten werden in verschiedenartigen Einrichtungen mit einer großen Bandbreite an Zielen und Methoden eingesetzt.

Die vorliegende Studie beschäftigte sich mit dem Einsatz von Hunden im Unterricht. Die sogenannte hundegestützte Pädagogik in Schulen soll z. B. Sozialverhalten und Lernerfolg der Schüler verbessern und ist durch ein besonders hohes Gefahrenpotential für Mensch und Tier gekennzeichnet. Gerade in der Schule sind Hunde vielen Reizen ausgesetzt, wie Lärm oder Herumrennen der Kinder. Ist ein Hund nicht für den Schuleinsatz geeignet, nicht korrekt ausgebildet und/oder gestresst, können Schüler durch einen Biss oder durch Anspringen des Hundes verletzt werden. Gesetzliche Regelungen und Zertifizierungen, die auf den Einsatz von Hunden in Schulen anwendbar sind, gibt es in Deutschland bisher nicht.

Ziel der vorliegenden nicht-interventionellen Querschnittstudie war die Beschreibung des Ist-Zustandes der hundegestützten Pädagogik in bayerischen Schulen. Der Fokus lag auf den Hunden sowie auf tierschutz- und sicherheitsrelevanten Aspekten (v.a. bei Interaktionen mit Schülern), was die Besonderheit dieser Studie ausmachte. Mittels Analyse von Verhalten und kardiologischen Parametern der Hunde in Kombination mit Daten aus Fragebögen sollte die Belastung der Schulhunde während des Unterrichts untersucht werden, einschließlich potenzieller Korrelationen. Insgesamt sollte ein Beitrag zu mehr Transparenz und Qualität beim Einsatz von Hunden in Schulen geleistet werden.

II. ERWEITERTE LITERATURÜBERSICHT

1. Begriffsdefinitionen

Der Oberbegriff "tiergestützte Intervention (TGI)" umfasst die tiergestützte Aktivität, die tiergestützte Therapie und die tiergestützte Pädagogik. Die tiergestützte Aktivität unterscheidet sich von den beiden anderen Bereichen dadurch, dass sie ehrenamtlich und relativ unregelmäßig durchgeführt wird. Dazu gehören beispielsweise Tierbesuchsdienste im Altersheim. Die tiergestützte Therapie wird hingegen von therapeutisch qualifizierten Personen durchgeführt, die das spezifisch trainierte Tier nach einem bestimmten Konzept und vorab festgelegten Zielen einsetzen. Bei der tiergestützten Pädagogik sind Fachleute aus dem pädagogischen Bereich involviert. Einerseits wird durch tiergestützte Förderung die Entwicklung einzelner Kinder unterstützt. Andererseits können durch tiergestützte Didaktik sozial-emotionale Lernprozesse in Gang gesetzt werden (Vernooij und Schneider, 2018).

Schulhunde werden im Rahmen der tiergestützten Pädagogik im Unterricht eingesetzt, im Gegensatz zu Hausmeister- oder Sekretariatshunden. Neben funktionellen Einteilungen der Tiere, wie Sprach- oder Lesehunde, unterscheidet man grundsätzlich Präsenz- und Schulbesuchshunde. Präsenzhunde werden von der Lehrkraft eigenverantwortlich geführt und nehmen regelmäßig am Unterricht teil. Dagegen werden Schulbesuchshunde von einer externen Begleitperson geführt und besuchen Schulklassen ein- oder mehrmals stundenweise, z. B. zur Wissensvermittlung über Hunde (BMBF, 2014). In Deutschland gibt es keine verpflichtenden gesetzlichen Vorgaben zum Einsatz von Hunden in Schulen, sondern "fachbezogene Hinweise und Ratschläge" (Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht, 2019). Folglich können auch Besuchsteams in Schulen vorkommen, die ehrenamtlich tätig und nicht spezifisch qualifiziert sind. Außerdem kann es vorkommen, dass ein Kind mit Behinderung seinen Assistenzhund in den Schulunterricht mitbringt. Diese Beispiele zeigen, dass sich die bei TGI verwendeten Bezeichnungen teilweise überschneiden können.

2. Aktuelle Studien

Die positiven Auswirkungen der tiergestützten Therapie und Pädagogik bei

Kindern und Jugendlichen wurden vielfach nachgewiesen. Ein aktuelles Beispiel liefern Hediger et al. (2021), die eine Metaanalyse von Studien über die Wirkung der TGI auf Kinder und Erwachsene mit posttraumatischer Belastungsstörung durchführten. Sie fanden heraus, dass TGI eine ähnliche Wirkung wie psychotherapeutische Standardbehandlungen aufwiesen. Sie bemängelten aber auch die überwiegend schlechte Qualität der Studien aufgrund fehlender Kontrollen, geringer Teilnehmerzahlen und hoher Risiken für Publikationsbias. Schretzmayer et al. (2017) untersuchten die kurzfristigen Effekte von Leshunden bei Drittklässlern. Diese Effekte fielen etwas geringer aus im Vergleich zu einer früheren Studie, bei der Hund und Schüler sich schon kannten (Wohlfarth et al., 2014).

Aktuelle Zahlen zur Verbreitung der hundegestützten Pädagogik sind aufgrund einer fehlenden Meldepflicht nicht verfügbar. Auf der Webseite vom Schulhundweb (2023) ist nachzulesen, dass sich 568 mit Hund arbeitende Lehrkräfte der Selbstverpflichtung des Netzwerks angeschlossen haben. Die Forschungsgruppe "Tiere in der Pädagogik" der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg führte Interviews an Schulen durch (Volk, 2007). Insgesamt wurden 27 Lehrkräfte befragt, die meist aus Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen stammten. In der Summe hielten sie 34 Hunde, die als Schulhund eingesetzt wurden und von denen 60% eine spezielle Ausbildung erhalten hatten.

Einige Studien befassten sich mit dem Tierschutzaspekt bei TGI. De Carvalho et al. (2020) überprüften den Verlauf der Stressparameter Speichelkortisol, Herzrate (HR) und Atmungsfrequenz bei Hunden vor und nach ihren TGI-Einsätzen, die nicht näher spezifiziert wurden. Auffällige Kortisolwerte wurden bei 4 von 19 Hunden gefunden, allerdings wurde keine Verhaltensanalyse durchgeführt. Eine Studie über Therapiehunde, die bei Patienten mit mentalen und/oder psychomotorischen Störungen eingesetzt wurden, ergab keine Anzeichen von Stress bei der Verhaltensanalyse (Corsetti et al., 2019). Bei einer Untersuchung von Therapiehunden, die mit Kleingruppen von Kindern mit Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung arbeiteten, wurden keine signifikanten Änderungen der Stressparameter Speichelkortisol und HR festgestellt (Melco et al., 2020). Palestri et al. (2017) begleiteten eine Therapiehündin im Aufwachraum einer Kinderchirurgie-Station und analysierten ihr Verhalten kombiniert mit der HR.

Während der 20-minütigen Einsätze wurden weder Anzeichen von Stress noch eine erhöhte HR verzeichnet. In einer US-amerikanischen Klinik wurden Speichelproben von Therapiehunden vor und nach den Einsätzen entnommen. Die Kortisolwerte zeigten keine signifikanten Unterschiede (Clark et al., 2020).

Kortisolmessungen im Speichel und Verhaltensanalysen wurden von McCullough et al. (2018) bei Therapiehunden auf onkologischen Kinderstationen durchgeführt, sowie von Glenk et al. (2013) bei Therapiehunden im Verlauf von Sitzungen mit drogenabhängigen Teilnehmern und von Ng et al. (2014) bei Einsätzen hundegestützter Aktivität mit Studenten. Deutliche Stresssignale im Verhalten der Hunde wurden bei keiner dieser Studien gefunden. Dementsprechend waren die Kortisolwerte während der Einsätze auch nicht erhöht. Bei der Studie von Glenk et al. (2013) wurden 2 Gruppen von ausgebildeten Therapiehunden miteinander verglichen. Die eine Gruppe arbeitete immer an der Leine, während die andere bei der Arbeit immer freilaufend war. Es stellte sich heraus, dass die freilaufenden Hunde signifikant niedrigere Kortisolwerte im Vergleich zu den angeleiteten Hunden hatten. Bei der Studie von Ng et al. (2014) erfolgte neben einer einstündigen Untersuchung zu Hause (Baseline) und dem regulären Einsatz mit den Studenten eine weitere einstündige Untersuchung in einer fremden Umgebung (zusammen mit dem Halter, ohne fremde Person). Die Kortisolwerte waren lediglich nach dem Aufenthalt in dieser fremden Umgebung signifikant erhöht. Eine weitere Studie wurde in einem italienischen Gefängnis durchgeführt und ergab, dass die Kortisolwerte der teilnehmenden Hunde nach den Einsätzen signifikant reduziert waren (D'Angelo et al., 2021). Vor den Einsätzen waren die Werte allerdings erhöht. Dies wurde auf den Transport zurückgeführt, denn die Hunde waren über eine Strecke von 70 km zu den Gefangenen gebracht worden.

Insgesamt ergaben sich also kaum Hinweise auf Stress während TGI-Einsätzen. Die meisten untersuchten Tiere waren jedoch ausgebildet, erfahren und im Rahmen strukturierter Programme tätig. Zum Verhalten und zur möglichen Stressbelastung von Schulhunden sind bislang keine Publikationen verfügbar.

3. Empfehlungen zum Einsatz von Schulhunden

Obwohl bisher wissenschaftliche Studien fehlen, gibt es bezüglich des Einsatzes von Schulhunden Empfehlungen unterschiedlicher Autoren, die verschiedenen Fachgruppen angehören. Tabelle 1 veranschaulicht die interdisziplinäre Tätigkeit

auf diesem Gebiet anhand von Beispielen.

Tabelle 1: Übersicht der Autoren, die Empfehlungen zum Einsatz von Hunden in TGI geben

Autoren	Berufsfeld	Thema
Agsten (2009)	Sonderpädagogik	Hundegestützte Pädagogik
Beetz (2012)	Psychologie	Hundegestützte Pädagogik
Brelsford, et al. (2020)	Psychologie	Hundegestützte Pädagogik
Döring et al. (2018)	Veterinärmedizin (Ethologie)	Hunde im Schuleinsatz
Schwarzkopf (2015)	Humanmedizin (Mikrobiologie, Virologie, Infektionsepidemiologie)	Interaktion mit Tieren aus hygienischer Sicht*
TVT - Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. (2018)	Veterinärmedizin	Hunde im sozialen Einsatz*
Vernooij & Schneider (2018)	Sonderpädagogik	Tiergestützte Interventionen*
Wohlfarth & Olbrich (2014)	Psychologie	Tiergestützte Therapie*

*Schulhunde nicht ausdrücklich thematisiert

Das Fehlen einheitlicher Standards wurde mittlerweile von Brelsford et al. (2020) erkannt und angegangen, indem sie ein tabellarisches Instrument zur Risikoabschätzung bei der hundegestützten Pädagogik entwickelten (LEAD - Lincoln Education Assistance with Dogs, 2023). Damit werden Voraussetzungen und Gegebenheiten standardisiert durch Tabellen abgefragt, die unter folgendem Link erhältlich sind: <https://www.mdpi.com/2076-2615/10/6/974/s1>. Wenn das Protokoll eingehalten wird, sollen Prozesse optimiert und die Sicherheit aller Beteiligten erhöht werden. Abgedeckt werden Bereiche wie Eignungstests für den Hund, Training für Hundehalter und Teilnehmer, Hygienebestimmungen, Dauer der Einsätze.

Im Allgemeinen basieren Empfehlungen auf Erfahrungswerten der Autoren selbst oder der befragten Pädagogen und werden nachfolgend in Themenblöcke sortiert beschrieben.

3.1. Gesundheitsmanagement

Hunde, die im Unterricht eingesetzt werden, müssen gesund sein - also frei von Schmerzen, Infektionen, sonstigen Beschwerden und Verletzungen, Endo- und Ektoparasiten. Auch läufige, trächtige und laktierende Hündinnen sind vom Schuleinsatz auszuschließen (TVT, 2018; Döring et al., 2018). Ein bewilligter Hygieneplan sollte vorliegen, in dem u.a. Hygieneregeln und

Dokumentationskonzepte festgelegt sind (Wohlfarth und Olbrich, 2014; Schwarzkopf, 2015).

3.2. Voraussetzungen für den Schuleinsatz

Noch bevor der Schulhund eingesetzt wird, sind eine Reihe von Anforderungen zu überprüfen. Der Hundeführer benötigt Fähigkeiten und Kenntnisse, die im Tierschutzgesetz § 2 zu Ernährung, Pflege und Haltung verlangt werden, und weit darüber hinaus (Große-Siestrup, 2003; Deutscher Tierschutzbund e.V., 2013). Auch der Hund muss bestimmte Eigenschaften mitbringen. Neben einem geeigneten Charakter ("freundlich", "ruhig", "sicher") und einem guten Grundgehorsam ist eine optimale Sozialisation wichtig, d.h. ein positiver Umgang mit Menschen, insbesondere Kindern, anderen Tieren und verschiedenen Umweltreizen bis zur 16. Lebenswoche (Zähner, 2003; Agsten, 2009). Von einigen Autoren wird die Durchführung eines Eignungstests (Döring-Schätzl et al., 2004) und eine spezielle Ausbildung zum Schulhund (STS, 2003) vorausgesetzt. Vorab sind organisatorische Maßnahmen zu treffen, wie die schriftliche Bestätigung der Hundehaftpflicht-Versicherung, Einverständniserklärungen der Erziehungsberechtigten, der Schulleitung und sonstiger beteiligter Personen inkl. dem Ausschluss von Kontraindikationen wie Allergien und Phobien bei Schülern (Beetz, 2012; Wohlfarth und Olbrich, 2014). Die Schüler müssen schließlich vor dem ersten Einsatz des Schulhundes über seine Bedürfnisse informiert werden. Dazu gehören streng einzuhaltende Verhaltensregeln im Umgang mit dem Hund (Agsten, 2009; Beetz, 2012).

3.3. Gestaltung des Schuleinsatzes

Mit dem Schuleinsatz können für den Hund Belastungen verbunden sein. Diese können je nach Schulart (Bsp.: Realschule vs. Werkstatt einer Berufsschule mit hohem Lärmpegel), Alter (Bsp.: Schüler der Oberstufe vs. Erstklässler) und individuellen Voraussetzungen der Schüler (Bsp.: Einrichtung für schwer erziehbare Jugendliche) variieren. Unabhängig von diesen Faktoren gibt es grundsätzliche Richtwerte zu Dauer und Häufigkeit der Einsätze: Die Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz (TVT, 2018) empfiehlt maximal zwei bis drei Tage pro Woche für höchstens drei bis vier Stunden. Diese Werte müssen individuell nach unten korrigiert werden, sobald der Hund Anzeichen von Ermüdung oder Überlastung zeigt. Pausen sind vorzusehen, außerdem sind Gesundheit und

Motivation des Hundes regelmäßig zu überprüfen (TVT, 2018). Bei aktiver Beteiligung des Hundes im Unterricht sollten intensive Trainingseinheiten maximal zehn Minuten dauern (Beetz, 2012).

Während der Einsätze brauchen Schulhunde eine räumliche Rückzugsmöglichkeit. Dazu eignet sich je nach Vorlieben des Hundes ein Körbchen in einer ruhigen Ecke des Raums, eine Decke unter dem Lehrerpult oder eine von drei Seiten geschlossene Hundebox, die optische und akustische Eindrücke reduziert. Die Schüler dürfen den Rückzugsbereich auf keinen Fall betreten, und der Hund darf dort nicht gestört werden (Beetz, 2012; BMBF, 2014; Döring et al., 2018; Schulhundweb, 2023).

Stressoren im Klassenzimmer sind beispielsweise falsche Trainingsmethoden (keine klaren Signale, mangelnde positive Bestärkung, Überforderung), Lautwerden der Lehrkraft, häufiger Raumwechsel, Hitze (Beetz, 2012; TVT, 2018). Der Hundehalter sollte in der Lage sein, solche Faktoren zu erkennen und zu beseitigen / vorzubeugen. Er sollte bereits auf subtile Anzeichen von Stress beim Hund reagieren, indem er den Hund aus der Situation entfernt und an einem ruhigen Ort ablegt. Zum kurzfristigen Spannungsabbau nach einer stressigen Situation kann dem Hund ein Kauknochen oder Kong angeboten werden. Mittelfristig sollte das Management mittels Ruhepausen, Ausgleichsaktivitäten, Ritualen, usw. optimiert werden, bis hin zum Beenden weiterer Einsätze (Agsten, 2009; Beetz, 2012; BMBF, 2014; IAHAIO, 2018; TVT, 2018).

4. Stress beim Hund

4.1. Hintergrund und Physiologie

Der Begriff Stress stammt aus dem Englischen und bedeutet wörtlich Belastung oder Anspannung. Hans Selye war einer der ersten Stressforscher im letzten Jahrhundert, der die Unterscheidung zwischen Eustress und Distress prägte, also zwischen positiv und negativ erlebtem Stress (Selye, 1976). Aufgrund der Verknüpfung mit unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen gibt es heutzutage keine allgemeingültige Definition von Stress. Das Wort wird mehrdeutig benutzt: Es kann sowohl äußere Umweltreize/Stressoren bezeichnen, als auch die erzeugten Antworten darauf, oder sogar Faktoren, die die Beziehung zwischen Reiz und Reaktion beeinflussen. Stress kann außerdem akut oder chronisch sein sowie adäquate (d.h. angemessene) oder inadäquate (d.h.

unangemessene, also beeinträchtigende) Reaktionen hervorrufen (Esch, 2002). Betrachtet man die biologische Perspektive, unter den verschiedenen wissenschaftlichen Disziplinen, bedeutet Stress die körperlichen Reaktionen auf jede Art von Belastungen. Zunächst erfolgt die Aktivierung des Sympathikus und damit die Ausschüttung von Adrenalin aus dem Nebennierenmark, die zur Erhöhung von Pulsfrequenz, Herzleistung, Glucose und freien Fettsäuren im Blut, zur Erweiterung von Bronchien und Pupillen sowie zu einer vermehrten Freisetzung von Adreno-Corticotropin-Hormon (ACTH) in der Hypophyse führt. Die Ausschüttung von Kortisol in der Nebennierenrinde wird durch ACTH ausgelöst, dessen Freisetzung wiederum auch durch Corticotropin-Releasing-Hormon (CRH) aus dem Hypothalamus ausgelöst wird. Kortisol führt wie Adrenalin zur Erhöhung von Glukose und freien Fettsäuren, sowie zusätzlich von Aminosäuren und Harnstoff im Blut, um den Körperzellen Energie zur Verfügung zu stellen. Zudem wirkt es entzündungshemmend, indem die Proteinsynthese der Lymphozyten reduziert und die Zytokine blockiert werden. Eine vermehrte Freisetzung von Kortisol hemmt die Bildung von ACTH und somit seine eigene weitere Freisetzung. Dieser negative Rückkoppelungsmechanismus hält die Homöostase aufrecht, also das Gleichgewicht des Organismus. Unter chronischer Stresseinwirkung funktioniert die negative Rückkoppelung der Kortisol-Ausschüttung allerdings nicht mehr. Kortisol, das physiologischerweise eine Halbwertszeit von 20 Minuten aufweist, ist folglich dauerhaft erhöht mit schwerwiegenden Folgen für den Organismus, wie z. B. Verminderung der körpereigenen Abwehrkräfte, Magen-Darm-Erkrankungen, Beschwerden des Herzkreislauf-Systems und Fortpflanzungsstörungen (Scholz und v. Reinhardt, 2012; Silbernagl und Draguhn, 2018).

4.2. Herzparameter als Stressindikatoren

Als Stressindikatoren eignen sich neben der Bestimmung des Kortisolspiegels im Blut, Speichel oder Kot die Messung von Herzrate (HR) und Herzratenvariabilität (HRV). Das vegetative Nervensystem wird, vereinfacht dargestellt, in Sympathikus und Parasympathikus eingeteilt und regelt Vitalfunktionen wie u.a. den Herzschlag. Bei erhöhtem Sympathikotonus steigen Herzschlagfrequenz und Herzminutenvolumen, während der Parasympathikus zur Energiespeicherung und besseren Durchblutung eher in Erholungsphasen aktiv ist. Die HRV beruht auf dem Zusammenwirken dieser beiden Anteile und zeigt die Anpassungsfähigkeit der

Herzfrequenz an endogene und exogene Prozesse. Ein permanent erhöhter Stresslevel mit entsprechendem Sympathikotonus führt zu einer geringen HRV bzw. Anpassungsfähigkeit (Engel, 2010). Dies ist durch erhöhte Kortisol- und Adrenalinwerte im Blut messbar. Die Bestimmung der HR und HRV hat jedoch den Vorteil einer nicht-invasiven Methode. Dabei können die Messungen nicht nur mittels EKG-Geräten erfolgen, sondern auch mittels tragbarer und verhältnismäßig günstiger telemetrischer Brustgurtsysteme, die die RR-Intervalle (also die Zeitintervalle zwischen zwei Herzschlägen) während der Aufzeichnungen speichern. Dazu gehören Produkte des Herstellers Polar Electro Oy, die eigentlich für den menschlichen Gebrauch zugelassen sind. Sie wurden aber bereits für Hunde validiert (Jonckheer-Sheehy et al., 2012; Essner et al., 2013) und bei mehreren Studien verwendet, die sich mit Stress bei Hunden beschäftigten (Hydbring-Sandberg et al., 2004; Ogata et al., 2006; Fallani et al., 2007). Die aufgezeichneten RR-Intervalle schwanken je nach Einfluss von Sympathikus und Parasympathikus. Die HRV quantifiziert diese Schwankungen, wobei verschiedene Verfahren angewendet werden können. Bei der frequenzbasierten Methode wird anhand der RR-Intervalle die Leistung (Power) jeweils für den High-Frequency- (HF) und Low-Frequency- (LF) Bereich errechnet, der die Parasympathikus- bzw. Sympathikus- und Parasympathikus-Aktivität repräsentiert. Dementsprechend gibt die LF/HF Ratio die Sympathikus-Aktivität an (Manzo et al., 2009). Bei der zeitbasierten, statistischen Methode werden die RR-Intervalle verwendet, um verschiedene Parameter zu berechnen. Eines davon ist RMSSD, die Quadratwurzel des quadrierten Mittelwerts der Summe aller Differenzen sukzessiver RR-Intervalle. Dieser Wert gibt an, wie stark sich die Herzfrequenz von einem Herzschlag zum nächsten ändert, und ist somit ein Indikator der parasympathischen Aktivität. Schnelle Änderungen der HR sind durch den Nervus Vagus bedingt, da der Sinusknoten reich an Acetylcholinesterase ist, so dass das Acetylcholin schnell hydrolysiert wird (Task Force, 1996). Ein weiterer Parameter ist SDNN, die Standardabweichung aller RR-Intervalle einer Messung, also die Gesamtvariabilität. Sie stellt einen Indikator der sympathischen und parasympathischen Aktivität dar (Sammito und Böckelmann, 2015).

Um motorische Einflüsse auf die Parameter der HRV zu minimieren, und weil die Tauglichkeit der HRV-Parameter zur Beurteilung der autonomen Funktion unter körperlicher Belastung fraglich ist, sollten die Messungen in Ruhe erfolgen

(Hansen, 2000; Hoffmann, 2008; Engel, 2010).

Die folgende Tabelle 2 fasst die Ergebnisse verschiedener Studien zusammen, die HRV bei Hunden untersucht haben.

Tabelle 2: Herzratenvariabilität in der Literatur beim Hund

Referenz	HR [bpm]	LF/HF	RMSSD
Baisan et al., 2020	124 (103 - 146)	0.99 (0.48 - 1.95)	56.6 (33.2 - 121)
Harada et al., 2005	85 ± 16	0.17 ± 0.10	-
Köster et al., 2019	111 ± 25	1.73 ± 1.38	75.1 ± 55.0
Kuhne et al., 2014	106.39 ± 1.41	-	53.56 ± 1.97
Manzo et al., 2009	124.2 ± 18.8	2.0 ± 1.3	-
Matsanuga et al., 2001	98 ± 14	0.187 ± 0.073	-

4.3. Ausdrucksverhalten

Unter dem Ethogramm eines Hundes versteht man das Inventar aller beobachtbaren Verhaltensweisen dieser Tierart, die bestimmten Funktionskreisen zugeordnet werden, wie zum Beispiel Erkundungsverhalten, Spielverhalten, Komfortverhalten, Sozialverhalten (Zimen, 1971). Ausdrucksverhalten wiederum ist eine "Sammelbezeichnung für alle Verhaltensweisen, die der Kommunikation dienen, Stimmungen, Gefühle und Absichten abbilden und über unterschiedliche Sinnesmodalitäten kommuniziert werden" (Feddersen-Petersen, 2008) - also optisch durch Mimik, Körperhaltung und -bewegung, akustisch durch Lautäußerung, olfaktorisch durch Duftmarken und taktil durch Körperkontakt. Die optische Kommunikation kann insbesondere zuchtbedingt im mimischen Bereich stark reduziert sein; dagegen wird akustisch von einer Hypertrophie im Vergleich zum Wolf gesprochen. Dieses ausgeprägte Lautäußerungsverhalten des Hundes ist eine Anpassung an das Zusammenleben mit dem Menschen.

Dank seiner sozialen Eigenschaften und seiner Bindungsbereitschaft hat der Hund als ältestes Haustier gelernt, nonverbale Kommunikation des Menschen zu deuten (Kaminski et al., 2009; Udell und Wynne, 2010; Racca et al., 2012). Um umgekehrt zu untersuchen, wie Menschen kanine Stresssignale erkennen können, führten Meints et al. (2018) eine Studie mit 124 Kindern und ihren Eltern durch. Sie fanden heraus, dass bei der Sichtung von Videoclips insbesondere subtile Signale der Hunde für alle Teilnehmer schwer zu erkennen, und im longitudinalen Verlauf für die jüngeren Kinder schwer zu erlernen waren. Insgesamt gingen sie aber davon

aus, dass die Hunde davon profitieren, wenn sich die Menschen mit dem Ausdrucksverhalten des Hundes auseinandersetzen.

Mittlerweile ist Stressverhalten beim Hund gut untersucht. Beerda et al. haben eine Reihe von Studien veröffentlicht, die auch die Korrelation mit physiologischen Stressparametern behandelten. Beispielsweise reagierten Hunde auf Lärm moderater und starker Intensität mit geduckter Körperhaltung, wobei HR und Speichelkortisol nur bei Lärm starker Intensität erhöht waren (Beerda et al., 1997). In einer anderen Studie (Beerda et al., 1998) wurden Hunde verschiedenen negativen Reizen ausgesetzt. Dabei korrelierte eine sehr geduckte Körperhaltung mit erhöhten Speichelkortisol-Spiegeln, woraus man schließen konnte, dass diese Verhaltensweise mit einer beträchtlichen akuten Stressreaktion verbunden war. Erhöhtes Vorkommen von Schütteln, oralem Verhalten (u.a. Lecken der eigenen Lippen), Gähnen und motorischer Unruhe wurde ebenfalls beobachtet. Beerda et al. (1998) stellten fest, dass das beobachtete Verhalten je nach Art des Stressors und der Eigenschaften des Hundes variieren kann. Sie schlussfolgerten, dass Fehlinterpretationen möglich und Messungen von physiologischen Stressparametern zusätzlich zu Verhaltensanalysen daher hilfreich sind. Beerda et al. (2000) betonten, dies gelte auch bei chronischem Stress, für den sie folgende Indikatoren identifizierten: häufigere motorische Aktivität, Schnüffeln, Pföteln und Urinieren sowie das verminderte Auftreten einer aufrechten Körperhaltung. Beerda et al. (2000) wiesen außerdem darauf hin, dass länger andauernde Stresssituationen andere Reaktionen im Organismus hervorrufen und damit schädlichere Auswirkungen haben als akute, kurz andauernde Stressoren. Ihrer Meinung nach sind Indikatoren von chronischem Stress also wertvoller, um tierschutzrelevante Probleme aufzudecken.

III. MATERIAL UND METHODEN

1. Teilnehmer

Die vorliegende Studie wurde zwischen Dezember 2015 und Juli 2018 durchgeführt. Es nahmen insgesamt 54 Hunde teil, die privat gehalten und im Rahmen tiergestützter Pädagogik an bayerischen Schulen eingesetzt wurden. Alle Hunde mussten bereits vor Studienstart mindestens einmal an der teilnehmenden Schule gearbeitet haben, und pro Schule wurde nur ein Hund eingeschlossen. Weitere Einschlusskriterien gab es nicht, um realitätsnahe Daten zu erhalten. Außer einer Sozialpädagogin, einer Erzieherin, einer Kinderkrankenschwester und einem Kaplan waren alle Hundehalter Lehrkräfte, und alle waren ausschließlich an der jeweils teilnehmenden Schule tätig.

Das Bayerische Staatsministerium für Unterricht und Kultus genehmigte die Studie (Aktenzeichen X.7-BO4106/461/5), schickte Rundbriefe an alle Schulleitungen in Bayern und unterstützte damit die Rekrutierung. Um potenzielle Studienteilnehmer herauszufinden, rief die studierendurchführende Tierärztin zu Studienbeginn (d.h. zu Beginn des Schuljahres 2015/2016) die Sekretariate aller Münchner Schulen an, die auf der Webseite des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus verzeichnet waren (<https://www.km.bayern.de/ministerium/schule-und-ausbildung/schulsuche.html>). Dieses Procedere wurde am Studienende (d.h. zu Beginn des Schuljahres 2022/2023) wiederholt, um den aktuellen Stand zu erfassen und mit der Erhebung von vor 7 Jahren vergleichen zu können. Da Schulhunde in Deutschland nicht meldepflichtig sind, liefern diese Zahlen wertvolle Informationen zum Vorkommen von Schulhunden in München. Bei den Anrufen wurde gefragt, ob ein Schulhund zum gegenwärtigen Zeitpunkt bei der jeweiligen Schule eingesetzt wird oder nicht. Spontan mitgeteilte Details wurden dazu notiert (ohne weitere Fragen oder Kommentare).

Interessenten wurden zunächst mündlich über die Studie aufgeklärt. Sie erhielten dann die Studienunterlagen, auch zur Weiterleitung an beteiligte Personen (Kollegen, Schüler, Erziehungsberechtigte), um u.a. über Studienziele und Ablauf zu informieren. Videoaufnahmen und Widerrufsrecht wurden explizit erwähnt. Je nach Alter der Schüler wurden Einwilligungserklärungen von Schülerschaft und/oder Erziehungsberechtigten eingeholt. Diese Unterlagen sind in Anhang A zu

finden.

2. Ablauf der Schulbesuche

Bei jeder teilnehmenden Schule wurde der Unterricht am Vormittag, spätestens jedoch am frühen Nachmittag, einmalig für eine Einzel- oder Doppelstunde besucht (d.h. für eine Dauer von 45 bzw. 90 Minuten).

Die Lehrkraft wurde im Vorfeld gebeten, einen standardisierten Fragebogen auszufüllen. Darin wurden demographische Daten abgefragt (Hund: Geschlecht, Alter, Rasse, Herkunft; Halter: Geschlecht, Alter, Beruf) sowie Angaben zu Haltung, Ausbildung / Erfahrung und Charakter / Verhalten des Hundes. Der Fragebogen umfasste zudem verschiedene Aspekte zu Hygiene und Sicherheit, z.B. das Vorhandensein von Hygiene- und Notfallplänen oder die Vorbereitung der Schüler auf den Hund.

Zusätzlich wurden dem Hundehalter mündlich einige Fragen zur Anamnese und zum aktuellen Gesundheitszustand des Hundes gestellt. Die studierendurchführende Tierärztin untersuchte den Hund ca. 20 Minuten vor Beginn des Unterrichts zur Überprüfung des Gesundheitszustands. Die Befunde (in Systemorganklassen eingeteilt) sowie Allgemein-, Pflege- und Ernährungszustand wurden auf einem separaten Formular dokumentiert. Insbesondere wurde folgendes untersucht:

- Bestimmung von Puls- und Atemfrequenz durch Palpation der *Arteria femoralis* und Adspektion der Atmung
- Auskultation von Herz und Lunge mittels Stethoskops
- Adspektion der Schleimhäute; Bestimmung der kapillaren Füllungszeit an der oralen Schleimhaut
- Palpation der *Lymphonodi mandibulares* und *poplitei*
- Palpation des Abdomens.

Die Adspektion des Ganges erfolgte vorab auf dem gemeinsamen Weg zum Klassenzimmer.

Anhang B enthält alle Fragebögen und Formulare zur Studie.

Anschließend wurde der Brustgurt des Polar V800 HR Monitors (Polar Electro Oy, Kempele, Finland) dem Hund angelegt, mit reichlicher Anwendung von Elektrodengel (Rehaforum Medical GmbH, Elmshorn). Die Uhr wurde am

Halsband befestigt. Diese Vorbereitungen fanden mindestens 10 Minuten vor Unterrichtsbeginn statt, so dass eine Gewöhnungszeit für den Hund gewährleistet werden konnte. Die Aufzeichnung der Polar-Uhr startete, sobald der Hund damit ausgestattet war. Allerdings wurde die Gewöhnungszeit bei der späteren Analyse abgezogen.

Zu Beginn des Unterrichts wurde die Raumtemperatur mit einem herkömmlichen Alkoholthermometer aufgezeichnet. Die Messung des Schallpegels (Sound Level Meter PCE-322A, PCE Deutschland GmbH, Meschede) und die Videoaufnahmen (Canon Digitalkamera EOS 70D, Canon Inc., Tokyo, Japan) starteten, sobald die ersten Schüler anwesend waren, und endeten am Ende der Einzel- oder Doppelstunde. Lehrer und Schüler wurden zuvor angewiesen, ihren üblichen Aktivitäten nachzugehen. Sie sollten keinesfalls die Kamera beachten, die von der studierendurchführenden Tierärztin per Hand gehalten und immer auf den Hund fokussiert wurde. Bewegte sich der Hund nicht fort, wurde ein Stativ auf seiner Höhe eingesetzt. Der Hund sollte immer möglichst groß im Bild sein, zugleich sollten alle Hund-Mensch-Kontakte erfasst werden. Nach dem Besuch wurde das Bildmaterial auf einer externen Festplatte gespeichert (2 TB, WD Elements 10B8 USB Device, Western Digital UK Limited, Leatherhead, UK).

3. Datenauswertung

3.1. Auswertung der Videoaufnahmen

Alle Videoaufzeichnungen wurden von der studierendurchführenden Tierärztin begutachtet. Aktivität und Verhalten des Hundes sowie seine Interaktionen mit anwesenden Personen wurden mittels "focal animal sampling" und "continuous recording" ausgewertet (Martin und Bateson, 2007, S. 49-53). Die Aufzeichnungen wurden nach einem Ethogramm basierend auf Feddersen-Petersen (2008) kodiert. Tabelle 3 stellt die vorab festgelegten Verhaltensklassen dar.

Tabelle 3: Beschreibung und Bewertung der Verhaltensweisen

Rating*	Verhalten des Hundes	Beschreibung
	<i>Komfortverhalten</i>	
+	Kratzen / Fellpflege	Gezielte Bewegung einer Gliedmaße zum Kratzen eines Körperteils / Belecken, Anknabbern von Haut und Haar.
+	Schütteln / Strecken	Schnelle abwechselnde Seitwärtsdrehungen von Kopf und Körper / Verlängerung des Körpers, wobei Kopf und Pfoten nach vorne und Hinterteil nach oben gestreckt werden.

+	Gähnen	Langsames weites Öffnen des Mauls mit Einatmen von Luft, gefolgt von schnellem Ausatmen.
+	Hecheln	Hochfrequente Atmung mit offenem Maul, hängender Zunge und deutlich sichtbaren Brustkorbbewegungen.
+	Beschäftigung mit Liegedecke	Beschnüffeln / Scharren / Hochwirbeln / Wälzen der Liegedecke.
	<i>Übersprungsverhalten</i>	
++	Kratzen / Fellpflege	Gezielte Bewegung einer Gliedmaße zum Kratzen eines Körperteils / Belecken, Anknabbern von Haut und Haar - mit Auslöser.
++	Schütteln / Strecken	Schnelle abwechselnde Seitwärtsdrehungen von Kopf und Körper / Verlängerung des Körpers, wobei Kopf und Pfoten nach vorne und Hinterteil nach oben gestreckt werden - mit Auslöser.
++	Gähnen	Langsames weites Öffnen des Mauls mit Einatmen von Luft, gefolgt von schnellem Ausatmen - mit Auslöser.
	<i>Beschwichtigungsverhalten</i>	
++	Leckintention	Die Zunge wird über die eigenen Lefzen in Richtung Maulwinkel geführt, oder die Zungenspitze wird kurz in Richtung Nase gezeigt - mit Auslöser.
++	Pföteln	Anheben des Unterarms auf ca. 45°, auch Ausstrecken der Pfote und/oder Berühren einer Person - mit Auslöser.
++	Blickabwenden	Wegsehen, Augen abwenden - mit Auslöser.
++	Abwenden von Kopf / Körper	Drehen des Kopfes / des Körpers weg vom Auslöser.
	<i>Stresssymptome</i>	
++	Hecheln	Hochfrequente Atmung mit offenem Maul, hängender Zunge und deutlich sichtbaren Brustkorbbewegungen - mit Auslöser.
++	Flirt	Aufforderung zum Spielen, ruckartige spielerische Bewegungen - mit Auslöser.
++	Meidereaktion / Widersetzlichkeit / Befreiungsversuch	Versuch, sich von einem Auslöser zu entfernen, entweder durch Flucht (beschleunigte Bewegung weg vom Auslöser, Entfernung > 1 m) oder durch Vermeidungsgesten (Bewegung weg vom Auslöser) / Verweigerung des Gehorsams auf ein Kommando / Versuch, sich aus einem Griff zu befreien - ohne Anzeichen von Aggression.
++	Schreckreaktion	Entweder rasche Kopfbewegung, abrupter Sprung oder Zuckung als Reaktion auf einen Auslöser.
	<i>Submissives Verhalten - aktive Demut</i>	
+	Pföteln / Tänzeln	Anheben des Unterarms auf ca. 45°, auch Ausstrecken der Pfote und/oder Berühren einer Person.
+	Leckintention	Die Zunge wird über die eigenen Lefzen in Richtung Maulwinkel geführt, oder die Zungenspitze wird kurz in Richtung Nase gezeigt.
++	Leckintention in Gesichtnähe	Wenn das Gesicht des Schülers so nahe am Maul des Hundes ist, dass es leicht abgeleckt werden könnte.

<i>Submissives Verhalten - passive Demut</i>		
+++	Ducken / Kleinmachen	Abgeflachte Ohren, lange Mundwinkel, gesenkter Kopf, eingezogene Rute, gewölbter Rücken und/oder gebeugte Gelenke und damit gebückte Haltung.
+++	Rückenlage	Umdrehen auf den Rücken und Präsentieren des Bauchs, auch mit gestreckten Gliedmaßen möglich.
<i>Aggressives Verhalten gegenüber Schülern</i>		
+++	defensives Drohen	Knurren (d. h. ein brummendes, kehliges Geräusch), Zeigen der Zähne durch Anheben der Ober- und Unterlippe mit gerümpfter Nase, Anstarren eines Ziels; insgesamt eher unterwürfiges Ausdrucksverhalten (siehe oben: Ducken / Kleinmachen).
+++	defensive Aggression, gehemmt	Zusätzliches Schnappen, d. h. eine schnelle Beißbewegung in Richtung des Auslösers ohne Körperkontakt.
<i>Territoriales Verhalten (Verdachtsfall wegen Kontext)</i>		
+++	Drohverhalten mit Vorstürmen	Vorwärtsstürmen und Bedrohung einer fremden, sich nähernden Person, und zwar mit gefletschten Zähnen, gerümpfter Nase, Anstarren der Person, Bellen nach anfänglichem Knurren, (d. h. ein brummendes, kehliges Geräusch).
<i>Aufmerksamkeitsforderndes Verhalten</i>		
+	Vokalisation	Bellen / Winseln / Jaulen < 30 sec.
+	Pföteln / mit Nase anstupsen / Kopf auf Hand legen	Anheben des Unterarms auf ca. 45°, auch Ausstrecken der Pfote und/oder Berühren einer Person / Kontakt herstellen, indem die Schnauze gegen ein Körperteil der Person gedrückt wird oder der Kopf auf die Hand der Person gelegt wird.
<i>Sonstiges Verhalten</i>		
+	Trinken	Wasser aus dem Hundenapf trinken.
+	Essen	Futter aus dem Hundenapf fressen.
+	Spielen < 1 min / Kauknochen o.ä.	Spontanes Spielverhalten des Hundes mit ruckartigen und übertriebenen Bewegungen / Kauen auf Knochen o.ä.
+	Arbeit mit / ohne Leckerli	Beispielsweise Kommandos befolgen, Hunde-Parcours durchführen.
+	Lecken / Beschnüffeln Zweithund	Wenn ein zweiter Hund anwesend war, was selten der Fall war.
++	Diebstahl / -versuch	Beispielsweise Stehlen von Butterbroten der Schüler aus ihrer Tasche / Hand / vom Schreibtisch.
	Interaktion Hund mit Schüler	Beschreibung
+	Beschnüffeln Hand / Arm	Nachdem der Schüler den Arm zur Kontaktaufnahme gestreckt hat.
++	Belecken Gesicht	Mit der Zunge über das Gesicht des Schülers fahren.
+	Belecken sonstigen Körperteil	Belecken eines Körperteils des Schülers, außer Gesicht.

+++	Anknabbern sonstigen Körperteil	Beispielsweise spielerisches Knabbern an den Händen oder Füßen des Schülers.
++	freundliches Bedrängen	Spielerisches Bedrängen des Schülers ohne Anzeichen von Aggression, aber mit größerer Intensität als bei aufmerksamkeitsforderndem Verhalten.
++	Erschrecken	Durch Vokalisation, Bedrängen oder Anschleichen.
	Interaktion Schüler mit Hund	Beschreibung
+	freundliche Ansprache / Lob / Leckerli	Sanft und freundlich mit dem Hund sprechen / ihn loben / Leckerlis anbieten.
+	Streicheln	Sanft den Hund (in Fellrichtung) streicheln.
+	Hund bürsten / sonst. Pflege	Beispielsweise Fellpflege mit einer geeigneten Bürste.
+	Erklären / Beschwerden als Reaktion auf eine kritische Situation	Eine kritische Situation kann von einem nicht beteiligten Schüler beobachtet werden, der die Problematik erklärt oder sich darüber beschwert - oder ein Schüler kann eine unerwünschte Interaktion mit dem Hund erfahren und sich darüber beschweren.
++	Kontakt mit mehreren Schülern gleichzeitig	≥ 2 Schüler berühren den Hund zeitgleich.
++	Stören in Ruhezone	Interaktion mit dem Hund, während er sich in seiner Ruhezone aufhält.
++	in Halsband greifen	Mit der Hand das Halsband des Hundes greifen, auch den Hund am Halsband festhalten.
++	laute Geräusche / Gestikulieren	Beispielsweise Schreien, Singen, Tanzen, wenn dies eine Reaktion des Hundes ausgelöst.
++	über den Hund beugen	Bewegen des Oberkörpers nach unten und/oder vorne über den Körper und/oder Kopf des Hundes.
+++	über den Hund steigen	Über den Körper und/oder Kopf des liegenden Hundes steigen, so dass er aufschrecken könnte (nicht über die Rute oder die Vorderbeine).
+++	Umarmen / Küssen	Der Schüler umarmt den Hund mit beiden Armen oder legt seinen Kopf, eventuell auch mit Händen/Armen, auf den Rumpf/Hals des Hundes.
+++	Anstarren	Das heißt, den Hund nicht nur zu beobachten, sondern ihm aus nächster Nähe direkt in die Augen zu blicken.
+++	ranganmaßende Geste	Die Schnauze des Hundes mit einer Hand umfassen / bedecken.
+++	Festhalten / Einklemmen / Niederdrücken / Hochheben	Halten / Fixieren des Hundes in einer Position / am Boden / Hochheben (und Tragen) des Hundes.
+++	unangemessene Manipulation	Beispiele: Greifen oder Ziehen an den Ohren des Hundes, Greifen an der Nase, Ziehen an den Lefzen, Greifen / Halten / Heben / Verdrehen der Pfote, Greifen / Bewegen der Rute, Kneifen / Kitzeln im Zwischenzehenbereich.
	Interaktion Hund mit Lehrkraft	Beschreibung

++	Belecken Gesicht	Mit der Zunge über das Gesicht der Lehrkraft fahren.
+	Belecken sonstigen Körperteil	Belecken eines Körperteils der Lehrkraft, außer Gesicht.
++	Anknabbern sonstigen Körperteil	Beispielsweise spielerisches Knabbern an den Händen oder Füßen der Lehrkraft.
+++	gefährdendes Anspringen	Die Vordergliedmaßen heben sich vom Boden ab in Richtung Lehrkraft. Dieses Verhalten wurde nur bewertet, wenn es unaufgefordert gezeigt wurde und wenn der Hund eine Widerristhöhe ab 46 cm aufwies.
	Interaktion Lehrkraft mit Hund	Beschreibung
+	Streicheln / freundliche Ansprache / Lob / Leckerli	Sanft und freundlich mit dem Hund sprechen / ihn loben / Leckerli anbieten (nicht während Arbeit mit dem Hund).
+	in Halsband greifen	Mit der Hand das Halsband des Hundes greifen, auch den Hund am Halsband festhalten.
+	Leineneinwirkung	Halten oder Führen des Hundes an der Leine, oder ihn an einen Gegenstand mit der Leine anbinden.
+	Hund bürsten / sonst. Pflege	Beispielsweise Fellpflege mit einer geeigneten Bürste.
+	Erklären / Wegführen des Hundes als Reaktion auf eine kritische Situation	Diese Kategorie bezieht sich auch auf Maßnahmen, die das Auftreten kritischer Situationen verhindern sollen, oder auf Beschwerden der Schüler.
+++	kritische Situation übersehen / ignoriert	Diese Kategorie bezieht sich auf jedes kritische Verhalten von Schülern und/oder Hund, wenn zugleich im Videoausschnitt der Lehrer die Situation ignoriert.
++	über den Hund beugen	Bewegen des Oberkörpers nach unten und/oder vorne über den Körper und/oder Kopf des Hundes.
+++	über den Hund steigen	Über den Körper und/oder Kopf des liegenden Hundes steigen, so dass er aufschrecken könnte (nicht über die Rute oder die Vorderbeine).
++	Umarmen / Küssen	Umarmung mit beiden Armen / Küssen des Hundes.
++	Hochheben / Tragen / auf den Schoß halten	Hochheben (und Tragen) des Hundes / Halten des Hundes (unfreiwillig) auf dem Schoß.
+++	Einklemmen / Festhalten / Niederdrücken	Halten / Fixieren des Hundes in einer Position / am Boden.
+++	unangemessene Manipulation	Beispiele: Greifen oder Ziehen an den Ohren des Hundes, Greifen an der Nase, Ziehen an den Lefzen, Greifen / Halten / Heben / Verdrehen der Pfote, Greifen / Bewegen der Rute, Kneifen / Kitzeln im Zwischenzehbereich.

* + = "unauffällig", ++ = "problematisch", +++ = "kritisch"

3.1.1. Einzelwertungen

Zunächst wurde die allgemeine körperliche Aktivität des Hundes dokumentiert. Parallel wurde das Verhalten des Hundes in den Klassen gemäß Tabelle 3 eingeteilt

und abhängig von der gemessenen Zeitspanne des Verhaltens ($> 1 \text{ min} / \leq 1 \text{ min}$) nach Dauer bzw. Häufigkeit kodiert. Verhaltensweisen, die verschiedenen Klassen zugeordnet werden konnten und daher nicht eindeutig waren, wie z.B. Schütteln, das sowohl als Komfort- als auch als Übersprungverhalten interpretiert werden kann, wurden je nach Kontext bewertet. Das heißt, die Zuordnung war abhängig davon, ob ein eindeutiger Auslöser identifiziert werden konnte oder nicht. Dabei wurde zusätzlich das Ausdrucksverhalten des Hundes berücksichtigt, wie Anzeichen von Angst oder sichere Körperhaltung. Des Weiteren wurde jede Interaktion des Hundes mit Schülern und Lehrkraft auf dieselbe Weise aufgezeichnet, also nach Dauer bzw. Häufigkeit kodiert. Kodieren bedeutet, dass bei jedem Auftreten einer in Tabelle 3 gelisteten Verhaltensweise jeweils 1 Punkt gezählt und dieser einer der folgenden Gruppen zugeordnet wurde:

- "Kritisches" Verhalten seitens des Hundes bedeutet, dass der Hund selbst und/oder die Sicherheit der Schüler durch die jeweilige Situation deutlich beeinträchtigt wurden. Durch "kritisches" menschliches Verhalten wurde das Wohlbefinden des Hundes deutlich beeinträchtigt, und somit indirekt die Sicherheit der Schüler. "Kritische" Bewertungen (in Tabelle 3 mit +++ gekennzeichnet) sind als inakzeptabel zu beurteilen.
- "Problematisches" Verhalten seitens des Hundes bedeutet, dass der Hund selbst und/oder die Sicherheit der Schüler durch die jeweilige Situation hätte deutlich beeinträchtigt werden können. Durch "problematisches" menschliches Verhalten hätte das Wohlbefinden des Hundes deutlich beeinträchtigt werden können, und somit indirekt die Sicherheit der Schüler. "Problematische" Bewertungen (in Tabelle 3 mit ++ gekennzeichnet) sind als unangemessen zu beurteilen und zeigen Verbesserungsbedarf bei Prozessen und Zuständen auf.
- "Unauffälliges" Verhalten (in Tabelle 3 mit + gekennzeichnet) seitens des Hundes bedeutet, dass der Hund selbst und/oder die Sicherheit der Schüler durch die jeweilige Situation nicht deutlich beeinträchtigt wurde oder nicht deutlich beeinträchtigt hätte werden können. Durch "unauffälliges" menschliches Verhalten wurde das Wohlbefinden des Hundes nicht deutlich beeinträchtigt oder hätte nicht deutlich beeinträchtigt werden können.

Einerseits waren Einzel- und Doppelstunden möglich, andererseits wurde der Unterricht nicht immer pünktlich beendet. Aufgrund der unterschiedlichen Dauer

der Videos wurden die Ergebnisse in relative Werte (pro Stunde) umgerechnet, indem sie mit der Einsatzdauer (in Industriestunden) dividiert wurden.

3.1.2. Gesamtwertungen

Durch Aufsummieren der Punktzahlen konnten anschließend der Hund, die Lehrkraft und die Schülerschaft (die pro Klasse als Einheit gewertet wurde) jeweils in die Kategorie "unauffällig", "problematisch" oder "kritisch" eingestuft werden, sowie darauf basierend der Gesamteinsatz. Die genaue Vorgehensweise wird in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Bewertung der Studienteilnehmer und des Gesamteinsatzes

Bewertung	Hund / Schüler / Lehrkraft: jeweilige Summe der bewerteten Verhaltensweisen	Gesamteinsatz
"unauffällig"	0 "kritisch" und ≤ 3 "problematisch"	Hund, Schüler und Lehrkraft "unauffällig"
"problematisch"	≤ 3 "kritisch" und/oder > 3 "problematisch"	Hund und/oder Schüler und/oder Lehrkraft "problematisch", weder Hund noch Schüler noch Lehrkraft "kritisch"
"kritisch"	> 3 "kritisch"*	Hund und/oder Schüler und/oder Lehrkraft "kritisch"

* Ausnahme Hund - aggressives Verhalten / gefahrendrohendes Anspringen: "kritisch" ab 1

3.1.3. Qualitätssicherung

Die Qualität der Analyse wurde durch folgende Maßnahmen sichergestellt:

- Nach einer ersten Sichtung in Echtzeit erfolgten bei jedem Video wiederholte Durchsichten in Zeitlupe.
- Fragliche Szenen wurden zusammen mit der fachlichen Betreuerin der Dissertation besprochen.
- Die "kritischen" Wertungen wurden am Ende der Untersuchungen noch einmal alle hintereinander begutachtet.
- Eine unabhängige parallele Kodierung einer Zufallsstichprobe von 20 aus insgesamt 54 Einsätzen durch eine zweite Person diente der Überprüfung der "between-observer reliability" (Martin und Bateson, 2007, S. 76-78). Der Pearson-Korrelationskoeffizient wurde anhand der Häufigkeit von problematischen und kritischen Verhaltensweisen aller Beteiligten (Hund, Lehrkraft, Schülerschaft) berechnet und ergab eine sehr gute Interrater-

Reliabilität ($r = 0,97$).

3.2. Auswertung der Herzparameter

Die Echtzeitaufzeichnungen von HR und HRV wurden zunächst auf der Uhr am Halsband gespeichert. Später konnten sie mittels der Polar Software heruntergeladen und zur Kubios HRV Software exportiert werden (Version 3.3, kombiniert mit MATLAB Runtime R2018b, Version 9.5; Tarvainen et al., 2014). Die mittlere HR des Hundes wurde für die gesamte Unterrichtsdauer bestimmt, sowie für die ersten und letzten 10 Minuten des Unterrichts. Zusätzlich sollten HR und HRV während einer 5-minütigen Ruhephase ermittelt werden. Die Ruhephase wurde durch Videosichtung folgendermaßen festgelegt: Der Hund lag möglichst seit 15 Minuten still, wurde dabei nicht gestört und zeigte keine Anzeichen von Stress oder Aufregung, wie z.B. Hecheln. Diese Bedingungen trafen bei 3 Hunden nicht zu, die zu keinem Zeitpunkt ungestört liegen blieben. Dennoch konnte bei jedem von ihnen eine relativ ruhige Situation ausgewählt werden (also ohne Interaktionen mit anwesenden Personen, ohne Anzeichen von Stress / Aufregung), um sie in die Analyse einzuschließen.

Die Einstellungen im Kubios Programm erfolgten gemäß anderen Studien, die mit Hunden durchgeführt wurden (Matsunaga et al, 2001; Harada et al., 2005; Bergfeld, 2011). Hinsichtlich der frequenzbasierten Methode wurden LF und HF Power einschließlich ihres Quotienten LF/HF auf Grundlage der vordefinierten Bandbreite 0,04 bis 0,1 Hz bzw. 0,1 bis 0,6 Hz berechnet, wobei das Autoregressionsmodell 16. Ordnung ausgewählt wurde. Trendkomponenten wurden mit der "Smoothness Priors" Methode und einem λ von 500 entfernt. An zeitabhängigen HRV-Parametern wurden die Standardabweichung aller RR Intervalle der untersuchten Phase (SDNN) sowie die quadrierte Wurzel der mittleren Summe aller quadrierten Differenzen zwischen aufeinanderfolgenden RR Intervallen (RMSSD) bestimmt. Die automatische Artefaktkorrektur wurde mit individuell bestimmten Grenzwerten zu den RR Intervallen durchgeführt, wie von Kubios empfohlen. Es wurde also das niedrigste Korrekturniveau ausgewählt, um mögliche Artefakte zu identifizieren, ohne jedoch korrekte Zacken fälschlicherweise zu entfernen.

4. Statistische Analyse

Im Rahmen der deskriptiven Analyse wurden kategorische Daten als absolute und relative Häufigkeiten dargestellt. Bei metrischen Daten wurden Mittelwerte \pm

Standardabweichung (SD) sowie Median, Minimal- und Maximalwerte berechnet.

Bei der Verhaltensauswertung wurde die Stärke des Zusammenhangs zwischen prädefinierten kategorischen Variablen mit dem korrigierten Kontingenzkoeffizient (C_{corr}) untersucht. Der Kendall'sche Rangkorrelationskoeffizient wurde verwendet, um den Zusammenhang zwischen metrischen Variablen zu bestimmen (konkordant, d.h. gleichsinnig oder diskordant, d.h. gegensinnig).

Bezüglich der mittleren HR wurden signifikante Unterschiede bei abhängigen Stichproben mit dem Student's t-test überprüft. Bei unabhängigen Stichproben wurde der Welch's t-test aufgrund ungleicher Varianzen berechnet. Folgende Untersuchungen wurden vorab festgelegt:

- mittlere HR der "unauffälligen" Hunde vs. "problematische" Hunde (jeweils für die ersten 10 Minuten des Unterrichts, für die letzten 10 Minuten des Unterrichts und für die gesamte Unterrichtsdauer),
- mittlere HR der "problematischen" Hunde, erste 10 Minuten des Unterrichts vs. letzte 10 Minuten des Unterrichts,
- mittlere HR der "unauffälligen" Hunde, gesamte Unterrichtsdauer vs. Ruhephase,
- mittlere HR der "kritischen" Hunde, gesamte Unterrichtsdauer vs. Ruhephase.

P-Werte kleiner als das Signifikanzniveau $\alpha = 0,05$ wurden als statistisch signifikant angesehen.

HRV-Daten wurden explorativ untersucht und daher nur deskriptiv dargestellt.

Zur statistischen Auswertung diente ein web-basiertes Softwareprogramm (R version 3.6.3; <https://ftp.gwdg.de/pub/misc/cran>). Diagramme und Boxplots wurden mit MS Excel (Version 2020) erstellt.

IV. PUBLIZIERTE STUDIENERGEBNISSE

1. Veröffentlichung Bidoli et al. 2022

Emilie M.Y. Bidoli, Angelika Firnkes, Angela Bartels, Michael H. Erhard,
Dorothea Döring

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung,
Veterinärwissenschaftliches Department, Ludwig-Maximilians-Universität,
Veterinärstraße 13/R, 80539 München

Dogs working in schools - Safety awareness and animal welfare

Hundegestützte Pädagogik unter den Aspekten Sicherheit und Tierschutz

Journal of Veterinary Behavior 57 (2022): 35 - 48

<https://doi.org/10.1016/j.jveb.2022.09.004>

Angenommen am 17. September 2022

Impact Factor: 2,172



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Veterinary Behavior

journal homepage: www.journalvetbehavior.com

Dogs working in schools–Safety awareness and animal welfare



Emilie M.Y. Bidoli*, Angelika Firnkes, Angela Bartels, Michael H. Erhard,
Dorothea Döring

Chair of Animal Welfare, Ethology, Animal Hygiene and Husbandry, Department of Veterinary Sciences, Ludwig Maximilians University, Munich, Germany

ARTICLE INFO

Article history:

Received 4 August 2021

Revised 15 August 2022

Accepted 17 September 2022

Available online 21 September 2022

Keywords:

School dog

Human safety

Animal welfare

Canine ethogram

Dog-child interaction

Guideline

ABSTRACT

Gaining popularity, animal-assisted education is thought to enhance learning processes and children's development, *inter alia*. While previous research has focused on these potential positive effects for the pupils, animal welfare and human safety in the classroom are aspects that have hardly been examined so far. We performed a cross-sectional investigation at 54 Bavarian schools with one working dog each. Our aim was to describe the status quo and to identify problematic issues which may require measures for ensuring awareness and prevention. We attended one class for a single or double session, videotaped for subsequent behavior analysis of the dog, and the handler was asked to complete a questionnaire. The handlers were mainly female teachers with more than 2 years of work experience. The dogs' median age was 3.0 years, and 22 of them (40.7%) had received a specialized training before working at school. We visited mostly elementary schools (38.9%, $n=21/54$). According to survey data, the mean duration of a session was 3.3 ± 1.9 hours, and the dogs participated in classes on 8.7 ± 6.0 days per month. Based on video analysis, the dogs' behavior as well as any interaction of the pupils and of the teacher with the dog were given a score, resulting in a classification as "innocuous," "problematic," or "critical." Half of all sessions were categorized as "problematic" and about a quarter as "innocuous" and "critical," respectively. Common "problematic" interactions included contact with several pupils at the same time (in 64.8% of classes), whereas common "critical" interactions included hugging / kissing the dog (in 18.5% of classes). Common "problematic" canine behaviors, reflecting an urgent need for optimized procedures, were for instance withdrawal reactions (in 37.0% of dogs). "Passive submission of the dog/ducking / crouching" was a "critical" category determined in 11 dogs; furthermore, aggressive behavior toward a pupil and territorial behavior occurred once, respectively. Moderate correlations were found as follows: Classes with older pupils had fewer "problematic" / "critical" dogs and more "innocuous" dogs compared with elementary schools; also, fewer dogs were categorized as "problematic" / "critical" if a canine aptitude test / specialized training had been performed. In conclusion, this study raised some serious concerns about the dogs' welfare and the pupils' safety, highlighting the importance of national guidelines, including certification requirements.

© 2022 The Author(s). Published by Elsevier Inc.
This is an open access article under the CC BY-NC-ND license
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Introduction

The demand for animal-assisted interventions (AAs) has been increasing with the growing popularity of companion animals throughout the world (de Carvalho et al., 2020). Especially the canine species is widely involved due to its ease in adapting to various environments and enjoyment of training. However, the main reason for their widespread involvement is the dogs' outstanding social skills also resulting from more than 30,000 years of domesti-

* Address for reprint requests and correspondence: Emilie M.Y. Bidoli, Chair of Animal Welfare, Ethology, Animal Hygiene and Husbandry, Department of Veterinary Sciences, Ludwig Maximilians University, Munich, Germany, Veterinärstr. 13/R, D-80539 Munich, Phone: +49 89 2180-78300, Fax: +49 89 2180-78333.

E-mail address: e.bidoli@tierhyg.vetmed.uni-muenchen.de (E.M.Y. Bidoli).

cation, in which time they have learned to recognize even nuances in human emotion and behaviors (Wang et al., 2016; McCullough et al., 2018). The work of dogs at schools and other childcare facilities are examples of AAls. AAls are broadly defined by the use of animals for human benefit and are divided into animal-assisted activities (AAAs), animal-assisted therapy (AAT) and animal-assisted education (AAE). While AAAs are carried out by volunteers, for example, at nursing homes, to simply improve quality of life, AAT and AAE implement goal-oriented, documented and evaluated methodology in professional settings. Regarding AAE, outcomes may consist of providing social and emotional support to trigger learning processes or to enhance children's development (Pet Partners, 2018; Vernooij and Schneider, 2018).

Although previous research has focused on the potential positive effects for clients, risks for both humans and dogs participating in AAls should not be ignored. At schools, infectious diseases, parasites and allergies may play a role (Weber and Schwarzkopf, 2003). Furthermore, pupils might get injured if the dog bites, scratches or jumps on them, which is more likely to occur if the dog is not suitable and/or overburdened by the intervention. Thus, welfare of dogs has a direct effect on human safety. Adverse effects for a dog may arise from inappropriate training methods or from forcing him into a position with no possibility to escape, for instance. It has been shown that interactions enjoyed by children, such as holding the dog's paw, are not perceived as pleasant by the dog (Kuhne et al., 2014a). Moreover, some interactions such as hugging and kissing are especially dangerous for the children, who are very often affected by bite injuries to the face, head and neck region (Schalomon et al., 2006; Horswell and Chahine, 2011; Holzer et al., 2019). Unfamiliar environments with many unfamiliar persons and novel stimuli (noise, odors, high temperatures, slippery floors, et cetera) are further negative factors contributing to making the school environment potentially stressful to a dog. These factors have not yet been examined in school dogs. However, canine stress responses to interactions with strangers in a novel environment have been investigated by subjecting dogs to the modified Ainsworth's Strange Situation, a standardized procedure in human psychology to observe attachment security in children (Palestrini et al., 2005; Ryan et al., 2019).

Analysis of behavior is a common research tool to assess stress and welfare in animals (Ng et al., 2014). Indicators comprise, beside direct signs of stress (e.g., panting, startle responses, avoidance reactions), gestures of appeasement (e.g., lip licking, paw lifting), displacement activities (e.g., yawning, body shaking) and 'submissive' behavior (e.g., lowered body posture), as described by Feddersen-Petersen (2008). The occurrence of unwanted and potentially dangerous canine behaviors are further key aspects to analyze. In addition, it is important to record humans' behavior during AAls, particularly for the assessment of educational settings.

The present study was designed as a cross-sectional investigation to describe the status quo at schools working with dogs. As canine interventions in the classroom are becoming more and more popular, more and more handbooks, online instructions, et cetera have been published by self-help work groups, organizations, experts, and other persons with unknown qualification. At the same time, there is a lack of legal regulations, standardized guidelines and/or scientific supervision. Guidelines for AAls in general are provided for instance by IAHAIO (2018), TVT (2018), Brelsford et al. (2020), Pet Partners (2021), ESAAT (2022), AVMA (n.d.). However, none of them considers dogs working in schools, in poorly comparable settings due to the number, age and characteristics of pupils in a classroom. Only few studies examined canines involved in AAls. They did not find major issues concerning animal welfare, but they mainly investigated therapy dogs in the context of well-planned and structured programs (Haubenhofner

and Kirchengast, 2007; Glenk et al., 2013; Ng et al., 2014; Palestrini et al., 2017; McCullough et al., 2018; de Carvalho et al., 2020). Meanwhile, the reasons for stress in dogs are well known, and so are the measures to prevent, recognize and relieve stress (Beerda, et al., 2000; Scholz and Von Reinhardt, 2007), see also Table 1 with previous studies dealing with potential signs of stress in dogs. It is questionable whether this knowledge is applied in the daily-life routine of school dogs. Thus, the purpose of this study was to examine whether canine interventions at schools are carried out in a satisfying manner with respect to animal welfare and human safety, and to identify problematic issues which may require measures for ensuring awareness and prevention.

Methods

Participants

Privately owned pet dogs working in animal-assisted education at schools in Bavaria (N=54, max. 1 dog per school) participated in this study, which was conducted between December 2015 and July 2018. The dogs could be of any age or breed, and the canine population is described in detail in the first section of the Results. The dog owners were teachers, with 4 exceptions including a social pedagogue, a child carer, a school chaplain and a pediatric nurse (but for simplicity, we use the term "teacher" in the following text). All dog owners were exclusively engaged at the participating school. The Bavarian State Ministry of Education and Cultural Affairs approved the study (file n°: X.7-BO4106/461/5) and helped with recruitment via newsletter to all principals of Bavarian schools. Interested dog owners, and also other involved teachers, pupils and their parents, were provided with study information describing objectives and procedures, including that the classes would be videotaped for research purposes. The right to withdraw at any time without giving reasons was mentioned as well. Signed informed consent forms (ICFs) were collected from the pupils' parents (if the pupils were aged <14 years), the pupils themselves (if aged ≥18 years), or both (if the pupils were aged ≥14 years and < 18 years). Concerning the dog's owner, consent was implied by him or her distributing the study information material and returning these ICFs.

Course of study

At each participating school, classes were attended once for a single or double session, 45 or 90 minutes, in the morning or at the latest in the early afternoon. Before classes, the dog owner was asked to complete a standardized questionnaire to provide demographic data (dog: breed, age, sex, origin, as displayed in Table 2; handler: age, gender, profession, experience; pupils: number, class) and background information on housing conditions, training and work experience of the dog. This questionnaire also included various hygienic and safety aspects, such as the existence of a hygiene and/or emergency backup plan. Hygiene plans ensure certain standards to prevent infections by describing required procedures and the documentation of the performed measures. For instance, disinfection and cleaning materials should be available for use in case a dog urinates or vomits in the classroom. Emergency backup plans determine a delegate person for the teacher if an emergency should arise, for example, sickness of a pupil or of the dog. If and how the pupils had been prepared for the dog beforehand was another issue of interest, which was therefore addressed by a section of the questionnaire. Afterwards, the dog owner verbally answered some more questions about the dog's current and previous health status to the research investigator. As the research investigator was a DVM, she examined the dog to gain information on

Table 1
Listing of references dealing with canine behaviors as potential signs of stress (examples).

References	Behaviors
Beerden et al. (1998)	Yawning, body shaking, (very) low posture
Rooney et al. (2009)	Cowering, licking lips, paw lifting
King et al. (2011)	Yawning, panting
Mariti et al. (2012)	Yawning, nose licking, paw lifting, turning away
Kuhne et al. (2014b)	Behavioral responses grouped into the categories: displacement behavior, appeasement behavior, social approach behavior, further stress indicating activities
Ng et al. (2014)	Panting associated with negative stress vs. positive arousal
Firmkes et al. (2017)	Behavioral responses grouped into the categories: active submission, passive submission, defensive threatening
McCullough et al. (2018)	Moderate vs. high stress indicators
Meints et al. (2018)	Yawning, turning away, crouching with tail tucked

Table 2
Signalment and history of the participating dogs according to a questionnaire.

Sex	n (%)
Total	54 (100.0)
Male intact	15 (27.8)
Male neutered	12 (22.2)
Female intact	11 (20.4)
Female neutered	16 (29.6)
Age [years]	n (%)
Total	54 (100.0)
0-1	15 (27.8)
2-3	17 (31.5)
4-5	7 (13.0)
6-8	11 (20.4)
9-11	4 (7.4)
Weight [kg]	n (%)
Total	54 (100.0)
Missing	1 (1.9)
≤10	8 (14.8)
11-20	12 (22.2)
21-30	22 (40.7)
31-40	9 (16.7)
>40	2 (3.7)
Pure Breed	n (%)
Total	54 (100.0)
No	15 (27.8)
Yes	39 (72.2)
Breed	n (%)
Total	39 (100.0)
Retrievers (flat-coated retriever, golden retriever, cross goldenoodle, Labrador retriever, cross Labradoodle)	18 (46.2)
Herding dogs (Australian shepherd, border collie, Shetland sheepdog, white swiss shepherd dog)	6 (15.4)
Companion dogs (Bolonka Zwetna, Cotón de Tuléar, Havanese, standard poodle)	5 (12.8)
Other (beagle, beagle harrier, Dalmatian, bulldog, Hovawart, Alaskan malamute, Shiba Inu, Airedale terrier, dachshund, English setter)	10 (25.6)
Origin	n* (%)
Total	54 (100.0)
Breeder	33 (61.1)
Private contact	15 (27.8)
Abroad (i.e., Croatia, France, Greece, Hungary, Italy, Romania, Spain)	10 (18.5)
Shelter	4 (7.4)
Age at adoption >4 months	n (%)
Total	54 (100.0)
No	42 (77.8)
Yes	12 (22.2)
Daily walking time [min]	n (%)
Total	54 (100.0)
Missing	1 (1.9)
≤60	4 (7.4)
61-120	28 (51.9)
121-180	18 (33.3)
181-240	3 (5.6)

* Multiple responses possible.

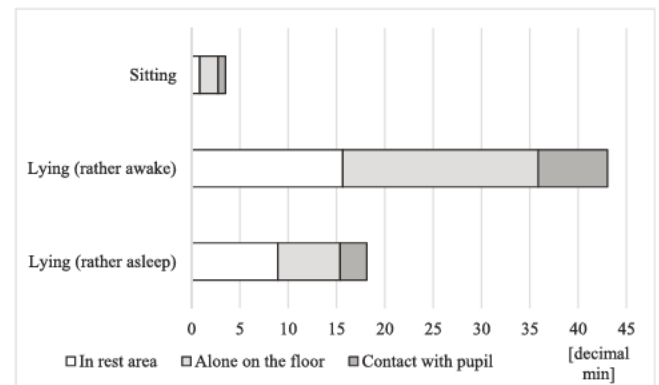


Figure 1. Resting behavior of the dogs—mean of average duration per hour [decimal minutes].

his physical condition and documented the nutritional and grooming condition as well as cardiovascular, respiratory, gastrointestinal and other findings (resulting from the following: visual inspection of the nose, eyes, ears, oral cavity; thoracic auscultation; palpation of femoral artery / capillary refill time in gums / superficial lymph nodes / abdomen; visual inspection of gait previously on the way to the classroom).

At first, room temperature was measured with a standard alcohol thermometer. Sound level measurement (PCE-322A, PCE GmbH, Meschede, Germany) and video recording (Canon digital camera EOS 70D, Canon Inc., Tokyo, Japan) started as soon as all participants were present and stopped at the end of the lesson. The teachers and pupils had previously been instructed to behave as usual without paying any attention to the researcher who followed the dog with the handheld video camera, always focused on the dog. If the dog did not move, a tripod leveled to the canine height was used for stationary recording.

Data preparation and analysis

One observer, trained during a prior internship, analyzed the dog's activity, behavior, and interactions with the persons around him. A focal animal continuous recording method (Martin and Bateson, 2007) was used. All observations were coded according to an ethogram defined beforehand by the study's researchers. The ethogram was based on Feddersen-Petersen (2008), and on the literature listed in Table 1. It included at first general physical activity behavior measured in duration of occurrence (state). Simultaneously on a second time scale, more specific behavior, divided into a dozen of categories, was documented in terms of duration of occurrence (state) if it lasted >1 minute or in terms of frequency (event) if it lasted ≤1 minute. Figures 1 and 2 describe the resting and physical activity behavior of the dogs, while Tables 4 and 5 categorize and describe all specific behaviors observed in the

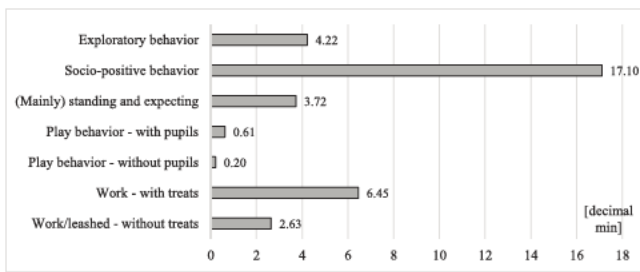


Figure 2. Physical activity behavior of the dogs—mean of average duration per hour [decimal minutes].

dogs, considering the literature listed in Table 1. In contrast to Table 5, Figures 1, 2 and Table 4 refer to behaviors not apparently linked to canine stress. Some behaviors are ambiguous because they may occur both as normal comfort behavior not linked to stress and as displacement behavior, for instance. Thus, they were assessed in relation to context, depending on the clear identification of a negative trigger, also considering the dog's overall expressive behavior (such as signs of confidence vs. anxiety). Panting was also recorded as a sign of stress only if it was combined with other signals of concern to ensure that the dog was not simply feeling hot or excited. All these behaviors are tagged with ** in Tables 4 and 5. On this second time scale, any interaction of the pupils and of the teacher with the dog was recorded as well, in the same manner (state vs. event in accordance with the duration). To control for the differing video lengths, all results were converted to relative values (per hour). In addition, each behavior was scored with 1 point and assigned to 1 of the following categories:

- "Critical": If shown by the dog, the behavior *adversely affects* the pupils' safety (including violation of hygiene requirements) and/or reflects that the dog *has adversely been affected* by the session's situation. If shown by humans, the behavior *adversely affects* the dog's well-being. "Critical" observations are judged totally unacceptable. For examples, please refer to Tables 4 and 5: first column "Rating" tagged with +++.
- "Problematic": If shown by the dog, the behavior *might adversely affect* the pupils' safety (including violation of hygiene requirements) and/or reflects that the dog *might have adversely been affected* by the session's situation. If shown by humans, the behavior *might adversely affect* the dog's well-being. "Problematic" observations are considered inappropriate in a classroom and indicate the need for improved conditions or processes. For examples, please refer to Tables 4 and 5: 1st column "Rating" tagged with ++.
- "Innocuous": If shown by the dog, the behavior *would not be expected* to adversely affect the pupils' safety (including violation of hygiene requirements) and/or reflects that adverse effects for the dog by the session's situation *would not be expected*. If shown by humans, the behavior *would not be expected* to adversely affect the dog's well-being. Behaviors rated as "innocuous" are not apparently linked to stress, but normal/desired behaviors, such as comfort behavior (from the dog's side), activities related to body care to increase physical comfort. For examples, please refer to Table 4: first column "Rating" tagged with +.

In this way, the dog, the teacher, the pupils (treated as an entity in each class) and the intervention as a whole could be classified as "innocuous", "problematic" or "critical" by summing up the scores. The absence of "critical" scores and a maximum of 3 "problematic" scores were required for "innocuous" dogs/teachers/pupils, whereas "critical" scores >3 led to a "critical" categorization—

except for the dogs that also fell into this category if they had shown especially dangerous behavior at least once (e.g., threatening, aggression, territorial behavior). Consequently, "problematic" classification resulted from "critical" scores >0 and ≤3, or "problematic" scores >3 without any "critical" scores. The intervention as a whole was judged as "innocuous" if the dog, the teacher and the pupils were all "innocuous" as well. If any of these groups was "critical", the intervention as a whole was classified as "critical" accordingly.

The observer mentioned above ensured the quality of rating by viewing all sequences of each session twice, thereof once in slow motion. In addition, she reviewed all "critical" categories of all sessions taken together successively as a last step before finalization of analyses. The supervisor was consulted in case of inconsistencies, which could all be cleared up. To check for inter-observer reliability, a second observer (qualified by work experience with her own thesis) performed independent parallel coding of samples of the videotaped sessions (Martin and Bateson, 2007). In total, one sample each was taken from 20 out of 54 sessions. The sessions were selected randomly, and each sample was selected based on the highest numbers of codes for a defined period of 5 minutes. Pearson rank correlation coefficient was calculated based on the recorded frequencies for all "problematic" and "critical" behaviors of the participants (dog, teacher, pupils). Reliability between the primary and secondary coder was very good ($r=0.97$).

Statistical analysis

Descriptive analysis of the data was performed with summary statistics for categorical and continuous data. Categorical data were presented as absolute frequencies and percentages. Mean ± standard deviation (SD) as well as median, minimum and maximum values were calculated for metric data.

The strength of association between a predefined range of categorical variables was examined with the corrected contingency coefficient (C_{corr}). Furthermore, Kendall's τ coefficient was used to estimate the relationships between metrical variables, to determine whether the analyzed parameters move in the same direction (concordant) or in opposite directions (discordant). Analyses were conducted with a web-based software program (R version 3.6.3; <https://ftp.gwdg.de/pub/misc/cran/>) and illustrated with Excel software (version 2020).

Results

Survey data

Signalement and history of the participating dogs are summarized in Table 2. The dogs' sex balance was equal, and their median age was 3.0 years (range: 0.5–11.0 years). All but 4 participants had attended a dog obedience school, and a canine aptitude test in view of the work at school had been passed by 22 dogs (40.7%). A total of 22 dogs had received a specialized training for school dogs in addition or alternatively to the aptitude test (in spite of the same number, they were not identical). This training took at most 3 weeks in 7/22 dogs, 1–6 months in 8/22 dogs, 7–12 months in 2/22 dogs and 13–18 months in 5/22 dogs. At the time of our visit, 48.1% of the dogs had already performed more than 100 sessions. More than 20 sessions were recorded for further 40.7% and ≤20 sessions for 11.1% of dogs. On average, the dogs participated in classes on $8.7 \pm$ (SD) 6.0 days per month. A total of 13 to 20 days per month at school were reported for 12 dogs. On their working days, half of the dogs ($n=27$) stayed at school for 3 hours or less, 25 dogs for 4–6 hours, and 2 dogs for 7–8 hours. The mean duration of a session was 3.3 ± 1.9 hours.

As for the teachers, most of them were female (81.5%) and older than 40 years of age (64.8%; median: 46 years). The vast majority had been working as a teacher for more than 2 years, whereas 9.3% had work experience of 2 years or less. Of the 54 teachers, 16 indicated that they had an own dog for 2 years or less. When asked for an emergency backup plan (e.g., with regard to any medical issue emerging for the dog, the teacher or a pupil) and a hygienic plan, 40.7% and 31.5% respectively, reported that there was such a plan involving the dog at their school. Furthermore, 3 teachers affirmed that they lent their dog to colleagues from time to time. All teachers stated that they had initially addressed potential criteria excluding the use of a school dog, such as allergies and phobias. All except 4 teachers had established rules for the pupils on how to handle the dog and had discussed these rules with the pupils before the initial session.

Visit data

Most schools that we visited in the course of the study were elementary schools (38.9%, pupils' age range: 6–9 years), followed by "Realschule" and "Mittelschule" (types of secondary schools in Bavaria, starting after the elementary school for 6 years, pupils' age range: 10–15 years: 16.7% and 14.8%, respectively), special needs schools (13.0%), "Gymnasium" (college preparatory secondary school, starting after the elementary school for 9 years, pupils' age range: 10–18 years: 9.3%) and vocational schools (7.4%). Classes in Germany are numbered from 1, beginning with the youngest children in elementary schools, to 13 for students passing the "Abitur" (university entrance qualification). Most pupils visited the classes 1–4, and about a quarter of pupils were in the classes 5–7 and 8–10, respectively. On average, the visited classes comprised 18.1 ± 6.9 pupils (range: 4.0–33.0 pupils).

An interview on any previous or concomitant medical condition suffered by their dog led to the owner's affirmative answer in 12 cases. All dogs were reported to have received all necessary vaccinations. Ectoparasite prevention was performed at least once yearly by 87.0% of the owners, and 83.3% indicated to worm their dog regularly: quarterly (62.2%), half-yearly (24.4%) or yearly (13.3%). All dogs were judged to be in good general condition as a result of the clinical examination. However, several findings were recorded, for instance moderate lameness was recorded twice, and increased sensitivity of the ears once. Additionally, 1 dog was affected by a recent serious bite on the upper thigh, and 1 bitch was in heat. Palpation of 2 dogs was not possible due to increased aggressiveness (1 due to severe growling and 1 due to snapping at the research investigator).

Room temperature was measured once before the classes began. On average, it amounted to $17.9 \pm 2.3^\circ\text{C}$ (median: 18.0°C , range: 14.0 – 25.0°C). Noise level was measured during the entire classes. On average, the mean values were 55.8 ± 3.0 dBA (median: 55.8 dBA, range: 38.5–105.0 dBA). Out of 54 participants, 20 dogs were judged to have a rest area that was designed in a good or very good manner. A need for optimization was found in one third of all schools, and a further 29.6% did not have any rest area at all in the classroom. Spontaneous play behavior was shown at least once by 16 dogs. Furthermore, dog training sequences were implemented in the classes by 25 teachers, thereof 7 teachers made them last for > 10 minutes. A dozen of problematic exercises with the dog were observed, which are described in Table 3.

Scored video data

The Figures 1 and 2 display the dogs' resting and physical activity behavior, respectively. Analyses of the second, more specific time scale are depicted in the Tables 4–7. In addition to

the individual-based occurrence, these tables contain both the recorded frequency of events (if the behavior lasted ≤ 1 minute) and duration of states (if the behavior lasted > 1 minute), which were converted to relative values (per hour) as mentioned above.

The most common "innocuous" behavior of dogs was comfort behavior, with yawning, scratching / grooming and wet-dog shaking / stretching recorded in a vast majority. Panting made up the largest proportion of all states (71.4%). As mentioned above, panting was recorded either as a sign of stress or under the category comfort behavior (i.e., due to thermoregulation or excitement) according to the context. Panting as a sign of stress vs. comfort behavior occurred in a ratio of 1:2. Almost two thirds of the dogs showed licking intention in greeting situations ('active submission'), while lip licking was also often observed as appeasement behavior. Other common "problematic" canine behaviors were turning the head or the body with the head away as appeasement behavior, withdrawal reactions (such as flight, avoidance gesture, attempt to release), startle responses as well as yawning, and wet-dog shaking / stretching as displacement behavior. Concerning the behaviors recorded as states, 3 dogs were observed chewing a bone or the like for a period of 38:27 min (summed duration). The critical category "passive submission of the dog - ducking / crouching" was determined in 2 dogs for a total period of 18:34 min. The other 9 dogs in this category displayed this behavior in total more than 16 times ≤ 1 min. Aggressive behavior toward pupil, expressed by defensive threatening and inhibited defensive aggression, occurred in 1 dog (≤ 1 min). One further dog showed territorial behavior, rushing forward and threatening an approaching adult person (≤ 1 min).

Petting the dog was a predominant category both in the pupils and the teachers. As to the "problematic" interactions, bending over the dog was observed in most pupils and teachers (in two thirds and slightly more than one third, respectively). The rule that no more than one person should pet the dog at the same time was violated by almost as many pupils, but more frequently and for a longer time period (making a quarter of all states). The "critical" interactions recorded in most pupils (18.5%) were climbing over the lying dog and hugging / kissing the dog, respectively. Moreover, a wide range of inappropriate manipulations occurred, such as playing with the dog's tail (see Figure 3). The relatively largest "critical" category on the human part was the teacher ignoring an adverse incident with the dog (event frequency > 5%). A total of 11 teachers kept their dog leashed at least part of the time, accounting for most states observed in this group.

The scoring procedures resulted in the following overall classification: Half of all sessions (50.0%) were categorized as "problematic" and about a quarter as "innocuous" (24.1%) and "critical" (25.9%), respectively. Regarding the dogs, 46.3% were scored to be "problematic" and 11.1% "critical", as described above, while 48.1% of the pupils were "problematic" and 14.8% "critical" (including the teacher: 48.1% and 20.4%, respectively). Accordingly, more dogs than pupils were classified as "innocuous" (42.6% vs. 37.0% / including the teacher: 31.5%).

Correlations

We found moderate corrected contingency coefficients between the dogs' behavior score results and the following variables: the type of school / the class where the session took place as well as the existence of a performed canine aptitude test / specialized training for the school dog. The corresponding values amounted to 0.41, 0.45, 0.43 and 0.43, respectively. The Figures 4–7 illustrate these relations: In particular schools of the type "Mittelschule" and the classes 8 to 10 (age groups: 13 to 15 years) showed minimal rates of "problematic" and "critical" dogs and increased rates

Table 3
Problematic exercises with the dog: Occurrence at least once during the observed session (yes/no)–If yes, description of details (provided for the pseudomized session IDs A–I).

Problematic exercise observed	n (%)		
Total sessions	54 (100.0)		
No	45 (83.3)		
Yes (schools A–I, see below)	9 (16.7)		
Observed situations	Reasons for assessment as problematic	School, class (approx. age group)	N = 54 n* (%)
1. The dog has to weave a figure eight around the pupils' legs.	Frequently repeated and/or increasing withdrawal behavior of the dog–ignored by the owner.	A (special needs school), 5 (10 years)	1 (1.9)
2. The dog has to jump with both forelimbs onto the arm of a pupil sitting across and presenting his arm.	Frequently repeated and/or increasing withdrawal behavior of the dog–ignored by the owner.	A (special needs school), 5 (10 years)	1 (1.9)
3. The dog has to give the pupils a high five.	Frequently repeated and/or increasing withdrawal behavior of the dog–ignored by the owner.	B (elementary school), 3 - 4 (8 - 9 years)	1 (1.9)
4. The teacher ties a neckerchief with a small pocket around the dog's neck. There are some slips of paper with vocabulary words in the pocket, which are taken out by several pupils consecutively as the teacher gives treats to the dog.	Very uncomfortable for the dog, especially when the pupils manipulate his neck and bend over him–ignored by the owner.	C ("Realschule"), 5 (10 years)	1 (1.9)
5. The teacher and the pupils consecutively hide and search slips of paper under the dog's blanket, which actually represents the dog's rest area, kneading the blanket and chasing the dog away.	The dog is disturbed in his rest area, it is impossible for him to relax there.	D (elementary school), 1 + 4 (6 + 9 years)	1 (1.9)
6. The dog has to sit while the pupil across reaches out his arm with a treat in the hand. The dog has to keep sitting and then, catch or search the treat after the pupil has released it.	This may lead to dangerous jumping up of the dog onto the pupil, combined with dangerous snapping for the treat. Even if it is explicitly not wanted, the dog is provoked to react in this dangerous way.	D (elementary school), 1 + 4 (6 + 9 years)	1 (1.9)
7. The dog has to sit in the middle of a circle of pupils and to watch them playing ball.	This led to dangerous jumping up of the dog onto the pupil, combined with dangerous snapping for the ball. Although it was explicitly not wanted, the dog was provoked to react in this dangerous way.	E (special needs school), 3 - 4 (8 - 9 years)	1 (1.9)
8. The dog has to jump up to catch a treat held by a pupil.	This may lead to dangerous jumping up of the dog onto the pupil, combined with dangerous snapping for the treat.	F (special needs school), mixed (6 - 12 years)	1 (1.9)
9. The dog has to stay lying while the pupils walk around him.	The pupils partly climb over the dog that feels very uncomfortable–ignored by the owner.	D (elementary school) 1 + 4 (6 + 9 years)	1 (1.9)
10. Some pupils consecutively solve tasks that have been written down on a piece of paper and have to do with the dog. The task is only read by the respective pupil and not communicated, everyone then watches (examples: perform certain action on the dog or lead the dog somewhere).	In general, clear communication is always required when dealing with dogs to give the dog a sense of security. The dog is worried/unsettled (showing anxious expression) by the noncommunicative and unpredictable actions performed by the pupils according to the teacher's instructions - ignored by the owner.	D (elementary school) 1 + 4 (6 + 9 years)	1 (1.9)
11. "Dare": A pupil distributes some treats on the body of another pupil who is in lying position, before the dog is encouraged to take and eat these treats.	The teacher's hint "not on face or bottom" was partly not considered. In general, this exercise is crossing a line, disregarding the correct interactions between dogs and humans, and it should be a taboo not only for hygienical reasons.	G (special needs school), 5 - 6 (10 - 11 years)	1 (1.9)
12. The teacher asks a pupil to hug the dog for a photo.	This misses the most important goal of dog-assisted education, which is to teach the pupils the correct way to handle the dog.	B (elementary school), 3 - 4 (8 - 9 years)	1 (1.9)
13. "Dance" of the teacher with the standing dog.	This misses the most important goal of dog-assisted education, which is to teach the pupils the correct way to handle the dog.	H ("Mittelschule"), 5 (10 years)	1 (1.9)
14. The pupil has to lie down on the lying dog (head on his belly).	This misses the most important goal of dog-assisted education, which is to teach the pupils the correct way to handle the dog.	H ("Mittelschule"), 5 (10 years)	1 (1.9)
15. Pupils and dog play tug of war with a stuffed animal.	Risk of injury depending on the age of the pupil: The game can quickly become too rough, and a child cannot estimate his strength.	H ("Mittelschule"), 5 (10 years)	1 (1.9)
16. The pupils have to walk the dog alone outside of school grounds.	This caused uncertainty in the dog, and it represents a general danger situation in road traffic and in foreign environment without supervisor.	I ("Mittelschule"), 5 - 7 (10 - 12 years)	1 (1.9)

* Multiple responses possible.

Table 4

Canine behavior not apparently linked to canine stress: Occurrence at least once during the observed session (number of dogs)/Frequency of events if behavior lasted ≤1 minute/duration of states [hours] if behavior lasted >1 minute—Events and states converted to relative values (per hour).

Rating***	Canine behavior not apparently linked with canine stress - Categorization and description	Number of dogs n* (%)	Frequency of events n* (%)	Duration of states n* (%)
	Total	54 (100.0)	1879.8 (100.0)	5.6 (100.0)
	Comfort behavior			
+	Yawning (Slow opening of the mouth, inhalation of air followed quickly by exhalation)	51 (94.4)	289.1 (15.4)	0.0 (0.0)
+	Scratching / self-grooming (Scratching: purposeful movement of limb to scratch any part of the body Self-grooming: licking and/or chewing skin and fur)	50 (92.6)	250.7 (13.3)	0.5 (8.9)
+	Wet-dog shaking/stretching (Wet-dog shaking: rapid and alternating head and body sideward rotations Stretching: lengthening of the body, with paws stretched forward and head straight ahead, rear end up in the air)	46 (85.2)	187.7 (10.0)	0.0 (0.0)
+	Panting** (Breathing in high frequency with open mouth, hanging tongue and thoracic movements)	16 (29.6)	121.0 (6.4)	2.5 (44.6)
+	Blanket: either sniffing, kneading or wallowing	7 (13.0)	14.6 (0.8)	0.0 (0.0)
	Active submission			
+	Licking intention (Licking with the tongue over the upper lip to a corner of the mouth or showing briefly the tip of the tongue towards the nose)	35 (64.8)	184.1 (9.8)	0.0 (0.0)
++	Licking intention near to pupils' face (i.e., if the pupil's face is so close to the dog's mouth that it may be easily licked as well)	10 (18.5)	28.4 (1.5)	0.0 (0.0)
+	Lifting a paw/prancing (Raising the forearm to about 45°, also extending the paw and/or touching a person)	5 (9.3)	12.4 (0.7)	0.0 (0.0)
	Attention-seeking behavior			
+	Lifting a paw (same definition as above, see also footnotes**) or nuzzling/putting head on a person's hand, that is, eliciting contact by pushing the snout against any part of the person's body or with the head on the person's hand	12 (22.2)	24.3 (1.3)	0.0 (0.0)
+	Vocalization (Barking/whining <30 sec)	8 (14.8)	72.9 (3.9)	0.1 (1.8)
	Other behavior			
+	Drinking** (Drinking water from the dog's bowl)	17 (31.5)	20.1 (1.1)	0.0 (0.0)
+	Playing/chewing a bone or the like (Spontaneous play behavior of the dog, that is, loose body, play bows, jerky and exaggerated movement)	15 (27.8)	18.5 (1.0)	0.6 (10.7)
+	Working with or without treat (e.g., obeying commands or dog parkour)	12 (22.2)	17.4 (0.9)	N/A
++	Stealing or attempt to steal food from the pupils (Food may have been placed in the pupil's school bag, causing the dog to steal the whole bag or putting his head inside, or on the desk or in the pupil's hand)	5 (9.3)	7.5 (0.4)	0.0 (0.0)
+	Licking/sniffing other dog (In sessions where a second dog was present, which was rare)	2 (3.7)	5.9 (0.3)	0.0 (0.0)
+	Eating (Eating food from the dog's bowl)	2 (3.7)	1.3 (0.1)	0.1 (1.8)
	Interaction with pupil			
+	Licking other than face (Extending the tongue, touching any part of the pupil's body, except the face)	16 (29.6)	39.9 (2.1)	0.0 (0.0)
+	Sniffing hand/arm (After the pupil has stretched the arm for establishing contact)	15 (27.8)	26.6 (1.4)	0.0 (0.0)
++	Licking face (Passing the tongue over the pupil's face)	8 (14.8)	10.5 (0.6)	0.0 (0.0)
++	Startling the pupil (As a result of vocalization, pressuring or sneaking up)	3 (5.6)	6.9 (0.4)	0.0 (0.0)
++	Friendly pressuring (Pressuring the pupil in a playful way without any sign of aggression, but to a greater intensity than attention-seeking behavior)	1 (1.9)	1.4 (0.1)	0.0 (0.0)
+++	Nibbling on the pupil's hands or feet, for example, in a playful way	1 (1.9)	1.0 (0.1)	0.0 (0.0)

(continued on next page)

Table 4 (continued)

Rating ^{***}	Canine behavior not apparently linked with canine stress - Categorization and description	Number of dogs n* (%)	Frequency of events n* (%)	Duration of states n* (%)
+	Interaction with teacher Licking other than face (Extending the tongue, touching any part of the teacher's body, except the face)	5 (9.3)	6.6 (0.4)	0.0 (0.0)
+++	Dangerous jumping up (Forelimbs off the ground onto the teacher, only applicable for withers height of at least 46 cm and only if unsolicited)	3 (5.6)	21.1 (1.1)	0.0 (0.0)
++	Licking face (Passing the tongue over the teacher's face)	2 (3.7)	0.9 (0.0)	0.0 (0.0)
++	Nibbling on the teacher's hands or feet, in a playful way	1 (1.9)	2.0 (0.1)	0.0 (0.0)

* Multiple responses possible.

** Assessment of ambiguous categories in relation to context, with or without clear identification of a negative trigger, also considering the dog's overall expressive behavior—this table contains behaviors not apparently linked to canine stress, thus without a negative trigger.

*** += innocuous, ++=problematic, +++=critical behavior (according to the definitions provided in the section Methods–Data preparation and analysis).



Figure 3. Examples of the situation “contact with several pupils at the same time.”

of “innocuous” dogs compared with elementary schools. Moreover, the proportion of “innocuous” dogs was higher if a canine aptitude test / specialized training had been performed, whereas the proportion of “problematic” and “critical” dogs was higher if not. The other examined correlations were negligible.

Discussion

This study conducted in Bavaria, Germany, focused on canine welfare and human safety - two topics of significant effect on AAE hardly investigated before (Brelsford et al., 2017). To collect information on a wide range of routine interventions with school dogs, we did not consider any inclusion or exclusion criteria. The only

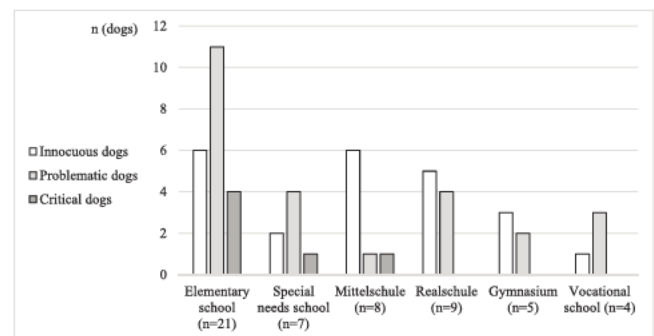


Figure 4. Correlation of the dog's categorization (white = innocuous, gray = problematic, dark gray = critical) with the type of school (“Mittelschule” and “Realschule” are types of secondary schools in Bavaria, starting after the elementary school for 6 years; “Gymnasium” is a college preparatory secondary school, starting after the elementary school for 8 years). The corrected contingency coefficient was moderate (0.4 to <0.7).

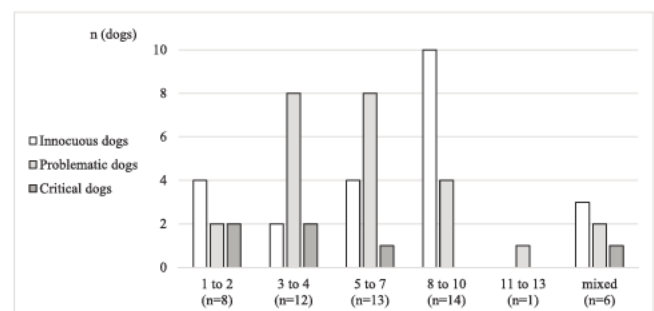


Figure 5. Correlation of the dog's categorization (white = innocuous, gray = problematic, dark gray = critical) with the class, corresponding to the following (approximately) age groups of the pupils: 1-2=6-7 years, 3-4=8-9 years, 5-7=10-12 years, 8-10=13-15 years, 11-12=16-18 years. The corrected contingency coefficient was moderate (0.4 to <0.7).

condition was that the dog already worked in classes at the time of recruitment. All principals of Bavarian schools were contacted to ensure geographical heterogeneity. The answers were overwhelming, but due to voluntariness, we cannot rule out the possibility that especially presentable candidates responded to our call for participation, i.e., a selection bias.

We examined all types of schools to get an insight into characteristic problems that might occur. On the one hand, young children may be more stressful for a dog than older students, as indicated by Marinelli et al. (2009), who found slightly more stress-

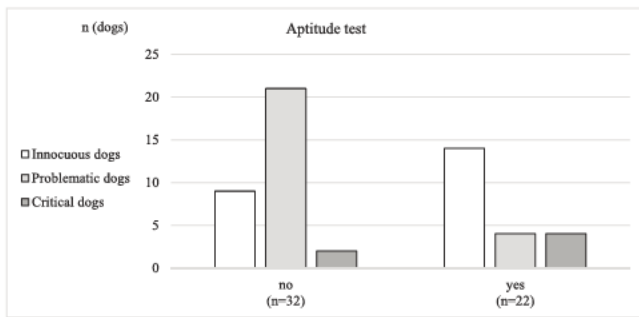


Figure 6. Correlation of the dog's categorization (white = innocuous, gray = problematic, dark gray = critical) with the dog's aptitude test in view of the work at school (performed or not performed). The corrected contingency coefficient was moderate (0.4 to <0.7).

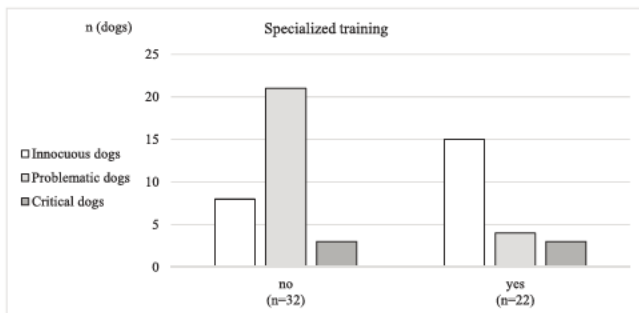


Figure 7. Correlation of the dog's categorization (white = innocuous, gray = problematic, dark gray = critical) with the dog's specialized training for animal-assisted education (performed or not performed). The corrected contingency coefficient was moderate (0.4 to <0.7).

related behaviors in dogs when the examined AAI activities involved children under 12 years of age. On the other hand, frequent changes of classes may represent each time a novel setting for the dog, which has been associated with higher cortisol levels in therapy dogs due to a missing predictable and controlled environment (Ng et al., 2014). We detected indeed a moderate correlation between the dogs' behavior score results and the type of school and classes visited. Elementary schools showed particularly high proportions of "problematic" and "critical" dogs, whereas dogs' results in "Mittelschulen" were outstanding with respect to their high rate of "innocuous" school dogs, i.e., dogs that showed very few behaviors related both to canine stress and compromising pupils' safety. Correspondingly, older students (classes 8 to 10) correlated with a considerable rate of "innocuous" dogs in comparison with young children. "Mittelschulen" are a type of school for older children and, as a preparation for apprenticeship, the students tend to stay together in their class without changing courses several times a day. Thus, their good results compared with the others seem to support the assumptions above regarding young children and frequent changes of classes. An explanation for why younger children may be more stressful for the dog is that they may be more impulsive and more reluctant to follow teachers' instructions compared with older students. Thus, they may engage in more problematic interactions with dogs.

Brelsford et al. (2017) systematically reviewed animal-assisted interventions in the classroom. They found a large variety in session duration with exposure to animals ranging from 20 minutes per week to their presence in class for the full school day or week. The guidelines for AAIs provided by TVT (2018) recommend session durations of at most 3 - 4 hours at most 2 - 3 times a week,

which is in line with our mean results. Further studies would be needed to determine the effect of longer durations on school dogs.

Noise, a potential stress stimulus in schools, was measured during the classes, but this is a severe limitation that should be borne in mind: The environment outside the classroom during breaks is much louder. Nevertheless, maximum values of ≥ 90.0 dBA occurred in a total of 18 sessions. At this threshold, humans should wear ear defenders in the workplace, and it has been argued that sensitive canine ears might be damaged as well, possibly even more (Taylor and Mills, 2007; Scheifele et al., 2012). Overall et al. (2019) recommended that dogs should be screened early and repeatedly for their response to various noises. This screening is especially valid for school dogs. In their review on kennel dog welfare, Taylor and Mills (2007) emphasized the effect of overstimulation of the visual, olfactory and auditory senses, and lack of control and predictability in the environment. They suggested that provision of enrichment and the ability to hide from aversion would bring some aspect of control. These are relevant issues for dogs working at schools as well. In schools, the aspect of control might be provided by a rest area, i.e., characterized by sufficient comfort and strict separation from the pupils. Not even half of our participants were judged to have such an appropriate place, implying that there is substantial potential for improvement. Moreover, our video analyses revealed that "disturbing the dog in his rest area" was not so rare.

Safety training to instruct the pupils on how to correctly interact with the dog and to understand canine behavioral signals before the interventions start is an essential recommendation (Brelsford et al., 2017; Glenk, 2017). Thus, each negative answer to the survey question for the teachers' preparation of their pupils (n=4) was noticeable. In accordance with the age structure of the participating teachers, inexperience in their job or in handling an own dog was not a preponderant factor. A study on therapy dogs working in pediatric oncology settings did not reveal differences in canine stress indicators between more or less experienced handlers (McCullough et al., 2018). However, future research should consider this issue in AAE because of the double burden of the teachers working both with the pupils and the dogs, imposing a heavy responsibility on beginners. Concerning canine experience, a study on AAT indicated that older and more experienced dogs showed fewer behavioral signs of stress (King et al., 2011). It should also be considered that old dogs may be affected by cognitive and physical impairment, requiring the owners to be responsive to their needs and, in particular, to timely retire the dogs. However, as stated by Glenk (2017), no investigations on retirement procedures in therapy dogs are available. There is no empirical evidence for the recommended minimum age for dogs in AAIs (usually 1.5 years) either. The consequences on canine welfare are unclear, if more than a quarter of all dogs working at schools are aged between 1/2 and 1 year, as it was the case in our study. Since our data does not provide any correlation between the dogs' age and their status ("innocuous" or not), it does not support that young dogs would be less suitable than the others.

Glenk (2017) did not find any effects of different breeds in her review on therapy dog welfare in AAIs because the sample sizes were too small throughout literature. According to Mehrkam and Wynne (2014), breed standards are largely unsubstantiated, whereas the friendly temperament of Golden Retrievers was considered an exception. Almost half of our study dogs were Retrievers, but only 2 of them were Golden Retrievers. Our canine population was diverse (from very small to very large breeds), also in terms of origin, including a not inconsiderable proportion of dogs from abroad. It is notable that many dogs were adopted after their socialization phase, suggesting some risk of unpredictability. However, as for the variable age mentioned above, there were

Table 5
Canine behavior linked to canine stress: Occurrence at least once during the observed session (number of dogs)/Frequency of events if behavior lasted ≤ 1 minute /Duration of states [hours] if behavior lasted > 1 minute—Events and states converted to relative values (per hour).

Rating***	Canine behavior linked with canine stress - Categorization and description	Number of dogs n* (%)	Frequency of events n* (%)	Duration of states n* (%)
	Total	54 (100.0)	1879.8 (100.0)	5.6 (100.0)
	Appeasement behavior			
++	Licking intention (same definition as in Table 4, see also footnotes**)	24 (44.4)	96.3 (5.1)	0.0 (0.0)
++	Turning the head/the body with the head away from the negative stimulus**	22 (40.7)	67.2 (3.6)	0.0 (0.0)
++	Lifting a paw (same definition as in Table 4, see also footnotes**)	3 (5.6)	3.7 (0.2)	0.0 (0.0)
++	Averting gaze, that is, looking away, averting eyes**	1 (1.9)	2.5 (0.1)	0.0 (0.0)
	Displacement behavior			
++	Yawning (same definition as in Table 4, see footnotes**)	11 (20.4)	10.8 (0.6)	0.0 (0.0)
++	Wet-dog shaking/stretching (same definition as in Table 4, see footnotes**)	9 (16.7)	16.0 (0.9)	0.0 (0.0)
++	Scratching/grooming (same definition as in Table 4, see footnotes**)	5 (9.3)	4.5 (0.2)	0.0 (0.0)
	Passive submission			
+++	Ducking/crouching (Flattened ears, long corners of mouth, lowered head, drawn-in tail, arched back and/or bent joints and thus, crouched posture)	11 (20.4)	16.1 (0.9)	0.3 (5.4)
+++	Rolling over on back, exposing abdomen** (May be accompanied with limb stretching or self-directed behaviors, e.g., scratching)	3 (5.6)	1.9 (0.1)	0.0 (0.0)
	Other signs of stress			
++	Withdrawing (Efforts to get away from a stimulus, either by flight (accelerated movement away from the stimulus, distance > 1 m), or avoidance gesture (movement away from the stimulus), also refusal to obey to a command (e.g., laying down instead) or attempt to release from a grip—without showing any sign of aggression)	20 (37.0)	115.3 (6.1)	0.0 (0.0)
++	Startle response (Either rapid head movement, abrupt jump or twitching in response to a stimulus)	16 (29.6)	18.0 (1.0)	0.0 (0.0)
++	Panting (same definition as above, see also footnotes**)	15 (27.8)	151.4 (8.1)	1.5 (26.8)
++	Fooling around in response to a stimulus** (e.g., play bows, jerky playful movements)	1 (1.9)	1.0 (0.1)	0.0 (0.0)
	Aggressive behavior toward pupils			
+++	Defensive threatening (Growling, i.e., low buzzing sound coming from the throat, showing teeth with wrinkled nose, i.e., lifting the upper and lower lips uncovering the whole or part of the upper and lower teeth, eyes staring at a target; rather submissive overall expressive behavior, see above ducking/crouching)	1 (1.9)	0.8 (0.0)	0.0 (0.0)
+++	Defensive aggression, inhibited (Additionally, snapping, i.e., fast biting movement toward the stimulus without physical contact)	1 (1.9)	0.8 (0.0)	0.0 (0.0)
+++	Other aggressive behavior Suspicion of territorial behavior, according to context: Rushing forward with threatening a foreign person approaching the class (i.e., bared teeth, wrinkled nose, eyes staring at the target, barking preceded by growling, i.e., low buzzing sound coming from the throat)	1 (1.9)	0.7 (0.0)	0.0 (0.0)

* Multiple responses possible.

** Assessment of ambiguous categories in relation to context, that is, with or without clear identification of a negative trigger, also considering the dog's overall expressive behavior—this table contains behaviors linked to canine stress, thus with a negative trigger.

*** += innocuous, ++ = problematic, +++ = critical behavior (according to the definitions provided in the section Methods—Data preparation and analysis).

no correlations between the dogs' status ("innocuous" or not) and their history, and thus, no hints that some subgroups may perform better than others. Further research is needed to verify these results.

In the present study, less than half of dogs and less than half of pupils were categorized as "innocuous", resulting in not even a quarter of all sessions overall rated as "innocuous". Considering the selection bias mentioned above, this may be the tip of the iceberg. These results are in stark contrast to other studies that have been conducted with small sample sizes and few participants under controlled conditions, with a well selected and trained dog, well instructed (older) recipients and/or well monitored dog-human interactions. For instance, McCullough et al. (2018) concluded from their study that AAE participation in pediatric hospitals did not ap-

pear to place registered therapy dogs at significant risk of stress. Palestini et al. (2017) examined a dog used at a pediatric ward during post-surgery awakening and found no indicators of stress or fatigue. Salivary cortisol levels determined in therapy dogs did not reveal any differences between home and therapy settings (Glenk et al., 2013).

All but 3 of the studies with dogs reviewed by Brelsford et al. (2017) used trained or certified therapy or school dogs. A dog-handler team typically consists of a dog with a consistent, non-fearful and non-aggressive temperament and a handler who is trained to minimize interactions that might be perceived as threatening by the dog. This definition was provided by Ng et al. (2014) who examined registered animal-assisted activity dogs. In Germany, there is no register for school dogs, and any teacher

Table 6

Interactions of the pupils with the dog: Occurrence at least once during the observed session (number of classes)/Frequency of events if interaction lasted ≤ 1 minute/Duration of states [hours] if interaction lasted > 1 minute—Events and states converted to relative values (per hour).

	Interactions of the pupils with the dog - Description	Number of classes n* (%)	Frequency of events n* (%)	Duration of states n* (%)
	Total	54 (100.0)	1522.4 (100.0)	1.2 (100.0)
+	Petting the dog gently on any part of the body	51 (94.4)	1086.2 (71.3)	0.6 (50.0)
++	Bending over the dog (Moving the top part of the body downwards and forwards over the dog's body or head)	36 (66.7)	128.1 (8.4)	0.0 (0.0)
++	Contact with several pupils at the same time, that is, ≥ 2 pupils touching the dog at the same time	35 (64.8)	182.5 (12.0)	0.3 (25.0)
+++	Climbing over the lying dog's body or head, so that the dog could startle (not over his tail or forelimbs)	10 (18.5)	28.1 (1.8)	0.0 (0.0)
+++	Hugging/kissing (Hugging: pupil hugging the dog with both arms wrapped around him, or pupil laying his head, also possibly with hands/arms, onto the dog's trunk/neck)	10 (18.5)	25.6 (1.7)	0.0 (0.0)
++	Disturbing in rest area, that is, interacting with the dog whilst he is resting in his rest area	8 (14.8)	10.9 (0.7)	0.1 (8.3)
++	Making loud noise for example, with the voice (shouting, singing), or gesticulating with arms (e.g., dancing), both conditions triggering a dog's reaction	7 (13.0)	8.0 (0.5)	0.1 (8.3)
+	Friendly encouragement/praise/treat, that is, talking softly to the dog in a friendly way/praising him/offering treats	6 (11.1)	8.8 (0.6)	0.0 (0.0)
+++	Inappropriate manipulation (The following occurred in the course of the study: grabbing or pulling on the dog's ears, grabbing his nose, pulling on his lips, shaking his muzzle, pulling his head backwards, shaking and tapping on his head, grabbing and shaking his neck, grabbing/holding/lifting/twisting his paw, grabbing/moving his tail, grabbing his groin area, grabbing his teats, pinching/tickling his interdigital area)	5 (9.3)	19.6 (1.3)	0.0 (0.0)
+	Explaining/complaining as a reaction to any adverse incident with the dog (An adverse incident with the dog may be any problematic/critical interaction, observed by another pupil who explained the inconvenience of this behavior or complained about it—or any unwanted interaction of the dog with the pupil, making the pupil complain about it)	3 (5.6)	7.4 (0.5)	0.0 (0.0)
++	Grasping the dog's collar or holding him on his collar	3 (5.6)	4.8 (0.3)	0.0 (0.0)
+++	Fixing/lifting/pressing down (Holding the lying dog on the ground and/or fixing him in a position or picking him up and/or carrying him)	3 (5.6)	2.2 (0.1)	0.0 (0.0)
+++	Staring, that is, not only observing the dog, but gazing at him right in the eyes from a near position	2 (3.7)	6.8 (0.4)	0.0 (0.0)
+	Brushing the dog using a suitable brush	2 (3.7)	2.7 (0.2)	0.1 (8.3)
+++	Grabbing the muzzle, that is, covering the dog's muzzle with 1 hand	1 (1.9)	0.7 (0.0)	0.0 (0.0)

* Multiple responses possible.

+ = innocuous.

++ = problematic.

+++ = critical interaction.

may bring any dog to classes. The majority of our participants neither passed an aptitude test, nor did they receive a specialized training, which does not match the IAHAIO 2001 Rio Declaration on pets in schools and which may explain the bad overall study results. The correlation that we detected between the dogs' behavior scores and both the performed aptitude test and the performed specialized training supports the recommendation that no dog and no owner without proper and certified preparation should engage in AAE. However, the causality should be confirmed by further studies. Moreover, it is necessary to provide standardized and validated training programs, including screening test procedures, because AAI participants must be able to rely on certifications to ensure the quality and safety of the interventions. Therapy dogs working in hospitals and similar healthcare facilities are expected to meet high standards (Murthy et al., 2015), and in our opinion, this should apply in schools as well. There, the risk of infection and other health issues is not neglectable either. In addition, schools are attended by crowds of hyperactive children, who are much more difficult to handle for the responsible persons. Meints

et al. (2018) have demonstrated that it is possible and easy to educate adults and children to understand dogs' distress signaling, with significant long-term improvements in knowledge and interpretation of these signals. This is important to achieve safe human-dog relationships, and our "problematic" and "critical" behavioral findings in the majority of dogs and pupils suggest that such education at schools working with dogs is urgently needed.

The owner's skills are particularly important to prevent, recognize and manage stress in his/her dog. A survey of pet dog owners revealed that subtle signs of stress were often unnoticed and even misinterpreted. The owners who failed to identify these signs reported that their dogs were less stressed compared to the owners who did not fail (Mariti et al., 2012). In AAE, the owner's role is even more challenging in view of the pupils' safety. Each interaction between the dog and the pupil should be supervised by the owner/teacher, who is responsible for any misconduct of the dog or the pupil. The high occurrence of the situations "contact of the dog with several pupils at the same time" and "teacher ignoring an adverse incident with the dog" shows that training of awareness is

Table 7

Interactions of the teacher with the dog: Occurrence at least once during the observed session (number of teachers)/Frequency of events if interaction lasted ≤ 1 minute/Duration of states [hours] if interaction lasted > 1 minute—Events and states converted to relative values (per hour).

	Interactions of the teacher with the dog - Description	Number of teachers n* (%)	Frequency of events n* (%)	Duration of states n* (%)
	Total	54 (100.0)	363.9 (100.0)	5.8 (100.0)
+	Petting/friendly encouragement/praise/treat, that is, petting or talking to the dog in a friendly way/praising him/offering treats (not in the context of working)	48 (88.9)	224.8 (61.8)	0.3 (5.2)
++	Bending over the dog (see Table 6)	21 (38.9)	39.5 (10.9)	0.0 (0.0)
+	Grasping the dog's collar or holding him on his collar	13 (24.1)	22.0 (6.0)	0.0 (0.0)
+++	Ignoring an adverse incident with the dog (This category refers to any critical behavior of pupils and/or dog, if at the same time, the teacher was shown on the video to ignore the situation)	12 (22.2)	19.8 (5.4)	0.0 (0.0)
+	Keeping the dog leashed, that is, gently holding or pulling the lead to handle the dog or tying him to any object	11 (20.4)	3.7 (1.0)	5.5 (94.8)
+	Explaining/leading the dog away as a reaction to any adverse incident with the dog (This category also refers to preventative measures, i.e., to prevent the adverse event to occur, or to any subjective negative experience reported by the pupils)	5 (9.3)	12.4 (3.4)	0.0 (0.0)
+++	Fixing/pressing down (Holding the lying dog on the ground and/or fixing him in a position)	4 (7.4)	7.5 (2.1)	0.0 (0.0)
+++	Climbing over the dog (see Table 6)	3 (5.6)	9.0 (2.5)	0.0 (0.0)
++	Picking up the dog/carrying him/(not voluntarily) keeping him in lap	3 (5.6)	2.4 (0.7)	0.0 (0.0)
+	Brushing the dog using a suitable brush/other grooming (putting lotion on the dog's paws)	2 (3.7)	1.9 (0.5)	0.0 (0.0)
+++	Inappropriate manipulation (see Table 6)	1 (1.9)	19.3 (5.3)	0.0 (0.0)
++	Hugging/kissing (see Table 6)	1 (1.9)	1.6 (0.4)	0.0 (0.0)

* Multiple responses possible.

+ = innocuous.

++ = problematic.

+++ = critical interaction.

urgently needed. With this background, it should be a given that a school dog is not to be separated from his owner. We found a few contrasting opinions affirming that they would "lend" their dog to colleagues. One of our "problematic" dogs displayed a total of 51 withdrawal reactions linked to refusal to keep on walking / urge to return, and other appeasement and displacement behaviors such as lip licking and scratching, respectively. This might be explained by the teacher having sent the dog alone for a walk with a dozen of minor pupils right in the middle of town. In general, withdrawing responses of the dog, such as flight, avoidance gesture or attempt to release, were common in our study, while incidences reported in literature were absent or very rare (Palestrini et al., 2017; Glenk, 2017). The withdrawal behaviors "turning body away" and "walking away" can be found among the lower steps of Shepherd's ladder of distress signals. "Ladder" means that, if ignored in a social interaction, signals may escalate, leading to threats and overt aggression (Shepherd, 2009). Thus, withdrawal behavior is of the utmost significance because an appropriate response by the social partner would prevent the escalation and at the same time, it is so simple to recognize. Even children would be able to if they were taught by the adults, who should consequently just learn to respect their animal.

Other clues in the canine behavior are more subtle and/or connected to context. As an example, grooming or yawning are frequent kinds of comfort behavior, but in cases of social conflict or confusion, they may turn to displacement behavior. Although panting can be associated with distress and elevated cortisol levels (Hekman et al., 2012), it has also been attributed to thermoregulation (Palestrini et al., 2017; de Carvalho et al., 2020). Since we attended classes in the morning, room temperatures were moderate, even in the summer. Furthermore, panting may occur with positive arousal, i.g., anticipation of a treat, or during situations of increased oxygen demand. For these reasons, we documented panting as a sign of stress only in combination with other signals

of concern (otherwise as comfort behavior). Recordings of panting were more often a sign of stress than a sign of comfort behavior if measured in terms of frequency, and vice versa if measured in terms of duration. In guide dogs, the presence of lip licking and panting significantly reduced the probability of successful training (Tomkins et al., 2011). The signal lip licking, originating from et-epimeletic behavior, was frequently observed in our settings and mostly categorized as affiliative behavior (greeting with 'active submission'). Besides, lip licking has been shown to occur in dog-human communication as an appeasement gesture before and after moderate conflict-prone situations (Firnkes et al., 2017), which was confirmed by our results as well. The fact that lip licking also arises in the context of food intake (treats), inter alia, makes interpretation all the more difficult for laypersons. Correct interpretation of behavior requires exact observation, which was hardly possible in many situations in the classroom for several reasons: the teacher was absent or otherwise engaged, the situation was hard to overview due to the rapidity of events and/or the multitude of actors, etc. Thus, the use of a leash may sometimes be useful—as an aid in certain situations and not for the whole classes: therapy dogs working on-leash were found to have higher cortisol levels than therapy dogs working off-leash, probably due to limited possibilities to move freely and voluntarily approach or avoid human contact (Glenk et al., 2013). In a recent study, however, being on- or off-leash had no effect on the monitored dogs' welfare, and the authors concluded that the use of a leash should be considered case to case by the handler (de Carvalho et al., 2020).

Overall, "critical" outcomes were seldom recorded. Territorial behavior occurred once: As the dog stayed next to the teacher and a colleague approached, he rushed toward her, showing the territorial behavior described in Table 5. Although it was a small-breed dog that returned immediately to the teacher, such situations are important to discuss for safety awareness. The authors of a recent study, which analyzed YouTube videos preceding dog bites,

detected hints that territorial bites and bites in public spaces were more severe than other bites. Moreover, in view of the common occurrence of Chihuahuas, they assumed that bites by small dogs may be more often uploaded online because of being perceived as comical (Owczarczak-Garstecka et al., 2018). Pupils climbing over the dog or kissing / hugging the dog were observed more frequently. Many authors claimed that dog bite injuries affected especially elementary school-aged children, who also had the highest rates of serious injuries of face, head and neck region, and that most injuries were linked to child-initiated interactions with dogs (Schalamon et al., 2006; Horswell and Chahine, 2011; Fein et al., 2019; Holzer et al., 2019; Vucinic and Vucicevic, 2019). Thus, safety measures should consist of the implementation of behavior rules for pupils encountering dogs at school, aiming to reduce risks outside the classes with stranger dogs or family dogs as well. A broad range of inappropriate manipulations and problematic exercises occurred in the course of the study, which may be particularly dangerous. Children should be taught to be polite and respectful to dogs, never treating them cruelly, or causing them stress. Dog training sequences >10 minutes were rare. One of these sessions, however, was practically made up of various exercises with the pupils. The dog showed in total more than 30 signs of stress, displacement and appeasement signals; furthermore, passive submission with ducking / crouching was counted 3 times. This cumulated in a situation of defensive threatening followed by inhibited defensive aggression, which was a unique case, but demonstrated the need for animal welfare at schools.

Finally, we would like to emphasize the importance of regular health checks of the dogs and awareness training of the owners (Weber and Schwarzkopf, 2003). The Guidelines for animal-assisted interventions from the American Veterinary Medical Association require, inter alia, a close partnership and frequent communication between the veterinarian, the responsible person for the AAI and, where necessary, a qualified animal behaviorist to make sure that the animals used in AAI are healthy (AVMA, 2022). This would have indeed prevented the critical medical findings of the present study, with school dogs not wormed as appropriate, not capable of being examined, or used in classes in spite of suffering from an acute serious injury / lameness / ear disorder / being in heat.

Conclusions

This study raised some serious concerns about the welfare of dogs and the safety of pupils involved in AAE. For this reason, national guidelines and certification procedures elaborated with veterinary behaviorists should be implemented as soon as possible. In general, we point out that the following principles shall always be applied:

- Each pupil-dog interaction must be based on voluntariness on the part of the dog.
- Each pupil-dog interaction must be supervised by the dog owner.
- The dog owner must react as appropriate to any sign of concern in his dog, even to subtle signs, and especially to withdrawal behavior.

Acknowledgments

This work was supported by the Bavarian State Ministry of Education and Cultural Affairs as well as by the Kommunale Unfallversicherung Bayern (German Social Accident Insurance Institution for local authorities in Bavaria). We are most grateful to all the dogs, their owners, the pupils and the school staffs for participating in

this study and making it possible. The statistical support of Felix Langer (consulting unit "StabLab", LMU) is gratefully acknowledged. We thank Dr. Anne-Sophie Schneck (CHU Guadeloupe) and Sabina Page (Institut Dr. Schauerte) for critical proofreading of the manuscript. Thanks also to Anastasia Cimitan for technical support and to Markus Czipzirsch for lending a tripod resistant to innumerable assaults from dogs and kids. Finally, special thanks go to Dr. Bertram Ottillinger (Vicron GmbH) and Dr. Klaus Hechenbichler (Institut Dr. Schauerte) for helpful discussions and valuable advice on data analysis.

Ethics statement

This work has been carried out in accordance with The Code of Ethics of the World Medical Association (Declaration of Helsinki) for experiments involving humans <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>; EU Directive 2010/63/EU for animal experiments http://ec.europa.eu/environment/chemicals/lab_animals/legislation_en.htm; Uniform Requirements for manuscripts submitted to Biomedical journals <http://www.icmje.org>. Furthermore, it was approved by the Bavarian State Ministry of Education and Cultural Affairs, and all participants gave their informed consent before inclusion in the study.

Conflict of interest statement

The Kommunale Unfallversicherung Bayern bore the travel costs to the schools. All authors certify that they have no affiliations with or involvement in any organization or entity with any financial interest, or nonfinancial interest in the subject matter or materials discussed in this manuscript.

Authorship

Emilie Bidoli, Angela Bartels, Dorothea Döring and Michael Erhard conceived the idea for the paper. Emilie Bidoli designed and performed the experiments with the support of Angelika Firnkes. The data were analyzed by Emilie Bidoli with the support of Dorothea Döring. The paper was written by Emilie Bidoli, Dorothea Döring, Angelika Firnkes, Angela Bartels and Michael Erhard. All authors have approved the final manuscript for submission.

References

- AVMA - American Veterinary Medical Association, n.d. Animal-assisted interventions: Guidelines. <<https://www.avma.org/>>, accessed 15 August 2022.
- 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. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 58, 365–381.
- Beerda, B., Schilder, M.B.H., van Hooff, J.A.R.A.M., de Vries, H.W., Mol, J.A., 2000. Behavioural and hormonal indicators of enduring environmental stress in dogs. *Anim. Welf.* 9, 49–62.
- Brelsford, V.L., Meints, K., Gee, N.R., Pfeffer, K., 2017. Animal-assisted interventions in the classroom - a systematic review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 14, 669.
- Brelsford, V.L., Dimolareva, M., Gee, N.R., Meints, K., 2020. Best practice standards in animal-assisted interventions: how the LEAD risk assessment tool can help. *Animals* 10, 974. doi:10.3390/ani10060974.
- De Carvalho, I.R., Nunes, T., de Sousa, L., Almeida, V., 2020. The combined use of salivary cortisol concentrations, heart rate and respiratory rate for the welfare assessment of dogs involved in AAI programs. *J. Vet. Behav.* 36, 26–33.
- ESAAT - European Society of Animal Assisted Therapy, 2022. Positionspapier der European Society of Animal Assisted Therapy (ESAAT). <<https://www.esaat.org/>>, accessed 15 August 2022.
- Feddersen-Petersen, D.U., 2008. Ausdrucksverhalten beim Hund: Mimik und Körpersprache, Kommunikation und Verständigung [in German]. Kosmos, Stuttgart.
- Fein, J., Bogumil, D., Upperman, J.S., Burke, R.V., 2019. Pediatric bites: a population-based profile. *Inj. Prev.* 25, 290–294.
- Firnkes, A., Bartels, A., Bidoli, E., Erhard, M., 2017. Appeasement signals used by dogs during dog-human communication. *J. Vet. Behav.* 19, 35–44.

- Glenk, L.M., Kothgassner, O.D., Stetina, B.U., Palme, R., Kepplinger, B., Baran, H., 2013. Therapy dogs' salivary cortisol levels vary during animal-assisted interventions. *Anim. Welf.* 22, 369–378.
- Glenk, L.M., 2017. Current perspectives on therapy dog welfare in animal-assisted interventions. *Animals* 7, 7.
- Haubenhofer, D., Kirchengast, S., 2007. Dog handlers and dogs' emotional and cortisol secretion responses associated with animal-assisted therapy sessions. *Soc. Anim.* 15, 127–150.
- Hekman, J.P., Karas, A.Z., Dreschel, N.A., 2012. Salivary cortisol concentrations and behavior in a population of healthy dogs hospitalized for elective procedures. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 141, 149–157.
- Holzer, K.J., Vaughn, M.G., Murugan, V., 2019. Dog bite injuries in the USA: prevalence, correlates and recent trends. *Inj. Prev.* 25, 187–190.
- Horswell, B.B., Chahine, C.J., 2011. Dog bites of the face, head and neck in children. *W. V. Med. J.* 107, 24–27.
- IAHAIO - International Association of Human-Animal Interaction Organizations, 2001. The IAHAIO 2001 Rio Declaration. <<https://iahaio.org/>>, accessed 15 August 2022.
- IAHAIO - International Association of Human-Animal Interaction Organizations, 2018. The IAHAIO definitions for animal assisted intervention and guidelines for wellness of animals involved in AAI. <<https://iahaio.org/>>, accessed 15 August 2022.
- King, C., Watters, J., Mungre, S., 2011. Effect of a time-out session with working animal-assisted therapy dogs. *J. Vet. Behav.* 6, 232–238.
- Kuhne, F., Hößler, J.C., Struwe, R., 2014a. Behavioral and cardiac responses by dogs to physical human-dog contact. *J. Vet. Behav.* 9, 93–97.
- Kuhne, F., Hößler, J.C., Struwe, R., 2014b. Emotions in dogs being petted by a familiar or unfamiliar person: validating behavioural indicators of emotional states using heart rate variability. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 161, 113–120.
- Marinelli, L., Normando, S., Siliprandi, C., Salvadoretti, M., Mongillo, P., 2009. Dog-assisted interventions in a specialized centre and potential concerns for animal welfare. *Vet. Res. Commun.* 33, 93–95.
- Mariti, C., Gazzano, A., Lansdown Moore, J., Baragli, P., Chelli, L., Sighieri, C., 2012. Perception of dogs' stress by their owners. *J. Vet. Behav.* 7, 213–219.
- Martin, P., Bateson, P., 2007. *Measuring behaviour: an introductory guide*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 74–78.
- McCullough, A., Jenkins, M.A., Ruehrdanz, A., Gilmer, M.J., Olson, J., Pawar, A., Holley, L., Sierra-Rivera, S., Linder, D.E., Pichette, D., Grossman, N.J., Hellman, C., Guérin, N.A., O'Haire, M.E., 2018. Physiological and behavioral effects of animal-assisted interventions on therapy dogs in pediatric oncology settings. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 200, 86–95.
- Mehrkam, L.R., Wynne, C.D.L., 2014. Behavioral differences among breeds of domestic dogs (*Canis lupus familiaris*): Current status of the science. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 155, 12–27.
- Meints, K., Brelsford, V., De Keuster, T., 2018. Teaching children and parents to understand dog signaling. *Front. Vet. Sci.* 5, 257. doi:10.3389/fvets.2018.00257.
- Murthy, R., Bearman, G., Brown, S., Bryant, K., Chinn, R., Hewlett, A., George, B.G., Goldstein, E.J.C., Holzmann-Pazgal, G., Rupp, M.E., Wiemken, T., Weese, J.S., Weber, D.J., 2015. Animals in healthcare facilities: recommendations to minimize potential risks. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.* 36 (5), 495–516. doi:10.1017/ice.2015.15.
- 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. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 159, 69–81.
- Overall, K.L., Dunham, A.E., Scheifele, P., Sonstrom Malowski, K., 2019. Fear of noises affects canine problem solving behavior and locomotion in standardized cognitive tests. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 221, 1–11. doi:10.1016/j.applanim.2019.104863, (Article 104863).
- Owczarczak-Garstecka, S.C., Watkins, F., Christley, R., Westgarth, C., 2018. Online videos indicate human and dog behaviour preceding dog bites and the context in which bites occur. *Sci. Rep.* 8, 7147. doi:10.1038/s41598-018-25671-7.
- Palestrini, C., Previde, E.P., Spiezio, C., Verga, M., 2005. Heart rate and behavioural responses of dogs in the Ainsworth's strange situation: a pilot study. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 94, 75–88.
- Palestrini, C., Calcaterra, V., Cannas, S., Talamonti, Z., Papotti, F., Buttram, D., Pelizzo, G., 2017. Stress level evaluation in a dog during animal-assisted therapy in pediatric surgery. *J. Vet. Behav.* 17, 44–49.
- Pet Partners, 2018. AAI-Hierarchy-Graphic. <<https://petpartners.org/>>, accessed 15 August 2022.
- Pet Partners, 2021. Professionalizing-AAI. <<https://petpartners.org/>>, accessed 15 August 2022.
- Rooney, N., Gaines, S., Hiby, E., 2009. A practitioner's guide to working dog welfare. *J. Vet. Behav.* 4, 127–134.
- Ryan, M.G., Storey, A.E., Anderson, R.E., Walsh, C.J., 2019. Physiological indicators of attachment in domestic dogs (*canis familiaris*) and their owners in the strange situation test. *Front. Behav. Neurosci.* 13, 162. doi:10.3389/fnbeh.2019.00162.
- Schalamon, J., Ainoedhofer, H., Singer, G., Petnehazy, T., Mayr, J., Kiss, K., Höllwarth, M.E., 2006. Analysis of dog bites in children who are younger than 17 years. *Pediatrics* 117 (3), 374–379.
- Scheifele, P., Martin, D., Greer Clark, J., Kemper, D., Wells, J., 2012. Effect of kennel noise on hearing in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 73 (4), 482–489.
- Scholz, M., Von Reinhardt, C., 2007. *Stress in Dogs*, first edn. Dogwise Publishing, Wenatchee, WA.
- Shepherd, K., 2009. Behavioural medicine as an integral part of veterinary practice. In: Horwitz, D., Mills, D. (Eds.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Behavioural Medicine*. British Small Animal Veterinary Association, Gloucester, pp. 10–23.
- Taylor, K.D., Mills, D.S., 2007. The effect of the kennel environment on canine welfare: a critical review of experimental studies. *Anim. Welf.* 16, 435–447.
- Tomkins, L.M., Thomson, P.C., McGreevy, P.D., 2011. Behavioral and physiological predictors of guide dog success. *J. Vet. Behav.* 6, 178–187.
- TVT - Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V., 2018. Merkblatt Nr. 131.04 - Nutzung von Tieren im sozialen Einsatz, Hunde [in German]. <<https://www.tierschutz-tvt.de/>>, accessed 15 August 2022.
- Vernooij, M.A., Schneider, S., 2018. *Handbuch der tiergestützten Intervention: Grundlagen, Konzepte, Praxisfelder* [in German]. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- Vucinic, M., Vucicevic, M., 2019. Children are victim of dog bites due to irresponsible dog ownership, parenthood, and managers of school institutions in Serbia. *J. Vet. Behav.* 30, 6168.
- Wang, G.D., Zhai, W., Yang, H.C., Wang, L., Zhong, L., Liu, Y.H., Fan, R.X., Yin, T.T., Zhu, C.L., Poyarkov, A.D., Irwin, D.M., Hytönen, M.K., Lohi, H., Wu, C.I., Savolainen, P., Zhang, Y.P., 2016. Out of southern East Asia: the natural history of domestic dogs across the world. *Cell. Res.* 26, 21–33.
- Weber A., Schwarzkopf A., 2003. Heimtierhaltung - Chancen und Risiken für die Gesundheit [in German]. Robert Koch Institut, Berlin <<https://edoc.rki.de/>>, accessed 15 August 2022.

2. Veröffentlichung Bidoli et al. 2022

Emilie M.Y. Bidoli, Michael H. Erhard, Dorothea Döring

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung,
Veterinärwissenschaftliches Department, Ludwig-Maximilians-Universität,
Veterinärstraße 13/R, 80539 München

Heart rate and heart rate variability in school dogs

Herzüberwachung bei hundegestützter Pädagogik

Applied Animal Behaviour Science 248 (2022) 105574

<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105574>

Angenommen am 03. Februar 2022

Impact Factor: 2,569



Contents lists available at ScienceDirect

Applied Animal Behaviour Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/applanim

Heart rate and heart rate variability in school dogs

Emilie M.Y. Bidoli^{*}, Michael H. Erhard, Dorothea Döring

Chair of Animal Welfare, Ethology, Animal Hygiene and Animal Husbandry, Department of Veterinary Sciences, LMU Munich Veterinarstr. 13R, 80539 Munich, Germany

ARTICLE INFO

Keywords:

Heart rate
Heart rate variability
Polar
Artifact
School dog
Animal welfare

ABSTRACT

The aim of this study was to examine whether the canine stress level was elevated during animal-assisted education by means of the Polar monitor V800 (Polar Electro Oy, Kempele, Finland), which recorded heart rate (HR) and heart rate variability (HRV). At 54 Bavarian schools with one working dog each, we attended one class for a single or double session. The dog was videotaped for subsequent behavior analysis, and real-time measurements of the RR intervals were transmitted by the Polar device to the data logger attached to the dog's collar.

On average, the mean HR per dog was $87 \pm$ standard deviation 19 beats per minute (bpm). When the dogs were grouped according to the behavior analysis, i.e., scores based on the occurrence of specified displacement behavior / appeasement behavior / signs of stress, inter alia, the "problematic" dogs ($n = 25$) showed significantly increased mean HR values compared to the "innocuous" dogs ($n = 22$). The highest mean HR values were recorded in the subgroup of "problematic" dogs during the first 10 min of the classes (107 ± 29 bpm, vs. "innocuous" dogs: 90 ± 22 bpm, $p < 0.05$). Moreover, HR and HRV were to be measured at rest for 5 min. The mean HR at rest was significantly reduced. With respect to HRV data, it turned out that only 18 dogs showed an artifact rate $\leq 5\%$ and were thus suitable for analysis. Consequently, we performed a range of exploratory analyses - on the one hand to examine this subgroup of dogs, on the other hand to quantify the differences in HRV parameters and to compare certain canine features among the various rates of artifacts.

The HR values were in line with the behavior analysis. This was also supported by the exploration of the subgroup with an artifact rate $\leq 5\%$. In conclusion, cardiac monitoring confirmed that the dogs classified as "problematic" were more stressed than the "innocuous" dogs. This study additionally provided insights into outliers in HRV data, so-called artifacts, underlining the need for standardized conditions.

1. Introduction

Measuring of heart rate (HR) and heart rate variability (HRV) is an increasingly common, non-invasive method to assess stress and welfare status in animals. High arousal is generally reflected by increased HR, according to the rate of sinus node depolarization (Schoberl et al., 2015; Varga et al., 2018). Sinus rhythm is regulated by the autonomic nervous system (ANS), which mainly consists of the vagal (parasympathetic) and sympathetic branches. Heart rate tends to be increased by sympathetic activity and decreased by parasympathetic activity, resulting in the sympathetic-parasympathetic autonomic balance with a continuous oscillation of the HR (Bergamasco et al., 2010; Peltola, 2012). These fluctuations in the time intervals between individual heart beats (RR intervals) are quantified by HRV; hence, it is a quantitative marker of autonomic activity (Harada et al., 2005). It has been postulated that basal autonomic states may represent an index for stress vulnerability,

which may be higher in individuals with low vagal tone (i.e., low HRV) (von Borell et al., 2007).

Different techniques may be used to analyze HRV, mainly categorized as time-domain and frequency-domain methods. Frequency-domain analyses convert the RR interval variability into high frequency (HF) waves, which represent markers of parasympathetic nervous activity, and low frequency (LF) waves, which are markers of both sympathetic and parasympathetic nervous activity (Manzo et al., 2009; Shaffer and Ginsberg, 2017). The LF/HF ratio is consequently an indicator of sympathetic nervous activity. With respect to the time-domain methods, the root mean square of successive differences (RMSSD) measures the short-term variability, thus reflecting vagal regulatory activity (Tarvainen et al., 2014).

In recent years, portable and commercially available chest-belt systems for monitoring HR and HRV in humans during exercise have been increasingly used in veterinary behavioral research (Hydbring-Sandberg

^{*} Corresponding author.

E-mail address: e.bidoli@tierhyg.vetmed.uni-muenchen.de (E.M.Y. Bidoli).

<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105574>

Received 4 August 2021; Received in revised form 31 January 2022; Accepted 3 February 2022

Available online 4 February 2022

0168-1591/© 2022 The Authors.

Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

et al., 2004; Ogata et al., 2006; Fallani et al., 2007). However, there are some aspects to be considered. HRV analysis would ideally be performed with RR intervals of pure sinus beats. Under routine conditions, RR data contain various amounts of abnormal beats, artifacts. They can be of physiological origin, e.g., ectopic beats or arrhythmic events. They may also occur as a result of poor electrode-skin conductance, equipment malfunction, noises from muscle action potentials and environmental electromagnetic interference (Task Force, 1996; von Borell et al., 2007). There is not a consensus on how to best edit these artifacts. It is only recommended to reject recordings of RR intervals containing more than 5% of artifacts before editing (von Borell et al., 2007; Schoberl et al., 2015).

While previous research has focused on potential positive effects for the clients of animal-assisted interventions (Glenk, 2017; Brelsford et al., 2017), few studies have dealt with the welfare of dogs involved in such interventions. The authors did not find any major issues, but they mainly examined therapy dogs in the context of well-planned and structured programs. Salivary cortisol levels were investigated by Glenk et al. (2013), Ng et al. (2014), McCullough et al. (2018), and HR by Palestini et al. (2017). De Carvalho et al. (2020) and Clark et al. (2020) used combined methods.

In the present study, cardiac monitoring of dogs was performed during animal-assisted education at a wide range of schools, from elementary schools to vocational schools. The dogs' stress level was of importance since an increased burden may trigger canine aggression, beside wellbeing concerns. Thus, HR and HRV were determined via the Polar monitor V800 (Polar Electro Oy, Kempele, Finland) to examine whether these cardiac parameters complied with behavior.

2. Methods

2.1. Dogs and participants

This study was conducted with privately owned dogs, working in animal-assisted education at Bavarian schools (Germany). A total of 54 dogs of different breeds were included in the study. They worked at elementary schools, secondary schools, special needs schools, or vocational schools. In view of the study's observational character to obtain real-world data, inclusion or exclusion criteria were not considered, with one exception: The dogs had to be already used in classrooms at the time of recruitment. All participants were asked to follow their daily routine activities during the visit, by the research investigator, and to act as usual, without any changes or additional instructions. For example, if the dog was accustomed to roaming freely without being paid attention to, this condition was to be maintained. The cardiac parameters of one dog were not analyzed due to technical problems with the Polar watch.

The dog owners were teachers, with some exceptions including a social pedagogue, a child caregiver, a school chaplain and a pediatric nurse. All were exclusively engaged at their respective school. The dog owners as well as other involved teachers, pupils and their parents were informed as to the goals and the procedures of the study. They were also informed on the right to withdraw at any time without giving reasons. Afterwards, signed informed consent forms were obtained from the pupils' parents (if the pupils were aged < 14 years), the pupils themselves (if aged ≥ 18 years), or both (if the pupils were aged ≥ 14 years and < 18 years). The study was approved by the Bavarian State Ministry of Education and Cultural Affairs (file n°: X.7-BO4106/461/5).

2.2. Data acquisition

The classes took place in the morning or at the latest in the early afternoon; the range was from 08:00 a.m. until 02:00 p.m. At each participating school, the research investigator attended the first available class of the respective day, once for a single or double session (45 min and 90 min duration, respectively). Double sessions were preferred. Single sessions were offered as an alternative option, according to the

teacher's schedule. The dog owner completed a questionnaire to provide background information (e.g., on the dog's signalment or total setting duration per day). Furthermore, the dog was clinically examined by the research investigator (a DVM). The results of the clinical examination were captured on a separate form, which also included information on medical history and data on the current visit, such as the availability of a rest area. The dogs were not shaved in view of the owners' consent to participating in the study. To examine the influence of the length of coat on the quality of data, the categorization short-haired (i.e., the dog's hair was either short, 1 in. at most, or clipped, straight with little undercoat) yes/no was documented as well. Both these forms and the owners' questionnaires were used for data stratification purposes. Then, the Polar HR monitor V800 was applied to the dog, i.e., the wear-link strap with two electrodes was tied around its chest, and a liberal amount of electrode transmission gel was used to promote conductivity (Rehaforum Medical GmbH, Elmshorn, Germany). The watch-like data logger was attached to its collar. These preparations were done in a timely manner before the lesson started, allowing the dog at least 10 min of rest to get accustomed to wearing the device. This lower limit was considered important and set for standardization because shorter durations may affect the dog's behavior. Due to the course of the visit, it can be mentioned that the device was worn for a maximum of 20 min before the start of the classes. Recording was started as soon as the cardiac activity was displayed on the data logger - the initial rest time being later subtracted from the records for analysis - and stopped at the end of the classes. Moreover, the dog was videotaped during the entire class (Canon digital camera EOS 70D, Canon Inc., Tokyo, Japan). Video recording was always performed by the same study researcher and started as soon as all participants were present, until the end of the lesson. The participants had previously been instructed to behave as usual without paying any attention to the researcher who always focused the handheld video camera on the dog, if need be, following from an imperceptible distance. A tripod set to the canine height was used for stationary recording if the dog did not move.

2.3. Data preparation and analysis

One trained observer analyzed the dog's activity, behavior, and interactions with the persons around him, using a focal animal continuous recording method. All observations were coded with an ethogram defined beforehand by the study's researchers, based on Feddersen-Petersen (2008), and described in Table 1. Each coded observation was scored with one point and assigned to one of the following categories: critical / problematic / innocuous. In this way, the dog, the pupils (treated as an entity in each class) and the whole intervention could be classified as "innocuous", "problematic" or "critical" by summing up the scores. All results were converted to relative values per hour to make up for the differing video lengths. Concerning HR and HRV data, the real-time measurements were first transmitted automatically via a wireless connection to the data logger on the dog's collar, and then to a computer for permanent storage. Polar software was used to export RR intervals as text files to the Windows® based software Kubios HRV for analysis (version 3.3, in combination with MATLAB Runtime R2018b, version 9.5; Tarvainen et al., 2014). The dog's HR was determined for the entire class as well as for the first and the last 10 min of the class. In addition, HR and HRV were to be measured at rest (video-controlled) for a duration of 5 min. Thus, the following periods were used for analysis:

- a) 10 min at the beginning of classes (HR)
- b) 10 min at the end of classes (HR)
- c) 5 min of rest (HR, HRV)
- d) whole teaching unit, including a), b) and c) (HR).

The resting-state condition meant that the dog was either sleeping or awake, but in a lying position and undisturbed (neither by pupils nor by anything else) without panting (which is also frequently shown in case

Table 1
Categorization of the dogs, according to the behavior analysis of the videos, based on Feddersen-Petersen (2008).

	Innocuous dog	Problematic dog ^a	Critical dog
Dog behavior	– comfort behavior (scratching /grooming, "wet-dog" shaking / stretching, yawning, panting, blanket: sniffing / kneading / wallowing), – active submission (licking intention, lifting a paw / prancing), – attention-seeking behavior (barking / whining < 30 s, lifting a paw / nuzzling / putting its head on hand), – other behavior (drinking, eating, playing / chewing a bone or the like, working with or without treat, licking / sniffing other dog)	– displacement behavior (scratching / licking, "wet-dog" shaking / stretching, yawning), – appeasement behavior (licking intention, lifting a paw, averting gaze, turning head / body away), – signs of stress (panting, fooling around, e.g., very intense play behavior, withdrawing, startle response), – active submission (licking intention near to pupils' face), – stealing or attempt to steal food from the pupils	– passive submission (ducking / crouching, rolling over on back), – aggressive behavior towards pupils (defensive threatening, i.e., growling, showing teeth, wrinkled nose, eyes staring at a target; defensive aggression, inhibited, i.e., additionally snapping or biting - if skin contact by teeth, with no or minimal injury), – territorial behavior (rushing forward with threatening)
Dog interaction with pupil	Innocuous dog – sniffing hand / arm, – licking other than face	Problematic dog – licking face, – friendly pressuring, – startling the pupils (e. g. by barking)	Critical dog – nibbling on the pupils' hands, feet, or other body parts, – dangerous jumping up, i.e., forelimbs off the ground onto the human, only applicable for withers height of at least 46 cm
Dog interaction with teacher (owner)	Innocuous dog licking other than face	Problematic dog – licking face, – nibbling on the hands, feet, or other body parts	Critical dog dangerous jumping up, i.e., forelimbs off the ground onto the human, only applicable for withers height of at least 46 cm

^a assessment of ambiguous categories (e.g., comfort vs. displacement behavior) in relation to context

of heat or excitement, for instance) or showing any other sign of distress, as listed in Table 1. Ideally, this condition lasted for 15 min before the start of the 5-minute period for analysis, but the start could be preponed if the length of the total rest period was not sufficient. This was not possible for three dogs, as they either did not lie down and/or did not remain completely undisturbed at any time. Nevertheless, a situation of relative calmness could be selected from the videos of each of these three dogs to include them in the analyses.

Input data and analysis options were chosen in accordance with other studies conducted with dogs (Matsunaga et al., 2001; Harada et al., 2005; Bergfeld, 2011). Regarding frequency-domain analyses, LF

power and HF power, including their quotient (LF/HF), were calculated based on the frequency bands 0.04–0.1 Hz and 0.1–0.6 Hz, respectively. Autoregressive model of order 16 was selected beforehand for spectrum estimation, and trend removal (i.e., removal of a slow change in mean HR during the recording) was performed via the smoothness priors method with $\lambda = 500$. Regarding time-domain analyses, the standard deviation of all RR intervals of each examined 5-minute period (SDNN) was recorded, as well as the square root of the mean of the sum of the squares of differences between successive RR intervals (RMSSD). As recommended by Kubios, RR intervals were corrected with an individually determined threshold, i.e., the lowest possible correction level, which spotted the artefacts without erroneously identifying too many of them, was selected.

2.4. Statistical analysis

Absolute and relative frequencies were calculated for categorical data. Concerning HR and HRV, all parameters are presented as mean (M) with standard deviation (SD). A Student's t-test was used to assess the differences related to HR of paired samples, while unpaired samples were analyzed with a Welch's test because of unequal variances. The following analyses were defined beforehand:

- mean HR of the "innocuous" dogs vs. "problematic" dogs (first 10 min of classes, last 10 min of classes, whole teaching unit),
- mean HR of the "problematic" dogs, first 10 min of classes vs. last 10 min of classes,
- mean HR of the "innocuous" dogs, whole teaching unit vs. at rest,
- mean HR of the "critical" dogs, whole teaching unit vs. at rest.

The calculations were performed by means of the web-based R program "stats" (version 3.6.3; <https://ftp.gwdg.de/pub/misc/cran>). P values lower than 0.05 were considered to be statistically significant. Concerning the HRV data, only descriptive statistics were performed due to its exploratory character. Graphs and boxplots were generated using Microsoft Excel and the R programming software.

3. Results

3.1. Summary of owners' questionnaires and setting characteristics

Most dog handlers were female (81.5%) and older than 40 years of age (64.8%; median: 46 years). Single sessions (45 min) made up about a quarter of all visits (27.8%). Regarding the dogs, the majority were purebred (72.2%), and retrievers represented the largest group, with Labrador retrievers (n = 8), flat-coated retrievers (n = 4) and golden retrievers (n = 2). Labradoodles and goldendoodles were counted twice, respectively. A total of 22 dogs were categorized as short-haired dogs. There were slightly more males than females (53.7% vs. 46.3%), while more females were neutered (females: n = 16, males: n = 12). The median age was 3.0 years (range: 0.5–11.0 years) - in total, 15 dogs were less than 2.0 years of age. According to the owners' statements, 59.3% of the dogs had not passed a canine aptitude test prior to their role in animal-assisted education. At the time of our visit, 48.1% of the dogs had performed more than 100 sessions, whereas 11.1% of the dogs were less experienced, with ≤ 20 sessions.

One dog had a history of physiological (asymptomatic) cardiac hypertrophy, which was reported to be related to intense exercise during adolescence and resolved at the time of inclusion in the study. Another dog had a mild cardiac murmur at the physical examination, but the owner indicated that this condition was already known and monitored by the dog's veterinary surgeon, who had not detected any concomitant signs and symptoms or other abnormal findings.

Furthermore, we assessed the rest area that was provided for the dog during the classes, considering its design and positioning in the classroom. As a result, 37.0% of the participants were found to have a "good/

very good" rest area (i.e., high/very high comfort, large/very large size, satisfying separation from walking paths), while 33.3% were judged as "could be better" with regard to comfort, size and spatial separation. A special rest area was "not available" in 29.6% of the participating schools.

3.2. Heart rate

On average, the mean HR per dog was 87 beats per minute (bpm), SD 19 (mean minimum values: 46 bpm, SD 11, mean maximum values: 227 bpm, SD 46). The corresponding values during the first 10 min of the classes were: M 98 bpm, SD 27, and during the last 10 min: M 92 bpm, SD 25. At rest, the dogs displayed a mean value of 74 bpm, SD 17.

As the dogs were grouped according to the results of the behavior analysis, t-tests reported the following significant differences in mean HR values:

- During the entire classes, the "problematic" dogs showed increased HR (M 90 bpm, SD 16) compared to the "innocuous" dogs (M 81 bpm, SD 16), $t(44.371) = 1.837$, $p = 0.036$, see also Fig. 1.
- During the first 10 min of the classes, HR values were accordingly higher in the subgroup of "problematic" dogs (M 107 bpm, SD 29) compared to the "innocuous" dogs (M 90 bpm, SD 22), $t(42.616) = 2.244$, $p = 0.015$. Moreover, these initial "problematic" dogs' results were the highest measured in any subgroup during any period.
- The "problematic" dogs' results from the first 10 min of classes (M 107 bpm, SD 29) and from the last 10 min of classes (M 92 bpm, SD 19) indicate a significant decrease over time, $t(23) = 2.075$, $p = 0.025$.
- The "innocuous" dogs had significantly lower HR results at rest (M 70 bpm, SD 18) compared to the total duration of the classes (M 81 bpm, SD 16), $t(21) = 4.680$, $p < 0.01$. Also, the subgroup of "critical" dogs displayed a significant reduction of HR at rest (M 74 bpm, SD 18) compared to the total duration (M 97 bpm, SD 29), $t(5) = 3.157$, $p = 0.013$. The mean difference (HR total duration - HR at rest) was almost twice as high in the "critical" dogs compared to the "innocuous" dogs.

3.3. HRV overview

The dogs were classified into four groups according to the rate of recorded artifacts: $\leq 5\%$ (n = 18), $> 5\%$ and $\leq 10\%$ (n = 9), $> 10\%$ and

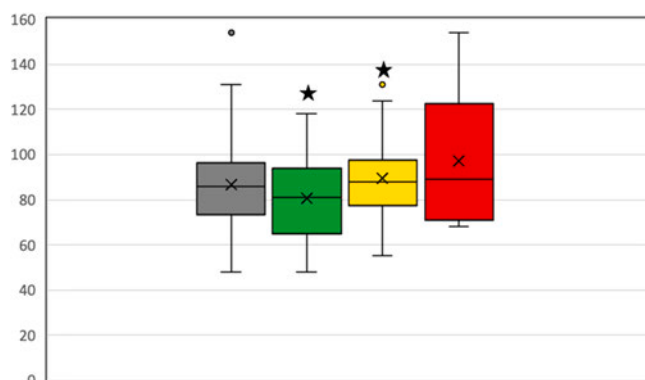


Fig. 1. mean heart rate [beats per minute] during the entire classes in all dogs = grey (n = 53); categorization based on behavior analysis: innocuous dogs = green (n = 22), problematic dogs = yellow (n = 25), critical dogs = red (n = 6); the "innocuous" and the "problematic" dogs are flagged by the symbol * due to the significant difference between them. (For interpretation of the references to colour in this figure legend, the reader is referred to the web version of this article.)

$\leq 30\%$ (n = 15), $> 30\%$ (n = 11). The time-domain parameters RMSSD and SDNN, and the frequency-domain parameters LF power, HF power and LF/HF power are summarized for each group in Table 2. It is striking that all SD values were strongly increased in the subgroup with $> 30\%$ artifacts. Regarding the median LF/HF power of the subgroups with $> 5\%$ and $\leq 10\%$, $> 10\%$ and $\leq 30\%$ and $> 30\%$ artifacts, the difference to the 18 dogs with $\leq 5\%$ artifacts kept increasing with growing artifact rates.

3.4. Subjects with $\leq 5\%$ artifacts

The 18 dogs with an artifact rate $\leq 5\%$ showed a mean LF power of 14.95 n.u., SD 12.75 and a mean HF power of 84.96 n.u., SD 12.72. The median LF/HF ratio amounted to 0.118 (range: 0.027–1.040). Of these 18 dogs, 8 dogs were categorized as "innocuous" and "problematic", respectively, and the median LF/HF ratio was clearly different in both subgroups (0.080 vs. 0.208). As to the time-domain variables, the mean RMSSD was 182.0 ms (median: 162.9 ms, range: 44.4–352.3 ms), and the mean SDNN was 129.4 ms (median: 120.1 ms, range: 40.9–212.0 ms). The mean RMSSD and LF/HF ratio, grouped by various parameters, are displayed in Fig. 2 and Fig. 3, respectively. Comparison of the subgroups, or of the two largest subgroups if applicable, revealed that the differences in RMSSD were most pronounced between "rest area - could be better" vs. "good / very good" (118.4 ms), dogs with a body weight of 11–20 kg vs. 21–30 kg (78.9 ms) and setting duration ≤ 3 h vs. 4–6 h (60.8 ms). In each category mentioned first, the dogs had higher RMSSD values, i.e., the higher vagal tone, and accordingly a smaller LF/HF power, reflecting a smaller sympathetic nervous activity. One-third of the dogs in this subgroup were less than 2.0 years of age (33.3%), which corresponds to the proportion in the total population (27.8%), and they did not show any substantial differences compared to the older dogs.

3.5. Rate of artifacts

The classification according to the rate of artifacts as described above ($\leq 5\%$: n = 18, $> 5\%$ and $\leq 10\%$: n = 9, $> 10\%$ and $\leq 30\%$: n = 15, $> 30\%$: n = 11) was used to examine whether especially high or low rates of artifacts occurred concomitantly with particular factors. First and foremost, the comparison of short-haired dogs "yes" vs. "no" did not reveal any tendency, i.e., short-haired dogs were not disproportionately represented in the subgroups with fewer artifacts. Mean room temperature at the beginning of classes did not differ either between the various subgroups, considering that in general, the range of temperature values did not vary much (M: 17.9 °C, SD 2.3, median: 18.0 °C). Male and female dogs were evenly distributed, as well as the variable "age" except in the subgroup with artifact rates $> 10\%$ and $\leq 30\%$. This subgroup showed a mean age of 5.9 years (median: 6.0 years) compared with average values between 2.6 and 2.9 years in the other dogs. Regarding the canine body weight, the dogs with an artifact rate $\leq 5\%$ showed a median of 20.5 kg. In the other subgroups, the median weight kept increasing with rising artifact rates ($> 5\%$ and $\leq 10\%$: 22.8 kg; $> 10\%$ and $\leq 30\%$: 25.0 kg; $> 30\%$: 27.0 kg). Behavioral classification of the settings (i.e., overall assessments, including the dogs, pupils and teachers, see Table 1) revealed an increasing proportion of "critical" settings with increasing artifact rates ($\leq 5\%$: 16.7% vs. $> 30\%$: 45.5%). However, the sample size of the "critical" subgroup was very small ($\leq 5\%$: n = 3/18; $> 30\%$: n = 5/11). Finally, the 11 dogs with an artifact proportion $> 30\%$ had considerably elevated mean HR values compared to the other subgroups ($> 30\%$: M 95 bpm, SD 24 vs. $\leq 5\%$: M 85 bpm, SD 16).

4. Discussion

A school environment tending to subject the dog to sensory overload, or pupils annoying the dog, inter alia, may trigger canine fear and/or

Table 2
Heart rate variability by rate of artifacts.

	≤ 5%		> 5% - ≤ 10%		> 10% - ≤ 30%		> 30%	
	mean ± SD	median (range)	mean ± SD	median (range)	mean ± SD	median (range)	mean ± SD	median (range)
RMSSD [ms]	182.0 ± 90.9	162.9 (44.4–352.3)	244.3 ± 81.1	244.1 (83.8–367.1)	264.9 ± 118.1	268.5 (22.6–457.1)	137.2 ± 123.8	75.9 (9.5–361.5)
SDNN [ms]	129.4 ± 48.2	120.1 (40.9–212.0)	175.4 ± 44.3	167.9 (81.3–257.1)	196.4 ± 75.6	216.3 (17.8–287.4)	138.3 ± 92.1	94.4 (22.0–315.6)
LF Power [n.u.]	14.95 ± 12.75	10.53 (2.61–50.91)	12.99 ± 7.05	9.87 (5.22–25.19)	18.82 ± 12.53	13.98 (4.89–50.19)	51.53 ± 26.94	57.90 (6.22–87.80)
HF Power [n.u.]	84.96 ± 12.72	89.42 (48.97–97.33)	86.92 ± 7.04	90.13 (74.70–94.50)	81.13 ± 12.51	86.02 (49.81–95.06)	48.47 ± 26.94	42.10 (12.19–93.77)
LF/HF Power	0.211 ± 0.243	0.118 (0.027–1.040)	0.157 ± 0.099	0.110 (0.055–0.337)	0.270 ± 0.254	0.163 (0.051–1.008)	2.075 ± 2.121	1.375 (0.066–7.200)

SD: standard deviation; RMSSD: root mean square of successive RR interval differences, SDNN: standard deviation of normal-to-normal intervals; HF: high frequency, LF: low frequency (components of heart rate variability determined by spectral analysis); ms: milliseconds; n.u.: normalized units

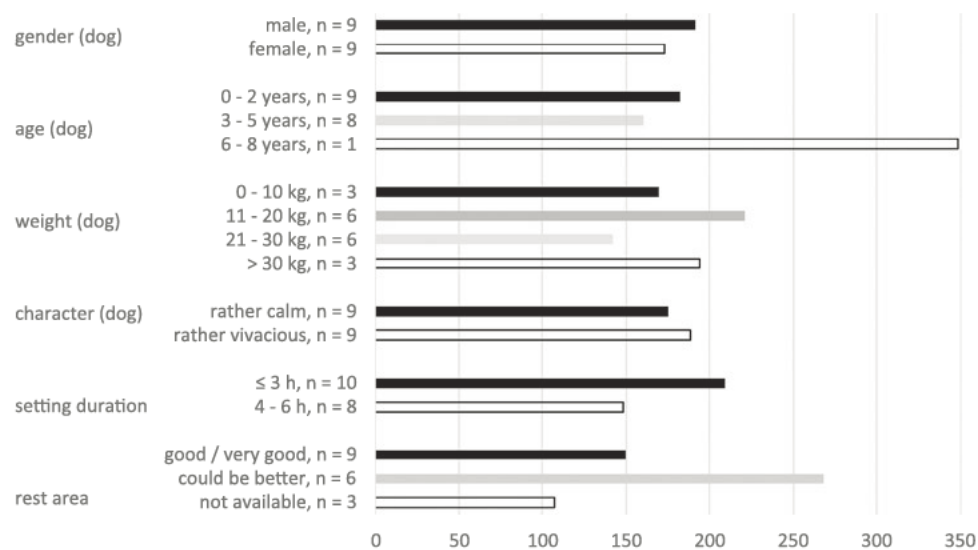


Fig. 2. heart rate variability - mean RMSSD (root mean square of successive differences between normal heartbeats) [milliseconds] (in dogs with ≤ 5% artifacts, n = 18) - stratified according to information provided by owners' questionnaires / setting characteristics.

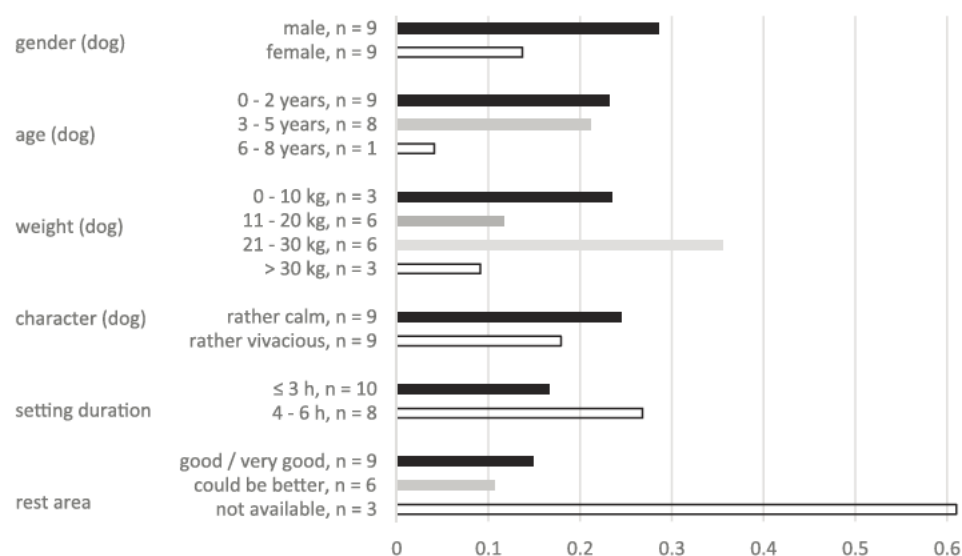


Fig. 3. heart rate variability - mean LF/HF (low frequency/high frequency) power (in dogs with ≤ 5% artifacts, n = 18) - stratified according to information provided by owners' questionnaires / setting characteristics.

aggression and endanger the pupils. Stress was therefore an important aspect of this study, conducted with dogs working at Bavarian schools (Germany). We determined the activity of the autonomous nervous system by means of heartbeat dynamics (HR and HRV) as a marker for stress. Several studies have found a relationship between canine HR and stressful events (Hydbring-Sandberg et al., 2004; Palestini et al., 2005; Ogata et al., 2006). Since ECG systems are problematic in unrestrained situations, we used a Polar HR monitor, which has already been validated as a reliable tool in dogs (Jonckheer-Sheehy et al., 2012; Essner et al., 2013).

Our research is subject to several limitations. We conducted a cross-sectional study to reflect the daily routine of dogs working at schools because of the lack of data in this area. Thus, we described the status quo, i.e., the stress burden of the participating school dogs, but causal relationships should be confirmed by future studies. Furthermore, recruitment of volunteers is always a potential source of selection bias, e.g., if mostly well-informed and motivated candidates responded to the call for participation. Another limitation for this study was that more stress biomarkers could have been examined based on a larger sample size. The small number of dogs with a suitable rate of artifacts for analysis of HRV led us to explore all HRV data for comparison purposes. Regarding the recording for HRV, three dogs were included in the analyses despite contravening the rule of lying calm und undisturbed (Task Force, 1996; von Borell et al., 2007; Katayama et al., 2016; Varga et al., 2018; Amaya et al., 2020). For each of them, a situation of relative calmness could be selected from the videos, as confirmed by the reduced HR.

Arrhythmia has an impact on HRV variables, which is increasingly helpful both in human and veterinary medicine (Alfonso et al., 2020; Mitchell and Schwarzwald, 2021). For our purpose to investigate the autonomic balance, results may be biased by arrhythmia, so special attention was paid to the medical history and physical examination of the dogs. The two dogs, whose anamnesis and auscultation results were conspicuous, showed no sign of arrhythmia. For this reason, they were not excluded from the analysis.

All sessions took place in the morning or at the latest at noon, which is noteworthy since HR has an obvious circadian rhythm (Matsunaga et al., 2001). The mean HR of 87 bpm was within the reference range, whereas the mean minimum and maximum HR were not (46 bpm and 227 bpm, respectively). These values reflected the broad range of canine activities during classes, from sleeping to high levels of physical activity, and matched the results of 24 h monitoring in dogs according to Noszczyk-Nowak et al. (2009).

As we observed the daily routine of the working dogs during a single visit, the significantly higher mean HR in "problematic" dogs compared to the "innocuous" dogs may have resulted from a multitude of factors. After having tested dogs in fear-inducing situations, King et al. (2003) reported consistent HR-behavior correlations. This would support that our "problematic" dogs were more affected by stressful events during the classes than the "innocuous" dogs. However, stress leading to an increased HR may also arise from environmental conditions, for instance room temperature, which was therefore measured at the beginning of the sessions. Although high values did not occur, temperature increases in the further course of the classes as well as elevated humidity and carbon dioxide levels cannot be excluded, and are not unlikely in a classroom, as shown by Ramalho et al. (2013). Moreover, the presence and suitability of a rest area allowing canine relaxation, or in contrast, ongoing motor activity of the dogs as well as their fitness level may have played a role in the HR values. The fact that a special rest area had not been established for nearly 30% of the dogs is remarkable because it does not follow an important recommendation. School dogs should be provided with such a place where they may retire as needed and which the students are not permitted to invade (Brelsford et al., 2020). This shows that in practice, more awareness training of the owners in view of animal welfare is urgently required.

Mean HR was particularly high in "problematic" dogs during the first

10 min of the classes. In addition to the aspects described above, the focus here was on novelty with the dog welcoming the pupils and vice versa. Palestini et al. (2005) subjected dogs to the Ainsworth's Strange Situation, a standardized procedure in human psychology to observe attachment security in children. After interactions with strangers, especially changes at the behavioral level indicated emotional stress, because increased HR alone could also mean excitement. In our study, behavior and HR coincided to indicate distress, as shown by the significant increase in HR at the beginning of the classes in those dogs that had been categorized to be "problematic" as a result of the behavioral analysis.

An important aspect of HRV analysis is the correction of artifacts in the data. HRV parameters are highly sensitive to missing or misclassified beats, and even single artifacts can impact the reliability of the results (Parker et al., 2010; Tarvainen et al., 2014; Shaffer and Ginsberg, 2017). Only data with a small number of artifacts are thus tolerable (von Borell et al., 2007; Schoberl et al., 2015), but this issue is rarely mentioned in literature (Parker et al., 2010; Schoberl et al., 2015). We used the even distribution of artifacts in our data to display their effect on the HRV parameters. Indeed, standard deviation was strongly increased in all parameters with > 30% artifacts, suggesting that these data were in no case reliable.

Assuming that only the subgroup of dogs with $\leq 5\%$ of artifacts ($n = 18$) delivered sound HRV results, they were analyzed separately. HF power is generally very high in dogs, which results in a low HF/LF ratio (Matsunaga et al., 2001; Harada et al., 2005). In our study, RMSSD values were relatively high compared to those in several canine studies, which reported mean values below 100 ms (Jonckheer-Sheehy et al., 2012; Kuhne et al., 2014; Koster et al., 2019; Baisan et al., 2020). An explanation may be the sleeping state of the participant dogs. Balint et al. (2019) examined the ECG of dogs during an afternoon sleep period and found out that RMSSD values were lower in the wake phase than in all other sleep phases.

Stratification of our data revealed that the "problematic" dogs had a higher median LF/HF ratio and thus a higher sympathetic tone than the "innocuous" dogs. In view of the increased HR in "problematic" dogs, this is in line with Zupan et al. (2016) who stated that higher HR was related to higher arousal, especially with a corresponding increase in LF/HF ratio. Moreover, the dogs with a short session duration (≤ 3 h per day, according to survey data) showed both, higher mean RMSSD values and a lower mean LF/HF ratio compared to the dogs with longer session durations. However, we did not test these findings for significance due to the small number of samples. Further studies are thus needed to elucidate correlations. More than a quarter of the dogs were less than 2.0 years of age, against recommendations on the minimum age for dogs used in AAIs (TVT, Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V., 2018). Contrary to expectations based on the influence of age and/or stress on HR and HRV, they did not differ much in their values compared to the older dogs. As we compared features of the dogs with regard to the arising of artifacts, canine hair length was at first expected to play a role. In humans and horses, for instance, it is recommended to shave or clip the hair for ECG recordings if need be (Parker et al., 2010; Soto, 2017). For this reason, it was surprising that short-haired dogs were not disproportionately represented in the subgroup with fewer artifacts, nor were long-haired dogs in the subgroups with more artifacts. Differences were determined among the weight subgroups. Since Polar devices measuring HR have actually been validated in mid-size to large dogs (Essner et al., 2013), we expected that data of small dogs might accumulate in the subgroups with more artifacts. The opposite occurred, i.e., the more artifacts, the more the mean weight increased.

5. Conclusions

Cardiac monitoring of the dogs participating in our study at Bavarian schools reflected the results of the behavior analysis, confirming that the "problematic" dogs were more stressed than the "innocuous" dogs. HR

spikes during the first 10 min emphasized the need for supervision by the teacher at the beginning of the classes.

Moreover, the study underlined the importance of artifacts in HRV data. Future studies should be required to deal with this issue when publishing HRV results, and a consensus on acceptable thresholds should be established.

Conflict of interest statement

The Kommunale Unfallversicherung Bayern bore the travel costs to the schools as well as the costs for the Polar device. All authors certify that they have no affiliations with or involvement in any organization or entity with any financial interest, or non-financial interest in the subject matter or materials discussed in this manuscript.

Acknowledgments

This work was supported by the Bavarian State Ministry of Education and Cultural Affairs as well as by the Kommunale Unfallversicherung Bayern (German Social Accident Insurance Institution for local authorities in Bavaria). We are most grateful to all the dogs, their owners, the pupils and the school staffs for participating in this study and making it possible. The statistical support of Felix Langer (consulting unit "StabLab", LMU) is gratefully acknowledged. We thank Dr. Anne-Sophie Schneck (CHU Guadeloupe) and Sabina Page (Institut Dr. Schauerte) for critical proofreading of the manuscript. Thanks also to Anastasia Cimitan for technical support and to Markus Czupzirsch for lending a tripod resistant to innumerable assaults from dogs and kids. Finally, special thanks go to Dr. Bertram Ottlinger (Vicron GmbH) and Dr. Klaus Hechenbichler (Institut Dr. Schauerte) for helpful discussions and valuable advice on data analysis.

References

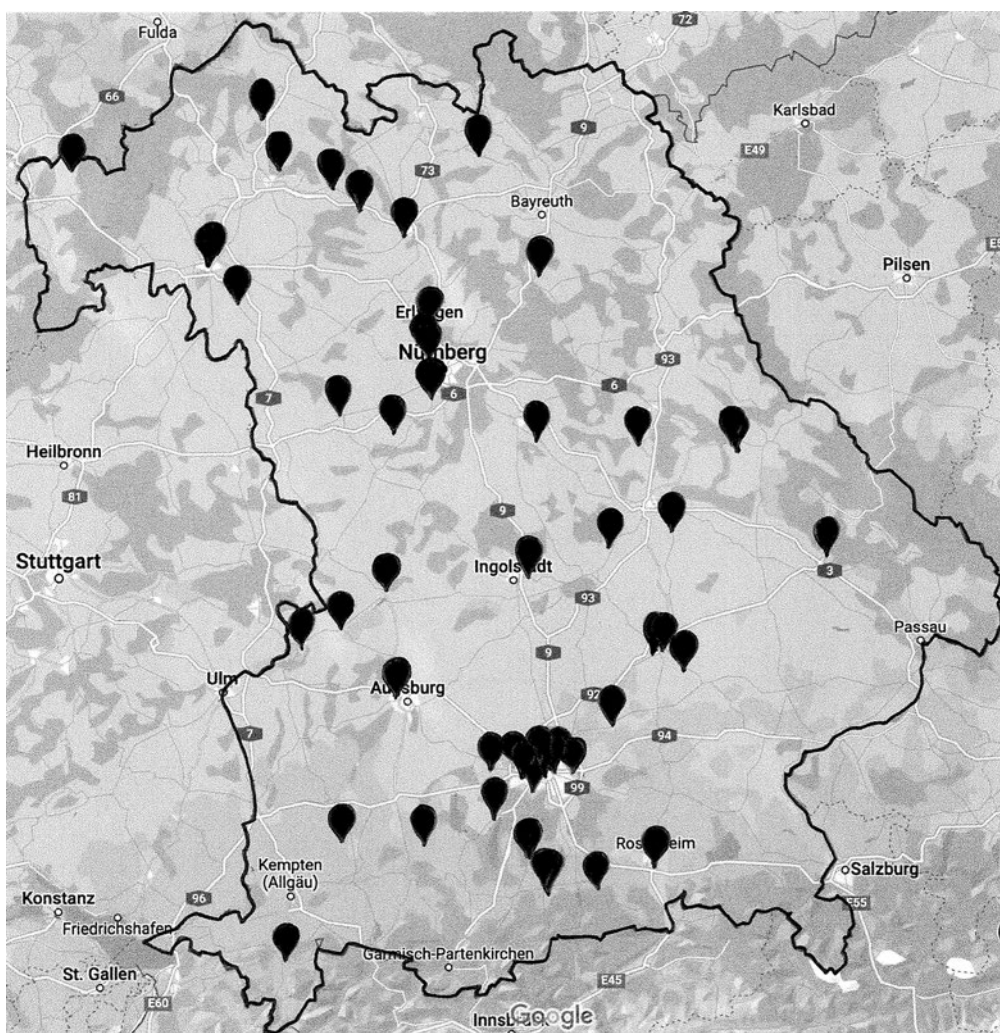
- Alfonso, A., Le Sueur, A.N.V., Geraldes, S.S., Guimaraes-Okamoto, P.T.C., Tsunemi, M.H., Santana, D.F., Ribeiro, V.R.F., Melchert, A., Chiacchio, S.B., Lourenco, M.L.G., 2020. Heart rate variability and electrocardiographic parameters predictive of arrhythmias in dogs with stage IV chronic kidney disease undergoing intermittent haemodialysis. *Animals* 10 (1829), 001–014.
- Amaya, V., Paterson, M.B.A., Descovich, K., Phillips, C.J.C., 2020. Effects of olfactory and auditory enrichment on heart rate variability in shelter dogs. *Animals* 10 (1385), 001–019.
- Baisan, R.A., Condurachi, E.I., Vulpe, V., 2020. Short-term heart-rate variability in healthy small and medium-sized dogs over a five-minute measuring period. *J. Vet. Res.* 64, 161–167.
- Balint, A., Eleod, H., Kormendi, J., Bodizs, R., Reicher, V., Gacsi, M., 2019. Potential physiological parameters to indicate inner states in dogs: the analysis of ECG, and respiratory signal during different sleep phases. *Front. Behav. Neurosci.* 13 <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2019.00207>.
- Bergamasco, L., Osella, M.C., Savarino, P., Larosa, G., Ozella, L., Manassero, M., Badino, P., Odore, R., Barbero, R., Re, G., 2010. Heart rate variability and saliva cortisol assessment in shelter dog: human-animal interaction effects. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 125, 056–068.
- Bergfeld, C., 2011. Evaluation der Elektroenzephalographie und der Herzratenvariabilität als Narkosetiefenmonitoring beim Hund während total intravenöser Anästhesie mit Propofol allein sowie in Kombination mit Dexmedetomidin oder Remifentanyl. Thesis, University of Veterinary Medicine Hannover.
- von Borell, E., Langbein, J., Després, G., Hansen, S., Letierrier, C., Marchant-Forde, J., Marchant-Forde, R., Miner, M., Mohr, E., Prunier, A., Valance, D., Veissier, I., 2007. Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals - A review. *Physiol. Behav.* 92, 293–316.
- Brelsford, V.L., Meints, K., Gee, N.R., Pfeffer, K., 2017. Animal-assisted interventions in the classroom - a systematic review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 14, 669. <https://doi.org/10.3390/ijerph14070669>.
- Brelsford, V.L., Dimolareva, M., Gee, N.R., Meints, K., 2020. Best practice standards in animal-assisted interventions: How the LEAD risk assessment tool can help. 20762615 *Animals* 10 (974), doi: 10.3390/ani10060974.
- Clark, S.D., Martin, F., McGowan, R.T.S., Smidt, J.M., Anderson, R., Wang, L., Turpin, T., Langenfeld-McCoy, N., Bauer, B.A., Mohabbat, A.B., 2020. Physiological state of therapy dogs during animal-assisted activities in an outpatient setting. *Animals* 10 (819), 001–014.
- De Carvalho, I.R., Nunes, T., de Sousa, L., Almeida, V., 2020. The combined use of salivary cortisol concentrations, heart rate and respiratory rate for the welfare assessment of dogs involved in AAI programs. *J. Vet. Behav.* 36, 26–33.
- Essner, A., Sjöstrom, R., Ahlgren, E., Lindmark, B., 2013. Validity and reliability of Polar RS800CX heart rate monitor, measuring heart rate in dogs during standing position and at trot on a treadmill. *Physiol. Behav.* 114–115, 001–005.
- Fallani, G., Previde, E.P., Valsecchi, P., 2007. Behavioral and physiological responses of guide dogs to a situation of emotional distress. *Physiol. Behav.* 90, 648–655.
- Fedderson-Petersen, D.U., 2008. Ausdrucksverhalten beim Hund: Mimik und Körpersprache, Kommunikation und Verständigung [in German]. Kosmos, Stuttgart.
- Glenk, L.M., 2017. Current perspectives on therapy dog welfare in animal-assisted interventions. *Animals* 7, 7. <https://doi.org/10.3390/ani7020007>.
- Glenk, L.M., Kothgassner, O.D., Stetina, B.U., Palme, R., Kepplinger, B., Baran, H., 2013. Therapy dogs' salivary cortisol levels vary during animal-assisted interventions. *Anim. Welf.* 22, 369–378.
- Harada, T., Abe, J., Shiotani, M., Hamada, Y., Horii, I., 2005. Effect of autonomic nervous function on QT interval in dogs. *J. Toxicol. Sci.* 30 (3), 229–237.
- Hydbring-Sandberg, E., von Walter, L.W., Högglund, K., Svartberg, K., Swenson, L., Forkman, B., 2004. Physiological reactions to fear provocation in dogs. *J. Endocrinol.* 180, 439–448.
- Jonckheer-Sheehy, V.S.M., Vinke, C.M., Ortolani, A., 2012. Validation of a Polar human heart rate monitor for measuring heart rate and heart rate variability in adult dogs under stationary conditions. *J. Vet. Behav.* 7 (4), 205–212.
- Katayama, M., Kubo, T., Mogi, K., Ikeda, K., Nagasawa, M., Kikusui, T., 2016. Heart rate variability predicts the emotional state in dogs. *Behav. Process.* 128, 108–112.
- King, T., Hemsforth, P.H., Coleman, G.J., 2003. Fear of novel and startling stimuli in domestic dogs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 82 (1), 45–64.
- Koster, L.S., Sithole, F., Gilbert, G.E., Artemiou, E., 2019. The potential beneficial effect of classical music on heart rate variability in dogs used in veterinary training. *J. Vet. Behav.* 30, 103–109.
- Kuhne, F., Hößler, J., Struwe, R., 2014. Behavioral and cardiac responses by dogs to physical human-dog contact. *J. Vet. Behav.* 9, 093–097.
- Manzo, A., Ootaki, C., Kamohara, K., Fukamachi, K., 2009. Comparative study of heart rate variability between healthy human subjects and healthy dogs, rabbits and calves. *Lab. Anim.* 43, 41–45.
- Matsunaga, T., Harada, T., Mitsui, T., Inokuma, M., Hashimoto, M., Miyauchi, M., Murano, H., Shibutani, Y., 2001. Spectral analysis of circadian rhythms in heart rate variability of dogs. *Am. J. Vet. Res.* 62 (1), 37–42.
- McCullough, A., Jenkins, M.A., Ruehrdanz, A., Gilmer, M.J., Olson, J., Pawar, A., Holley, L., Sierra-Rivera, S., Linder, D.E., Pichette, D., Grossman, N.J., Hellman, C., Guérin, N.A., O'Haire, M.E., 2018. Physiological and behavioral effects of animal-assisted interventions on therapy dogs in pediatric oncology settings. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 200, 86–95.
- Mitchell, K.J., Schwarzwald, C.C., 2021. Heart rate variability analysis in horses for the diagnosis of arrhythmias. *Vet. J.* 268 <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2020.105590>.
- 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. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 159, 69–81.
- Noszczyk-Nowak, A., Paslawska, U., Nicpon, J., 2009. ECG Parameters in 24-hour holter monitoring in healthy dogs. *Bull. Vet. Inst. Pulawy* 53, 499–502.
- Ogata, N., Kikusui, T., Takeuchi, Y., Mori, Y., 2006. Objective measurement of fear-associated learning in dogs. *J. Vet. Behav.* 1 (2), 55–61.
- Palestrini, C., Previde, E.P., Spiezio, C., Verga, M., 2005. Heart rate and behavioural responses of dogs in the Ainsworth's strange situation: a pilot study. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 94, 75–88.
- Palestrini, C., Calcaterra, V., Cannas, S., Talamonti, Z., Papotti, F., Buttram, D., Pelizzo, G., 2017. Stress level evaluation in a dog during animal-assisted therapy in pediatric surgery. *J. Vet. Behav.* 17, 44–49.
- Parker, M., Goodwin, D., Eager, R.A., Redhead, E.S., Marlin, D.J., 2010. Comparison of Polar heart rate interval data with simultaneously recorded ECG signals in horses. *Comp. Exerc. Physiol.* 6 (4), 137–142.
- Peltola, M.A., 2012. Role of editing of R-R intervals in the analysis of heart rate variability. *Front. Physiol.* 3 (148), 001–010.
- Ramalho, O., Mandin, C., Ribéron, J., Wyart, G., 2013. Air stuffiness and air exchange rate in French schools and day-care centers. *Int. J. Vent.* 12 (2), 2013.
- Schoberl, I., Kortekaas, K., Schoberl, F.F., Kotrschal, K., 2015. Algorithm-supported visual error correction (AVEC) of heart rate measurements in dogs, *Canis lupus familiaris*. *Behav. Res* 47, 1356–1364.
- Shaffer, F., Ginsberg, J.P., 2017. An overview of heart rate variability metrics and norms. *Front. Public Health* 5, 258. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00258>.
- Soto, C., 2017. ECG: Essentials of electrocardiography. Cengage Learning, Boston.
- Tarvainen, M., Niskanen, J.P., Lippinen, J.A., Ranta-aho, P.O., Karjalainen, P.A., 2014. Kubios HRV - Heart rate variability analysis software. *Comput. Methods Prog. Biomed.* 113, 210–220.
- Task Force of The European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology, 1996. Heart rate variability - Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Eur. Heart J.* 17, 354–381.
- TVT, Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V., 2018. Merkblatt Nr. 131.04 - Nutzung von Tieren im sozialen Einsatz, Hunde [in German], (<https://www.tierschutz-tvt.de/alle-merkblaetter-und-stellungnahmen/#c412>) (accessed 01 November 2021).
- Varga, B., Gergely, A., Galambos, A., Kis, A., 2018. Heart rate and heart rate variability during sleep in family dogs (*canis familiaris*). Moderate effect of pre-sleep emotions. *Animals* 8 (107), 001–017. <https://doi.org/10.3390/ani8070107>.
- Zupan, M., Buskas, J., Altimiras, J., Keeling, L.J., 2016. Assessing positive emotional states in dogs using heart rate and heart rate variability. *Physiol. Behav.* 155, 102–111.

V. ERWEITERTE ERGEBNISSE

1. Die Schulen

1.1. Teilnehmende Schulen

Die meisten teilnehmenden Schulen waren Grundschulen (38,9%), gefolgt von Realschulen und Mittelschulen (16,7% bzw. 14,8%), Förderschulen (13,0%), Gymnasien (9,3%) und Berufsschulen (7,4%). Abbildung 1 zeigt deren geographische Verteilung.



<https://www.google.de/maps>

Abbildung 1: Geographische Verteilung der studienteilnehmenden Schulen in Bayern

1.2. Vorkommen von Schulhunden in Münchner Schulen

Die Ergebnisse der telefonischen Befragung der Münchner Schulen zum Vorkommen von Schulhunden in ihrer Einrichtung sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst.

Tabelle 5: Schulhunde an Münchner Schulen - Telefonische Befragung 2015

Schulhund / Schultyp	Gesamt n (%)	Waldorfschule n (%)	Grundschule n (%)	Gymnasium n (%)	Mittelschule n (%)	Realschule n (%)	Gesamtschule n (%)	Förderschule n (%)
Gesamt	323 (100,0)	3 (100,0)	151 (100,0)	52 (100,0)	47 (100,0)	38 (100,0)	2 (100,0)	30 (100,0)
Ja	56 (17,3)	0 (0,0)	24 (15,9)	9 (17,3)	11 (23,4)	8 (21,1)	0 (0,0)	4 (13,3)
Nein	267 (82,7)	3 (100,0)	127 (84,1)	43 (82,7)	36 (76,6)	30 (78,9)	2 (100,0)	26 (86,7)

Tabelle 6: Münchner Schulen mit Studienteilnahme ("Ja") im Vergleich zu allen telefonisch befragten Schulen Münchens im Jahr 2015

Studienteilnahme / Schultyp	Gesamt n (%)	Waldorfschule n (%)	Grundschule n (%)	Gymnasium n (%)	Mittelschule n (%)	Realschule n (%)	Gesamtschule n (%)	Förderschule n (%)
Gesamt	323 (100,0)	3 (100,0)	151 (100,0)	52 (100,0)	47 (100,0)	38 (100,0)	2 (100,0)	30 (100,0)
Ja	10 (3,1)	0 (0,0)	4 (2,6)	0 (0,0)	1 (2,1)	3 (7,9)	0 (0,0)	2 (6,7)
Nein	313 (96,9)	3 (100,0)	147 (97,4)	52 (100,0)	46 (97,9)	35 (92,1)	2 (100,0)	28 (93,3)

Tabelle 7: Schulhunde an Münchner Schulen - Telefonische Befragung 2022

Schulhund / Schultyp	Gesamt n (%)	Waldorfschule n (%)	Grundschule n (%)	Gymnasium n (%)	Mittelschule n (%)	Realschule n (%)	Gesamtschule n (%)	Förderschule n (%)
Gesamt	341 (100,0)	3 (100,0)	161 (100,0)	57 (100,0)	48 (100,0)	39 (100,0)	2 (100,0)	31 (100,0)
Ja	74 (21,7)	0 (0,0)	29 (18,0)	14 (24,6)	11 (22,9)	8 (20,5)	1 (50,0)	11 (35,5)
Nein	267 (78,3)	3 (100,0)	132 (82,0)	43 (75,4)	37 (77,1)	31 (79,5)	1 (50,0)	20 (64,5)

**Tabelle 9: Telefonische Befragung aller Schulen in München im Jahr 2022:
Notierte Kommentare**

Kommentar / Schultyp	Gesamt n (%)	Waldorf- schule n (%)	Grund- schule n (%)	Gymna- sium n (%)	Mittel- schule n (%)	Real- schule n (%)	Gesamt- schule n (%)	Förder- schule n (%)
Gesamt	341 (100,0)	3 (100,0)	161 (100,0)	57 (100,0)	48 (100,0)	39 (100,0)	2 (100,0)	31 (100,0)
Bürohund (Schul- leitung / Sekretariat)	1 (0,3)	0 (0,0)	1 (0,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Haus- meisterhund	3 (0,9)	0 (0,0)	2 (1,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (2,6)	0 (0,0)	0 (0,0)
Früher Schulhund, momentan nicht	9 (2,6)	0 (0,0)	3 (1,9)	1 (1,8)	1 (2,1)	3 (7,7)	0 (0,0)	1 (3,2)
Schulhund geplant, noch nicht eingesetzt	8 (2,3)	0 (0,0)	4 (2,5)	2 (3,5)	2 (4,2)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)

2. Die Hunde

2.1. Signalement der Hunde

Die meisten Schulhunde gehörten zur Gruppe der Apportierhunde (Flat Coated Retriever, Golden Retriever, Labrador Retriever und die Mischformen Goldendoodle / Labradoodle; n = 18/54). Insgesamt 16 Schulhunde waren hell (creme, golden und weiß, rotbraun und weiß), jeweils 5 waren rot/loh, grau und dunkelbraun, und weitere 23 Hunde waren schwarz, schwarz und loh, schwarz und weiß oder schwarz, loh und weiß. Das mediane Alter der Hunde betrug 3,0 Jahre (Minimum: 0,5 Jahre; Maximum: 11,0 Jahre). Tabelle 10 zeigt die Altersverteilung der Hunde nach dem Schultyp ihres Einsatzes.

Tabelle 10: Verteilung der Hunde nach Altersklasse und Schultyp

Alter der Hunde [Jahre]	Gesamt n (%)	Grundschule n (%)	Gymnasium n (%)	Mittelschule n (%)	Realschule n (%)	Förderschule n (%)	Berufsschule n (%)
Gesamt	54 (100,0)	21 (100,0)	5 (100,0)	8 (100,0)	9 (100,0)	7 (100,0)	4 (100,0)
0 bis 2 Jahre	23 (42,6)	11 (52,4)	2 (40,0)	2 (25,0)	3 (33,3)	3 (42,9)	2 (50,0)
3 bis 5 Jahre	16 (29,6)	6 (28,6)	2 (40,0)	4 (50,0)	1 (11,1)	2 (28,6)	1 (25,0)
6 bis 8 Jahre	11 (20,4)	2 (9,5)	1 (20,0)	1 (12,5)	4 (44,4)	2 (28,6)	1 (25,0)
9 bis 11 Jahre	4 (7,4)	2 (9,5)	0 (0,0)	1 (12,5)	1 (11,1)	0 (0,0)	0 (0,0)

2.2. Sonstige Informationen aus den Fragebögen

Gemäß den Angaben auf den Fragebögen nahmen die Hunde durchschnittlich an $8,7 \pm 6,0$ Tagen pro Monat am Unterricht teil, und die Einsätze dauerten $3,3 \pm 1,9$ Stunden. Insgesamt 22 von den 54 Schulhunden (40,7%) absolvierten einen Eignungstest und/oder eine vorbereitende Ausbildung. Eine Hundeschule war in der Vergangenheit von fast allen Hunden besucht worden (92,6%), während ein Hundeführerschein nur von einer Minderheit angegeben wurde ($n = 7/54$). Bei weiteren 15 Hunden wurde eine sonstige Prüfung dokumentiert, wie z.B. eine Jagdprüfung.

2.3. Verhalten der Hunde (Ergebnisse der Videoanalyse)

Von den Schulhunden wurden 46,3% als "problematisch", 42,6% als "unauffällig" und 11,1% als "kritisch" eingestuft. Fast alle Schulhunde zeigten Gähnen, Kratzen / Lecken / Schmatzen und Schütteln / Strecken als Komfortverhalten (94,4%, 92,6% bzw. 85,2%). Außerdem kam Hecheln häufig vor, sowohl ohne Anzeichen von Stress (bei 29,6% der Hunde) als auch mit (27,8%). Häufige "problematische" Verhaltensweisen der Hunde waren Beschwichtigungsgesten wie Leckintention (44,4% der Hunde) und Abwenden von Kopf / Körper (40,7%) sowie Meidereaktionen (37,0%). Die meistverzeichneten kritischen Kategorien der Schulhunde waren gefahrendrohendes Anspringen der Lehrkraft, bei nur 3 Hunden aber insgesamt 21,1 Male (pro Einsatz auf 1 Stunde umgerechnet) sowie passive Demut mit Ducken/Kleinmachen bei 11 Hunden (davon 1 Hund mit einer Dauer von 12:15 min am Stück, auf 1 Stunde umgerechnet).

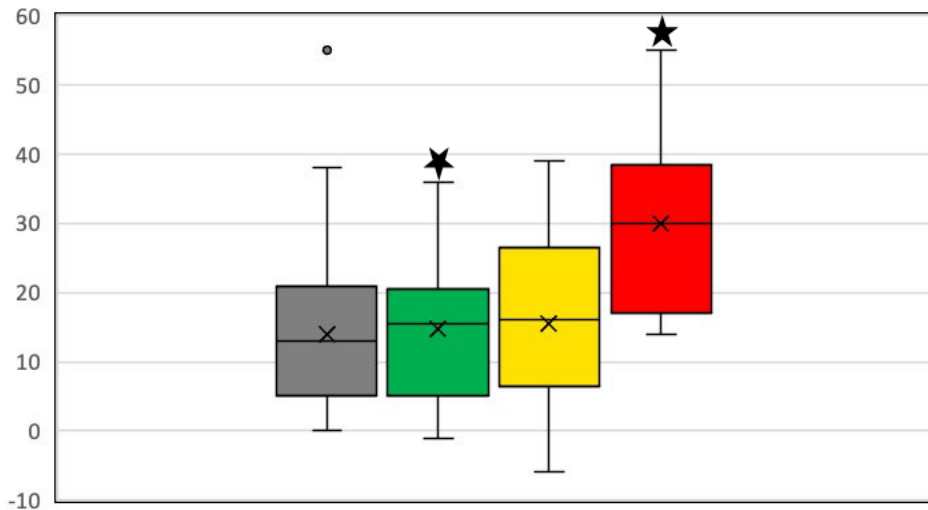
2.4. Korrelationen zum Verhalten der Hunde

In Klassen mit älteren Schülern und insbesondere an Mittelschulen gab es weniger "problematische" oder "kritische" Hunde und mehr "unauffällige" Hunde im Vergleich zu den Grundschulen (C_{corr} Schulhund vs. Klasse: 0,45, C_{corr} Schulhund vs. Schule: 0,41). Außerdem wurden weniger Hunde als "problematisch" oder "kritisch" eingestuft, wenn ein Eignungstest und/oder eine spezielle Ausbildung im Vorfeld der Einsätze absolviert wurde (C_{corr} Schulhund vs. Eignungstest und C_{corr} Schulhund vs. Ausbildung: 0,43).

Die Untersuchung der anderen prädefinierten Parameter ergab keine oder geringe Korrelationen.

2.5. Verhalten und Herzparameter

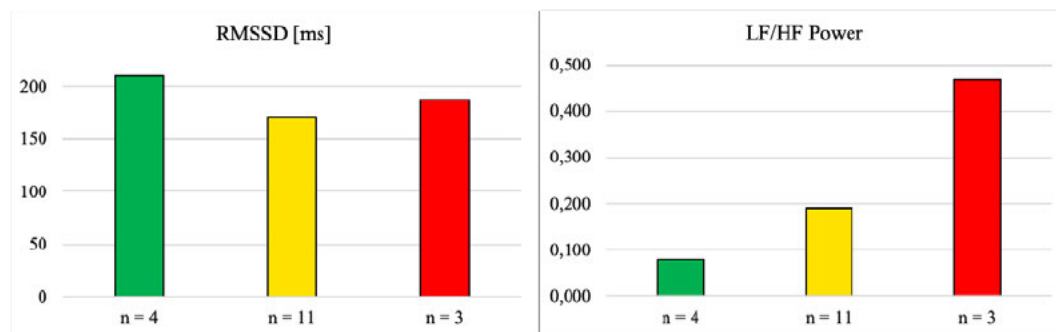
Bezüglich der mittleren HR (Herzrate) zeigten die "problematischen" Hunde über die gesamte Unterrichtsdauer erhöhte Werte (90 ± 16 beats per minute, bpm) im Vergleich zu den "unauffälligen" Hunden (81 ± 16 bpm; $p < 0,05$). Die mittlere HR war am höchsten bei den "problematischen" Hunden während der ersten 10 Minuten des Unterrichts (107 ± 29 bpm; "unauffällige" Hunde: 90 ± 22 bpm; $p < 0,05$). Am niedrigsten war sie bei den "unauffälligen" Hunden während der Ruhephase (70 ± 18 bpm), wobei diese mittlere Rate auch signifikant niedriger war als während der gesamten Unterrichtsdauer ($p < 0,01$). Die Differenz zwischen gesamter Unterrichtsdauer und Ruhephase war bei den "kritischen" Hunden besonders hoch, wie in Abbildung 2 dargestellt ($p < 0,05$).



grau: alle Hunde, $n = 53$; grün: "unauffällige" Hunde, $n = 22$; gelb: "problematische" Hunde, $n = 25$; rot: "kritische" Hunde, $n = 6$; statistische Signifikanz $p < 0,05$ mit Sternchen markiert

Abbildung 2: Differenz der Mittelwerte zur Herzrate [beats per minute] zwischen gesamter Unterrichtsdauer und Ruhephase

Hinsichtlich der HRV (Herzratenvariabilität) stellte sich heraus, dass nur 18 Hunde eine Artefaktrate $\leq 5\%$ aufwiesen und somit für die Analyse geeignet waren. Abbildung 3 zeigt die Ergebnisse der wichtigsten Parameter im Zeit- (RMSSD) und Frequenzbereich (LF/HF) in dieser Gruppe, und zwar nach Einsatz "unauffällig" (grün), "problematisch" (gelb) und "kritisch" (rot).



Artefakt-Rate $\leq 5\%$

Abbildung 3: Mittlere RMSSD [ms] und LF/HF Power nach dem Gesamteinsatz ("unauffällig" = grün, "problematisch" = gelb, "kritisch" = rot), resultierend aus der Kategorisierung der Hunde, Schüler und Lehrkräfte

3. Die Schüler

3.1. Schulklassen

Die Klassenstufen 1 bis 2 bildeten 14,8% aller Einsätze. Die Schulklassen 3 bis 10 waren regelmäßig verteilt, und eine 11. Klasse aus einer Berufsschule nahm an der Studie teil (Tabelle 11). Die meisten Klassen bestanden aus 11 bis 20 Schülern,

gefolgt von 21 bis 30 Schülern (Tabelle 12). Im Median wurden die Schüler von 1 erwachsenen Fachkraft betreut (Maximum: 3).

Der Mittelwert der durchschnittlichen Lautstärke pro Klasse betrug $55,8 \pm 3,0$ dBA.

Tabelle 11: Teilnehmende Klassen

Teilnehmende Klassen	n (%)
Gesamtzahl der Klassen	54 (100,0)
1 bis 2	8 (14,8)
3 bis 4	12 (22,2)
5 bis 7	13 (24,1)
8 bis 10	14 (25,9)
11 bis 13	1 (1,9)
Gemischt	6 (11,1)

Tabelle 12: Anzahl der Schüler pro Klasse

Anzahl der Schüler	n (%)
Gesamtzahl der Klassen	54 (100,0)
≤ 10	9 (16,7)
11 bis 20	25 (46,3)
21 bis 30	18 (33,3)
> 30	2 (3,7)

3.2. Verhalten der Schüler (Ergebnisse der Videoanalyse)

Streicheln des Hundes kam in fast allen Schulklassen vor (94,4%, $n = 54$) und bildete die Hälfte der bei den Schülern nach Dauer verzeichneten Ereignisse sowie fast drei Viertel dieser Ereignisse nach Frequenz. Die "problematische" Interaktion Kontakt des Hundes mit mehreren Schülern gleichzeitig (Abbildung 4) kam ebenfalls häufig vor. Sie wurde in 64,8% der Schulen gezählt, und der Anteil an allen Interaktionen Schüler mit Hund nach Frequenz betrug 12,0% bzw. nach Dauer

25,0%. Die "kritischen" Interaktionen Umarmen / Küssen des Hundes und Steigen über den Hund wurden jeweils in 18,5% der 54 Schulen beobachtet. Insgesamt wurden 37,0% der Schulklassen aufgrund des Schülerverhaltens als "unauffällig", 48,1% als "problematisch" und 14,8% als "kritisch" beurteilt.



Abbildung 4: Bedrängender Kontakt mit mehreren Schülern gleichzeitig: Man erkennt das Ducken des Hundes mit Einknicken in den Hinterbein-Gelenken und das Niedrighalten / Einziehen der Rute

4. Die Halter

4.1. Allgemeine Informationen aus den Fragebögen

Die breite Mehrheit der Lehrkräfte war weiblich (81,5%, n = 54) und erfahren, sowohl in Bezug auf den Beruf (90,7% Erfahrung > 2 Jahre) als auch auf den Hund (70,4% Erfahrung > 2 Jahre). Die meisten gaben an, täglich 1 bis 2 Stunden mit dem Hund zu laufen (51,9%).

Die Sozialisation von 9 Schulhunden war der jeweiligen Lehrkraft nicht bekannt, d.h. sie wurden später adoptiert, ohne dass Informationen über die ersten 16 Lebenswochen verfügbar waren. Insgesamt wurden 12 Schulhunde im Alter von > 4 Monaten übernommen.

4.2. Verhalten der Hunde nach Angabe der Halter

Mittels skaliertes Fragen wurden die Lehrkräfte gebeten, ihren Hund einzuschätzen. Die kategorisierten Antworten sind in Tabelle 13 abgebildet.

Tabelle 13: Temperament und Verhalten des eigenen Schulhundes: Einschätzung durch die Halter

Grundstimmung	n (%)
Gesamt	54 (100,0)
Sehr ruhig	8 (14,8)
Ruhig und ruhig bis lebhaft	29 (53,7)
Lebhaft und sehr lebhaft	17 (31,5)
Verhalten gegenüber Umwelt	n (%)
Gesamt	54 (100,0)
Eher ängstlich und eher ängstlich bis gelassen	11 (20,4)
Gelassen	34 (63,0)
Gelassen bis selbstbewusst und selbstbewusst	9 (16,7)
Verhalten gegenüber Menschen	n (%)
Gesamt	54 (100,0)
Eher scheu bis freundlich, eher scheu bis anhänglich, anhänglich	4 (7,4)
Freundlich bis anhänglich	11 (20,4)
Freundlich	39 (72,2)

Auf dem Fragebogen gaben insgesamt 4 Lehrkräfte an, dass ihr Hund Menschen schon einmal bedroht habe. Weiterhin wurden in einem Freitextfeld Vorlieben, "Marotten" und/oder Problemverhalten des Hundes abgefragt. Das Fressverhalten des Hundes wurde in der Antwort häufig thematisiert ("verfressen"). Es wurde aber auch Problemverhalten erwähnt, wie z.B. Schwanzjagen, Verteidigung des Territoriums, Wadenbeißen bei Männern, Anknurren fremder Hunde, Verfolgen der Menschen im Hause, Gesichter Abschlecken, Anspringen bei Kontaktaufnahme, Betteln (jeweils n = 1), Essenklauen (n = 2). Als Vorliebe wurde Apportieren genannt, sowie Spiele (Frisbee, Ball, Fangen, Suchen), K9 Training, Kunststücke, Tragen von z.B. möglichst großen Stöcken.

4.3. Vorbereitung des Schulhund-Einsatzes durch die Lehrkraft

Tabelle 14 zeigt die Antworten der Lehrkräfte auf die Frage, welche Unterlagen sie vor dem ersten Einsatz des Hundes bei der Schulleitung vorgelegt hatten.

Tabelle 14: Unterlagen, die die Lehrkraft (laut Angaben im Fragebogen) vor dem ersten Einsatz ihres Schulhundes bei der Schulleitung vorgelegt hatte

Unterlagen	n (%)
Gesamtzahl teilnehmender Schulen	54 (100,0)
Gesundheitszeugnis des Hundes	23 (42,6)
Impfpass	46 (85,2)
Nachweis Parasitenprophylaxe	23 (42,6)
Bestätigung Haftpflichtversicherung	42 (77,8)
Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten	44 (81,5)

**Mehrfachantwort möglich*

Bis auf 4 Ausnahmen gaben alle Lehrkräfte an, die Schüler vor dem ersten Einsatz des Hundes über den Umgang mit Hunden aufgeklärt zu haben. Meist fand ein Unterrichtsgespräch statt, vereinzelt wurde Folgendes angegeben (Mehrfachantwort war möglich):

- visuelle Hilfsmittel wie Fotos / Plakate (n = 4),
- Elternbriefe / -abende; Infos in Hundemappen / -steckbriefen, auch auf Schulwebseite (jeweils n = 3),
- Rollen- / Puppenspiele; Einzelgespräche; Lernstationen (jeweils n = 2).

Die am häufigsten thematisierten Verhaltensregeln zum Umgang mit dem Schulhund lassen sich wie folgt zusammenfassen (Mehrfachantwort war möglich):

- bestimmte Verhaltensweisen erst nach Erlaubnis der Lehrkraft (n = 24),
- fernbleiben von Ruhezone (n = 22),
- leise sein / langsam und ruhig bewegen (n = 21),
- Art und Weise der Kontaktaufnahme (n = 14),
- vordefinierte Maximalzahl von Schülern am Hund (n = 11),
- eigenes Gesicht vom Hund fernhalten, Hände waschen (n = 10),
- bestimmte Verhaltensweise verboten (n = 8),

- Essen in Taschen verschließen (n = 4).

4.4. Verhalten der Lehrkräfte (Ergebnisse der Videoanalyse)

Streicheln, freundliche Ansprache, Lob und/oder Leckerli waren Interaktionen zwischen Lehrkraft und Hund, die bei den meisten Besuchen verzeichnet wurden (88,9%). Eine "kritische Situation übersehen / ignoriert" kam in 22,2% der Schulen vor. Unangebrachte Manipulationen des Hundes (Greifen / Ziehen an Zitzen, Ohren, Zerren des Kopfes nach hinten, Greifen an Nase, Maul (mit Schütteln), Nacken (mit Schütteln), Ziehen an den Lefzen, Greifen / Halten / Heben / Verdrehen der Pfote) wurden nur in einer Schule beobachtet, dafür aber in 19,3 Fällen (pro Stunde gerechnet). Die Gesamteinteilung der Lehrkräfte ergab 66,7% "unauffällig", 24,1% "problematisch" und 9,3% "kritisch". Schüler und Lehrer zusammengerechnet ergaben eine Verteilung von 31,5% "unauffällig", 48,1% "problematisch" und 20,4% "kritisch".

Bei den Videoauswertungen wurden verschiedene Übungen mit dem Schulhund als problematisch eingestuft. Der häufigste Grund dafür lag weniger an den Übungen selbst, sondern daran, dass wiederholtes bzw. zunehmendes Meideverhalten des Hundes nicht berücksichtigt wurde (wie Verweigerung des Gehorsams auf ein Kommando, stattdessen Abwenden von Kopf und Blick; Ausharren / Erstarren in der Position trotz Aufforderung der Menschen; siehe Abbildung 5, mittleres großes Bild). Andere häufige Gründe waren kein korrekter Umgang mit dem Hund (Beispiel: linkes Bild - ein Kind legte sich mit dem Rücken auf den Boden, und auf seinem Körper wurden Leckerlis verteilt, die sich der Hund herunternehmen sollte) sowie grobe Sicherheitsrisiken, wie den Hund animieren zu springen und schnappen (Beispiel: rechtes Bild - die Kinder standen im Kreis und warfen sich einen Ball zu, der Hund war in der Mitte und sollte mitspielen. Als der Hund und ein Kind gleichzeitig nach dem Ball griffen, wurde das Kind versehentlich gebissen. Eine Verletzung wurde nur dank der optimalen Ballgröße verhindert).



Abbildung 5: Beispiele für problematische Übungen mit Schulhund (Erklärungen im Text)

5. Der Gesamteinsatz

Aufgrund der Klassifizierung der Hunde, Schüler und Halter wurde der gesamte Einsatz während der Unterrichtseinheit in die drei Kategorien eingeteilt (siehe Tabelle 4). Somit ergab sich, dass der Gesamteinsatz bei der Hälfte der teilnehmenden Schulen als "problematisch" und bei jeweils ca. einem Viertel als "unauffällig" bzw. "kritisch" eingestuft wurde.

VI. ERWEITERTE DISKUSSION

1. Diskussion der Methodik und Limitationen

Die vorliegende Studie über Schulhunde wurde in Bayern durchgeführt. Für eine heterogene Verteilung sowohl in Bezug auf die Lage als auch auf die Art der teilnehmenden Schulen wurden im Rahmen der Rekrutierung alle Schulleitungen des Bundeslandes mittels Rundbriefe kontaktiert. Das einzige Einschlusskriterium war, dass jeder teilnehmende Hund in der Vergangenheit bereits mindestens einmal eingesetzt worden war. Zudem wurden die Teilnehmer instruiert, während der Einsätze ihrem üblichen Alltag nachzugehen und die studierendurchführende Tierärztin zu ignorieren. Die gesammelten Daten sollten die Arbeitsroutine der Schulhunde unter den Aspekten Tierschutz und Sicherheit der Schüler wiedergeben. Darin lag die Einzigartigkeit der Studie. Die Anzahl an Publikationen, die sich mit dem Tierwohl von Therapiehunden beschäftigen, ist in den letzten Jahren stetig gestiegen (Nicolson, 2022). Bei Einsätzen von Hunden im Klassenraum lag der Forschungsschwerpunkt jedoch weiterhin nur auf den pädagogischen Auswirkungen. Risikobewertung und Tierschutz wurden vernachlässigt (Brelsford et al., 2017), obwohl wegen des Alters und der damit verbundenen Lebhaftigkeit der Kinder und deren großer Zahl im Klassenverband mit Problemen gerechnet werden kann. Allgemein war wegen fehlender Meldepflicht oder sonstiger gesetzlicher Vorschriften wenig bekannt über den Ablauf solcher Einsätze. Bei zwei Umfragen unter TGI-Organisationen (und teilweise Schulangestellten) kam heraus, dass einerseits der Mangel an Leitlinien und Vorschriften von den Befragten bemängelt wurde (Grové et al., 2021), andererseits wurde der fehlende Konsens in vielen Punkten wie u.a. zur Tierhygiene deutlich (Serpell et al., 2020).

Der Stress der Schulhunde stand im Fokus der vorliegenden Studie, sowohl hinsichtlich der vielfältigen auslösenden Faktoren in der schulischen Umgebung als auch aufgrund der damit verbundenen möglichen Gefährdung von Schülern. Deshalb wurden detaillierte Verhaltensanalysen der Hunde einschließlich der Beobachtung aller Interaktionen mit anwesenden Personen von Anfang bis Ende der Einsätze durchgeführt. Akute und chronische Stresssignale können mittels Verhaltensanalyse identifiziert werden. Allerdings besteht das Risiko für Fehlinterpretationen, weil sich die Signale je nach Reiz und Individuum

unterscheiden können und nur wenig spezifisch sind (Beerda et al., 1998; Beerda et al. 2000). Daher sollten zusätzlich physiologische Parameter untersucht werden. Während der Einsätze der vorliegenden Studie wurde eine Polar-Uhr für nicht-invasive Messungen verwendet. Eine Erhöhung der HR lässt sich auf positive oder negative Ereignisse oder auch auf körperliche Aktivität, Hyperthermie u.a. zurückführen; sie ist daher ebenfalls wenig spezifisch (Beerda et al., 1998). Beerda et al. (2000) stellten außerdem fest, dass länger andauernde Stresssituationen schädlicher für das Tierwohl sind als kurzfristige Belastungen. Demnach sind Parameter für chronischen Stress wertvoller, um tierschutzrelevante Missstände aufzudecken. Aus diesen Gründen wurde eine Polar-Uhr ausgewählt, mit der sich neben der HR zusätzlich die HRV bestimmen ließ: Bei einer chronischen Stressbelastung entsteht ein Ungleichgewicht des vegetativen Nervensystems mit erhöhtem Sympathikotonus. Die Folge ist eine verringerte HRV, d.h. eine verringerte Anpassungsfähigkeit zwischen dem Organismus und seiner Umwelt (Engel, 2010).

Das Risiko für Fehlinterpretationen bei Verhaltensanalysen gilt insbesondere für Videoaufnahmen, die nur einen Ausschnitt der Wirklichkeit darstellen können. Um standardisiert vorzugehen und falsch positive Ereignisse zu vermeiden, wurde die "focal animal sampling" Methode angewendet und die Bewertung mehrdeutiger Verhaltensweisen (z.B. Hecheln, Gähnen) vom eindeutigen Identifizieren eines auslösenden Reizes auf dem Videomaterial abhängig gemacht. Die sehr gute Interrater-Reliabilität, die bei der unabhängigen parallelen Kodierung einer Zufallsstichprobe durch zwei verschiedene Personen erzielt wurde, trug zur Qualitätssicherung bei (Martin und Bateson, 2007).

Die Studiendaten unterliegen einigen wichtigen Limitationen. Zunächst kann ein Selektionsbias nicht ausgeschlossen werden. Bei der freiwilligen Rekrutierung meldeten sich interessierte und informierte Teilnehmer. Die Studienteilnahme war zudem mit einem zusätzlichen Arbeitsaufwand für die ohnehin schon belasteten Lehrkräfte verbunden. Es fiel die Überrepräsentation weiblicher, älterer und erfahrener Teilnehmer auf, und die Studienergebnisse könnten die "Spitze des Eisbergs" darstellen. Die Stichprobe hatte einen Umfang von 54 Schulhunden, was eine Limitation für Subgruppenanalysen darstellte. Weiterhin handelt es sich bei den Studienergebnissen um Querschnittsdaten, die keine Aussagen über Kausalbeziehungen ermöglichen. Stattdessen wurden Zustände beobachtet und

beschrieben, auf Missstände hingewiesen und Zusammenhangsmuster als Basis für künftige Forschung ausgearbeitet.

Bezüglich der Messmethoden ist erstens anzumerken, dass die Prozedur mit dem Anlegen der Polar-Uhr für die teilnehmenden Hunde neu war. Der Brustgurt mit EKG-Gel und bei kleinen Hunden auch die Uhr am Halsband hätten sie verunsichern können. Deshalb wurde eine Gewöhnungszeit von mindestens 10 Minuten gewährleistet, und es wurden separate Messungen während Ruhephasen eingeplant. Zweitens stellte sich beim Lärmpegel heraus, dass er teilweise recht hoch war. Der Lärmpegel auf dem Pausenhof, wo nicht gemessen werden durfte, war jedoch subjektiv weit höher als während des Unterrichts.

2. Diskussion der Ergebnisse zur Verhaltensanalyse

Das Hecheln eines Hundes gehört zu den mehrdeutigen Verhaltensweisen, da verschiedene Ursachen zugrunde liegen können: Hyperthermie, körperliche Anstrengung, positive Aufregung (Eustress), Distress, akute Erkrankung (z.B. bei Vergiftung, Infektion, Schmerzen), chronische Erkrankung (z.B. bei Herzproblemen, Morbus Cushing; Kohn und Schwarz, 2017). Pathologische Ursachen sowie Hyperthermie konnten weitgehend anhand des Studiendesigns ausgeschlossen werden (Anamnese und allgemeine körperliche Untersuchung; Aufzeichnung der Raumtemperatur). Hecheln wurde bei über einem Viertel der teilnehmenden Hunde als Disstress dokumentiert, da ein Auslöser eindeutig erkennbar war.

Ähnlich verhält es sich mit dem Belecken der eigenen Schnauze, das als Leckintention bezeichnet wird und eine Beschwichtigungsgeste darstellen kann, aber nicht muss (Feddersen-Petersen, 2008). Dieses Signal wird außerdem häufig zur Begrüßung von Menschen bei aktiver Demut gezeigt, wie in der vorliegenden Studie bestätigt (durch 64,8% der Schulhunde). Es kann aber auch im Zusammenhang mit Futteraufnahme, Trinken oder Körperpflege auftreten (Bublak, 2013). Eine Leckintention als Beschwichtigungsgeste mit eindeutig erkennbarem Auslöser wurde bei 44,4% der Schulhunde verzeichnet. In einer Studie stellte sich heraus, dass diese Verhaltensweise in weniger bedrohlichen Situationen gezeigt wird. Bei massiver Bedrohung werden stattdessen andere effektivere und deutlichere Reaktionen wie submissives Verhalten mit Ducken / Kleinmachen gezeigt (Firnkes et al., 2017). Diese Kategorie wurde bei der vorliegenden Studie

daher als "kritisch" bewertet und kam insgesamt bei ca. einem Fünftel der Schulhunde vor.

Die beiden Kategorien "Abwenden von Kopf / Körper" und "Meidereaktion" wurden jeweils bei mehr als einem Drittel der Schulhunde beobachtet. Sie haben eine große Bedeutung im schulischen Kontext, weil sie im Gegensatz zur Leckintention des Hundes oder anderen subtilen Beschwichtigungsgesten sogar von jüngeren Kindern nach entsprechendem Üben leicht erkannt werden können. Sie werden nicht nur leicht, sondern auch rechtzeitig erkannt, bevor eine Spirale von Stress und Aggression in Gang gesetzt wird, die laut Shepherd (2009) über das oben erwähnte submissive Verhalten bis hin zu Bissverletzungen führen kann. Schließlich könnten diese Kenntnisse auf den nicht-schulischen Bereich übertragen werden, da die meisten Bissverletzungen von Kindern durch Hunde aus dem Bekanntenkreis erfolgen (Schalamon et al., 2006).

Die beiden "kritischen" Kategorien "Umarmen / Küssen des Hundes" und "Steigen über den Hund", die jeweils in 18,5% der teilnehmenden Schulklassen vorkamen, sind essenziell in Bezug auf die Sicherheit der Schüler. Besonders Umarmen ist bei jungen Schülern beliebt und gefährlich. Viele Studien haben sich mit Bissverletzungen bei Kindern beschäftigt, die meist im Kopfbereich lokalisiert und dementsprechend schwerwiegend sind, außerdem meist nach einer Interaktion des Kindes auftreten (Schalamon et al., 2006; Horswell und Chahine, 2011; Fein et al., 2019; Holzer et al., 2019; Vucinic und Vucicevic, 2019). Mittels der signifikant reduzierten Rate an schweren Bissverletzungen, die in der örtlichen Klinik vorgestellt wurden, konnte in einer breit angelegten Studie in Graz, Österreich, die Wirksamkeit eines Präventivprogramms bei Grundschulkindern belegt werden (Kienesberger et al., 2022).

Zwei Einsätze wurden als kritisch hervorgehoben. Einmal wurde mit dem Schulhund während einer gesamten Doppelstunde mit nur 5-minütiger Pause durchgehend trainiert - empfohlen werden maximale Trainingseinheiten von 10 Minuten (Beetz, 2012). Dabei wurden etliche Übungen durchgeführt, die als problematisch eingestuft wurden. Der Hund zeigte über den gesamten Einsatz eine sehr hohe Zahl an "problematischen" und "kritischen" Verhaltensweisen wie Übersprungverhalten (Schütteln / Strecken, Gähnen), Beschwichtigungsverhalten (Leckintention, Pföteln, Abwenden von Kopf / Körper), Meidereaktionen und passive Demut (Ducken / Kleinmachen). Zum Schluss kam es zu defensivem

Drohen (d.h. der Hund starrte den Schüler an und zeigte dabei angelegte Ohren, gerunzelte Nase, eingekniffenen Schwanz und eingeknickte Hintergliedmaßen) sowie zu defensiver gehemmter Aggression mit einem schnellen Schnappen in die Luft. Beim zweiten Einsatz wurde eine Vielzahl der "kritischen" Kategorie "unangebrachte Manipulation des Hundes" verzeichnet. Die meisten dieser Handlungen wurden von der Lehrkraft selbst durchgeführt, und die wenigen seitens der Schüler erfolgten nach ihrer Anweisung. Hierbei handelte es sich beispielsweise um Greifen / Ziehen an Zitzen, Ohren und Lefzen. Der Hund reagierte mit multiplen "problematischen" und "kritischen" Verhaltensweisen wie Beschwichtigungsverhalten (Leckintention, Abwenden von Kopf / Körper), Meidereaktionen und passiver Demut (Ducken / Kleinmachen). In diesem Fall wurde das Ziel der hundegestützten Pädagogik, den Schülern einen respektvollen Umgang mit Hunden beizubringen, deutlich verfehlt.

Von den teilnehmenden Schulhunden und Schulklassen wurde eine Minderheit als "unauffällig" bewertet. Insgesamt war folglich knapp ein Viertel (24,1%) der Einsätze "unauffällig", während rund die Hälfte "problematisch" war. Diese Ergebnisse stimmen nicht mit den bisherigen Veröffentlichungen überein, die jedoch keine Schulhunde, sondern Therapiehunde im Fokus hatten. Bei solchen Hunden auf onkologischen Kinderstationen, auf einer chirurgischen Kinderstation oder im Rahmen eines Programms mit jeweils 3 bis 4 ADHS-Kindern wurden keine Anzeichen von Stress entdeckt (Palestrini et al., 2017; McCullough et al., 2018; Melco et al., 2020). Auch fanden sich keine Auffälligkeiten, wenn die Therapiehunde mit erwachsenen Klienten arbeiteten (Glenk et al., 2014; Ng et al., 2014; Corsetti et al., 2019; Clark et al., 2020). Mehrere entscheidende Unterschiede zum Einsatz von Schulhunden sollten allerdings beim Vergleich mit diesen Publikationen berücksichtigt werden. Zum einen unterschieden sich die Klienten (einzelne Patienten oder kleine Gruppen vs. lebhafte Schulklassen mit bis zu 30 Kindern), zum anderen die Hunde (meist erfahrene zertifizierte Therapiehunde vs. teilweise sehr junge Tiere ohne Ausbildung). Auch die Hundehalter unterschieden sich bei der vorliegenden Studie aufgrund ihrer gleichzeitigen Funktion als Lehrkraft und damit der doppelten Verantwortung gegenüber Hund und Schülern bzw. der geteilten Aufmerksamkeitsansprüche, wie von Townsend und Gee (2021) betont.

3. Diskussion der stratifizierten Ergebnisse

Die Einteilung der teilnehmenden Hunde als "unauffällig", "problematisch" bzw. "kritisch" wurde für die nachfolgenden Analysen verwendet. Zunächst wurde der Zusammenhang mit bestimmten Variablen bestimmt. Es bestätigte sich eine moderate Korrelation zwischen dem Ergebnis der Verhaltensanalyse und dem Vorhandensein bzw. Fehlen sowohl einer Ausbildung als auch eines Eignungstests. Beides wird beispielsweise von der International Association of Human-Animal Interaction Organizations gefordert (IAHAIO 2001), was gemäß den vorliegenden Studienergebnissen als sinnvoll anzusehen ist. Die weiteren moderaten Korrelationen, die in den Daten gefunden wurden, betrafen die Schulart, wobei die Grundschulen besonders viele "problematische" und die Mittelschulen besonders viele "unauffällige" Schulhunde aufwiesen. Demensprechend gab es einen moderaten Zusammenhang bei den Schulklassen, mit vermehrt "problematischen" und "kritischen" Schulhunden in den Klassenstufen 1 bis 4, während der Anteil an "unauffälligen" Hunden in den Klassenstufen 8 bis 10 besonders hoch war. Marinelli et al. (2009) fanden ebenfalls mehr gestresste Hunde bei TGI, wenn Kinder unter 12 Jahren involviert waren. Mittelschulen unterscheiden sich von anderen weiterführenden Schulen dadurch, dass die Schüler keine Klassenräume wechseln müssen. Die Studienergebnisse legen nahe, dass dies für den Hund durch stabilere Umweltverhältnisse vorteilhaft sein könnte, passend zu Ng et al. (2014). Obwohl sie bei ihrer Studie keine Anzeichen für Stress bei Therapiehunden fanden, waren die Speichelkortisol-Werte einer Kontrollgruppe erhöht, die nur in Anwesenheit des Halters ohne fremde Personen aber dafür in einer neuen Umgebung getestet wurde.

Ob in einer neuen Umgebung oder nicht, und auch wenn nur eine Schulpause zwischen dem Wiedersehen liegt, wird der Beginn des Unterrichts durch Begrüßungssituationen geprägt. Dementsprechend lag die mittlere HR der teilnehmenden Schulhunde während der ersten 10 Unterrichtsminuten höher als die gesamte mittlere HR, die wiederum höher lag als während der 5-minütigen Ruhephase. Die Ergebnisse wurden nach der Kategorisierung des Hundes stratifiziert. Es zeigte sich, dass über die gesamte Unterrichtsdauer eine signifikant höhere mittlere HR bei den "problematischen" Hunden im Vergleich zu den "unauffälligen" Hunden aufgezeichnet wurde ($p < 0,05$). Dieser Unterschied verstärkte sich während der ersten 10 Unterrichtsminuten, so dass dann die

höchsten Mittelwerte von den "problematischen" Hunden erreicht wurden ($p < 0,05$).

Die signifikant höhere mittlere HR der "problematischen" Hunde deutet auf eine Übereinstimmung zwischen Verhalten und HR, übereinstimmend mit den Ergebnissen von King et al. (2003). Sie untersuchten Hunde in standardisierten angstauslösenden Testsituationen und stellten zahlreiche Korrelationen zwischen HR und Verhalten fest. Es könnte sein, dass akut gestresste Hunde grundsätzlich eine höhere HR als Reaktion auf negative Ereignisse aufweisen. Die höhere HR könnte aber auch eine Reaktion auf positive Ereignisse bedeuten (Beerda et al., 1998). Da die "problematischen" Hunde mehr von der Erhöhung betroffen waren, ist eher von negativen Ereignissen auszugehen. Eine alternative Erklärung liefern Beerda et al. (2000) mit dem Befund, dass Hunde, die hohem chronischen Stress ausgesetzt wurden, vermehrt körperliche Aktivität zeigten. Somit könnten chronisch gestresste "problematische" Schulhunde unruhiger sein und folglich höhere HR zeigen. Andere Ursachen für höhere HR sind Hyperthermie (wobei die Raumtemperatur-Messwerte nicht hoch waren) und das junge Alter oder die Rasse der Tiere (klein- vs. großwüchsig sowie kurz- vs. langhaarig wegen Hyperthermie). In diesen Fällen wären allerdings entsprechende Korrelationen gefunden worden, was nicht zutrifft.

In der Subgruppe der Hunde mit $\leq 5\%$ Artefakten ($n=18$) wurden die Parameter der HRV ebenfalls nach der Kategorisierung der Hunde stratifiziert. Aufgrund der kleinen Stichprobe erfolgten diese Analysen rein explorativ. Sie zeigten aber dasselbe Muster, und zwar einen höheren medianen LF/HF Quotient bei den "problematischen" Hunden im Vergleich zu den "unauffälligen" Hunden (0,208 vs. 0,080). Wenn diese Subgruppe nach der Kategorisierung der Einsätze stratifiziert wurde, waren die Unterschiede bezüglich des mittleren LF/HF Quotienten noch deutlicher (0,468 vs. 0,079). Die Ergebnisse zu HR und HRV stimmen bei der vorliegenden Studie überein, da höhere HR und höhere LF/HF Quotienten mit einer höheren Erregung verbunden sind, wie Zupan et al. (2016) bei ihrer Studie bestätigten.

4. Diskussion der Parameter zu Hund und Umwelteinflüssen

Für den Hund spielt eine stabile Umwelt, die er kontrollieren kann, eine große Rolle. Deshalb ist eine komfortable (ggf. mobile) Ruhezone wichtig bei allen Arten

von TGI und wird allgemein empfohlen (Beetz, 2012; BMBF, 2014; Döring et al., 2018). Dass fast ein Drittel der Schulhunde keine Ruhezone verfügbar hatte, zeigt einen erheblichen Schulungsbedarf der Halter. Einige Lehrkräfte merkten an, ihr Hund möge nicht auf Körbchen, Kissen oder Decken liegen (z.B. zu warm). Bei der Gestaltung der Ruhezone sollte man die Vorlieben des Hundes berücksichtigen, und in diesen Fällen könnte beispielsweise eine Höhle unter dem Lehrerpult oder ein abgesperrter Bereich (z.B. mit Baby-Laufstall) eingerichtet werden. Andere Lehrkräfte gaben eine Ruhezone in einem anderen Teil der Schule an. Die Ruhezone muss sich aber direkt am Einsatzort befinden oder von dort aus jederzeit zugänglich sein.

Brelsford et al. (2017) fanden bei ihrem Review von Studien über TGI in Schulen eine große Bandbreite von Angaben zur Einsatzdauer, von 20 Minuten bis ganztags. Die TVT empfiehlt in ihrem Merkblatt Einsätze von 3 bis 4 Stunden an 2 bis 3 Tagen pro Woche, was den Studienergebnissen entsprach (TVT, 2018). Grundsätzlich sind tägliche Verfassung und Alter der Hunde zu berücksichtigen, sowie die Art der Arbeit und die Verhältnisse vor Ort. Eine Studienteilnehmerin hatte beispielsweise ein eigenes Büro, wo sich die Ruhezone des Hundes befand, mit direktem Zugang zum Klassenzimmer. Der Hund konnte somit jederzeit aussuchen, ob er sich als Schulhund betätigen oder als Bürohund zurückziehen wollte. An solchen ganztägigen Einsätzen ist wenig auszusetzen, ansonsten besteht Forschungsbedarf. Die explorative Analyse der HRV-Daten ergab, dass Hunde mit einer kurzen Einsatzdauer (≤ 3 Stunde täglich gemäß Fragebogen) höhere RMSSD Werte und niedrigere LF/HF Quotienten aufwiesen, d.h. eine vermehrte Aktivierung des parasympathischen Nervensystems, was auf geringeren Stress hinwies.

Mehr als ein Viertel der teilnehmenden Schulhunde war jünger als 2 Jahre, was nicht den Empfehlungen der TVT entsprach (TVT, 2018). Therapiehunde zeigten in einer Studie weniger Stresssignale mit höherem Alter und mehr Erfahrung (King et al., 2011). Dagegen unterschieden sich die HR- und HRV-Werte jüngerer Schulhunde der vorliegenden Studie kaum von den älteren. Passend dazu wurden keine Korrelationen beim Verhalten entdeckt, so dass nichts darauf hindeutet, dass die jüngeren Hunde weniger geeignet wären. Weitere Forschung ist allerdings notwendig. Lange Zeit wurde in der Literatur bezüglich des Höchstalters bei Hunden vor allem das Einsatzgebiet der Assistenzhunde berücksichtigt.

Mittlerweile wurde empfohlen, darauf basierend ähnliche Verfahren bei Therapiehunden für das Ausscheiden aus dem Dienst unter Berücksichtigung von Alter, Gesundheitszustand und Verhalten einzuführen (Ng und Fine, 2019). Mit zunehmender Verbreitung der Schulhunde wird auch bei ihnen dieses Thema künftig an Relevanz gewinnen.

Glenk (2017) fand bei ihrem Review über Therapiehunde keinerlei Zusammenhänge mit Rassen, was an den kleinen Stichproben liegen könnte. Bei der vorliegenden Studie bildeten die Retriever die größte Gruppe, und die andere Hälfte der Schulhunde war breit gefächert. Der hohe Anteil an schwarzen und schwarzgemischten Tieren war interessant mit Blick auf Vorurteile gegenüber schwarzen Tieren (Lum et al., 2013) und darauf, dass sogar in der Literatur hellere Tiere empfohlen werden (Beetz, 2012). Die Herkunft der teilnehmenden Schulhunde war ebenso divers. Insgesamt 11 Hunde kamen aus einem Tierheim und/oder aus dem Ausland, 12 Hunde wurden erst nach der Sozialisationsphase von ihren Haltern übernommen, und davon gaben 9 Personen an, dass ihnen die Sozialisation ihres Hundes unbekannt sei. Bezüglich Herkunft wurden keine Korrelationen zum Verhalten gefunden, d.h. keine Hinweise, dass die gezüchteten Hunde besser geeignet wären, aber weitere Forschung ist erforderlich.

Von den teilnehmenden Lehrkräften hatten über 70% mehr als 2 Jahre Erfahrung als Hundeführer und über 90% mehr als 2 Jahre Berufserfahrung. Eine Studie über Therapiehunde auf onkologischen Kinderstationen ergab keine Unterschiede in Bezug auf den Stress der Hunde je nach Erfahrung der Hundehalter (McCullough et al., 2018). Diese Einsätze sind jedoch nicht mit der hundegestützten Pädagogik zu vergleichen: Lehrkräfte tragen die Verantwortung erstens für das Wohl ihres Tieres, zweitens dafür, dass es keine Schäden anrichtet, und drittens für die Lernerfolge ihrer Schüler (Townsend und Gee, 2021). Das alles zu bewältigen, dürfte sehr schwierig für Anfänger sein. Hinzu kommt, dass die Lehrkräfte in unübersichtlichen Klassenzimmern mit vielen sehr aktiven Schülern feine Stresssignale ihrer Hunde erkennen und angemessen reagieren müssen. In einer Studie stellte sich heraus, dass Halter ihre Hunde als weniger gestresst beurteilten, wenn sie zuvor weniger Stresssignale erkannt hatten; dies hat Tierschutzrelevanz, da den Hunden dann allgemein mehr zugemutet wird (Mariti et al, 2012). Damit das nicht passiert, muss optimalerweise jede einzelne Interaktion zwischen Schüler und Hund überwacht werden. Die Ergebnisse der Kategorien "Kontakt mit

mehreren Schülern gleichzeitig" und "Lehrkraft übersieht/ignoriert kritische Situation" sowie die aufgezeichneten problematischen Übungen offenbarten dagegen große Mängel.

Weiterhin spielt die Wissensvermittlung zum Umgang der Schüler mit dem Hund eine wichtige Rolle (Brelsford et al., 2017; Glenk, 2017). Meints et al. (2018) demonstrierten eine erfolgreiche Methode zur Aufklärung über Stresssignale beim Hund und erreichten sogar bei kleinen Kindern langfristige Erfolge. Nicht alle Lehrkräfte der vorliegenden Studie gaben an, Verhaltensregeln für den Umgang mit dem Hund kommuniziert zu haben. Als nach einer Spezifizierung gefragt wurde, waren die Antworten außerdem eher spärlich. Zusammen mit dem geringen Anteil an "unauffälligen" Studienteilnehmern spricht dies dafür, dass im Unterricht der sichere Umgang mit dem Hund mehr in den Fokus gerückt werden muss.

5. Diskussion zusätzlicher neuer Erkenntnisse

Die explorative Untersuchung der HRV ergab Aspekte, die bei der Studienplanung nicht vorgesehen waren. Zunächst wurde festgestellt, dass nur 18 der 54 Hunde eine Artefaktrate $\leq 5\%$ aufwiesen und somit für die eigentliche Analyse geeignet waren. Diese Problematik, die die Verlässlichkeit der Daten in Frage stellt, wird kaum in der Literatur thematisiert, und die Artefaktrate wird entgegen entsprechenden Forderungen selten genannt (Parker et al., 2010; Schöberl et al., 2015). Daher wurden im weiteren Verlauf der Untersuchungen mögliche Ursachen für hohe Artefaktraten eruiert. Die Messungen erfolgten in Ruhe, aber die Hunde wurden aus (Besitzer-) Compliance Gründen nicht geschoren. Erstaunlicherweise spielte die Haarlänge der Hunde jedoch keine Rolle beim Auftreten von Artefakten. Außerdem waren mittelgroße und große Hunde (im Vergleich zu den kleinen Hunden) eher von hohen Artefaktraten betroffen, wobei die Validierung der Polar-Uhr eigentlich für deren Gewichtsklasse erfolgt war (Essner et al., 2013).

In der Subgruppe der Hunde mit Artefaktrate $\leq 5\%$ fielen deren im Vergleich zu anderen Studien (Jonckheer-Sheehy et al., 2012; Kuhne et al., 2014; Köster et al., 2019; Baisan et al., 2020) hohe RMSSD Werte auf. Eine Erklärung könnte lauten, dass die Schulhunde während der Ruhephase oft tief eingeschlafen waren, so dass das parasympathische Nervensystem aktiv war. Es ist interessant, dass sich sogar die "kritischen" Hunde während der Ruhephasen offensichtlich schnell entspannen konnten (Abbildung 2).

Die Befragung aller Münchner Schulen, die zu Studienbeginn wegen der Rekrutierung durchgeführt und im Jahr 2022 wiederholt wurde, stellt eine weitere Besonderheit der vorgelegten Studie dar. Befragungen sind üblich bei Untersuchungen zur hundegestützten Pädagogik (Volk, 2007; Agsten, 2009). Es ist allerdings das erste Mal, dass alle Schulen einer Großstadt wie bei einem Register erfasst wurden, und dies zweimal im Abstand von 7 Jahren. Die resultierenden Zahlen über das Vorkommen von Schulhunden sind aufgrund der fehlenden Meldepflicht besonders wertvoll, und die Steigerung um 4,4 Prozentpunkte verdeutlicht die wachsende Bedeutung der hundegestützten Pädagogik.

6. Schlussfolgerungen

Mit der vorliegenden Studie wurden mehrere Problemfelder zu Tierschutz und Sicherheit der Schüler im Rahmen hundegestützter Pädagogik identifiziert. Die bundesweite Einführung von Leitlinien, Monitoring- und Zertifizierungsverfahren, die gemeinsam mit Fachtierärzten ausgearbeitet wurden, könnte Abhilfe schaffen. Darüber hinaus haben sich einige Prinzipien als allgemeine Empfehlung für die Praxis herauskristallisiert. Neben der Freiwilligkeit des Hundes und präzisen Skills der Lehrkraft ist ihre lückenlose Aufsicht des Hundes wichtig. Dies gilt insbesondere zu Beginn des Unterrichts, wenn die Erregungslage der Hunde aufgrund der Willkommenssituationen erhöht ist. Dass diese Erhöhung bei den "problematischen" Hunden signifikant größer war, spricht für dringenden Handlungsbedarf.

VII. ZUSAMMENFASSUNG

Die hundegestützte Pädagogik erfreut sich zunehmender Beliebtheit und soll beispielsweise Sozialverhalten und Lernerfolg der Schüler verbessern. Während sich die bisherige Forschung auf die positiven Effekte für die Schüler konzentrierte, wurden mögliche Tierschutzaspekte bisher nicht untersucht. Kenntnisse hierzu sind jedoch nicht nur in Hinblick auf das Tierwohl der eingesetzten Hunde, sondern auch deshalb wichtig, weil die Sicherheit der Schüler eng damit verbunden ist. Die vorliegende Querschnittsstudie wurde an 54 bayerischen Schulen mit je einem Schulhund durchgeführt. Ziel war die Beschreibung des Status quo und die Identifizierung problematischer Bereiche. Zudem wurde das Stressniveau der Hunde anhand kardiologischer Parameter ermittelt.

Die Schulklassen wurden für eine Einzel- oder Doppelstunde besucht. Die Hundeführer wurden gebeten, im Vorfeld einen Fragebogen auszufüllen. Während des Unterrichts wurde der jeweilige Schulhund für die spätere Verhaltensanalyse gefilmt. Außerdem wurden die Echtzeitmessungen der kaninen RR-Intervalle mit der Polar-Uhr V800 (Polar Electro Oy, Kempele, Finnland) aufgezeichnet.

Die meisten teilnehmenden Schulen waren Grundschulen (38,9%, n=21/54). Das mediane Alter der Hunde lag bei 3,0 Jahren, und für 22 Schulhunde (40,7%) wurde eine spezielle Ausbildung dokumentiert. Bei den Hundeführern handelte es sich hauptsächlich um Lehrerinnen mit mehr als 2 Jahren Berufserfahrung. Gemäß Fragebogen dauerten die Einsätze durchschnittlich $3,3 \pm 1,9$ Stunden, und die mittlere Häufigkeit der Einsätze betrug $8,7 \pm 6,0$ Tage pro Monat.

Das Verhalten der Hunde sowie jegliche Interaktion der Schüler und der Lehrkraft mit dem Hund wurden mithilfe der Videos und eines zuvor festgelegten Ethogramms als "unauffällig", "problematisch" oder "kritisch" kategorisiert. Darauf basierend wurden der Schulhund, die Schüler und die Lehrkraft sowie der Gesamteinsatz auf dieselbe Weise eingeteilt. Die Hälfte aller Einsätze wurde als "problematisch" und etwa ein Viertel als "unauffällig" bzw. "kritisch" eingestuft.

Zu den häufigen "problematischen" Interaktionen gehörte der Kontakt mit mehreren Schülern gleichzeitig (in 64,8% der Klassen), während das Umarmen/Küssen des Hundes zu den häufigen "kritischen" Interaktionen zählte (in 18,5% der Klassen). Häufige "problematische" Verhaltensweisen des Hundes, die

auf Optimierungsbedarf bei der Durchführung der Einsätze hinwiesen, waren zum Beispiel Meidereaktionen wie der Versuch, sich von einem Auslöser zu entfernen (bei 37,0% der Hunde).

Mäßige Korrelationen wurden wie folgt festgestellt: In Klassen mit älteren Schülern gab es weniger "problematische" oder "kritische" Hunde und mehr "unauffällige" Hunde im Vergleich zu Grundschulen (C_{corr} Schulhund vs. Klassenstufe: 0,45, C_{corr} Schulhund vs. Schultyp: 0,41). Es wurden auch weniger Hunde als "problematisch" oder "kritisch" eingestuft, wenn im Vorfeld der Einsätze ein Eignungstest und/oder eine spezielle Ausbildung erfolgte (C_{corr} Schulhund vs. Eignungstest und C_{corr} Schulhund vs. Ausbildung: 0,43).

Die mittlere Herzrate (HR) der "problematischen" Hunde war im Vergleich zu den "unauffälligen" Hunden signifikant erhöht ("problematische" Hunde, $n = 25$: 90 ± 16 beats per minute, bpm vs. "unauffällige" Hunde, $n = 22$: 81 ± 16 bpm; $p < 0,05$). Die höchsten mittleren HR-Werte wurden in der Untergruppe der "problematischen" Hunde während der ersten 10 Minuten des Unterrichts gemessen (107 ± 29 bpm, vs. "unauffällige" Hunde: 90 ± 22 bpm, $p < 0,05$).

Zusätzlich wurden HR und Herzratenvariabilität (HRV) während einer 5-minütigen Ruhephase bestimmt. Die mittlere HR in Ruhe war signifikant reduziert ("unauffällige" Hunde: 70 ± 18 bpm, $p < 0,01$). In Bezug auf die HRV-Daten stellte sich heraus, dass nur 18 Hunde eine Artefaktrate $\leq 5\%$ aufwiesen und somit für die Analyse geeignet waren. Jeweils 8 dieser 18 Hunde waren "unauffällig" bzw. "problematisch". Explorative Untersuchungen ergaben deutliche Unterschiede im medianen LF/HF-Quotient zwischen beiden Subgruppen (0,080 vs. 0,208).

Die aufgrund der Verhaltensanalyse als "problematisch" eingestuften Hunde zeigten dementsprechend größere Abweichungen bei den Herzparametern. Aufgrund der freiwilligen Rekrutierung, verbunden mit einem hohen Arbeitsaufwand für die Lehrkräfte, ist von einem Selektionsbias auszugehen. Dennoch wurde nur eine Minderheit der teilnehmenden Schulhunde und Schulklassen als "unauffällig" bewertet. Diese Ergebnisse stimmen nicht mit den bisherigen Veröffentlichungen überein, die jedoch keine Schulhunde, sondern Therapiehunde im Fokus hatten. Hervorzuhebende Unterschiede umfassen die Klienten (einzelne, meist erwachsene Patienten oder kleine Gruppen vs. lebhaftes Schulklassen mit bis zu 30 Kindern), die Hunde (meist erfahrene zertifizierte

Therapiehunde vs. teilweise sehr junge Tiere ohne Ausbildung) sowie die Hundeführer (bei der vorliegenden Studie: gleichzeitige Funktion als Lehrkraft und damit geteilte Aufmerksamkeitsansprüche gegenüber Hund und Schülern).

Insgesamt kann gesagt werden, dass das Engagement der Lehrkräfte und die Freude der Schüler in Bezug auf den Schulhund bei der Videoauswertung deutlich wurde. Andererseits zeigte die Häufung "problematischer" und "kritischer" Kategorien, dass mehr Bewusstsein für Sicherheit und Tierschutz bei Einsätzen von Hunden im Schulunterricht geschaffen werden muss. Mängel waren weit verbreitet und teilweise schwerwiegend. Maßnahmen zur Sensibilisierung und Prävention sind daher dringend erforderlich. Empfehlenswert wäre die Ausarbeitung bundesweit gültiger Leitlinien und Zertifizierungen, die solche Maßnahmen berücksichtigen.

VIII. SUMMARY

Animal-assisted education is becoming increasingly popular and is said to enhance learning processes and children's development, inter alia. Previous research has focused on these positive effects for the students. Animal welfare, which is closely linked to the pupils' safety, has not been investigated so far. The present cross-sectional study was conducted at 54 Bavarian schools, each with one working dog. The aim was to describe the status quo and to identify problematic issues. In addition, the dogs' stress level was determined by means of cardiac parameters.

The classes were visited for a single or double lesson. The dog handlers were asked to fill in a questionnaire beforehand. During the lesson, the respective school dog was videotaped for subsequent behavior analysis. In addition, real-time measurements of canine RR intervals were recorded using the Polar monitor V800 (Polar Electro Oy, Kempele, Finland).

Most participating schools were elementary schools (38.9%, $n=21/54$). The dogs' median age was 3.0 years, and 22 of them (40.7%) had received a specialized training. The handlers were mainly teachers with more than 2 years of work experience. According to survey data, the dogs participated in classes on 8.7 ± 6.0 days per month, and a session lasted on average 3.3 ± 1.9 hours.

The dogs' behavior and any interaction of the pupils and of the teacher with the dog were categorized as "innocuous", "problematic", or "critical" based on the videos and a predetermined ethogram. Afterwards, the dog, the pupils, the teacher, and the global intervention were classified in the same way. Half of all sessions were finally rated as "problematic", while about a quarter were "innocuous" or "critical".

One of the most frequent "problematic" interactions was contact of the dog with several pupils at the same time (in 64.8% of classes). Furthermore, hugging / kissing the dog was a frequent "critical" interaction (in 18.5% of classes). Common "problematic" canine behaviors, which indicated a need for optimized procedures, included withdrawal reactions such as trying to move away from a trigger (in 37.0% of dogs).

Moderate correlations were found as follows: Classes with older students had fewer "problematic" or "critical" dogs and more "innocuous" dogs compared to elementary schools (C_{corr} dog vs. visited class: 0.45, C_{corr} dog vs. type of school:

0.41). Fewer dogs were also classified as "problematic" or "critical" if a canine aptitude test and/or specialized training had been performed before the settings started (C_{corr} dog vs. aptitude test and C_{corr} dog vs. specialized training: 0.43).

The mean heart rate (HR) of the "problematic" dogs was significantly increased compared to the "innocuous" dogs ("problematic" dogs, $n = 25$: 90 ± 16 beats per minute, bpm vs. "innocuous" dogs, $n = 22$: 81 ± 16 bpm; $p < 0.05$). The highest mean HR values were recorded in the subgroup of "problematic" dogs during the first 10 minutes of the classes (107 ± 29 bpm, vs. "innocuous" dogs: 90 ± 22 bpm, $p < 0.05$).

In addition, HR and heart rate variability (HRV) were determined at rest for 5 minutes. The mean HR at rest was significantly reduced ("innocuous" dogs: 70 ± 18 bpm, $p < 0.01$). With regard to HRV data, it turned out that only 18 dogs showed an artifact rate $\leq 5\%$ and were thus suitable for analysis. Of these 18 dogs, 8 were "innocuous" and 8 were "problematic". Exploratory testing revealed substantial differences in the median LF/HF quotient between both subgroups (0.080 vs. 0.208).

The dogs classified as "problematic" resulting from the behavior analysis showed accordingly greater deviations in the cardiac parameters. Due to the voluntary recruitment, combined with a high workload for the teachers, a selection bias cannot be excluded. Nevertheless, only a minority of the participating school dogs and classes were assessed as "innocuous". These results do not match previous publications, which, however, focused on therapy dogs instead of school dogs. The major differences affect the clients (single, mostly adult patients or small groups vs. lively school classes with up to 30 children), the dogs (mostly experienced certified therapy dogs vs. partly very young, untrained animals) as well as the handlers (in the case of the present study: simultaneous function as teacher and thus shared responsibility for dog and pupils).

The videos revealed the teachers' commitment and the pupils' joy in learning with the dog. At the same time, the accumulation of "problematic" and "critical" categories suggested that more awareness for animal welfare and safety issues was required. Shortcomings were widespread and even serious, highlighting the need for preventive measures. Consequently, the implementation of such activities in national guidelines and certifications are recommended.

IX. LITERATURVERZEICHNIS

Agsten L (2009). HuPäsch - Hunde in die Schulen und alles wird gut?

Norderstedt: Books on Demand-Verlag.

Baisan RA, Condurachi EI, Vulpe V (2020). Short-term heart-rate variability in healthy small and medium-sized dogs over a five-minute measuring period. *J. Vet. Res.* 64, 161-167.

Beerda B, Schilder MBH, van Hooff JARAM, de Vries HW, Mol JA (2000). Behavioural and hormonal indicators of enduring environmental stress in dogs. *Anim. Welf.* 9, 49-62.

Beerda B, Schilder MBH, van Hooff JARAM, de Vries HW, Mol JA (1998). Behavioural, saliva cortisol and heart rate responses to different types of stimuli in dogs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 58, 365-381.

Beerda B, Schilder MBH, van Hooff JARAM, de Vries HW (1997). Manifestations of chronic and acute stress in dogs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 52, 307-319.

Beetz A (2012). *Hunde im Schulalltag - Grundlagen und Praxis*. München: Ernst Reinhardt Verlag.

Bergfeld C (2011). *Evaluation der Elektroenzephalographie und der Herzratenvariabilität als Narkosetiefenmonitoring beim Hund während total intravenöser Anästhesie mit Propofol allein sowie in Kombination mit Dexmedetomidin oder Remifentanyl*. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.

BMBF - Bundesministerium für Bildung und Frauen (2014). *Hunde in der Schule - Allgemeine Hinweise zu Tieren in der Schule*. Wien.

Brelsford VL, Dimolareva M, Gee NR, Meints K (2020). Best practice standards in animal-assisted interventions: How the LEAD risk assessment tool can help. *Animals* 10, 974; doi:10.3390/ani10060974.

Brelsford VL, Meints K, Gee NR, Pfeffer K (2017). Animal-assisted interventions in the classroom - a systematic review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 14, 669.

- Bublak A (2013). Ausdrucksverhalten von Hunden (*Canis familiaris*) gegenüber dem Menschen in einem Verhaltenstest und Beschwichtigungssignale in der Hund-Mensch-Kommunikation. Dissertation, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Clark SD, Smidt JM, Bauer BA (2020). Therapy dogs' and handlers' behavior and salivary cortisol during initial visits in a complex medical institution: a pilot study. *Front. Vet. Sci.* 7; doi:10.3389/fvets.2020.564201.
- Corsetti S, Ferrara M, Natoli E (2019). Evaluating stress in dogs involved in animal-assisted interventions. *Animals* 9,833; doi:10.3390/ani9100833.
- D'Angelo D, d'Ingeo S, Ciani F, Visone M, Sacchettino L, Avallone L, Quaranta A (2021). Cortisol levels of shelter dogs in animal assisted interventions in a prison: an exploratory study. *Animals* 11,345; doi:10.3390/ani11020345.
- De Carvalho IR, Nunes T, de Sousa L, Almeida V (2020). The combined use of salivary cortisol concentrations, heart rate and respiratory rate for the welfare assessment of dogs involved in AAI programs. *J. Vet. Behav.* 36, 26-33.
- Deutscher Tierschutzbund e.V. (2013). Tiergestützte Maßnahmen aus Tierschutzsicht. Bonn.
- Döring D, Bidoli E, Jung H (2018). Tierschutz und Gefahrenprävention. In: Strunz IA, Waschulewski U (Hrsg.), Tiergeschützte Pädagogik - Eckpfeiler didaktischen Handelns. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, 90-107.
- Döring-Schätzl D, Kuhne F, Struwe R (2004). Ein Verhaltenstest zur Prüfung der Eignung von Hunden für ein "Hundebesuchsprogramm" in Einrichtungen des Gesundheitswesens. *Veterinärmedizin in der Hauptstadt*; 2/04:17-19.
- Engel B (2010). Handbuch der Herzratenvariabilität - Einsatzmöglichkeiten in der Präventivmedizin. Masterarbeit Dresden International University.
- Esch T (2002). Gesund im Stress: Der Wandel des Stresskonzeptes und seine Bedeutung für Prävention, Gesundheit und Lebensstil. *Gesundheitswesen* 64, 73-81.

Essner A, Sjöström R, Ahlgren E, Lindmark B (2013). Validity and reliability of Polar RS800CX heart rate monitor, measuring heart rate in dogs during standing position and at trot on a treadmill. *Physiol. Behav.* 114-115, 001-005.

Fallani G, Previde EP, Valsecchi P (2007). Behavioral and physiological responses of guide dogs to a situation of emotional distress. *Physiol. Behav.* 90, 648-655.

Feddersen-Petersen DU (2008). *Ausdrucksverhalten beim Hund: Mimik und Körpersprache, Kommunikation und Verständigung*. Stuttgart: Franckh-Kosmos-Verlag.

Fein J, Bogumil D, Upperman JS, Burke RV (2019). Pediatric bites: a population-based profile. *Inj. Prev.* 25, 290-294.

Firnkes A, Bartels A, Bidoli E, Erhard M, 2017. Appeasement signals used by dogs during dog-human communication. *J. Vet. Behav.* 19, 35-44.

Glenk LM (2017). Current perspectives on therapy dog welfare in animal-assisted interventions. *Animals* 7,7.

Glenk LM, Kothgassner OD, Stetina BU, Palme R, Kepplinger B, Baran H (2014). Salivary cortisol and behavior in therapy dogs during animal-assisted interventions: A pilot study. *J. Vet. Behav.* 9 (3), 98-106.

Glenk LM, Kothgassner OD, Stetina BU, Palme R, Kepplinger B, Baran H (2013). Therapy dogs' salivary cortisol levels vary during animal-assisted interventions. *Anim. Welf.* 22, 369-378.

Große-Siestrup C (2003). Tierschutzgerechte Arbeit mit Tieren. In: Olbrich E, Otterstedt C (Hrsg.), *Menschen brauchen Tiere - Grundlagen der tiergestützten Pädagogik und Therapie*. Stuttgart: Franckh-Kosmos-Verlag, 115-119.

Grové C, Henderson L, Lee F, Wardlaw P (2021). Therapy dogs in educational settings: guidelines and recommendations for implementation. *Front. Vet. Sci.* 8; doi:10.3389/fvets.2021.655104.

Hansen S (2000). Kurz- und langfristige Änderungen von Herzschlagvariabilität und Herzschlagfrequenz als Reaktion auf Veränderungen in der sozialen Umwelt

(Gruppierungen und Grooming-Simulation) von Hausschweinen. Dissertation, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

Harada T, Abe J, Shiotani M, Hamada Y, Horii I (2005). Effect of autonomic nervous function on QT interval in dogs. *J. Toxicol. Sci.* 30 (3), 229-237.

Hediger K, Wagner J, Künzi P, Haefeli A, Theis F, Grob C, Pauli E, Gerger H (2021). Effectiveness of animal-assisted interventions for children and adults with post-traumatic stress disorder symptoms: a systematic review and meta-analysis, *Eur. J. Psychotraumatol.* 12(1), 1879713; doi 10.1080/20008198.2021.1879713.

Hoffmann G (2008). Bewegungsaktivität und Stressbelastung bei Pferden in Auslaufhaltungssystemen mit verschiedenen Bewegungsangeboten. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen.

Holzer KJ, Vaughn MG, Murugan V (2019). Dog bite injuries in the USA: prevalence, correlates and recent trends. *Inj. Prev.* 25, 187-190.

Horswell BB, Chahine CJ (2011). Dog bites of the face, head and neck in children. *W. V. Med. J.* 107, 24-27.

Hydbring-Sandberg E, von Walter LW, Höglund K, Svartberg K, Swenson L, Forkman B (2004). Physiological reactions to fear provocation in dogs. *J. Endocrinol.* 180, 439-448.

IAHAIO - International Association of Human-Animal Interaction Organizations. The IAHAIO definitions for animal assisted intervention and guidelines for wellness of animals involved in AAI (2018, 1. Juni). https://iahaio.org/wp/wp-content/uploads/2018/04/iahaio_wp_updated-2018-final.pdf.

IAHAIO - International Association of Human-Animal Interaction Organizations, 2001. The IAHAIO 2001 Rio Declaration. <https://iahaio.org>.

Jonckheer-Sheehy VSM, Vinke CM, Ortolani A (2012). Validation of a Polar human heart rate monitor for measuring heart rate and heart rate variability in adult dogs under stationary conditions. *J. Vet. Behav.* 7 (4), 205-212.

Kaminski J, Tempelmann S, Call J, Tomasello M (2009). Domestic dogs comprehend human communication with iconic signs. *Dev. Sci.* 12(6), 831-837.

Kienesberger B, Arneitz C, Wolfschluckner V, Flucher C, Spitzer P, Singer G, Castellani C, Till H, Schalamon J (2022). Child safety programs for primary school children decrease the injury severity of dog bites. *Eur. J. Pediatr.* 181, 709-714.

King C, Watters J, Mungre S (2011). Effect of a time-out session with working animal-assisted therapy dogs. *J. Vet. Behav.* 6, 232-238.

King T, Hemsworth PH, Coleman GJ (2003). Fear of novel and startling stimuli in domestic dogs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 82 (1), 45-64.

Köster LS, Sithole F, Gilbert GE, Artemiou E (2019). The potential beneficial effect of classical music on heart rate variability in dogs used in veterinary training. *J. Vet. Behav.* 30, 103-109.

Kohn B, Schwarz G (2017). *Praktikum der Hundeklinik*. 12. Auflage. Stuttgart: Enke Verlag.

Kuhne F, Hößler J, Struwe R (2014). Behavioral and cardiac responses by dogs to physical human-dog contact. *J. Vet. Behav.* 9, 93-97.

LEAD - Lincoln Education Assistance with Dogs (2023, 1. March).
<https://lead.blogs.lincoln.ac.uk/>

Levinson BM (1978). Pets and personality development. *Psychol. Rep.* 42(3), 1031-1038.

Levinson BM (1971). Household pets in training schools serving delinquent children. *Psychol. Rep.* 28(2), 475-481.

Levinson BM (1965). Pet psychotherapy: use of household pets in the treatment of behavior disorder in childhood. *Psychol. Rep.* 17(3), 695-698.

Lum HC, Nau N, McClellan K (2013). Exploring "black dog" syndrome: How color can influence perceptions of companion animals. Poster presented at the 22nd Annual Conference of the International Society of Anthrozoology, Chicago, IL, USA.

Manzo A, Ootaki C, Kamohara K, Fukamachi K (2009). Comparative study of

heart rate variability between healthy human subjects and healthy dogs, rabbits and calves. *Lab. Anim.* 43, 41-45.

Marinelli L, Normando S, Siliprandi C, Salvadoretti M, Mongillo P (2009). Dog-assisted interventions in a specialized centre and potential concerns for animal welfare. *Vet. Res. Commun.* 33, 93-95.

Mariti C, Gazzano A, Lansdown Moore J, Baragli P, Chelli L, Sighieri C (2012). Perception of dogs' stress by their owners. *J. Vet. Behav.* 7, 213-219.

Martin P, Bateson P (2007). *Measuring behaviour: an introductory guide*. Cambridge: Cambridge University Press.

Matsanuga T, Harada T, Mitsui T, Inokuma M, Hashimoto M, Miyauchi M, Murano H, Shibutani Y (2001). Spectral analysis of circadian rhythms in heart rate variability of dogs. *Am. J. Vet. Res.* 62 (1), 37-42.

McCullough A, Jenkins MA, Ruehrdanz A, Gilmer MJ, Olson J, Pawar A, Holley L, Sierra-Rivera S, Linder DE, Pichette D, Grossman NJ, Hellman C, Guérin NA, O'Haire ME (2018). Physiological and behavioral effects of animal-assisted interventions on therapy dogs in pediatric oncology settings. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 200, 86-95.

Meints K, Brelsford V, De Keuster T (2018). Teaching children and parents to understand dog signaling. *Front. Vet. Sci.* 5; doi:10.3389/fvets.2018.00257.

Melco AL, Goldman L, Fine AH, Peralta JM (2020). Investigation of physiological and behavioral responses in dogs participating in animal-assisted therapy with children diagnosed with attention-deficit hyperactivity disorder. *J. Appl. Anim. Welf. Sci.* 23(1), 10-28.

Nicolson BY (2022). *Is dog therapy good for the therapy dog?* Bachelor's thesis, University of Arizona, Tucson, USA.

Ng ZY, Fine AH (2019). Considerations for the retirement of therapy animals. *Animals* 9, 1100; doi:10.3390/ani9121100.

Ng ZY, Pierce BJ, Otto CM, Buechner-Maxwell VA, Siracusa C, Werre SR (2014). The effect of dog-human interaction on cortisol and behavior in registered

animal-assisted activity dogs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 159, 69-81.

Ogata N, Kikusui T, Takeuchi Y, Mori Y (2006). Objective measurement of fear-associated learning in dogs. *J. Vet. Behav.* 1 (2), 55-61.

Palestrini C, Calcaterra V, Cannas S, Talamonti Z, Papotti F, Buttram D, Pelizzo G (2017). Stress level evaluation in a dog during animal-assisted therapy in pediatric surgery. *J. Vet. Behav.* 17, 44-49.

Parker M, Goodwin D, Eager RA, Redhead ES, Marlin DJ (2010). Comparison of Polar heart rate interval data with simultaneously recorded ECG signals in horses. *Comp. Exerc. Physiol.* 6 (4), 137-142.

Racca A, Guo K, Meints K, Mills DS (2012). Reading faces: differential lateral gaze bias in processing canine and human facial expressions in dogs and 4-year-old children. *PLoS One* 7 (4), e36076.

Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht, Beschluss der KMK vom 09.09.1994 i. d. F. vom 14. Juni 2019, S. 90.

Sammito S, Böckelmann I (2015). Analyse der Herzfrequenzvariabilität - Mathematische Basis und praktische Anwendung. *Herz* 40, S76-S84; doi 10.1007/s00059-014-4145-7.

Schalamon J, Ainoedhofer H, Singer G, Petnehazy T, Mayr J, Kiss K, Höllwarth ME (2006). Analysis of dog bites in children who are younger than 17 years. *Pediatrics* 117 (3), 374-379.

Schöberl I, Kortekaas K, Schöberl FF, Kotrschal K (2015). Algorithm-supported visual error correction (AVEC) of heart rate measurements in dogs, *Canis lupus familiaris*. *Behav. Res.* 47, 1356-1364.

Scholz M, von Reinhardt C (2012). *Stress bei Hunden*. Bernau: animal learn Verlag.

Schretzmayer L, Kotrschal K, Beetz A (2017). Minor immediate effects of a Dog on children's reading Performance and Physiology. *Front. Vet. Sci.* 4(90); doi 10.3389/fvets.2017.00090.

Schulhundweb (2023, 1. March). Selbstverpflichtung. <https://schulhundweb.de/selbstverpflichtung-2>.

Schwarzkopf A (2015). Interaktion mit Tieren aus hygienischer Sicht. In: Heimtiere und Gesundheit. Prävention - Assistenz - Therapie. Verden: Mars GmbH, 128-129.

Selye H (1976). Forty years of stress research: principal remaining problems and misconceptions. *CMA Journal* 115, 53-56.

Serpell JA, Kruger KA, Freeman LM, Griffin JA, Ng ZY (2020). Current standards and practices within the therapy dog industry: results of a representative survey of United States therapy dog organizations. *Front. Vet. Sci.* 7; doi:10.3389/fvets.2020.00035.

Shepherd K (2009). Behavioural medicine as an integral part of veterinary practice. In: Horwitz D, Mills D (Hrsg.), *BSAVA Manual of Canine and Feline Behavioural Medicine* (S. 10-23). British Small Animal Veterinary Association, Gloucester.

Silbernagl S, Draguhn A (2018). *Taschenatlas Physiologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

STS - Schweizer Tierschutz (2003). *Positionspapier Tiere im Schulzimmer und Tiere im Unterricht*. Basel.

Tarvainen MP, Niskanen JP, Lipponen JA, Ranta-aho PO, Karjalainen PA (2014). Kubios HRV - Heart rate variability analysis software. *Comput. Methods Programs Biomed.* 113, 210-220.

Task Force of The European Society of Cardiology and The North American Society of Pacing and Electrophysiology (1996). Heart rate variability - Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. *Eur. Heart J.* 17, 354-381.

Townsend L, Gee NR (2021). Recognizing and mitigating canine stress during animal assisted interventions. *Vet. Sci.* 8, 254; doi:10.3390/vetsci.8110254.

TVT - Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. (2018): Merkblatt Nr.

131.04 - Nutzung von Tieren im sozialen Einsatz, Hunde. <https://www.tierschutz-tvt.de/alle-merkblaetter-und-stellungnahmen/#c412>.

Udell MA, Wynne CD (2010). Ontogeny and phylogeny: both are essential to human-sensitive behaviour in the genus *Canis*. *Anim. Behav.* 79, E9-E14.

Vernooij MA, Schneider S (2018). *Handbuch der tiergestützten Intervention: Grundlagen, Konzepte, Praxisfelder*. Wiebelsheim: Quelle & Meyer.

Volk J (2007). Schulbegleithunde in Deutschland. In: *Kongress Mensch und Tier – Tiere in Prävention und Therapie*, Berlin, Workshop IV: Tiere in der Pädagogik.

Vucinic M, Vucicevic M (2019). Children are victim of dog bites due to irresponsible dog ownership, parenthood, and managers of school institutions in Serbia. *J. Vet. Behav.* 30, 61-68.

Wohlfarth R, Mutschler B, Beetz A, Schleider K (2014). An investigation into the efficacy of therapy dogs on reading performance in 6-7 year old children. *Hum. Anim. Interact. Bull.* 2 (2), 60-73.

Wohlfarth R, Olbrich E (2014). *Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung in der Praxis tiergestützter Interventionen*. Wien, Zürich: ESAAT und ISAAT.

Zähner M (2003). Kann man den Therapiebegleithund züchten? In: Olbrich E, Otterstedt C (Hrsg.), *Menschen brauchen Tiere - Grundlagen der tiergestützten Pädagogik und Therapie*. Stuttgart: Franckh-Kosmos-Verlag, 367-384.

Zimen E (1971). *Wölfe und Königspudel: Vergleichende Verhaltensbeobachtung*. München: Piper-Verlag.

Zupan M, Buskas J, Altimiras J, Keeling LJ (2016). Assessing positive emotional states in dogs using heart rate and heart rate variability. *Physiol. Behav.* 155, 102-111.

X. ANHANG A - STUDIENUNTERLAGEN

Einwilligungserklärung:

Einwilligungsbestätigung für

(Vorname)

(Nachname)

(Klasse)

Ich / Wir bin / sind damit

- einverstanden
 nicht einverstanden

dass ich / unser Kind an der wissenschaftlichen Studie "Hundegestützte Interventionen bei Schülern unter den Aspekten Sicherheit und Tierschutz" teilnehme / teilnimmt und die mittels Videoaufzeichnung gewonnenen Daten für wissenschaftliche Zwecke verwendet werden.

_____, den _____

(Unterschrift Erziehungsberechtigte(r))*

(Unterschrift Schüler / Schülerin)**

* bei Schülerinnen und Schülern bis zur Vollendung des 18. Lebensjahrs

** bei Schülerinnen und Schülern ab Vollendung des 14. Lebensjahrs

Genehmigungsschreiben:

**Bayerisches Staatsministerium für
Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst**



Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst
80327 München

Per E-Mail

Herrn
Prof. Dr. Michael Erhard
LMU München

Ihr Zeichen / Ihre Nachricht vom
02.03.2015

Unser Zeichen (bitte bei Antwort angeben)
X.7-BO4106/461/5

München, 05/19/2015
Telefon: 089 2186 2215
Name: Frau Reil

Erhebung: Studie zur hundegestützten Interventionsarbeit
Hier: Genehmigung mit datenschutzrechtlichen Auflagen

Sehr geehrter Herr Professor Erhard,

das Bayerische Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst genehmigt die von Ihnen beantragte o. g. Untersuchung unter dem Vorbehalt, dass die im Folgenden genannten Auflagen im Vorfeld, während bzw. nach der Erhebung beachtet werden – Grundlage dieser Auflagen ist allein der letzte Stand der eingereichten Unterlagen:

1. Die jeweilige **Schule muss mit Vorlage eines Abdrucks dieses Genehmigungsschreibens informiert** werden. Die Schule und die jeweiligen Teilnehmer müssen mit der Durchführung einverstanden sein.
2. Aus der Auswertung der Befragungsergebnisse dürfen keine Rückschlüsse auf einzelne Schulen und Personen wie z.B. Lehrkräfte, pädagogisches Personal oder Schülerinnen bzw. Schüler möglich sein. Es wird davon ausgegangen, dass alle datenschutzrechtlichen Bestimmungen beachtet werden. Bitte berücksichtigen Sie dabei insbesondere:

Telefon: 089 2186 0
Telefax: 089 2186 2800

E-Mail: poststelle@stmbw.bayern.de
Internet: www.km.bayern.de

Salvatorstraße 2 · 80333 München
U3, U4, U5, U6 - Haltestelle Odeonsplatz

- 2 -

a) Nach Art. 15 Abs. 7 S. 1 Nr. 2 BayDSG ist die Erhebung personenbezogener Daten, aus denen sich die rassische oder ethnische Herkunft ergibt sowie von Daten über die Gesundheit nur zulässig, wenn die Betroffenen eingewilligt haben, wobei sich die Einwilligung ausdrücklich auf diese Daten beziehen muss.

Die geplante Videoaufzeichnung erfasst zwangsläufig die Schüler der Untersuchungsklasse, es werden sensible Daten erhoben. Die erforderliche Einwilligung muss sich daher ausdrücklich auf die Erhebung von Daten mittels Videoaufzeichnung beziehen. In der Einwilligungserklärung ist ein entsprechender Hinweis aufzunehmen.

Zudem muss im Informationsschreiben für Hundehalter und Lehrer folgender Passus geändert werden: „Von den beteiligten Personen (Kinder, Lehrkräfte, Hundehalter usw.) werden weder Namen noch sonstige sensible Daten erhoben“. Wie oben beschrieben, werden durch eine Videoaufzeichnung sensible Daten der beteiligten Personen erhoben. Ein einfacher Hinweis bezüglich der Videoaufzeichnung ist zu ergänzen und der vorhandene Hinweis, dass keine sonstigen sensiblen Daten erhoben werden, ist zu löschen.

b) In den Informationsschreiben fehlt ein Hinweis auf die Möglichkeit die Einwilligung zu widerrufen. Die Stelle, bei welcher der Widerruf angebracht werden kann, ist zu nennen.

c) Durch die Unkenntlichmachung der Gesichter der betroffenen Personen im aufgezeichneten Video werden die Daten keinesfalls zu „anonymisierten Daten“. Hinweise auf „Anonymität“ sind in sämtlichen Unterlagen ersatzlos zu streichen.

Die Prüfung und die Genehmigung der Erhebung durch das Staatsministerium lassen die eigene Verantwortlichkeit des Antragstellers für die Einhaltung der einschlägigen datenschutzrechtlichen Bestimmungen unberührt. Dies gilt insbesondere für die Bestimmungen über die Datensicherheit, die Voraussetzungen der Weitergabe personenbezogener

- 3 -

Daten und die Einhaltung ggf. erforderlicher Freigabeverfahren (z. B. nach Art. 26 BayDSG).

3. Der Erhebungsbogen bzw. die Erhebungsinstrumente dürfen nicht vom vorgelegten Muster abweichen. Insbesondere wird auf das Verbot kommerzieller Werbung in Schulen (Art. 84 Abs. 1 BayEUG) hingewiesen.

4. Nummer und Datum dieses Genehmigungsschreibens werden als Genehmigungsvermerk auf der ersten Seite der Fragebögen und aller Anschreiben an Schulleitung, Lehrkräfte, Eltern, Schüler etc. verzeichnet.

5. Dem Staatsministerium werden nach Abschluss der Erhebung die Ergebnisse und daraus hervorgegangene Publikationen unter Angabe des o. g. Aktenzeichens ohne weitere Aufforderung zur Verfügung gestellt.

6. Die Erhebung darf nur an Schulen durchgeführt werden, an denen ein Schulhund bereit vor der Durchführung in den Schulalltag integriert war.

Mit freundlichen Grüßen
gez. Elisabeth Liedl
Regierungsdirektorin

Infobrief für Hundehalter / Lehrkräfte:



PROF. DR. M. ERHARD

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung
Veterinärstr. 13/R, 80539 München



Veterinärwissenschaftliches Department
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
Tierhygiene und Tierhaltung

Veterinärstr. 13/R
80539 München

Telefon +49 (0)89 2180 78300
Telefax +49 (0)89 2180 78333

e.bidoli@tierhyg.vetmed.uni-muenchen.de



Wissenschaftliche Studie der tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität in Zusammenarbeit mit der Kommunalen Unfallversicherung Bayern:

Hundegestützte Interventionen bei Schülern unter den Aspekten Sicherheit und Tierschutz

Genehmigt durch das Bayerische Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst am 19. Mai 2015 - AZ: X.7-BO4106/461/5

Liebe(r) Hundehalter(in), liebe beteiligte Pädagogen,

wir freuen uns über Ihr Interesse an unserem Forschungsprojekt und möchten Sie darüber informieren. Es handelt sich um eine Studie, die den pädagogischen Einsatz von Hunden bei Kindern in Deutschland mit den Schwerpunkten Sicherheit und Hygiene untersucht.

Während Schuleinsätzen sind Hunde vielen Reizen ausgesetzt, z.B. durch Lärm in der Klasse oder Herumrennen der Schüler. Lang anhaltende, häufig vorkommende und/oder stark ausgeprägte Stressbelastungen des Hundes können zu Angstzuständen und Aggression führen. Schüler können dann durch Bisse und Kratzer oder auch durch Umschubsen gefährdet werden. Andere Gefahrenquellen sind übertragbare Infektionskrankheiten, Parasitosen und Allergien. Um all dies zu vermeiden, brauchen wir insbesondere im Bereich der hundegestützten Pädagogik einheitliche Richtlinien, z.B. zur Haltung und Ausbildung der Hunde sowie zu den Rahmenbedingungen während der Einsätze. Mit unseren Untersuchungen wollen wir bereits bestehende Empfehlungen auf ihre Bekanntheit, Umsetzung und Sinnhaftigkeit überprüfen. Ziel dieser Studie ist es, die Standardisierung dieser Empfehlungen voranzutreiben und damit mehr Transparenz und Qualität im Bereich der hundegestützten Pädagogik zu erreichen.

Die Sicherheit der Schüler liegt im Fokus dieser Studie. Da der Gesundheitszustand des Hundes dabei aber eine große Rolle spielt, führen wir bei unserem einmaligen Besuch vor Beginn des Unterrichts zunächst eine tierärztliche Allgemeinuntersuchung des Hundes durch. Anschließend wird dem Hund ein Brustgurt mit zwei Elektroden umgelegt, um Herzfrequenz und Herzratenvariabilität während des Unterrichts zu erfassen. Der dazugehörige Recorder ähnelt einer Uhr und wird am Halsband des Hundes befestigt. Weiterhin geplant ist neben einer Schallpegelmessung eine Videographie des Einsatzes. Damit können wir später das Verhalten des Hundes genau analysieren, wobei die Gesichter der anwesenden Personen automatisiert unkenntlich gemacht werden. Schließlich wird der Hundehalter gebeten, einen standardisierten Fragebogen auszufüllen, in dem hauptsächlich Informationen zum Hund abgefragt werden. Von den beteiligten Personen (Kinder, Lehrkräfte, Hundehalter usw.) werden keine Namen erhoben. Alle Daten sowie die oben erwähnten Videoaufnahmen werden ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke verwendet. Dies gilt insbesondere für die Veröffentlichung der Ergebnisse, die nur in zusammengefasster Form, nicht aber auf Ebene einzelner Einrichtungen oder Schulklassen erfolgen wird.

Wenn Sie Fragen haben, zögern Sie bitte nicht, sich mit uns in Verbindung zu setzen. Selbstverständlich können Sie auch jederzeit die Studienteilnahme widerrufen (Kontaktinformationen siehe unten). Vielen herzlichen Dank im Voraus für Ihre Unterstützung.

Mit freundlichen Grüßen

Emilie Bidoli

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Kontakt:

E-Mail: e.bidoli@tierhyg.vetmed.uni-muenchen.de

Telefon: 089 2180 78300

Handy: 0172 64 91 128

Anhang

Infobrief für Schüler:



PROF. DR. M. ERHARD

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung
Veterinärstr. 13/R, 80539 München



Veterinärwissenschaftliches Department
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
Tierhygiene und Tierhaltung

Veterinärstr. 13/R
80539 München

Telefon +49 (0)89 2180 78300
Telefax +49 (0)89 2180 78333

e.bidoli@tierhyg.vetmed.uni-muenchen.de



**Wissenschaftliche Studie der tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität in
Zusammenarbeit mit der Kommunalen Unfallversicherung Bayern:**

Hundegestützte Interventionen bei Schülern unter den Aspekten Sicherheit und Tierschutz

*Genehmigt durch das Bayerische Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und
Kunst am 19. Mai 2015 - AZ: X.7-BO4106/461/5*

Liebe(r) Schüler(in),

Wir freuen uns, dass Du an einem pädagogischen Projekt mit einem Hund teilnimmst und hoffentlich sehr davon profitierst. Es wird Dich sicherlich auch interessieren, wie es "Deinem" Hund dabei geht. Wir führen eine wissenschaftliche Studie durch, die sich mit genau dieser Frage beschäftigt. Bisher gibt es keine einheitlichen Qualitätsstandards für die hundegestützte Pädagogik. Im Fokus unserer Studie liegt die Sicherheit der Schüler in Bezug auf Unfallrisiko und Hygiene, wobei diese Aspekte von Gesundheitszustand und Stressbelastung des Hundes abhängen.

Während unseres einmaligen Besuchs steht dementsprechend der Hund im Mittelpunkt unserer Untersuchungen. Von Dir werden weder Name noch sonstige Daten erhoben. Wir werden eine Videographie sowie eine Schallpegelmessung durchführen und speichern, um das Verhalten des Hundes später genau analysieren zu können. Alle Aufnahmen werden selbstverständlich streng vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergegeben. Darüber hinaus werden die Gesichter der anwesenden Personen automatisiert unkenntlich gemacht.

Wir wären Dir sehr dankbar, wenn Du unsere Forschung unterstützen würdest und an der Studie teilnimmst. Im Anhang befindet sich eine Einverständniserklärung. Bitte gib sie uns ausgefüllt und unterschrieben zurück. Die Teilnahme ist freiwillig, und aus einer Nichtteilnahme entsteht Dir selbstverständlich keine Nachteile. Die Studienteilnahme kann jederzeit widerrufen werden (Kontaktdaten siehe unten).

Mit freundlichen Grüßen

Emilie Bidoli

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Kontakt:

E-Mail: e.bidoli@tierhyg.vetmed.uni-muenchen.de

Telefon: 089 2180 78300

Handy: 0172 64 91 128

Anhang

Infobrief für Eltern:



PROF. DR. M. ERHARD

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung
Veterinärstr. 13/R, 80539 München



Veterinärwissenschaftliches Department
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde,
Tierhygiene und Tierhaltung

Veterinärstr. 13/R
80539 München

Telefon +49 (0)89 2180 78300
Telefax +49 (0)89 2180 78333

e.bidoli@tierhyg.vetmed.uni-muenchen.de



**Wissenschaftliche Studie der tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität in
Zusammenarbeit mit der Kommunalen Unfallversicherung Bayern:**

Hundegestützte Interventionen bei Schülern unter den Aspekten Sicherheit und Tierschutz

*Genehmigt durch das Bayerische Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und
Kunst am 19. Mai 2015 - AZ: X.7-BO4106/461/5*

Liebe Eltern,

Sie haben Ihrem Kind die Teilnahme an einem pädagogischen Projekt mit einem Hund ermöglicht. Das ist eine tolle Sache, insbesondere weil die positiven Auswirkungen solcher Projekte auf Kinder durch viele Studien bestätigt wurden. Leider wurden die Auswirkungen auf die Hunde bisher aber kaum erforscht. Deshalb führen wir nun eine wissenschaftliche Studie durch, um herauszufinden, ob die Hunde ebenfalls profitieren oder ob Stressbelastungen entstehen. Stress beim Hund muss vermieden werden, da ansonsten nicht nur Wohlbefinden und Gesundheit des Hundes, sondern auch die Sicherheit der Kinder beeinträchtigt werden.

Während unseres einmaligen Besuchs steht dementsprechend der Hund im Mittelpunkt unserer Untersuchungen. Von Ihrem Kind werden weder Name noch sonstige Daten erhoben. Wir werden eine Videographie sowie eine Schallpegelmessung durchführen und speichern, um das Verhalten des Hundes später genau analysieren zu können. Alle Aufnahmen werden selbstverständlich streng vertraulich behandelt und nicht an Dritte weitergegeben. Darüber hinaus werden die Gesichter der anwesenden Personen automatisiert unkenntlich gemacht.

Wir wären Ihnen sehr dankbar, wenn Sie unsere Forschung unterstützen würden und Ihr Kind an der Studie teilnehmen dürfte. Im Anhang befindet sich eine Einverständniserklärung. Bitte geben Sie sie Ihrem Kind ausgefüllt und unterschrieben zurück, um uns mitzuteilen, ob Ihr Kind teilnehmen darf. Die Teilnahme ist freiwillig, und aus einer Nichtteilnahme entstehen Ihnen oder Ihrem Kind keine Nachteile. Selbstverständlich können Sie jederzeit die Studienteilnahme widerrufen (Kontaktdaten siehe unten).

Mit freundlichen Grüßen

Emilie Bidoli

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Kontakt:

E-Mail: e.bidoli@tierhyg.vetmed.uni-muenchen.de

Telefon: 089 2180 78300

Handy: 0172 64 91 128

Anhang

XI. ANHANG B - FRAGEBÖGEN UND FORMULARE

Fragebogen für Hundehalter:

Hundegestützte Pädagogik in Bayern unter den Aspekten Sicherheit und Hygiene
 Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

ID-Nr.

Fragebogen

I. Angaben zum Hund

Geburtsdatum:
Tag/Monat/Jahr

Geschlecht: männlich weiblich kastriert

Rasse: _____ Mischling, ggf. Rasseanteile: _____

Herkunft: Züchter Tierheim Übernommen am:
 privat Ausland Tag/Monat/Jahr

Sozialisationsphase bekannt: ja nein

Grundstimmung:

sehr ruhig ruhig lebhaft sehr lebhaft

Verhalten gegenüber der Umwelt:

ängstlich eher ängstlich gelassen selbstbewusst

Verhalten gegenüber Menschen:

scheu eher scheu freundlich anhänglich

Bedrohen von Menschen jemals aufgetreten: ja nein

Verträglich mit Kindern: ja ja, aber _____

Lernwillig: ja nein ja, aber _____

Besondere Vorlieben / Marotten / Problemverhalten:

ID-Nr: **Informationen zur Haltung:**

Auslauf: morgens Dauer: _____
 mittags Dauer: _____
 abends Dauer: _____

Dabei an der Leine: immer teilweise nie

Beschäftigung während des Spazierganges: _____

Kontakt mit anderen Hunden: nein ja, wenn ja: täglich wöchentlich

Dauer der ungestörten Schlaf- und Ruhephasen im Durchschnitt pro Tag: _____ Stunden

Spiele im Haus: nein ja, nämlich: _____

Ausbildung zum Schulhund o.ä.: nein ja, wenn ja:

Ausbildungsstätte: _____ Beginn: /_____/_____/_____
Tag/Monat/Jahr Prüfungsdatum: /_____/_____/_____
Tag/Monat/Jahr Zertifizierung: _____

Ausbildungsinhalte: _____

Eignungstest bestanden: nein ja

Besuch einer Hundeschule: nein ja

Hundeführerschein: nein ja

Sonstige Prüfung(-en): nein ja, wenn ja welche: _____

Gelesene Literatur (z.B. Empfehlungen): _____

Kommentar dazu: _____

Datum des 1. Einsatzes: /_____/_____/_____
Tag/Monat/Jahr **Gesamtzahl der Einsätze (bisher):** _____

Einsätze pro Monat (ca.): _____

Durchschnittsdauer eines Einsatzes: _____

Qualitätssicherungsmaßnahmen (z.B. Eignungstest in der Einrichtung durch externe Prüfer):

Wie oft: _____

ID-Nr:

II. Angaben zu den Settings

Anzahl der verantwortlichen Erwachsenen pro Setting: _____

Art der Einsätze:

tiergestützte Pädagogik (Schulhund)	<input type="checkbox"/>
tiergestützte Aktivität (Besuchshund)	<input type="checkbox"/>
tiergestützte Therapie (Therapiehund)	<input type="checkbox"/>

Art der Begegnung:

Hund bleibt zur nahen Kontaktaufnahme auf Decke o.ä.	<input type="checkbox"/>
Hund ist an der Leine	<input type="checkbox"/>
Hund kann sich im Raum frei bewegen	<input type="checkbox"/>
Hund kann sich auch außerhalb vom Raum frei bewegen	<input type="checkbox"/>

Folgende Unterlagen wurden vorgelegt:

Gesundheitszeugnis Hund	<input type="checkbox"/>
Impfpass Hund	<input type="checkbox"/>
Nachweis Endo- / Ektoparasitenprophylaxe Hund	<input type="checkbox"/>
Bestätigung der Hundehaftpflichtversicherung	<input type="checkbox"/>
Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten	<input type="checkbox"/>

Zugang des Hundes zur Küche / Kantine:

nein ja

Liegt für den Hund ein Hygieneplan vor?

nein ja

III. Angaben zu den Kindern

Anzahl der Kinder: _____

Altersgruppe :

<input type="checkbox"/> < 5 Jahre	<input type="checkbox"/> ≥ 5 - < 6 Jahre
<input type="checkbox"/> ≥ 6 - < 10 Jahre	<input type="checkbox"/> ≥ 10 - < 14 Jahre
<input type="checkbox"/> ≥ 14 Jahre	

Geschlecht:

vorwiegend männlich	vorwiegend weiblich	gemischt
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ID-Nr: **Motivation und Erwartungen (Gesamteinschätzung):**

niedrig eher niedrig eher hoch hoch nicht beurteilbar

Wurden Allergien, Ängste und sonstige Probleme vorab thematisiert?

nein ja

Aufklärung der Kinder vor dem ersten Einsatz über den Umgang mit dem Hund:

nein ja, wenn ja wie:

Feste Verhaltensregeln für die Kinder im Umgang mit dem Hund:

nein ja, wenn ja welche (z.B.):

IV. Angaben zum Hundeführer

Geburtsjahr oder Alter: _____

Geschlecht: männlich weiblich

Beruf / Funktion: ausschließlich Hundeführer oder zusätzlich:

Lehrkraft Erzieher Pflegekraft Therapeut

(z.B. Arzt, Psychologe, Logopäde)

Sonstiges

in diesem Fall:

Liegt ein Vertretungsplan für den Notfall vor? ja neinWird der Hund an Kollegen ausgeliehen? ja nein

Hundegestützte Pädagogik in Bayern unter den Aspekten Sicherheit und Hygiene
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München

ID-Nr:	
--------	--

Arbeit als Hundeführer seit:

--	--

Monat/Jahr

Arbeit in der zusätzlichen Funktion seit:

(falls zutreffend)

--	--

Monat/Jahr

Besuchte Fortbildungsveranstaltungen im letzten Jahr:

Kommentare:

Datum:

Unterschrift:

Formular zur Untersuchung des Hundes:

ID-Nr:

Untersuchungsdatum

<i>TT</i>	<i>MM</i>	<i>JJJ</i>

Signalement

Geburtsdatum

<i>TT</i>	<i>MM</i>	<i>JJJ</i>

Gewicht in kg _____

männl.

weibl.

kastriert

Farbe _____

Anamnese

Keine Vorerkrankungen bekannt

frühere Erkrankungen (was, wann)

ausgeheilt

 ja nein ja nein ja nein ja nein ja nein ja nein

Schutzimpfungen aktuell

Ektoparasitenprophylaxe

Regelmäßige Entwurmungen

wenn ja

jährlich

1/2-jährlich

1/4-jährlich

Untersuchungen

Allgemeinbefinden

gut

mäßig

schlecht

Pflegezustand (Fell, Ohren, Krallen)

gut

mäßig

schlecht

Ernährungszustand

adipös

gut

reduziert

kachektisch

ID-Nr:

Körpertemperatur in °C -
nur im Ausnahmefall (z.B. bei Krankheitsanzeichen)

Adspektion Augen und Umgebung, Schleimhaut

 o.b.B.

Adspektion Maulhöhle, Zähne, Schleimhaut, KFZ

 o.b.B.

Palpation Puls, Auskultation Herz

 o.b.B.

Auskultation Trachea, Lunge, Husten auslösbar?

 o.b.B.

Palpation Lymphknoten

 o.b.B.

Palpation Abdomen

 o.b.B.

Adspektion Gang

 o.b.B.

Kommentare

Formular zum Protokollieren des Einsatzes:ID-Nr: **Einsatzdatum**

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<i>TT</i>	<i>MM</i>	<i>JJJ</i>

Klasse

Anzahl der anwesenden Schüler

Anzahl der anwesenden Erwachsene

Raumtemperatur in °C

Kommentare

XII. ANHANG C - TABELLEN ZUM FRAGEBOGEN FÜR HUNDEHALTER

1. Signalement des Schulhundes

Tabelle 1: Geschlecht / Kastration

Geschlecht / Kastration	n	%
Gesamt	54	100,0
männlich nicht kastriert	15	27,8
männlich kastriert	12	22,2
weiblich nicht kastriert	11	20,4
weiblich kastriert	16	29,6

Tabelle 2: Alter [Jahre]

Non-missing	mean	SD	median	min	max
54	3,7	2,9	3,0	0,5	11,0

Tabelle 3: Rasse

Rasse	n	%
Gesamt	54	100,0
Mischling	15	27,8
Rassehund	39	72,2

Rasse	n	%
Gesamt	39	100,0
Airedale Terrier	1	2,6
Alaskan Malamute	1	2,6
Australian Shepherd	2	5,1
Beagle	1	2,6
Beagle-Harrier	1	2,6
Bolonka Zwetna	1	2,6

Border Collie	2	5,1
Bulldog	1	2,6
Coton de Tulear	1	2,6
Dackel	1	2,6
Dalmatiner	1	2,6
English Setter	1	2,6
Flat-coated Retriever	4	10,3
Golden Retriever	2	5,1
Goldendoodle	2	5,1
Großpudel	1	2,6
Havanaser	2	5,1
Hovawart	1	2,6
Labradoodle	2	5,1
Labrador Retriever	8	20,5
Sheltie	1	2,6
Shiba Inu	1	2,6
Weißer Schweizer Schäferhund	1	2,6

Tabelle 4: Herkunft

Herkunft	n	%
Gesamt	54	100,0
Züchter	30	55,6
Tierheim	1	1,9
privat	11	20,4
Ausland	4	7,4
Züchter + privat	2	3,7
Züchter + Ausland	1	1,9
Tierheim + Ausland	3	5,6
privat + Ausland	2	3,7

Ausland	n	%
Gesamt	10	100,0
Ungarn	1	10,0
Spanien	4	40,0
Rumänien	1	10,0
Kroatien	1	10,0
Italien	1	10,0
Griechenland	1	10,0
Frankreich	1	10,0

Tabelle 5: Alter bei Adoption und Sozialisation

Alter bei Adoption > 4 Monate	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	42	77,8
ja	12	22,2

Sozialisation dem Halter bekannt	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	9	16,7
ja	45	83,3

2. Einschätzung des Schulhundes durch den Halter

Tabelle 6: Grundstimmung [Einschätzung des Schulhundes durch Halter]

Grundstimmung	n	%
Gesamt	54	100,0
sehr ruhig	8	14,8
ruhig	26	48,1
ruhig bis lebhaft	3	5,6
lebhaft	14	25,9
sehr lebhaft	3	5,6

Tabelle 7: Verhalten gegenüber Umwelt [Einschätzung des Schulhundes durch Halter]

Verhalten gegenüber Umwelt	n	%
Gesamt	54	100,0
ängstlich	0	0,0
eher ängstlich	6	11,1
eher ängstlich bis gelassen	5	9,3
gelassen	34	63,0
gelassen bis selbstbewusst	1	1,9
selbstbewusst	8	14,8

Tabelle 8: Verhalten gegenüber Menschen [Einschätzung des Schulhundes durch Halter]

Verhalten gegenüber Menschen	n	%
Gesamt	54	100,0
scheu	0	0,0
eher scheu	0	0,0
eher scheu bis freundlich	1	1,9

eher scheu, teilweise anhänglich	1	1,9
freundlich	39	72,2
freundlich bis anhänglich	11	20,4
anhänglich	2	3,7

Tabelle 9: Bedrohen von Menschen jemals aufgetreten

Bedrohen jemals aufgetreten	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	50	92,6
ja	4	7,4

3. Haltung des Schulhundes

Tabelle 10: Täglicher Auslauf [min]

Non-missing	mean	SD	median	min	max
53	121,6	41,3	120,0	30,0	240,0

Tabelle 11: Auslauf: Leine / Hundkontakte

Leine während Auslauf	n	%
Gesamt	54	100,0
immer	5	9,3
teilweise	37	68,5
nie	12	22,2

Hundkontakte während Auslauf	n	%
Gesamt	54	100,0
nie	4	7,4

täglich	39	72,2
wöchentlich	11	20,4

4. Schulhund im Einsatz

Tabelle 12: Ausbildung des Schulhundes erfolgt

Ausbildung	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	32	59,3
ja	22	40,7

Tabelle 13: Dauer der Ausbildung [Monate] - kategorisiert

Dauer Ausbildung [Monate]	n	%
Gesamt	22	100,0
max. 3 Wochen	7	31,8
1 bis 6 Monate	8	36,4
7 bis 12 Monate	2	9,1
13 bis 18 Monate	5	22,7

Tabelle 14: Eignungstest des Schulhundes erfolgt

Eignungstest*	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	32	59,3
ja	22	40,7

* CAVE: 3 Hunde mit Ausbildung + ohne Eignungstest;
3 Hunde mit Eignungstest + ohne Ausbildung

Tabelle 15: Besuch einer Hundeschule in der Vergangenheit

Hundeschule	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	4	7,4
ja	50	92,6

Tabelle 16: Hundeführerschein erfolgt

Hundeführerschein	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	47	87,0
ja	7	13,0

Tabelle 17: Sonstige Prüfung des Schulhundes erfolgt

Sonstige Prüfung	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	39	72,2
ja	15	27,8

Tabelle 18: Häufigkeit der Einsätze pro Monat

Non-missing	mean	SD	median	min	max
54	8,7	6,0	8,0	0,3	20,0

Tabelle 19: Dauer der Einsätze [h]

Non-missing	mean	SD	median	min	max
54	3,3	1,9	3,5	0,5	8,0

5. Mensch im Einsatz

Tabelle 20: Vorbereitung im Vorfeld der Einsätze

Allergien, Ängste u.ä. vorab thematisiert	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	0	0,0
ja	54	100,0

Aufklärung der Schüler über Umgang mit Hund	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	4	7,4
ja	50	92,6

Verhaltensregeln für Umgang mit Hund festgelegt	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	3	5,6
ja	51	94,4

Tabelle 21: Unterlagen bei der Schulleitung vorgelegt

Unterlagen	n*	%
Gesamt	54	100,0
Gesundheitszeugnis des Hundes	23	42,6
Impfpass des Hundes	46	85,2
Nachweis Parasitenprophylaxe des Hundes	23	42,6
Bestätigung Haftpflichtversicherung	42	77,8
Einverständniserklärung der Erziehungsberechtigten	44	81,5

* Mehrfachantworten möglich

Tabelle 22: Hygieneplan bzgl. Schulhund vorhanden

Hygieneplan vorhanden	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	37	68,5
ja	17	31,5

Tabelle 23: Vertretungsplan für Notfall vorhanden

Vertretungsplan vorhanden	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	32	59,3
ja	22	40,7

Tabelle 24: Schulhund an Kollegen jemals ausgeliehen

Hund an Kollegen ausgeliehen	n	%
Gesamt	54	100,0
nein	51	94,4
ja	3	5,6

Tabelle 25: Alter des Hundeführers [Jahre]

Non-missing	mean	SD	median	min	max
54	45	9	46	25	60

Tabelle 26: Geschlecht des Hundeführers

Geschlecht Hundeführer	n	%
Gesamt	54	100,0
männlich	10	18,5
weiblich	44	81,5

Tabelle 27: Funktion des Hundeführers

Funktion Hundeführer	n	%
Gesamt	54	100,0
keine Lehrkraft	3	5,6
nur Lehrkraft	47	87,0
Lehrkraft + sonstiges	4	7,4

Tabelle 28: Hundeführer seit... [Jahre]

Non-missing	mean	SD	median	min	max
54	13	13	7	0	48

Tabelle 29: Funktion des Hundeführers seit... [Jahre]

Non-missing	mean	SD	median	min	max
54	16	9	15	0	37

XIII. DANKSAGUNG

An dieser Stelle bedanke ich mich ganz herzlich bei allen unter Acknowledgments der beiden Publikationen (Kapitel IV) genannten Personen und Institutionen.

Mein ganz besonderer Dank gilt Frau Dr. Angela Bartels und Herrn Prof. Dr. Dr. Michael Erhard für das in mich gesetzte Vertrauen, Frau Dr. Angelika Firnkes für die immens wertvolle Starthilfe und Frau PD Dr. Dorothea Döring für die tolle Betreuung, für ihre Zeit und ihre fachlichen Ratschläge. Ich habe die Zusammenarbeit sehr genossen.

Ich danke zudem meinem Vater, Herrn Michael Schneck, für das Korrekturlesen deutscher Texte und für die Unterstützung und Zuversicht. Ein herzliches Dankeschön geht an Frau Dr. Birgit Wolff mit Basti und Frau Elke Mack mit Eddie für die Mitarbeit in der Pilotphase sowie an Frau Dr. Elke Sennewald für das kanine Rückenfreihalten. Schließlich bedanke ich mich bei allen meinen Kollegen von Institut Dr. Schauerte für den großartigen Zusammenhalt.