

Aus dem Institut für Tierschutz und Tierverhalten
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

**Verhaltensbeobachtungen und
elektrophysiologische Untersuchungen
an Hunden in Beanspruchungssituationen**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Nanna Lindner
Tierärztin
aus Heidenheim

Berlin 2011

Journal-Nr.: 3493

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Leo Brunnberg
Erster Gutachter: PD Dr. Rainer Struwe
Zweiter Gutachter: PD Dr. Klaus Scheibe
Dritter Gutachter: Prof. Dr. Heike Tönhardt

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):

dogs, behaviour, stress analysis, video recordings, biological rhythms, time series, electromyography, heart rate, bioelectric potential

Tag der Promotion: 04.11.2011

Bibliografische Information der *Deutschen Nationalbibliothek*

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <<http://dnb.ddb.de>> abrufbar.

ISBN: 978-3-86387-067-6

Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 2011

Dissertation, Freie Universität Berlin

D 188

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen, usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

This document is protected by copyright law.

No part of this document may be reproduced in any form by any means without prior written authorization of the publisher.

„Die Fähigkeit, sich anzupassen, charakterisiert das Leben wahrscheinlich am stärksten. Es besteht vielleicht sogar eine gewisse Parallele zwischen der Intensität des Lebendigseins und dem Ausmaß der Anpassungsfähigkeit bei jedem Tier – bei jedem Mensch.“

(Selye, 1950)

Inhaltsverzeichnis

Inhalt	I
Abkürzungsverzeichnis	VII
1 Einleitung	1
2 Literatur	2
2.1 Die Hunderasse Deutscher Schäferhund	2
2.2 Zur Physiologie und Anatomie des Hundes	3
2.3 Das Verhalten des Hundes anhand des Ethogramms	5
2.3.1 Fortbewegung und Körperhaltung	5
2.3.2 Komfortverhalten	6
2.3.3 Explorationsverhalten	7
2.3.4 Metabolisches Verhalten	7
2.3.5 Lautäußerungsverhalten	8
2.3.6 Sozialverhalten	9
2.3.7 Interaktion mit der unbelebten Umwelt	10
2.3.8 Spielverhalten	10
2.4 Emotionen und Emotionsreaktionismus	11
2.4.1 Angst und Furcht	11
2.4.2 Agonistisches Verhalten – Bewältigungsstrategien	11
2.4.3 Apathie und Depression	13
2.5 Stress	13
2.5.1 Definition und Klassifizierung	13
2.5.2 Stress, Zentrales Nervensystem und Neurobiologie	16
2.6 Chronobiologie	17
2.6.1 Chronobiologie und Stress	20
2.6.2 Chronopsychobiologische Regulationsdiagnostik (CRD)	21
2.6.2.1 Biorhythmometrische Zeitreihenanalyse	22
2.6.2.2 Periodenvariabilität	24
2.6.2.2.1 Periodenlängen	24
2.6.2.2.2 Periodenstabilität	25
2.6.2.2.3 Häufigkeitsverteilung der verifizierten Perioden	27
2.6.2.2.4 Überlastungshemmung – Sprunghafter Wechsel der Periodenlänge	28
2.6.2.3 Periodisches System der Regulationsvorgänge (PSR)	28
2.6.2.3.1 Regulationsgüte	29
2.6.2.3.2 Regulationsaktivität	30
2.6.2.3.3 Bezeichnung der einzelnen Regulationszustände anhand ihrer Güte und Aktivität	30

2.6.2.3.4	Bedeutung der Regulationsgüte und -aktivität eines Probanden für seine vegetativ-nervale und vegetativ-emotionale Verfassung	30
2.6.3	Physiologische Parameter	34
2.6.3.1	Elektromyogramm (EMG)	34
2.6.3.2	Elektrodermale Aktivität (EDA)	35
2.6.3.3	Herzratenvariabilität (HRV)	36
2.6.4	Stand der Forschung	38
3	Tiere, Material und Methodik	40
3.1	Hunde	40
3.2	Beobachtungsbedingungen	40
3.3	Versuchsablauf und Vorbereitung der Hunde und ihrer Besitzer	45
3.4	Datenerfassung	46
3.4.1	Verhaltensaufzeichnung mittels Videokamera	46
3.4.2	Erfassung physiologischer Messwerte der Hunde	46
3.4.2.1	Datenerfassung mittels Polar®	47
3.4.2.2	Datenerfassung mittels SMARD-Watch®	48
3.4.2.3	Datenerfassung mittels WAS	49
3.4.3	Erfassung von Umgebungsdaten	50
3.5	Datenaufbereitung	50
3.5.1	Auswertung des Ethogramms	50
3.5.2	Aufbereitung der biorhythmometrischen Messdaten	54
3.5.2.1	Ermittlung der Regulationszustände	58
3.5.2.1.1	Prozentuale Häufigkeit von Regulationszuständen	58
3.5.2.1.2	Analyse einzelner Regulationszustände	59
3.5.2.2	Ermittlung der Regulationsgüte und -aktivität	61
3.5.2.3	Verteilung der Regulationszustände anhand ihrer Güte und Aktivität auf fünf Bereiche des Periodischen Systems	61
3.5.3	Analyse von Zusammenhängen zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren Geschlecht, Alter, Ausbildung und Verhalten sowie dem Besitzerverhalten	63
3.5.4	Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens	64
3.5.5	Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen	64
3.5.6	Einzeltieranalyse	64
3.5.7	Statistische Prüfung der Ergebnisse nach Kolmogorow-Smirnow	65
3.5.8	Analyse der Umgebungsdaten	66
4	Ergebnisse	67
4.1	Beobachtungsbedingungen	67
4.1.1	Hunde	67

4.1.2	Versuchsablauf und Gruppeneinteilung der Hunde	70
4.1.3	Erhebung des Gesundheitszustandes und Verhaltenseinschätzung	71
4.2	Erfassung von Umgebungsdaten	73
4.3	Ergebnis der Datenaufbereitung	74
4.3.1	Ergebnis der Verhaltensanalyse	74
4.3.1.1	Gruppenbildung aufgrund des Verhaltens am taktilen Stressor Gitterrosttreppe	76
4.3.2	Ergebnis der Aufbereitung physiologischer Messdaten	76
4.3.2.1	Stresstypen der Hunde aufgrund der Stabilität ihres Regulations- verhaltens	77
4.3.2.2	Analyse der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen	79
4.3.2.3	Analyse einiger ausgewählter Regulationszustände	83
4.3.2.3.1	Auftrittshäufigkeit und Auftrittsdauer ausgewählter Regulations- zustände	83
4.3.2.3.2	Beziehung zwischen dem Auftreten ausgewählter Regulations- zustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase	84
4.3.2.3.3	Beziehung zwischen dem Auftreten ausgewählter Regulations- zustände innerhalb eines Parameters sowie parameterübergreifend im Verlauf der Reizphase	88
4.3.2.4	Annäherung an die Bedeutung der Regulationszustände für die motorische, kognitive und emotionale Verfassung des Probanden	90
4.3.2.4.1	Konzentrierte deaktivierte Regulation – RZ 22 (GD)	90
4.3.2.4.2	Stereotype hyperdeaktivierte Regulation – RZ 31 (GD)	90
4.3.2.4.3	Einphasische hyperaktivierte Regulation – RZ 17 (GA)	93
4.3.2.4.4	Stereotype hyperaktivierte Regulation – RZ 37 (GA)	93
4.3.2.4.5	Konzentrierte Regulation – RZ 24 (VA)	93
4.3.2.4.6	Stereotype konzentrierte Regulation – RZ 34 (VA)	95
4.3.2.4.7	Aufgelöste deaktivierte Dysregulation – RZ 61, aufgelöste schwach deaktivierte Dysregulation – RZ 62, konzentrierte und sprunghafte deaktivierte Dysregulation – RZ 71, sprunghafte deaktivierte Dysregulation – RZ 72 (SD)	98
4.3.2.4.8	Aufgelöste schwach aktivierte Dysregulation – RZ 66, aufgelöste aktivierte Dysregulation – RZ 67, sprunghaft aktivierte Dysregulation – RZ 76, konzentrierte und sprunghaft aktivierte Dysregulation – RZ 77 (SA)	98

4.3.2.5	Verteilung der Regulationszustände anhand der Regulationsgüte und -aktivität auf fünf Bereiche des Periodischen Systems	99
4.3.3	Analyse von Zusammenhängen zwischen der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren Geschlecht, Alter, Ausbildung und Verhalten	100
4.3.3.1	Berechnung der während der Reizphase überwiegenen Regulationsgüte und -aktivität je Hund mit anschließender Analyse der Beziehung zu Geschlecht, Alter, Ausbildung, Reizphasendauer und Verhalten (Methode 1)	101
4.3.3.2	Bildung von Hundegruppen nach deren Geschlecht, Alter, Ausbildung, Reizphasendauer und Verhalten mit anschließender Berechnung der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivität aller Regulationszustände der Gruppe (Methode 2)	122
4.3.4	Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens	132
4.3.4.1	Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände im Verhaltenskontext	132
4.3.4.2	Änderung der Regulationsgüte und -aktivität im Verhaltenskontext	137
4.3.5	Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen	138
4.3.6	Einzeltieranalyse	139
4.3.6.1	Hundeauswahl	139
4.3.6.2	Ergebnisse der Verhaltensanalyse	139
4.3.6.3	Ergebnis der Aufbereitung physiologischer Messdaten	143
4.3.6.3.1	Stresstypen der Hunde aufgrund der Stabilität ihres Regulations-Verhaltens	144
4.3.6.3.2	Analyse der Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände	144
4.3.6.3.3	Überwiegende Regulationsgüte und -aktivität während der Reizphase	147
4.3.6.3.4	Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten der Hunde und deren physiologischer Regulation während der Reizphase	148
4.4	Zusammenfassung der Ergebnisse	159
5	Diskussion	160
5.1	Methodendiskussion	160
5.1.1	Beobachtungsbedingungen	160
5.1.1.1	Hunde	160
5.1.1.2	Beobachtungsflächen	161
5.1.1.3	Ausstattung des Testplatzes – Wahl der Stressoren	161
5.1.1.4	Streckenführung	163

5.1.1.5	Versuchsablauf und Vorbereitung der Hunde und ihrer Besitzer	164
5.1.2	Datenerfassung	165
5.1.2.1	Ethogramm mittels Videokamera	165
5.1.2.2	Erfassung physiologischer Messdaten	166
5.1.2.3	Erfassung der Umgebungsdaten	167
5.1.3	Datenaufbereitung	167
5.1.3.1	Datenaufbereitung des Ethogramms	167
5.1.3.2	Aufbereitung physiologischer Messdaten	169
5.1.3.3	Biorhythmometrische Zeitreihenanalyse	170
5.1.3.4	Analyse der Regulationszustände	171
5.1.3.5	Verteilung der Regulationszustände anhand der Regulationsgüte und -aktivität auf fünf Bereiche des Periodischen Systems	172
5.1.3.5.1	Regulationsgüte der verteilten Aktivierung (VA)	173
5.1.3.5.2	Berechnung der während der Reizphase überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität je Hund mit anschließender Analyse der Beziehung zu Geschlecht, Alter, Ausbildung, Reizphasendauer und Verhalten (Typisierung nach Methode 1)	173
5.1.3.5.3	Bildung von Hundegruppen nach deren Geschlecht, Alter, Ausbildung, Reizphasendauer und Verhalten mit anschließender Berechnung der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität aller Regulationszustände der Gruppe (Methode 2)	174
5.1.3.6	Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens	175
5.1.3.7	Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen	176
5.2	Ergebnisdiskussion	177
5.2.1	Verhaltensanalyse	177
5.2.1.1	Ausgewählte Ethogrammelement	177
5.2.1.2	Interaktion Hund-Mensch und Stressor-assoziiertes Verhalten	178
5.2.1.3	Passageverweigerung am taktilen Stressor Gitterrosttreppe	179
5.2.1.4	Beanspruchungsdauer und Registrierung der Reizeinwirkung	180
5.2.1.5	Auftrittshäufigkeit von Verhaltensmerkmalen	181
5.2.2	Analyse der Aufbereitung physiologischer Messdaten	183
5.2.2.1	Starre Regulation	183
5.2.2.2	Stabilität bzw. Instabilität des Regulationsverhaltens	183
5.2.2.2.1	Mögliche Bedeutung der Stabilitätsdiagnostik für die Hundeausbildung	184
5.2.2.3	Analyse der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen	184
5.2.2.4	Analyse einzelner Regulationszustände	190
5.2.2.4.1	Konzentrierte deaktivierte Regulation – RZ 22 (GD)	190

5.2.2.4.2	Stereotype hyperdeaktivierte Regulation – RZ 31 (GD)	191
5.2.2.4.3	Einphasisch hyperaktivierte Regulation – RZ 17 (GA)	203
5.2.2.4.4	Stereotype hyperaktivierte Regulation – RZ 37 (GA)	204
5.2.2.4.5	Konzentrierte Regulation – RZ 24 (VA)	207
5.2.2.4.6	Stereotype konzentrierte Regulation – RZ 34 (VA)	209
5.2.2.4.7	Aufgelöste schwach aktivierte Dysregulation – RZ 66, aufgelöste aktivierte Dysregulation – RZ 67, sprunghafte aktivierte Dysregulation – RZ 76 (SA)	210
5.2.2.5	Verteilung der Regulationszustände anhand der Regulationsgüte und -aktivität auf fünf Bereiche des Periodischen Systems	213
5.2.3	Beziehung zwischen der Regulation der Hunde und deren Geschlecht, Alter, Ausbildung, Reizphasendauer und Verhalten	214
5.2.4	Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens	220
5.2.4.1	Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände im Verhaltenskontext	220
5.2.4.2	Änderung der Regulationsgüte und -aktivität im Verhaltenskontext	226
5.2.5	Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen	227
5.2.6	Einzeltieranalyse	229
5.3	Stellungnahme des Untersuchers	229
6	Schlussfolgerung und Ausblick auf künftige Ziele	231
7	Zusammenfassung	232
8	Summary	234
	Anhang	236
	Abbildungsverzeichnis	265
	Tabellenverzeichnis	268
	Anhangverzeichnis	280
	Literaturverzeichnis	281
	Publikationsverzeichnis	291
	Danksagung	292
	Selbständigkeitserklärung	293

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Anh.	Anhang
Bes.	Besitzer / Besitzerin
BH	Stressregulationstyp Beherrscher
BW	Stressregulationstyp Bewältiger
CRD	Chronobiologische Regulationsdiagnostik
DET	Dreiphasenentspannungstest
EMG	Elektromyogramm
FCI	Fédération Cynologique Internationale
GA	gute aktivierte Regulation
GD	gute deaktivierte Regulation
GRT	Gitterrosttreppe
GVA	gute verteilt aktivierte Regulation
Hd.	Hund
HP	Hautpotential
HRV	Herzratenvariabilität
IASP	Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der Humboldt-Universität
Kap.	Kapitel
Kopfh.	Kopfhaltung
KP	Stressregulationstyp Kompensierer
n. s.	nicht signifikant
NB	Stressregulationstyp Nichtbewältiger
PG	Passagegruppe
PSR	Periodisches System der Regulationszustände
RZ	Regulationszustand
s.	signifikant
SA	schlechte aktivierte Regulation; aktivierte Dysregulation
Schwanzb.	Schwanzbewegung
Schwanzh.	Schwanzhaltung
SD	schlechte deaktivierte Regulation; deaktivierte Dysregulation
SVA	schlechte verteilt aktivierte Regulation; verteilt aktivierte Dysregulation
SYM	Sympathikusaktivität
Tab.	Tabelle
ÜH	Überlastungshemmung
VA	verteilt aktivierte Regulation
wed.	Wedeln

1 Einleitung

Die vorliegende Untersuchung befasst sich mit der Zusammenführung zweier Methoden zur Beurteilung Deutscher Schäferhunde in Beanspruchungssituationen. Dabei stellte die herkömmliche Verhaltensbeobachtung und -erfassung basierend auf dem Ethogramm des Hundes eine Methode dar. In einem zweiten methodischen Ansatz werden die periodischen Prozesse der Muskelaktivität, des Hautpotential und der Herzratenvariabilität des Hundes synchron zur Verhaltensbeobachtung erfasst und in ihrer biorhythmometrischen Zeitreihe analysiert. Es sollte untersucht werden, ob sich das Wesen eines Hundes in der Änderung periodischer Prozesse dieser physiologischen Parameter widerspiegelt. Aus dieser Fragestellung ergaben sich folgende Arbeitshypothesen: Bestehen Zusammenhänge zwischen einer aktivierten, deaktivierten, guten oder schlechten Regulation und ausgewählten Verhaltensmerkmalen bei Hunden? Bestehen Zusammenhänge zwischen dem Auftreten bestimmter Regulationszustände und dem durch das Verhalten wiedergespiegelten Befinden der Hunde? Lassen sich ausgewählte Verhaltensmerkmale bestimmten Regulationsabläufen zuordnen und umgekehrt? Eine derartige Zusammenführung beider Methoden wurde bei der Spezies Hund erstmals durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Untersuchung lagen Erkenntnisse chronobiologischer Analyseverfahren insbesondere aus dem Humanbereich sowie zu einzelnen anderen Spezies vor. Das langfristige Ziel solcher Untersuchungen, Wesenseinschätzungen der Tiere zu objektivieren, war Motivation für diese Arbeit. Es soll versucht werden, die individuelle Stressbelastbarkeit eines Hundes messbar zu machen. So könnte beispielsweise der Grad seiner Umweltunsicherheit oder seine Bereitschaft zu offensiv-agonistischem Handeln beurteilt werden. Dies könnte insbesondere in der Ausbildung von Gebrauchshunden von Interesse sein. Ein weiteres Einsatzgebiet könnte der Wesenstest der Hunde sein, bei dem eine begleitende Messung zur Verhaltensbeobachtung diese durch objektive Messwerte ergänzen könnte. Diese Studie kann erste Grundlagenerkenntnisse über chronobiologische Regulationsprozesse des Hundes liefern. Für einen alltagstauglichen Einsatz dieser Analyseverfahren sowie eine umfassende Kenntnis der Zusammenhänge zum Wesen des Hundes, bedarf es aber sowohl einer Weiterentwicklung der Messtechnik, als auch weiteren Untersuchungen an größeren Stichproben aus weitestgehend einheitlichen Hundepopulationen.

2 Literatur

Die Fédération Cynologique Internationale, kurz FCI, ist ein seit 1911 existierender internationaler Dachverband nationaler Vereine für Hundewesen. Ihre Aufgabe liegt in der einheitlichen Beschreibung der Hunderassen sowie in der Festlegung internationaler Zuchttrichtlinien. Alle anerkannten und registrierten Hunderassen werden von der FCI in 10 Rassegruppen unterteilt, einzelne Rassen bestimmten Sektionen (Untergruppen) zugeteilt. Der Deutsche Schäferhund findet sich in der ersten Rassegruppe der Hüte- und Treibhunde, dort in der Sektion 1 der Schäferhunde. (Fédération Cynologique Internationale, 2009)

2.1 Die Hunderasse Deutscher Schäferhund

Der Deutsche Schäferhund ist eine von der FCI anerkannte deutsche Hunderasse, die sich weltweit großer Beliebtheit und Verbreitung erfreut.

Der Deutsche Schäferhund wird in der Literatur als zuverlässig, wachsam und gehorsam beschrieben. Er verfüge über einen hohen Grad an Intelligenz und zeige Selbstvertrauen und gute Lernfähigkeit. (Rogers Clark und Brace, 1995)

So fordert es auch die FCI: „Der Deutsche Schäferhund muss vom Wesensbild her ausgeglichen, nervenfest, ... und (außerhalb einer Reizlage) völlig gutartig sein, dazu aufmerksam und fähig. Er muss ... als Begleit-, Wach-, Schutz-, Dienst- und Hütehunde geeignet sein.“ (Fédération Cynologique Internationale, 1991)

Feddersen-Petersen (2004) betont die Notwendigkeit des Aufwachsens der Individuen mit gut sozialisierten Artgenossen. So gehöre er zu den Rassen, die relativ wenig Aggression zeigen. Neben dem Charakteristikum kommt dem Exterieur dieses Rassehundes eine große Bedeutung zu. Der FCI-Rassestandard gibt ein einheitliches Erscheinungsbild vor, dem alle zur Zucht reinrassiger Deutscher Schäferhunde zugelassenen Zuchttiere entsprechen sollen. Dabei werden von der Fédération Cynologique Internationale (1991) unter anderem Stehhohren mittlerer Größe gefordert, die aufrecht und gleichgerichtet, mit der Muschel nach vorne gestellt getragen werden sollen. Die bis zum Sprunggelenk reichende Rute soll in einem sanften Bogen herabhängen. Sie darf in der Erregung und Bewegung stärker angehoben, jedoch nicht über die Horizontale getragen werden. Weiter fordert die FCI ein trabendes „raumgreifendes, flach über den Boden gehendes Gangwerk, das den Eindruck müheloser Vorwärtsbewegung vermittelt.“

In Bezug auf seine Einsatzgebiete hat der Deutsche Schäferhund im Laufe der Jahrhunderte eine wiederholte Wandlung erfahren. Ursprünglich als Herdengebrauchshund ausgebildet übte er sowohl Hüte-, als auch Schutzfunktionen für den Schäfer aus. In dieser ursprünglichen Funktion wird der Schäferhund heutzutage kaum mehr eingesetzt. Aufgrund seines Wesens und seiner guten Ausbildungsfähigkeit wird er jedoch weiterhin als Gebrauchshund genutzt.

Zu Beginn des 20. Jahrhunderts dienten Deutsche Schäferhunde im Krieg als Melde-, Wach- und Sanitätshunde vor allem in der deutschen Armee. Nach dem Krieg wurde er zum Mode-

hund, was eine Verschlechterung der Gesundheit und des Wesens bedeutete. Der damalige Zuchtbuchführer, Fritz Leimgruber, sprach von 50% wesensschwachen Hunden. (Räber, 1993)

Heute findet der Deutsche Schäferhund bei Polizei und Zoll Verwendung als Suchtmittel- und Sprengstoffspürhund sowie als Schutzhund. Er wird ebenso erfolgreich als Blindenführhund wie als Behindertenbegleithund eingesetzt. Darüber hinaus arbeiten unzählige Deutsche Schäferhunde als Rettungshunde in Lawinen- und Katastrophengebieten. Aber auch in den Bereichen des Hundeleistungssports wird er gerne gesehen. Abgesehen von seiner Eignung als Gebrauchshund ist der Deutsche Schäferhund nach wie vor auch ein guter Familienhund. Allein in Deutschland leben zurzeit etwa 250.000 reinrassige Deutsche Schäferhunde. Jahr für Jahr werden rund 20.000 Welpen ins deutsche Zuchtbuch eingetragen. (Verein für Deutsche Schäferhunde e.V., 2005)

2.2 Zur Physiologie und Anatomie des Hundes

Anatomie und Physiologie der quergestreiften Muskulatur des Hundes

Die kleinste funktionelle Einheit im motorischen System ist die motorische Einheit. Sie besteht aus einem α -Motoneuron im zentralen Nervensystem (Rückenmark oder Hirnstamm), seinem peripheren Axon im Muskel und seiner Muskeleinheit. Die Muskeleinheit erfasst alle Muskelfasern, die von diesem α -Motoneuron innerviert werden. Die Erregungsübertragung vom α -Motoneuron auf das Kollektiv der innervierten Muskelfasern erfolgt an neuromuskulären Synapsen, die auch als motorische Endplatte bezeichnet werden. Die chemische Übertragungssubstanz ist Acetylcholin, das bei Erregung aus dem Nervenaxon freigesetzt und in den präsynaptischen Spalt entsandt wird. Dort bindet es an den Acetylcholin-Rezeptor, wodurch die Permeabilität der aktiven Zone für Natrium- und Kalium-Ionen erhöht wird. Dies führt so zu einem Endplattenpotential an der postsynaptischen Membran. „In der Tiefe der Falten der postsynaptischen Membran finden sich spannungsgesteuerte Natrium-Kanäle, die durch das Endplattenpotential depolarisiert werden. Dadurch entstehen Aktionspotentiale, die an der Muskelfasermembran fortgeleitet werden,“ was zur Kontraktion des entsprechenden Muskels führt. (Engelhardt und Breves, 2000)

„Im Grunde gleichen die elektrischen Erscheinungen, die man beim Muskel beobachten kann, denen der Nerven. Ein wichtiger Unterschied ist jedoch, dass das Aktionspotential vor der Kontraktion beginnt und schon fast gänzlich abgelaufen ist, wenn der Muskel sich kontrahiert. Hier zeigen die elektrischen Erscheinungen also die Auslösung der Kontraktion an, während sie bei den Nerven Ausdruck der Erregung selbst sind.“ (Bartels und Bartels, 1987)

Anatomie der Haut des Hundes

Die äußere Haut des Hundes besteht aus drei Schichten (Tab. 1): der Epidermis (Oberhaut), der Dermis (Lederhaut) und der Subcutis (Unterhaut) (Liebich et al., 1999).

Tab. 1: Anatomischer Aufbau der Hundehaut nach Liebich et al. (1999)

Epidermis (Oberhaut)	Stratum corneum
	Stratum lucidum
	-Stratum granulosum
	-Stratum spinosum
	Stratum basale
Dermis (Lederhaut)	Stratum papillare
	Stratum reticulare
Subcutis (Unterhaut)	

Die Zellen der Epidermis bestehen zu 85% aus Keratinozyten, die sich von der Epithelbasis zur Oberfläche schieben und die Verhornung durchlaufen (Liebich et al., 1999). Die Dermis unterteilt sich in das dünne Stratum papillare, welches locker gefügte Kollagenfibrillen besitzt und mit der Epidermis verzahnt sowie das Stratum reticulare, welches aus einem Geflecht derber und zugfester Kollagenfasern besteht. Die Subcutis besteht aus lockerem Binde- und Fettgewebe. Sie ist mit den Bindegewebshüllen der Muskeln oder der Knochenhaut verbunden. Die Innervation der Haut erfolgt durch sensible und sympathische Neuronen (Budras et al., 1996)

Anatomie und Physiologie des Hundeherzens

Das Herz ist ein Organ mit autonomer Reizbildung. Zu dem in der Herzmuskulatur verteilten Reizbildungs- und Erregungsleitungssystem zählen der Sinusknoten, der Atrioventrikularknoten, das His-Bündel mit zwei anschließenden Tawara-Schenkeln und den Purkinjefasern. Jeder Herzschlag wird durch ein Aktionspotential ausgelöst. Dabei erzeugt der im Sinusknoten gebildete Reiz im gesunden Herzen nach Überschreiten des Schwellenpotentials von -40 bis -35 mV eine Erregung. Die Hierarchie der Reizbildung besteht in einem vom Sinusknoten ausgehenden, über den Atrioventrikularknoten verlaufenden zur Peripherie hin immer schwächer werdenden Präpotential. Die Herzmuskelzellen sind elektrisch leitend miteinander verbunden. Einige Zellen erzeugen selbsttätig für alle Muskelzellen ein langandauerndes Aktionspotential, das parallel mit der Kontraktion abläuft. Der durch die aufeinanderfolgenden Aktionspotentiale ausgelöste Rhythmus bestimmt den für den Hund typischen Herzschlag mit einem rasseabhängigen Ruhewert von 70-160 Schlägen/Minute. Die Pumpleistung des Herzens stellt das Herzminutenvolumen (ml/min) dar. Durch eine Erhöhung der Schlagfrequenz und des Schlagvolumens kann diese bei Beanspruchung des Organismus beträchtlich ansteigen. Die Anpassung des Herzens an körperliche Arbeit wird vor allem durch das vegetative Nervensystem und durch Hormone des Nebennierenmarks gesteuert. Dabei wirkt der Sympathikus als Stimulator der Herztätigkeit positiv auf die Schlagfrequenz (chronotrope Wirkung), die Kontraktionskraft (inotrope Wirkung) und die Geschwindigkeit der atrioventrikulären Erregungsleitung (dromotrope Wirkung). Der Parasympathikus weist dagegen eine negative chronotrope, inotrope und dromotrope Wirkung auf. Präganglionäre Fasern des Sympathikus verlassen das Rückenmark und werden im Grenzstrang und im kardialen Plexus auf postganglionäre Fasern umgeschaltet. Diese erreichen ohne Zwischenschaltung motorischer End-

platten die Herzmuskulatur der Vorhöfe und der Kammern sowie die glatten Muskelzellen der Gefäße. Die Erregungsübertragung von postganglionären sympathischen Nervenfasern auf die Effektorzelle erfolgt durch den Überträgerstoff Noradrenalin. (Engelhardt und Breves, 2000)

2.3 Das Verhalten des Hundes anhand des Ethogramms

„Ein Ethogramm ist das Inventar des beobachtbaren Verhaltens einer Art oder einer Haustiervorm oder einer Rasse: Ethogrammelemente beschreiben und definieren regelmäßig vorkommende und abgrenzbare Formeinheiten des Verhaltensflusses. Sie enthalten keine Interpretation. Das Gesamthogramm hat keine Lücken, es beschreibt den gesamten Verhaltensfluss.... Ethogramme bilden das Verhaltensrepertoire für alles weitere Arbeiten mit einer Spezies“ (Feddersen-Petersen, 2008).

Wenn Tiere scheinbar nichts tun, sagen Parameter wie Körperhaltung, Orientierung (auf Partner, auf Objekte) und Position in belebter und unbelebter Umwelt vieles über deren Motivation aus. Tiere, die sich nicht verhalten, gibt es nicht (Feddersen-Petersen, 2008).

Ethogrammelemente, die der gleichen Sache dienen, werden in so genannten Funktionskreisen zusammengefasst. Einzelne Elemente können demnach in verschiedenem Kontext in unterschiedlichen Funktionskreisen auftreten (Eisfeld, 1965). Auf Grundlage einer Untersuchung an Wölfen und Königspudeln unterteilte Ziemer (1971) das beobachtete Verhalten in neun Funktionskreise: allgemeine Fortbewegungsformen, Ruhe und Schlaf, Orientierungsverhalten, Verhalten des Schutzes und der Verteidigung, metabolisches Verhalten, Komfortverhalten, soziales Verhalten, infantile Verhaltensweisen und Lautäußerungsverhalten. Diese Einteilung wurde von einer Vielzahl Autoren mehrfach modifiziert.

Von so genannten Displays, auch als Signal- oder Verhaltenseinheiten bezeichnet, spricht man bei einer Gruppe von Signalelementen, die offensichtlich sowohl für den Sender, als auch den Empfänger eine Bedeutungseinheit bilden. Für Haushunde gibt es eine relativ begrenzte Anzahl von Gesamtausdrücken mit jeweils festen Signaleigenschaften. Für den Deutschen Schäferhund wurden im mimischen Bereich 12 Gesamtausdrücke untersucht. (Feddersen-Petersen, 2008)

Ethogrammelemente oder ganze Funktionskreise, die für diese Untersuchung von untergeordneter Bedeutung sind (wie beispielsweise das Sexualverhalten), seien hier nur kurz aufgeführt.

2.3.1 Fortbewegung und Körperhaltung

Liegen: Bodenkontakt mit seitlichem, ventralem oder dorsalem Bereich des Körpers (Eisfeld, 1966)

Sitzen: aufgestellte Vorderpfoten, Karpal- und Ellenbogengelenke leicht gewinkelt, Rumpf und Hintergliedmaßen von Pfote bis Tarsalgelenk haben Bodenkontakt (Eisfeld, 1966)

- Stehen: alle vier Pfoten im Kontakt zum Boden, der Rücken befindet sich in horizontaler Position zum Boden (Eisfeld, 1966)
- geduckt: alle vier Gliedmaßen eingeknickt
- aufgerichtet: Gelenke gestreckt
- eingeknickt: Vorder- oder Hintergliedmaßen eingeknickt
- auf den Hintergliedmaßen: der Körper wird senkrecht nach oben gehalten
- Vorderkörpertiefstellung: Vordergliedmaßen nach vorne ausgestreckt, Vorderkörper in Richtung Boden gedrückt
- Gehen: langsamste Schrittfolge im Kreuzgang; eine Gliedmaße über dem Boden während die anderen drei Gliedmaßen Bodenkontakt haben (Eisfeld, 1966)
- Rückwärtsgehen: Bewegung wie oben aber in rückwärtiger Richtung, der Hinterkörper zuerst (Althaus, 1982)
- Trab: schnellere Schrittfolge im Kreuzgang bei stärkerer Abfederung in den Gelenken (Zimen, 1971)
- Galopp: schnellste Gangart, Vordergliedmaßen werden nach vorne gestreckt und der Körper durch die Hintergliedmaßen nach vorne gestoßen
- Springen: zuerst Anheben der Vordergliedmaßen, dann der Hintergliedmaßen, alle vier Gliedmaßen verlieren den Bodenkontakt; Überwinden einer Distanz in Länge oder Höhe oder Landung auf demselben Fleck (Althaus, 1982)
- Klettern: den Körper über ein Hindernis bewegen; Vordergliedmaßen ziehen, der Körper wird durch die Hintergliedmaßen nach oben gestoßen (Althaus, 1982)
- Weiterhin zählen Kriechen, Schwanzjagen und der Mäuselsprung zu dieser Verhaltensgruppe.

2.3.2 Komfortverhalten

„Verhaltensweisen und Bewegungsformen im Dienste der Behaglichkeit, Bequemlichkeit und der Körperpflege kennzeichnen das Komfortverhalten.“ Allerdings geht Komfortverhalten „über die Pflege des Körpers weit hinaus, da diese Bewegungen mit deutlichem Wohlbefinden...durchgeführt werden bzw. das Wohlbefinden steigern und anzeigen“ (Feddersen-Petersen, 2008).

- Sich-Schütteln: schnelle Bewegungen von einer Seite zur anderen entweder des ganzen Körpers (Eisfeld, 1966) oder nur des Kopfes (Althaus, 1982)
- Sich-Lecken: Bewegen der Zunge über die eigene Schnauze, einen Teil des eigenen Körpers oder die eigene Genitalregion (Eisfeld, 1966)
- Gähnen: weit geöffnetes Maul und leicht gestreckter Hals, sekundenlanges Verharren in dieser Position ist möglich (Eisfeld, 1966)
- Hecheln: tief und schwer atmen bei geöffneter Maulspalte, Zunge kann herausgestreckt sein (Althaus, 1982); hochfrequentes flaches Atmen
- Schmatzen: kurze Maul-Zungen-Bewegung, meist beim Liegen oder Schlafen/Dösen (Lambrich, 2007)

Zudem zählen die Ethogrammelemente Sich-Strecken, Zucken im Schlaf, Sich-Kratzen, Sich-Reiben, Pfotenwischen, Sich-Beknabbern, Niesen, Sich-auf-den-Rücken-Rollen und Badebewegungen zu dem Funktionskreis des Komfortverhaltens.

2.3.3 Explorationsverhalten

Neugier-, Erkundungs- und Orientierungsverhalten können nach Meyer-Holzapfel (1956) nur im „entspannten Feld“ stattfinden.

Explorationsverhalten ist gekennzeichnet durch aktives Aufsuchen und Explorieren (Untersuchen) neuer Reizsituationen, es dient der Erfahrung und dem Kennenlernen der Umwelt.

„Ängstliche, unsichere Hunde mit unsicherer Bindung an ihren Menschen zeigen weniger Tendenz, ihre Umwelt zu erkunden“ (Feddersen-Petersen, 2008).

Schnuppern: niederfrequentes Einatmen durch die Nase; der Kopf ist nahe dem beschnupperten Objekt der belebten oder unbelebten Umwelt (Althaus, 1982) Bodenwittern im Gehen oder Trab

Fixieren: der Blick ist auf ein Objekt oder eine Person gerichtet (Althaus, 1982)

Anbeißen: Gegenstände werden ins Maul genommen, angeknabbert oder zerrissen (Zimen, 1971)

Reaktion auf Berührung: Hund reagiert auf Berührung (taktilen Stimulus) mit Bewegung des ganzen Körpers oder von Körperteilen oder mit Lautäußerung; Bewegung kann zum taktilen Stimulus hin oder von ihm wegführen (Venzl, 1990; Schöning, 2007)

Reaktion auf Geräusche: Hund reagiert auf Geräusch (akustischen Stimulus) mit Bewegung des ganzen Körpers oder von Körperteilen oder mit Lautäußerung; Bewegung kann zum akustischen Stimulus hin oder von ihm wegführen (Venzl, 1990; Schöning, 2007)

Suchpendeln, Winden und Fellbohren sind weitere der Orientierung dienende Ethogrammelemente.

2.3.4 Metabolisches Verhalten

Wasserlappen: Flüssigkeit durch den leicht geöffneten Fang aufnehmen, dabei wird die Flüssigkeit mit Hilfe der Zunge ins Maul transportiert (Althaus, 1982; Feddersen-Petersen, 1992)

Fressen: Futter wird mit den Zähnen aufgenommen und gekaut (Althaus, 1982; Feddersen-Petersen, 1992)

Urinabsatz: Hündin: Hintergliedmaßen werden eingeknickt, Knie etwas nach außen gebeugt und die Genitalregion nach unten gedrückt bis sie fast den Boden berührt, die Vordergliedmaßen bleiben gestreckt (Zimen, 1971)

Rüde Spritzharnen: mit zur Seite hochgehobener Hintergliedmaße wird der Urinstrahl gegen einen Gegenstand gespritzt

Rüde stehend: Hinterbeine ganz leicht eingeknickt, Genitalregion ein wenig nach unten gedrückt (Zimen, 1971)

Kotabsatz: Aufsuchen eines Kotplatzes und Kotabgabe mit eingeknickten Hintergliedmaßen und gekrümmter Wirbelsäule

Scharren nach Urinabsatz: Scharren mit einer oder mehreren Vorder- oder Hintergliedmaßen nach Urinabsatz (Eisfeld, 1966)

Zu dem Funktionskreis des metabolischen Verhaltens zählen ebenfalls Breiessen, Nagen an Futter, Saugen sowie der Milchtritt und der lokalisierte Urin- und Kotabsatz der Welpen.

2.3.5 Lautäußerungsverhalten

Es wird bei den Haushunden eine Vielzahl an Lautäußerungsformen unterschieden. Folgende wurden bei den Hunden im Verlauf der Untersuchung beobachtet:

Bellen: heller oder dunkler, ein- oder mehrsilbiger Kurzlaut von variabler Tonhöhe, meist in rhythmischer Folge mit unterschiedlichen Periodenbildungen (Feddersen-Petersen, 2004);

Reaktion auf Umgebungsreiz, kann gegen jemanden oder etwas gerichtet sein (Eisfeld, 1966);

bei Deutschen Schäferhunden dominierende Form der Lautäußerung (68%), in vielfältigem sozialem Kontext auftretend, individualtypisch (Feddersen-Petersen, 2008);

aggressives Bellen: überwiegend atonal (Meyer, 2004);

schnelle Tonfolge von Einzellauten, bedrohlich wirkend; in agonistischem Kontext (defensives Drohen, Angriff) (Feddersen-Petersen, 2008)

Fiepen: Winseln mit sehr hohen, langgezogenen Tönen; Winselemente, die lauter, gedehnter und stärker gegeneinander abgesetzt bei beschleunigter Atmung mit geöffnetem Fang hervorgebracht werden (Feddersen-Petersen, 2004);

Fiepen kennzeichnet bei Adulten physischen wie psychischen Distress, Schmerz, Umwelt- und soziale Unsicherheit, Isolation, aktive und passive Demut (teilweise mit Beschwichtigungscharakter) (Nowak, 1999)

Knurren: kehliger, oft langgezogener „grrr“-Laut; sehr variable Lautdauer (Feddersen-Petersen, 2004);

gerichtet gegen jemanden oder etwas der belebten oder unbelebten Umwelt, Maul kann geöffnet sein (Eisfeld, 1966);

tritt als Spielaufforderung oder als aggressives Knurren offensiven oder defensiven Verhaltens gegenüber Artgenossen oder dem Menschen auf (Feddersen-Petersen, 2008);

stellt 12% der Gesamtlautgebung Deutscher Schäferhunde dar (Meyer, 2004);

Knurren kennzeichnet bei Adulten defensives oder offensives Drohen, Impunieren oder Spielaufforderung (Feddersen-Petersen, 2008)

Bei Deutschen Schäferhunden tritt häufig Bellen anstelle dem in vergleichbaren Situationen bei anderen Rassen beobachtetem Knurren auf (Feddersen-Petersen, 2008).

Weitere bei Hunden beobachtete Formen der Lautäußerung sind Quärren, Murren, Infantilbellern, Schreien, Fiepen, Winseln, Quengeln, Wuffen, Fauchen und Keifen (Feddersen-Petersen, 2004).

2.3.6 Sozialverhalten

Das Sozialverhalten des Hundes umfasst Signale, die an ein weiteres Lebewesen, sei es Tier oder Mensch, gerichtet sind. Das neutrale Display ist nach Feddersen-Petersen (2004) der sozial neutrale, umweltsichere Normalausdruck, wie er bei Wölfen und Schäferhunden beobachtet wurde. Davon abweichend ist eine Vielzahl an Ausdrucksformen bekannt. Einige seien näher dargestellt.

Neutrales Display: Gliedmaßen im Stand leicht gewinkelt; Schwanz hängt leicht S-förmig gebogen herab; Kopf erhoben; Ohren stehen senkrecht nach vorne, Ohrmuschel nach vorne gerichtet (Feddersen-Petersen, 2004)

soziale Unsicherheit: gesenktes oder geducktes Stehen bei eingeknickten Gliedmaßen; Schwanz eingeklemmt; Kopfhaltung gesenkt; Gesichts- und Kopfhaut straff gespannt; Ohrwurzel hinten, Ohren seitlich offen; lange Maulspalte („submissive grin“); glatter Nasenrücken; Blick ungerichtet, unruhig (Feddersen-Petersen, 2004); Fiepen oder Winseln (Feddersen-Petersen, 2008)

Passive Demut: Kopfhaltung tief, Kopf weggedreht; Maulspalte lang („submissive grin“), geschlossen oder leicht geöffnet; evtl. Licking Intention; Ohrwurzel hinten unten oder Ohren angelegt; Stirnhaut gespannt; Blick abgewandt; Hinterteil heruntergedrückt, Seiten- oder Rückenlage; Schwanzhaltung eingeklemmt, kein Wedeln; Fiepen, Schreien oder keine Lautäußerung (Feddersen-Petersen, 2004; Feddersen-Petersen, 2008)

Demut im Stehen oder Sitzen: intensitätsschwächere Form der Demut; Demutsgesicht; Licking Intention; Pföteln zur Beschwichtigung des Gegenüber; Lautäußerungen Winseln, Fiepen oder Schreien (Feddersen-Petersen, 2004)

Defensivdrohen: gesenktes oder geducktes Stehen; gesenkte bis unter den Körper gezogene Rute; Kopf wird zwischen die Schulterblätter gezogen; Ohren weit zurückgelegt, Maulspalte lang und spitz, Nasenrücken stark gekräuselt durch Hochziehen der Lefzen, Aufreißen des Mauls möglich (Schöning, 2007)

Offensiver Gesichtsausdruck: angespannte Gesichtsmuskulatur; Ohren aufgestellt und nach vorne gerichtet; Augen klein; Blick fokussiert; kurze Maulspalte (Feddersen-Petersen, 1978)

Offensivdrohen: aufrechtes Stehen; Nackenfell kann aufgerichtet sein; Rute angespannt über der Rückenlinie; Kopf erhoben; offensiver Gesichtsausdruck (Schöning, 2007)

Schwanzwedeln: Schwanzbewegung von einer Seite zur anderen, variierende Frequenz und Amplitude, Winkel zum Körper variiert von über den Rücken getragen bis unter das Abdomen gepresst (Eisfeld, 1966)

Schwanz aufrichten: Schwanz ist steif und wird vertikal über den Rücken getragen, Schwanzspitze kann hochfrequent wedeln (Feddersen-Petersen, 1978)

Sich-Aufrichten: Körper hochgestreckt, Gelenke der Gliedmaßen steif durchgestreckt, angespannte Muskeln (Feddersen-Petersen, 1978)

Angriff: freies aggressives Verhalten; mit leicht gesenktem und weit nach vorne und gerade gehaltenem Kopf läuft der Aggressor mit etwas eingeknickten Beinen auf den Gegner zu und springt ihn an (Schöning, 2007)

Beschwichtigungssignale: Die Beschwichtigungssignale des Hundes dienen der Konfliktlösung. Zu ihnen zählen nach Rugaas (2004) folgende Verhaltensweisen:

Sich-Abwenden, Kopf-Abwenden, Blick-Abwenden, Naselecken, Blinzeln, Gähnen, Lächeln, Übersprunghandlungen, langsame Bewegungen, Erstarren, Einfrieren, Bogen-Gehen, Hinsetzen, Hinlegen, Schwanzwedeln, Pfoteheben, Vorderkörpertiefstellung, am-Boden-Schnüffeln, Dazwischengehen, Splitten, Markieren

2.3.7 Interaktion mit der unbelebten Umwelt

Umweltunsicherheit: Erfahrung eines neuen Stimulus, Körperhaltung kann kauern sein, Schwanz unter das Abdomen gezogen, unsicheres Display, Nackenfell kann aufgestellt sein, Wechsel zwischen Annäherung und Meiden (Eisfeld, 1966; Redlich, 1998)

Meiden: schnelles Zurückweichen von Objekten oder Situationen mit dem Kopf oder dem ganzen Körper; ohne ängstliches Display (Eisfeld, 1966; Althaus, 1982)

Flucht: schnelles Wegrennen von einem Objekt/ einer Situation nach Wahrnehmung eines aversiven Stimulus (Eisfeld, 1966)

2.3.8 Spielverhalten

Das Spielverhalten unterscheidet sich wesentlich vom Ernstverhalten. Es kann wie das Explorationsverhalten nur im „entspannten Feld“ stattfinden (Meyer-Holzapfel, 1956) und beinhaltet „eine Vielzahl von Verhaltensweisen, die je nach Kontext dem einen oder anderen – oder auch beiden – Funktionskreisen zugeordnet werden können. Darüber hinaus gibt es häufig hohe Korrelationen zwischen Spiel und Erkundung und Orientierung... Die Verhaltensabfolge verläuft und endet unvorhersagbar.“ (Feddersen-Petersen, 2008)

Spielen besitzt nach Feddersen-Petersen (2008) eine entwicklungsfördernde Wirkung insbesondere im Bereich des Sozialverhaltens. Die längerfristige Bedeutung für das adulte Tier liegt in erlernten motorischen, kognitiven und sozialen Fähigkeiten.

Elemente des Spielverhaltens sind nach Feddersen-Petersen (2008): Vorderkörpertiefstellung, Bewegungsluxus, entspannte Kopf- und Körperhaltung, Schwanzwedeln, Spielgesicht, Beutefangverhalten, Einander-Jagen mit Rollenwechsel, Drohen, Spielkampf, Beißen, Körper-Rempeln, Sich-auf-jemanden-Stürzen, Maulringen, Sich-Kleinmachen und Fliehen.

2.4 Emotionen und Emotionsreaktionismus

Nach heutigem neurophysiologischen Erkenntnisstand wird dem Hund wie anderen Tieren das Empfinden von Emotionen zugesprochen. „Emotionen sind als Teile des phylogenetisch erworbenen Repertoires von Anpassungsreaktionen an Umweltreaktionen anzusehen, sie sind, je nach Art und Lernvermögen, von der kognitiven Aktivität abhängig“ (Feddersen-Petersen, 2004). Sie sind vorwiegend Reaktionen des Organismus auf externe Reize und Ausdruck von angeborenen oder erworbenen Bewertungen angetroffener Sachverhalte. Die Klassifizierung im Organismus erfolgt in einem phylogenetisch alten Gehirnteil, dem Limbischen System. Emotionen spiegeln sich im Ausdrucksverhalten wider. (Feddersen-Petersen, 2004)

Emotionen führen bei dem Hund zu einer Reaktion auf den die Emotion auslösenden Sachverhalt. So kommt es nach Feddersen-Petersen (2004) über den Emotionsreaktionismus (Erregung, Wut) zu Attacken oder zur Flucht.

2.4.1 Angst und Furcht

Definitionsgemäß wird zwischen Angst und Furcht unterschieden. So sprechen wir von „Angst, wenn das Objekt des Unbehagens nicht bewusst ist oder wenn keine Möglichkeit besteht, die Gefahr abzuwenden. Furcht dagegen bedeutet, dass das Lebewesen Gefahrenmomente erkennt und auch Wege zur Abwehr sucht. ...Angst kennzeichnet also...einen Zustand, der durch verfügbare Verhaltensprogramme nicht beseitigt werden kann, sei es durch mangelnde Reizidentifikation, sei es durch fehlende Verhaltensprogramme. Wachsen Hunde reizarm auf, zeigen sie erhöhte Angstreaktionen gegenüber unbekanntem Situationen.“ (Feddersen-Petersen, 2004)

„Der Furcht hingegen liegt die Motivation für Flucht- und anderes Schutzverhalten mit arttypischen Reizschwellen und Verhaltensprogrammen zugrunde“ (Feddersen-Petersen, 2004). Eine furchtauslösende Situation kann dem Hund bereits bekannt sein, was bedeutet, dass er sie kognitiv verarbeiten kann. Oder aber er hält bereits eine gewisse Lösungsstrategie für derartige Situationen bereit. „Furcht ist lebensnotwendig, Angst kann krank machen“ (Feddersen-Petersen, 2004).

Für diese Untersuchung ist unter anderem die Annahme von Interesse, dass Angst zwischen Hund und Mensch stimmungsübertragend wirken kann (Feddersen-Petersen, 2004).

2.4.2 Agonistisches Verhalten – Bewältigungsstrategien

Der Umstand, Angst zu haben ist angeboren und für das Überleben eines Individuums unerlässlich. Sie wird im Laufe des Lebens entsprechend den Erfahrungen des Individuums ge-

formt und angepasst. „In einer als bedrohlich empfundenen Situation kommt es zu angstspezifischen körperlichen Reaktionen und Verhaltensweisen, die schnell und ohne lange Überlegung ausgeführt werden. Die entsprechenden Verhaltensmöglichkeiten sind angeboren und speziesspezifisch. Dieses Verhalten wird als agonistisches Verhalten bezeichnet“ und umfasst vier unterschiedliche Formen der Bewältigungsstrategie. Diese sind nach dem Offensiv-Defensiv-Modell nach Archer (1988) der offensive Angriff / Kampf (fight) und die drei Formen des Meidens: Flucht (flight), Erstarren (freeze) und Übersprungshandlungen (flirt). Diese werden nach ihren englischen Bezeichnungen auch kurz als die 4 F's zusammengefasst. Dabei fällt die Wahl bevorzugt auf diejenige Bewältigungsstrategie, die sich in der Vergangenheit als am erfolgreichsten zur Beendigung von unangenehm empfundenen Situationen erwies. Neben dieser erlernten Komponente spielen bei der Wahl auch angeborene Eigenschaften des Individuums eine Rolle. (Jones-Baade, 2007)

Allen Verhaltensweisen ist das Ziel gemein, die unerwünschte Situation zu beenden.

Fight – Angriff / Kampf

Der Kampf oder Angriff stellt die offensive Strategie zur Vertreibung oder Elimination der Bedrohung dar. Eine aggressive Handlung birgt immer das Risiko in sich, selbst verletzt oder getötet zu werden. Daher wird der Kampf durch ein Individuum erst gewählt, wenn die anderen Strategien in der entsprechenden Situation nicht möglich sind oder in der Vergangenheit keinen Erfolg gezeigt haben. (Jones-Baade, 2007)

Flight – Flucht / Entfernen

Bei der Flucht handelt es sich um eine defensive Reaktion auf Bedrohung, deren Meiden. Sie stellt den Rückzug aus einer als bedrohlich empfundenen Situation an einen sicheren Ort dar und dient der Distanzvergrößerung gegenüber dem Stressor. Eine Flucht wird beendet, wenn entweder der Auslöser beseitigt oder der sichere Rückzugsort erreicht ist. Ist eine Flucht nicht möglich und wird der Stressor als sehr massiv empfunden, kommt es in einer Panikreaktion zu ungerichteten Fluchtversuchen in alle Richtungen oder zum Kampf. Von dieser Fluchtreaktion als aktive Form des Meidens wird das passive Meiden unterschieden. Dabei werden Orte oder Situationen, die mit einem fluchtauslösenden Stimulus in Verbindung gebracht werden, gemieden. (Marks, 1987)

Freeze – Erstarren / Einfrieren

Archer (1988) sowie Bernauer-Münz und Quandt (1995) meinen, das Erstarren stelle anstelle einer physischen eine psychische Distanzvergrößerung zum Stressor dar. Die Bedrohung werde nicht mehr wahrgenommen, eine Auseinandersetzung mit ihr vermieden.

Marks (1987) hingegen sieht in dieser Strategie eine Bereitschaft des Individuums, im Falle der Notwendigkeit von einem Moment auf den anderen von regungslosem Verharren in den Kampf oder die Flucht überzugehen. Oder aber die Starre werde langsam aufgehoben. Dabei erfolgt anfangs eine Bewegung der Augen, dann des Kopfes und schließlich des Körpers.

Flirt – Übersprungshandlungen / Ersatzhandlungen

Diese ebenfalls der Kategorie des Meidens zugehörige Form der Stressbewältigung umfasst eine Reihe an Handlungsweisen, die der bedrohlichen Situation auf den ersten Blick unangemessen erscheinen. Es handelt sich dabei um Verhaltenselemente aus verschiedenen Funktionskreisen wie beispielsweise dem Spielverhalten oder dem Komfortverhalten (Beschwichtigungsgesten). Diese Handlungen dienen dazu, eine bedrohlich wirkende Situation zu entschärfen, das Gegenüber freundlich zu stimmen. Zudem haben sie eine Steigerung des eigenen Wohlbefindens zur Folge und führen somit zu einer geringeren Stresswahrnehmung. (Bernauer-Münz und Quandt, 1995)

2.4.3 Apathie und Depression

„Apathie und Depression (Akinese) ist gekennzeichnet durch motorische Verlangsamung oder gänzliche Bewegungslosigkeit (motorische Sperrung). Auffällig sind eine starke Reduktion des Ausdrucksverhaltens und eine Interesselosigkeit an den Vorgängen der Umgebung. Für Hunde werden als zusätzliche Symptome der Apathie u.a. nächtliche Unruhe, hohe Fluchtbereitschaft, Durchfall und Erbrechen genannt.“ (Askew, 1997)

Weiter wird darauf verwiesen, dass auch das Vorhandensein eines der Symptome für negative Befindlichkeit ausreichend ist.

2.5 Stress

2.5.1 Definition und Klassifizierung

Für den Begriff Stress finden sich in der Literatur je nach Herangehensweise an das Thema eine große Anzahl unterschiedlicher Definitionen. Zunächst werden zwei Formen des Stresses unterschieden. Zum einen der physiologische Eustress, der durch Mobilisierung des Energiestoffwechsels eine Adaption des Organismus an die stressauslösende Situation gewährleistet. Hier spricht man von der adaptiven Form des Stresses (Balzer und Hecht, 1989b), die eine hohe Leistungsfähigkeit ermöglicht. Zum anderen unterscheidet man Distress, welcher dysregulatorisch bis pathogen ist und die maladaptive Form darstellt (Balzer und Hecht, 1989b). Diese führt durch mangelnde Anpassungsfähigkeit zu verminderter Leistungsfähigkeit und wirkt sich negativ auf die Gesundheit aus (Yerkes und Dondson, 1908).

Die heutige Bezeichnung „Stress“ für den Zustand sowie „Stressor“ für den stressauslösenden Stimulus gehen auf Selye (1953) zurück. Seit seiner Abhandlung über die von ihm begründete Lehre vom „Allgemeinen Adaptationssyndrom“, welches die Antwort auf Stress darstellt, gilt die Existenz von biologischem Stress als gesichert. Er hat bewiesen, dass die Stress-Antwort dreiphasig ist und sich in eine Alarmreaktion, ein Stadium der Resistenz und ein Stadium der Erschöpfung unterteilen lässt. Alle drei Phasen sind nichtspezifische Reaktionen, die bei einer Vielzahl von unterschiedlichen Stressoren immer „eine Anzahl von objektiven messbaren körperlichen Veränderungen in Form eines Syndroms“ (Selye, 1953) mit sich bringen. Die Alarmreaktion ist die anfängliche Stressantwort und kann nur über einen begrenzten Zeitraum

bestehen. „Kein lebender Organismus kann auf die Dauer in einem Alarmzustand erhalten werden“ (Selye, 1953). So führt diese Reaktion zwangsweise entweder zum Tode des Individuums oder zu einer Adaptation, dem Stadium der Resistenz. Hier kann sich der Organismus scheinbar mit dem Stressor arrangieren. Doch bei anhaltender Stressoreinwirkung ist die Adaptationsenergie quantitativ begrenzt und die Adaptation geht wieder verloren. Es folgt die dritte Phase, das Stadium der Erschöpfung.

Weiter bewies Selye (1953), dass „irgendein Stressor die Widerstandskraft gegenüber einem anderen Stressor herauf- oder herabsetzen“ kann. So spricht er von einer „gekreuzten Resistenz (crossed resistance)“ wenn es ein Stressor vermag, einen Organismus gegenüber einem anderen Stressor resistent zu machen, bzw. von einer „gekreuzten Sensibilisierung (crossed sensitization)“ wenn ein Organismus nach längerer Stressoreinwirkung auf einen anderen Stressor überempfindlich reagieren.

Ob eine Situation oder ein Ereignis als Stressor empfunden wird, hängt von vielen sowohl endogenen als auch exogenen Faktoren ab. So schreibt Feddersen-Petersen (2004): „Neben der Wahrnehmung und Verarbeitung von äußeren Faktoren, wie beispielsweise Sinneseindrücken, sind interne Faktoren (genetische Disposition, aber auch individuelle Vorerfahrungen und der Verhaltenszusammenhang, in dem die jeweiligen Wahrnehmungen auftreten) entscheidend wichtig für die subjektive Wahrnehmung von Stress... Auch subjektive Vorstellungen wie Ängste können Stressreaktionen auslösen.“ So ist nach Lazarus (1957), Hecht (1973) und Hecht und Poppei (1977) nicht eine Situation selbst stressauslösend, sondern die Beziehung des Individuums zu dieser. Zwischen Stressorintensität und Intensität der Stressreaktion bestehen demnach keine Korrelationen (Balzer und Hecht, 1989b).

„Als Stressreaktion fasst man eine Reihe charakteristischer körperlicher Reaktionen zusammen, die durch die Aufnahme und Verarbeitung von Stresseinflüssen bedingt sind. Jede Stressreaktion stellt zunächst eine Antwort des Organismus auf eine mögliche Herausforderung dar.“ (Feddersen-Petersen, 2004)

„Es ist bekannt, dass positive Emotionen die Lernprozesse und die Gesundheit für gewöhnlich stimulieren, die negativen Emotionen dagegen diese stören und in Form des emotionalen Distresses pathologische Wirkungen auslösen“ (Balzer und Hecht, 2000; Hecht et al., 2001).

„Chronischer Stress wirkt sich u.a. negativ auf Lern- und Gedächtnisprozesse aus, weshalb sofort einsichtig ist, dass Hunde unter Zwang schlechter lernen müssen“ (Feddersen-Petersen, 2004).

Akuter Stress

Eine akute Stressreaktion ist auf einen bestimmten Zeitrahmen begrenzt und führt zu einer Anpassungsreaktion des Organismus. Nach Feddersen-Petersen (2004) geht der akute oder auch aktive Stress „mit Erregung sowie dem ständigen Bemühen, die Umwelt zu kontrollieren, einher. Und genau dieses ist die Funktion des akuten Stresses: ein Kontrollieren der ge-

fährdenden Umwelt, eine aktive Auseinandersetzung mit ihr und damit ein Beenden der Belastung.“

Ein Hund, der sich wohl befindet, ist fähig, sich zu erregen und rasch wieder zu beruhigen. So können Hunde nach Feddersen-Petersen (2004) eine stressauslösende Situation bewältigen. Eine Hilfe könne hierbei die soziale Unterstützung durch den Menschen darstellen, die dem Hund Sicherheit verleiht. Nach entsprechender Erholungsphase befindet sich das Tier wieder im Ausgangszustand. Nach Feddersen-Petersen (2004) fördern die Hormone der akuten Stressreaktion zudem die Verarbeitung von emotional gefärbten Situationen, sowie das Erinnerungsvermögen an diese Ereignisse.

Chronischer Stress

Im Gegensatz zum akuten Stress, der zu Anregungen, Anpassungsreaktionen und zu keiner schädigenden Belastung führt, kann langandauernder chronischer Stress von einer Anpassungsreaktion zur Belastung werden, die eine schädigende Wirkung auf viele Körperfunktionen hat und schließlich zu physischen und psychischen Erkrankungen führen kann. (Feddersen-Petersen, 2004)

„Merkmal einer langanhaltenden Stressreaktion (ist) eine chronische Überaktivität der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse. Diese wiederum führt zu Belastungen des Zentralnervensystems.“ (Feddersen-Petersen, 2004)

Überforderung

„Von einer Überforderung ist stets dann zu sprechen, wenn die üblichen Verarbeitungsmechanismen versagen, wenn unangenehme Ereignisse weder verhindert werden können, noch deren Folgen zu beseitigen sind und eine Flucht bzw. ein passives Vermeiden der Konsequenzen unmöglich erscheint“ (Feddersen-Petersen, 2004).

Überlastungshemmung

Wird ein Organismus durch eine Reizwirkung überfordert, so kann die Grenze seiner Möglichkeit zur Stresskompensation erreicht werden. Es kommt zu einer überlastungsbedingten Hemmung des physiologischen Systems. Nach Pawlow (1955) „... verhält sich der Effekt des bedingten Reizes bei sonst gleichen übrigen Bedingungen parallel zur Intensität der physikalischen Stärke des Reizes. Dies geht aber nur bis zu einer gewissen Grenze nach oben (wahrscheinlich auch nach unten). Oberhalb dieser Grenze wird der Effekt nicht mehr größer, mitunter sogar eher kleiner. Wir sagen dann, dass ein solcher Reiz in dieser Stärke nicht mehr eine Erregung, sondern eine Hemmung hervorzurufen beginnt. Die ganze Erscheinung deuten wir so, dass bei der in Frage kommenden Zelle eine Grenze der Arbeitsfähigkeit besteht, d.h. der funktionellen Störung, die noch sozusagen unschädlich und leicht zu ersetzen ist. Die entstehende Hemmung schützt diese Grenze bei übermaximaler Reizung. Diese Hemmung ist umso größer, je bedeutender, je maximaler der Reiz ist. Dabei hält sich der Effekt der Rei-

zung entweder auf seiner maximalen Höhe, was am häufigsten ist, oder er sinkt ab, wenn die Reizung zu stark wird. Diese Hemmung könnte man als Überlastungshemmung bezeichnen.“ (Pawlow, 1955)

2.5.2 Stress, Zentrales Nervensystem und Neurobiologie

„Nimmt ein Lebewesen einen Reiz als Stressor wahr..., werden verschiedene Substanzen freigesetzt, die auf das Nervensystem wirken“ (Feddersen-Petersen, 2004). So wird der Organismus in einer akuten Stressreaktion auf eine anstehende Beanspruchung vorbereitet. Der Organismus wird auf eine schnelle, aktive und energieverbrauchende Stoffwechsellage umgestellt, um bei Bedarf auf eine Flucht oder einen Kampf vorbereitet zu sein. An diesem Prozess sind verschiedene nervöse und hormonelle Vorgänge beteiligt. (Feddersen-Petersen, 2004)

Nach Balzer und Hecht (1989b) sind folgende physische und psychische Veränderungen im Organismus als Reaktion auf einen Stressor zu beobachten (Tab. 2):

Tab. 2: Reaktionen auf Stress nach Balzer und Hecht (1989b)

Physische Reaktionen als Ausdruck auf Stress	
Muskelaktivität	Erhöhung der Amplitude
Pulsfrequenz	Anstieg
Hautwiderstand	Abfall
Psychische Reaktionen als Ausdruck auf Stress	
Vigilanz	Anstieg
Aufmerksamkeit	Anstieg
Emotionale Spannung	Anstieg
Reaktionszeit	verkürzt

Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse

Neurosekretorische Zellen des Hypothalamus sezernieren Hormone oder hormonähnliche Verbindungen, die entweder eine stimulierende oder eine hemmende Wirkung auf die Hypophyse haben. Corticoliberin, ein Hormone des Hypothalamus, ist das Releasinghormon für das Adrenocorticotrope Hormon, auch Corticotropin genannt, welches daraufhin aus dem Hypophysenvorderlappen freigesetzt wird. Corticotropin seinerseits stimuliert die Nebennierenrinde zur Ausschüttung von Glucocorticoiden, im Wesentlichen Cortisol und Corticosteron. Diese Steroide spielen eine wichtige Rolle bei der Regulation des Metabolismus von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen. Durch ihre proteinkatabole Wirkung kommt es zu vermehrtem Proteinabbau und zu einem Anstieg der Gluconeogenese, somit zum Anstieg des Blutzuckerspiegels. Energie zur Bewältigung der Stressreaktion wird bereitgestellt. (Engelhardt und Breves, 2000)

Stress führt durch eine vermehrte Hypothalamus-Aktivität zur Ankurbelung des Systems und somit letztlich zur Glucocorticoid-Sekretion.

Des Weiteren wird aus dem Hypophysenvorderlappen das Thyreoidea-stimulierende Hormon freigesetzt. Dieses stimuliert daraufhin die Bildung und Freisetzung von Schilddrüsenhormo-

nen, zu deren Wirkung unter anderem der Anstieg der Atem- und der Herzfrequenz zählen. (Engelhardt und Breves, 2000)

Diese Abläufe ermöglichen eine verbesserte physische wie psychische Stressbewältigung.

Nebennierenmark und Catecholamine

Die im Stress erhöhte Glucocorticoidkonzentration der Nebennierenrinde löst eine Umwandlung von Tyrosin zu Dopa, anschließend zu Dopamin und schließlich zu den Catecholaminen Noradrenalin und Adrenalin im Nebennierenmark aus. Für den letzten Schritt ist ein glucocorticoidabhängiges Enzym erforderlich. Glucocorticoide werden stressbedingt durch die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse bereitgestellt, was ein Zusammenspiel dieser beiden Kaskaden erklärt. Noradrenalin hat wie Dopa eine Funktion als Neurotransmitter im zentralen sowie im autonomen Nervensystem. Seine adrenerge Wirkung führt zu einer erhöhten Herzaktivität, einem erhöhten Herzminutenvolumen und einem Blutdruckanstieg. Haut, Darm und Niere haben zugunsten der anderen Organe eine zeitweise schlechtere Blutversorgung, die Aktivität des Verdauungssystems nimmt ab. Eine erhöhte CO₂-Produktion im Muskel stimuliert das Atemzentrum im Gehirn, wodurch die Atemtiefe ansteigt. Durch eine vermehrte Glycogen-Mobilisierung steigt der Blutglucosespiegel. Im Fettstoffwechsel fördern die Catecholamine die Lipolyse. Die dadurch entstehenden freien Fettsäuren im Blut werden zur Energiegewinnung bereitgestellt. (Engelhardt und Breves, 2000)

2.6 Chronobiologie

Die Chronobiologie betrachtet die zeitlichen Abläufe der verschiedenen Körperfunktionen in biologischen Systemen. Im Organismus existiert ein ganzes Spektrum von zeitlich strukturiert ablaufenden Prozessen. Dabei handelt es sich vorwiegend um Regulationsprozesse zur Aufrechterhaltung von Gesundheit und Leistungsfähigkeit. (Balzer, 2007)

Hecht et al. (2001) gehen davon aus, dass alle Funktionen des Menschen auf allen Regulationsebenen und in allen Funktionssystemen periodisch verlaufen. „Periodizität (Rhythmizität) ist das wesentliche Funktionsprinzip aller lebenden Organismen, einschließlich sozialer Systeme. Periodizitäten gewähren den lebenden Wesen Regulationsstabilität über lange Zeiträume“ (Sinz, 1980). So dienen sie zum einen der Sicherung der Regulation eines Organismus zum Zwecke der Adaption durch Synchronisation der periodischen Abläufe, zum anderen gewährleisten sie die zeitliche Organisation eines Individuums im Sinne einer „inneren Uhr“ (Aschoff, 1959).

Es gibt eine Vielzahl unterschiedlicher Rhythmen die für biologische Systeme gelten. Ihre Periodenlängen reichen beim Menschen von etwa einer Millisekunde bis zu mehreren Jahren (Abb. 1).

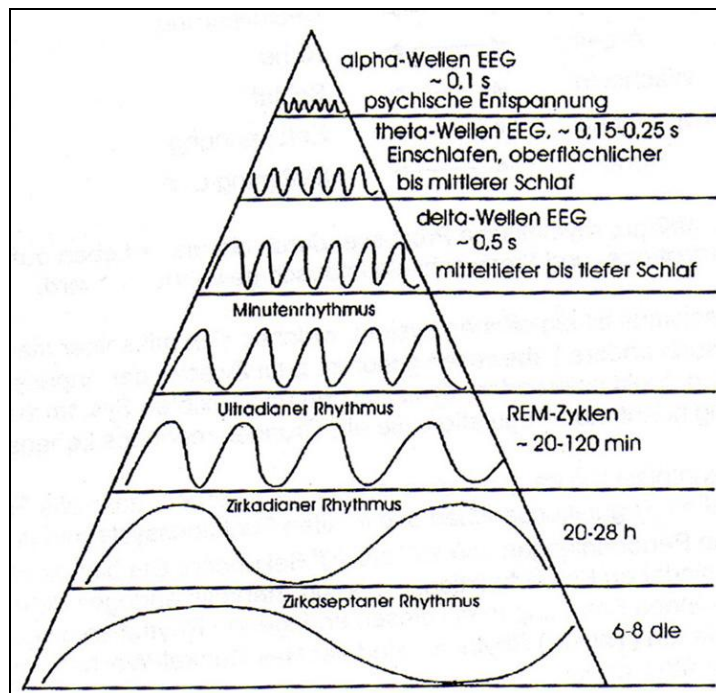


Abb. 1: Vereinfachtes Schema der biologischen Zeitorganisation eines lebenden Organismus (Hecht, 1993)

Dabei liegen für die unterschiedlichen Abläufe in einem biologischen System unterschiedliche Rhythmen vor. Nicht nur die physischen, auch die psychischen Prozesse wie Denken, Gedächtnis oder Konzentrationsfähigkeit laufen periodisch ab. (Sinz, 1980)

Einige Beispiele sind in Tab. 3 dargestellt. Dabei wird deutlich, dass die Periodizität des Nervensystems den höchstfrequenten Rhythmus darstellt. (Hildebrandt et al., 1998)

Tab. 3: Darstellung verschiedener Rhythmen biologischer Systeme modifiziert nach Hildebrandt et al. (1998)

Rhythmus	Beispiele
Millisekundenrhythmus	Nervenimpulse
Sekundenrhythmus	Herzschlag, Atmung, Blutdruck
Minutenrhythmus	Periphere Durchblutung
Ultradianrhythmus (eine bis mehrere Stunden)	Ablauf der Schlafstadien, Hormondrüsen
Circadianrhythmus (24-Stunden-Rhythmus)	Schlaf-/Wachrhythmus, Zellteilungsrythmus, Stoffwechsel, Hormonhaushalt, Körpertemperatur
Circannualrhythmen (Jahresrhythmus)	jahreszeitliche Rhythmen

Zirkadianer Rhythmus

Der zirkadiane Rhythmus, der in etwa 25 Stunden beträgt, wird als die Grundlage der inneren Uhr bezeichnet und lässt sich in allen Körperfunktionen und Regulationsebenen nachweisen. „Bei der endogenen Regulation der zirkadianen Rhythmik sind steuernd zentral- und peripher-nervöse, endokrine, humorale und immunologische Funktionen beteiligt. Die endogenen

zirkadianen Rhythmen werden vor allem durch den Parasympathikus-Sympathikus in Konvergenz mit den endokrinen Funktionen geregelt.“ (Hecht et al., 2001)

Während eines 24-Stunden-Rhythmus existieren bestimmte Empfindlichkeitszeitpunkte; „Zeitpunkte erhöhter oder herabgesetzter Reaktivität oder Empfindlichkeit gegenüber exogenen oder endogenen Einflüssen“ (Halberg, 1960). Die Empfindlichkeit bezieht sich auf Wahrnehmungen (z.B. Schmerz), auf Leistungen, Wirkungen, Medikamente, toxische Stoffe, physikalische Faktoren (Strahlen, Elektromagnetismus, Geräusche). Beispielsweise zeigen die Reaktionszeiten auf akustische Reize einen zirkadianen Verlauf.“ (Hecht et al., 2001)

Jäntschi (1988) und Hecht et al. (2001) unterscheiden einen Morgen- und einen Abendtyp sowie in Indifferenztypen. Eine Studie am Menschen ergab, dass 6,7% zum starken Morgentyp, 18,3% zum schwachen Morgentyp, 11,9% zum starken Abendtyp, 19,4% zum schwachen Abendtyp sowie 43,7% zum dazwischenliegenden Indifferenztypen zählen (Jäntschi, 1988). Bisher liegen derartige Studien für die Spezies Hund nicht vor.

Ultradianer Rhythmus

Zu den ultradianen Rhythmen zählt unter anderem der Basis-Ruhe-Aktivitätszyklus (BRAC), wie er von Kleitmann (1963; 1970) beschrieben wurde. „Er ist durch eine Zirka-2-Stunden-Periodik gekennzeichnet und reflektiert sich in einer Aktivierungsphase von 80-120 Minuten und einer Deaktivierungs-(Regenerations-)Phase von 10-30 Minuten“ (Hecht et al., 2001). Während in der Aktivierungsphase „gute Stimmung, Kraft- und Stärkegefühl, Kreativität, Entscheidungsfreudigkeit, Selbstbewusstsein, das Gefühl energiegeladener zu sein“ überwiegen, ist die Deaktivierungsphase durch Müdigkeit, Alltagstrance, Fehlleistung, Abschalten und Nervosität geprägt (Hecht et al., 2001) (Abb.2). Der ultradiane Rhythmus hat anders als der Dämmerungsrhythmus keinen externen Taktgeber. Er muss als rein endogenes, stoffwechselbezogenes Phänomen betrachtet werden. Für die Ausbildung eines konstanten Tagesganges ist eine dynamische Phasenabstimmung zwischen dem umweltbezogenen diurnalen Rhythmus und dem ultradianen Rhythmus erforderlich. (Scheibe, 2001)

Aktivierung – Deaktivierung in psychobiologischen Regulationssystemen

Der Begriff der Aktivierung im Zusammenhang mit psychologischen Prozessen wurde von Duffy (1972) eingeführt. „Unter Aktivierung wird eine kontinuierliche Variable verstanden, auf welcher sich jeder aktuelle Funktionszustand eines psychobiologischen Regulationssystems reflektieren kann. ... Die Aktivierung spiegelt sich im Verhalten durch Erhöhung des Niveaus der vegetativen Parameter, in der Anspannung oder Beschleunigung der Motorik, sowie in erhöhter Anspannung, Vigilanz und Aufmerksamkeit in den zentralnervalen Prozessen wider.“ (Hecht et al., 2001)

Bei so genannten Orientierungsreaktionen handelt es sich nach Sokolow (1963) um biologische Reaktionsmuster. Durch diese werden „die Wahrnehmungszeit der Rezeptoren ... (und) die Informationsverarbeitungskapazität verbessert und die individuelle Handlungsbereitschaft

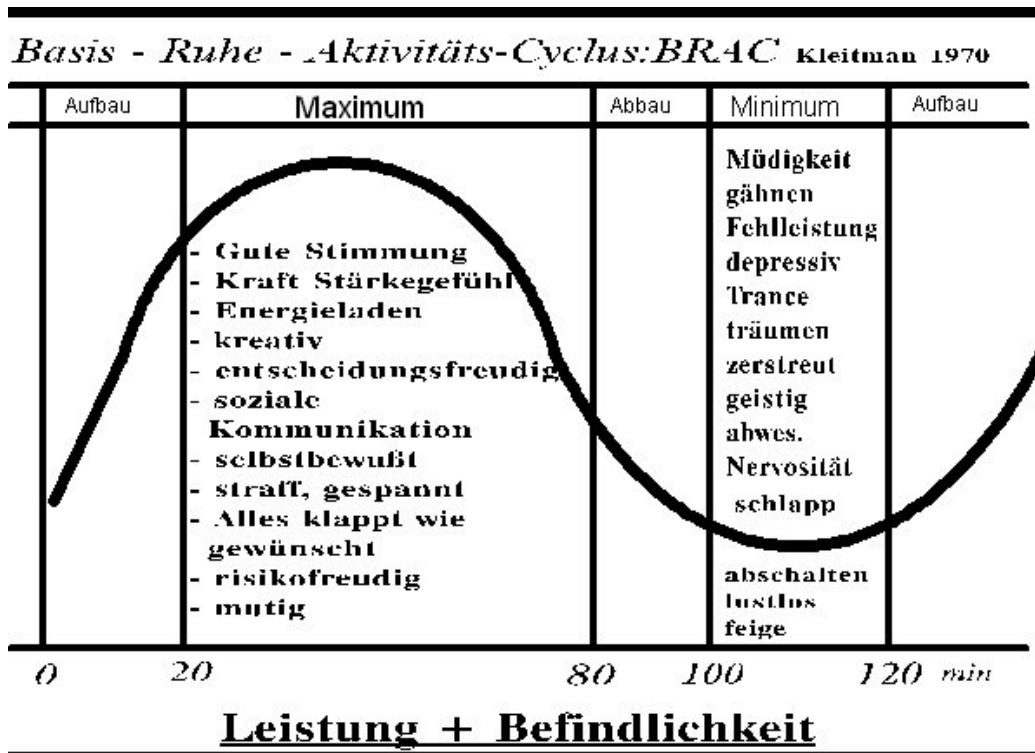


Abb. 2: Basis-Ruhe-Aktivitätszyklus (BRAC) nach Kleitmann (1970) modifiziert nach Hecht und Balzer (2000a)

erhöht.... Auf diese Weise wird, nicht bewusst wahrnehmbar, z.B. der Blutdruck oder die Herzfrequenz erhöht. Werden die Informationen nicht als handlungsrelevant bewertet, dann erlischt (habituiert) dieser Vorgang. Wird dagegen das Signal, welches die Orientierungsreaktion auslöst, als handlungsrelevant bewertet, dann tritt anstelle der unspezifischen Orientierungsreaktion ein spezifisches, der entsprechenden Situation adäquates, Verhalten.“ (Hecht et al., 2001)

Der Begriff Deaktivierung wurde von Hecht et al. (2001) eingeführt. Damit sollen „sowohl phasische, als auch tonische Zustände der Aktivierung auf niedrigem Niveau charakterisiert“ werden.

2.6.1 Chronobiologie und Stress

„Die Aktivierung (psychobiologischer Regulationssysteme) ist eng mit der Stressreaktion, speziell mit der emotionellen Stressreaktion, verquickt. Das Aktivierungsniveau wird bestimmt durch die individuelle kognitiv-emotionelle Bewertung, welche von speziellen Erfahrungen, Einstellungen, Charaktereigenschaften, Überzeugungen, Motivationen, aber auch von Angst, Unbestimmtheit, Schmerz, Depressionen des Individuums abhängt.“ (Hecht et al., 2001)

Die Periodizität psychischer Prozesse reagiert sensibel gegenüber äußeren und inneren Einflüssen in Form von Stressoren. Jeder Stress des Organismus, sei er physischer oder psychischer Art, verursacht eine Beschleunigung der Regulation. „Anhand der Veränderung physiologischer Funktionen wird gezeigt, dass Stress im Sinne von Erregung in Abhängigkeit vom

Zeitpunkt seines Auftretens, von der Art des Stressors und von der individuellen Ausgangssituation im zeitlichen Verlauf von Aktivierung und Deaktivierung zu definierten Reiz-Reaktionsmustern führt.“ (Balzer, 2007)

Durch Nichtachtung der inneren Uhr kann eine Dysregulation der oben beschriebenen zirkadianen Periodik herbeigeführt werden. Diese kann längerfristig leistungsvermindernd wirken und pathologische Funktionen auslösen. „Bei häufiger Wiederholung des Ignorierens der Deaktivierungsphase des BRAC wird ultradianer Disstress verursacht“ (Hecht et al., 2001).

2.6.2 Chronopsychobiologische Regulationsdiagnostik (CRD)

Die chronopsychobiologische Regulationsdiagnostik (CRD) ist ein diagnostisches Verfahren, welches die funktionelle (biopsychosoziale und zeitliche) Ganzheit eines Organismus erfassen soll (Hecht et al., 2001). In der Humanmedizin „fehlt den Allgemeinmedizinerinnen ein diagnostisches Instrumentarium zum objektiven Nachweis von Schmerz, Angst, Depression, Erschöpfung, Disstress und Schlafstörungen“ (Hecht et al., 2001). Die chronopsychobiologische Regulationsdiagnostik kann dieses diagnostische Vakuum füllen (Balzer und Hecht, 1989a; Hecht, 1989; Balzer und Hecht, 2000). Denn wie Hecht et al. (2001) darstellt, ist „klinisch gesund... keinesfalls mit emotionell-vegetativ gesund gleichzusetzen.“ Die Erkenntnis, dass durch psychische (emotionelle) Störungen Somatisierungseffekte auftreten, die nicht mit klinischen Befunden zu belegen sind, unterstreicht die Notwendigkeit der Entwicklung diagnostischer Methoden, wie sie die chronopsychobiologische Regulationsdiagnostik darstellt.

„Dieses Verfahren basiert auf folgenden chronobiologischen und psychobiologischen Grundlagenerkenntnissen:

1. Messbarkeit der emotionalen Reaktionen
2. Bestimmung von Funktionszuständen durch Periodenvariabilität
3. Regulationstheorien, die sich auf schwingende Regelkreise, speziell auf biologische Rhythmen, beziehen
4. Aktivierungstheorie (Sokolow, 1963; Duffy, 1972) unter dem Aspekt der emotionalen Regulation (Hecht, 1984; Hecht, 1989; Hecht et al., 1998).“

Denn es sind „nicht die Messwerte selbst, sondern deren statistische Verteilungsgesetze, die Aufschluss über den inneren Regulationszustand eines Lebewesens liefern“ (Klimek, 2004). Dabei beruht „die chronopsychobiologische Regulationsdiagnostik ... auf der Messung von Zeitreihendaten, die in Impulse umgewandelt und dann mit biorhythmometrischen Analyseverfahren beurteilt werden. Die Periodenvariabilität der „Minutenrhythmen“ bildet hierfür die Grundlage.“ (Hecht et al., 2001)

Die chronopsychobiologische Regulationsdiagnostik liegt in den zwei Varianten Dreiphasenentspannungstest (DET) und Langzeitbiomonitoring zur Registrierung von ultradianen, zirkadianen und zirkaseptanen biologischen Rhythmen vor. Für den DET „wurden folgende drei Phasen definiert:

1. Phase: Erwartungsphase, Erwartungsstress

2. Phase: Erleben des Stressors durch Stressoreinwirkung

3. Phase: Stressverarbeitung“ (Hecht et al., 2001).

Im Unterschied zu den klassischen amplitudenmodulierten Stichprobenuntersuchungen werden im frequenzmodulierten Verfahren „durch Zeitreihenmessungen bestimmte oszillierende Funktionsverläufe erfasst, die Variabilität von Perioden verifiziert und Zustandsbestimmungen oder Zuordnungen vorgenommen.“ (Hecht et al., 2001)

2.6.2.1 Biorhythmometrische Zeitreihenanalyse

„Zum Nachweis periodischer Prozesse von biologischen, biochemischen, biophysikalischen und psychischen Funktionen werden Zeitreihen von interessierenden Funktionen oder Prozessen erfasst“ (Hecht et al.). Dabei werden mittels Dynamikanalyse physiologische Regulationszustände aus den Originalzeitreihen bestimmt. „Bei dieser (Methode) wird davon ausgegangen, dass wesentliche Informationen über Vorgänge in biologischen Systemen in periodischen Informationen liegen, welche in der Zeitreihe vorhanden sind. Dies lässt sich mit dem Vorhandensein von Regelungsvorgängen in biologischen Systemen begründen. Zur Bestimmung von Regulationsfunktionen wird davon ausgegangen, dass eine Zeitreihe drei Bestandteile enthält: quasistationäre Anteile, stochastische Anteile und periodische Anteile.“ (Balzer et al., 2004)

Quasistationäre Anteile

„Als quasistationäre Anteile werden solche Änderungen der gemessenen oder beobachteten Daten betrachtet, deren Trend (linear oder nichtlinear) sich im untersuchten Zeitintervall stetig und nicht periodisch ändert“ (Balzer, 1991; Hecht et al., 2001). Es handelt sich bei diesen um Störeinflüsse wie beispielsweise Lufttemperatur, Luftfeuchte oder Elektrodenandruck, die aus den Daten eliminiert werden sollen (Balzer und Hecht, 1989b; Balzer et al., 1992). Sie werden mittels gleitender Mittelung von den periodischen und stochastischen Anteilen getrennt (Balzer, 1991).

Stochastische Anteile

Stochastische Anteile der Originalzeitreihe sind die „Änderungen der gemessenen oder beobachteten Daten, die keinen Trend enthalten und die innerhalb eines definierten Zeitfensters keine reproduzierbaren Ereignisse enthalten“ (Hecht et al., 2001).

Periodische Anteile

Bei den periodischen Anteilen handelt es sich um diejenigen „Änderungen der gemessenen oder beobachteten Daten, die keinen Trend aufweisen und die innerhalb eines definierten Zeitintervalls reproduzierbare Maxima oder Minima aufweisen“ (Hecht et al., 2001).

„Zur Analyse von Regulationserscheinungen sollen die periodischen Anteile untersucht werden“ (Balzer, 1991; Hecht et al., 2001).

Im ersten Analyseschritt zur Verifizierung der Regulationsprozesse werden die quasistationären Anteile von den stochastischen und periodischen Anteilen getrennt (Hecht et al., 2001;

Balzer et al., 2004a). Dieser Vorgang wird auch als Trendeliminierung oder Trendanalyse bezeichnet.

„Der zweite Analyseschritt dient der Verifizierung von Perioden“ (Hecht et al., 2001). Hier wird mittels Autokorrelationsfunktion und Leistungsdichtespektrum innerhalb eines Datenfensters von 20 Daten die Periode mit der höchsten Auftretswahrscheinlichkeit bestimmt (Balzer et al., 2004a). Dabei werden durch die Autokorrelation aus der Grundfunktion die Korrelationskoeffizienten ermittelt, die als Auftretswahrscheinlichkeiten von Biorhythmen interpretiert werden (Walter et al., 1989). Für den Fall, dass innerhalb eines 20 Daten umfassenden Zeitfensters zwei Perioden mit derselben Auftretswahrscheinlichkeit erfasst werden, ist ein Vergleich der Ergebnisse der Analysemethoden Autokorrelation und Leistungsdichtespektrum notwendig. Dieser Vergleich wird generell durchgeführt. (Balzer, 1991; Hecht et al., 2001)

Den dritten Analyseschritt stellen die Verifizierung der Periodenvariabilität und die Dynamikanalyse dar. Da nach Hecht et al. (2001) die Periodenlängen eines psychobiologischen Prozesses über einen längeren Zeitabschnitt einer mehr oder weniger intensiven Periodenvariabilität unterliegen, gehen wertvolle Informationen verloren. Dies kann durch die folgende Lösung vermieden werden: Zur Bestimmung der Variabilität der Periodenlängen über die Zeit der Untersuchung wird das gewählte Datenfenster durch die Zeitreihe schrittweise, Messpunkt für Messpunkt, geschoben und die oben beschriebene Methode der Analyse von Perioden in jedem Datenfenster wiederholt. Das Ergebnis wird als Dynamikfunktion, die Zeitreihendarstellung der Periodenvariabilität als Perioden-Dynamogramm bezeichnet (Balzer und Hecht, 1989b; Walter et al., 1989). Dieses Dynamogramm wurde anhand der verschiedenen Periodenlängen in 6 Stufen gegliedert (Tab. 4).

Tab. 4: Sechs Stufen des Dynamogramms modifiziert nach Hecht et al. (2001)

	Regulationsaktivität	Periodenlängen
K1	hyperaktiviert	10-40sec
K2	aktiviert	41-60sec
L1	deaktiviert	61-80sec
L2	hyperdeaktiviert	81-100sec
H1	Hemmung	101-120sec
H2	Überlastungshemmung	>120sec

Die Dynamikanalyse ist die Grundlage für die Bestimmung folgender Grundcharakteristika der chronopsychobiologischen Regulationsdiagnostik:

1. Regulationsstabilität
2. Aufwand an Regulationsenergie
3. Periodensprünge von kurzen und langen Perioden und umgekehrt innerhalb des Periodenbereichs von 10-120 Sekunden
4. Überlastungshemmung
5. Regulationsgesprünge

6. Regulationsstereotypie (Hecht et al., 2001)

2.6.2.2 Periodenvariabilität

„Die Periodenvariabilität bietet das Kernstück der chronopsychobiologischen Regulationsdiagnostik und wird durch die Dynamikanalyse dargestellt“ (Balzer und Hecht, 1989b; Walter et al., 1989; Hecht et al., 2001). Bei der Analyse der Periodenvariabilität werden die Perioden aufgrund ihrer Länge (kurz-lang), ihrer Stabilität (stabil-instabil), ihrer Wechsel (schnell-langsam, sprunghaft) sowie nach ihrer Häufigkeitsverteilung untersucht. „Äußere und innere Einflüsse in Form von Stressoren auf das Individuum bewirken eine Beschleunigung oder Verlangsamung der Regulationsvorgänge, wobei das Auftreten kürzerer oder längerer Perioden sprunghaft erfolgt. ...Wird ... eine Verkürzung der Regulation hervorgerufen, dann bedeutet dies auch einen erhöhten Energieaufwand. Bei langandauerndem Disstress folgt das bekannte Erschöpfungssyndrom.“ (Hecht et al., 2001)

Diese Erkenntnisse stützen sich auf empirische Untersuchungen (Hecht et al., 1987; IPP, 1991; Schlesinger, 1992; Aurich, 1993).

2.6.2.2.1 Periodenlängen

Nach Balzer et al. (2002) können folgende Zusammenhänge zwischen der Periodenlänge und der Aktivierung des biologischen Systems angenommen werden:

lange Periodenlängen:	langsame Regelvorgänge im Organismus geringer Energieverbrauch Entspannung, Ruhe Deaktivierung der Regulation
kurze Periodenlängen:	schnelle Regelvorgänge im Organismus hoher Energieverbrauch Anspannung, Erregung, Beanspruchung Aktivierung der Regulation

Liegen lange und kurze Periodenlängen im Wechsel vor, so lässt das bei diesem Organismus auf ausgeglichene Regelprozesse schließen. „Bekannt ist, dass unter hoher Beanspruchung, bei Einwirkung von Stressoren, die Regulationsfunktionen kürzere Perioden und bei Entspannung längere Perioden aufweisen.“

Bei Verkrampfung tritt eine Regulationsstarre ein, das bedeutet bei $dp/dt=0$ gibt es keine Änderung der Periode über die Zeit.“ (Ferstl, 2005)

2.6.2.2.2 Periodenstabilität – Bestimmung der Stressregulationstypen

Für die Ermittlung der Periodenstabilität ist das Vorkommen von Periodenwechseln von einem Datenfenster zum nächsten entscheidend. Kommt es zu einem Wechsel der Periodenlänge mit der höchsten Auftretswahrscheinlichkeit, so handelt es sich in diesem Moment um eine instabile Regulation. Entsprechend wird die Regulation als stabil bezeichnet, wenn die Periodenlänge von einem Datenfenster zum nächsten konstant bleibt.

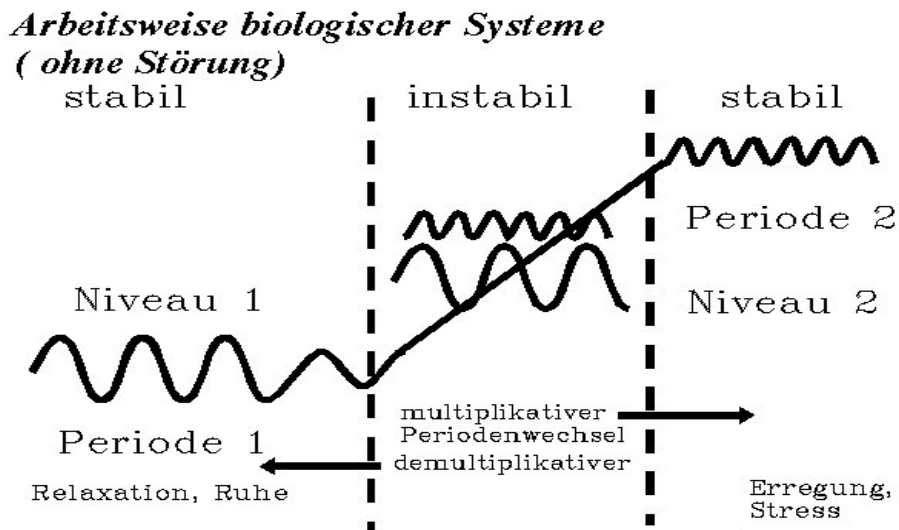


Abb. 3: Modell der regulatorischen Arbeitsweise biologischer Systeme mittels Periodenvariabilität (Hecht et al., 2001) modifiziert nach Balzer

Dabei bewegt sich die Regulation beispielsweise bei Erregung von einem bestimmten Niveau nach einer Phase der Instabilität auf ein anderes Regulationsniveau (Abb. 3). Dort liegt eine geringere Streuung der periodischen Prozesse um den Mittelwert vor. Diese ständigen Niveauveränderungen mit Wechsel zwischen Stabilität und Instabilität, großer und geringer Streuung der Perioden, laufen in jedem Organismus mit zirkadianer Dynamik ab.

Anhand des Auftretens instabiler Regulationsvorgänge können nach Hecht et al. (2001) vier Stressregulationstypen unterschieden werden (Tab. 5). Dabei werden die instabilen Regulationszustände der drei Phasen des Dreiphasenentspannungstest zur Analyse herangezogen. „Das jeweilige Dominieren der Regulationsstabilität bzw. Regulationsinstabilität in der zweiten und dritten Phase ermöglicht die Klassifizierung in Stressregulationstypen“ (Hecht et al., 2001). Nach Hecht und Balzer (1999a) konnte eine Beziehung zwischen der Stresstypenzugehörigkeit und der Leistungsfähigkeit festgestellt werden. Die vier Stressregulationstypen tragen die Bezeichnungen Beherrscher (BH), Bewältiger (BW), Kompensierer (KP) und Nichtbewältiger (NBW). Sie sind wie folgt charakterisiert.

Stress-Beherrscher

Der Stress-Beherrscher ist dadurch gekennzeichnet, dass er während der Einwirkung des Stressors (Phase 2) und während der Verarbeitung des Stress (Phase 3) eine stabile Regula-

tion seines Verhaltens aufweist. Der Beherrscher kann Stressoreinwirkung und Stressgewohnheiten gut verkraften und Dauerbelastung gut überstehen, seine Widerstandsfähigkeit gegenüber Stressoren ist gut ausgebildet.

Stress-Bewältiger

Der Stress-Bewältiger ist dadurch gekennzeichnet, dass er während des Stressoreinflusses (Phase 2) instabil ist, in der Phase danach aber stabil wird. Der Stressor stört seine Regulation vorübergehend, er kann den Stress aber gut verarbeiten. Der Bewältiger kann während der Belastung Schwächen zeigen, die er aber in der Folge im Stressverarbeitungsprozess bewältigt.

Stress-Kompensierer

Der Stress-Kompensierer ist dadurch gekennzeichnet, dass er während des Stressoreinflusses (Phase 2) stabil ist, in der Phase der Stress- bzw. Belastungsverarbeitung (Phase 3) jedoch instabil wird. Den Einfluss des Stressors kann er gut kompensieren, das Verarbeiten des Stresses dagegen nicht. Der Kompensierer wird gewöhnlich in seiner Belastbarkeit überschätzt, weil die Schwierigkeit beim Verarbeiten des Stressors nicht offensichtlich wird. Seine Leistungsfähigkeit bezüglich Dauerbelastung ist jedoch gegenüber der des Beherrschers und Bewältigers reduziert.

Stress-Nichtbewältiger

Der Stress-Nichtbewältiger ist dadurch gekennzeichnet, dass er während der Einwirkung des Stressors (Phase 2) und in der Stressverarbeitungsphase (Phase 3) instabil ist. Er ist daher weniger belastbar als die anderen Regulationstypen und seine Leistungsfähigkeit kann eingeschränkt sein. Die vegetativ-emotionale Leistung des Nichtbewältigers ist labil. Er ist stresssensibel und gegen Belastungen wenig widerstandsfähig. (ISF, 1998)

Tab. 5: Beschreibung der Stressregulationstypen nach Hecht und Balzer (1999a)

Regulationstyp	Regulationsstabilität	
	2. Testphase Erleben des Stresses	3. Testphase Verarbeiten des Stresses
Beherrscher (BH) stabil	stabil	stabil
Bewältiger (BW) nicht stabil	instabil	stabil
Kompensierer (KP) nicht mehr stabil	stabil	instabil
Nichtbewältiger (NBW) instabil	instabil	instabil

„Als gleich bezüglich der Stabilität werden Werte gesetzt, die sich nicht um mehr als 5% unterscheiden.“ Ist die Anzahl der instabilen Regulationszustände in zwei aufeinanderfolgenden Abschnitten gleich, so hängt die Wahl des entsprechenden Stressregulationstyp davon ab, wie hoch die Anzahl der Instabilitäten im Vergleich mit anderen Untersuchungen ist (Balzer, 2005). Es kommen dann sowohl der Beherrscher als auch der Nichtbewältiger in Frage. Zur Ermittlung der Stressregulationstypen nach Balzer (2005; 2007) gilt die in Abb. 4 dargestellte Festlegung.

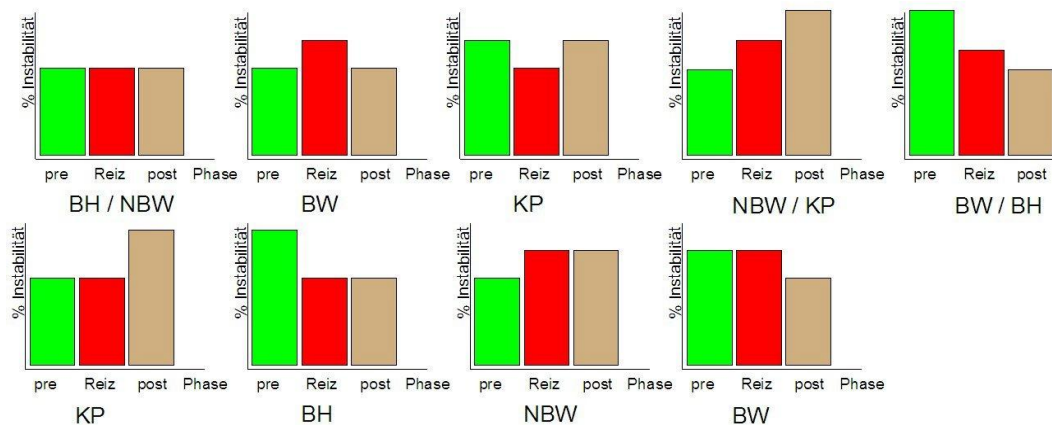


Abb. 4: Stressregulationstypen nach Balzer (2007)

Im Folgenden werden die vier Stressregulationstypen nach einem Punktesystem bewertet, das als eine Art „Verhaltenszensur“ zu verstehen ist. Es gilt nach Balzer (2005):

Beherrscher (BH) = Note 1, Bewältiger (BW) = Note 2, Kompensierer (KP) = Note 3, Nichtbewältiger (NB) = Note 4

2.6.2.2.3 Häufigkeitsverteilung der verifizierten Perioden

Im weiteren Verlauf kann die Häufigkeit des Auftretens verschiedener Periodenlängen bestimmt werden. Typische Charakteristika der Häufigkeitsverteilung können zur Beurteilung verschiedener Verhaltensweisen herangezogen werden. Hier sind Anzahl, Größe und Lage der Gipfel zu beurteilen. (Balzer et al., 2002)

„Die Verteilung (Häufigkeitsverteilung) verifizierter Perioden der Dynamikfunktion ergibt eine „zeitunabhängige“ Übersicht über die vorhandenen periodischen Anteile“ (Balzer, 1991). Aufgrund vorangegangener Untersuchungen an Hunden in vergleichbaren Testsituationen durch Balzer et al. (2002), können bestimmte Verteilungsfunktionen für die Periodenlängen erwartet werden.

Tab. 6: Periodenvariabilität am Beispiel vierer Hunde (Balzer et al., 2002)

Hund	subjektive Beurteilung	Charakteristika der Verteilungsfunktion
1	sehr ruhig, phlegmatisch	stark ausgeprägte 3-gipflige Verteilung
2	sehr unruhig, immer beweglich	stark ausgeprägte 2-gipflige Verteilung mit Überwiegen längerer Perioden
3	ruhig, ausgeglichen	sehr schwach ausgeprägte 2-gipflige Verteilung mit Überwiegen kürzerer Perioden
4	sehr misstrauisch, offensiv-agonistisch, reagiert cholerisch	ausgeprägte 2-gipflige Verteilung

Eine flacher ausgeprägte Verteilung mit rechtsliegendem Gipfel deutet auf ruhiges, langsames Verhalten hin (Tab. 6 Hund 1), eine flach ausgeprägte Verteilung mit linksliegendem Gipfel dagegen auf ruhiges aber vorwiegend auch schnelles Reagieren (Tab. 6 Hund 3). Schmalere Gipfel und die Ausprägung mehrerer Gipfel zeigen sowohl ein geringeres Adaptationsvermögen als auch das Dominieren bestimmter Verhaltensweisen mit der Möglichkeit zu schnellen, manchmal sprungartigen Wechseln im Verhalten (Tab. 6 Hund 2 und 4). (Balzer et al., 2002)

2.6.2.2.4 Überlastungshemmung - Sprunghafter Wechsel der Periodenlängen

Nach Hecht und Balzer (1999a) handelt es sich bei Überlastungshemmungen um spontan auftretende kurze oder länger andauernde Übergänge aus dem Aktivierungsbereich (kurze Periodenlängen) in den äußersten Deaktivierungsbereichen (lange Periodenlängen). In diesen Untersuchungen wird die Sympathikusaktivität jedoch anders als in der vorliegenden Studie aus der Schweißdrüsenaktivität der Probanden und somit der Änderung des Hautwiderstands errechnet. Derartig sprunghafte Wechsel der Periodenlängen „...bringen die Überlastung des vegetativ-emotionellen Systems in der gegebenen (z.B. Stress-) Situation zum Ausdruck. Akut charakterisieren sie eine Schutzfunktion, chronisch einen Erschöpfungszustand.“

Nach Hecht et al. (2001) werden drei Formen der Überlastungshemmung, erfasst anhand der Regulations sprünge des Hautwiderstands, unterschieden. Allen ist gemein, dass es sich bei einer Abtastrate von 10sec um „sprunghafte, ...über das Niveau von 120 sec hinausgehende Ausschläge mit einer Einzel- oder Gesamtdauer von kleiner als 1 Minute in einem 10-Minutenabschnitt Verharrenszeit“ handelt. Der Unterschied besteht darin, aus welchem Periodenlängenbereich heraus die Reaktion beginnt (Tab. 4).

1. Überlastungshemmung / Schutzfunktion:

Beginn aus dem Bereich 1-60sec Periodenlänge (K1 hyperaktiviert und K2 aktiviert)

2. Überlastungshemmung / kurzzeitige Erschöpfung oder kurzzeitige Ermüdung

Beginn aus dem Bereich 61-120sec Periodenlänge (L1 deaktiviert, L2 hyperdeaktiviert, H1 Hemmung)

3. Überlastungshemmung / Ermüdung, Erschöpfung

Beginn aus dem Bereich 1-120sec Periodenlänge (K1 hyperaktiviert, K2 aktiviert, L1 deaktiviert, L2 hyperdeaktiviert, H1 Hemmung) (Hecht et al., 2001)

Überlastungshemmungen treten bei jedem Lebewesen hin und wieder auf. Treten sie jedoch gehäuft in kurzen Abständen auf, spricht das für eine starke Überlastung des Organismus, die zur absoluten Handlungsunfähigkeit führen kann. (Ferstl, 2005)

2.6.2.3 Das Periodische System der Regulationsvorgänge (PSR)

Das Periodische System der Regulationsvorgänge (Abb. 5) beruht auf der Grundlage der Häufigkeitsverteilungen der Perioden eines Dynamogramms und wurde empirisch ermittelt. Ihm liegen manuelle Auswertungen von ca. 17.000 Zuständen zugrunde, die sowohl physiologischen als auch Verhaltensanalysen entstammen.

Es stellt die unterschiedlichen Regulationsvorgänge des vegetativ-nervalen, vegetativ-emotionalen oder auch motorischen Systems in Form von Regulationszuständen dar.

„Unter einem Regulationszustand wird ein für eine bestimmte Zeit quasistationärer Zustand eines Regulationssystems verstanden, der durch charakteristische Regulationsvorgänge gekennzeichnet ist. Ein charakteristischer Regulationsvorgang (Regulationszustand) ist die Verteilung einer Regulationsfunktion über die Zeit.“ (Hecht und Balzer, 1999a)

2.6.2.3.1 Regulationsgüte

Die horizontalen Ebenen (0-8) weisen die Regulationsgüte aus. Dabei gilt, je höher die Ziffer in der Zehnerstelle, desto schlechter die Regulationsgüte. Nach empirischer Untersuchung von Testpersonen konnten Hecht und Balzer (1999a) Zusammenhänge zwischen deren psychophysiologischen Verfassungen und der Regulationsgüte, dargestellt in den horizontalen Ebenen 0-5 des PSR, ermitteln. Nach Fritz (2005) konnten diesen die ergänzenden horizontalen Ebenen 6-10 hinzugefügt werden (Tab. 7).

Tab. 7: Chiffre der Regulationsgüte (Fritz, 2005)

Chiffre	Regulation	Bedeutung für den Organismus
0	Normale Regulation	unbeansprucht
1	Verteilte Regulation	beansprucht
2	Konzentrierte Regulation	
3	Stereotype Regulation	
4	Stereotype Dysregulation	
5	Konzentrierte Dysregulation	neurotisches Verhalten
6	Aufgelöste Dysregulation	depressives Verhalten
7	Sprunghafte Dysregulation	Koma
8	Schwach konzentrierte Dysregulation	Tod
9	Schwach stereotype Dysregulation	
10	Starre Dysregulation	

Die Übergänge in der Regulationsgüte sind fließend. Da im Bereich der vierten horizontalen Ebene ein zunehmender Zerfall der Regulation einsetzt, wurde an dieser Stelle eine horizontale Trennung in gute und schlechte Regulationsgüte vorgenommen. So gilt für die Zehnerstellen 0, 1, 2, und 3 eine gute Regulationsgüte, für die Zehnerstellen 4, 5, 6, 7 und 8 eine schlechte Regulationsgüte.

So beobachteten Hecht und Balzer (1999b) in einer Untersuchung des vegetativ-emotionalen Verhaltens eines Rettungsassistenten und des Fahrers eines Rettungswagens eine Abnahme der Regulationsqualität im Laufe einer Untersuchungseinheit (jeweils ein Arbeitstag). Heidig (2007) konnte für Rinder mit einer guten Stressbelastbarkeit überwiegend lange Periodenlängen guter Regulationsgüte (gute deaktivierte Regulation, GD) ermitteln. Bei Reizeinwirkung veränderte sich das Güteniveau hin zu einer schlechteren Regulation, konnte aber nach einer Beruhigungsphase wieder im Bereich der niedrigen Gütewerte angetroffen werden. Diese Tiere wiesen eine den unterschiedlichen Reizstärken angemessene variierende Güteänderung auf. Im Umkehrschluss konnte Heidig (2007) bei Tieren mit einer schlechten Stressbelastbarkeit seltener und meist nur über kurze Zeitabschnitte Regulationszustände guter Güte (GD) finden. Die Regulation dieser Rinder verharrte hingegen lange im Bereich schlechter Regulationsgüte. Die Reaktionen auf Stressoren verhielten sich bei Tieren mit geringer Belastbarkeit nicht proportional zur Stressorintensität, teilweise kam es zu keinen oder zu Überreaktionen.

2.6.2.3.2 Regulationsaktivität

„Die senkrechten Reihen im Periodischen System (Abb. 5) weisen die Aktivierungszustände aus“ (Hecht et al., 2001). Dabei steht die Einerstelle mit der Endzahl 2 für Deaktivierung, die Endzahl 6 für Aktivierung und die sich mittig befindende Endzahl 4 für verteilte Aktivierung. Diese Einteilung bezieht sich auf den von Kleitmann (1969) erstmals beschriebenen Basis-Ruhe-Aktivitäts-Zyklus (BRAC), welcher einem zirka-2-Stunden-Rhythmus folgt. (Hecht et al., 2001)

Deaktivierte Regulation: lange Perioden;
charakterisiert Relaxation, Schlaf, Müdigkeit, Erschöpfung, Überlastungshemmung u.a.

Aktiviertete Regulation: kurze Perioden;
charakterisiert Vigilanz, Stress, Beanspruchung, Überbeanspruchung u.a.

Verteilte aktiviertete Regulation: lange und kurze Perioden mit gleichem Anteil;
charakterisiert ausgleichenden Zustand zwischen Aktivierung und Deaktivierung (Hecht und Balzer, 1999a)

2.6.2.3.3 Bezeichnung der einzelnen Regulationszustände anhand ihrer Güte und Aktivität

Auf Grundlage der oben beschriebenen Regulationsgüte und -aktivitätsverläufe innerhalb des PSR kommt jedem Zustand eine genaue Bezeichnung zu (Tab. 8) (Fritz, 2005).

Die Abb. 5 gibt die Verteilung der Regulationszustände im PSR wieder. Dabei wurde die Darstellung auf die in der vorliegenden Studie gefundenen 42 Regulationszustände der horizontalen Ebenen 0-7 begrenzt.

2.6.2.3.4 Bedeutung der Regulationsgüte und -aktivität eines Probanden für seine vegetativ-nervale und vegetativ-emotionale Verfassung

Empirische Untersuchungen konnten für die unterschiedlichen vegetativ-emotionalen und vegetativ-nervalen Befindlichkeiten eines Probanden bestimmte regulatorische Bereiche oder Zustände liefern (Benecke, 2004; Ferstl, 2005; Fritz, 2005; Heidig, 2007; Pastor, 2007; Balzer, 2008). Die angeführten Begrifflichkeiten stammen weitestgehend aus der Humanpsychologie.

Gute deaktivierte Regulation – Wohlbefinden

„Das Wohlfühlen ist ein Deaktivierungszustand. Daraus folgt, dass im idealen Fall alle Parameter im linken oberen Quadranten im Bereich der Deaktivierung und bei guter Regulationsqualität liegen.“ (Balzer, 2008)

Dieser Regulationsbereich trat vermehrt im Schlaf, bei Tiefenentspannung oder in Trance auf. Insbesondere dem tranceartigen Zustand von Probanden konnte der **RZ 11** zugeschrieben werden. Er kann als gesteigerte Formen des Wohlfühlens verstanden werden.

Trat dieser Regulationsbereich nach vorheriger starker krampfartiger Aktivierung auf kann auf eine Überlastungshemmung geschlossen werden. So beispielsweise bei groben Spielfehlern konzertierender Musiker (Ferstl, 2005). Zum Schutz des Organismus sprang die kognitive Regulation auf lange Perioden des **RZ 11** oder **RZ 31**. Im Zusammenhang mit einem Black-out bei Musikern konnten außer dem **RZ 11** auch die **RZ 12** und **RZ 13** gefunden werden (Pastor, 2007).

Gute aktivierte Regulation – Freude, Ekstase

„Prinzipiell wird unterschieden zwischen innerlich empfundener Freude und Freude, die auch nach außen gebracht wird. Diese „äußere“ Freude wird dadurch charakterisiert, dass die Regulationszustände aller Parameter ... im rechten oberen Quadranten liegen, im Bereich der Aktivierung bei guter Regulationsqualität. Damit kommt es zu Synchronisationseffekten der Regelfunktionen dieser Parameter bei kurzen Regulationsperioden auf hohem Stoffwechsellniveau. In diesem Zustand wird damit Energie verbraucht. Diese Art der Freude wird durch motorische Aktivitäten begleitet. Die so genannte innere Freude ist mit relativ wenig motorischer Aktivität verbunden. Damit können die Regulationszustände des Parameter EMG ... auf der linken Deaktivierungsseite liegen. Der Energieverbrauch ist dementsprechend geringer.“ (Balzer, 2008)

Regulationszustände des gut regulierten aktivierten Bereichs wurden aber auch während Stresssituationen erfasst. Dies gilt insbesondere für die besonders kurzperiodischen **RZ 17** und **RZ 37**, welche mit chronischem Stress und Verkrampfung in Zusammenhang gebracht werden. Von diesen kurzen Perioden (gut reguliert und aktiviert) konnten in vorangegangenen Studien Überlastungshemmungen der Probanden durch einen Sprung auf lange Perioden (gut reguliert und deaktiviert) gezeigt werden. Derartige Regulationssprünge im Sinne einer Überlastungshemmung konnten sowohl für die vegetativ-nervale (am häufigsten), als auch für die vegetativ-emotionale (seltener) Regulation gefunden werden (Ferstl, 2005). Ist der Organismus in der Lage, den erhöhten Energiebedarf einer kurzperiodischen Regulation des **RZ 37** zu leisten, so bedeutet dies im kognitiven Bereich zunächst eine positiv zu wertende Aktivierung im Sinne einer gedanklichen Konzentration.

Schlechte deaktivierte Regulation – Traurigkeit, Apathie

„Traurigkeit ist eine introvertierte Ausdrucksform im Verhalten. In diesem Zustand herrscht vor allem körperliche aber auch geistige (nervale) Inaktivität vor. Auch der emotionale Zustand liegt in der Regel im deaktivierten Bereich. Der höchste Grad der Traurigkeit wird bei Synchronisation der Regelprozesse der genannten Funktionen im linken unteren Quadranten

erreicht. Melancholie und Traurigkeit liegen nahe beieinander und sind Bestandteile depressiver Verhaltensmuster.“ (Balzer, 2008)

Schlechte aktivierte Regulation – Ärger, Aggression

„Ärger ist mit Erregungsprozessen und geringer Adaptationsfähigkeit verbunden. Die motorische Komponente (EMG) ... kann sich im Deaktivierungsbereich befinden. In der Regel befinden sich jedoch alle ... Parameter in der Aktivierung im rechten unteren Quadranten. Im Extremfall wird Ärger durch Wut ausgedrückt und kann in aggressive Handlungen übergehen.“ (Balzer, 2008)

Der RZ 66 konnte beispielsweise in der motorischen Regulation in der Vorbereitungsphase auf ein Vorspiel konzertierender Musiker gefunden werden (Ferstl, 2005).

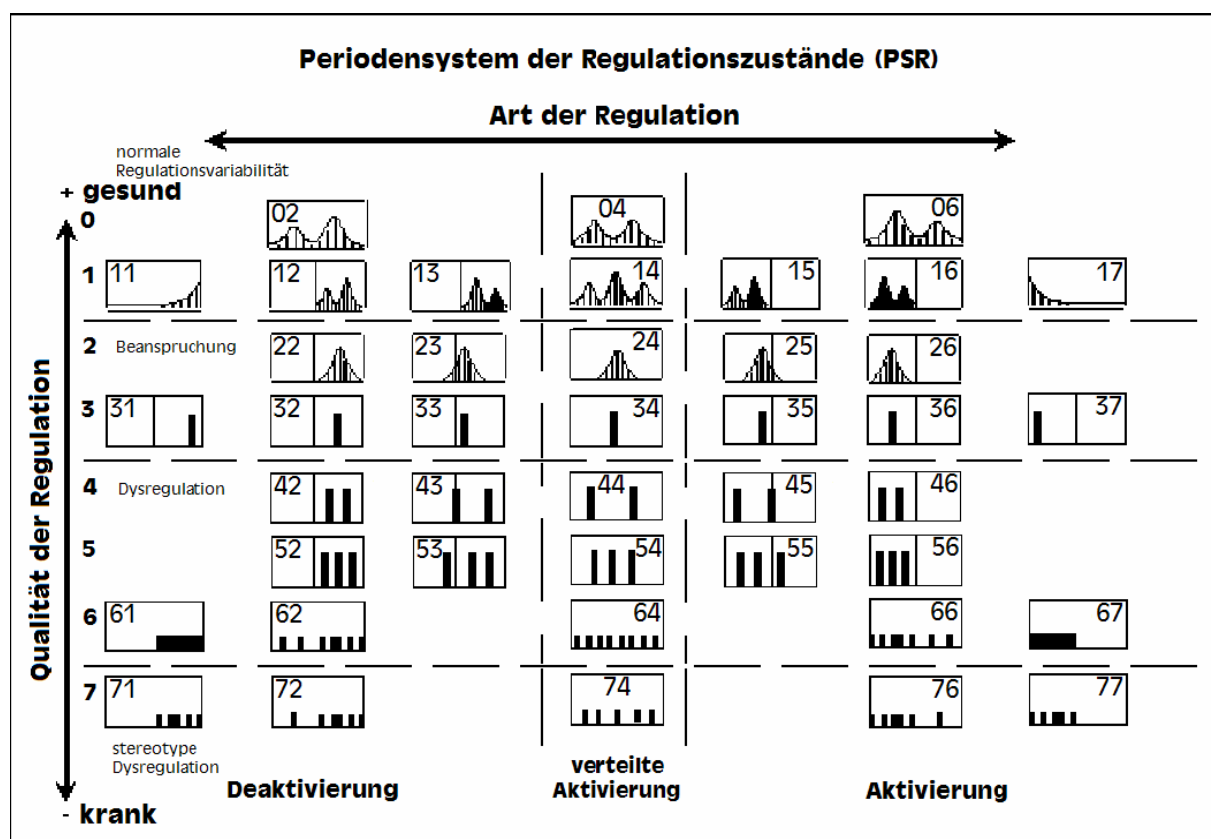


Abb. 5: Periodisches System der Regulationszustände (PSR) nach Fritz (2005)

Chaotische Regulation – Neurotizismus

„Der neurotische Zustand wird dadurch charakterisiert, dass über eine bestimmte Zeiteinheit alle möglichen Regulationsvorgänge mit gleicher Wahrscheinlichkeit auftreten. Das Systemverhalten ist chaotisch. Das biologische System wechselt unkontrolliert zwischen schnellen, langsamen und dazwischen liegenden Regulationsvorgängen. Der neurotische Zustand kann im Anfangszustand durch Unsicherheit, Nervosität und/oder Angst gekennzeichnet sein.“ (Balzer, 2008)

Tab. 8: Auszug aus der Feineinteilung der Regulationszustände (RZ) des Periodischen Systems nach Fritz (2005)

Nr. des RZ	Bezeichnung des RZ
02	Deaktivierte normale Regulation
04	Verteilte normale Regulation
06	Aktivierte normale Regulation
11	Einphasische hyperdeaktivierte Regulation
12	Zweiphasische ansteigende hyperdeaktivierte Regulation
13	Zweiphasische abfallende hyperdeaktivierte Regulation
14	Mehrphasische verteilte Regulation
15	Zweiphasische abfallende hyperaktivierte Regulation
16	Zweiphasische ansteigende hyperaktivierte Regulation
17	Einphasische hyperaktivierte Regulation
22	Konzentrierte deaktivierte Regulation
23	Konzentrierte schwach deaktivierte Regulation
24	Konzentrierte Regulation
25	Konzentrierte schwach aktivierte Regulation
26	Konzentrierte aktivierte Regulation
31	Stereotype hyperdeaktivierte Regulation
32	Stereotype deaktivierte Regulation
33	Stereotype schwach deaktivierte Regulation
34	Stereotype konzentrierte Regulation
35	Stereotype schwach aktivierte Regulation
36	Stereotype aktivierte Regulation
37	Stereotype hyperaktivierte Regulation
42	Stereotype deaktivierte Dysregulation
43	Stereotype schwach deaktivierte Dysregulation
44	Stereotype verteilte Dysregulation
45	Stereotype schwach aktivierte Dysregulation
46	Stereotype aktivierte Dysregulation
52	Konzentrierte deaktivierte Dysregulation
53	Konzentrierte schwach deaktivierte Dysregulation
54	Konzentrierte Dysregulation
55	Konzentrierte schwach aktivierte Dysregulation
56	Konzentrierte aktivierte Dysregulation
61	Aufgelöste deaktivierte Dysregulation
62	Aufgelöste schwach deaktivierte Regulation
64	Aufgelöste Dysregulation
66	Aufgelöste schwach aktivierte Dysregulation
67	Aufgelöste aktivierte Dysregulation
71	Konzentrierte und sprunghafte deaktivierte Dysregulation
72	Sprunghafte deaktivierte Dysregulation
74	Sprunghafte verteilte Dysregulation
76	Sprunghafte aktivierte Dysregulation
77	Konzentrierte und sprunghafte aktivierte Dysregulation

Im Periodischen System entspricht dies der Regulationsgüte 5 mit den RZ 52, RZ 53, RZ 54, RZ 55, RZ 56, wobei das Maß des neurotischen Verhaltens mit zunehmender Aktivierung ansteigt.

Spontane Wechsel des Aktivierungsgrades bei schlechter Regulation – Depression

„Im ausgeprägten depressiven Zustand kommt es zu spontanen Wechseln zwischen Aktivierung und Deaktivierung mit nur noch definierten Regulationsvorgängen. Dabei sind nicht-

mehr alle Regulationsperioden wie vergleichsweise im neurotischen Zustand vorhanden und es überwiegen die Deaktivierungsanteile (lange Perioden).“ (Balzer, 2008)

Im Periodischen System entspricht dies der Regulationsgüte 6 mit den RZ 61, RZ 62, RZ 64, RZ 66 und RZ 67, wobei hier das Maß des depressiven Verhaltens mit zunehmender Deaktivierung ansteigt. Während einer depressionsartigen Verfassung konzertierender Musiker trat der **RZ 62** bei einem als unangenehm empfundenem Vorspiel auf (Ferstl, 2005).

Wechsel des Aktivierungsgrades bei guter Regulation / Übergangszustände – Angst, Unsicherheit

„Der Angstzustand ist ähnlich dem neurotischen Zustand charakterisierbar. Er entspricht damit einem verkrampften Zustand mit häufigen Wechseln zwischen Aktivierung und Deaktivierung.“ (Balzer, 2008)

In Phasen der Unsicherheit konnte Pastor (2007) der **RZ 22** bei konzertierenden Pianisten ermitteln.

Wechsel des Gütegrades bei deaktivierter Regulation

Es konnte ein häufiger Wechsel des **RZ 11** guter deaktivierter Regulation und des **RZ 42** schlechter deaktivierter Regulation bei technischen Problemen des Vorspiels konzertierender Musiker gefunden werden. Ebenso kam es zu Wechseln zwischen den **RZ 22** und **RZ 42**. (Ferstl, 2005)

Schlechte Regulationsgüte

Im Zusammenhang mit Milchejektionsstörungen bei erstlaktierenden Kühen wurde eine schlechte Güte sowohl der motorischen, als auch der kognitiven und emotionalen Regulation festgestellt. Zu eben dieser Regulation kam es auch ursächlich eines unfreundlichen Umgangs des Personals mit den Kühen. (Heidig, 2007)

2.6.3 Physiologische Parameter

Die Erfassung des Elektromyogramms und des Hautpotentials liefern „auf direktem Wege relevante Informationen über Entspannungs- bzw. Erregungsvorgänge des motorischen Systems (Muskelaktivität) bzw. des vegetativ-nervalen Systems (Hautpotential)“ (Balzer et al., 2004a). Informationen über das vegetativ-emotionale System (Sympathikusaktivität) können durch die Messung der Herzratenvariabilität indirekt gewonnen werden.

2.6.3.1 Elektromyogramm (EMG)

Das Elektromyogramm, im Folgenden als EMG abgekürzt, „reflektiert Muskelaktionspotentiale, die spontan oder willkürlich innerviert auftreten können. Je nach Intensität der Muskelaktivität können die Potentiale hohe Werte bei Aktivität oder niedrige Werte in Ruhe/Schlaf annehmen.“ (Balzer, 2004)

Muskelaktivität liegt sowohl bei motorischer Aktivität, als auch bei Stress oder starker Konzentration vor. Auch diese psychischen Faktoren können zu Verkrampfungen bestimmter Muskelregionen und somit zu einem Anstieg der Aktionspotentiale führen. (Wagner, 2005)
 Die elektrische Muskelaktivität unterliegt einem tagesrhythmischen Verlauf.“ (Balzer, 2004)
 In Abb. 6 ist die Änderung des Muskelaktionspotentials in Abhängigkeit von Ruhe und Aktivität dargestellt.

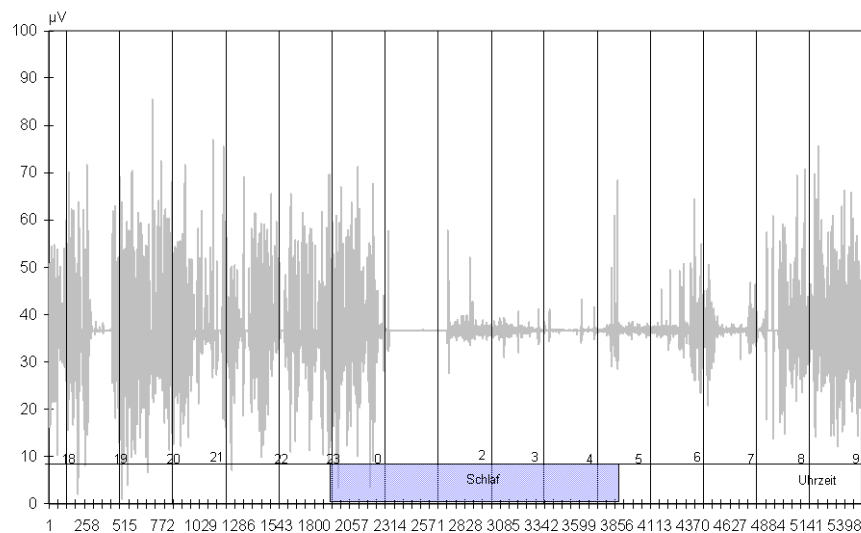


Abb. 6: Innervationsmuster des Elektromyogramms eines Wach-Schlaf-Zyklus (Balzer, 2004)

2.6.3.2 Elektrodermale Aktivität (EDA)

„Die Registrierung elektrodermalen Aktivität hat in den Biowissenschaften, insbesondere in der Psychologie, eine so weite Verbreitung gefunden, dass man sie wohl mit Recht als die am häufigsten verwendete Methode zur Erfassung physiologischer Korrelate psychischer Zustände bezeichnen kann“ (Boucsein, 1988). Nach Boucsein (1988) lassen sich fünf Messgrößen der EDA unterscheiden. Es wird unterschieden zwischen einer endosomatischen Messung (ohne Anlegen einer externen Spannung) und einer exosomatischen Messung (mittels Gleich- oder Wechselspannung). Dabei liefert die endosomatische Messung das Hautpotential (HP), die exosomatische Messung mittels Gleichspannung den Hautwiderstand und die Hautleitfähigkeit sowie die exosomatische Messung mittels Wechselspannung die Hautimpedanz und Hautadmittanz. Hier sei nur auf das am Hund zu erfassende Hautpotential weiter eingegangen.

Hautpotential (HP)

Das auf der Hautoberfläche auftretende Hautpotential widerspiegelt nach Boucsein (1988) den Erregungsgrad und die Erregungsart. Es wird durch die Einzelpotentiale der Zellverbände in der Haut gebildet. „Dabei sind bekannterweise verschiedene Polarisierungen und Potentialhöhen des Zellpotentials in Abhängigkeit vom Erregungsniveau möglich. Die Änderungen

des Hautpotentials werden durch eine Verschiebung von Zellpotentialen ausgedrückt.“ (Balzer, 2004)

Nach Bures et al (1960) kommt es zwischen verschiedenen Messpunkten auf der Hautoberfläche durch veränderliche räumliche Anordnung der Zellen eines Zellverbandes zu Potentialdifferenzen. „Andererseits kann das Zellpotential einzelner Zellen durch verschiedene Einflüsse (z.B. nervale) verändert werden. Diese summarischen Zellpotentialdifferenzen sind veränderlich und liegen in der Größe des Zellpotentials einzelner Zellen.“ (Balzer et al., 2002)

„Ganz allgemein ist die elektrische Leitfähigkeit eines Stoffes mit dem Vorhandensein von beweglichen, elektrischen Ladungsträgern verknüpft. Im biologischen Gewebe kommen als Ladungsträger in erster Linie Ionen (K, Na, Cl, Ca) infrage.“ (Klimek, 2004)

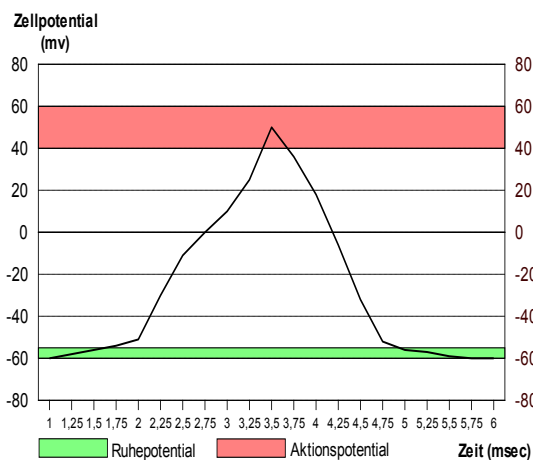


Abb. 7: Beispiel für den Verlauf eines Zellpotentials auf der Hautoberfläche (Balzer, 2004)

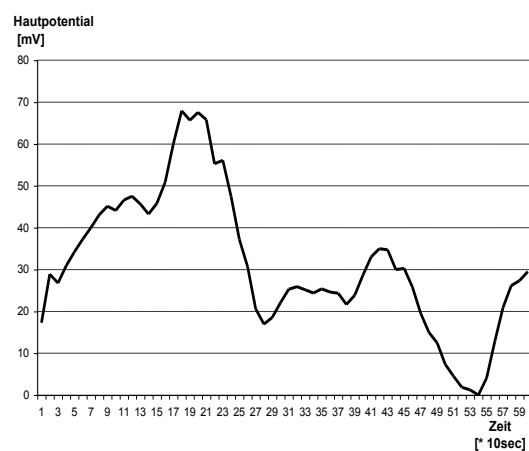


Abb. 8: Ruheaktivität des Hautpotentials im Verlauf von zehn Minuten (Balzer, 2004)

Somit ist eine Verschiebung von Ionen für Membranpotentiale, die Membranpolarisation und -depolarisation und für die elektrische Leitfähigkeit der Haut verantwortlich. Die Abb. 7 zeigt beispielhaft die Zellpotentialänderung auf der Hautoberfläche nach Auftreten eines Aktionspotentials, Abb. 8 den beispielhaften Verlauf des Hautpotentials in Ruhe über zehn Minuten (Balzer, 2004). Das Hautpotential unterliegt wie auch die Muskelaktivität einem tagesrhythmischen Verlauf.

Nach Boucsein (1988) stellt das Hautpotential einen Parameter dar, mit dessen Hilfe Intensität und Qualität vegetativ-nervaler Prozesse gemessen werden können. Experimentelle Ergebnisse (Balzer, 2008) bestätigten die Annahme, daß das Hautpotential weitestgehend parasympathisch innerviert wird und somit weitestgehend kognitive Prozesse des Organismus widerspiegelt.

2.6.3.2 Herzratenvariabilität (HRV)

Unter der Herzfrequenzmessung wird die Messung der Herzschläge pro Minute verstanden, welche beim Hund in Ruhe rasseabhängig zwischen 70 und 160 liegen. Diese werden dem

Elektrokardiogramm entnommen. Bei der Analyse eines Elektrokardiogramms tritt die R-Zacke am deutlichsten hervor. „Der Abstand zwischen zwei R-Zacken entspricht der Dauer einer Herzperiode. Er eignet sich zur Messung der Herzfrequenz.“ (Engelhardt und Breves, 2000)

„Ein schlagendes Herz sendet ständig elektrische Signale aus, die als Elektrokardiogramm (EKG) an der Körperoberfläche messbar sind. Art und Geschwindigkeit der Depolarisation und Rückbildung von Aktionspotentialen im Herzmuskel gewähren Einblick in Prozesse der Reizbildung und Erregungsausbreitung am Herzen.“ Dabei breitet sich das von Membrandipolen erzeugte elektrische Feld bis an die Körperoberfläche aus und wird dort messbar. (Engelhardt und Breves, 2000)

Die Herzratenvariabilität (HRV) oder auch Herzfrequenzvariabilität befasst sich mit der Anpassungsfähigkeit der Herzfrequenz an endogene und exogene Prozesse. Dabei bedeutet eine gute HRV Funktionstüchtigkeit für den Organismus und eine gute Stressbelastbarkeit für das Individuum. Umgekehrt bringt eine geringe Anpassungsfähigkeit der Herzfrequenz an Belastungssituationen eine hohe Stressempfindlichkeit mit sich, die durch erhöhte Cortisol- und Adrenalin-Werte messbar ist. (Mück und Mück-Weymann, 2010)

„Menschen mit eingeschränkter HRV funktionieren deshalb nur in einem engen Bereich und werden durch größere Lebensschwankungen rasch überfordert. Sie erleben dies als Stress, also als Missverhältnis zwischen momentanen Anforderungen (Störsignalen) einerseits und den zur Verfügung stehenden Bewältigungsmöglichkeiten andererseits.“ Individuen mit eingeschränkter HRV gelten somit als stressanfälliger, als Individuen mit ausgeprägter HRV. (Mück und Mück-Weymann, 2010)

Aus der Humanmedizin ist bekannt, dass sich bei physischer Anstrengung, Stress, Erregung oder Konzentration die Herzfrequenz erhöht, bei Trauer und Ärger hingegen abnimmt (Schandry, 1981).

Es ist denkbar, dass diese Erkenntnis ebenso wie die Zusammenhänge zwischen der HRV-Güte und der Stressanfälligkeit des Individuums auch für den Hund Gültigkeit hat. „Bereits wenige Sekunden nach Einsetzen einer körperlichen Arbeit steigen Schlagfrequenz und Herzminutenvolumen und erreichen, je nach Tierart und Trainingszustand, bei maximaler Belastung das 2½-8fache des Ruhewertes (Engelhardt und Breves, 2000)“. Dieser Einfluss körperlicher Arbeit auf die Herztätigkeit kann durch echographische Messungen sichtbar gemacht werden. Die extrakardial regulierte Anpassung der Herzfunktion an körperliche Arbeit wird vor allem durch das vegetative Nervensystem und durch Hormone des Nebennierenmarks gesteuert. Dabei ist eine Zunahme des Sympathikotonus allein verantwortlich für die gesteigerte Kontraktionskraft der Kammer, steigende Schlagfrequenz, verkürzte Systolen- und stärker verkürzte Diastolendauer und eine Zunahme des Schlagvolumens. (Engelhardt und Breves, 2000)

Das sympathische Nervensystem löst somit typische Kampf- und Fluchtreaktionen aus. Es sorgt für Bereitstellung von Energie, Beschleunigung von Herzschlag und Atmung, Verengung von Blutgefäßen, Blutumverteilung und Schwitzen. Die HRV beruht auf dem Zusammenspiel von Sympathikus und Parasympathikus. Letzterer ermöglicht in Erholungsphasen eine Energiespeicherung, Schlaf, Verdauung, bessere Durchblutung von Haut und inneren Organen. (Mück und Mück-Weymann, 2010)

Die sympathische Wirkung des autonomen Nervensystems überwiegt dabei der des Parasympathikus. So wurde durch Samaan (1935) bekannt, dass eine Reaktion der Herzfrequenz auf sympathische Stimulation sehr hoch, hingegen die vagale Aktivität sehr gering ausfiel. Die Herzfrequenz reagiert 2½-8sec nach sympathischer Reizung und erreichte nach 7-12sec ihren Höhepunkt. Untersuchungen von Furukawa (1997) beispielsweise zeigten, dass das Herz des Hundes sowohl sympathisch, als auch parasympathisch innerviert wird.

2.6.4 Stand der Forschung

In den vergangenen Jahren wurde auf dem Gebiet der Chronobiologie viel geforscht. Einige Arbeiten befassten sich mit der Frage, ob Verhaltensänderungen mit einer Änderung der Regulation hinsichtlich ihrer Güte und Aktivität einhergehen. Es konnten neue Zustände bestimmt werden, die in einem Zusammenhang zur motorischen, vegetativ-nervalen oder vegetativ-emotionalen Regulation des Probanden standen (Fritz, 2005). Ein Großteil der Untersuchungen fand im Humanbereich statt, davon einige an konzertierenden Musikern (Ferstl, 2005; Pastor, 2007). Aber auch an Rindern (Benecke, 2004; Heidig, 2007) wurde diese Form der biorhythmometrischen Zeitreihenanalyse mit anschließender Zustandsbestimmung angewandt. Mit der vorliegenden Arbeit vergleichbare Studien an Hunden sind derzeit noch nicht abgeschlossen. Bislang veröffentlichte Teilergebnisse von Balzer (2006a), Kuhne (2006; Kuhne et al., 2007), Kaminski (2006), Lindner (2007) und Rudolph (2007) entstammen einzelnen Abschnitten der insgesamt dreiteiligen Untersuchung, wovon die vorliegende Arbeit den dritten Abschnitt darstellt. Erste Messungen an Hunden bezogen sich auf vegetativ-nervale Reaktionen des Hautpotentials der Hunde und ihrer Halter (Balzer et al., 2002b). Es folgte eine Studie zur Messung der Herzfrequenz, des Hautpotentials und des Muskelpotentials bei Hunden in Ruhephasen (Kaminski et al., 2006; Kaminski, im Druck). Die Arbeit von Wust (2006) befasste sich mit der Herzratenvariabilität alpiner Rettungshunde in Belastungssituationen.

Ein neuer Forschungsansatz ist die Charakterisierung von stereotypen Verhaltensweisen anhand der Regulationsdiagnostik. Diese wird im Bereich der sprunghaften Dysregulation der Güteebene 4 vermutet, in der es bereits zu einer Auflösung der regulatorischen Prozesse kommt. (Kaminski, im Druck)

Die Zeitreihenanalyse der vorliegenden Arbeit wurde durch manuelle Eingabe der Daten in eine Vielzahl unterschiedlicher Software-Programme vorgenommen. So wurden die Periodenlängen, die Periodenstabilität und die Regulationszustände ermittelt. Inzwischen wurde von

der Arbeitsgruppe Balzer am IASP Berlin ein Softwareprogramm entwickelt, dass nach Eingabe der Originaldaten Teile der Berechnungen automatisch vornimmt.

3 Tiere, Material und Methodik

3.1 Hunde

An dem hier besprochenen dritten Teil der Studie nahmen 67 Hunde teil. Von 57 dieser Hunde erfolgte eine Auswertung der Daten. Auf vier Hunde musste aufgrund mangelhafter Messdatenerhebung verzichtet werden. Sechs Hunde wurden aufgrund ihres Gesundheitszustandes von der Studie ausgeschlossen (Kap. 4.1.3.3). Von diesen 57 Hunden wurden 43 überwiegend in Cottbus privat gehalten (75%) und 14 Hunde (25%) stammen aus dem polizeilichen Dienst der Stadt Berlin. Alle Angaben zu den Hunden wie Rasse, Alter, Geschlecht, Kastration, Ausbildung und Nutzung sowie Haltungsbedingungen stützen sich auf die Beantwortung eines Fragebogens, den die Hundehalter zu Beginn der Studienteilnahme ausgefüllt haben (Anh. 1-2). Um eine möglichst hohe Vergleichbarkeit zwischen den Hunden zu erzielen, wurden bevorzugt Hunde der Rasse Deutscher Schäferhund ausgewählt.

3.2 Beobachtungsbedingungen

Die vorliegende Untersuchung ist Teil einer Feldstudie mit einer Reihe unkontrollierbarer Einflüsse. Sie wurde an zwei Orten durchgeführt. Auf dem Trainingsgelände einer Hundeschule in Cottbus sowie auf einem Ausbildungsplatz der polizeilich geführten Hunde in Berlin. Bei der Auswahl der Hunde wurde auf größtmögliche Vergleichbarkeit Wert gelegt. Ebenso wurde auf eine Übereinstimmung der Testplatzausstattung und der Streckenführung auf den beiden Beobachtungsflächen geachtet. Diese Gesamtstudie gliedert sich in drei voneinander unabhängige Teile. Dabei wurden Verhalten und Physiologie der Hunde im ersten Teil unter Ruhebedingungen (Kaminski, im Druck), im zweiten Teil unter Trainingsbedingungen und im hier vorliegenden dritten Teil in Beanspruchungssituationen untersucht.

Beobachtungsflächen

Als **Testplatz in Cottbus** diente eine rechteckige Rasenfläche. Zu je einer Seite hin wurde diese durch einen Weg, eine Hecke mit einem dahinter liegenden Drahtzaun, einen Wall mit Hecke und einen Holzzaun mit integriertem Holztor begrenzt. Die Seitenlänge des Testplatzes, zwischen Weg und Wall betrug 53m, die andere Seite 50m. Auf dem Testplatz befanden sich ein Baucontainer, ein Sandhaufen, ein Busch, eine alte Feuerstelle sowie eine große Birke. Alle Hecken und andere sich auf dem Platz befindenden Dinge boten den Hunden in der Vor- und Nachlaufzeit reichlich Gelegenheit zum Schnuppern und Markieren.

An die andere Seite des Weges grenzte ein weiterer schmaler Rasenstreifen, daran wiederum ein leerstehendes zwei Stockwerke hohes Gebäude über die gesamte Breite. Der begrenzende Weg war 6,2m breit, die dahinter liegende Rasenfläche 11,1m. Auf dem Rasenstreifen stehen eine Reihe Strommasten. Hinter der den Testplatz begrenzenden Hecke befanden sich ebenfalls Rasen und in einiger Entfernung wiederum unbewohnte Gebäude. Hinter dem den Testplatz begrenzenden Hügel standen Birken, darauf folgte ein mehrere hundert Meter großes

Feldstück, auf dem gelegentlich landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge verkehrten. Hinter dem Feld verläuft in weiter Ferne eine Schnellstraße, von der gelegentlich Verkehrsgeräusche ausgingen. Der den Testplatz begrenzende Lattenzaun hatte eine Höhe von 1,4m. Hinter dem Zaun befand sich eine weitere Rasenfläche, die von 16 Hundezwingern abgeschlossen wurde. In diesen lebten Hunde, die durch Lautäußerungen unterschiedlicher Häufigkeit, Dauer und Lautstärke auffielen. Dies wurde bei der Videoauswertung notiert. Gegenüber den Zwingern wurde dieser benachbarte Rasen durch ein Gebäude begrenzt, in dem ebenfalls Hunde in Zwingern lebten. Im Laufe der Studie fand häufiges Umhergehen und Hantieren von Personen zwischen den Zwingern und dem Gebäude statt. Dies wurde wie die Lautgebung der Hunde ebenfalls notiert.

Der **Testplatz in Berlin** war ein Hundeausbildungsplatz der Berliner Polizei. Einigen Tieren war dieser daher bekannt. Zu drei Seiten hin war der Testplatz von Hecken umgeben. Eine Seite des Testplatzes wurde von einem Zaun mit dahinterliegendem Parkplatz sowie einem seitlich an den Zaun anschließenden Gebäude begrenzt. An das Gebäude grenzten Hundezwinger, in denen auch während des Studienablaufes hin und wieder Hunde untergebracht waren. Von ihnen gingen ähnlich wie in Cottbus Lautäußerungen aus, die bei der späteren Videoauswertung dokumentiert wurde.

In etwa hundert Metern Entfernung zum Testplatz verlief eine S-Bahnlinie, auf der in zehnmütigem Abstand Züge verkehrten. Des Weiteren war ab und an Flugverkehr zu hören. Diese Umgebungsgeräusche wurden ebenso wie ankommende oder weggehende Autos auf dem benachbarten Parkplatz notiert.

Ausstattung des Testplatzes

Es wurde besonderen Wert auf die Übereinstimmung der Ausstattung der beiden Plätze in Cottbus und Berlin gelegt (Abb.9). Es wurde eine Art Parcours, bestehend aus vier Stationen, aufgebaut. Dieser sollte von den Hundehaltern mit ihren Hunden in vorgegebener Weise durchlaufen werden.

Streckenführung

Die zurückzulegende Strecke war aus organisatorischen Gründen ein Dreieck. Zur Begrenzung der Strecke, die von den Hundehaltern mit ihren Hunden zurückgelegt werden sollte, waren kleine dreieckige Fähnchen aus rotem oder gelbem Stoff in den Boden gesteckt. Insgesamt erwarteten die Hunde vier Stressoren, die jeweils an einem Schenkel des Dreiecks platziert waren. Der erste Schenkel des Dreiecks wurde ein zweites Mal abgelaufen.

Bei dem ersten Passieren des ersten Schenkels des Dreiecks wurde die Hälfte der Hunde mit einem eigens für diese Studie gestalteten Regenschirm konfrontiert, die andere Hälfte mit Glockengeläut. Diese beiden Stressoren wurden von einer Hilfsperson bedient und stellten den optischen bzw. akustischen Reiz dar. Bis zum Erreichen des Regenschirmes bzw. des Einsetzens des Glockengeläuts wurden 10,2m auf der Strecke zurückgelegt. Etwa einen Meter

vor Erreichen der Hilfsperson setzte die Stressoreinwirkung ein. Auf einer Streckenlänge von durchschnittlich 2,3m wurden die Hunde mit dem Schirm konfrontiert, ehe er wieder geschlossen wurde. Das Glockengeläut ertönte für 3sec beginnend an gleicher Stelle, an der auch der Schirm geöffnet wurde.

Auf dem zweiten Schenkel des Dreiecks wurden die Hunde durch ihre Halter an den taktilen Stressor, eine Gitterrosttreppe, herangeführt und angeleitet, diese zu überqueren. Sie begegneten dieser 10m nach der Eckfahne, nach deren Verlassen folgten 20m gerade Streckenführung bis zur nächsten Eckfahne.

Auf dem dritten Schenkel des Dreiecks wurde der Gleichgewichtssinn der Hunde angesprochen. Dies wurde durch ein bewegliches Brett erreicht, das es zu passieren galt. Von der vorangegangenen Eckfahne bis zu diesem mussten 24,4m geradeaus zurückgelegt werden, anschließend folgten 23,3m bis zur nächsten Eckfahne und somit dem Ausgangspunkt.

Optischer Stressor – der Regenschirm

Der Regenschirm war ein handelsüblicher Stockschild mit einer Stiellänge von 0,9m und einer Spannweite von 1m. Der Schirm war mit einer silberfarbenen Folie überzogen, die aus einer Erste Hilfe Rettungsdecke aus einem Kfz-Verbandskasten zugeschnitten und mit der silbernen Seite nach außen auf den Schirm aufgenäht worden war. Dies hatte sowohl einen erhöhten optischen Reiz, als auch ein Knistern und Rauschen beim Einsatz des Schirmes zur Folge. Um diesen Effekt weiter zu verstärken, wurden farbige Geschenkbänder an die untere Kante des Schirmes aufgenäht. Diese waren rot, grün und gelb, hatten eine variierende Länge von 0,5-0,8m und flatterten hin und her. Vor und nach dem Einsatz des Schirmes stand dieser geschlossen an einen Gartenstuhl gelehnt.

Taktiler Stressor – die Gitterrosttreppe

Diese Gitterrosttreppe ist aus handelsüblichem Gitterrost eigens für die Studie angefertigt worden. Hierzu wurde Metallgitter mit einer Rastergröße von 4x4cm und einer Stärke von ebenfalls 4cm verwendet. Aus diesem Metallgitter wurde eine Brücke mit einer Gesamtlänge von 5,9m gebaut. Diese war über eine Treppe mit fünf Stufen zu betreten und über eine schräge Ebene wieder zu verlassen. Dazwischen befand sich in einer Höhe von 90cm eine Plattform mit einer Länge von 200cm. Die Breite dieses Hindernisses betrug an jeder Stelle 90cm. Die Stufen der Treppe, mit denen die Hunde aufgrund des Ablaufes als erstes konfrontiert wurden, hatten eine jeweilige Höhe von 18cm und eine Tiefe von 20cm, was zu einer Gesamtlänge der Treppe von 100cm führte. Die von der Brücke herunter führende Schräge hatte eine Länge von 300cm und eine Neigung von etwa 16°.

Den Gleichgewichtssinn ansprechender Stressor – das Wackelbrett

Bei diesem Stressor handelt es sich ebenfalls um eine für diese Studie angefertigte Konstruktion. Es besteht aus einem Holzbrett von 93cm Breite, 120cm Länge und einer Stärke von 6cm. Es wurde an allen vier Ecken mit Haken versehen und über diese mit Metallketten an je

einem Metallpfosten befestigt. Diese Pfosten sind mit einem Abstand von 120cm (Breite) bzw. 168cm (Tiefe) senkrecht in den Rasen gehauen und ragen 50cm in die Höhe. Das Brett war 6cm über dem Boden aufgehängt.

Akustischer Stressor – das Glockengeläut

Die Glocke war eine 18x18cm große bauchige Kuhglocke wie sie die Rinder mancher Herden um den Hals tragen. Die Öffnung wies einen Durchmesser von 10cm auf. Der Ton ist in den tiefen Tonfrequenzen einzuordnen. Eine detaillierte Dezibelmessung wurde anfangs durchgeführt, dann aber aus Praktikabilitätsgründen und aufgrund mangelnder Datenerfassung nicht weiter analysiert. Die Glocke lag bis zu ihrem Einsatz auf dem oben bereits erwähnten Gartenstuhl auf dem ersten bzw. vierten Schenkel des Dreiecks und wurde kurz vor ihrem Einsatz von der Hilfsperson tonlos aufgenommen.

Arbeitsmaterial

An Arbeitsmaterial befanden sich auf dem Testplatz ein Gartenstuhl, die Videokamera mit Stativ sowie fünf Scheinwerfer (ausschließlich in Cottbus).

Der handelsübliche dunkelblaue **Gartenstuhl** diente der Lagerung des Schirms, der Glocke und der Messgeräte für den Schalldruckpegel sowie des Photometers. Er sollte den Regenschirm verbergen, wenn dieser nicht im Einsatz war. Der Stuhl befand sich 1m außerhalb der Streckenführung.

Die **Videokamera** der Firma Sony, Typ DCR-PC350E PAL befand sich in der Mitte des Dreieckes auf einem Stativ. Sie wurde von dem Untersucher entsprechend des Aufenthaltsortes des Hundes geführt. Der genaue Standpunkt lag 11m vom ersten Dreiecksschenkel und 9,5m vom zweiten Dreiecksschenkel entfernt.

Um auch während der Dämmerung noch Hunde an der Studie teilnehmen lassen zu können, wurden auf dem Testplatz in Cottbus **Scheinwerfer** aufgestellt. Sie wurden jeweils ab 16 Uhr eingeschaltet. In Berlin war dies nicht notwendig, da jahreszeitlich bedingt alle Versuche bei Tageslicht durchgeführt werden konnten. Die Position der Scheinwerfer war wie folgt (Abb. 9):

Scheinwerfer S1: 11m bis zur Position des optischen/ akustischen Stressor; 11m bis zur Eckfahne 1/2

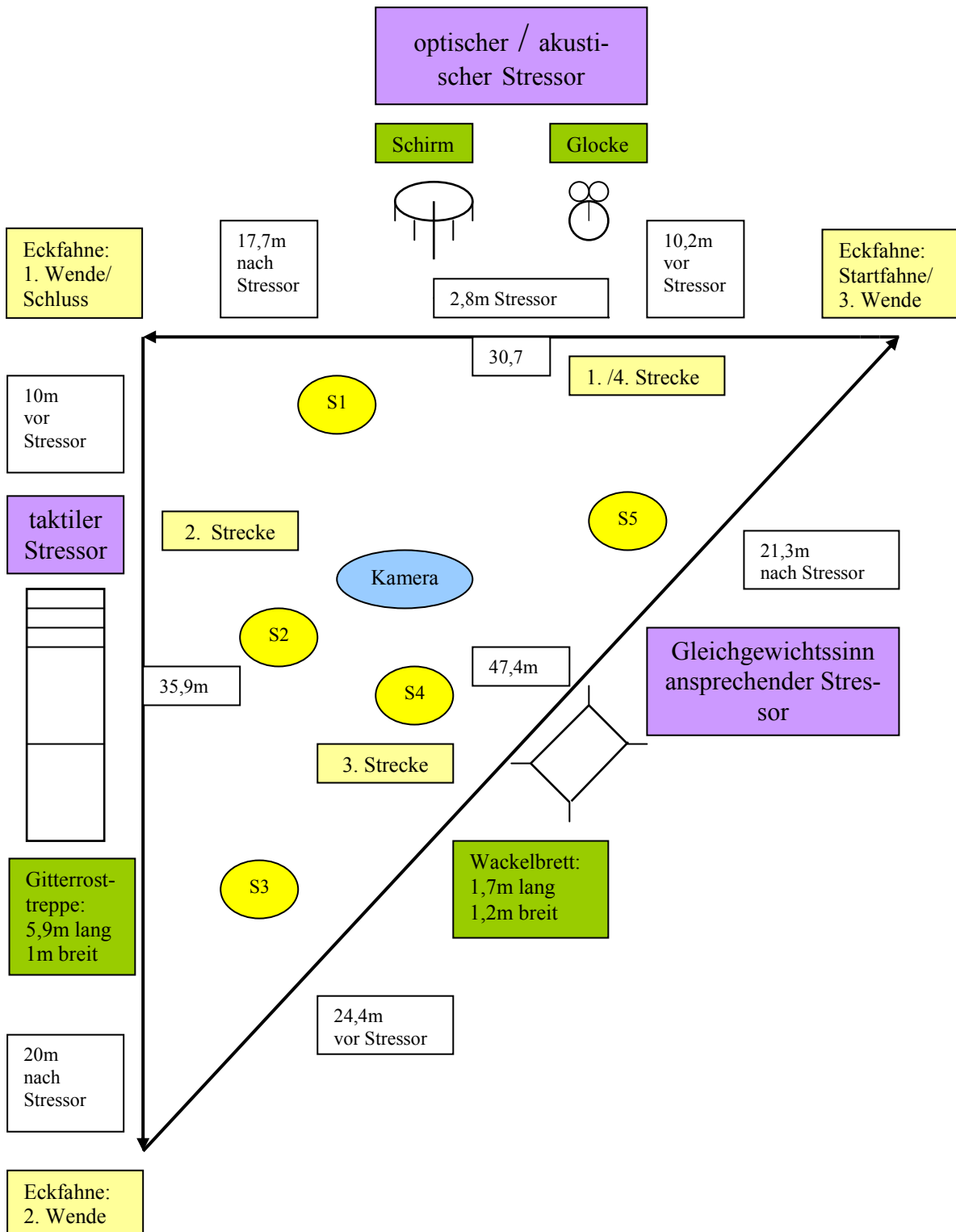
Scheinwerfer S2: 13m bis zur Eckfahne 1/2; 6m bis zum taktilen Stressor

Scheinwerfer S3: 10m bis zum taktilen Stressor; 17m bis zur Eckfahne 2/3

Scheinwerfer S4: 6m bis zum den Gleichgewichtssinn ansprechenden Stressor

Scheinwerfer S5: 18m bis zur Startfahne; 11m bis zum optischen/ akustischen Stressor

Abb. 9: Streckenführung mit Position der Stressoren, der Kamera und der Scheinwerfer (S1-S5)



3.3 Versuchsablauf und Vorbereitung der Hunde und ihrer Besitzer

Gliederung der Untersuchungszeit

Insgesamt umfasste die Filmzeit ca. 25 Minuten pro Hund. Da die Studie als Dreiphasentest angelegt war, wurde diese Zeitspanne in drei Abschnitte gegliedert: die Vorlaufzeit, die Reizphase, in der die Hunde durch den optischen, akustischen, taktilen und Gleichgewichtssinn reizenden Stressoren beansprucht wurden und die Nachlaufzeit.

Die **Vorlaufphase** umfasste zehn Minuten, begonnen nach abgeschlossener Vorbereitung der Hunde. Die Hundehalter sollten den Hunden trotz Leinenführung in dieser Zeit möglichst viel Bewegungsfreiraum lassen. Hunde mit ausgeprägtem Explorationsverhalten sollten sich so von denen unterscheiden lassen, die sich besitzernah und eher zurückhaltend verhalten. Die Besitzer sollten sich im Kamerabereich aufzuhalten, auf Kommandos gegenüber den Hunden verzichten. Diese Zeit sollte zur Entspannung der Hunde nach vorheriger Untersuchung und Vorbereitung dienen.

Die **Reizphase** umfasste die Dauer der Streckenführung entlang des Streckendreiecks und beinhaltete die Konfrontation der Hunde mit den vier Stressoren. Ihre Dauer lag, bei großen individuellen Unterschieden, zwischen 01min:21sec und 05min:06sec, im Durchschnitt betrug sie 02min:05sec.

Die **Nachlaufphase** dauerte ebenso wie die Vorlaufphase zehn Minuten und sollte wie diese gestaltet sein. Die Hunde sollten nach vorheriger Stressorkonfrontation die Möglichkeit bekommen, wieder zu entspannen.

Die Gesamtgruppe der teilnehmenden Hunde wurde in eine Vormittagsgruppe und eine Nachmittagsgruppe unterteilt. Pro Gruppe fanden bis zu drei Untersuchungen täglich statt, in der frühen Gruppe zwischen 8:00 und 12:00 Uhr, in der späten Gruppe zwischen 15:00 und 19:00 Uhr. (Zur Gruppenzugehörigkeit der Hunde siehe Anh. 4, Tab. A2.)

Einweisung der Besitzer

Vor Beginn der Videoaufzeichnung wurden die Hundebesitzer aufgefordert, den Hunden in der Vor- und Nachlaufphase Gelegenheit zum Entspannen zu geben (Kap. 3.1.3.1). Jeder Hund sollte von seiner Bezugsperson geführt werden. Die Hundehalter wurden in den Verlauf der Streckenführung sowie die Positionen der vier Stressoren eingeführt. Während der Reizphase sollten die Besitzer das Dreieck der Streckenführung entgegen dem Uhrzeigersinn ablaufen und die Hunde links von sich führen. Dies ermöglichte eine bessere Sicht der Kamera auf die Hunde. Es sollte weder negativ auf die Hunde eingewirkt noch Zwang auf sie ausgeübt werden. Hunde, die eine Passage der Gitterrosttreppe verweigerten, sollten nach dem dritten Versuch an dieser vorbeigeführt werden.

Erhebung des Gesundheitszustandes und erste Verhaltenseinschätzung

Jeder Hund wurde vor Anlegen der Messgeräte einer kurzen körperlichen Allgemeinuntersuchung unterzogen (Anh. 3). Dies sollte ausschließen, dass gesundheitlich beeinträchtigte Hunde an der Studie teilnahmen. Im Rahmen der Allgemeinuntersuchung wurden die Körpertemperatur, die kapilläre Wiederauffüllungszeit, die Atemfrequenz und die Herzfrequenz erfasst. Die Mandibularlymphknoten wurden palpiert sowie Lunge und Herz auskultiert. Der Bewegungsapparat der Hunde wurde durch Beobachtung des Bewegungsablaufes beurteilt. Eine sichtbare Lahmheit wurde erfasst, auf eine eingehende Lahmheitsuntersuchung allerdings verzichtet. Darüber hinaus wurden die Hundehalter über auftretende Lahmheiten ihrer Hunde in bestimmtem zeitlichem Kontext befragt, wie beispielsweise nach dem Ruhen oder nach vermehrter körperlicher Belastung. Die Hunde wurden durch Adspektion und Palpation auf Verletzungen untersucht. Zudem wurden die Hundehalter nach solchen befragt. Des Weiteren wurde auf pathologischen Ausfluss geachtet, insbesondere auf Sekretion im Bereich von Augen, Nase und Genital. Dabei wurde bei Hündinnen auf Vaginalsekretion geachtet und eine mögliche Läufigkeit notiert. Das Geschlecht und gegebenenfalls eine Kastration wurden notiert. Der Besitzer wurde gebeten, Angaben zu in der Vergangenheit liegenden Erkrankungen zu machen, sowie diese in einen zeitlichen Rahmen einzuordnen. Es wurde notiert, welcher Art das Halsband war, insbesondere auf Material und gegebenenfalls bestehende Würgefunktion wurde geachtet. Bestand letztere, so wurden die Besitzer gebeten, die Leine so zu befestigen, dass es durch Leinenzug nicht zum Würgen des Hundes kommen konnte oder wenn möglich das Halsband zu wechseln. Zum Verhalten der Hunde wurde der erste Eindruck während der Untersuchung notiert; Hunde, die nur mit Maulkorb zu untersuchen waren, bekamen einen entsprechenden Vermerk.

3.4 Datenerfassung

Es wurden das Elektromyogramm, das Hautpotential und die aus der Herzratenvariabilität abgeleitete Sympathikusaktivität von 67 Hunden synchron zur Videoaufzeichnung ihres Verhaltens gemessen. Bei zwölf der Hunde wurde zusätzlich die Bewegung dreidimensional mittels des WAS-Beschleunigungsmesssystems erfasst.

3.4.1 Verhaltensaufzeichnung mittels Videokamera

Die Kamera war mittig im Streckendreieck auf einem Stativ positioniert und wurde entsprechend der Bewegung der Hunde von dem Untersucher bewegt. Es wurde eine Videokamera der Firma Sony, Typ DCR-PC350E PAL verwendet. Zur Aufzeichnung kamen Maxell Mini DV Kassetten mit einer Laufzeit von 60 Minuten zum Einsatz.

3.4.2 Erfassung physiologischer Messwerte der Hunde

Zur Erfassung des Elektromyogramms, des Hautpotentials und der Sympathikusaktivität wurden die Daten off-line mittels eines Speichergeräts aufgezeichnet. Die Hunde trugen die

Messensoren und die Speichergeräte in einem Brustgurt am Körper (Abb. 10). An Tagen, an denen während der Untersuchungszeit Regen fiel, wurde zum Schutz der Messgeräte ein handelsüblicher blauer Müllsack möglichst breitflächig um den Brustverband gewickelt. Hierbei wurde Wert darauf gelegt, den Hund nicht in seinem physiologischen Bewegungsablauf zu irritieren.



Abb. 10: Hündin mit Polar[®]- und SMARD-Watch[®]-Sensor (unter dem Brustverband), WAS-Beschleunigungssensor (mittig auf dem Rücken) sowie den Datenrecordern des Polar[®] und der SMARD-Watch[®] (in der Tasche des Brustgeschirrs)

3.4.2.1 Datenerfassung mittels Polar[®]

Zur Erfassung der vegetativ-emotionalen Reaktion wurde die Herzaktivität der Hunde gemessen. Erfasst wurden hierbei die R-R-Intervalle. Aus diesen wurde die Sympathikusaktivität extrahiert. Die Datenerfassung erfolgte mittels des Geräts Polar[®] S810i und dem dazugehörigen flexiblen Wearlink Brustgurt der Firma Polar Electro Oy (Abb.11). Die erfassten Daten wurden in Millisekunden ausgegeben und per Infrarotschnittstelle auf den PC übertragen.



Abb. 11: Polar[®]: Datenrecorder zur Speicherung der Messwerte der Herzfrequenz (links) und Sensor zur Herzfrequenzmessung (rechts) (Balzer, 2007)

Der Polargurt wurde so um den Thorax befestigt, dass die Messelektrode möglichst genau dem Herzen auflag. Um eine bessere Leitfähigkeit an der Messelektrode zu erreichen, wurde

das Fell des Hundes an der linken seitlichen Brustwand im Bereich der Herzspitze gescheitelt. Ebenfalls in diesem Bereich wurde das Haarkleid anschließend mit Hilfe eines Schwammes mit Wasser gut durchnässt, was sich vor allem bei denjenigen Hunden als hilfreich erwies, die über ein besonders dichtes Haarkleid verfügten. Vor Anbringen des Gurtes wurde dieser auf den mutmaßlichen Brustumfang des jeweiligen Hundes eingestellt und die Sensorfläche mit handelsüblichem Gel, wie es auch in der Ultraschalldiagnostik eingesetzt wird, bestrichen. Um möglichst gute Messergebnisse zu erlangen, ist ein guter Sitz des Gurtes von großer Bedeutung. Die zugehörige Uhr wurde eingeschaltet und auf die Anzeige des Displays geachtet. Nun sollte die angezeigte Herzfrequenz hinreichend mit der zuvor in der Allgemeinuntersuchung gemessenen Frequenz übereinstimmen. Im Falle einer Fehleranzeige auf dem Display wurde die Position des Gurtes leicht verändert, der Sensor wiederholt mit Gel bestrichen oder der Gurt etwas enger gebunden. Sobald die Datenerhebung korrekt verlief, wurde die Uhr vorübergehend am Halsband des Hundes befestigt. Dies diente der örtlichen Nähe von Polar-gurt mit Sensor und des Datenspeichers in der Uhr. Bei einem Ablegen der Uhr und eventuellem Fortbewegen des Hundes bricht die Datenübertragung ab.

3.4.2.2 Datenerfassung mittels SMARD-Watch®

Zur Erfassung der Muskelaktivität und des Hautpotentials wurde das Gerät SMARD-Watch® (System for Noninvasive Measurement Analysis of Regulation Diagnostic and Therapy) verwendet, das vom Institut für Stressforschung GmbH in Berlin entwickelt wurde (Abb. 12). Die so erfassten Daten wurden zweimal täglich auf den PC übertragen. Die erfassten Werte wurden jeweils in mV ausgegeben. Das SMARD-Watch®-System wurde in einer Validierungsstudie im Vergleich mit für Entspannungstechniken validierten Systemen für die Parameter Hautwiderstand, Pulsfrequenz und Elektromyogramm validiert. Hierbei handelt es sich bei den Vergleichssystemen um das Polar®-System zur Erfassung der Herzfrequenz, sowie um ein Bio-Feedback-System zur Messung des Hautleitwertes und des Elektromyogramms. (Balzer et al., 2003)

Die SMARD-Watch® registriert kontinuierlich Trenddaten der psycho-physiologischen Parameter Herzfrequenz, Pulsfrequenz, Elektromyogramm, Hautwiderstand, Hautpotential, Hauttemperatur und Konvektionstemperatur. (Balzer, 2004)

In der vorliegenden Studie wurden von den mittels SMARD-Watch® erfassten Daten ausschließlich die des Elektromyogramms und des Hautpotentials verarbeitet. (Zu den technischen Daten der Hard- und Software der SMARD-Watch® siehe Anh. 5.)

Zur Befestigung des Sensors mit den drei SMARD-Watch®-Elektroden am Hund, wurde eine 10cm breite Baumwollbinde verwendet. Diese wurde zuerst auf Höhe des Polargurtes zweimal um den Thorax gewickelt, um dann den SMARD-Watch®-Sensor darunter zu schieben. Anschließend wurde die Binde mehrfach wie zu einem Thoraxverband kranial vor der Brust über Kreuz und wieder um den Thorax gewickelt. Dabei war auf maximal mögliche Wickelfestigkeit zu achten, da in anderen Fällen der Messsensor im Laufe der Studie herausfiel

oder keine korrekten Daten übertragen wurden. Abschließend wurde dem Verband durch zweimaliges Umwickeln mit einer elastischen Binde (Peha-Haft[®]) und Klebeband (Tesa[®]) letzte Stabilität verliehen. Von der SMARD-Watch[®]-Box verlief ein Kabel zur Datenübertragung zum Datenspeicher. Dieser wurde von den Hunden mittels eines Brustgeschirres mit einer angenähten kleinen Tasche getragen. Um auch hier für guten Halt zu sorgen, wurde die Tasche zusätzlich zu den verschließenden Klettverschlüssen mit Klebeband (Tesa[®]) zugeklebt. Die Polaruhr, die zuvor provisorisch am Halsband des Hundes befestigt worden war, wurde nun am Brustgeschirr auf dem Rücken des Hundes angebracht.

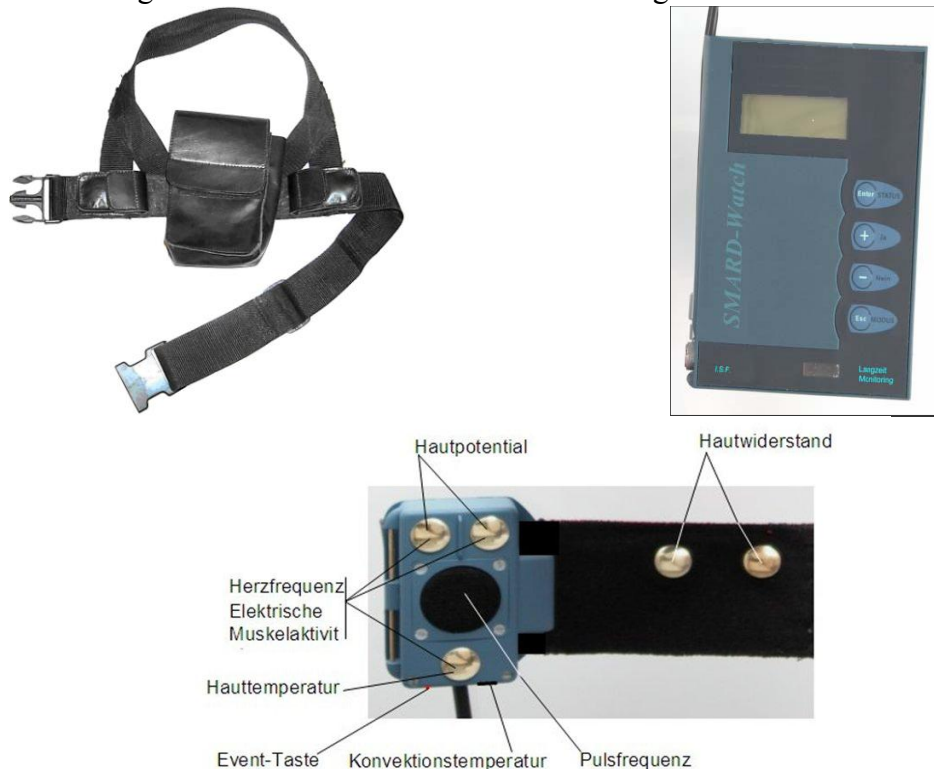


Abb. 12: SMARD-Watch[®]: Gurtsystem mit integrierter Tasche zur Unterbringung des Recorders (oben links); Recorder zur Datenaufzeichnung und -speicherung (oben rechts); Sensor mit Messelektroden (unten)

3.4.2.3 Datenerfassung mittels WAS

Die Beschleunigungsdaten wurden mit dem dreidimensionalen Beschleunigungsmesssystem des Geräteentwicklers Greenway Systems[®] erfasst. Dieses System registriert Beschleunigungen im Bereich von $\pm 2g$ oder $\pm 10g$ simultan in den drei Raumachsen. Als Abtastraten können 10ms, 100ms oder 1000ms gewählt werden. Der Sensor des 3-D-Beschleunigungssystems sowie dessen Datenspeicher befinden sich in einem flachen Gehäuse, welches mittig auf dem Rücken eine Handbreite kaudal der Schulterblätter an dem Brustgeschirr der Hunde mittels Klebeband befestigt wurde. Die Datenübertragung auf den PC erfolgte über Funk. Messdaten mittels WAS konnten aus Gründen der Durchführbarkeit sowie aufgrund technischer Probleme nur bei zwölf der 67 Hunde erhoben werden.

3.4.3 Erfassung der Umgebungsdaten

Um einen eventuellen Einfluss der klimatischen Bedingungen auf das Verhalten der Hunde berücksichtigen zu können, wurden dreimal täglich die **Klimadaten** erfasst (Anh. 6). An zwei Tagen fielen aus organisatorischen Gründen zwei Klimamessungen aus, an vier Tagen war dies einmal pro Tag der Fall. Zum Zwecke der Messung wurde außerhalb der beiden Testplätze eine Wettermessstation mit der Bezeichnung Oregon Scientific WM918 Weather Station aufgestellt, deren Sensor für die Datenerfassung jeweils an dem Holzzaun montiert wurde, der die Begrenzung des Testplatzes darstellte (Kap. 3.1.2 Beobachtungsfläche).

Der Versuchsansatz sah eine **Messung des Schallpegels** des akustischen Stressors Glocke bei jedem einzelnen Versuchsdurchgang vor. Bei dem zu diesem Zwecke eingesetzten Gerät handelte es sich um das Schallpegelmessgerät 322 Datalog Version 11/02. Da sich diese Messung aber im Verlauf der Studie aus Praktikabilitätsgründen als schwierig erwies, sowie aufgrund von unvollständigem Datenmaterial, wurde auf eine Auswertung der Ergebnisse verzichtet.

Der mit goldener Folie bezogene Regenschirm, der den optischen Stressor darstellte, reflektierte das Sonnenlicht je nach Lichtbedingungen, Tages- und Jahreszeit unterschiedlich stark. Dies hatte eine variierende Reizstärke zur Folge, die durch eine **Messung der Beleuchtungsstärke** mittels Photometer erfasst wurde. Um dies bei der Ergebnisauswertung berücksichtigen zu können, war geplant, die Luxstärke bei jedem Versuchsdurchgang gesondert zu erfassen. Dies wurde schließlich ebenso wie die Dezibelmessung des Glockengeläuts des akustischen Stressors eingestellt. Die erfassten Ergebnisse kamen nicht zur Auswertung (Anh.7).

3.5 Datenaufbereitung

3.5.1 Auswertung des Ethogramms

Nach erfolgter Digitalisierung der Videofilme wurde das erfasste Verhalten der Hunde während der Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase dokumentiert.

Analyse mittels Interact[®]

Die Videoaufzeichnungen wurden mit der Software Interact[®] Version 7 der Firma Mangold ausgewertet. Um eine möglichst große Detailgenauigkeit in der Verhaltensaufzeichnung zu erlangen, wurde in der Programmgrundeinstellung eine Betrachtung von 24 Bildern pro Sekunde gewählt. Mit dieser Sequenzgenauigkeit wurden alle drei Abschnitte des Dreiphasentests analysiert. Dabei wurden jedoch in den jeweils zehn Minuten dauernden Vor- und Nachlaufphasen nicht alle Elemente des Ethogramms erfasst, da dies einen zu großen Arbeitsaufwand darstellte. In der bei den Hunden unterschiedlich lang andauernden Reizphase von 1min:21sec bis 5min:06sec wurden alle aufgetretenen Ethogrammelemente bildgenau erfasst. Alle erfassten Ethogrammelemente, sowie die Parameter zur Besitzerinteraktion und Umwel-

tinformation, sind dem Anh. 8 zu entnehmen. Folgende Anzahl an Elementen der verschiedenen Funktionskreise wurden erfasst:

Körperhaltung	27	Lautgebungsverhalten	6
Bewegungsformen	14	Interaktion mit dem Besitzer	18
Explorationsverhalten	2	Umgebung unbelebt/belebt	11
Mimik	29	Stressor-assoziiertes Verhalten	5
Komfortverhalten	12	Metabolisches Verhalten	7

Die mittels Interact[®] erfassten Verhaltensdaten wurden anschließend in Excel exportiert. Über den Programmfile „Auswertung“ im Rahmen der Interact[®] Auswertung wurde sowohl ein „Zeitdiagramm über alle Daten“ als auch ein „Zeitdiagramm mit Datenauswahl“ erstellt. Da einzelne Verhaltensmerkmale nicht weiter untersucht wurden, konnte über die „Datenauswahl“ eine verkürzte Verhaltensliste für das weitere Vorgehen erstellt werden. Die unterschiedlichen Merkmale sind dem Anh. 9 zu entnehmen. Es wurde folgende Anzahl an Elementen der Funktionskreise nicht weiter verfolgt:

Körperhaltung	2	Lautgebungsverhalten	2
Explorationsverhalten	1	Interaktion mit dem Besitzer	1
Mimik	29	Umgebung unbelebt/belebt	6
Komfortverhalten	3		

Auswertung mittels Excel

Mit Hilfe des Software-Programms Excel wurde für jeden Hund eine Verhaltensliste über die Zeit des Dreiphasentests erstellt. Aufgrund des sehr umfangreichen Materials wurde genaueres Augenmerk auf die Reizphase gelegt, die Listen demnach entsprechend gekürzt.

Um eine Vergleichbarkeit mit den physiologischen Messdaten zu erlangen, wurden Verhaltensweisen, die aus einer ähnlichen Motivation oder Grundstimmung heraus entstehen oder diese aufgrund Besitzerverhaltens zur Folge haben können, zusammengefasst. Daraufhin wurde das Material übersichtlicher und stellte sich wie in Tab. 9 dargestellt dar.

Tab. 9: Gebildete Verhaltensgruppen der Funktionskreise Körperhaltung, Bewegungsformen, Explorationsverhalten, Lautgebungsverhalten, Metabolisches Verhalten und Komfortverhalten sowie der Interaktion mit dem Besitzer, der Umgebung und Stressor-assoziiertem-Verhalten

Funktionskreis Körperhaltung	Ethogrammelemente
Stehen gestreckt	Stehen gestreckt
Stehen eingeknickt	Stehen hinten eingeknickt Stehen vorne eingeknickt Stehen auf drei Beinen
Stehen auf Hintergliedmaßen	Stehen auf Hintergliedmaßen
Sitzen	Sitzen
Liegen	Liegen aufrecht Liegen seitlich Liegen auf Seite Liegen auf Rücken Liegen gekrümmt
Schwanz hoch	Schwanz waagrecht Schwanz über Rücken
Schwanz tief	Schwanz hängend Schwanz eingeklemmt
Schwanzwedeln hoch	Schwanz hoch Schwanzwedeln
Schwanzwedeln tief	Schwanz tief Schwanzwedeln
Kopf hoch	Kopfhaltung erhoben Kopfhaltung hochgereckt Kopfhaltung Streckhals
Kopf tief	Kopfhaltung gerade Kopfhaltung hängend Kopfhaltung liegt auf
Funktionskreis Bewegungsformen	Ethogrammelemente
Gehen	Schritt Trab Galopp
Sprung	Hüpfen Springen Hochspringen
Treten	Auf-der-Stelle-Treten Seitwärts-Treten Rückwärts-Treten
Sich-Drehen	Sich-Drehen
Sich-Aufbäumen	Sich-Aufbäumen
Sich-Erschrecken	Sich-Ducken Zusammenfahren
Funktionskreis Explorationsverhalten	Ethogrammelemente
Schnuppern	Schnuppern
Funktionskreis Lautgebungsverhalten	Ethogrammelemente
Lautgebung	Bellen Heulen Fiepen Knurren

Tab. 9 Fortsetzung: Gebildete Verhaltensgruppen der Funktionskreise Körperhaltung, Bewegungsformen, Explorationsverhalten, Lautgebungsverhalten, Metabolisches Verhalten und Komfortverhalten sowie der Interaktion mit dem Besitzer, der Umgebung und Stressor-assoziierem-Verhalten

Funktionskreis Metabolisches Verhalten	Ethogrammelemente
Nahrungsaufnahme	Futterfressen Wasserlappen
Eliminationsverhalten	Urinabsetzen Kotabsetzen
Funktionskreis Komfortverhalten	Ethogrammelemente
Licking Intention	Naselecken Schnauzelecken Schmatzen
Sich-Schütteln	Sich-Schütteln
Hecheln	Hecheln
Gähnen	Gähnen
Körperpflege	Körper Lecken/Sich Putzen Sich-Benagen Sich-Kratzen
Interaktion mit dem Besitzer	Ethogrammelemente
distanzverkürzendes Verhalten gegenüber dem Besitzer	mit dem Körper Kontakt zu Besitzer Suchen Pföteln Belecken des Besitzers Hochspringen am Besitzer
Besitzer positiv/neutral	Stimme Besitzer (tonlagenabhängig) Ermutigung durch den Besitzer Hund Berühren Erscheinen des Besitzers
Besitzer negativ	Stimme Besitzer (tonlagenabhängig) unfreundliches Einwirken auf den Hund Leinenruck Hund passiv bewegt
Kopf zugewandt	Kopf dem Besitzer zugewandt
Kopf abgewandt	Kopf dem Besitzer abgewandt
Leinenzug Hund	Leine unter Zug Leinenzug Hund
Leinenzug Besitzer	Leine unter Zug Leinenzug Besitzer
Leine locker	Leine locker ohne Leine
Umgebung	Elemente
Stressoreinwirkung	Ertönen des Glockengeläuts Schirm im Einsatz
belebte Umwelt	Stimme fremd Agieren von Personen im Kontaktfeld des Hundes Agieren von Personen im Nahfeld des Hundes
Stressor-assoziertes-Verhalten	Elemente
Stressorkontakt	Taktiler Teilkontakt Gitterrosttreppe/Wackelbrett Taktiler Vollkontakt Gitterrosttreppe/Wackelbrett
Sich-Umwenden zum Stressor	Sich-Umwenden zum Stressor
Passieren des Stressors	Passieren des Stressors
Fehltreten auf der Gitterrosttreppe	Fehltreten auf der Gitterrosttreppe

3.5.2 Aufbereitung der biorhythmometrischen Messdaten

Die Originalmessdaten, wie sie durch SMARD-Watch[®] und Polar[®] gewonnen wurden, wurden einer mehrstufigen Bearbeitung unterzogen, ehe eine Aussage über physiologische Parameter der Hunde möglich war. Diese Studie stützt sich auf vorangegangene Untersuchungen, bei denen die Sympathikusaktivität aus der Herzfrequenz gewonnen wurde (Balzer et al., 2006a; Kuhne et al., 2007). Somit ließ die Herzratenvariabilität der Probanden eine Aussage über deren Sympathikusaktivität zu.

Zur Auswertung der physiologischen Messdaten der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität wurde die Methodik der Zeitreihenanalyse herangezogen (Kap. 2.6.2.1). Hierbei handelt es sich um eine biorhythmometrische Analyse der Originalzeitreihen (Abb. 13), wie sie während einer Messung gewonnen wurden. Diese gliedert sich in mehrere Schritte (Fritz, 2005). Die Veränderung der Daten ist den graphischen Darstellungen der Abb. 14-15 zu entnehmen.

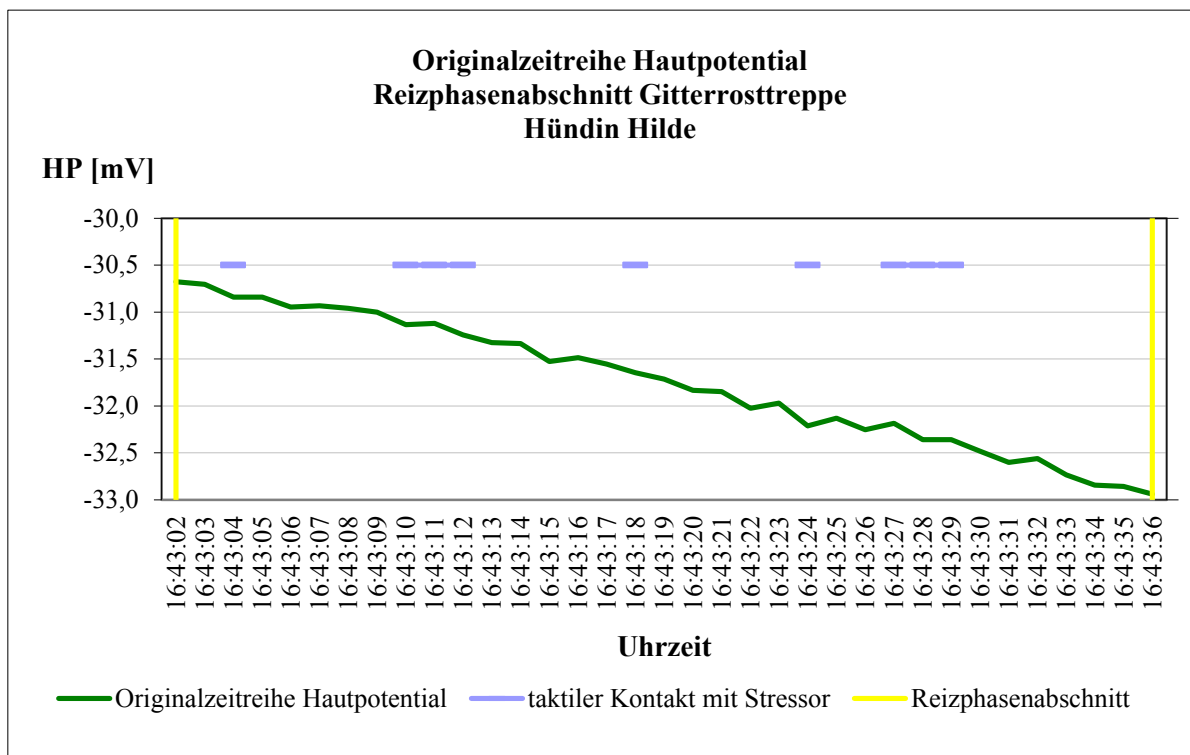


Abb. 13: Originalzeitreihe des Hautpotentials der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe

1. Analyseschritt: Trendanalyse

Bei der Trendanalyse erfolgte eine Eliminierung der quasistationären Anteile, auch als Trend bezeichnet (Abb. 14) von den stochastischen und periodischen Anteile (Abb. 15). Dabei wurde mit dem 9er-gleitenden Durchschnitt gearbeitet.

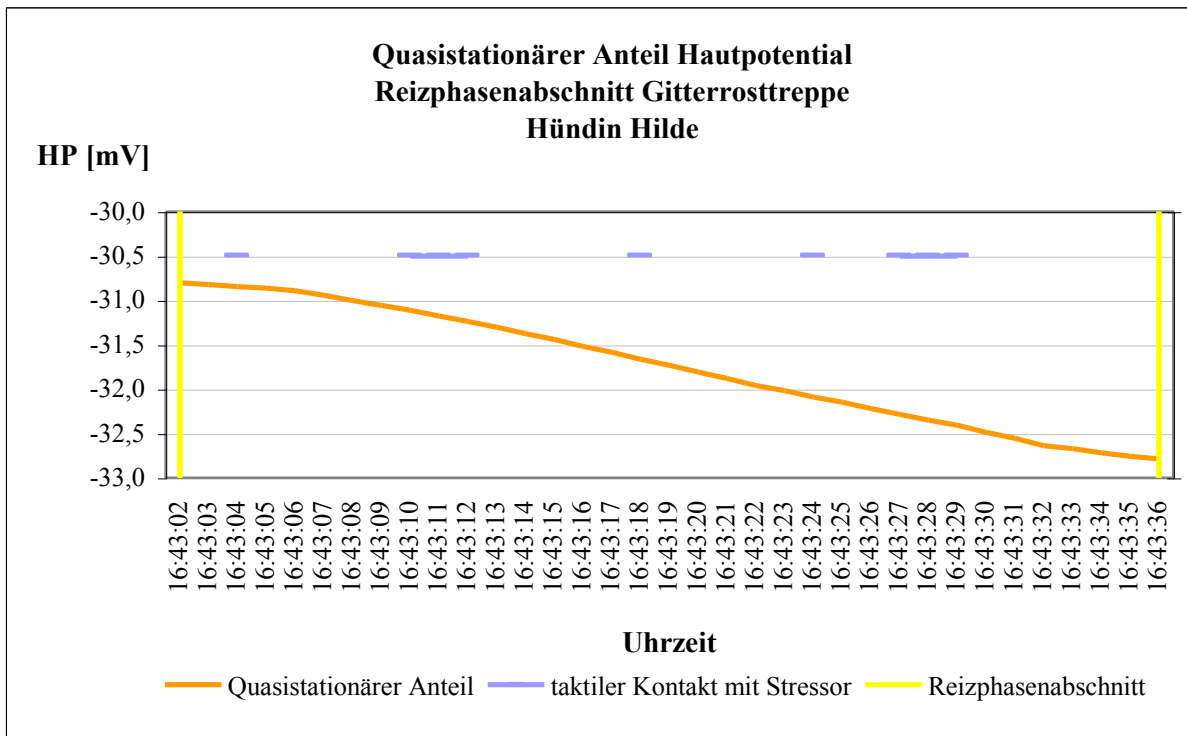


Abb. 14: Trendeliminierung des Hautpotentials der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe

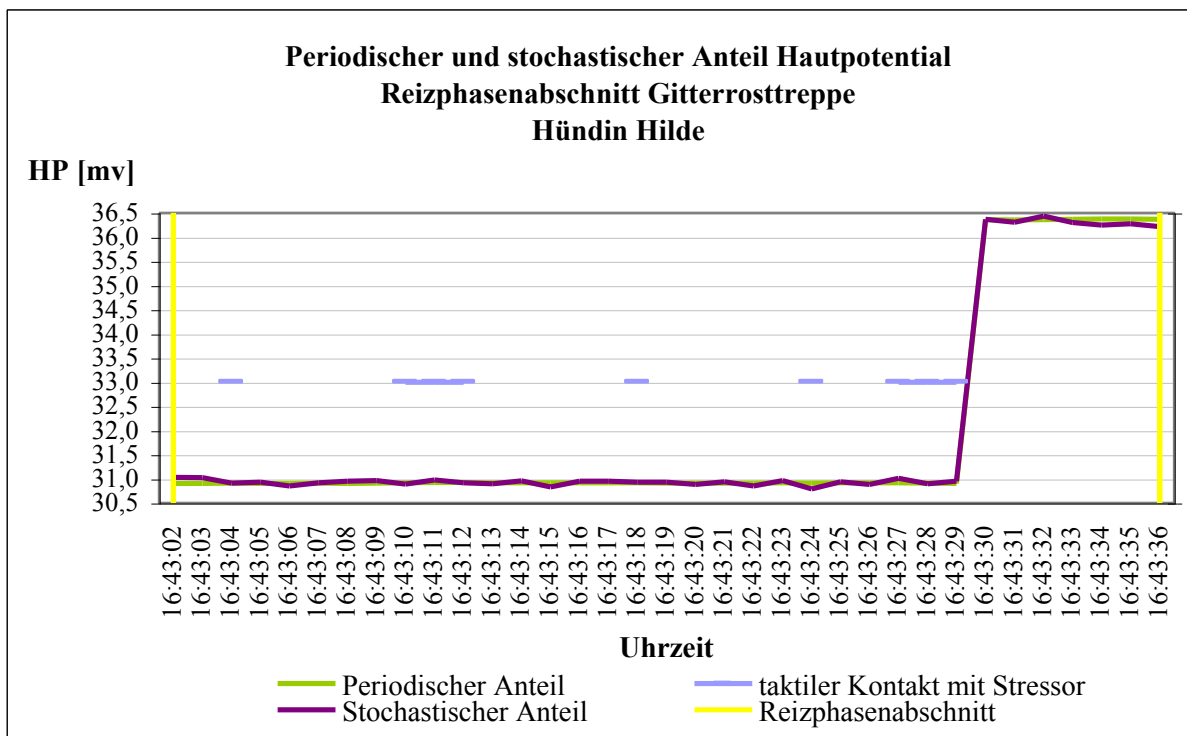


Abb. 15: Periodischer und stochastischer Anteil des Hautpotentials der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe

2. Analyseschritt: Rhythmusverifizierung

Autokorrelation

Mittels der Autokorrelationsfunktion wurde innerhalb eines 20 Daten umfassenden Zeitfensters nach auftretender Periodizität sowie der Periode mit der höchsten Auftrittswahrscheinlichkeit gesucht. Bei einer Abtastrate im Sekundentakt stammten die 20 Daten eines Zeitfensters aus einer Zeitspanne von 20sec.

Leistungsdichtespektrum

Die Berechnung des Leistungsdichtespektrums dient ebenfalls der Ermittlung von Perioden mit der höchsten Auftrittswahrscheinlichkeit.

3. Analyseschritt: Verifizierung der Periodenvariabilität und Dynamikanalyse

Bei der Dynamikanalyse wurde das 20 Daten umfassende Zeitfenster über die gesamte Untersuchungszeit schrittweise um eine Sekunde verschoben. Bei der Ermittlung der höchsten Auftrittswahrscheinlichkeit einer Periode innerhalb des Datenfensters von 20sec war es möglich, dass zwei oder mehrere Perioden gleich häufig vorkamen. Um in diesen Fällen für eine Periodizität entscheiden zu können, wurden die Ergebnisse der beiden Analysemethoden Autokorrelation und Leistungsdichtespektrum im Folgenden miteinander verglichen. In die weitere Analyse ist zunächst die jeweils höchste Auftrittswahrscheinlichkeit eingegangen, unabhängig davon, mit welchem der beiden Verfahren sie ermittelt wurde. So konnte eine Änderung der Periodenverteilung über die Zeit dargestellt werden. Das Ergebnis wird als Dynamikfunktion, die Zeitreihendarstellung der Periodenvariabilität als Perioden-Dynamogramm bezeichnet.

4. Analyseschritt: Häufigkeitsverteilung der verifizierten Periodenlängen

Wie in Kap. 2.6.2.2. dargestellt, besteht ein Zusammenhang zwischen der Periodenlänge und dem Aktivierungszustand des biologischen Systems. So folgte eine Analyse der Periodenlängen unter Berücksichtigung der Stressoreinwirkung auf die Hunde. Für diese dominierenden Periodenlängen wurde ihre Häufigkeitsverteilung während der verschiedenen Untersuchungsabschnitte bestimmt. Dabei waren bei einer Abtastrate von einer Sekunde und einem 20 Daten umfassenden Zeitfenster Perioden mit einer Dauer von 2-13sec möglich (Fritz, 2005). Lagen die analysierten Perioden außerhalb dieses Bereiches, so wurden sie auf den Wert 26 gesetzt. Biologische Ursachen für das Auftreten längerer Perioden sind entweder eine weitere Verlangsamung des vorherrschenden Regulationsprozesses, ein sprungartiger Wechsel in einen langsameren Regulationszustand oder ein „Verlorengehen“ der Regulation.

Die Darstellung erfolgt als Säulendiagramm mit Angaben der Periodenlängen auf der x-Achse und deren Häufigkeiten in Prozent, abgetragen auf der y-Achse (Abb. 16). Dabei handelt es sich um eine „zeitunabhängige Übersicht über die vorhandenen periodischen Anteile“.

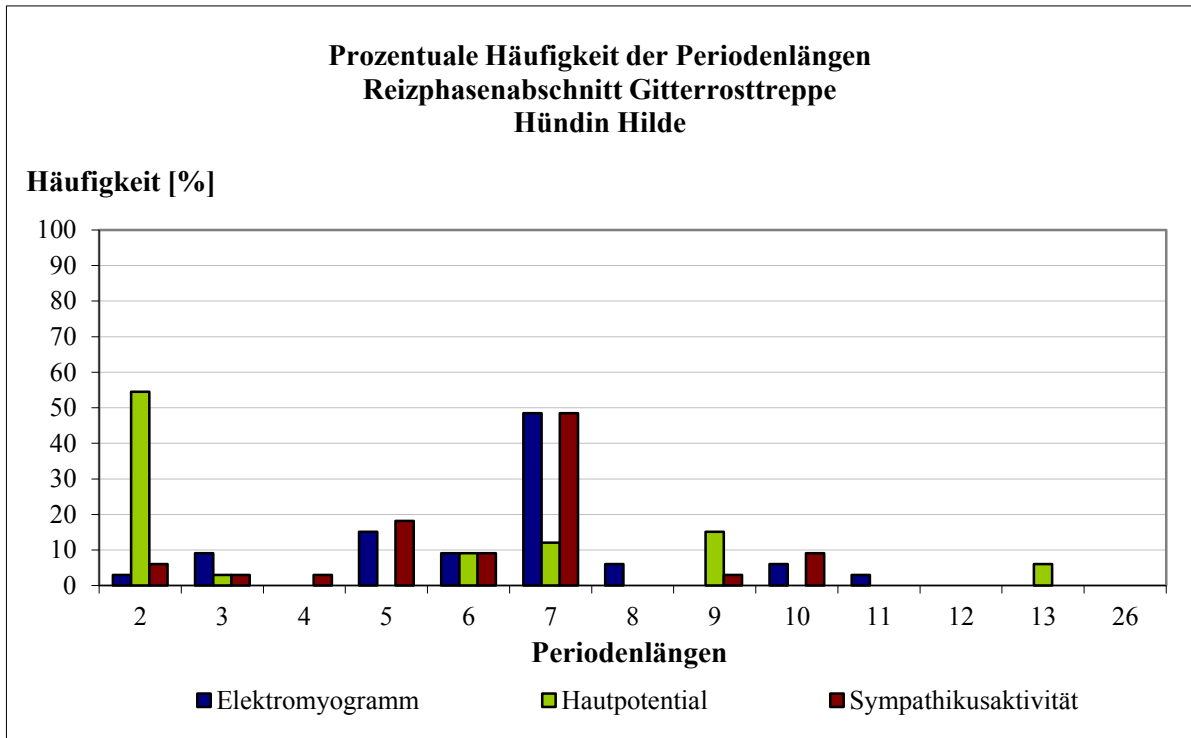


Abb. 16: Prozentuale Häufigkeit der Periodenlängen der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe

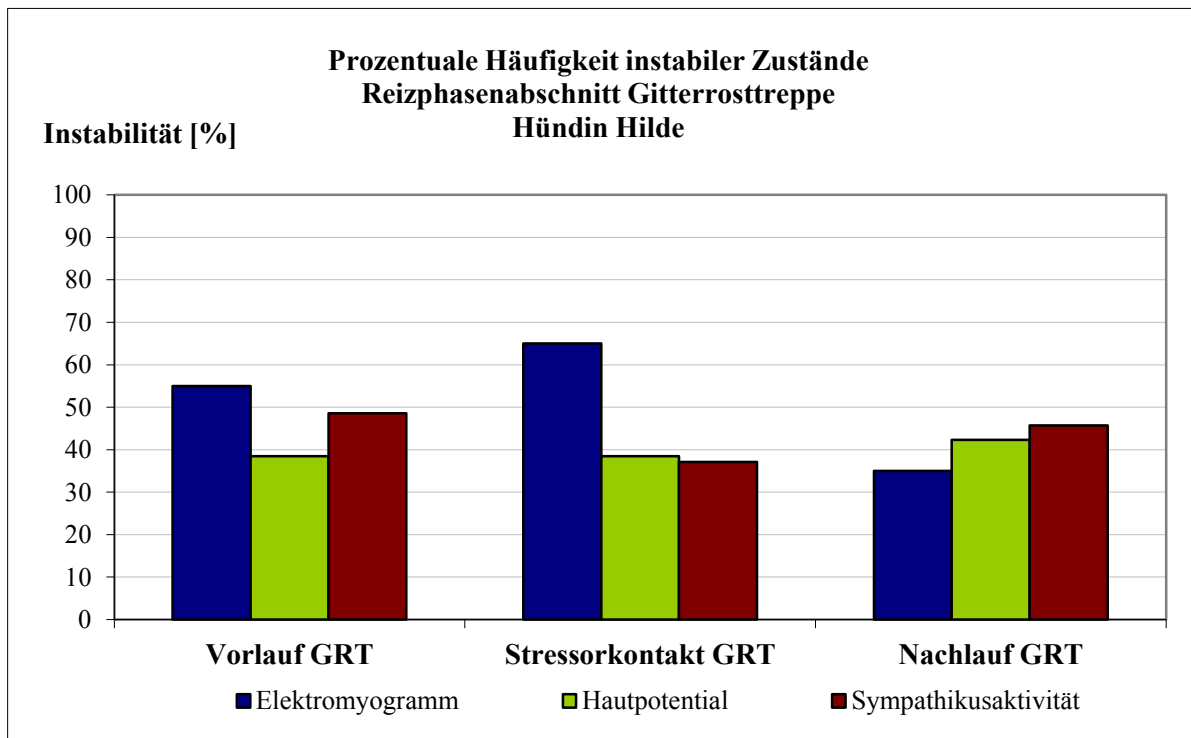


Abb. 17: Prozentuale Häufigkeit instabiler Zustände der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe

5. Analyseschritt: Bestimmung der Stabilität bzw. Instabilität der Periodenlängen

Zur Bestimmung der Stabilität bzw. Instabilität der Periodenlängen wurde die Dynamikfunktion zunächst differenziert. Dabei gilt:

$$dp / dt = 0 \text{ für } T = \text{konstant } y=0 \text{ stabil}$$

$$dp / dt = 1 \text{ für } T \neq \text{konstant } y=1 \text{ instabil}$$

Wurde für zwei aufeinander folgende Datenfenster jeweils dieselbe Periodenlänge bestimmt, so galt die Regulation in der abgetragenen Sekunde als stabil. Kam es zu einem Wechsel der Periodenlänge, so wurde die Regulation als instabil vermerkt. Daraufhin wurde das prozentuale Vorkommen stabiler bzw. instabiler Regulation innerhalb bestimmter Untersuchungsabschnitte berechnet. Auf dieser Grundlage wurde untersucht, ob sich die Regulation einzelner Probanden im Laufe der Untersuchung eher stabilisierte, destabilisierte oder ob sie konstant blieb. Dazu diente das in Kap. 2.6.2.2 dargestellte Schema (Abb. 4) zur Ermittlung der Stressregulationstypen als Basis für die Gruppeneinteilung der Hunde in die Typen Beherrscher, Bewältiger, Kompensierer und Nichtbewältiger.

Zum einen wurde diese Analyse für die gesamte Untersuchungszeit vorgenommen. Dabei stellten die zehnminütige Vorlaufzeit, die Reizphase und die ebenfalls zehnminütige Nachlaufzeit die drei Phasen des Tests dar. Zum anderen wurde diese Untersuchung für die vier Stressoren Schirm, Gitterrosttreppe, Wackelbrett und Glockengeläut gesondert durchgeführt. Hier wurden die Annäherung an den Stressor und die Entfernung von diesem vor Annäherung an den nächsten Stressor als Phasen 1 und 3 des Tests herangezogen. Die Zeitdauer der Stressoreinwirkung entspricht der Zeitdauer der Phase 2. Dies ist beispielhaft anhand der Ergebnisse der Hündin Hilde in Abb. 17 dargestellt.

3.5.2.1 Ermittlung der Regulationszustände

Die Klassifizierung von Regulationszuständen, oder auch Zustandsanalyse, beruhte auf den zuvor ermittelten Periodenlängen. Über ein neuronales Netz wurde für jede Eingabe einer Perioden-Häufigkeitsverteilung der zutreffende Regulationszustand (Kap. 2.2.3.3, Abb. 5) bestimmt. Insgesamt konnten 42 mögliche Regulationszustände auftreten.

3.5.2.1.1 Prozentuale Häufigkeit von Regulationszuständen

Es wird dargestellt, welche Regulationszustände in den jeweils betrachteten Phasenabschnitten mit welcher Häufigkeit auftreten (Abb. 18). Diese Darstellung wurde für die gesamte Untersuchungszeit, für die verschiedenen Untersuchungsabschnitte Vorlauf, Reizphase, Nachlauf sowie den Reizphasenabschnitt der Gitterrosttreppe vorgenommen.

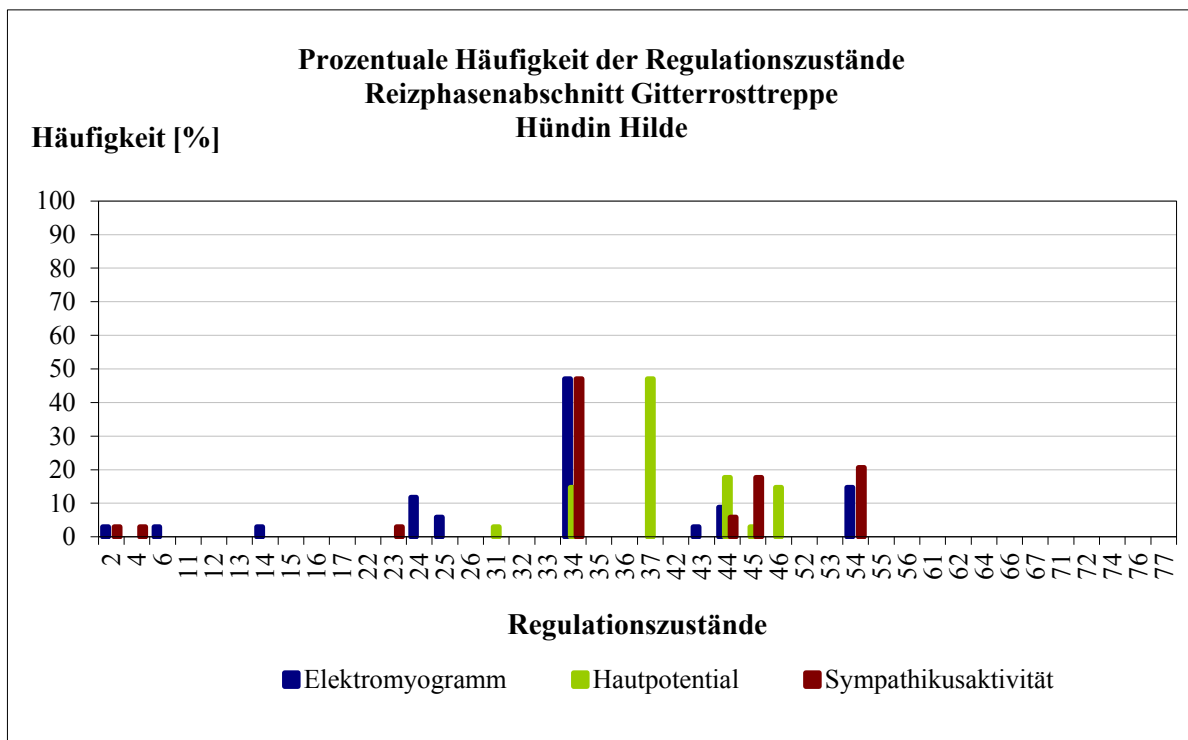


Abb. 18: Prozentuale Häufigkeit der Regulationszustände der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität; n = 34

3.5.2.1.2 Analyse einzelner Regulationszustände

Im Folgenden wurden die daraus abzulesenden Regulationszustände und deren zeitliche Abfolge und Beziehung zueinander analysiert. Dabei wurde sowohl innerhalb eines Parameters als auch parameterübergreifend nach Zusammenhängen gesucht. Besondere Aufmerksamkeit wurde dabei dem Auftreten der RZ 22 und RZ 31 (GD), RZ 17 und RZ 37 (GA), RZ 24 und RZ 34 (VA), RZ 61, RZ 62, RZ 71 und RZ 72 (SD) sowie RZ 66, RZ 67 und RZ 76 (SA) im Verlauf der gesamten Reizphase zuteil. Diese Auswahl stützte sich zum einen auf Erkenntnisse aus vorangegangenen Untersuchungen, zum anderen auf die Beobachtung des gemeinsamen Auftretens mit Verhaltensmerkmalen der Unsicherheit (Kap. 5.2.2.4). Diese Auswahl berücksichtigte Regulationszustände aus jedem der fünf Regulationsbereiche.

Bei der Analyse der Regulationszustände wurde deren **Auftrittshäufigkeit und -dauer** sowie ein gegebenenfalls wiederholtes Auftreten bei einzelnen Hunden untersucht. Dabei wurden die ausgewählten Regulationszustände in Abhängigkeit von ihrer Auftrittshäufigkeit in der Gesamtgruppe ab einer Auftritts-dauer von 1 bzw. 2sec untersucht. RZ 22, RZ 24 und RZ 34: Diese Regulationszustände wurden im Weiteren dann detaillierter analysiert, wenn sich ihr Auftreten über eine Zeitspanne von mindestens 2sec erstreckte. RZ 17 und RZ 37: Diese Regulationszustände wurden zum einen immer dann untersucht, wenn ihr Auftreten über eine Zeitspanne von mindestens 2sec bestand. Zum anderen wurden sie auch weiter analysiert, wenn ihr Auftreten nur 1sec andauerte, einer der beiden Regulationszustände aber in unmittelbarem zeitlichen Zusammenhang mit dem jeweils anderen Regulationszustand auftrat. RZ

61, RZ 62, RZ 71, RZ 72 sowie RZ 66, RZ 67, RZ 76: Diese Regulationszustände fanden aufgrund ihres insgesamt seltenen Auftretens immer Beachtung. Sie wurden ab einem Vorkommen von 1sec detaillierter analysiert. RZ 31: Dieser Regulationszustand aus dem Bereich guter deaktivierter Regulation (GD), der ausschließlich lange Perioden aufweist, wurde zum einen immer dann detailliert untersucht, wenn zuvor ein Regulationszustand des gut regulierten aktivierten Bereichs (GA) auftrat. In Abhängigkeit der Periodenlänge dieses vorangegangenen Regulationszustandes wurde das Auftreten von Überlastungshemmungen postuliert. Zum anderen wurde bei einem mindestens 5sec andauernden Auftreten der vorangegangene Regulationszustand notiert. Es sollten Momente der kognitiven Ermüdung erkannt werden.

Es folgte zudem eine Analyse der Beziehung zwischen dem Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der **Position der Hunde** im Verlauf der Reizphase. Zur Analyse der Auftrittszeitpunkte der einzelnen Regulationszustände wurde ein besonderes Augenmerk auf die vier Stressoren sowie die 4sec der Annäherung und der Entfernung davon gelenkt. Zudem wurde der mit Verhaltensunsicherheiten verbundenen Wende an den Eckfährchen der Streckenführung vermehrt Aufmerksamkeit zuteil.

Für die RZ 24 und RZ 34 wurde eine sekundengenaue Analyse des zeitgleich mit den Regulationszuständen aufgetretenen **Verhaltens** der Hunde vorgenommen. Dabei wurde jede Änderung der Körperhaltung und der Fortbewegungsart sowie jedes Auftreten von Verhaltensmerkmalen wie beispielsweise einer Licking Intention, Sich-Erschrecken oder Sich-Schütteln registriert, die im Laufe des Auftretens dieser Regulationszustände eintrat. Diese Analyse galt dem Hautpotential und der Sympathikusaktivität.

Weiter wurden zeitliche Zusammenhänge verschiedener **Regulationszustände innerhalb eines Parameters** untersucht. Zudem wurde **parameterübergreifend** analysiert. Es wurde dokumentiert, ob das Auftreten eines bestimmten Regulationszustandes bei einem Parameter das Vorkommen des gleichen oder eines anderen Regulationszustandes bei einem der anderen beiden Parameter begünstigt. Auch hier kam es wie bei der Verhaltensanalyse zu einer Mehrfachnennung. Daher weicht auch hier die Summe der im Zusammenhang stehenden Regulationszustände von der Summe der Auftrittshäufigkeit des untersuchten Regulationszustandes ab. Ein Zusammenhang wurde dann als gegeben angenommen, wenn die beiden Regulationszustände zeitgleich auftraten, unmittelbar aufeinander folgten oder wenn innerhalb von maximal 3sec der gleiche Regulationszustand innerhalb eines Parameters erneut auftrat.

Weiter erfolgte eine Untersuchung der **Regulationsgüte und -aktivität**, die dem Auftreten der RZ 66, RZ 67 und RZ 76 im Parameter Hautpotential und der Sympathikusaktivität vorausging. Dabei wurde den Sekunden vor deren Auftreten besondere Aufmerksamkeit zuteil. Es wurden sowohl die vorangegangenen 5sec untersucht, als auch die unmittelbaren 2sec zuvor. Es wurden die beiden Hundegruppen aus privater Haltung und polizeilichem Dienst verglichen, um einen eventuellen Unterschied in der Kognition und Emotion zu erfassen, die bei diesen Hunden der Aggression vorausging.

3.5.2.2 Ermittlung der Regulationsgüte und -aktivität

Das Periodische System der Regulationszustände (Abb. 5) gibt Auskunft über die Güte und Aktivität der Regulation. Dabei zeigt die x-Achse die Aktivität, die y-Achse die Güte an. Die im PSR dargestellten Regulationszustände lassen sich demnach in ihre Zehner- und Einerstelle aufteilen. Daraus ergibt sich dann eine gesonderte Betrachtung der Regulationsgüte (Zehnerstelle) und der Regulationsaktivität (Einerstelle). In den Abb. 19-20 wurde dies beispielhaft für die Hündin Hilde im Abschnitt der Reizphase dargestellt. Dabei zeigt Abb. 19 beispielsweise mit wiederholter Stressorkonfrontation eine immer schlechter werdende Regulationsgüte der Sympathikusaktivität. Aus Abb. 20 wird deutlich, dass die Regulationsaktivität nach endgültiger Stressorüberwindung in den beiden Parametern Hautpotential und Sympathikusaktivität abfiel.

3.5.2.3 Verteilung der Regulationszustände anhand ihrer Güte und Aktivität auf fünf Bereiche des Periodischen Systems

Aufgrund der horizontalen Gliederung des Periodischen Systems in die Ebenen 0-3 mit guter und 4-8 mit schlechter Regulationsgüte (Kap. 2.6.2.3.1) sowie der vertikalen Gliederung in die Zehnerstellen 1-3 der Aktivierung, 4 der verteilten Aktivierung und 5-7 der Deaktivierung (Kap. 2.6.2.3.2) wurde das Periodische System in fünf Bereiche unterteilt. Dabei wurde folgende Benennung der Bereiche vorgenommen:

Bereich der guten deaktivierten Regulation (GD): RZ 2, 11, 12, 13, 22, 23, 31, 32, 33

Bereich der guten aktivierten Regulation (GA): RZ 6, 15, 16, 17, 25, 26, 35, 36, 37

Bereich der schlechten deaktivierten Regulation (SD): RZ 42, 43, 52, 53, 61, 62, 71, 72

Bereich der schlechten aktivierten Regulation (SA): RZ 45, 46, 55, 56, 66, 67, 76

Bereich der verteilten Aktivierung (VA): RZ 4, 14, 24, 34, 44, 54, 64, 74

In die folgende Berechnung zur Verteilung der Regulationszustände auf diese fünf Bereiche gingen alle Regulationszustände der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität ein, für die während des entsprechenden Untersuchungsabschnittes die höchste Auftrittswahrscheinlichkeit bestimmt wurden. Als Untersuchungsabschnitt wurde zum einen die gesamte Reizphase, zum anderen der Reizphasenabschnitt des taktilen Stressors Gitterrosttreppe ausgewählt. Es folgte eine absolute und prozentuale Darstellung der Verteilung der Regulationszustände auf die fünf Bereiche.

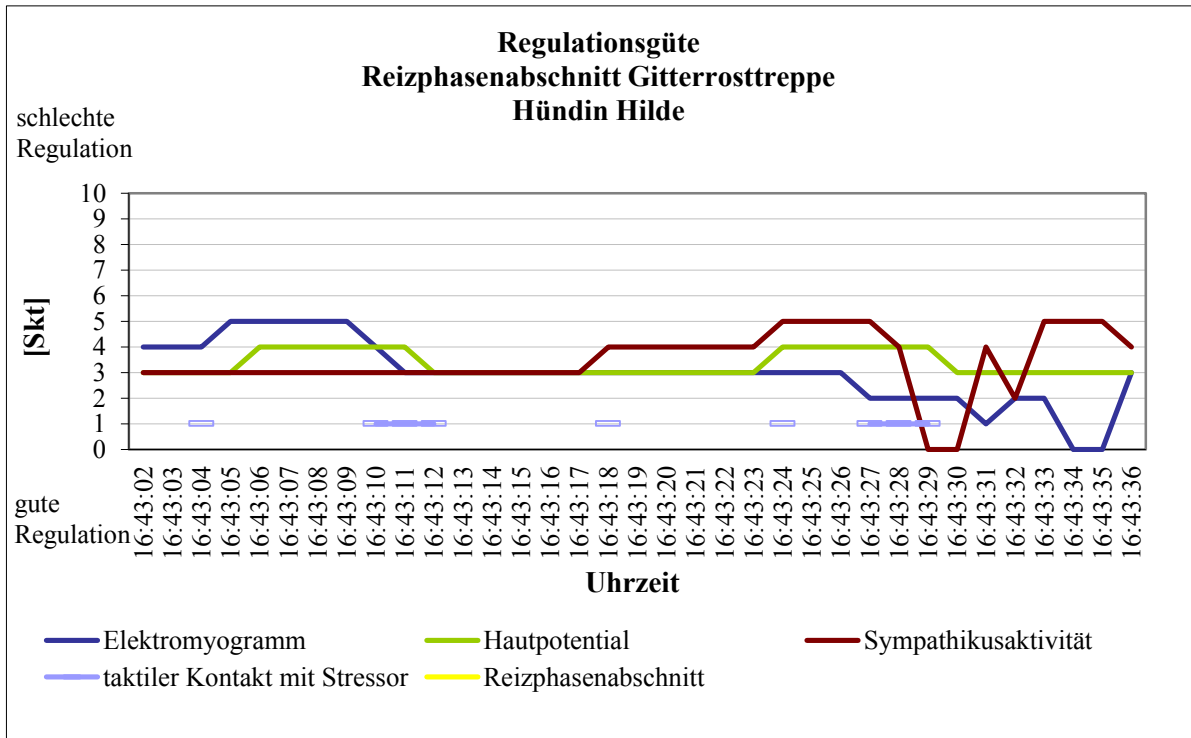


Abb. 19: Regulationsgüte der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe

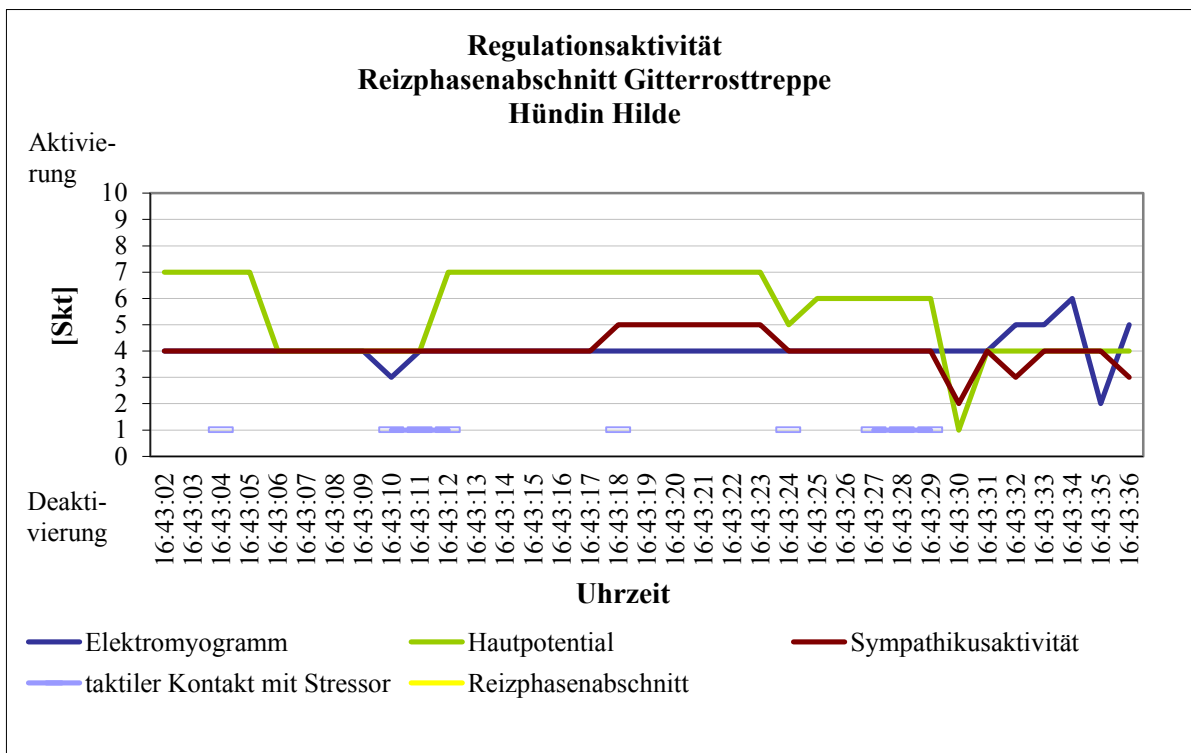


Abb. 20: Regulationsaktivität des Elektromyogramm, des Hautpotentials und der Sympathikusaktivität der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe

3.5.3 Analyse von Zusammenhängen zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren Geschlecht, Alter, Ausbildung und Verhalten sowie dem Besitzerverhalten

Berechnung der während der Reizphase überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität je Hund mit anschließender Analyse der Beziehung zu Geschlecht, Alter, Ausbildung, Reizphasendauer und Verhalten (Methode 1)

Bei dieser Herangehensweise wurde zuerst die vorwiegende Verteilung der Regulationszustände für jeden Hund bestimmt. Auf dieser Grundlage wurde jedem Hund für jeden der drei Parameter (Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität) ein bestimmter Regulationstyp zugeordnet. Anschließend wurde für ein interessant erscheinendes Verhaltensmerkmal die Verteilung derjenigen Hunde auf diese fünf vorwiegenden Regulationstypen bestimmt, die dieses Verhalten im analysierten Zeitabschnitt zeigten. Hier umfasst die analysierte Zeitdauer die gesamte Reizphase sowie 10sec vor deren Beginn und nach deren Beendigung. Es gingen demnach alle Regulationszustände der Hunde aus diesem Zeitraum in die Ermittlung ihres Regulationstypus ein.

Bildung von Hundegruppen nach deren Geschlecht, Alter, Ausbildung, Reizphasendauer und Verhalten mit anschließender Berechnung der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität aller Regulationszustände einer Gruppe (Methode 2)

In diese Berechnung ging nicht wie zuvor je Gruppe die Anzahl der Hunde eines bestimmten Regulationstyp ein. Hier wurden alle Regulationszustände einer Hundegruppe berücksichtigt, was zu einer wesentlich größeren Datenmenge und höherer Analysegenauigkeit führte.

Es wurden alle Regulationszustände, die für die Hunde einer **Geschlechts- oder Altersgruppe** für die Reizphase zuzüglich der 10sec zuvor und danach gefunden wurden, berücksichtigt. Aus diesen wurde die Verteilung auf die fünf Regulationsbereiche bestimmt und der überwiegende Regulationsbereich für diese Gruppen berechnet.

Die Gesamthundegruppe wurde aufgrund ihres Verhaltens bei der Passage des taktilen Stressors Gitterrosttreppe in vier **Passagegruppen** (PG) unterteilt. Es wurden die während der Stressorkonfrontation der Hunde aufgetretenen Regulationszustände berücksichtigt. Daraufhin erfolgte eine Analyse der Regulationsgüte und -aktivität der vier Passagegruppen während dieses Reizphasenabschnittes.

- PG 1 Annäherung und Passage der Gitterrosttreppe ohne Zögern;
26 Hunde (16 Hunde aus dem polizeilichen Dienst, 10 Hund aus privater Haltung)
- PG 2 Passage der Gitterrosttreppe im ersten Versuch nach anfänglichem Zögern bei der Annäherung; 15 Hunde (alle aus privater Haltung)
- PG 3 Passage der Gitterrosttreppe nach mehrmaligem Versuch;
12 Hunde (1 Hund aus dem polizeilichen Dienst, 11 Hunde aus privater Haltung)

PG 4 Passageverweigerung an der Gitterrosttreppe auch nach mehrmaligem Versuch;
Hunde wurden schließlich an der Gitterrosttreppe vorbeigeführt;
4 Hunde (alle aus privater Haltung)

3.5.4 Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens

Es erfolgte eine detailliertere Analyse der einzelnen Regulationszustände im zeitlichen Zusammenhang mit Verhaltensweisen.

Es wurden einige interessant erscheinende Verhaltensweisen der Hunde und der Besitzer ausgewählt (Licking Intention, Sich-Erschrecken, Lautgebung, negative Einwirkung durch den Besitzer). Daraufhin wurde eine **Häufigkeitsverteilung** aller Regulationszustände vorgenommen, die zeitgleich mit dieser Verhaltensweise auftraten. Der Unterschied zu Kap. 3.3.3.3 bestand in der Analyse einzelner Zustände anstelle einer Zusammenfassung von Regulationszuständen anhand ihrer Regulationsgüte und -aktivität.

Weiterhin wurde eine **Regulationsänderung** im Verhaltenskontext untersucht. Es wurde an der ausgewählten Verhaltensweise Sich-Schütteln eine in unmittelbarem zeitlichem Zusammenhang mit dem aufgetretenen Verhalten stehende Änderung der Regulation hinsichtlich ihrer Güte und Aktivität betrachtet. Dabei wurde die Regulationsgüte und -aktivität der Regulationszustände während des Verhaltens derjenigen eine Sekunde nach Beenden der Verhaltensweise gegenübergestellt.

3.5.5 Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen

Einige auffällig erscheinende Regulationsverläufe wurden auf eine eventuelle Entsprechung im Verhalten oder Wesen der Hunde untersucht. Es wurde beispielsweise eine motorisch überwiegend deaktivierte Regulation (GD und SD) oder das Auftreten von Regulationszuständen aktivierter Dysregulation (RZ 66, RZ 67 und RZ 76) in der kognitiven oder emotionalen Regulation der Hunde untersucht.

3.5.6 Einzeltieranalyse

Es wurden fünf Einzeltiere aus der Gesamtgruppe von 57 Hunden ausgewählt. Besondere Aufmerksamkeit galt dem synchronen Verlauf von Regulation und Verhalten dieser Hunde. Diese Art der Datenanalyse stellte sich für die Gesamthundegruppe als zu aufwendig dar.

Die Auswahl der Hunde erfolgte anhand des unterschiedlichen Wesens der Tiere und damit einhergehenden zu vermutenden Regulations- und Verhaltensunterschieden. Die Wahl fiel auf die Hündin *Hilde*, sowie die Rüden *Santos*, *Charlie*, *Cäsar* und *Basko K.*.

Für diese fünf Einzeltiere wurden die Zeiten zur Bewältigung der gesamten Reizphase ebenso wie die Passagezeiten für den taktilen Stressor Gitterrosttreppe aufgeführt. Zudem wurden die Anzahl der Passageversuche und die damit verbundene Gruppenzugehörigkeit der Hunde bestimmt. Für die ausgewählten Einzeltiere wurden alle im Verlauf der Reizphase aufgetretenen **Verhaltensmerkmale** in ihrer absoluten und prozentualen Auftrittshäufigkeit aufgeführt.

Es folgte eine kurze Darstellung der Verhaltensabläufe eines jeden Hundes während der Reizphase.

Des Weiteren wurde eine vergleichende Darstellung der **Stresstypen** dieser fünf Einzeltiere auf Grundlage der Stabilität ihres Regulationsverhaltens vorgenommen. Dies erfolgte für die gesamte Untersuchungszeit (Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase) sowie für den Reizphasenabschnitt der Gitterrosttreppe mit dessen kurzen Vor- und Nachlaufphasen.

Es wurden alle aufgetretenen **Regulationszustände** der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität in ihrer prozentualen Häufigkeit vergleichend für die fünf ausgewählten Einzeltiere graphisch dargestellt. Es ging für jede Sekunde der Reizphase sowie für die 10sec vor deren Start und nach deren Beendigung ein Regulationszustand in die Analyse ein.

Zudem wurde die überwiegende **Regulationsgüte und -aktivität** dieser Tiere während der Reizphase erfasst. Hierzu wurden die im vorangegangenen Abschnitt gefundenen Regulationszustände den fünf Bereichen des Periodischen Systems zugeteilt. Es erfolgte eine Darstellung der absoluten und prozentualen Verteilung. Daraus resultierte der überwiegende Regulationsbereich eines jeden Hundes für die drei Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität.

Zur Beurteilung der Beziehung zwischen dem Verhalten der Hunde und deren physiologischer Regulation erfolgte eine detaillierte sekundengenaue **tabellarische und graphische Darstellung des Verhaltens und der Physiologie** für den Verlauf der Reizphase. Dabei wurde jede Verhaltens- und Regulationsänderung innerhalb der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität tabellarisch erfasst. Zum besseren Verständnis der Regulationsverläufe erfolgte für jeden Hund pro Parameter eine graphische Darstellung der aufgetretenen Regulationszustände innerhalb des Periodischen Systems. Für eine bessere Übersichtlichkeit wurden häufig auftretende Regulationszustände erst ab einer Auftrittsdauer von 2sec bzw. 3sec dargestellt (Kap. 4.3.6.3.4).

3.5.7 Statistische Prüfung der Ergebnisse nach Kolmogorow-Smirnow

Der Kolmogorow-Smirnow-Test nach Andrei Nikolajewitsch Kolmogorow und Wladimir Iwanowitsch Smirnow ist ein statistischer Test auf Übereinstimmung zweier Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Durch einen Vergleich zweier Verteilungsfunktionen wird geprüft, ob zwei Stichproben aus derselben Grundgesamtheit stammen (Werner, 1992).

Von einer Zufallsvariablen X liegen n Beobachtungen x_i ($i = 1, \dots, n$) vor. Von diesen Beobachtungen wird die relative Summenfunktion (empirische Verteilungsfunktion) $S(x_i)$ ermittelt. Diese empirische Verteilung wird nun mit der entsprechenden hypothetischen Verteilung der Grundgesamtheit verglichen: Es wird der Wert der Wahrscheinlichkeitsverteilung an der Stelle x_i bestimmt: $F_0(x_i)$. Wenn X tatsächlich dieser Verteilung gehorcht, müssten die beobachtete Häufigkeit $S(x_i)$ und die erwartete Häufigkeit $F_0(x_i)$ in etwa gleich sein. Es wird also für jedes i die absolute Differenz

$$d_{oi} = |S(\chi_i) - F_0(\chi_i)|$$

und auch

$$d_{ui} = |S(\chi_{i-1}) - F_0(\chi_i)|$$

berechnet. Es wird sodann die absolut größte Differenz d_{\max} aus allen Differenzen bestimmt. Wenn d_{\max} also einen kritischen Wert d_α übersteigt, wird die Hypothese bei einem Signifikanzniveau α abgelehnt.

Bis $n=40$ liegen die kritischen Werte tabelliert vor. Für größere n werden sie näherungsweise mit Hilfe einer einfachen Formel bestimmt.

Für die verwendeten Konfidenz-Intervalle bei d_{\max} für $n>35$ siehe Tab. 10.

Tab. 10: Größte Differenz d_{\max} bei unterschiedlich hohem Signifikanzniveau α (Wikipedia, 2010)

Signifikanzniveau α	d_{\max}
10%	$1,22/\sqrt{n}$
5%	$1,36/\sqrt{n}$
1%	$1,63/\sqrt{n}$
0,1%	$1,95/\sqrt{n}$

3.5.8 Analyse der Umgebungsdaten

Aus den gemessenen **Klimadaten** wurde die Tagesmitteltemperatur berechnet. Aus Gründen der Praktikabilität wurde hier in einer Annäherung an die vom Deutschen Wetterdienst bis 2001 praktizierte Methode verfahren. Hierzu sollten die Messwerte von den Tageszeiten 7:30 Uhr, 14:30 Uhr und 21:30 Uhr stammen. Dies ließ sich nicht mit dem Untersuchungshergang vereinen, so dass die maximal drei Messwerte pro Untersuchungstag um diese Zeiten schwankten (Anh. 6). Es wurde die mittlere Temperatur der Luft T_L aus den Temperaturablesungen morgens, mittags und die zweifache Temperatur abends addiert und durch vier dividiert. Es gilt:

$$T_L = \frac{1}{4} (T_7 + T_{14} + 2 T_{21})$$

Aufgrund des großen Studienumfanges, Unrelevanz für die Fragestellung der Untersuchung und unvollständigen Datenmaterials wurde auf eine Auswertung der **Schallpegelmessung** sowie der **Luxmessung** verzichtet.

4 Ergebnisse

4.1 Beobachtungsbedingungen

4.1.1 Hunde

Rasse

Von den 57 Hunden waren 39 Hunde (68%) kurzhaarige Deutsche Schäferhunde, 15 Hunde (26%) langhaarige Schäferhunde (Stockhaar/ Altdeutsche Schäferhunde), drei Hunde (5%) kurzhaarige Mischlinge (Tab. 11). Jeweils ein Elterntier der Mischlinge war der Rasse des Deutschen Schäferhundes zugehörig. Die beteiligte andere Rasse war in einem Fall unbekannt und in je einem Fall Alaskan Malamute und Rottweiler.

Tab. 11: Absolute und prozentuale Rassezugehörigkeit der Hunde

Rasse	DSH kurzhaarig		DSH langhaarig		Mischling		gesamt	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Cottbus	28	65	12	28	3	7	43	100
Berlin	11	79	3	21	0	0	14	100
gesamt	39	68	15	26	3	5	57	*99

*mathematisch bedingter Rundungsfehler; DSH = Deutscher Schäferhund

Alter

Die 57 Hunde wiesen ein Durchschnittsalter von 5,9 Jahren auf. Dabei lag das Durchschnittsalter der Hundegruppe aus Cottbus mit 5,5 Jahren etwas unter dem der Berliner Gruppe mit 6,2 Jahren. Die absolute und prozentuale Verteilung der verschiedenen Lebensalter auf die beiden Hundegruppen wird aus den Tab. 12-13 ersichtlich.

Tab. 12: Absolute Verteilung der Hunde auf die Altersgruppen 2-10 Jahre

absolute Altersverteilung	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Summe	Durchschnitt
Cottbus	5	6	5	9	2	5	5	3	3	43	5,5
Berlin	0	0	1	4	1	7	1	0	0	14	6,2
gesamt	5	6	6	13	3	12	6	3	3	57	5,9

Tab. 13: Prozentuale Verteilung der Hunde auf die Altersgruppen 2-10 Jahre

prozentuale Altersverteilung	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Summe
Cottbus	9	11	9	16	4	9	9	5	5	77
Berlin	0	0	2	7	2	12	2	0	0	25
gesamt	9	11	11	23	6	21	11	5	5	*102

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Geschlecht

Von den 57 Hunden waren 37 Tiere männlich (65%) und 20 weiblich (35%). Je zehn Hündinnen waren intakten (18%), zehn kastriert (17%), es gab 32 intakten Rüden (56%) sowie fünf kastrierten Rüden (9%). Von den Tieren aus Cottbus war der Anteil kastrierter Hunde kleiner als der intakter, in Berlin verhielt es sich umgekehrt.

Ausbildung und Nutzung

Von den Cottbusser Hunden waren 39 Hof- und Familienhunde aus privater Haltung (68% der gesamten Hundegruppe), vier Hunde waren im polizeilichen Dienst (7%) (Tab. 14). Aus der Gruppe der Privathunde hatten elf Hunde eine Schutzdienstausbildung durchlaufen, zwei Hunde waren Fährtenhunde und ein Hund Mitglied der Rettungshundestaffel des Deutschen Roten Kreuzes. Die verbleibenden 29 Hunde haben keine über den üblichen Gehorsam hinausgehende Ausbildung genossen.

Die 14 Berliner Hunde (25%) waren ausnahmslos aus dem polizeilichen Dienst. Diese Hunde waren entweder für die Rauschgift- oder Sprengstoffsuche oder den Schutzdienst ausgebildet.

Tab. 14: Absoluter und prozentualer Anteil der Hunde an privater Haltung und polizeilichem Dienst

Haltung	private Haltung		polizeilicher Dienst		Hunde gesamt	
	n	%	n	%	n	%
Cottbus	39	68	4	7	43	75
Berlin	0	0	14	25	14	25
gesamt	39	68	18	32	57	100

Haltungsbedingungen

Die Angaben zu den Haltungsbedingungen stützen sich wie die übrigen Angaben zum Hund auf den Erhebungsbogen, den die Halter zu Beginn ausgefüllt haben. Hier sollten die Angaben zu den Aufenthaltsorten des Hundes für einen durchschnittlichen Tag in Stunden gemacht werden. Vorgegeben waren Haus, Zwinger, Grundstück oder Andere. Unter der Rubrik Andere summierten sich Spaziergänge, Trainingseinheiten oder Dienstesätze.

Wie aus Tab. 15 ersichtlich wird, durften 21 Hunde (37%) niemals ins Wohnhaus, 31 Hunde (55%) verbrachten zwischen 6 und 17 Stunden in einem Zwinger. Auffallend erscheint auch, dass für 40 Hunde (70%) keine Spaziergänge, Trainingseinheiten oder ähnliches genannt wurden. Diesen Angaben könnte allerdings auch ein Missverstehen der Fragestellung zugrunde liegen, da nicht explizit nach Spaziergangs- oder Trainingsdauer gefragt wurde und diese eventuell nicht bedacht wurden.

Tab. 15: Gesamthundegruppe: Absolute und prozentuale Aufenthaltsdauer an den Orten Wohnhaus der Halter, Zwinger, Freilauf auf dem Grundstück und Andere in Stunden

Gesamtgruppe Aufenthaltsdauer in Stunden	Haltungsbedingungen							
	Wohnhaus		Zwinger		Grundstück		Andere	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	21	37	21	37	13	23	40	70
1-5	6	11	2	4	5	9	3	5
6-11	7	12	14	25	11	19	8	14
12-17	12	21	17	30	22	39	3	5
18-24	8	14	0	0	3	5	0	0
keine Angaben	3	5	3	5	3	5	3	5
Summe	57	100	57	*101	57	100	57	*99

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Die bestehenden Unterschiede in den Haltungsbedingungen der Hunde in Cottbus und Berlin sind den Tab. 16-17 zu entnehmen. Nach Halterangaben hielten sich aus der Hundegruppe aus Cottbus 19 der 43 Hunde (44%) nie im Wohnhaus auf. Es wurden 29 Hunde (67%) zwischen sechs und 17 Stunden im Zwinger gehalten. Von den insgesamt 14 Hunden aus Berlin durften zwei (14%) niemals ins Wohnhaus. Aus dieser Hundegruppe waren 10 Hunde (71%) niemals im Zwinger.

Tab. 16: Cottbus: Absolute und prozentuale Aufenthaltsdauer an den Orten Wohnhaus der Halter, Zwinger, Freilauf auf dem Grundstück und Andere in Stunden

Cottbus	Haltungsbedingungen								
	Wohnhaus		Zwinger		Grundstück		Andere		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Aufenthaltsdauer in Stunden									
0	19	44	11	26	4	9	35	81	
1-5	6	14	2	5	5	12	2	5	
6-11	6	14	13	30	11	26	5	12	
12-17	7	16	16	37	19	44	0	0	
18-24	4	9	0	0	3	7	0	0	
keine Angaben	1	2	1	2	1	2	1	2	
Summe	43	*99	43	100	43	100	43	100	

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Tab. 17: Berlin: Absolute und prozentuale Aufenthaltsdauer an den Orten Wohnhaus der Halter, Zwinger, Freilauf auf dem Grundstück und Andere in Stunden

Berlin	Haltungsbedingungen							
	Wohnhaus		Zwinger		Grundstück		Andere	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Aufenthaltsdauer in Stunden								
0	2	14	10	71	9	64	5	36
1-5	0	0	0	0	0	0	1	7
6-11	1	7	1	7	0	0	3	21
12-17	5	36	1	7	3	21	3	21
18-24	4	29	0	0	0	0	0	0
keine Angaben	2	14	2	14	2	14	2	14
Summe	14	100	14	*99	14	*99	14	*99

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Alter bei Übernahme

Des Weiteren wurde erfasst, wie alt der Hund bei Übernahme durch den derzeitigen Besitzer war (Tab. 18). Wichtig erschien hier, welche Hunde von Geburt an mit ihren derzeitigen Haltern vertraut waren, welche Hunde die soziale Prägephase bis zur 16. Lebenswochen teilweise

Tab. 18: Absolute und prozentuale Altersverteilung der Hunde bei Übernahme durch ihre derzeitigen Besitzer

Alter bei Übernahme	neugeb.		<8 Wo		9-12 Wo		<1 J		1-2 J		>3 J		k. A.		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cottbus	2	4	4	7	19	33	7	12	3	5	5	9	3	5	43	75
Berlin	0	0	0	0	0	0	7	12	2	4	2	4	3	5	14	25
Summe	2	4	4	7	19	33	14	*25	5	9	7	*12	6	*11	57	100

*mathematisch bedingter Rundungsfehler; neugeb. = neugeboren; Wo = Wochen; J = Jahre; k. A. keine Angaben

mit ihren Haltern verbrachten und welche Tiere bei Übernahme bereits älter waren. Die Hunde aus dem polizeilichen Dienst waren alle älter als ein Jahr, als sie zu ihren derzeitigen Haltern kamen, was mit der Ausbildung der Hunde zusammenhing.

Herkunft

Als Herkunftsort der Hunde standen den Besitzern im Fragebogen die Rubriken „Züchter“, „Hundetrainer“, „Privatperson“ oder „Tierheim“ zur Auswahl. Während sich die Herkunft der Cottbusser Hunde über alle Bereich erstreckte, stammten die Berliner Hunde des polizeilichen Dienstes zur Gewährleistung einer guten Ausbildungsqualität bei bekannter Vorgeschichte von Züchtern oder privaten Ausbildern.

In der Gesamtheit der beiden Gruppen stammten 22 Hunde (38%) vom Züchter, fünf Hunde (9%) von einem Hundetrainer, elf Hunde (20%) von einer Privatperson und sechs Hunde (11%) aus dem Tierheim. Zu insgesamt 13 Hunden (23%) wurden keine diesbezüglichen Angaben gemacht (Tab. 19).

Tab. 19: Absolute und prozentuale Verteilung der Hunde vor Übernahme durch die derzeitigen Besitzer nach Herkunftsorten

Herkunft	Züchter		Trainer		Privat		Tierheim		keine Angabe		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cottbus	19	33	5	9	10	18	6	11	3	5	43	*76
Berlin	3	5	0	0	1	2	0	0	10	18	14	25
gesamt	22	38	5	9	11	20	6	11	13	23	57	*101

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

4.1.2 Versuchsablauf und Gruppeneinteilung der Hunde

Gliederung der Untersuchungszeit

Die Vor- und Nachlaufphasen der Hunde wurden auf jeweils zehn Minuten geschnitten. Dies betraf sowohl die Messung der physiologischen Daten, als auch die Verhaltensauswertung. Die Länge der Reizphasen der Hunde war individuell sehr unterschiedlich. Sie wurde durch das Verhalten und Temperament der Hunde bestimmt. Sie betrug im Durchschnitt aller 57 Hunde 02min:05sec. Der schnellste Hund passierte diese in 01min:21sec, der langsamste beanspruchte hingegen 05min:06sec. Der Untersucher hatte keinen Einfluss im Sinne einer Normierung.

Gruppeneinteilung der Hunde

Insgesamt 31 der 57 Hunde (55%) nahmen am Vormittag an der Untersuchung teil. In der Nachmittagsgruppe wurden 26 Hunde (46%) untersucht (Tab. 20). Die ungleiche Verteilung, insbesondere innerhalb der beiden Einzelgruppen Cottbus und Berlin liegt darin begründet, dass im Verlauf der ersten und zweiten Phase der Gesamtstudie einzelne Hunde ausgeschieden sind. Die Gruppenzugehörigkeit der einzelnen Tiere ist im Anh. 4 dargestellt.

Tab. 20: Absolute und prozentuale Gruppenzuteilung der Hunde in vormittags und nachmittags Gruppen

Gruppe	vormittags		nachmittags		Summe	
	n	%	n	%	n	%
Cottbus	22	39	21	37	43	*76
Berlin	9	16	5	9	14	25
gesamt	31	55	26	46	57	*101

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

4.1.3 Erhebung des Gesundheitszustandes und Verhaltenseinschätzung

Die Ergebnisse der Allgemeinuntersuchung sind in Tab. 21 dargestellt. Es wurden die Wesensbeurteilungen der Hunde durch ihre Besitzer (Tab. 22), sowie erste subjektive Wesenseinschätzungen durch den Untersucher (Tab. 23) erfasst.

Ergebnisse der Allgemeinuntersuchung

Die **Körperinnentemperatur** lag bei 55 der 67 Hunde (82%) im physiologischen Bereich von 37,5-39,2 °C. Bei einer Hündin (2%) war sie leicht erhöht und betrug 39,3 °C. Sie wurde mit in die Studie aufgenommen. Vier Hunde (6%) lagen im Bereich zwischen 39,6 und 40,2 °C. Diese Hunde wurden von der Untersuchung ausgeschlossen. Bei acht Hunden (12%) war aufgrund zu leichter Reizbarkeit die Messung der Körperinnentemperatur nicht möglich.

Die **kapilläre Wiederauffüllungszeit** wurde durch Palpation des Zahnfleisches bestimmt, was sechs Hunde (9%) verwehrt. Bei den untersuchten 61 Hunde (91%) lag sie im physiologischen Bereich von unter 2sec.

Die **Atemfrequenz** lag bei einem der 67 Hunde (1%) im Normbereich von 10-30 Atemzüge/min. Die weiteren 66 Hunde (99%) zeigten eine erhöhte Atemfrequenz, meist begleitet von Hecheln (Tab. 21). Als Ausschlusskriterium von der Studie galt dies allerdings nur im Zusammenhang mit anderen von der physiologischen Norm abweichenden Befunden.

Die **Herzfrequenz** von 66 der 67 Hunde (99%) lag im Normbereich von 60-120 Schlägen/min. Aufgrund zu leichter Reizbarkeit war die Erhebung der Herzfrequenz bei einem Hund (1%) nicht möglich.

Bei 57 Hunden (85%) waren die **Mandibularlymphknoten** in physiologischer Größe tastbar, bei sechs Hunden (9%) lag eine Vergrößerung vor. Bei einem Hund wurde diese Lymphknotenvergrößerung von einer erhöhten Körpertemperatur von 39,7 °C begleitet, was zum Ausschluss des Tieres aus der Studie führte. Bei vier Hunden (6%) war die Palpation nicht möglich.

Soweit eine **Auskultation der Lunge und des Herzens** unter Feldbedingungen möglich war, ergab diese bei 66 untersuchten Hunden (99%) einen rein physiologischen Befund. Auch hier war bei einem Hund (1%) aufgrund zu leichter Reizbarkeit keine Untersuchung möglich.

Eine Beurteilung der Hunde hinsichtlich einer bestehenden **Lahmheit** erfolgte rein adspektorisch, auf eine eingehende Lahmheitsuntersuchung wurde verzichtet. 55 der 67 Hunde (82%) waren frei von Lahmheiten, bei zwölf Hunden (18%) war eine Lahmheit bekannt. Die

notierten Lahmheiten waren in elf Fällen 1.Grades, in einem Fall 2.Grades. In einigen Fällen waren sie chronisch, traten aber zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht auf. Die Lahmheitsursache lag in drei Fällen in einer bestehender Arthrose, in fünf Fällen litten die Hunde an Hüftgelenksdysplasie, in je einem Fall lag eine Ellenbogendysplasie, Spondylose, Discus prolaps und ein akutes Trauma vor. In einem Fall stellte die durch ein akutes Trauma hervorgerufene Lahmheit ein Ausschlusskriterium des Hundes aus der Studie dar.

Hinsichtlich einer **Unversehrtheit der äußeren Haut, Traumata und Hämatomen** waren 60 der 67 Hunde (90%) unauffällig, bei sieben Hunden (10%) lag hier ein positiver Befund vor. Es bestand bei je einem Hund eine Perinealfistel und ein Othämatom in Behandlung, drei Hunde litten an Dermatitisen und zwei Tiere wiesen leichte Hautverletzungen auf. Keiner der Hunde wurde aufgrund dessen von der Studie ausgeschlossen.

Alle 67 Hunde waren frei von **pathologischer Sekretion** oder Ausfluss, eine Hündin (1%) war zum Zeitpunkt der Studie läufig. Da die Läufigkeit eine Beeinflussung des Verhaltens sowie der physiologischen Regulation des Tieres vermuten lässt, wurde diese Hündin aus der Gesamtwertung im weiteren Verlauf ausgeschlossen.

Tab. 21: Absolute und prozentuale Ergebnisse der Allgemeinuntersuchung von 67 Hunden

Untersuchungsergebnis	physiologisch		abweichend		nicht erfassbar		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Körperinnentemperatur	55	82	4	6	8	12	67	100
Kapilläre Wiederauffüllungszeit	61	91	0	0	6	9	67	100
Atemfrequenz	1	1	66	99	0	0	67	100
Herzfrequenz	66	99	0	0	1	1	67	100
Mandibularlymphknoten	57	85	6	9	4	6	67	100
Auskultation der Lunge	66	99	0	0	1	1	67	100
Auskultation des Herzens	66	99	0	0	1	1	67	100
Lahmheit	55	82	12	18	0	0	67	100
Äußere Verletzungen	60	90	7	10	0	0	67	100
Ausfluss	67	100	0	0	0	0	67	100

Es wurden schließlich vier der 67 Hunde (6%) aufgrund ihres Befundes der Allgemeinuntersuchung von der Studie ausgeschlossen.

Ergebnis der Wesenseinschätzung der Hunde durch ihre Besitzer

Bei der Auswertung der Fragebögen wurde deutlich, dass die Beantwortung der Fragen zum Wesen ihres Hundes für einige Hundebesitzer schwierig war. Sich ausschließende Eigenschaften wurden gemeinsam angegeben oder aber keine von ihnen. Diese Fälle summieren sich in Tab. 22 in der Spalte „keine Angaben“. Neun Hunde (15,8%) trugen während der Allgemeinuntersuchung auf Wunsch der Besitzer einen Maulkorb. Diese Hunde wurden von ihren Besitzern als impulsiv, offensiv und leicht reizbar eingeschätzt. Insgesamt wurden 53 bzw. 60% der Tiere von ihren Besitzern als „selbstsicher“, „aufgeschlossen“ und „ausgeglichener“ bezeichnet (Tab. 22).

Tab. 22: Absolute und prozentuale Darstellung der Wesenseinschätzung durch die Besitzer

Wesenseinschätzung durch die Besitzer	zutreffend		nicht zutreffend		keine Angaben		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%
unsicher/scheu	18	32	30	53	9	16	57	*101
selbstsicher	30	53	18	32	9	16	57	*101
vorsichtig/misstrauisch	2	4	30	53	25	44	57	*101
neugierig/aufgeschlossen	30	53	2	4	25	44	57	*101
defensiv	13	23	18	32	26	46	57	*101
offensiv/aggressiv	18	32	13	23	26	46	57	*101
leicht reizbar	11	19	46	81	0	0	57	100
unruhig	19	33	34	60	4	7	57	100
ruhig/ausgeglichen	34	60	19	33	4	7	57	100
nervös/aufgeregt	12	21	45	79	0	0	57	100
phlegmatisch	2	4	55	97	0	0	57	*101
Umweltprobleme	4	7	53	93	0	0	57	100

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Ergebnis der Wesenseinschätzung der Hunde durch den Untersucher

Um die widersprüchlichen Angaben der Besitzer zur Wesenseinschätzung der Hunde auszugleichen, wurden alle Hunde zusätzlich durch den Untersucher beurteilt. In einigen Fällen wich der Eindruck des Untersuchers nicht unwesentlich von den Angaben der Besitzer ab. Allerdings ist hier zu bedenken, dass der Untersucher sich nur auf die Untersuchungssituation beziehen konnte, da das Verhalten der Hunde darüber hinaus nicht bekannt war. Dennoch war der Anteil der bei neutraler Reizlage als „selbstsicher“ (58%), „aufgeschlossen“ (74%) und „ausgeglichen“ (68%) eingeschätzten Tiere höher als bei der Einschätzung durch die Besitzer (Tab. 23).

Tab. 23: Absolute und prozentuale Darstellung der Wesenseinschätzung durch den Untersucher

Wesenseinschätzung durch den Untersucher	zutreffend		nicht zutreffend		Summe	
	n	%	n	%	n	%
unsicher/scheu	24	42	33	58	57	100
selbstsicher	33	58	24	42	57	100
vorsichtig/misstrauisch	15	26	42	74	57	100
neugierig/aufgeschlossen	42	74	15	26	57	100
defensiv	42	74	15	26	57	100
offensiv/aggressiv	15	26	42	74	57	100
leicht reizbar	3	5	54	95	57	100
unruhig	18	32	39	68	57	100
ruhig/ausgeglichen	39	68	18	32	57	100
nervös/aufgeregt	39	68	18	32	57	100
phlegmatisch	1	2	56	98	57	100
Umweltprobleme	2	4	55	96	57	100

4.2 Erfassung von Umgebungsdaten

Die erhobenen **Klimadaten**, deren unterschiedliche Parameter sowie die Tagesmitteltemperaturen der 16 Messtage sind dem Anh. 6 zu entnehmen. Die durchschnittliche Tagesmitteltemperatur aller Untersuchungstage lag bei 19,8°C, die niedrigste Tagesmitteltemperatur bei 12,9°C, die höchste Tagesmitteltemperatur bei 29,5°C.

4.3 Ergebnis der Datenaufbereitung

4.3.1 Ergebnis der Verhaltensanalyse

Für jeden Hund wurde die Summe der Auftrittshäufigkeit von Verhaltensweisen in Sekunden berechnet. Dies erfolgte für die Dauer der Reizphase und gesondert für den darin enthaltenen Abschnitt der Gitterrosttreppe. Die Verhaltensweisen wurden, wie in Tab. 9 dargestellt, zusammengefasst. So wurden beispielsweise Naselecken, Schnauzelecken und Schmatzen mit einer gemeinsamen Summe unter Licking Intention in der Tabelle abgetragen. Für die jeweils zehnminütige Vor- und Nachlaufphase wurde ebenso verfahren. Allerdings wurden hier nur ausgewählte Verhaltensmerkmale erfasst. Diese Verhaltenssummen der verschiedenen Phasenabschnitte aller 57 Hunde sind in Tab. 24 dargestellt. Die in der Vor- und Nachlaufphase nicht erfassten Verhaltensweisen sind in der Tab. 24 mit einem Leerzeichen versehen, analysierte aber nicht aufgetretene hingegen mit der Ziffer „0“. Verhaltensweisen, die in der Summe besonders selten auftraten, wurde im weiteren Analyseverlauf, insbesondere bei der Untersuchung von Zusammenhängen des Verhaltens zu den erfassten Physiologiewerten, vermehrt Aufmerksamkeit geschenkt.

Tab. 24: Absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit analysierter Verhaltensmerkmale aller 57 Hunde (nach Funktionskreisen 1-8) und der Besitzer (9) sowie der Umwelteinflüsse (10) in Sekunden während der Vor- und Nachlaufphase, der Reizphase und des Reizphasenabschnittes des taktilen Stressors Gitterrosttreppe

	Verhaltensmerkmale der Hunde und der Besitzer sowie Umwelteinflüsse nach Funktionskreisen	Vor- und Nachlaufphase		Reizphase		Stressor Gitterrosttreppe	
		n	%	n	%	n	%
1	Stehen mit gestreckten Gelenken	14979	22	262	2	91	4
	Stehen mit eingeknickten Gelenken	2998	4	153	2	62	3
	Stehen auf den Hintergliedmaßen	340	0	17	0	5	0
	Sitzen	4949	7	311	4	30	1
	Liegen	10208	15	10	0	0	0
	Schwanzhaltung tief	--	--	5663	67	1299	61
	Schwanzwedeln tief	--	--	1198	15	340	16
	Schwanzhaltung hoch	--	--	2099	26	764	36
	Schwanzwedeln hoch	--	--	1845	23	653	31
	Kopfhaltung hoch	--	--	5584	68	1036	49
	Kopfhaltung tief	--	--	2465	29	1015	48
2	Schritt, Trab, Galopp	34418	50	7202	88	1821	85
	Hüpfen, Springen, Hochspringen	181	0	112	1	46	2
	Auf-der-Stelle-, Seit-, Rückwärts-Treten	1728	3	134	1	70	3
	Sich-Drehen	1636	2	825	10	292	14
	Sich-Aufbäumen	0	0	9	0	7	0
	Sich-Erschrecken	--	--	77	1	1	0
3	Schnuppern	--	--	291	3	133	6
	Scharren	109	0	0	0	0	0
4	Lautäußerung	--	--	48	1	20	1
5	Licking Intention	--	--	535	6	120	6
	Sich-Schütteln	327	0	49	1	23	1
	Hecheln	--	--	4913	59	976	46
	Gähnen	--	--	4	0	0	0
	Körperpflege	--	--	2	0	0	0
	Sich-Wälzen	48	0	0	0	0	0
6	Futterfressen, Wasserlappen	211	0	2	0	2	0
	Eliminationsverhalten	272	0	0	0	0	0
7	Spielverhalten	812	1	0	0	0	0
	Vorderkörpertiefstellung	6	0	0	0	0	0
8	Distanzverkürzendes Verhalten gg. Bes.	--	--	246	3	62	3
	Kopf dem Besitzer zugewandt	--	--	978	12	318	15
	Kopf dem Besitzer abgewandt	--	--	5886	72	1767	83
	Leine locker	--	--	5954	73	1270	60
	Leinenzug Hund	--	--	1051	13	338	16
9	Leinenzug Besitzer	--	--	927	10	426	20
	Besitzer positiv/neutral	--	--	1109	12	461	22
	Negative Einwirkung auf den Hund	--	--	117	1	58	3
10	Stressorkontakt	--	--	1287	15	587	28
	Passieren des Stressors	--	--	1210	14	854	40
	Fehlretreten auf der Gitterrosttreppe	0	0	20	0	20	1
	Sich-Umwenden zum Stressor	34	0	121	1	15	1
	belebte Umwelt	--	--	703	9	11	1

1: Körperhaltung; 2: Fortbewegung; 3: Explorationsverhalten; 4: Lautäußerungsverhalten; 5: Komfortverhalten; 6: Metabolisches Verhalten; 7: Spielverhalten; 8: Interaktion mit dem Besitzer; 9: Besitzerverhalten; 10: Stressor Gesamtdauer aller Hunde in Sekunden: Vor- und Nachlaufphase: 68400; Reizphase 8260; Reizphasenabschnitt Gitterrosttreppe 2131

4.3.1.1 Gruppenbildung aufgrund des Verhaltens am taktilen Stressor Gitterrosttreppe

Bei der Annäherung an die Gitterrosttreppe verhielten sich die Hunde der Passagegruppen PG 1-4 (Kap. 3.5.3) sehr unterschiedlich. Das Verhalten der Besitzer gegenüber den Hunden stellte sich als ein wesentlicher Faktor bei der Bewältigung des taktilen Stressors Gitterrosttreppe heraus. Es konnte eine hochsignifikante Beziehung ($p < 0,001$) zwischen einem Ziehen an der Leine seitens der Besitzer und einer Passageverweigerung der Gitterrosttreppe seitens der Hunde festgestellt werden (Tab. 25). Dabei wurde ausschließlich ein Leinenziehen in unmittelbarer Annäherung an den Stressor Gitterrosttreppe berücksichtigt.

Tab. 25: Absolute und prozentuale Beziehung zwischen dem Auftreten eines Leinenzugs seitens der Besitzer und einer anfänglichen oder nachhaltigen Passageverweigerung des Hindernisses Gitterrosttreppe seitens der Hunde

Passagegruppen Gitterrosttreppe	Leinenzug Besitzer ja		Leinenzug Besitzer nein		Summe	
	n	%	n	%	n	%
PG 1	6	23	20	77	26	100
PG 2	13	87	2	13	15	100
PG 3	10	83	2	17	12	100
PG 4	4	100	0	0	4	100
Summe	33		24		57	

Es wurde analysiert, ob ein Leinenzug durch den Besitzer der Passageverweigerung vorausging oder ob der Besitzer mit einem Leinenzug auf das Zögern des Hundes am Hindernis reagierte (Tab. 26). Es wurde deutlich, dass in 76% der Fälle der Hund nach dem Leinenzug durch den Besitzer zu zögern begann.

Tab. 26: Zeitliche Abfolge eines Leinenzugs seitens der Besitzer und einer anfänglichen oder vollständigen Passageverweigerung des Hindernisses Gitterrosttreppe seitens der Hunde

Reihenfolge des aufgetretenen Verhaltens von Hund und Besitzer			
zuerst	dann	n	%
Leinenzug Besitzer	Passageverweigerung des Hundes	25	76
Leinenzug Besitzer	Passage des Hindernisses ohne Zögern	5	15
Passageverweigerung des Hundes	Leinenzug Besitzer	3	9
Summe		33	100

Betrachtet man ausschließlich die 30 Hunde, deren Besitzer bei unmittelbarer Stressorkonfrontation ohne vorangegangene Verweigerung des Hundes an der Leine zogen, so zeigten 83% von ihnen anschließend ein Zögern oder eine Passageverweigerung.

4.3.2 Ergebnis der Aufbereitung physiologischer Messdaten

Die physiologischen Messdaten wurden in Bezug zur Stabilität der Periodenlängen, zu den Regulationszuständen sowie deren Häufigkeiten und Verteilung auf die unterschiedlichen Regulationsbereiche des Periodischen Systems analysiert.

4.3.2.1 Stresstypen der Hunde aufgrund der Stabilität ihres Regulationsverhaltens

Entsprechend eines Wechsels der Periodenlängen wurde für jeden Parameter der Stresstyp eines Hundes bestimmt. Die Verteilung der Hunde auf die vier Stresstypen Beherrscher (BH), Bewältiger (BW), Kompensierer (KP) und Nichtbewältiger (NB) für die gesamte Untersuchungszeit und die vier Reizphasenabschnitte ist in den Tab. 27-31 für die Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität dargestellt.

Betrachtet man die Stabilität der Periodenlängen für den gesamten Dreiphasentest, das heißt die **Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase** (Tab. 27), so fiel auf, dass im *kognitiven* Bereich 56% der Hunde auf den Typ des Kompensierers (KP) entfielen. In der *motorischen* und *emotionalen* Regulation hingegen dominierte mit 42% bzw. 39% der Hunde der Stresstyp des Bewältigers (BW).

Tab. 27: Absolute und prozentuale Anteile der Stresstypen Beherrscher (BH), Bewältiger (BW), Kompensierer (KP) und Nichtbewältiger (NB) der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität während des Dreiphasentests (**Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase**)

Parameter	Beherrscher		Bewältiger		Kompensierer		Nichtbewältiger		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Elektromyogramm	8	14	24	42	17	30	8	14	57	100
Hautpotential	3	5	15	26	32	56	7	12	57	*99
Sympathikusaktivität	5	9	22	39	19	33	11	19	57	100

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Es folgte eine für die vier Stressoren vergleichende Darstellung der Verteilung der Hunde auf die vier Stresstypen. Diese machte stressorabhängige Unterschiede in der prozentualen Verteilung deutlich.

Betrachtet man die Stabilität der *motorischen* Regulation, so fällt bei Konfrontation mit dem optischen Stressors, dem Schirm (Tab. 28), mit 54% ein großer Anteil an Bewältigern auf. Hingegen bei Konfrontation mit dem akustischen Stressor, der Glocke (Tab. 31), zeigten sich 47% der Hunde als motorische Nichtbewältiger (NB).

Eine Betrachtung der *kognitiven* Regulation zeigte während der Konfrontation mit dem Wackelbrett (Tab. 30) bzw. der Glocke (Tab. 31) mit 54% bzw. 47% der Hunde einen vergleichsweise großen Anteil an Kompensierern (KP). Die Passage des optischen Stressors Schirm (Tab. 28) wies mit 23% der Hunde verglichen mit den anderen Stressoren die meisten Nichtbewältiger (NB) auf.

In der *emotionalen* Regulation der Hunde konnten nur geringe stressorabhängige Unterschiede hinsichtlich der Verteilung der Hunde auf die vier Stresstypen dargestellt werden.

Statistisch ließen sich lediglich die Stabilitätsunterschiede der *motorischen* Regulation während der verschiedenen Reizphasenabschnitte als signifikant nachweisen. Eine Übersicht über die Verteilung der Stresstypen der motorischen Regulation in den vier Reizphasenabschnitten gibt Tab. 32.

Tab. 28: Absolute und prozentuale Anteile der Stresstypen Beherrscher (BH), Bewältiger (BW), Kompensierer (KP) und Nichtbewältiger (NB) der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität im Reizphasenabschnitt des **optischen Stressors Schirm**

Parameter	Beherrscher		Bewältiger		Kompensierer		Nichtbewältiger		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Elektromyogramm	0	0	31	54	15	26	11	19	57	*99
Hautpotential	1	2	25	44	18	32	13	23	57	*101
Sympathikusaktivität	3	5	23	40	21	37	10	18	57	100

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Tab. 29: Absolute und prozentuale Anteile der Stresstypen Beherrscher (BH), Bewältiger (BW), Kompensierer (KP) und Nichtbewältiger (NB) der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität im Reizphasenabschnitt des **taktilen Stressors Gitterrosttreppe**

Parameter	Beherrscher		Bewältiger		Kompensierer		Nichtbewältiger		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Elektromyogramm	0	0	24	42	21	37	12	21	57	100
Hautpotential	2	4	29	51	18	32	8	14	57	*101
Sympathikusaktivität	2	4	23	40	23	40	9	16	57	100

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Tab. 30: Absolute und prozentuale Anteile der Stresstypen Beherrscher (BH), Bewältiger (BW), Kompensierer (KP) und Nichtbewältiger (NB) der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität im Reizphasenabschnitt des den **Gleichgewichtssinn ansprechenden Stressors Wackelbrett**

Parameter	Beherrscher		Bewältiger		Kompensierer		Nichtbewältiger		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Elektromyogramm	0	0	25	44	29	51	3	5	57	100
Hautpotential	2	4	20	35	31	54	4	7	57	100
Sympathikusaktivität	4	7	27	47	23	40	3	5	57	*99

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Tab. 31: Absolute und prozentuale Anteile der Stresstypen Beherrscher (BH), Bewältiger (BW), Kompensierer (KP) und Nichtbewältiger (NB) der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität im Reizphasenabschnitt des **akustischen Stressors Glocke**

Parameter	Beherrscher		Bewältiger		Kompensierer		Nichtbewältiger		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Elektromyogramm	12	21	3	5	15	26	27	47	57	*99
Hautpotential	4	7	23	40	27	47	3	5	57	*99
Sympathikusaktivität	4	7	25	44	23	40	5	9	57	100

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Tab. 32: Elektromyogramm: Verteilung der Stresstypen innerhalb eines jeden Reizphasenabschnittes

Stresstypen Reizphasenabschnitte	Schirm		Gitterrosttreppe		Glocke		Wackelbrett	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Beherrscher (BH)	0	0	0	0	12	21	0	0
Bewältiger (BW)	31	54	24	42	3	5	25	44
Kompensierer (KP)	15	26	21	37	15	26	29	51
Nichtbewältiger (NB)	11	19	12	21	27	47	3	5
Summe	57	*99	57	100	57	*99	57	100

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Signifikante Stabilitätsunterschiede konnten insbesondere für die *motorische* Regulation der Hunde während des akustischen Stressors Glocke verglichen mit den anderen drei Stressoren

festgestellt werden. Dabei stellten sich die Stabilitätsunterschiede der Gesamthundegruppe zwischen den Abschnitten Schirm und Glocke sowie zwischen den Abschnitten Gitterrosttreppe und Glocke jeweils als schwach signifikant heraus ($p < 0,1$). Für den Stabilitätsunterschied zwischen den Abschnitten Wackelbrett und Glocke konnte für die Muskelaktivität eine hohe Signifikanz ($p < 0,001$) nachgewiesen werden. Für die Stabilitätsänderung der *kognitiven* und *emotionalen* Regulation während der unterschiedlichen Stressoren war nur eine Tendenz zu erkennen.

4.3.2.2 Analyse der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen

Es wurden alle Regulationszustände, die während der Vorlaufphase (Abb. 21), der Nachlaufphase (Abb. 22), der Reizphase (Abb. 23) und des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe (Abb. 24) auftraten für die Gesamthundegruppe berechnet. Eine Übersicht über die drei Phasen der Untersuchung sind der Tab. 33 zu entnehmen.

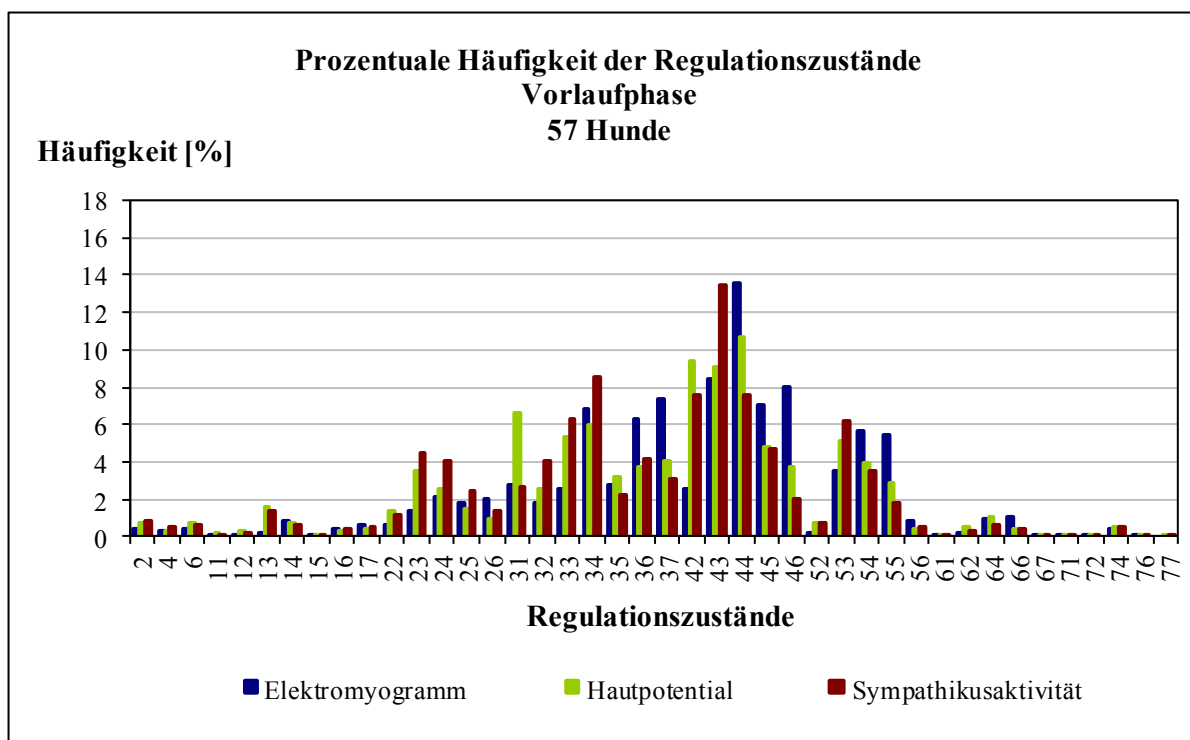


Abb. 21: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände von 57 Hunden während der 20 minütigen Vorlaufphase des Dreiphasentests

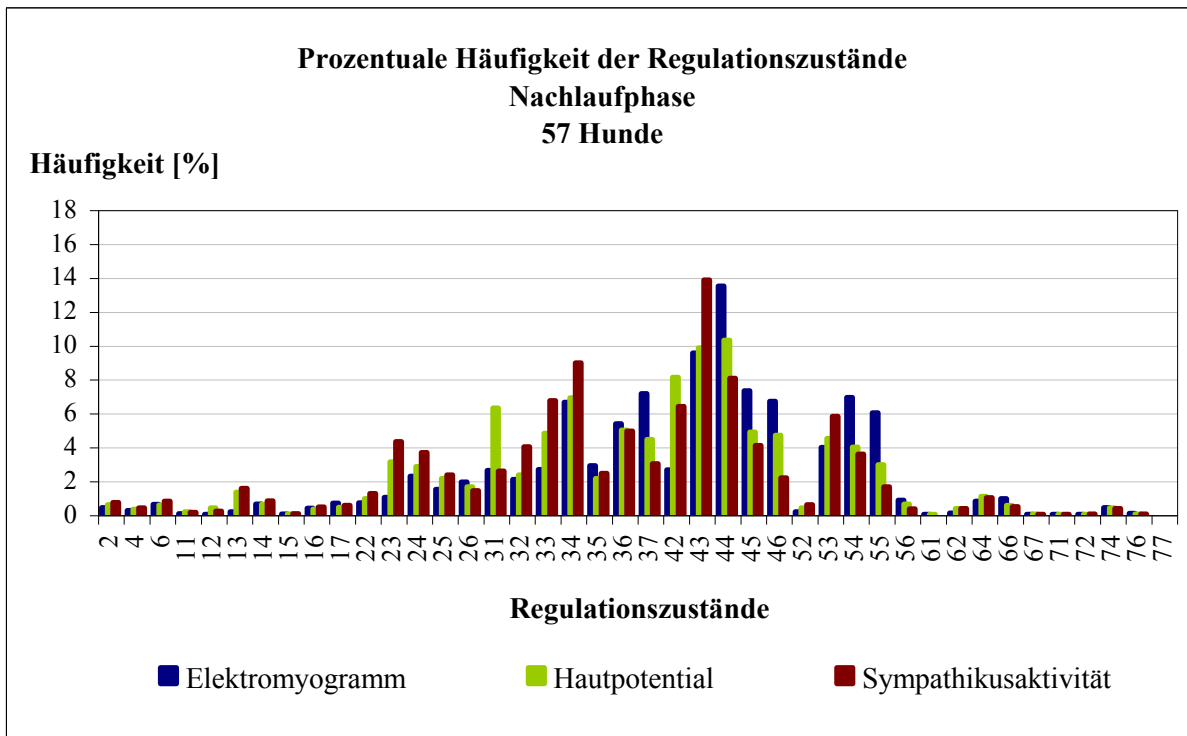


Abb. 22: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände von 57 Hunden während der 20 minütigen Nachlaufphase des Dreiphasentests

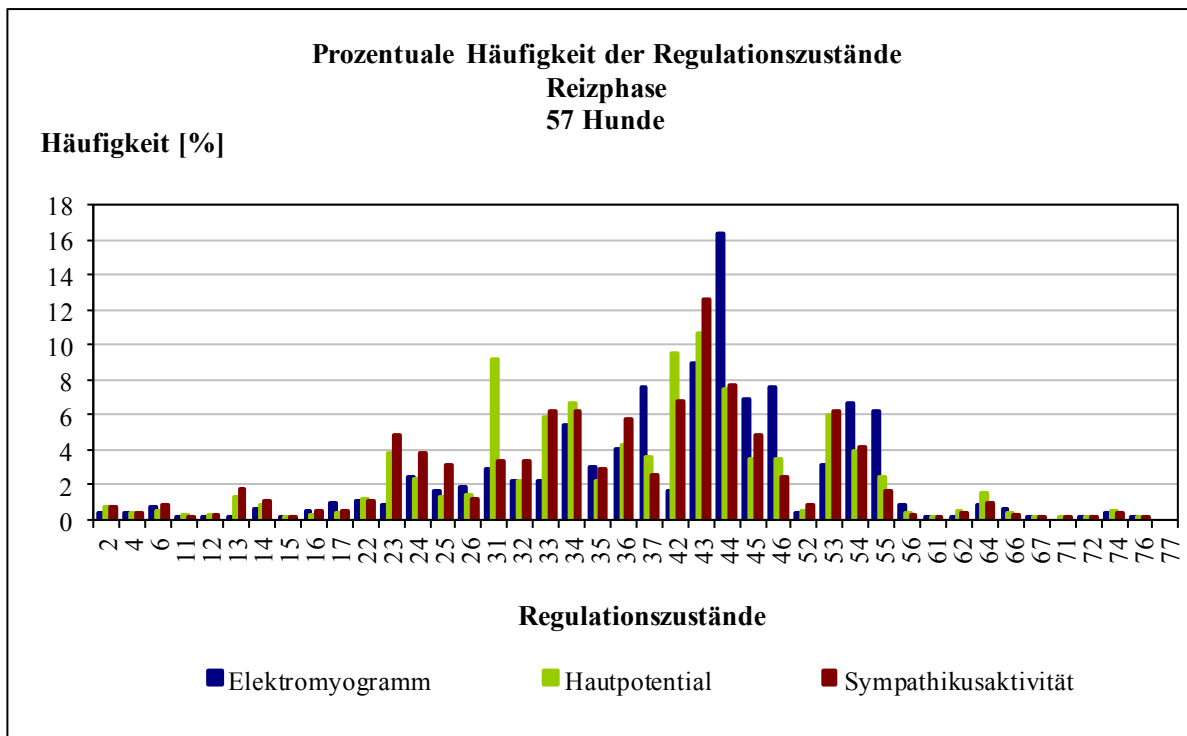


Abb. 23: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände von 57 Hunden während der Reizphase des Dreiphasentests; n = 8259

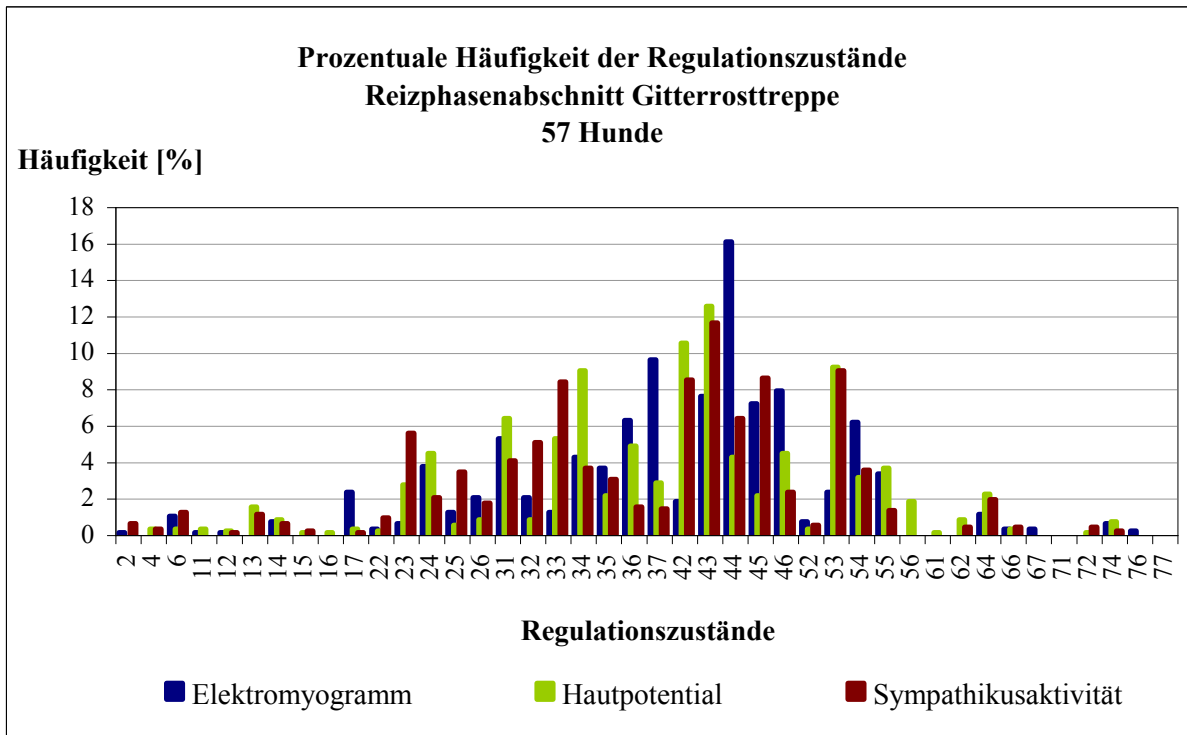


Abb. 24: Prozentuale Auftretshäufigkeit der Regulationszustände von 57 Hunden während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe; n = 990

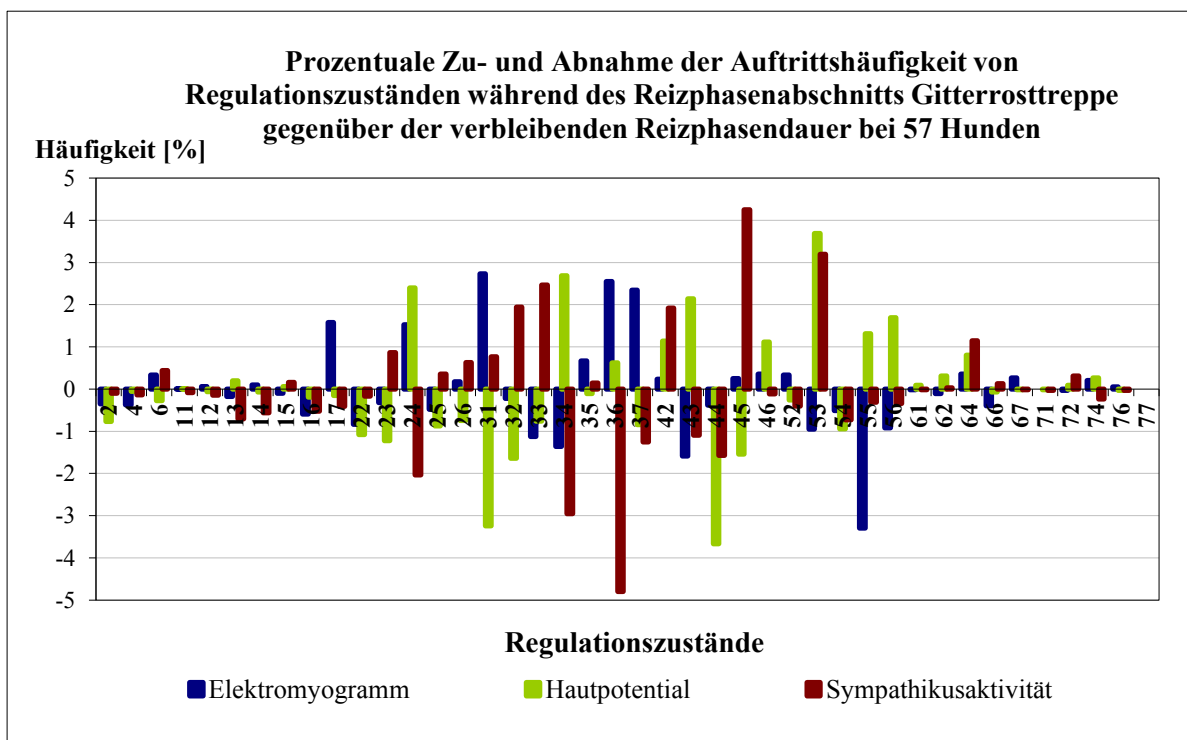


Abb. 25: Prozentuale Zu- und Abnahme der Regulationszustände während der Passage der Gitterrosttreppe (n = 990) gegenüber der verbleibenden Reizphasendauer (n = 7269)

Tab. 33: Prozentuale Auftrittshäufigkeit aller Regulationszustände der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität während der Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase von 57 Hunden

RZ	Vorlaufphase			Reizphase			Nachlaufphase		
	EMG n=28940	HP n=29044	SYM n=29981	EMG n=8259	HP n=8259	SYM n=8259	EMG n=28529	HP n=28529	SYM n=27184
02	0,380	0,726	0,894	0,412	0,678	0,690	0,424	0,585	0,717
04	0,346	0,362	0,477	0,327	0,351	0,424	0,249	0,312	0,390
06	0,456	0,689	0,610	0,714	0,545	0,823	0,613	0,557	0,802
11	0,124	0,203	0,110	0,097	0,303	0,073	0,056	0,175	0,136
12	0,086	0,272	0,207	0,048	0,254	0,230	0,021	0,396	0,202
13	0,211	1,573	1,411	0,157	1,344	1,731	0,175	1,318	1,545
14	0,829	0,768	0,674	0,618	0,872	1,102	0,631	0,596	0,813
15	0,052	0,031	0,033	0,085	0,048	0,061	0,032	0,046	0,052
16	0,463	0,320	0,390	0,521	0,266	0,460	0,382	0,312	0,452
17	0,632	0,437	0,527	0,932	0,436	0,460	0,684	0,431	0,544
22	0,615	1,343	1,151	1,041	1,150	1,053	0,694	0,946	1,240
23	1,399	3,564	4,429	0,884	3,802	4,795	1,024	3,109	4,304
24	2,167	2,531	4,039	2,397	2,337	3,814	2,268	2,832	3,668
25	1,849	1,450	2,432	1,635	1,271	3,124	1,497	2,138	2,347
26	2,008	0,926	1,431	1,865	1,465	1,162	1,928	1,637	1,420
31	2,744	6,597	2,708	2,845	9,214	3,366	2,615	6,295	2,564
32	1,759	2,538	4,063	2,216	2,252	3,342	2,072	2,341	4,002
33	2,522	5,282	6,274	2,204	5,921	6,211	2,667	4,795	6,725
34	6,849	5,998	8,535	5,436	6,623	6,236	6,639	6,888	8,957
35	2,768	3,171	2,208	3,051	2,216	2,906	2,885	2,142	2,432
36	6,272	3,753	4,203	4,020	4,298	5,739	5,356	4,995	4,929
37	7,360	4,063	3,065	7,531	3,572	2,518	7,133	4,434	2,994
42	2,571	9,396	7,621	1,610	9,505	6,793	2,643	8,097	6,382
43	8,400	9,066	13,489	8,972	10,643	12,580	9,541	9,843	13,839
44	13,545	10,718	7,601	16,394	7,471	7,749	13,478	10,302	8,045
45	7,080	4,762	4,663	6,950	3,475	4,843	7,301	4,876	4,087
46	7,965	3,725	1,975	7,568	3,463	2,422	6,695	4,683	2,181
52	0,252	0,737	0,760	0,412	0,533	0,860	0,168	0,396	0,585
53	3,514	5,168	6,214	3,160	5,945	6,175	3,961	4,487	5,798
54	5,667	3,901	3,556	6,611	3,959	4,177	6,912	3,989	3,572
55	5,470	2,861	1,771	6,236	2,482	1,586	6,011	2,941	1,637
56	0,871	0,461	0,514	0,811	0,327	0,303	0,852	0,620	0,331
61	0,017	0,014	0,017	0,012	0,024	0,012	0,014	0,011	0,004
62	0,155	0,503	0,297	0,097	0,533	0,375	0,088	0,361	0,361
64	0,978	1,105	0,654	0,799	1,514	0,908	0,803	1,080	1,008
66	1,033	0,430	0,434	0,654	0,363	0,291	0,946	0,540	0,475
67	0,038	0,017	0,013	0,073	0,012	0,012	0,021	0,046	0,026
71	0,007	0,024	0,003	0,000	0,012	0,024	0,018	0,011	0,015
72	0,017	0,014	0,027	0,024	0,024	0,133	0,021	0,014	0,033
74	0,456	0,482	0,494	0,424	0,472	0,412	0,407	0,389	0,353
76	0,073	0,017	0,023	0,157	0,024	0,024	0,077	0,035	0,033
77	0,000	0,003	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Summe	100,000	*100,001	100,000	100,000	*99,999	*99,999	*100,002	*100,001	100,000

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Eine Berechnung der Regulationszustände während der Gitterrostpassage aller 57 Hunde gegenüber der verbleibenden Reizphasendauer wies die in Abb. 25 dargestellten hochsignifikanten Unterschiede auf (Tab. 34). Es konnte in der *motorischen* Regulation der Hunde eine

Zunahme der RZ 36, RZ 37 und RZ 17 (GA) gesehen werden. Darüber hinaus kam es unter anderem zu einem Anstieg des RZ 24 (VA) und des RZ 31 (GD). In der *kognitiven* Regulation nahmen die RZ 24, RZ 34, RZ 64 und RZ 74 (VA) zu. Des Weiteren kam es zu einer Zunahme der RZ 42, RZ 43 und RZ 53 (SD). Die *emotionale* Regulation der Hundegruppe zeigte während der Passage der Gitterrosttreppe unter Abnahme der RZ 24 und RZ 34 (VA), RZ 36 und RZ 37 (GA) einen Anstieg der RZ 23, RZ 31, RZ 32, RZ 33 (GD) sowie der RZ 42 und RZ 53 (SD).

Tab. 34: Signifikanz der unterschiedlichen Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität in den Untersuchungsabschnitten Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase, sowie im Abschnitt Gitterrosttreppe (GRT)

Dreiphasentest	Signifikanz der Unterschiede der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen in den verschiedenen Untersuchungsphasen		
	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikus
Vorlauf-/ Reizphase	s. (0,038>0,024; p<0,001)	s. (0,043>0,024; p<0,001)	s. (0,018>0,017; p<0,050)
Vor-/ Nachlaufphase	s. (0,018>0,016; p<0,001)	s. (0,015>0,014; p<0,010)	s. (0,014>0,014; p<0,010)
Reiz-/ Nachlaufphase	s. (0,026>0,024; p<0,001)	s. (0,041>0,024; p<0,001)	s. (0,022>0,020; p<0,010)
GRT/ übrige Reizphase	s. (0,064>0,055; p<0,010)	s. (0,085>0,066; p<0,001)	s. (0,068>0,066; p<0,001)

4.3.2.3 Analyse einiger ausgewählter Regulationszustände

Im Folgenden wurden die RZ 22 (GD), RZ 17 und RZ 37 (GA), RZ 61, RZ 62, RZ 71 und RZ 72 (SD), RZ 66, RZ 67 und RZ 76 (SA) sowie RZ 24 und RZ 34 (VA) der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität im Verlauf der gesamten Reizphase detaillierter analysiert. Auf eine Analyse des RZ 34 der motorischen Regulation wurde aus Gründen der raschen Regulationswechsel verzichtet.

4.3.2.3.1 Auftrittshäufigkeit und Auftritts-dauer ausgewählter Regulationszustände

Bei der detaillierten Analyse der *motorischen* Regulation (Tab. 35) fiel auf, dass der RZ 37 (GA) mit 67 Auftrittsmomenten am häufigsten vertreten war. Zudem wies er mit 9sec die längste durchschnittliche Auftritts-dauer der analysierten Zustände auf.

Die Untersuchung der Regulationszustände *kognitiver* Regulation ergab für den RZ 34 mit 70 Auftrittsmomenten die größte Auftrittshäufigkeit sowie die längste durchschnittliche Auftritts-dauer mit 9sec.

In der *emotionalen* Regulation konnten für den RZ 24 mit 67 Auftrittsmomenten und den RZ 34 mit 61 Auftrittsmomenten (VA) die größte Auftrittshäufigkeit nachgewiesen werden (Tab. 37).

Tab. 35: Elektromyogramm: absolute Auftrittshäufigkeit und -dauer ausgewählter Regulationszustände

	Regulationszustände Elektromyogramm													
	GD			GA			SD				SA			VA
Auftrittshäufigkeit und -dauer	22	17	37	61	62	71	72	66	67	76	24			
Anzahl der Hunde	13	18	40	1	4	0	1	22	4	7	29			
Hunde mit mehrfachem Auftreten	6	5	18	0	0	0	0	8	0	0	5			
Auftrittshäufigkeit	21	23	67	1	4	0	1	33	4	7	37			
längste Dauer in Sekunden	9	5	42	1	4	0	1	6	2	3	12			
durchschnittliche Dauer in Sekunden	4	2	9	1	2	0	1	2	2	2	5			

Tab. 36: Hautpotential: absolute Auftrittshäufigkeit und -dauer ausgewählter Regulationszustände

	Regulationszustände Hautpotential													
	GD			GA			SD				SA			VA
Auftrittshäufigkeit und -dauer	22	17	37	61	62	71	72	66	67	76	24		34	
Anzahl der Hunde	17	7	21	2	13	1	2	10	1	1	25		38	
Hunde mit mehrfachem Auftreten	6	1	12	0	4	0	0	5	0	0	7		20	
Auftrittshäufigkeit	24	8	38	2	18	1	2	17	1	1	38		70	
längste Dauer in Sekunden	7	6	27	1	6	1	1	5	1	2	12		36	
durchschnittliche Dauer in Sekunden	3	3	8	1	2	1	1	2	1	2	4		9	

Tab. 37: Sympathikusaktivität: absolute Auftrittshäufigkeit und -dauer ausgewählter Regulationszustände

	Regulationszustände Sympathikusaktivität													
	GD			GA			SD				SA			VA
Auftrittshäufigkeit und -dauer	22	17	37	61	62	71	72	66	67	76	24		34	
Anzahl der Hunde	13	12	17	1	12	2	5	11	1	1	36		38	
Hunde mit mehrfachem Auftreten	3	0	9	0	4	0	2	2	0	0	21		16	
Auftrittshäufigkeit	19	12	28	1	19	2	7	14	1	1	67		61	
längste Dauer in Sekunden	12	3	22	1	4	1	3	3	1	2	21		33	
durchschnittliche Dauer in Sekunden	4	2	7	1	2	1	2	2	1	2	4		9	

4.3.2.3.2 Beziehung zwischen dem Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase

Einleitend lässt sich sagen, dass die größte Auftrittshäufigkeit der meisten analysierten Regulationszustände während der Konfrontation der Hunde mit dem Stressor Gitterrosttreppe sowie 4sec vor und nach Einwirken der Stressoren festgestellt wurden. Aber auch die Wendepunkte der Strecke, die mit Fähnchen gekennzeichnet waren und an denen es zu einem Richtungswechsel der Hunde kam, wiesen markante Regulationszustände auf. Während der Startsituation und der Konfrontation der Hunde mit dem optischen Stressor Schirm kam es zu einer in den drei Parametern recht unterschiedlichen Regulation.

Die statistische Prüfung ergab keine Signifikanz der gefundenen Tendenz hinsichtlich des gemeinsamen Auftretens ausgewählter Regulationszustände der motorischen, kognitiven oder emotionalen Regulation der Hunde und deren Position innerhalb der Reizphase (Tab. 44).

Es konnte in der *motorischen* Regulation der Hunde ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten der RZ 17 und RZ 37 und der Konfrontation der Hunde mit dem taktilen Stressor Git-

terrostreppe beobachtet werden. 39% und 27% aller Auftrittsmomente dieser Regulationszustände wurden an diesem Stressor festgestellt. Die RZ 22 und RZ 24 konnten zu 33% bzw. 24% ihrer Auftrittsmomente an den Eckfährchen der Streckenführung festgestellt werden. Während des optischen Stressors Schirm wurden im Elektromyogramm vermehrt die Regulationszustände des aktivierten Bereichs nachgewiesen. Im GA-Bereich trat der RZ 17 zu 13% und der RZ 37 zu 10% auf, im SA-Bereich der RZ 66 zu 15%, der RZ 76 zu 14% seiner Auftrittshäufigkeit. Die RZ 66, RZ 67 und RZ 76 (SA) wurden häufig 4sec vor und nach Stressor-einwirkung, an den Eckfährchen sowie bei Konfrontation mit dem taktilen Stressor Gitterrosttreppe, gefunden. Der RZ 66 trat aber auch zu 30% unabhängig von markanten Reizphasenpositionen auf (Tab. 38-39).

Tab. 38: Elektromyogramm: Beziehung zwischen dem absoluten Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase

Position der Hunde	Regulationszustände Elektromyogramm											
	GD	GA		SD				SA			VA	Summe
	22	17	37	61	62	71	72	66	67	76	24	
Glocke	1	0	2	0	1	0	0	2	0	0	2	8
Gitterrosttreppe	1	9	18	0	0	0	0	4	2	1	6	41
Wackelbrett	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	8
Schirm	0	3	7	0	0	0	0	5	0	1	1	17
4sec vor/nach Reiz	4	4	12	1	1	0	0	6	1	3	7	39
Wende	3	1	6	0	0	0	0	1	0	0	6	17
4sec vor/nach Wende	4	2	4	0	1	0	0	2	1	1	3	18
10sec vor Start	2	0	6	0	0	0	0	1	0	0	2	11
10sec nach Ende	0	1	5	0	0	0	0	2	0	0	2	10
Zwischensumme Positionen	16	20	66	1	3	0	0	23	4	6	30	169
übrige Streckenabschnitte	5	3	1	0	1	0	1	10	0	1	7	29
Summe gesamt	21	23	67	1	4	0	1	33	4	7	37	198

Tab. 39: Elektromyogramm: Beziehung zwischen dem prozentualen Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase

Position der Hunde	Regulationszustände Elektromyogramm										
	GD	GA		SD				SA			VA
	22	17	37	61	62	71	72	66	67	76	24
Glocke	5	0	3	0	25	0	0	6	0	0	5
Gitterrosttreppe	5	39	27	0	0	0	0	12	50	14	16
Wackelbrett	5	0	9	0	0	0	0	0	0	0	3
Schirm	0	13	10	0	0	0	0	15	0	14	3
4sec vor/nach Reiz	19	17	18	100	25	0	0	18	25	43	19
Wende	14	4	9	0	0	0	0	3	0	0	16
4sec vor/nach Wende	19	9	6	0	25	0	0	6	25	14	8
10sec vor Start	10	0	9	0	0	0	0	3	0	0	5
10sec nach Ende	0	4	7	0	0	0	0	6	0	0	5
Zwischensumme Positionen	76	87	99	100	75	0	0	70	100	86	81
übrige Streckenabschnitte	24	13	1	0	25	0	100	30	0	14	19
Summe gesamt	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100

Für den RZ 22 (GD) konnte in 21% der Auftrittsmomente in der *kognitiven* Regulation keine Beziehung zu der Position der Hunde gesehen werden. Für die RZ 24 (VA) und RZ 37 (GA) betraf das jeweils 11% und für den RZ 34 (VA) 9% der Auftrittsmomente. In den meisten Fällen trat der Regulationswechsel bei den hier analysierten Regulationszuständen jedoch an markanten Positionen der Streckenführung auf (Tab. 40-41). Die Startsituation, der taktile Stressor Gitterrosttreppe, die jeweils 4sec vor und nach Stressorpassage, der Richtungswechsel an den Eckfährchen sowie die Schlussituation standen am häufigsten mit dem Auftreten der analysierten Regulationszustände im Zusammenhang. Der RZ 22 trat überwiegend im Zusammenhang mit der Startsituation und dem Richtungswechsel der Hunde auf. Die RZ 24 und RZ 34 traten am häufigsten bei der Passage der Gitterrosttreppe und in der Startsituation

Tab. 40: Hautpotential: Beziehung zwischen dem absoluten Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase

Position der Hunde	Regulationszustände Hautpotential												
	GD	GA		SD				SA			VA		Summe
	22	17	37	61	62	71	72	66	67	76	24	34	
Glocke	2	0	3	0	0	0	1	0	0	0	1	1	8
Gitterrosttreppe	1	1	5	1	3	0	1	2	0	0	9	15	38
Wackelbrett	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	4	10
Schirm	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	0	1	8
4sec vor/nach Reiz	2	2	6	0	4	0	0	6	1	0	4	9	34
Wende	2	2	5	0	1	0	0	1	0	0	4	10	25
4sec vor/nach Wende	3	1	5	1	5	0	0	0	0	0	2	4	21
10sec vor Start	6	1	4	0	1	1	0	1	0	1	8	16	39
10sec nach Ende	1	1	2	0	2	0	0	2	0	0	3	4	15
Zwischensumme Positionen	19	8	34	2	17	1	2	15	1	1	34	64	198
übrige Streckenabschnitte	5	0	4	0	1	0	0	1	0	0	4	6	21
Summe gesamt	24	8	38	2	18	1	2	16	1	1	38	70	219

Tab. 41: Hautpotential: Beziehung zwischen dem prozentualen Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase

Position der Hunde	Regulationszustände Hautpotential												
	GD	GA		SD				SA			VA		Summe
	22	17	37	61	62	71	72	66	67	76	24	34	
Glocke	8	0	8	0	0	0	50	0	0	0	3	1	
Gitterrosttreppe	4	13	13	50	17	0	50	13	0	0	24	21	
Wackelbrett	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	8	6	
Schirm	4	0	5	0	6	0	0	19	0	0	0	1	
4sec vor/nach Reiz	8	25	16	0	22	0	0	38	100	0	11	13	
Wende	8	25	13	0	6	0	0	6	0	0	11	14	
4sec vor/nach Wende	13	13	13	50	28	0	0	0	0	0	5	6	
10sec vor Start	25	13	11	0	6	100	0	6	0	100	21	23	
10sec nach Ende	4	13	5	0	11	0	0	13	0	0	8	6	
Zwischensumme Positionen	79	100	89	100	94	100	100	94	100	100	89	91	
übrige Streckenabschnitte	21	0	11	0	6	0	0	6	0	0	11	9	
Summe gesamt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

auf. Während eines Auftretens der RZ 17 und RZ 37 (GA) befanden sich die Hunde in beinahe jedem Auftrittsmoment an einer markanten Position des Streckenverlaufs. Zu 38% der Auftrittsmomente des RZ 17 befanden sich die Hunde im Richtungswechsel, zu 25% reiznah, zu jeweils 13% in Konfrontation mit dem Stressor Gitterrosttreppe und der Start- und Schlussituation (Tab. 40-41).

Die ausgewählten Regulationszustände *emotionaler* Regulation konnten ebenfalls überwiegend bei der Passage der Gitterrosttreppe, in der unmittelbaren Nähe der Stressoren, in der Startsituation und bei Konfrontation mit dem Schirm gefunden werden (Tab. 42-43). Der RZ 22 (GD) wurde am häufigsten an der Gitterrosttreppe (zu 21%), im Zusammenhang mit dem Schirm, reiznah (jeweils zu 11%) sowie im Bereich der Wende (zu 16%) registriert. 32% der Auftrittshäufigkeiten des RZ 22 konnten keiner bestimmten Position zugewiesen werden. Der RZ 24 (VA) trat zu 13% an der Gitterrosttreppe, zu 16% in Stressornähe, zu 25% im Bereich der Eckfährchen sowie zu 10% in der Startsituation auf. Der RZ 34 (VA) wurde am häufigsten bei Konfrontation mit dem Schirm sowie in der Startsituation (zu je 16%) gefunden. Darüber hinaus trat er zu je 10% am Stressor Gitterrosttreppe, in der Wende und in den reiznahen 4sec auf. Während der RZ 17 (GA) in der Sympathikusaktivität vorwiegend im Bereich des Starts (zu 25%) und am akustischen Stressor Glocke (zu 17%) auftrat, konnte der RZ 37 (GA) vermehrt während der Wende (zu 25%), am Stressor Gitterrosttreppe (zu 14%) und an den Stressoren Wackelbrett und Schirm sowie in der Start- und Schlussituation (zu je 11%) nachgewiesen werden. Die RZ 61, RZ 62, RZ 71 und RZ 72 (SD) traten gehäuft in reiznahen Positionen sowie an den Stressoren Schirm, Gitterrosttreppe und Wackelbrett auf. Aber auch vor und nach der Wende sowie in der Startsituation wurden diese Regulationszustände registriert.

Die analysierten RZ 66 und RZ 67 (SA) traten überwiegend am Stressor Schirm, der Wende, reiznah und an der Gitterrosttreppe auf.

Tab. 42: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen dem absoluten Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase

Position der Hunde	Regulationszustände Sympathikus												Summe				
	GD			GA				SD				SA			VA		
	22	17	37	61	62	71	72	66	67	76	24	34					
Glocke	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5	11				
Gitterrosttreppe	4	1	4	0	4	0	2	2	0	0	9	6	32				
Wackelbrett	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	2	1	8				
Schirm	2	0	3	0	1	1	1	0	1	0	6	10	25				
4sec vor/nach Reiz	2	1	1	1	4	0	2	3	0	0	11	6	31				
Wende	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	8	6	20				
4sec vor/nach Wende	1	0	5	0	0	0	1	4	0	0	9	4	24				
10sec vor Start	1	3	3	0	1	0	1	1	0	0	7	10	27				
10sec nach Ende	0	1	3	0	1	0	0	1	0	0	3	5	14				
Zwischensumme Positionen	13	9	25	1	14	1	7	11	1	0	57	53	192				
übrige Streckenabschnitte	6	3	3	0	5	1	0	3	0	1	10	8	40				
Summe gesamt	19	12	28	1	19	2	7	14	1	1	67	61	232				

Tab. 43: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen dem prozentualen Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase

	Regulationszustände Sympathikus											
	GD	GA		SD				SA			VA	
Position der Hunde	22	17	37	61	62	71	72	66	67	76	24	34
Glocke	5	17	4	0	0	0	0	0	0	0	3	8
Gitterrosttreppe	21	8	14	0	21	0	29	14	0	0	13	10
Wackelbrett	0	0	11	0	11	0	0	0	0	0	3	2
Schirm	11	0	11	0	5	50	14	0	100	0	9	16
4sec vor/nach Reiz	11	8	4	100	21	0	29	21	0	0	16	10
Wende	11	8	7	0	5	0	0	0	0	0	12	10
4sec vor/nach Wende	5	0	18	0	0	0	14	29	0	0	13	7
10sec vor Start	5	25	11	0	5	0	14	7	0	0	10	16
10sec nach Ende	0	8	11	0	5	0	0	7	0	0	4	8
Zwischensumme Positionen	68	75	89	100	74	50	100	79	100	0	85	87
übrige Streckenabschnitte	32	25	11	0	26	50	0	21	0	100	15	13
Summe gesamt	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tab. 44: Signifikanz der Beziehung zwischen der Auftrittshäufigkeit der RZ 22, 24, 17, 37, 61, 62, 71, 72, 66, 67, und 76 und den Positionen der Hunde

geprüfte Unterschiede	Signifikanz der Beziehung zwischen Regulation und Position der Hunde		
	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikus
markante Positionen ja/nein	n. s. (0,235<0,245; p<0,1)	n. s. (0,204<0,332; p<0,1)	n. s. (0,094<0,239; p<0,1)

4.3.2.3.3 Beziehung zwischen dem Auftreten ausgewählter Regulationszustände innerhalb eines Parameters sowie parameterübergreifend im Verlauf der Reizphase

Zum einen wurde ein Aufeinanderfolgen der RZ 22, RZ 24, RZ 17, RZ 37, RZ 61, RZ 62, RZ 71, RZ 72, RZ 66, RZ 67 und RZ 76 innerhalb eines Parameters untersucht. Zum anderen wurde das zeitgleiche oder aufeinanderfolgende Auftreten dieser Regulationszustände parameterübergreifend analysiert. Zudem wurde ihre Beziehung zum RZ 31 (GD) und zu den RZ 55 und RZ 56 (SA) analysiert. Bei der Besprechung der Ergebnisse der einzelnen Parameter fanden diejenigen Regulationszustände Berücksichtigung, die zu mindestens bei 10% der Auftrittshäufigkeiten gemeinsames Auftreten aufwiesen.

Die Beziehung zwischen den RZ 22, RZ 24, RZ 17, RZ 37, RZ 61, RZ 62, RZ 71, RZ 72, RZ 66, RZ 67 und RZ 76 des Elektromyogramms und ausgewählten Zuständen der motorischen, kognitiven und emotionalen Regulation konnte als schwach signifikant ($p < 0,1$) ausgewiesen werden. Eine sichtbare Tendenz der Zusammenhänge bei den Parametern Hautpotential und Sympathikusaktivität konnte statistisch nicht bestätigt werden.

In der *motorischen* Regulation konnte ein Auftreten des **RZ 22** (GD) und der RZ 61, RZ 62, RZ 71 und RZ 72 in engem zeitlichem Zusammenhang beobachtet werden. Zudem stand der RZ 22 zu je 10% in Beziehung zu den RZ 55 und 56 motorischer und emotionaler Regulation und dem RZ 31 kognitiver Regulation. Der **RZ 24** (VA) trat innerhalb des Elektromyo-

gramms zu 14% seiner Auftrittshäufigkeit nach maximal 3sec Unterbrechung wiederholt auf; zu 19% stand er in einem Zusammenhang zum RZ 31 (GD). Innerhalb des Elektromyogramms trat der **RZ 17** (GA) in 57% seiner Auftrittshäufigkeit gemeinsame mit dem RZ 37 auf. In 22% trat der RZ 17 nach einer Unterbrechung von maximal 3sec erneut auf. In jeweils 13% der Auftrittsmomente für den RZ 17 des Elektromyogramms konnte in der kognitiven Regulation der RZ 31, in der emotionalen Regulation die RZ 22 oder RZ 31 festgestellt werden. Für den **RZ 37** (GA) wurde innerhalb des Elektromyogramms ein wiederholtes Auftreten analysiert. Zudem wurde er gemeinsam mit dem RZ 31 kognitiver Regulation und dem RZ 24 emotionaler Regulation gefunden. Die **RZ 61, RZ 62, RZ 71** und **RZ 72** (SD) standen in einem Verhältnis zu den RZ 31, RZ 37 und RZ 55, RZ 56 der kognitiven Regulation. Die in der motorischen Regulation aufgetretenen **RZ 66** und **RZ 76** (SA) standen in einem Zusammenhang zu den RZ 55 und RZ 56 aller drei Parameter. Diese Zustände konnte innerhalb des Elektromyogramms wiederholt sowie zeitnah in der Sympathikusaktivität gefunden werden. Die Analyse ausgewählter Regulationszustände *kognitiver* Regulation und ihre Beziehung zur parameterinternen und -übergreifenden Regulation ergab für den **RZ 22** (GD) zu 21% der Auftrittshäufigkeiten ein gemeinsames Auftreten mit den RZ 55 und RZ 56 der Sympathikusaktivität, zu je 13% ein gemeinsames Auftreten mit den RZ 55 und RZ 56 des Elektromyogramms bzw. den RZ 61, RZ 62, RZ 71 und RZ 72 des Hautpotentials. Der **RZ 24** (VA) im Hautpotential war zu 24% im Zusammenhang mit den RZ 55 und RZ 56 des Elektromyogramms, zu 11% im Zusammenhang mit dem RZ 37 im Elektromyogramm zu finden. Ebenso zu 11% seines Auftretens konnte er innerhalb von 3sec erneut im Hautpotential festgestellt werden. Für den **RZ 17** (GA) des Hautpotentials konnte eine Vielfalt gemeinsam auftretender Regulationszustände festgestellt werden. Zu je 25% trat er im Zusammenhang mit den RZ 17 und RZ 37 im Elektromyogramm auf, zu je 13% im Zusammenhang mit dem RZ 37 im Hautpotential und der Sympathikusaktivität. In 25% der Auftrittsmomente konnte er innerhalb des Hautpotentials innerhalb von 3sec wiederholt festgestellt werden. Ein Zusammenhang des RZ 17 zu den RZ 55 und RZ 56 konnte im Elektromyogramm zu 13% nachgewiesen werden, in der Regulation der Sympathikusaktivität zu 25%. Die RZ 66, RZ 67 und RZ 76 in der Sympathikusaktivität traten zu 13% in einem zeitlichen Zusammenhang zum RZ 17 kognitiver Regulation auf. Der **RZ 37** (GA) des Hautpotentials stand vermehrt in Beziehung zu den RZ 55 und 56 motorischer, kognitiver und emotionaler Regulation. Zudem konnten diese Zustände auch mehrfach zeitgleich oder -nah in der Sympathikusaktivität gefunden werden. Es konnte ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten der **RZ 61, RZ 62, RZ 71** und **RZ 72** (SD) im Hautpotential und den RZ 66, RZ 67 und RZ 76 der motorischen und kognitiven Regulation festgestellt werden. Zudem konnte ein Zusammenhang zu dem Auftreten des RZ 24 in der Sympathikusaktivität festgestellt werden. Die **RZ 66, RZ 67** und **RZ 76** (SA) im Hautpotential wurden gemeinsam mit dem RZ 37 und den RZ 66, RZ 67 und RZ 76 des Elektromyogramms gefunden.

Die Zusammenhänge von Sympathikusaktivität und Elektromyogramm bzw. Hautpotential wurden in den Abschnitten dieser Parameter dargestellt. Hier wird das zeitnahe Auftreten verschiedener Regulationszustände innerhalb der emotionalen Regulation besprochen. Für den **RZ 22** (GD) wurde in 16% der Fälle wiederholtes Auftreten festgestellt. Zu ebenso 16% trat er im Zusammenhang mit den RZ 62 und RZ 71 auf. Der **RZ 24** (VA) wurde in 12% seiner Auftrittsmomente wiederholt innerhalb von 3sec nachgewiesen. Der **RZ 17** (GA) wurde in 25% der Fälle in zeitlichem Zusammenhang mit dem RZ 37 gefunden. Zu 17% trat er in Zusammenhang mit den RZ 66 und RZ 76 auf. Wurde der **RZ 37** (GA) in der Sympathikusaktivität registriert, so fand sich in 11% der Fälle zeitnah der RZ 17, in 21% der Fälle trat er wiederholt auf. Zudem konnte ein Zusammenhang zu den RZ 55 und RZ 56 gefunden werden. Für die **RZ 61, RZ 62, RZ 71** und **RZ 72** (SD) konnte ein Zusammenhang zu den RZ 22 und RZ 17 gesehen werden. Der **RZ 66** (SA) fand sich gehäuft in zeitlichem Zusammenhang mit den RZ 55 und RZ 56 (zu 36%) sowie im Zusammenhang mit den RZ 66, RZ 67 und RZ 76. Der **RZ 76** (SA) konnte in der Sympathikusaktivität einmal nachgewiesen werden, dies in zeitlichem Zusammenhang mit dem RZ 17.

4.3.2.4 Annäherung an die Bedeutung der Regulationszustände für die motorische, kognitive oder emotionale Verfassung des Probanden

4.3.2.4.1 Konzentrierte deaktivierte Regulation – RZ 22 (GD)

Es wurde untersucht, inwieweit das Auftreten des RZ 22 im Zusammenhang mit der Stressorpassage der Gitterrosttreppe steht. In der Gesamthundegruppe trat der RZ 22 während dieser Stressorpassage häufiger in der *emotionalen* als in der motorischen oder kognitiven Regulation auf. Er machte in der emotionalen Regulation 0,9%, in der motorischen und kognitiven Regulation je 0,3% aller aufgetretenen Regulationszustände aus (Abb. 24), seine absolute Auftrittshäufigkeit lag in der emotionalen Regulation der Gesamthundegruppe während der Passage der Gitterrosttreppe bei 14sec. Es war zu beobachten, dass die absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit des RZ 22 mit zunehmenden Passageversuchen bzw. vermehrtem Zögern an der Gitterrosttreppe anstieg. In der Passagegruppe PG 1 (Passage ohne Zögern) betrug der Anteil des RZ 22 0,5%, in der PG 2 (Passage nach anfänglichem Zögern) 0,8%, in der PG 3 (Passage nach wiederholten Versuchen) 0,9% und in der PG 4 (Passageverweigerung) 1,2% aller aufgetretenen Regulationszustände emotionaler Regulation.

4.3.2.4.2 Stereotype hyperdeaktivierte Regulation – RZ 31 (GD)

Untersuchung aufgetretener Regulationssprünge von kurzperiodischer auf langperiodische Regulation – „Überlastungshemmung“

Es wurden alle Regulationssprünge untersucht, die aus dem Bereich der guten aktivierten Regulation (GA) mit vorwiegend oder ausschließlich kurzen Perioden kamen und auf den RZ 31 (GD) erfolgten, der ausschließlich lange Perioden aufweist. Als Ausgangszustand für den

Regulationssprung konnte der RZ 06, RZ 17, RZ 35, RZ 36 und RZ 37 festgestellt werden (Tab. 45). Diese Analyse erfolgte für die *kognitive* und *emotionale* Regulation der Hunde.

Tab. 45: Regulationssprünge von kurzperiodischer Regulation des gut regulierten aktivierten Bereichs (GA) auf den **RZ 31** langperiodischer Regulation des gut regulierten deaktivierten Bereichs (GD) in den Parametern Hautpotential und Sympathikusaktivität

Hund	Verhalten Hund & Besitzer	Position des Hundes in der Reizphase	RZ kurze Perioden, GA	Dauer	RZ lange Perioden, GD	Dauer
HAUTPOTENTIAL						
Cooper	Schwanzh. hoch→tief, Kopfhalt. hoch→tief	Ende Gitterrosttreppe	RZ 37	1 sec	RZ 31	1 sec
Santos	Sitzen→Schritt, Blickkontakt Besitzer	in Wende Wackelbrett/Schirm	RZ 35	1 sec	RZ 31	1 sec
Zeus	Leinenzug Besitzer	nach Wende Gitterrosttreppe/ Wackelbrett	RZ 35	1 sec	RZ 31	20 sec
Carlos	Blickkontakt Besitzer, Kopfhalt. tief→hoch, Beginn Hecheln	Ende Wackelbrett	RZ 35	14 sec	RZ 31	13 sec
Santos	Sich-Erschrecken, Leinenzug Hund	Einsatz Schirm	RZ 17	2 sec	RZ 31	19 sec
Gustav	Schwanzb. wed.→ruh., Sich-Drehen	in Wende Schirm/Ende	RZ 17	2 sec	RZ 31	2 sec
Jule	Schritt→Sitz, Licking Intention, Ableinen	Ende	RZ 17	1 sec	RZ 31	2 sec
Cooper	Licking Intention Anleinen des Hundes	nach Wende Wackelbrett/Schirm	RZ 16	1 sec	RZ 31	2 sec
Scharick	Kopfhalt.tief→hoch	Ende	RZ 06	4 sec	RZ 31	1 sec
SYMPATHIKUS						
Heinrich	Sich-Drehen, Schwanzb. wed.→ruh.	in Wende Gitterrosttreppe/ Wackelbrett	RZ 37	2 sec	RZ 31	1 sec
Franka	Sich-Drehen, Leinenzug Besitzer, Kopfhalt. hoch→tief, Beginn Hecheln	in Wende Schirm/ Gitterrosttreppe	RZ 36	10 sec	RZ 31	1 sec
Cora K.	Leinenzug Besitzer	Wackelbrett	RZ 35	4 sec	RZ 31	1 sec
Hilde	zuvor 6x Leinenruck, Sich-Umwenden	Start	RZ 17	2 sec	RZ 31	13 sec
Pascha	distanzverkürzendes Verhalten zu Besitzer	Start	RZ 17	2 sec	RZ 31	3 sec

Bes. = Besitzer; Kopfhalt. = Kopfhaltung; ruh. = ruhend; Schwanzb. = Schwanzbewegung; Schwanzh. = Schwanzhaltung; wed. = Schwanzwedeln

Wechsel von schlechter deaktivierter zu stereotyp hyperdeaktivierter Regulation (RZ 31) – Erschöpfung / Erleichterung?

Untersucht wurde jedes Auftreten des RZ 31 *kognitiver* Regulation, das mindestens 5sec andauerte. Es wurde 38 derartige Auftrittsmomente bei 28 Hunden registriert. Sechs Hunde wiesen diesen Zustand über eine Zeitspanne von über 30sec auf. Die anderen 32 Auftrittsmomente des RZ 31 dauerten zwischen 5 und 27sec (im Durchschnitt 13,7sec). In 23 Fällen

(61%) wurde der Sprung zum RZ 31 vom RZ 42, in 8 Fällen (21%) vom RZ 43 und in 4 Fällen (11%) vom RZ 53 (jeweils SD) aus erreicht. In drei Fällen (8%) gingen dem RZ 31 Regulationszustände anderer Regulationsbereiche voraus. Einmal erfolgte der Sprung ausgehend vom RZ 44 (VA), in je einem Fall ausgehend vom RZ 13 und RZ 33 (GD). Es kann demnach zusammenfassend festgestellt werden, dass dem RZ 31 bei einer Auftrittsdauer von mindestens 5sec in der *kognitiven* Regulation zu 92% die RZ 42, RZ 43 oder RZ 53 (jeweils SD) vorausgingen.

Analysiert wurde im Folgenden für jeden dieser Auftrittsmomente die Dauer, der vorangegangene Regulationszustand und die Positionen der Hunde während des Erreichens und des Verlassens des RZ 31. Die Auftrittsmomente des RZ 31 stereotyper hyperdeaktivierter Regulation, die mindestens 30sec umfassten (starre Regulation), sind in Tab. 46 aufgeführt.

Tab. 46: Erschöpfungsreaktion: starre deaktivierte Regulation des **RZ 31**

Hund	Auftrittsdauer	vorheriger RZ	Position bei Erreichen des RZ 31	Position bei Verlassen des RZ 31
Carlos	30 sec	RZ 42	Ende der Reizphase	Nachlaufphase
Benny	31 sec	RZ 33	Wende Wackelbrett/Glocke	Ende der Reizphase
Charlie	32 sec	RZ 42	nach Passage der Glocke	Ende der Reizphase
Asko	43 sec	RZ 42	Passage des Wackelbretts	Ende der Reizphase
Jana	44 sec	RZ 42	Start der Reizphase	Passage Gitterrosttreppe
Lady	47 sec	RZ 43	Annäherung Wackelbrett	Ende der Reizphase

Hier fiel auf, dass bei Hund *Benny* vor Erreichen des RZ 31 der RZ 33 (1sec) ebenfalls guter deaktivierter Regulation auftrat. Dem RZ 33 ging der RZ 17 (1sec), diesem der RZ 45 (6sec) voraus. Dieser Rückblick vor Auftreten des RZ 31 zeigt, dass Benny wie die Mehrheit der hier untersuchten Hundegruppe eine schlechte kognitive Regulation aufwies, allerdings im aktivierten Bereich.

Zudem konnte ein Zusammenhang zwischen einem Regulationswechsel von den RZ 42 und RZ 43 (SD) auf den RZ 31 und der Position der Hunde innerhalb der Reizphase angenommen werden (Tab. 47). Von allen 38 Auftrittsmomenten des RZ 31 mit einer Dauer von mindestens 5sec konnte dieser zu 39% unmittelbar nach einer erfolgten Stressorpassage registriert werden, davon vermehrt im Zusammenhang mit erfolgter Passage des taktilen Stressors Gitterrosttreppe. Aber auch während eines Stressorkontakts (18%) sowie bei Annäherung an diesen (10%), an den Wendepunkten (15%), an der Schlussfahne (10%) und in der Startsituation (5%) trat dieser auf.

Tab. 47: Absolute und prozentuale Anzahl der 38 Auftrittsmomente des **RZ 31** kognitiver Regulation mit einer Auftrittsdauer von mindestens 5sec in Abhängigkeit von der Position der Hunde

Annäherung an Stressor (davon GRT)	während Stressorkontakt (davon GRT)	nach Stressorkontakt (davon GRT)	Wende (davon nach GRT)	Ende	Start	gesamt
4 (0 GRT) 10%	7 (3 GRT) 18%	15 (7 GRT) 39%	6 (3 GRT) 15%	4 10%	2 5%	38 100%

GRT = taktiler Stressor Gitterrosttreppe

4.3.2.4.3 Einphasische hyperaktivierte Regulation – RZ 17 (GA)

Der RZ 17 stellte einen geringen Anteil der während der Reizphase aufgetretenen Regulationszustände dar (Abb. 23; EMG: 0,9%, HP: 0,4%, SYM: 0,5%). Für sein Auftreten konnte ein parameterinterner Zusammenhang zu dem des RZ 37 (GA) beobachtet werden. Dabei konnte ein Aufeinanderfolgen dieser Zustände innerhalb eines Parameters in wechselnder Reihenfolge festgestellt werden.

4.3.2.4.4 Stereotype hyperaktivierte Regulation – RZ 37 (GA)

Der RZ 37 konnte wiederholt in Situationen der *motorischen*, *kognitiven* oder *emotionalen* Beanspruchung der Hunde gefunden werden. Seine größte Auftrittshäufigkeit in der *motorischen* Regulation lag in der Passagegruppe PG 1 am taktilen Stressor Gitterrosttreppe vor. Hier stellte der RZ 37 22% aller in der Gruppe aufgetretenen Zustände während der Passage dar (Tab. 48). Diese Hunde passierten den Stressor ohne Zögern mit großer motorischer Aktivität.

Tab. 48: Absoluter und prozentualer Anteil des RZ 37 aller aufgetretenen Regulationszustände während der Passage des taktilen Stressors Gitterrosttreppe unterteilt in die Passagegruppen PG 1-4 abnehmender Passagefreudigkeit

RZ 37	Elektromyogramm		Hautpotential		Sympathikus		RZ	Kontaktzeit Stressor/Tier
	n	%	n	%	n	%	n	
PG 1	40	22	8	4	7	4	183	7
PG 2	13	5	3	1	0	0	243	16
PG 3	31	10	0	0	0	0	320	27
PG 4	11	5	15	6	7	3	244	61

n = Gesamtdauer der Passage des Stressors in Sekunden; entspricht Anzahl aufgetretener Regulationszustände; Kontaktzeit = durchschnittliche Kontaktzeit der Tiere dieser Gruppe mit dem taktilen Stressor Gitterrosttreppe

In der *motorischen* Regulation der Hunde konnte während der 64 Schreckmomente ein prozentual häufigeres Auftreten des RZ 37 festgestellt werden, als dies in der verbleibenden Reizphasendauer ohne Schreck der Fall war. Während der Anteil des RZ 37 an allen 42 Regulationszuständen während der Reizphase abzüglich der Schreckmomente bei 7,5% lag, trat er während der Schreckmomente zu 7,8% auf. In der kognitiven und emotionalen Regulation war die prozentuale Auftrittshäufigkeit des RZ 37 in Schrecksituationen geringer.

4.3.2.4.5 Konzentrierte Regulation – RZ 24 (VA)

Es erfolgte eine Analyse der Auftrittsmomente des RZ 24 im Zusammenhang mit dem Verhalten der Hunde. Diese Untersuchung beschränkte sich auf die *kognitive* und *emotionale* Regulation der Tiere. Der RZ 24 konnte insbesondere in der *emotionalen* Regulation der Hunde vermehrt mit kurzen Auftrittsmomenten (2sec) beobachtet werden (Abb. 26). Die längste Auftrittsauer des RZ 24 betrug 21sec und trat in der emotionalen Regulation auf (Kap. 4.3.6.3.4 Santos).

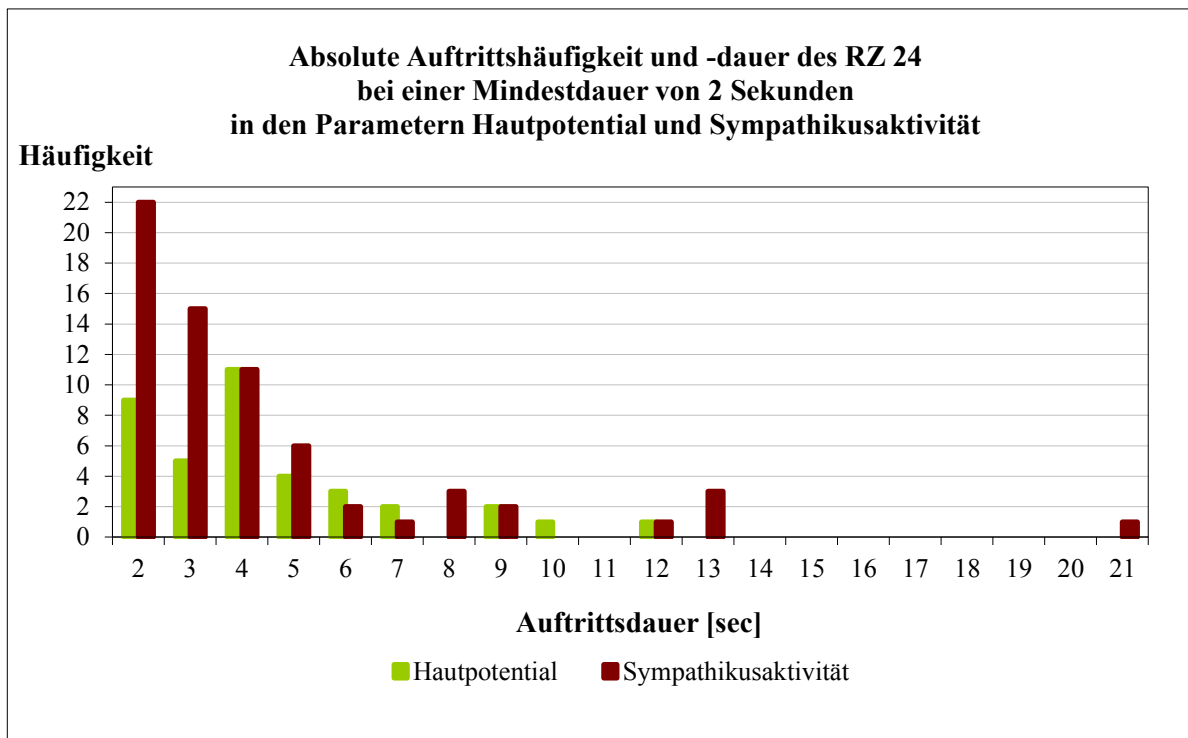


Abb. 26: Absolute Auftrittshäufigkeit und -dauer des **RZ 24** in den Parametern Hautpotential (n=38) und Sympathikusaktivität (n=67) bei einer Mindestdauer von 2sec

Verhaltensanalyse der Hunde

Sowohl für die *kognitive* als auch die *emotionale* Regulation der Hunde konnte eine Vielzahl an Verhaltensänderungen und -merkmalen im Zusammenhang mit dem Auftreten des RZ 24 registriert werden (Tab. 49). In der *kognitiven* Regulation wurden an 25 Hunden 38 Auftrittsmomente festgestellt. Sie traten mit abnehmender Häufigkeit gemeinsam mit den Verhaltensmerkmalen Änderung der Kopfhaltung (37%), positives Besitzerverhalten wie Streicheln oder Ansprache des Hundes (34%), Licking Intention (32%) und Sich-Drehen (21%) auf.

In der *emotionalen* Regulation konnte der RZ 24 in 67 Auftrittsmomenten bei 36 Hunden mit abnehmender Auftrittshäufigkeit im Zusammenhang mit den Verhaltensmerkmalen Änderung der Kopfhaltung (34%), Licking Intention (30%), distanzverkürzendem Verhalten gegenüber dem Besitzer (27%) und positives Besitzerverhalten wie Streicheln oder Ansprache des Hundes (24%) erfasst werden (Tab. 49). Aber auch im Zusammenhang mit einem Leinenzug durch den Hund (18%), einer Änderung der Körper- oder Schwanzhaltung und einem Sich-Umwenden zum Stressor (13%) trat er vermehrt auf.

Tab. 49: Absolute und prozentuale Anzahl an Verhaltensmerkmalen bei zeitgleichem Auftreten des **RZ 24** verteilt aktivierter kognitiver und emotionaler Regulation der Hunde bei einer Mindestdauer von 2sec

	Verhaltensmerkmal während des Auftretens des RZ 24	Hautpotential		Sympathikus- aktivität	
		n=38	%	n=67	%
Hund	Änderung der Körperhaltung (Schritt → Sitzen oder Stehen; Stehen gestreckt → Stehen eingeknickt)	6	16	11	16
	Änderung der Schwanzhaltung (ruhend → wedelnd)	5	13	10	15
	Änderung der Kopfhaltung (hoch → tief)	14	37	23	34
	Springen	1	3	4	6
	Auf-der-Stelle-, Seitwärts-, Rückwärts-Treten	7	18	3	4
	Wende-unabhängiges Sich-Drehen	8	21	6	9
	Sich-Erschrecken	0	0	6	9
	Schnuppern	5	13	5	7
	Licking Intention	12	32	20	30
	Sich-Schütteln	2	5	0	0
	Sich-Umwenden zum Stressor	0	0	9	13
	Distanzverkürzendes Verhalten gegenüber Besitzer	7	18	18	27
	Leinenzug durch den Hund	5	13	12	18
	Kein markantes Verhaltensmerkmal Hund	4	11	3	4
Besitzer	Leinenzug durch den Besitzer	7	18	8	12
	Besitzer positiv	13	34	16	24
	negative Einwirkung durch den Besitzer	1	3	5	7
	Kein markantes Verhaltensmerkmal Besitzer	9	24	14	21
	Kein markantes Verhaltensmerkmal Hund oder Besitzer	3	8	2	3

4.3.2.4.6 Stereotype konzentrierte Regulation – RZ 34 (VA)

Die Auftrittsmomente des RZ 34 wurden im Zusammenhang zum Verhalten der Hunde analysiert. Diese Untersuchung beschränkte sich auf die *kognitive* und *emotionale* Regulation der Tiere. In vielen Fällen traten mehrere Verhaltensmerkmale zusammen auf, was keine Summenbildung der Verhaltensmerkmale während eines Auftrittsmoments des RZ 34 erlaubte. Beim RZ 34 waren kurze Auftrittsmomente (2 sec) vor allem in der *kognitiven* Regulation zu bemerken (Abb. 27).

Analyse des Verhaltens der Hunde

Der RZ 34 in der *kognitiven* oder *emotionalen* Regulation trat häufig im Zusammenhang mit Verhaltensänderungen des Hundes und/oder des Besitzers auf. Tab. 50 stellt die prozentualen Anteile des RZ 34 an der Gesamtheit der Auftrittsmomente (*kognitiv* 70sec, *emotional* 61sec) dar, soweit sie mindestens 2sec andauerten. Das Lautgebungsverhalten Fiepen wurde in der Gesamthundegruppe 25sec beobachtet. 12% des Fiepens gingen in der *kognitiven* Regulation der Hunde mit dem Auftreten des RZ 34 einher; 20 % des Fiepens wurden in der *emotionalen* Regulation durch den RZ 34 begleitet (Kap. 4.3.4.1.3). Umgekehrt konnte während 1% der Auftrittsmomente des RZ 34 *kognitiver* Regulation sowie während 3% der Auftrittsmomente

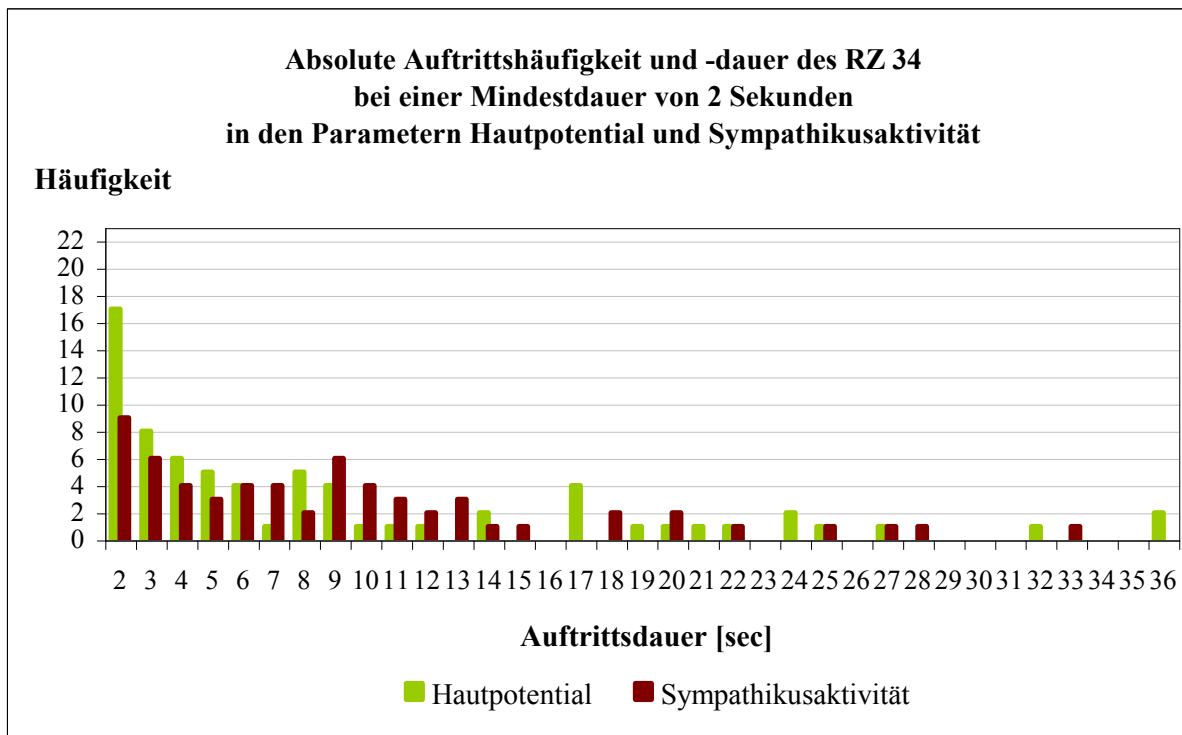


Abb. 27: Absolute Auftrittshäufigkeit und -dauer des **RZ 34** in den Parametern Hautpotential (n=70) und Sympathikusaktivität (n=61) bei einer Mindestdauer von 2sec

des RZ 34 *emotionaler* Regulation Fiepen beobachtet werden (Tab. 50). In der *kognitiven* Regulation der Hunde trat der RZ 34 mit abnehmender Häufigkeit u.a. im Zusammenhang mit einer Änderung der Kopfhaltung (39%), eine Licking Intention (39%) und einer Änderung der Körperhaltung (33%) auf. In der *emotionalen* Regulation der Hunde wurde der RZ 34 mit abnehmender Häufigkeit im Zusammenhang mit einer Licking Intention (38%), einer Änderung der Kopfhaltung (33%), einer Änderung der Schwanzhaltung (30%) und anderen Verhaltensweisen beobachtet.

Die aufgrund der Passagefreudigkeit der Hunde am Stressor Gitterrosttreppe gebildeten Passagegruppen PG 1-4 (Kap. 3.5.3) unterschieden sich auffallend hinsichtlich ihrer prozentualen Anteile des RZ 34 am Regulationsverlauf während der Stressorkonfrontation (Tab. 51). Die PG 4, deren Hunde die Passage vollständig verweigerten, wies zu 12% von 244sec Stressorkonfrontation den RZ 34 in der *motorischen* Regulation auf. Die PG 2 und 3, deren Hunde das Hindernis zögernd bzw. nach wiederholten Versuchen überquerten, zeigten zu 12% bzw. 10% der Stressorkonfrontationszeit den RZ 34 in der *kognitiven* Regulation.

Tab. 50: Absolute und prozentuale Anzahl an Verhaltensmerkmalen bei zeitgleichem Auftreten des RZ 34 verteilt aktivierter kognitiver und emotionaler Regulation der Hunde bei einer Mindestdauer von 2sec

	Verhaltensmerkmal während des Auftretens des RZ 34	Hautpotential		Sympathikus- aktivität	
		n=70	%	n=61	%
Hund	Änderung der Körperhaltung (Schritt → Sitzen oder Stehen; Stehen gestreckt → Stehen eingeknickt)	23	33	16	26
	Änderung der Schwanzhaltung (ruhend → wedelnd)	13	19	18	30
	Änderung der Kopfhaltung (hoch → tief)	28	40	20	33
	Springen	0	0	2	3
	Auf-der-Stelle-, Seitwärts-, Rückwärts-Treten	8	11	5	8
	Wende-unabhängiges Sich-Drehen	5	7	5	8
	Sich-Erschrecken	3	4	6	10
	Lautgebung ^{1,2,3}	¹ 1	1	^{2,3} 2	3
	Schnuppern	13	19	5	8
	Licking Intention	27	39	23	38
	Sich-Schütteln	2	3	1	2
	Sich-Umwenden zum Stressor	2	3	7	11
	Fehlretreten auf der Gitterrosttreppe	0	0	1	2
	Distanzverkürzendes Verhalten gegenüber Besitzer	21	30	20	33
	Leinenzug durch den Hund	9	13	10	16
	Kein markantes Verhaltensmerkmal Hund	9	13	10	16
Besitzer	Leinenzug durch den Besitzer	21	30	13	21
	Besitzer positiv	26	37	26	43
	negative Einwirkung durch den Besitzer	8	11	4	7
	Kein markantes Verhaltensmerkmal Besitzer	32	46	26	43
	Kein markantes Verhaltensmerkmal Hund oder Besitzer	5	7	1	2

1 = 11 sec Fiepen bei Konfrontation mit Stressor Gitterrosttreppe; 2 = 4 sec Fiepen bei Konfrontation mit Stressor Schirm; 3 = 3 sec Fiepen bei Konfrontation mit Stressor Schirm

Tab. 51: Absoluter und prozentualer Anteil des RZ 34 aller aufgetretenen Regulationszustände während der Passage des taktilen Stressors Gitterrosttreppe unterteilt in die Passagegruppen PG 1-4 abnehmender Passagefreudigkeit

RZ 34	Elektromyogramm		Hautpotential		Sympathikusaktivität		RZ n	Kontaktzeit Stressor/Tier
	n	%	n	%	n	%		
PG 1	2	1	5	3	6	3	183	7
PG 2	6	2	30	12	6	2	243	16
PG 3	4	1	32	10	7	2	320	27
PG 4	30	12	19	8	17	7	244	61

n = Gesamtdauer der Passage des Stressors in Sekunden; entspricht Anzahl aufgetretener Regulationszustände
Kontaktzeit = durchschnittliche Kontaktzeit der Tiere dieser Gruppe mit dem taktilen Stressor Gitterrosttreppe

4.3.2.4.7 Aufgelöste deaktivierte Dysregulation – RZ 61 (SD)

Aufgelöste schwach deaktivierte Dysregulation – RZ 62 (SD)

Konzentrierte und sprunghafte deaktivierte Dysregulation – RZ 71 (SD)

Sprunghafte deaktivierte Dysregulation – RZ 72 (SD)

Aufgrund der insgesamt geringen absoluten Auftretshäufigkeit der RZ 61, RZ 62, RZ 71 und RZ 72 (EMG: 11, HP: 49, SYM: 45) bei noch geringerer Anzahl an Auftrittsmomenten (EMG: 6; HP: 23; SYM: 29) wurde auf eine detaillierte Darstellung verzichtet. Es sei jedoch angemerkt, dass die prozentuale Auftretshäufigkeit dieser Zustände während der Passage der Gitterrosttreppe gegenüber der verbleibenden Reizphasendauer geringfügig zunahm. Insbesondere die PG 4 der Passageverweigerer wies bei Konfrontation mit dem taktilen Stressor Gitterrosttreppe in der *kognitiven* und *emotionalen* Regulation die größte Auftretshäufigkeit dieser Regulationszustände auf. Diese bewegten sich im kognitiven Bereich bei 3%, im emotionalen Bereich bei 2% der aufgetretenen Regulationszustände der Stressorpassagezeit. Während einer Lautgebung der Hunde (im Verlauf der Reizphase insgesamt 48sec beobachtet) traten diese Regulationszustände in der Gesamtgruppe niemals auf.

4.3.2.4.8 Aufgelöste schwach aktivierte Dysregulation – RZ 66 (SA)

Aufgelöste aktivierte Dysregulation – RZ 67 (SA)

Sprunghaft aktivierte Dysregulation – RZ 76 (SA)

Konzentrierte und sprunghaft aktivierte Dysregulation – RZ 77 (SA)

Der RZ 77 trat ausschließlich in der Vorlaufphase und dort in den Parametern Hautpotential und Sympathikusaktivität für je 1sec auf.

Untersuchung der Regulationszustände, die dem Auftreten der RZ 66, RZ 67 und RZ 76 vorausgingen

Es konnte ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten der RZ 66, RZ 67 und RZ 76 (SA) und der Regulationszustände besserer Regulationsgüte desselben Bereichs (RZ 55, RZ 56, RZ 45 und RZ 46) beobachtet werden. Die Untersuchung erfolgte für die Parameter Hautpotential und Sympathikusaktivität. Für die RZ 66, RZ 67 und RZ 76 wurden 12 Auftrittsmomenten bei Hunden aus privater Haltung und sieben Auftrittsmomenten bei Hunden aus dem polizeilichen Dienst beobachtet. Es fanden zunächst alle Regulationszustände Berücksichtigung, die 5sec vor dem Auftreten dieser Regulationszustände festgestellt wurden. Daraufhin wurde das Analysefenster auf 2sec eingeschränkt und die Differenz der prozentualen Auftretshäufigkeiten berechnet. Es konnte kein signifikanter Unterschied in der Abfolge der Regulationszustände zwischen diesen beiden Hundegruppen festgestellt werden. Tendenzen in den Regulationsunterschieden sind in der Abb. 28 dargestellt. Die Abb. 28 zeigt, dass die *kognitive* Regulation der polizeilich geführten Hunde, 5sec vor Auftreten der RZ 66, RZ 67 oder RZ 76 (SA) die RZ 36 (GA), RZ 46 und RZ 66 (SA) aufwies und 2sec zuvor auf die RZ 44, RZ 54 und

RZ 64 (SVA) wechselte. Die kognitive Regulation der privat gehaltenen Hunde hingegen bewegte sich von den RZ 24 (GVA), RZ 25 und RZ 36 (GA), RZ 53 (SD) und RZ 66 (SA) in Richtung der RZ 45 und RZ 55 (SA) sowie der RZ 44, RZ 64 und RZ 74 (SVA).

Die *emotionale* Regulation der beiden Hundegruppen wies etwas größere Unterschiede auf. Hier wechselten die polizeilich geführten Hunde von den RZ 44 und RZ 74 (SVA), RZ 45 (SA) und den RZ 16 und RZ 17 (GA) zu den RZ 37 (GA), RZ 55 und RZ 56 (SA) sowie dem RZ 64 (SVA). Die privaten Hunde zeigten eine weniger deutliche Änderung. Hier erfolgte eine Zunahme der RZ 06, RZ 15, RZ 17 und RZ 37 (GA), RZ 33 (GD) sowie des RZ 54 (SVA). Es kam zu einer Abnahme der RZ 26, RZ 35, RZ 36 (GA), der RZ 42 und RZ 53 (SD), des RZ 44 (SVA) und RZ 55 (SA).

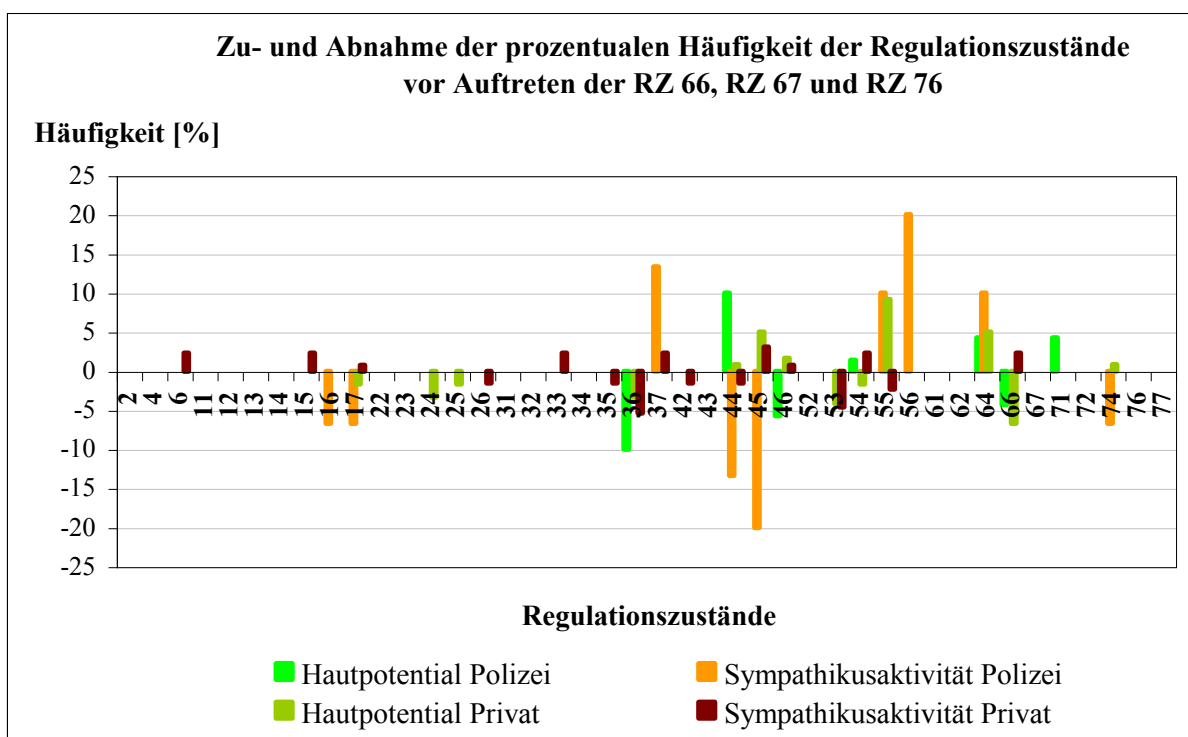


Abb. 28: Prozentuale Zu- und Abnahme der Regulationszustände kognitiver und emotionaler Regulation in den 5sec vor Auftreten der **RZ 66, RZ 67 und RZ 76** unterschieden in die Gruppen polizeilich geführter und privater Hunde

4.3.2.5 Verteilung der während der Reizphase aufgetretenen Regulationszustände anhand der Regulationsgüte und -aktivität auf fünf Bereiche des Periodischen Systems

Die Regulationszustände der Hunde wurden den fünf Regulationsbereichen gute aktivierte Regulation (GD), gute deaktivierte Regulation (GA), schlechte deaktivierte Regulation (SD), schlechte aktivierte Regulation (SA) und verteilt aktivierte Regulation (VA) zugeteilt (Kap. 3.5.2.3), jeder Hund seinem überwiegenden Bereich zugeordnet (Tab. 52). Die *motorische* Regulation befand sich bei der Mehrheit der Hunde (61%) im VA-Bereich, bei 21% der Hun-

de im GA-Bereich. Die *kognitive* Regulation befand sich bei 30% der Hunde im GD-Bereich. In der *emotionalen* Regulation wiesen 37% der Hunde den SD-Bereich auf.

Tab. 52: Überwiegende Verteilung der Regulationszustände von Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität der Hunde auf die fünf Bereiche des Periodischen Systems während der Reizphase

Reizphase Regulationsbereich	Elektromyogramm		Hautpotential		Sympathikusaktivität	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
gut reguliert deaktiviert (GD)	1	2	17	30	12	21
gut reguliert aktiviert (GA)	12	21	7	12	6	11
schlecht reguliert deaktiviert (SD)	2	4	14	25	21	37
schlecht reguliert aktiviert (SA)	7	12	4	7	0	0
verteilt aktiviert (VA)	35	61	15	26	18	32
Summe	57	100	57	100	57	101*

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Im Weiteren wurde untersucht, wie viele Hunde in ihrer Regulation eines Parameters stark einem Gütebereich (ungeachtet der Aktivität) bzw. einem Aktivitätsbereich (ungeachtet der Güte) zugehörig sind. Zu diesem Zwecke wurden, wie in der Tab. 53 zu sehen ist, je zwei Regulationsbereiche zusammengefasst. Es wurde gefragt, ob es für einige Hunde eine typische Regulationsgüte bzw. -aktivität gab. Eine solche wurde definiert, wenn die Regulationszustände des Hundes in einem Parameter zu mindestens 60% den beiden entsprechenden Regulationsbereichen dieser Güte bzw. Aktivität zugehörig waren. Es konnte für das Elektromyogramm bei 11% der Hunde, für das Hautpotential bei 51% der Hunde und für die Sympathikusaktivität bei 30% der Hunde eine solche überwiegende Regulationsart festgestellt werden (Tab. 53).

Tab. 53: Anzahl der Hunde, die während der Reizphase zu mindestens 60% einem bestimmten Regulationstyp zugehörig waren und der Hunde mit ausgewogener Regulation für die Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität

Reizphase Regulationsgüte und -aktivität	Elektromyogramm		Hautpotential		Sympathikusaktivität	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
deaktiviert reguliert (GD+SD)	0	0	20	35	13	23
aktiviert reguliert (GA+SA)	6	11	5	9	2	4
gut reguliert (GD+GA)	0	0	4	7	2	4
schlecht reguliert (SA+SD)	0	0	1	2	2	4
enthaltene Doppelnennung	0	0	1	2	2	4
Hunde mit Typzugehörigkeit	6	11	29	51	17	30
Hunde ohne Typzugehörigkeit	51	89	28	49	40	70
Summe	57	100	57	100	57	101*

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

4.3.3 Analyse von Zusammenhängen zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren Geschlecht, Alter, Ausbildung, Reizphasendauer und Verhalten

Es wurde das Bestehen eines Zusammenhangs zwischen Geschlechts-, Alters-, Ausbildungs- sowie Verhaltensgruppen und dem Auftreten von Regulationszuständen des guten deaktivierten (GD), guten aktivierten (GA), schlechten deaktivierten (SD), schlechten aktivierten (SA)

und verteilt aktivierten (VA) Regulationsbereichs untersucht. Es kamen zwei unterschiedliche Herangehensweisen zum Einsatz. Die Methode 1 stützt sich auf den zuvor je Hund bestimmten überwiegenen Regulationsbereich aufgetretener Regulationszustände der gesamten Reizphase. Die Methode 2 berücksichtigt lediglich die während eines Verhaltens/Analysekriteriums aufgetretenen Regulationszustände.

4.3.3.1 Berechnung der während der Reizphase überwiegenen Regulationsgüte und -aktivität je Hund mit anschließender Analyse der Beziehung zu Geschlecht, Alter, Ausbildung, Reizphasendauer und Verhalten (Methode 1)

Geschlecht

Es wurde untersucht, ob die Geschlechtszugehörigkeit der Hunde in einem Zusammenhang mit der zuvor bestimmten überwiegenen Verteilung ihrer Regulationszustände stand (Tab. 54-59). Die relativen Angaben beziehen sich auf die jeweilige Geschlechtsgruppe als Gesamtheit (100%). Die durch diese Methode sichtbar gewordenen Regulationsunterschiede zwischen den Geschlechtsgruppen ließen sich statistisch jedoch nicht sichern.

Es wiesen prozentual mehr weibliche (30%) als männliche (16%) Hunde eine *motorische* GA-Regulation auf. Die insgesamt drei Hunde mit GD- oder SD-Regulation waren männlichen Geschlechts (Tab. 54-55).

Die *kognitive* Regulation wies bei 38% der männlichen Tiere Regulationszustände aus dem GD-Bereich sowie bei 30% der weiblichen Tiere aus dem SD-Bereich auf. Die Tiere mit kognitiver SA-Regulation sind weiblichen Geschlechts (Tab. 56-57).

In der *emotionalen* Regulation (Tab. 58-59) zeigten sich wenige Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Die weiblichen Hunde zeigten zu 35% Regulationszustände aus dem VA-Bereich, die männlichen zu 30%. Bei 38% der männlichen Tiere liegen die Regulationszustände der emotionalen Regulation im SD-Bereich.

Tab. 54: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht unter Berücksichtigung von Kastration

Geschlecht	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
männlich	1	3	6	19	2	6	3	9	20	63	32	100
m-kastriert	0	0	0	0	0	0	1	20	4	80	5	100
weiblich	0	0	3	30	0	0	1	10	6	60	10	100
w-kastriert	0	0	3	30	0	0	2	20	5	50	10	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Tab. 55: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht

Geschlecht	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
männlich	1	3	6	16	2	5	4	11	24	65	37	100
weiblich	0	0	6	30	0	0	3	15	11	55	20	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Tab. 56: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht unter Berücksichtigung von Kastration

Geschlecht	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
männlich	11	34	3	9	8	25	0	0	10	31	32	100
m-kastriert	3	60	1	20	0	0	0	0	1	20	5	100
weiblich	1	10	1	10	3	30	3	30	2	20	10	100
w-kastriert	2	20	2	20	3	30	1	10	2	20	10	100
Summe	17		7		14		4		15		57	

Tab. 57: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht

Geschlecht	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
männlich	14	38	4	11	8	22	0	0	11	30	37	100
weiblich	3	15	3	15	6	30	4	20	4	20	20	100
Summe	17	0	7		14		4		15		57	

Tab. 58: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht unter Berücksichtigung von Kastration

Geschlecht	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
männlich	6	19	4	13	12	38	0	0	10	31	32	100
m-kastriert	1	20	1	20	2	40	0	0	1	20	5	100
weiblich	2	20	0	0	4	40	0	0	4	40	10	100
w-kastriert	3	30	1	10	3	30	0	0	3	30	10	100
Summe	12		6		21		0		18		57	

Tab. 59: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht

Geschlecht	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
männlich	7	19	5	14	14	38	0	0	11	30	37	100
weiblich	5	25	1	5	7	35	0	0	7	35	20	100
Summe	12		6		21		0		18		57	

Alter

Da sich die gesamte Hundegruppe in einer Altersspanne von zwei bis zehn Jahren bewegt, wurde diese in zwei Gruppen eingeteilt. Die erste Gruppe erfasst alle Hunde, die zum Untersuchungszeitpunkt zwei bis fünf Jahre alt waren, die zweite Gruppe diejenigen, die im Alter zwischen sechs und zehn Jahren lagen. Als Bezug für die prozentuale Berechnung diente die Gesamtheit der jeweiligen Altersgruppe als 100%. Es konnte eine Beziehung zwischen dem Alter eines Hundes und der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität seiner Regulationszustände während der gesamten Reizphase gefunden werden. Nach statistischer Prüfung konnten diese Unterschiede jedoch für keinen der drei Parameter als signifikant bezeichnet werden.

Die *motorische* Regulation der jüngeren Hundegruppe befand sich zu 67% im VA-Bereich, die der älteren zu 56% (Tab. 60). Die drei Hunde, deren Regulationszustände überwiegend den Bereichen GD und SD zuzuordnen waren, zählten zu der älteren Hundegruppe.

Tab. 60: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Alter

Alter	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
2-5 Jahre	0	0	6	20	0	0	4	13	20	67	30	100
6-10 Jahre	1	4	6	22	2	7	3	11	15	56	27	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Bei der Betrachtung der *kognitiven* Regulation (Tab. 61) wurde deutlich, dass 37% der älteren Hunde GD-reguliert, hingegen 27% der jüngeren SD-reguliert waren. Betrachtete man nur die Regulationsaktivität (GA und SA), so fiel auf, dass die jüngeren Hunde mit 26% gegenüber den älteren mit 11% die kognitiv aktivierteren waren. Die vier Hunde, deren Regulationszustände sich kognitiv vorwiegend im SA-Bereich aufhielten, waren ausschließlich der jüngeren Gruppe zugeteilt.

Tab. 61: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Alter

Alter	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
2-5 Jahre	7	23	4	13	8	27	4	13	7	23	30	100
6-10 Jahre	10	37	3	11	6	22	0	0	8	30	27	100
Summe	17		7		14		4		15		57	

In der *emotionalen* Regulation (Tab. 62) fiel auf, dass 47% der jüngeren Hunde eine SD-Regulation aufwiesen, 33% der älteren Tiere im GD-Bereich zu finden waren. Emotional zählten die aktivierten Hunde (GA) vermehrt zu der älteren Hundegruppe.

Tab. 62: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Alter

Alter	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
2-5 Jahre	3	10	2	7	14	47	0	0	11	37	30	53
6-10 Jahre	9	33	4	15	7	26	0	0	7	26	27	47
Summe	12		6		21		0		18		57	

Ausbildung

Die Gesamtheit der Hunde wurde anhand ihrer Ausbildung in zwei Gruppen privater Haltung und polizeilicher Führung aufgeteilt. Der Berechnung wurden zunächst die gefundenen Regulationszustände während der gesamten Reizphase zugrunde gelegt. Zur Berechnung der prozentualen Verteilung diente die jeweilige Hundegruppe (private oder polizeiliche Haltung) als Bezugsbasis. Es konnten für die motorische, kognitive und emotionale Regulation der beiden Hundegruppen tendenzielle Unterschiede gesehen werden, die sich allerdings statistisch nicht sichern ließen.

Die Regulationszustände der *motorischen* Regulation (Tab. 63) von 68% der privat gehaltenen Hunde fanden sich vorwiegend im VA-Bereich, hingegen nur 47% der polizeilich geführten Hunde. Keiner der polizeilich gehaltenen Hunde wies eine überwiegend deaktivierte motorische Regulation (GD und SD) auf. Eine reine Betrachtung der Aktivität ergab für die polizeilich geführten Hunde einen Anteil von 53%, für die privat gehaltenen Hunde von 26%. Die drei Hunde mit motorisch deaktivierter Regulation (GD und SD) wurden privat gehalten.

Tab. 63: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und ihrer Ausbildung

Ausbildung	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
privat	1	3	7	18	2	5	3	8	27	68	40	100
Polizei	0	0	5	29	0	0	4	24	8	47	17	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Die Analyse der Regulationszustände der *kognitiven* Regulation ergab, dass 47% der polizeilich ausgebildeten Hunde im GD-Bereich zu finden waren, hingegen nur 23% der privat gehaltenen Hunde. In der privat gehaltenen Hundegruppe dominierten mit 33% die Zustände des VA-Bereichs, was in der polizeilich geführten Gruppe nur bei 12% der Tiere der Fall war (Tab. 64).

Tab. 64: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und ihrer Ausbildung

Ausbildung	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
privat	9	23	5	13	9	23	4	10	13	33	40	100
Polizei	8	47	2	12	5	29	0	0	2	12	17	100
Summe	17		7		14		4		15		57	

Bei Betrachtung der Verteilung der Regulationszustände der *emotionalen* Regulation wird deutlich, dass bei den privat gehaltenen Hunden zu 45% eine Regulation im SD-Bereich vorlag, wohingegen die polizeilich geführten Hunde nur zu 18% in diesem Bereich zu finden waren. Letztere wiesen zu 35% Regulationszustände des GD-Bereichs auf (Tab. 65).

Tab. 65: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und ihrer Ausbildung

Ausbildung	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
privat	6	15	3	8	18	45	0	0	13	33	40	70
Polizei	6	35	3	18	3	18	0	0	5	29	17	30
Summe	12		6		21		0		18		57	

Reizphasendauer

In der Untersuchung fiel eine mögliche Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und der Zeit auf, die die Tiere für die Bewältigung der Reizphase benötigten. So wurde die durchschnittliche Zeit für die Bewältigung der Reizphase jeweils derjenigen Tiere berechnet, die auf Grund ihrer überwiegenden

Regulationszustände einem jeweiligen Regulationsbereich zugeordnet worden waren. Daraus ergab sich eine Reihenfolge der Regulationsbereiche in Bezug auf die Schnelligkeit der Hunde (Tab. 66).

Es wurde deutlich, dass die Hundegruppe, deren *motorische* Regulationszustände sich vorwiegend im VA-Bereich aufhielten, die schnellste war. Hunde, deren Regulation sich überwiegend im aktivierten GA- und SA-Bereich befand, haben die Reizphase schneller bewältigt als diejenigen mit einer überwiegend deaktivierten GD- oder SD-Regulation.

Bei der Betrachtung der *kognitiven* und *emotionalen* Regulation wurde deutlich, dass die GD- und GA-regulierten Hundegruppen schneller waren als die SD- und SA-regulierten. Ein Unterschied bestand darin, dass die schnellste Hundegruppe kognitiv aktiviert und emotional deaktiviert war.

Tab. 66: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren benötigter Zeit für die Reizphase

Regulationsbereich	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
GD	00:01:57	00:01:56	00:01:46
GA	00:01:47	00:01:51	00:01:47
SD	00:02:30	00:02:12	00:02:23
SA	00:01:53	00:02:20	-----
VA	00:01:40	00:02:11	00:02:02

Da die Zeiten der einzelnen Hunde in den verschiedenen Regulationsbereichen eine große Streuung aufwiesen, wurde eine Gegenprobe erstellt. Die Hunde wurden in drei Geschwindigkeitsgruppen unterteilt. Die Dauer der Reizphase betrug bei den 57 Hunden zwischen 01min:21sec und 05min:06sec. Im Durchschnitt brauchte ein Hund für die gesamte Reizphase 02min:05sec. Die mittlere Gruppe umfasste diejenigen Hunde, die sich mit 15sec schneller oder langsamer um diesen Durchschnittswert gruppierten. Die erste Gruppe war schneller als die Durchschnittsgruppe, die dritte Gruppe benötigte mehr Zeit.

Daraufhin wurde die überwiegende Regulationsgüte und -aktivität (das Überwiegen von Regulationszuständen eines bestimmten Regulationsbereichs) dieser drei Gruppen geprüft. Hier ging der für jeden Hund zuvor bestimmte typische Regulationsbereich in die Berechnung ein. Die Gesamtheit zur prozentualen Berechnung stellte die jeweilige Geschwindigkeitsgruppe dar. Die gesehenen Regulationsunterschiede zwischen den unterschiedlich schnellen Hundegruppen wiesen für keinen der Parameter statistische Signifikanz auf.

Wie in Tab. 67 dargestellt, stieg in der *motorischen* Regulation mit zunehmender Reizphasendauer der prozentuale Anteil der VA-regulierten Hunde an. Die Analyse der *kognitiven* Regulation (Tab. 68) ergab, dass der prozentuale Anteil gut regulierter Hunde (GD und GA) mit zunehmender Reizphasendauer abnahm (50%, 39% und 33%). Bei der Analyse der *emotionalen* Regulation (Tab. 69) zeigte sich vergleichbar der kognitiven Regulation mit zunehmender Reizphasendauer eine prozentuale Abnahme des GD- und GA-Bereichs (50%, 26% und 8%). Entsprechend nahm der Anteil SD-regulierter Hunde zu.

Tab. 67: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Verteilung der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivität der Hunde auf die drei Geschwindigkeitsgruppen

Reizphasendauer	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
unter Durchschnitt	0	0	7	32	0	0	5	23	10	45	22	100
Durchschnitt +/-15sec	1	4	5	22	1	4	1	4	15	65	23	100
über Durchschnitt	0	0	0	0	1	8	1	8	10	83	12	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Tab. 68: Hautpotential: Absolute und prozentuale Verteilung der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivität der Hunde auf die drei Geschwindigkeitsgruppen

Reizphasendauer	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
unter Durchschnitt	7	32	4	18	5	23	1	5	5	23	22	100
Durchschnitt +/-15sec	7	30	2	9	5	22	2	9	7	30	23	100
über Durchschnitt	3	25	1	8	4	33	1	8	3	25	12	100
Summe	17		7		14		4		15		57	

Tab.69: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Verteilung der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivität der Hunde auf die drei Geschwindigkeitsgruppen

Reizphasendauer	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
unter Durchschnitt	8	36	3	14	5	23	0	0	6	27	22	100
Durchschnitt +/-15sec	3	13	3	13	8	35	0	0	9	39	23	100
über Durchschnitt	1	8	0	0	8	67	0	0	3	25	12	100
Summe	12		6		21		0		18		57	

Passageverhalten am Stressor Gitterrosttreppe

Bei der Analyse der Passagegruppen PG 1-4 (Kap. 3.5.3) ist eine hohe Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Kap. 4.3.3.1 zu erwarten, da ein Zögern vor dem Hindernis unweigerlich mit einer höheren Zeitdauer für die Passage des Stressors einherging.

Die Analyse der *motorischen* Aktivität der PG 1-4 zeigte, dass mit zunehmendem Zögern am Hindernis eine GA-Regulation ab- und eine VA-Regulation zunahm (Tab. 70). Diese Tendenz der Regulationsunterschiede der Muskelaktivität konnte statistisch nicht gesichert werden. Zur *kognitiven* Regulation (Tab. 71) lässt sich sagen, dass sich in den PG 1 und 2 prozentual mehr Hunde einer GD- und GA-Regulation befanden (50% und 54%) als in den PG 3 und 4 (25% und 0%). Mit den SD- und SA-regulierten Hunden verhielt es sich umgekehrt (31% und 14% bzw. 33% und 100%). Diese Unterschiede ließen sich statistisch nicht sichern. Die Betrachtung der *emotionalen* Regulation (Tab. 72) zeigte einen ähnlichen Zusammenhang zu den PG wie dies für die kognitive Regulation zu sehen war. Die PG 1 wies den größten Anteil GD- und GA-regulierter Hunde auf (46% gegenüber 20%, 25% und 0%). Auch hier nahm der Anteil der SD-regulierten Hunde mit zunehmendem Zögern vor dem Hindernis prozentual zu. Die Regulationsunterschiede zwischen den PG 1 und 3 können als signifikant ($p < 0,05$) bezeichnet werden.

Tab. 70: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren Passagefreudigkeit am Stressor Gitterrosttreppe

Passagegruppen Gitterrosttreppe	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
PG 1	0	0	7	27	0	0	5	19	14	54	26	100
PG 2	1	7	3	20	1	7	0	0	10	67	15	100
PG 3	0	0	2	17	1	8	1	8	8	67	12	100
PG 4	0	0	0	0	0	0	1	25	3	75	4	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Tab. 71: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren Passagefreudigkeit am Stressor Gitterrosttreppe

Passagegruppen Gitterrosttreppe	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
PG 1	10	38	3	12	6	23	2	8	5	19	26	100
PG 2	4	27	4	27	1	7	1	7	5	33	15	100
PG 3	3	25	0	0	4	33	0	0	5	42	12	100
PG 4	0	0	0	0	3	75	1	25	0	0	4	100
Summe	17		7		14		4		15		57	

Tab. 72: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren Passagefreudigkeit am Stressor Gitterrosttreppe

Passagegruppen Gitterrosttreppe	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
PG 1	8	31	4	15	7	27	0	0	7	27	26	100
PG 2	2	13	1	7	6	40	0	0	6	40	15	100
PG 3	2	17	1	8	5	42	0	0	4	33	12	100
PG 4	0	0	0	0	3	75	0	0	1	25	4	100
Summe	12		6		21		0		18		57	

Verhalten der Hunde und der Besitzer während der Reizphase

Die mittels Interact[®] erfassten Verhaltensweisen eines jeden Hundes wurden summarisch betrachtet und in Beziehung zu der überwiegenden Regulationsgruppe des jeweiligen Hundes gesetzt. Es sollte geprüft werden, ob die Auftrittshäufigkeit bestimmter Verhaltensmerkmale in einem Zusammenhang zu bestimmten Regulationstypen steht. In Tab. 73 sind die Verhaltensweisen dargestellt, die in diese Prüfung einbezogen wurden. Die Zuordnung der Hunde zu den Regulationsgruppen stützt sich auf die während der gesamten Reizphase gefundenen Regulationszustände. Als Bezugsgröße zur prozentualen Berechnung diente in allen Fällen die jeweilige Verhaltensgruppe.

Tab. 73: Verhaltensmerkmale der Hunde und Besitzerverhalten, die auf eine Beziehung zur überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde untersucht wurden

Funktionskreis	Verhaltensmerkmal
Körperhaltung	Stehen Schwanzhaltung hoch/tief Schwanzwedeln Schwanzwedeln tief Schwanzwedeln hoch Sich-Erschrecken Kopfhaltung hoch/tief
Fortbewegung	Springen Auf-der-Stelle-, Rück-, Seitwärts-Treten
Explorationsverhalten	Schnuppern
Komfortverhalten	Licking Intention Sich-Schütteln Hecheln
Interaktion	Distanzverkürzendes Verhalten gg. Besitzer Leinenzug durch Hund
Besitzerverhalten	Leinenzug durch Besitzer negative Einwirkung durch den Besitzer
Stressor-assoziiertes-Verhalten	Sich-Umwenden zum Stressor

Körperhaltung

Stehen

Im Folgenden wurde unterschieden zwischen denjenigen Hunden, die mit gestreckten Gelenken standen und denjenigen, deren Gelenke eingeknickt waren. Dabei standen 18 Hunde ausschließlich mit gestreckten Gelenken, zehn Hunde ausschließlich mit eingeknickten Gelenken. Bei 13 weiteren Hunden wurden beide Varianten im Laufe der Reizphase dokumentiert, 16 Hunde standen in dieser Zeitspanne nie. Es konnte mit dieser Methode kein nennenswerter Regulationsunterschied zwischen den ausschließlich gestreckt stehenden und den ausschließlich eingeknickt stehenden Hunden festgestellt werden.

Schwanzhaltung

Aufgrund ihrer Schwanzhaltung wurden die Hunde zunächst in zwei Gruppen unterteilt. Entscheidend dabei war, ob sie ihre Rute zu über 50% der Reizphasendauer hoch oder tief trugen. Die Betrachtung der *motorischen* Regulation (Tab. 74) zeigte in derjenigen Gruppe, die ihre Rute überwiegend hoch trugen, einen gegenüber der Vergleichsgruppe geringen Anteil an gut regulierten Hunden (GD und GA 8% bzw. 27%). Der Anteil an schlecht regulierten Hunden lag hingegen darüber (SD und SA 31% bzw. 12%). Die drei motorisch überwiegend GD- und SD-regulierten Hunde trugen ihre Rute zu über 50% der Reizphasendauer tief. Es fiel auf, dass die Hundegruppe, die ihre Rute überwiegend hoch trug, *kognitiv* zu 61% GD- oder SD-reguliert waren (Tab. 75). Die Betrachtung der *emotionalen* Regulation (Tab. 76) zeigte in der Hundegruppe mit vorwiegend hoher Schwanzhaltung mehr GD- und GA-regulierte (46%) als

SD- und SA-regulierte Hunde (31%). Bei den Hunden mit vorwiegend tiefer Schwanzhaltung verhielt es sich umgekehrt (27% bzw. 39%).

Tab. 74: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren vorwiegender Schwanzhaltung

Schwanzhaltung	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
über 50% hoch	0	0	1	8	0	0	4	31	8	62	13	100
über 50% tief	1	2	11	25	2	5	3	7	27	61	44	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Tab. 75: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren vorwiegender Schwanzhaltung

Schwanzhaltung	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
über 50% hoch	5	38	1	8	3	23	0	0	4	31	13	100
über 50% tief	12	27	6	14	11	25	4	9	11	25	44	100
Summe	17		7		14		4		15		57	

Tab. 76: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren vorwiegender Schwanzhaltung

Schwanzhaltung	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
über 50% hoch	3	23	3	23	4	31	0	0	3	23	13	100
über 50% tief	9	20	3	7	17	39	0	0	15	34	44	100
Summe	12		6		21		0		18		57	

Schwanzbewegung

Die Gruppe derjenigen Hunde, die während der gesamten Reizphase niemals mit dem Schwanz wedelten, umfasste fünf Tiere. Die Betrachtung der *motorischen* Regulation (Tab. 77) zeigte, dass diese fünf Hunde zu 60% im GA-Bereich zu finden waren. Die Betrachtung der *kognitiven* Regulation (Tab. 78) ergab für die Hunde mit ruhender Schwanzhaltung eine GA- und SA-Regulation von 80%, für die wedelnden Hunde hingegen von 14%. Die wedelnde Gruppe wies einen höheren Anteil kognitiv deaktivierter Hunde auf (58% gegenüber 20%). Zwischen den mit dem Schwanz wedelnden und den nicht-wedelnden Tieren konnten keine bedeutenden Unterschiede in der *emotionalen* Regulation festgestellt werden (Tab. 79).

Tab. 77: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln

Schwanzwedeln	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	1	2	9	17	2	4	6	12	34	65	52	100
nein	0	0	3	60	0	0	1	20	1	20	5	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Tab. 78: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln

Schwanzwedeln	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	16	31	4	8	14	27	3	6	15	29	52	100
nein	1	20	3	60	0	0	1	20	0	0	5	100
Summe	17		7		14		4		15		57	

Tab. 79: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln

Schwanzwedeln	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	11	21	5	10	19	37	0	0	17	33	52	100
nein	1	20	1	20	2	40	0	0	1	20	5	100
Summe	12		6		21		0		18		57	

Im Folgenden wurde Schwanzwedeln bei tiefer (Tab. 80-82) von Wedeln bei hoher Schwanzhaltung (Tab. 83-85) unterschieden und entsprechende Verhaltensgruppen gebildet. Weiter wurde unterschieden, ob dieses Verhalten zu mehr oder weniger als 10% der gesamten Reizphase gezeigt wurde. Als maximale Dauer für Schwanzwedeln bei tiefer Rutenhaltung wurde 79% der Reizphase registriert, und 97% der Reizphase wurde als maximale Dauer für Schwanzwedeln bei hoher Schwanzhaltung registriert. Die Gruppe der Hunde, die niemals bei tiefer Schwanzhaltung wedelten, umfasst acht Tiere. Davon wedelten fünf Hunde niemals im Verlauf der Reizphase mit dem Schwanz, drei taten dies bei hoher Schwanzhaltung. Die Gruppe der Hunde, die niemals bei hoher Schwanzhaltung wedelten, umfasste sieben Hunde.

Eine Analyse der *motorischen* Regulation (Tab. 80) zeigte, dass der Anteil der GA-regulierten Hunde mit zunehmender Wedelhäufigkeit bei tiefer Schwanzhaltung abnahm (51%, 43% bzw. 22%). Entsprechend nahm der VA-Bereich zu. Die drei Hunde, deren motorische Regulation sich vorwiegend im deaktivierten GD- oder SD-Bereich aufhielt, wedelten zu über 11% der Reizphasendauer mit dem Schwanz. Mit zunehmender Wedelhäufigkeit bei tiefer Schwanzhaltung (Tab. 81) sank der Anteil an Hunden mit *kognitiv* aktivierter GA- und SA-Regulation (63%, 15% und 11%), die deaktivierte GD- und SD-Regulation nahm hingegen zu (38%, 52% und 60%).

Tab. 80: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln bei tiefer Schwanzhaltung

Schwanzwedeln	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
tief												
nein	0	0	3	38	0	0	1	13	4	50	8	100
1-10%	0	0	4	19	0	0	5	24	12	57	21	100
11-79%	1	4	5	18	2	7	1	4	19	68	28	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Tab. 81: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln bei tiefer Schwanzhaltung

Schwanzwedeln tief	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
nein	2	25	4	50	1	13	1	13	0	0	8	100
1-10%	4	19	1	5	7	33	2	10	7	33	21	100
11-79%	11	39	2	7	6	21	1	4	8	29	28	100
Summe	17		7		14		4		15		57	

Mit zunehmendem Schwanzwedeln bei tiefer Schwanzhaltung sank der prozentuale Anteil der Hunde mit *emotionaler* SD-Regulation. Der prozentuale Anteil der Hunde mit VA-Regulation nahm entsprechend zu (Tab. 82).

Tab. 82: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln bei tiefer Schwanzhaltung

Schwanzwedeln tief	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
nein	1	13	2	25	4	50	0	0	1	13	8	100
1-10%	5	24	1	5	8	38	0	0	7	33	21	100
11-79%	6	21	3	11	9	32	0	0	10	36	28	100
Summe	12		6		21		0		18		57	

Im Folgenden wurde diese Analyse für Schwanzwedeln bei vorwiegend hoher Schwanzhaltung wiederholt. In Tab. 83 ist zu sehen, dass mit zunehmender Wedelhäufigkeit bei hoher Schwanzhaltung die *motorische* Regulationsgüte abnahm (43%, 35% und 12%). Mit zunehmender Wedelhäufigkeit bei hoher Schwanzhaltung (Tab. 84) sank der Anteil *kognitiv* aktiver GA- oder SA-regulierter Hunde (57%, 36% und 3%), entsprechend stieg der Anteil

Tab. 83: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln bei hoher Schwanzhaltung

Schwanzwedeln hoch	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
nein	0	0	3	43	0	0	1	14	3	43	7	100
1-10%	1	6	5	29	0	0	0	0	11	65	17	100
11-79%	0	0	4	12	2	6	6	18	21	64	33	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Tab. 84: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln bei hoher Schwanzhaltung

Schwanzwedeln hoch	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
nein	1	14	3	43	1	14	1	14	1	14	7	100
1-10%	5	29	3	18	2	12	3	18	4	24	17	100
11-79%	11	33	1	3	11	33	0	0	10	30	33	100
Summe	17		7		14		4		15		57	

Tab. 85: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln bei hoher Schwanzhaltung

Schwanzwedeln	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
hoch												
nein	2	29	1	14	3	43	0	0	1	14	7	100
1-10%	0	0	2	12	7	41	0	0	8	47	17	100
11-79%	10	30	3	9	11	33	0	0	9	27	33	*99
Summe	12		6		21		0		18		57	

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

deaktivierter GD- oder SD-regulierter Hunde an (28%, 41% und 66%). Die *emotionale* Regulation der Hunde wies keine klare Tendenz erkennen (Tab. 85). Der größte Anteil an deaktiviert regulierten GD- und SD-Hunden findet sich jedoch in der niemals bei hoher Schwanzhaltung wedelnden Gruppe (72%).

Sich-Erschrecken

Hier wurde nach einem möglichen Regulationsunterschiede zwischen den 50 Hunden, die sich während der Reizphase erschreckten und den sieben Hunden, die dies nicht taten gesucht. Dabei wiesen 43% der Hunde der sich nicht erschreckenden Gruppe *motorisch* eine GA-Regulation auf, jedoch nur 18% der sich erschreckenden Hunde (Tab. 86). In der sich erschreckenden Hundegruppe fiel ein Anteil von 64% VA-Regulation auf.

Tab. 86: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Auftreten einer Schrecksituation

Sich-Erschrecken	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	1	2	9	18	1	2	7	14	32	64	50	100
nein	0	0	3	43	1	14	0	0	3	43	7	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Die *kognitive* Regulation lag bei 60% der sich erschreckenden Hunde im deaktivierten GD- und SD-Bereich (Tab. 87). Die Regulationszustände der sich nicht erschreckenden Hunde waren überwiegend aus dem VA-Bereich. Diese kognitiven Regulationsunterschiede konnten nach statistischer Prüfung als signifikant ($p < 0,05$) bezeichnet werden.

Tab. 87: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Auftreten einer Schrecksituation

Sich-Erschrecken	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	17	34	7	14	13	26	3	6	10	20	50	100
nein	0	0	0	0	1	14	1	14	5	71	7	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

In der *emotionalen* Regulation der beiden Hundegruppen wurden geringere Unterschiede gefunden. In beiden Hundegruppen überwog eine SD-Regulation (Tab. 88).

Tab. 88: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Auftreten einer Schrecksituation

Sich-Erschrecken	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	11	22	5	10	18	36	0	0	16	32	50	100
nein	1	14	1	14	3	43	0	0	2	29	7	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Kopfhaltung

Es wurden zwei Gruppen aufgrund der überwiegenden Kopfhaltung der Hunde während der Reizphase gebildet. Die eine Gruppe umfasste 46 Hunde, die zu über 50% der Reizphase den Kopf hoch trugen (oberhalb der Rückenlinie), die zweite Gruppe diejenigen elf Hunde, die ihn zu über 50% tief trugen (auf Höhe oder unterhalb der Rückenlinie). Es konnten keine nennenswerten Regulationsunterschiede zwischen diesen beiden Hundegruppen festgestellt werden.

Fortbewegung

Springen

Die *motorische* Regulation lag bei 42% der springenden Hunde im aktivierten GA- und SA-Bereich. Aus der nicht springenden Hundegruppe wiesen nur 25% der Hunde eine GA- und SA-Regulation auf (Tab. 89). Die drei Hunde, deren Regulationszustände sich im deaktivierten GD- und SD-Bereich aufhielten, zählten zu der Gruppe der nicht-springenden Tiere.

Tab. 89: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Springen

Springen	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	0	0	8	28	0	0	4	14	17	59	29	100
nein	1	4	4	14	2	7	3	11	18	64	28	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Aus Tab. 90 wird ersichtlich, dass in der springenden Gruppe 59% der Hunde *kognitiv* deaktiviert (GD und SD), sowie nur 10% aktiviert (GA und SA) reguliert waren. In dieser Gruppe fiel zudem ein hoher Anteil an VA-regulierten Hunden auf. Die nicht-springende Gruppe wies zu 29% Hunde mit kognitiv aktivierter Regulation auf. Die Regulationsgüte (GD und GA) zeigte eine Verteilung zugunsten der nicht-springenden Hunde (50% gegenüber 35% der springenden Hunde).

Tab. 90: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Springen

Springen	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	8	28	2	7	9	31	1	3	9	31	29	100
nein	9	32	5	18	5	18	3	11	6	21	28	100
Summe	17		7		14		4		15		57	

Die Regulationsgüte (GD und GA) der *emotionalen* Regulation zeigte eine Verteilung zu Gunsten der springenden Hundegruppe (38% gegenüber 25% der nicht springenden Hunde) und verhielt sich somit entgegengesetzt zu der Regulation des Hautpotentials (Tab. 91).

Tab. 91: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Springen

Springen	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	8	28	3	10	9	31	0	0	9	31	29	100
nein	4	14	3	11	12	43	0	0	9	32	28	100
Summe	12		6		21		0		18		57	

Auf-der-Stelle-Treten, Rückwärts-Treten, Seitwärts-Treten

Dies stellte eine von den drei Gangarten Schritt, Trab und Galopp abweichende Art der Fortbewegung dar. Sie wurde in der hier vorliegenden Untersuchung vermehrt im Zusammenhang mit der Passage der Stressoren beobachtet.

In der Gruppe der tretenden Hunde fiel eine bei 69% der Tiere beobachtete *motorische* VA-Regulation auf. Hunde, die dieses Verhalten nicht zeigten, wiesen zu 46% Regulationszustände einer aktivierten GA- und SA-Regulation auf, die Vergleichsgruppe hingegen nur zu 20% (Tab. 92). Die drei motorisch GD- und SD-regulierten Hunde zählten zu der tretenden Hundegruppe.

Tab. 92: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Auf-der-Stelle-Treten, Rückwärts-Treten, Seitwärts-Treten

Auf-der-Stelle-, Rück-, Seitwärts-Treten	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	1	3	5	17	2	7	1	3	20	69	29	51
nein	0	0	7	25	0	0	6	21	15	54	28	49
Summe	1		12		2		7		35		57	

In der tretenden Hundegruppe fiel in der *kognitiven* Regulation ein höherer Anteil an VA-regulierten Hunden auf (31% gegenüber 21%). In der nicht tretenden Gruppe waren 47% der Hunde kognitiv GD- und GA-reguliert, in der tretenden Gruppe hingegen nur 38%. (Tab. 93).

Tab. 93: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Auf-der-Stelle-Treten, Rückwärts-Treten, Seitwärts-Treten

Auf-der-Stelle-, Rück-, Seitwärts-Treten	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	9	31	2	7	7	24	2	7	9	31	29	51
nein	8	29	5	18	7	25	2	7	6	21	28	49
Summe	17		7		14		4		15		57	

Die *emotionale* Regulation der beiden Hundegruppen zeigte eine der kognitiven ähnliche Güteverteilung. Hier wiesen nur 13% der tretenden sowie 50% der nicht tretenden Hunde eine GD- und GA-Regulation auf (Tab. 94). In der tretenden Gruppe waren zudem 41% der Hun-

de, in der nicht tretenden 21% VA-reguliert. Diese emotionalen Regulationsunterschiede bezüglich der beiden Hundegruppen stellten sich als signifikant heraus ($p < 0,05$).

Tab. 94: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Auf-der-Stelle-Treten, Rückwärts-Treten, Seitwärts-Treten

Auf-der-Stelle-, Rück-, Seitwärts-Treten	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	1	3	3	10	13	45	0	0	12	41	29	51
nein	11	39	3	11	8	29	0	0	6	21	28	49
Summe	12		6		21		0		18		57	

Explorationsverhalten

Schnuppern

Im Verlauf der Reizphase schnupperten 45 Hunde mit unterschiedlicher Dauer und Häufigkeit. Lediglich zwölf Hunde schnupperten während der Reizphase nicht an Objekten der un- belebten Umwelt oder am Boden.

In der Gruppe der nicht schnuppernden Hunde wiesen 50%, in der schnuppernden Gruppe 29% der Hunde eine *motorische* GA- und SA-Regulation auf (Tab. 95). Die nicht schnuppernde Hundegruppe wies einen höheren Anteil an Hunden guter *kognitiver* Regulationsgüte

Tab. 95: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schnuppern

Schnuppern	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	1	2	9	20	2	4	4	9	29	64	45	100
nein	0	0	3	25	0	0	3	25	6	50	12	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Tab. 96: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schnuppern

Schnuppern	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	14	31	3	7	10	22	4	9	14	31	45	100
nein	3	25	4	33	4	33	0	0	1	8	12	100
Summe	17		7		14		4		15		57	

Tab. 97: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schnuppern

Schnuppern	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	9	20	6	13	15	33	0	0	15	33	45	100
nein	3	25	0	0	6	50	0	0	3	25	12	100
Summe	10		6		21		0		18		57	

auf (58% gegenüber 38%). In der schnuppernden Gruppe waren 31% der Hunde VA-reguliert, in der Vergleichsgruppe nur 8% (Tab. 96). Mit der Güte der *emotionalen* Regulation verhielt es sich umgekehrt der kognitiven. Hier lagen die Regulationszustände von 33% der schnuppernden und 25% der nicht schnuppernden Hunde im GD- und GA-Bereich, Zustände schlechter Güte fanden sich vermehrt bei den nicht schnuppernden Hunden (Tab. 97).

Komfortverhalten

Licking Intention

Hier wurden drei Hundegruppen gebildet. Die erste Gruppe fasste diejenigen Hunde zusammen, die während der gesamten Reizphase nur 4-6-mal das Verhaltensmerkmal Licking Intention zeigten. In der zweiten Gruppe wurden diejenigen Hunde summiert, die 7-11-mal die untersuchte Verhaltensweise zeigten, in der dritten Gruppe diejenigen, die dies 12-36-mal taten.

Diejenige Gruppe, die vergleichsweise selten eine Licking Intention zeigte, wies mit 47% der Hunde die meisten *motorisch* GA- und SA-regulierten Hunde auf. Eine solche aktivierte Regulation war in der mittleren Gruppe mit 17% am seltensten vertreten; hier fiel bei 72% der Hunde eine VA-Regulation auf (Tab. 98).

Tab. 98: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Licking Intention

Licking Intention	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
4-6x	0	0	7	30	1	4	4	17	11	48	23	100
7-11x	1	6	2	11	1	6	1	6	13	72	18	100
12-36x	0	0	3	19	0	0	2	13	11	69	16	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

In der *kognitiven* Regulation wies die Gruppe mit der geringsten Licking Intention Häufigkeit mit 52% die beste Regulationsgüte (GD und GA) auf. Die zweitbeste Gruppe hinsichtlich der Regulationsgüte war mit 38% die mit der größten Auftrittshäufigkeit für Licking Intention, gefolgt von der mittleren Gruppe mit 34% (Tab. 99). Regulationszustände der VA-Regulation nahmen mit zunehmender Licking Intention Häufigkeit zu.

Tab. 99: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Licking Intention

Licking Intention	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
4-6x	8	35	4	17	5	22	3	13	3	13	23	100
7-11x	5	28	1	6	4	22	2	11	6	33	18	100
12-36x	4	25	2	13	3	19	1	6	6	38	16	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

In der *emotionalen* Regulation der Hunde (Tab. 100) wiesen die beiden Gruppen der Hunde, die eine Licking Intention besonders selten und häufig zeigten große Gemeinsamkeiten auf. In diesen Gruppen lag eine emotional deaktivierte GD- und SD-Regulation bei 65% bzw. 63% der Hunde vor. Die mittlere Gruppe hingegen wies mit 44% der Hunde den größten Anteil an VA-regulierten Tieren auf.

Tab. 100: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Licking Intention

Licking Intention	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
4-6x	7	30	2	9	8	35	0	0	6	26	23	100
7-11x	1	6	2	11	7	39	0	0	8	44	18	100
12-36x	4	25	2	13	6	38	0	0	4	25	16	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Sich-Schütteln

In der sich schüttelnden Hundegruppe waren 27% der Hunde motorisch aktiviert GA- und SA-reguliert, in der sich nicht schüttelnde Hundegruppe hingegen 37% der Tiere. Des Weiteren wies die sich nicht schüttelnde Gruppe eine bei Weitem bessere Regulationsgüte sowohl im aktivierten als auch im deaktivierten Regulationsbereich auf (Tab. 101). In der sich schüttelnden Gruppe wiesen 42% der Hunde eine schlechte *kognitive* SD- und SA-Regulation auf,

Tab. 101: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Sich-Schütteln

Sich-Schütteln	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	0	0	2	11	2	11	3	16	12	63	19	100
nein	1	3	10	26	0	0	4	11	23	61	38	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Tab. 102: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Sich-Schütteln

Sich-Schütteln	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	5	26	1	5	7	37	1	5	5	26	19	100
nein	12	32	6	16	7	18	3	8	10	26	38	100
Summe	17		7		14		4		15		57	

Tab. 103: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Sich-Schütteln

Sich-Schütteln	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja	2	11	1	5	9	47	0	0	7	37	19	100
nein	10	26	5	13	12	32	0	0	11	29	38	100
Summe	12		6		21		0		18		57	

in der Vergleichsgruppe hingegen nur 26%. Aus der sich nicht schüttelnden Gruppe waren 48% der Hunde GD- und GA-reguliert, von den sich schüttelnden Tieren waren es nur 31% (Tab. 102). Die höhere kognitive Aktivität (GA und SA gegenüber GD und SD) lag ebenfalls in der sich nicht schüttelnden Gruppe vor. Die sich schüttelnde Gruppe wies gegenüber der Vergleichsgruppe weniger Hunde mit einer *emotional* guten GD- und GA-Regulation auf (16% gegenüber 39%). Entsprechend waren die schlecht regulierten Hunde vermehrt in der sich schüttelnden Gruppe zu finden (Tab. 103).

Hecheln

Während der Reizphase zeigten alle Hunde mehr oder weniger stark ausgeprägtes, in den meisten Fällen stressbedingtes Hecheln. Hier wurden die zu untersuchenden Hundegruppen nach Auftrittshäufigkeit des gezeigten Verhaltens gebildet. Dabei zeigten 42 Tiere dieses Verhalten zu mehr als 50% der Reizphasendauer, 15 Tiere hechelten weniger als 50% dieser Zeit. Die Gruppe der wenig hechelnden Hunde unterschied sich in ihrer Regulationsgüte und -aktivität nicht nennenswert von der Gruppe der viel hechelnden Hunde.

Soziale Interaktion

Distanzverkürzendes Verhalten gegenüber dem Besitzer

Es wurden zwei Gruppen anhand des Auftretens von distanzverkürzendem Verhalten der Hunde gegenüber ihrer Besitzer gebildet. Dabei zeigten 33 Hunde im Laufe der Reizphase dieses Verhalten in unterschiedlichem Ausmaß (1-71% der Reizphase), 24 Hunde suchten niemals die Nähe ihrer Besitzer. Es konnten keine bedeutenden Unterschiede in der Regulationsgüte und -aktivität der beiden Hundegruppen gefunden werden. Auch eine Aufteilung der Hunde nach der Auftrittshäufigkeit des untersuchten Verhaltens zeigte keine nennenswerten Regulationsunterschiede.

Leinenzug durch den Hund

Zunächst sei darauf hingewiesen, dass nur sechs Hunde während der Reizphase niemals an der Leine zogen. Diese Hunde wurden im Folgenden unterschieden von denjenigen, die wenig (unter 10% der Reizphasendauer) oder viel (über 10% der Reizphasendauer) an der Leine zogen.

Aus Tab. 104 ist zu entnehmen, dass die Anzahl der *motorisch* aktivierten GA- und SA-regulierten Hunde mit zunehmendem Leinenzug seitens der Hunde abnahm (50%, 41% und 19%). Die viel an der Leine ziehende Gruppe wies zu 77% VA-regulierte Hunde auf.

Tab. 104: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Verhalten Leinenzug durch den Hund während der Reizphase

Leinenzug durch den Hund	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja >10%	0	0	1	5	1	5	3	14	17	77	22	100
ja <10%	0	0	10	34	1	3	2	7	16	55	29	100
nein	1	17	1	17	0	0	2	33	2	33	6	100
Summe	1	2	12	21	2	4	7	12	35	61	57	100

In Tab. 105 ist zu sehen, dass die *kognitive* Regulationsgüte (GD und GA) und -aktivität (GA und SA) mit zunehmendem Leinenzug abnahm (66%, 41% und 36% bzw. 33%, 24% und 9%). Die Anzahl der Hunde, die eine kognitiv schlechte Regulation aufwiesen, nahm hingegen mit zunehmendem Leinenzug zu (0%, 28% und 45%).

Tab. 105: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Verhalten Leinenzug durch den Hund während der Reizphase

Leinenzug durch den Hund	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja >10%	8	36	0	0	8	36	2	9	4	18	22	100
ja <10%	7	24	5	17	6	21	2	7	9	31	29	100
nein	2	33	2	33	0	0	0	0	2	33	6	100
Summe	17	30	7	12	14	25	4	7	15	26	57	100

Diejenige Hundegruppe, die prozentual im Verlauf der Reizphase am meisten an der Leine zog, war *emotional* (Tab. 106) am schlechtesten reguliert. Hier wiesen 45% der Hunde eine Regulation im SD-Bereich auf, in den anderen Gruppen 34% bzw. 17%. Bei den nicht-ziehenden Hunden fiel auf, dass sie zu 50% VA-reguliert waren.

Tab. 106: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Verhalten Leinenzug durch den Hund während der Reizphase

Leinenzug durch den Hund	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja >10%	4	18	1	5	10	45	0	0	7	32	22	100
ja <10%	6	21	5	17	10	34	0	0	8	28	29	100
nein	2	33	0	0	1	17	0	0	3	50	6	100
Summe	12	21	6	11	21	37	0	0	18	32	57	100

Besitzerverhalten

Leinenzug durch den Besitzer

Der Tab. 107 ist zu entnehmen, dass die Anzahl der *motorisch* aktivierten Hunde (GA und SA) mit zunehmendem Leinenzug durch die Besitzer abnahm (83%, 34% und 19%). Aus der Hundegruppe, deren Besitzer viel an der Leine zogen, wiesen 73% der Tiere eine VA-Regulation auf. Die Anzahl der *kognitiv* GD- und GA-regulierten Hunde einer Gruppe nahm mit zunehmendem Leinenzug durch die Besitzer ab (50%, 45% und 36%), der Anteil VA-regulierter Hunde hingegen zu (Tab. 108). In der *emotionalen* Regulation der Hunde wurden Regulationsunterschiede zwischen den Hundegruppen noch deutlicher (Tab. 109). Hier sank

Tab. 107: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und einem Leinenzug durch den Besitzer

Leinenzug durch den Besitzer	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja >10%	0	0	3	14	2	9	1	5	16	73	22	100
ja <10%	1	3	7	24	0	0	3	10	18	62	29	100
nein	0	0	2	33	0	0	3	50	1	17	6	100
Summe	1	2	12	21	2	4	7	12	35	61	57	100

Tab. 108: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und einem Leinenzug durch den Besitzer

Leinenzug durch den Besitzer	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja >10%	4	18	4	18	4	18	2	9	8	36	22	100
ja <10%	11	38	2	7	9	31	1	3	6	21	29	100
nein	2	33	1	17	1	17	1	17	1	17	6	100
Summe	17	30	7	12	14	25	4	7	15	26	57	100

Tab. 109: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und einem Leinenzug durch den Besitzer

Leinenzug durch den Besitzer	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
ja >10%	1	5	2	9	14	64	0	0	5	23	22	100
ja <10%	8	28	2	7	6	21	0	0	13	45	29	100
nein	3	50	2	33	1	17	0	0	0	0	6	100
Summe	12	21	6	11	21	37	0	0	18	32	57	100

die Anzahl der gut regulierten Hunde (GD und GA) mit zunehmendem Leinenzug (88%, 35% und 14%), die Anzahl der SD-regulierten Hunde einer Gruppe nahm hingegen zu (17%, 21% und 64%).

Stressor-assoziiertes-Verhalten

Sich-Umwenden zum Stressor

Während der Reizphase kam es bei 37 der Hunde zu einem Zurückblicken zu dem soeben passiert Stressor, 20 Hunde zeigten diese Verhalten nicht. Bei den sich umwendenden Hunden variierte die Auftrittshäufigkeit für das Verhalten zwischen einem und 18 mal, im Durchschnitt trat das Verhalten in der Hundegesamtheit 2,1 mal pro Hund innerhalb der Reizphase auf.

Mit zunehmendem Sich-Umwenden zum Stressor (Tab. 110) nahm die *motorische* Regulationsgüte (GD und GA) sowie -aktivität (GA und SA) ab (40%, 24% und 0% bzw. 55%, 29% und 0%). Die Anzahl der VA-regulierten Hunde einer Gruppe nahm hingegen mit zunehmendem Umwenden zu (40%, 67% und 81%). Es konnte ein schwach signifikanter Zusammenhang zwischen der motorischen Regulation und der Auftrittshäufigkeit eines Sich-Umwendens der Hunde gefunden werden (Tab. 113). Die Hundegruppe, die sich nicht nach dem Stressor umsaß, wies die meisten Hunde einer *kognitiven* GD- und GA-Regulation auf (55% gegenüber 34% und 37%). In der sich umwendenden Gruppe wiesen mehr Hunde eine VA-Regulation auf, als dies in der sich nicht umwendenden Gruppe der Fall war (Tab. 111). In der *emotionalen* Regulation (Tab. 112) wiesen die Gruppen der sich nicht und häufig umwendenden Tiere nur geringe Unterschiede auf. Die emotionale Regulation der ersten Gruppe unterschied sich schwach signifikant (Tab. 113) von der Gruppe der sich wenig umwendenden Tiere. Dabei zeigten in der Gruppe, die sich 1-2-mal nach dem Stressor umblickte, 57% der Hunde eine VA-Regulation.

Tab. 110: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Sich-Umwenden zum Stressor

Sich-Umwenden zum Stressor	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
0x	0	0	8	40	1	5	3	15	8	40	20	100
1-2x	1	5	4	19	0	0	2	10	14	67	21	100
3-18x	0	0	0	0	1	6	2	13	13	81	16	100
Summe	1		12		2		7		35		57	

Tab. 111: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Sich-Umwenden zum Stressor

Sich-Umwenden zum Stressor	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
0x	7	35	4	20	5	25	1	5	3	15	20	100
1-2x	5	24	2	10	6	29	1	5	7	33	21	100
3-18x	5	31	1	6	3	19	2	13	5	31	16	100
Summe	17		7		14		4		15		57	

Tab. 112: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Sich-Umwenden zum Stressor

Sich-Umwenden zum Stressor	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
0x	6	30	3	15	8	40	0	0	3	15	20	100
1-2x	3	14	1	5	5	24	0	0	12	57	21	100
3-18x	3	19	2	13	8	50	0	0	3	19	16	100
Summe	12		6		21		0		18		57	

Abschließend kann gesagt werden, dass mit Hilfe der Methode 1 nur in wenigen Fällen eine Signifikanz der Zusammenhänge zwischen einem untersuchten Verhaltensmerkmal einer Hundegruppe und deren zuvor bestimmten überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität nachgewiesen werden konnte. Die nachstehende Tab. 113 soll einen Überblick über diese Fälle geben.

Tab. 113: Signifikanz der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Verhalten der Hunde sowie der Besitzer während der Reizphase

	Verhaltensmerkmal	Analysekriterium	Signifikanz			
			EMG	HP	SYM	
1	Stehen	gestreckt/geknickt	n. s.	n. s.	n. s.	
		Schwanzhaltung hoch/tief	>50% hoch/tief	n. s.	n. s.	n. s.
		Schwanzwedeln	ja/nein	n. s.	n. s.	n. s.
	Schwanzwedeln tief	0-20%/>20%	n. s.	n. s.	n. s.	
		0-50%/>50%	n. s.	n. s.	n. s.	
		<10%/>10%	n. s.	n. s.	n. s.	
	Schwanzwedeln hoch	0-10%/>10%	n. s.	n. s.	n. s.	
		<10%/>10%	n. s.	n. s.	n. s.	
	Sich-Erschrecken	ja/nein	n. s.	<i>s. (0,597>0,549; p<0,05)</i>	n. s.	
Kopfhaltung hoch/tief	>50% hoch/tief	n. s.	n. s.	n. s.		
2	Springen Auf-der-Stelle-, Rück-, Seitwärts-Treten	ja/nein	n. s.	n. s.	n. s.	
		ja/nein	n. s.	n. s.	<i>s. (0,362>0,360; p<0,05)</i>	
3	Schnuppern	ja/nein	n. s.	n. s.	n. s.	
4	Licking Intention	4-6x/7-11x	n. s.	n. s.	n. s.	
		4-6x/12-36x	n. s.	n. s.	n. s.	
		7-11x/12-36x	n. s.	n. s.	n. s.	
	Sich-Schütteln	ja/nein	n. s.	n. s.	n. s.	
Hecheln	<50%/>50%	n. s.	n. s.	n. s.		
5	distanzverkürz. Verhalten Leinenzug durch Hund	ja/nein	n. s.	n. s.	n. s.	
		ja/nein	n. s.	n. s.	n. s.	
6	Leinenzug durch Besitzer	<10%/>10%	n. s.	n. s.	n. s.	
		ja/nein	n. s.	n. s.	<i>s. (0,578>0,527; p<0,1)</i>	
7	Sich-Umwenden zu Stres- sor	0x/1-2x	n. s.	n. s.	<i>s. (0,421>0,381; p<0,1)</i>	
		0x/3-18x	<i>s. (0,413>0,409; p<0,1)</i>	n. s.	n. s.	
		1-2x/3-18x	n. s.	n. s.	n. s.	

1 = Körperhaltung; 2 = Fortbewegung; 3 = Explorationsverhalten; 4 = Komfortverhalten; 5 = Interaktion mit dem Besitzer; 6 = Besitzerverhalten; 7 = Stressor bezogenes Verhalten; distanzverkürz. Verhalten = distanzverkürzendes Verhalten gegenüber dem Besitzer; n. s. = nicht signifikant für $p < 0,1$

4.3.3.2 Bildung von Hundegruppen nach deren Geschlecht, Alter, Ausbildung, Reizphasendauer und Verhalten mit anschließender Berechnung der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität aller Regulationszustände einer Gruppe (Methode 2)

Im Folgenden wurden Regulationszustände von Hundegruppen mit anschließender Bestimmung der Regulationsbereiche dieser Gruppen (Kap. 3.3.3.3) analysiert. Für die Analyse der Geschlechts- und Altersgruppen gingen dabei alle Regulationszustände in die Berechnung ein, die während der Reizphase bei dieser Gruppe gefunden wurden. Für die Analyse von Verhaltensgruppen waren es all diejenigen, die während des Verhaltens aufgetreten sind.

Geschlecht

In der *motorischen* Regulation (Tab. 114) wurden hochsignifikante Unterschiede ($p < 0,01$) zwischen den männlichen und weiblichen Hundegruppen festgestellt. Der Anteil an aktiviert regulierten Tieren (GA und SA) war in der weiblichen Gruppe mit 47% der Tiere gegenüber der männlichen höher (41%). Die männliche Gruppe wies mit 34% eine größere Anzahl an VA-regulierten Tieren auf als die weibliche mit 30%. Eine Analyse der *kognitiven* Regulation (Tab. 115) ergab für die männlichen Tiere einen höheren Anteil an GD- und GA-regulierten Hunden (41% gegenüber den 36% weiblichen), sowie einen geringeren Anteil SD- und SA-regulierten Hunden (36% gegenüber den 41% weiblichen). Die weibliche Hundegruppe wies jedoch kognitiv 30% aktivierte Hunde auf, die männliche 22%. Die geschlechtsbezogenen kognitiven Regulationsunterschiede konnten als hochsignifikant ($p < 0,001$) ausgewiesen werden. Mit den geschlechtsbezogenen emotionalen Regulationsunterschieden der Hunde verhielt es sich umgekehrt zu den kognitiven. In der weiblichen Gruppe wiesen 41% der Hunde eine GD- und GA-Regulation auf, in der männlichen 38%. In der männlichen Gruppe waren 39% der Hunde SD- und SA-reguliert, in der weiblichen 33% (Tab. 116). Diese Unterschiede der emotionalen Regulation zwischen den Geschlechtsgruppen stellten sich als signifikant ($p < 0,05$) heraus.

Tab. 114: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht

Geschlecht	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
männlich	566	11	1011	19	764	14	1162	22	1838	34	5341	100
weiblich	252	9	670	23	416	14	692	24	889	30	2919	100
Summe	818		1681		1180		1854		2727		8260	

Tab. 115: Hautpotential: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht

Geschlecht	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
männlich	1456	27	741	14	1483	28	407	8	1254	23	5341	100
weiblich	602	21	425	15	766	26	431	15	695	24	2919	100
Summe	2058		1166		2249		838		1949		8260	

Tab. 116: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht

Geschlecht	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
männlich	1116	21	892	17	1538	29	529	10	1266	24	5341	100
weiblich	659	23	533	18	688	24	254	9	785	27	2919	100
Summe	1775		1425		2226		783		2051		8260	

Alter

Die mit Hilfe der Methode 2 festgestellten *motorischen* (0,048>0,043; p<0,001) und *kognitiven* (0,045>0,043; p<0,001) Regulationsunterschiede zwischen den beiden Altersgruppen der Hunde können als hoch signifikant bezeichnet werden.

Eine überwiegende Verteilung der *motorischen* Regulationszustände zugunsten der verteilten In der jüngeren Hundegruppe zählten 43% der Regulationszustände zum aktivierten Bereich (GA und SA), in der älteren Gruppe waren es 42% (Tab. 117). In der älteren Gruppe zählten 3% mehr Regulationszustände in den Bereich guter Regulationsgüte (GD und GA), als dies in der jüngeren Gruppe der Fall war.

Tab. 117: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Alter

Alter	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
2-5 Jahre	441	10	838	19	595	13	1081	24	1475	33	4430	100
6-10 Jahre	377	10	843	22	585	15	773	20	1252	33	3830	100
Summe	818		1681		1180		1854		2727		8260	

In der jüngeren Hundegruppe zählten 28% der *kognitiven* Regulationszustände zum aktivierten Bereich, in der älteren Hundegruppe 20% (Tab. 118). Dabei wies die jüngere Gruppe vergleichsweise mehr Regulationszustände einer SA-Regulation auf. Die ältere Hundegruppe zeigte einen etwas höheren Anteil GD- und GA-Regulation (40% gegenüber 38%).

Tab. 118: Hautpotential: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Alter

Alter	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
2-5 Jahre	1023	23	681	15	1211	27	562	13	953	22	4430	100
6-10 Jahre	1035	27	485	13	1038	27	276	7	996	26	3830	100
Summe	2058		1166		2249		838		1949		8260	

Zwischen der *emotionalen* Regulationsgüte und -aktivität der beiden Altersgruppen konnte kein nennenswerter Unterschied nachgewiesen werden (Tab. 119).

Tab. 119: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Alter

Alter	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
2-5 Jahre	925	21	796	18	1212	27	415	9	1082	24	4430	100
6-10 Jahre	850	22	629	16	1014	26	368	10	969	25	3830	100
Summe	1775		1425		2226		783		2051		8260	

Ausbildung

Unterschieden wurde wiederholt zwischen den Hunden mit und ohne polizeiliche Ausbildung. Es konnten signifikante Regulationsunterschiede zwischen beiden Hundegruppen gesehen werden.

Tab. 120: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Ausbildung

Polizeiliche Ausbildung	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
Ja	143	6	480	22	304	14	533	24	745	34	2205	100
Nein	675	11	1201	20	876	14	1321	22	1982	33	6055	100
Summe	818		1681		1180		1854		2727		8260	

Tab. 121: Hautpotential: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Ausbildung

Polizeiliche Ausbildung	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
Ja	732	33	278	13	627	28	160	7	408	19	2205	100
Nein	1326	22	888	15	1622	27	678	11	1541	25	6055	100
Summe	2058		1166		2249		838		1949		8260	

Tab. 122: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Ausbildung

Polizeiliche Ausbildung	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
Ja	466	21	421	19	490	22	241	11	587	27	2205	100
Nein	1309	22	1004	17	1736	29	542	9	1464	24	6055	100
Summe	1775		1425		2226		783		2051		8260	

In der polizeilich geführten Hundegruppe lagen in der *motorischen* Regulation zu 46% aktivierte GA- und SA-Zustände vor, in der privaten zu 42%. Die Regulationsgüte der privaten Hunde war jedoch mit 31% besser als die der polizeilichen Hunde mit 28% an GD- und GA-Zuständen (Tab. 120). Diese Unterschiede in der Regulation der Muskelaktivität konnte als hochsignifikant bezeichnet werden ($0,047 > 0,041$; $p < 0,01$). Die polizeiliche geführte Hundegruppe wies mit 46% GD- und GA-Zuständen gegenüber den 37% der privaten Gruppe die bessere Güte in der *kognitiven* Regulation auf (Tab. 121). Die privat gehaltenen Hunde wiesen eine kognitive Regulationsaktivität (GA und SA) von 26%, die polizeilich geführten Hunde von 20% auf. Regulationszustände des VA-Bereichs waren um 6% mehr in der privaten Gruppe vertreten. Diese Regulationsunterschiede zwischen den Hunden mit und ohne polizeilicher Ausbildung stellten sich als hochsignifikant heraus ($0,113 > 0,049$; $p < 0,001$). Die polizeilich geführte Hundegruppe wies eine bessere *emotionale* Regulationsgüte (GD und GA) auf als die private. Diese Hunde zeigten zu 40% Regulationszustände einer GD- und GA- Regulation gegenüber 39% der privaten. Entsprechend lagen in der privaten Hundegrup-

pe 38% SD- und SA- Zustände vor, in der polizeilich geführten Hundegruppe 33% (Tab. 122). Diese Unterschiede können ebenfalls als hochsignifikant bezeichnet werden ($0,044 > 0,041$; $p < 0,01$).

Passagegruppen am Stressor Gitterrosttreppe

In die Berechnung des gruppendurchschnittlichen Regulationstyps gingen alle Regulationszustände ein, die für die Passagegruppen PG 1-4 (Kap. 3.5.3) während der Konfrontation mit dem taktilen Stressor Gitterrosttreppe gefunden wurden. Es konnten eine Reihe Zusammenhänge zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren Passageverhalten festgestellt werden. Zum Signifikanztest für die Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität siehe Tab. 129.

Die PG 1 wies die beste *motorische* Regulationsgüte (GD und GA; 55%) sowie die höchste Regulationsaktivität (GA und SA; 55%) auf. Die PG 4 war die Gruppe, in der die geringste Anzahl GD- und GA-Zustände (27%) sowie die höchste Anzahl VA-Zustände (42%) zu finden war (Tab. 123). Eine Zusammenfassung der Ergebnisse im Sinne einer Gegenüberstellung der PG 1-2 und PG 3-4 mit errechnetem Durchschnittswert aus je zwei Gruppen ergab die bessere Güte (GD und GA; durchschnittlich 44% gegenüber 31%) sowie die höhere Aktivität (GA und SA; durchschnittlich 50% gegenüber 44%) für die ersten beiden Gruppen. Die größeren Anteile VA-Regulation (durchschnittlich 74% gegenüber 56%) konnten in den letzten beiden Gruppen gefunden werden. Die *kognitive* Regulationsgüte (GD und GA) der PG 1-2 lag über derjenigen der PG 3-4 (durchschnittlich 34% gegenüber 26%). Die Regulationsaktivität (GA und SA) der PG 1-2 lag ebenfalls über derjenigen der PG 3-4 (durchschnittlich 37% gegenüber 16%). Entsprechend fanden sich mehr deaktivierte Regulationszustände (GD und SD) in den PG 3-4, als in den PG 1-2 (durchschnittlich 53% gegenüber 45%). Dieser Berechnung lag die Tab. 124 zugrunde. Die *emotionale* Regulation zeigte mit zunehmendem Zögern am Stressor eine Abnahme der Regulationsgüte (GD und GA; Tab. 125). Eine zusammenfassende Betrachtung der PG 1-2 zeigte gegenüber der PG 3-4 die bessere Güte (durchschnittlich 43% gegenüber 34%). Die PG 3-4 waren die emotional aktivierteren (GA und SA; durchschnittlich 28% gegenüber 22%), mit zudem geringerem Anteil deaktivierter Zustände (GD und SD; durchschnittlich 51% gegenüber 62%). Zudem fiel ein großer Anteil VA-regulierter Zustände in der PG 4 auf (32%).

Tab. 123: Elektromyogramm: Beziehung zwischen dem Passageverhalten an der Gitterrosttreppe und der Regulationsgüte und -aktivität der Passagegruppen PG 1-4

Passagegruppe Gitterrosttreppe	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
PG 1	23	13	77	42	9	5	23	13	51	28	183	100
PG 2	34	14	43	18	37	15	62	26	67	28	243	100
PG 3	34	11	76	24	57	18	50	16	103	32	320	100
PG 4	5	2	62	25	20	8	55	23	102	42	244	100

Tab. 124: Hautpotential: Beziehung zwischen dem Passageverhalten an der Gitterrosttreppe und der Regulationsgüte und -aktivität der Passagegruppen PG 1-4

Passagegruppe Gitterrosttreppe	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
PG 1	35	19	23	13	58	32	33	18	34	19	183	100
PG 2	31	13	56	23	47	19	45	19	64	26	243	100
PG 3	59	18	12	4	139	43	22	7	88	28	320	100
PG 4	47	19	27	11	88	36	22	9	60	25	244	100

Tab. 125: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen dem Passageverhalten an der Gitterrosttreppe und der Regulationsgüte und -aktivität der Passagegruppen PG 1-4

Passagegruppe Gitterrosttreppe	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
PG 1	60	33	28	15	50	27	23	13	22	12	183	100
PG 2	76	31	18	7	79	33	20	8	50	21	243	100
PG 3	80	25	49	15	93	29	63	20	35	11	320	100
PG 4	39	16	30	12	79	32	19	8	77	32	244	100

Weiter wurde untersucht, ob sich innerhalb der PG 1 die privat gehaltenen von den polizeilich geführten Hunden hinsichtlich ihrer motorischen, kognitiven und emotionalen Regulation unterscheiden. Aus der Betrachtung der Summe der Gesamtzeit der beiden Hundegruppen wurde deutlich, dass die privaten Hunde im Durchschnitt 1,7-mal mehr Zeit für die Passage der Gitterrosttreppe beanspruchten als die polizeilich geführten Hunde.

Tab. 126: Elektromyogramm: Differenzierung der Passagegruppe PG 1 in private und polizeilich geführte Hunde und Analyse der Regulationsgüte und -aktivität bei der Passage der Gitterrosttreppe

Passagegruppe Gitterrosttreppe	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
PG 1 Polizei	11	16	26	38	3	4	4	6	24	35	68	100
PG 1 Privat	12	10	51	44	6	5	19	17	27	23	115	100

Tab. 127: Hautpotential: Differenzierung der Passagegruppe PG 1 in private und polizeilich geführte Hunde und Analyse der Regulationsgüte und -aktivität bei der Passage der Gitterrosttreppe

Passagegruppe Gitterrosttreppe	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
PG 1 Polizei	8	12	4	6	36	53	11	16	9	13	68	100
PG 1 Privat	27	23	19	17	22	19	22	19	25	22	115	100

Tab. 128: Sympathikusaktivität: Differenzierung der Passagegruppe PG 1 in private und polizeilich geführte Hunde und Analyse der Regulationsgüte und -aktivität bei der Passage der Gitterrosttreppe

Passagegruppe Gitterrosttreppe	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
PG 1 Polizei	23	34	9	13	8	12	18	26	10	15	68	100
PG 1 Privat	37	32	19	17	42	37	5	4	12	10	115	100

Die private Hundegruppe wies in der *motorischen* Regulation eine größere Anzahl GA- und SA-Zustände auf als dies in der polizeilich geführten Gruppe der Fall war (61% gegenüber 44%). Die letztere Gruppe wies einen vergleichsweise höheren Anteil VA-Zustände auf (Tab. 126). Die Gruppe der privaten Hunde zeigte in der *kognitiven* Regulation (Tab. 127) die bessere Güte (GD und GA; 40% gegenüber 18%). Umgekehrt fanden sich mehr SD- und SA-

Zustände in der polizeilichen als in der privaten Gruppe (69% gegenüber 38%). Die kognitive Aktivität (GA und SA) fiel ebenfalls zugunsten der privaten Hunde aus (36% gegenüber 22%). Die *emotionale* Regulationsaktivität (GA und SA) war bei der polizeilichen Hundegruppe höher als in der privaten (39% gegenüber 21%). Ebenso wies diese Gruppe den höheren Anteil an VA-Zuständen auf (Tab. 128).

Tab. 129: Signifikanznachweis für die Beziehung zwischen dem Passageverhalten an der Gitterrosttreppe und der Regulationsgüte und -aktivität der Passagegruppen PG 1-4

Passagegruppen Gitterrosttreppe	Signifikanz der Regulationsunterschiede		
	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
PG 1/ PG 2	s. (0,230>0,191; p<0,001)	*n. s.	*n. s.
PG 1/ PG 3	s. (0,203>0,181; p<0,001)	*n. s.	*n. s.
PG 1/ PG 4	s. (0,272>0,191; p<0,001)	*n. s.	s. (0,198>0,191; p<0,001)
PG 2/ PG 3	*n. s.	s. (0,136>0,116; p<0,05)	*n. s.
PG 2/ PG 4	s. (0,142>0,123; p<0,05)	s. (0,111>0,112; p<0,1)	s. (0,153>0,148; p<0,01)
PG 3/ PG 4	s. (0,165>0,135; p<0,01)	*n. s.	s. (0,206>0,166; p<0,001)
PG 1 Pol./ Priv.	*n. s.	s. (0,224>0,208; p<0,05)	s. (0,264>0,249; p<0,01)

*n. s. = nicht signifikant bei p<0,1

Reizphasendauer

Es konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen den drei Geschwindigkeitsgruppen bezogen auf die Reizphasendauer und der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hundegruppen nachgewiesen werden (Tab. 133).

In der *motorischen* Regulation (Tab. 130) der drei Geschwindigkeitsgruppen konnte mit zunehmender Zeitdauer eine Abnahme der GA- und SA-Zustände gesehen werden (47%, 42% und 39%). Entsprechend wies die langsamste Gruppe den größten, die schnellste Gruppe den geringsten Anteil GD- und SD-Zustände auf (28%, 24% und 21%). Die drei Gruppen wiesen in der *kognitiven* Regulation eine mit zunehmender benötigter Zeitdauer ansteigende Anzahl SD- und SA-Zustände auf (25%, 37% und 43%). Insbesondere die langsame Gruppe zeigte einen hohen Anteil an SD-regulierten Zuständen (Tab. 131). Die Güte der *emotionalen* Regulation (Tab. 132) erwies sich in der schnellen Gruppe als am besten, in der langsamen Gruppe als am schlechtesten. Regulationszustände guter Güte nahmen mit zunehmender Zeitdauer ab (GD und GA; 41%, 40% und 33%), die schlechter Güte zu (SD und SA; 33%, 33% und 47%).

Tab. 130: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und ihrer durchschnittlichen Reizphasendauer

Reizphasendauer	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
unter Durchschnitt	188	7	564	22	367	14	639	25	844	32	2602	100
Durchschnitt	412	11	784	22	457	13	734	20	1208	34	3595	100
über Durchschnitt	218	11	333	16	356	17	481	23	675	33	2063	100
Summe	600		1348		824		1373		2052		6197	

Tab. 131: Hautpotential: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und ihrer durchschnittlichen Reizphasendauer

Reizphasendauer	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
unter Durchschnitt	779	22	389	11	640	18	252	7	542	15	2602	72
Durchschnitt	772	21	553	15	886	25	426	12	958	27	3595	100
über Durchschnitt	507	25	224	11	723	35	160	8	449	22	2063	100
Summe	1551		942		1526		678		1500		6197	

Tab. 132: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und ihrer durchschnittlichen Reizphasendauer

Reizphasendauer	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
unter Durchschnitt	627	24	451	17	609	23	270	10	645	25	2602	100
Durchschnitt	814	23	619	17	863	24	314	9	985	27	3595	100
über Durchschnitt	334	16	355	17	754	37	199	10	421	20	2063	100
Summe	1441		1070		1472		584		1630		6197	

Tab. 133: Signifikanznachweis für die Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der Gruppenzugehörigkeit entsprechend ihrer durchschnittlichen Reizphasendauer

Reizphasendauer	Signifikanz der Regulationsunterschiede		
	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
unter/im Durchschnitt	s. (0,044>0,042; p<0,01)	s. (0,085>0,050; p<0,001)	*n. s.
im/über Durchschnitt	s. (0,425>0,046; p<0,001)	s. (0,090>0,054; p<0,001)	s. (0,70>0,054; p<0,001)
unter/über Durchschnitt	s. (0,207>0,054; p<0,001)	s. (0,095>0,057; p<0,001)	s. (0,080>0,057; p<0,001)

*n. s. = nicht signifikant bei p<0,1

Verhalten

Es wurden einige ausgewählte Verhaltensweisen der Hunde und der Besitzer nach dieser Methode untersucht, um eine Signifikanz für zuvor vermutete Regulationszusammenhänge nachweisen zu können. Hierbei wurde die Regulation von Hundegruppen während sich gegenseitig ausschließenden Merkmalen untersucht.

Stehen gestreckt / Stehen eingeknickt

Berücksichtigt wurden die Regulationszustände aller Hunde während der Reizphase. Dies umfasste 39 Hunde, die insgesamt 263sec mit durchgestreckten Gelenken standen sowie 27 Hunde, die insgesamt 132sec mit eingeknickten Gelenken standen. Es konnte ein signifikanter Regulationsunterschied zwischen diesen beiden Verhaltensgruppen sowohl in der *motorischen* als auch in der *kognitiven* Regulation während dieser Zeiten nachgewiesen werden (0,176>0,174 bzw. 0,191>0,174; p<0,01).

Während gestreckten Stehens konnte eine bessere *motorische* Regulationsgüte festgestellt werden, als dies während eingeknickten Stehens der Fall war (Tab. 134). Regulationszustände aus den GD- und GA-Bereichen traten vermehrt (32% gegenüber 24%), die der SD- und SA-

Bereiche vermindert auf (38% gegenüber 40%). Eine VA-Regulation konnte vermehrt während eingeknickten Stehens gefunden werden.

Tab. 134: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und der Körperhaltung Stehen gestreckt bzw. Stehen eingeknickt im Verlauf der Reizphase

Stehen	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
gestreckt	37	14	48	18	57	22	42	16	79	30	263	100
eingeknickt	13	10	18	14	17	13	36	27	48	36	132	100
Summe	50		66		74		78		127		395	

In der *kognitiven* Regulation (Tab. 135) war eine Güteverteilung zugunsten des gestreckten Stehens zu erkennen. Hier lag gegenüber dem eingeknickten Stehen ein größerer Anteil GD- und GA-Zustände (29% und 27%), sowie ein geringerer Anteil SD- und SA-Zustände (37% und 57%) vor. Dabei wiesen die Hunde während eingeknickten Stehens einen höheren Anteil an aktivierten Zuständen auf (GA und SA; 37% und 20%).

Tab. 135: Hautpotential: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und der Körperhaltung Stehen gestreckt bzw. Stehen eingeknickt im Verlauf der Reizphase

Stehen	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
gestreckt	50	19	25	10	71	27	25	10	92	35	263	100
eingeknickt	18	14	17	13	44	33	32	24	21	16	132	100
Summe	68		42		115		57		113		395	

Die Analyse der *emotionalen* Regulationsunterschiede (Tab. 136) während den beiden untersuchten Formen des Stehens ergab ein zu den anderen beiden Parametern passendes Ergebnis, für das allerdings keine Signifikanz nachgewiesen werden konnte. Hier konnte während des gestreckten Stehens die bessere Regulationsgüte festgestellt werden. Es lagen gegenüber einem eingeknickten Stehen mehr Zustände des GD- und GA- Bereichs (38% und 33%) sowie weniger Zustände des SD- und SA-Bereichs (40% und 42%) vor.

Tab. 136: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und der Körperhaltung Stehen gestreckt bzw. Stehen eingeknickt im Verlauf der Reizphase

Stehen	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
gestreckt	74	28	26	10	82	31	24	9	57	22	263	100
eingeknickt	31	23	13	10	44	33	12	9	32	24	132	100
Summe	105		39		126		36		89		395	

Leinenzug durch den Hund / – durch den Besitzer / lockere Leinenführung

Es konnten Regulationsunterschiede unterschiedlicher Signifikanz in Abhängigkeit von der Art der Leinenführung festgestellt werden (Tab. 140).

In der *motorischen* Regulation der Hunde konnte während eines Leinenzugs durch den Hund gegenüber den anderen beiden Gruppen der größte Anteil aktivierter Zustände (GA und SA) festgestellt werden (45%, 41% und 42%). Diese Gruppe wies zudem den größten Anteil VA-Zustände auf (Tab. 137). Ein Leinenzug seitens des Besitzers führte in der *kognitiven* Regulation der Hunde zu einem Güteverlust (GD und GA; 34% gegenüber 40% bei lockerer Leine bzw. 42% bei Leinenzug Hund). In diesen Momenten wiesen die Hunde zudem den größten Anteil an VA-Zuständen auf (Tab. 138). Bei der Analyse der *emotionalen* Regulation der Hunde konnte während eines Leinenzugs durch den Besitzer ein geringer Güteverlust (GD und GA; 39% gegenüber je 40%), sowie eine Zunahme deaktivierter Zustände (GD und SD; 53% gegenüber je 47%) festgestellt werden (Tab. 139). Während eines Leinenzugs seitens der Hunde lag der größte Anteil emotionaler Aktivität vor (GA und VA; 31% gegenüber 26% bei Leinenzug Besitzer und 27% bei lockerer Leine).

Tab. 137: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und eines Leinenzugs durch den Hund bzw. den Besitzer bzw. lockerer Leinenführung im Verlauf der Reizphase

Leinenführung	Elektromyogramm											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
Leinenzug Hund	72	8	195	21	118	12	225	24	338	36	948	100
Leinenzug Besitzer	116	14	177	21	133	16	172	20	250	29	848	100
Leine locker	485	10	1009	20	698	14	1095	22	1652	33	4939	100
Summe	188		372		251		397		588		1796	

Tab. 138: Hautpotential: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und eines Leinenzugs durch den Hund bzw. den Besitzer bzw. lockerer Leinenführung im Verlauf der Reizphase

Leinenführung	Hautpotential											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
Leinenzug Hund	282	30	116	12	284	30	98	10	168	18	948	100
Leinenzug Besitzer	175	21	114	13	244	29	81	10	234	28	848	100
Leine locker	1274	26	713	14	1341	27	499	10	1112	23	4939	100
Summe	457		230		528		179		402		1796	

Tab. 139: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und eines Leinenzugs durch den Hund bzw. den Besitzer bzw. lockerer Leinenführung im Verlauf der Reizphase

Leinenführung	Sympathikusaktivität											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
Leinenzug Hund	203	21	177	19	248	26	116	12	204	22	948	100
Leinenzug Besitzer	190	22	143	17	262	31	80	9	173	20	848	100
Leine locker	1067	22	879	18	1247	25	431	9	1315	27	4939	100
Summe	393		320		510		196		377		1796	

Tab. 140: Signifikanznachweis für die Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und eines Leinenzugs durch den Hund bzw. den Besitzer bzw. lockerer Leinenführung im Verlauf der Reizphase

Leinenführung	Signifikanz des Zusammenhangs zwischen der Leinenführigkeit der Hunde und der Regulationsgüte und -aktivität		
	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
Leinenzug Hd./Bes.	s. (0,096>0,092; p<0,001)	s. (0,099>0,092; p<0,001)	*n. s.
Leinenzug Hd./kein	*n. s.	s. (0,048>0,043; p<0,1)	s. (0,052>0,048; p<0,05)
Leinenzug Bes./kein	s. (0,059>0,051; p<0,05)	s. (0,062>0,061; p<0,01)	s. (0,063>0,061; p<0,01)

Bes. = Besitzer; Hd. = Hund; *n. s. = nicht signifikant bei p<0,1

4.3.4 Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens

Es wurden einige interessant erscheinende Verhaltensmerkmale der Hunde ausgewählt und eine Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Regulationszustände während des Auftretens dieser Verhaltensmerkmale verglichen mit der verbleibenden Reizphasendauer, in der dieses Verhalten nicht gezeigt wurde, erstellt.

4.3.4.1 Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände im Verhaltenskontext

Analyse aufgetretener Regulationszustände während einer Licking Intention der Hunde

In diese Analyse gingen 535 Auftrittsmomente für das Merkmal Licking Intention ein, was 535sec und somit Regulationszuständen pro Parameter entsprach. Während einer Licking Intention kam es zu einer maximalen Zu- oder Abnahme der absoluten Auftrittshäufigkeit einzelner Regulationszustände um 2,6% gegenüber der Auftrittshäufigkeit während der verbleibenden Reizphasenzeit ohne Licking Intention (Abb. 29). Diese Regulationsunterschiede während einer Licking Intention gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit stellten eine Tendenz dar, die sich für keinen der drei Parameter statistisch sichern ließ.

Analyse aufgetretener Regulationszustände während eines Sich-Erschreckens der Hunde

Untersucht wurden 64 Schreckmomente bei 48 Hunden. Dabei fielen 47 Schreckmomente auf die Konfrontation mit dem optischen Stressor Schirm, 14 Schreckmomente auf das Einsetzen des Glockengeläuts, zwei auf den taktilen Kontakt mit dem Wackelbrett und einer auf das Betreten der Gitterrosttreppe. Jeder Schreckmoment wurde für die Dauer von 1sec gewertet, dauerte in der bildgenauen Auswertung (Interact[®]) jedoch meist kürzer. Es ging für jeden Schreckmoment ein Regulationszustand pro Parameter in die Analyse ein (Abb. 30). Diese Regulationsunterschiede der Schreckmomente gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit stellten eine Tendenz dar, die sich für keinen der drei Parameter statistisch sichern ließ.

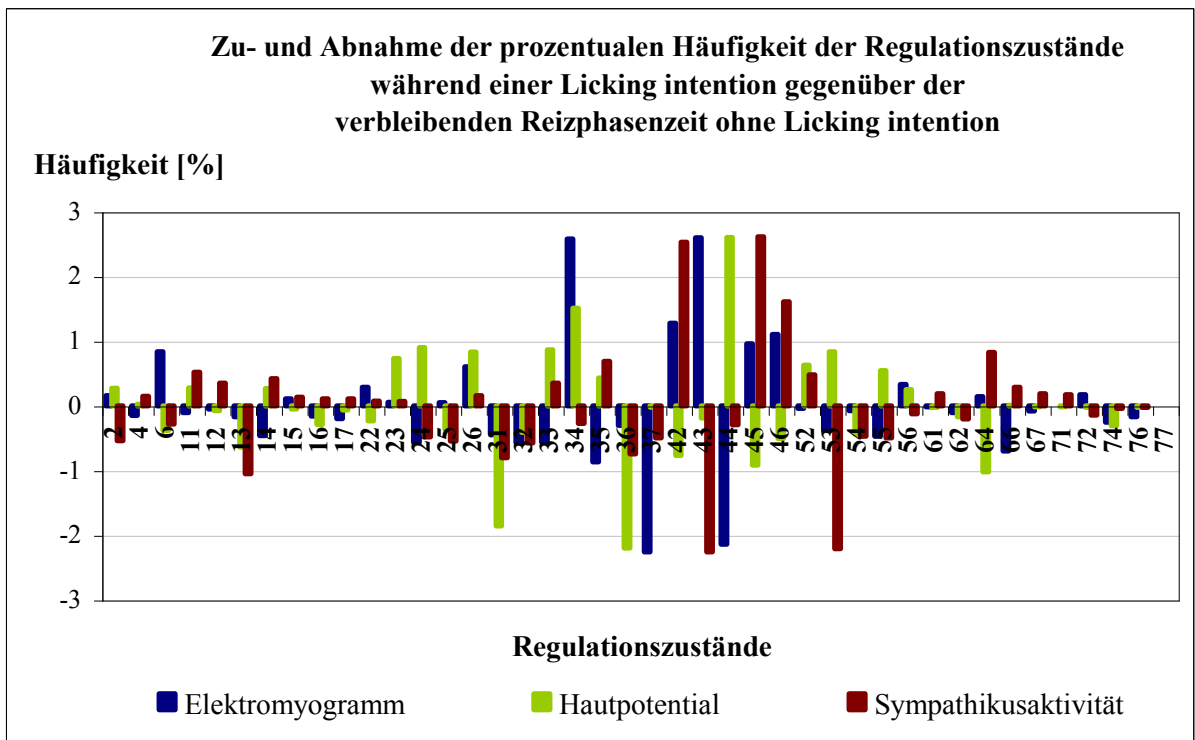


Abb. 29: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während 535sec **Licking Intention** gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit ohne Licking Intention

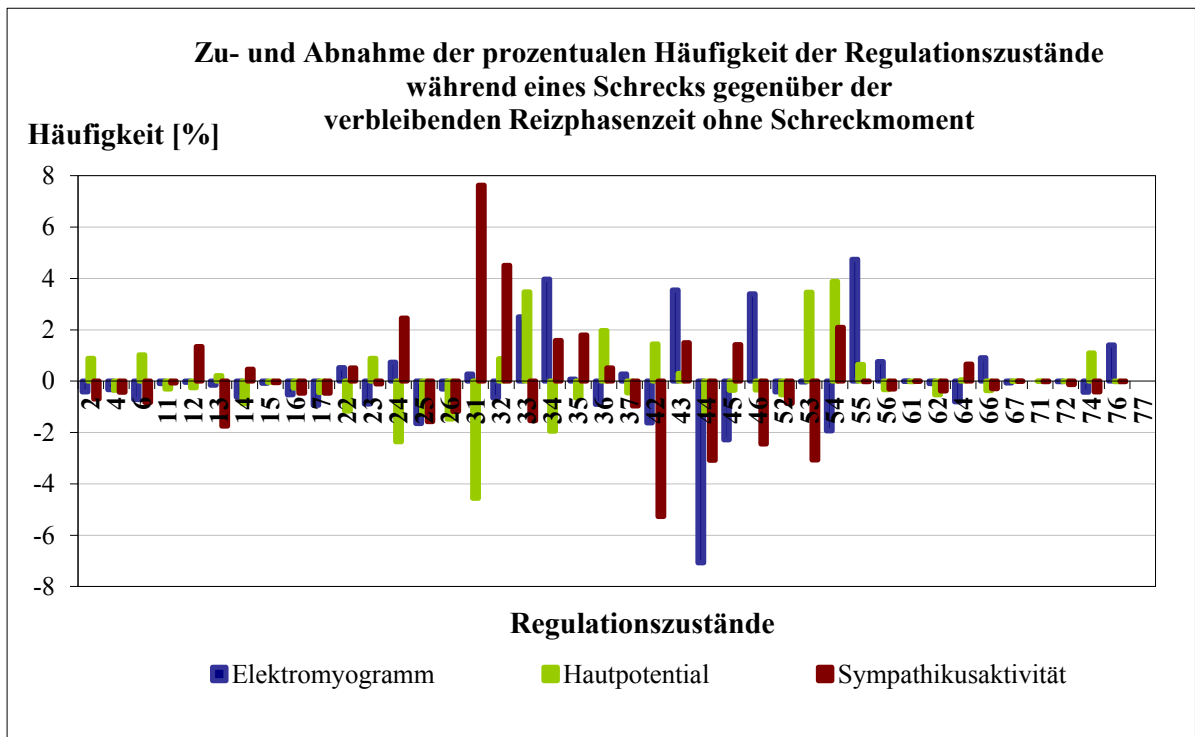


Abb. 30: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während 64 **Schreckmomenten** gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit ohne Schreck

Analyse aufgetretener Regulationszustände während einer Lautgebung der Hunde

Während der Reizphase kam es bei acht von 57 Hunden in elf Situationen zu Lautgebung. Dabei trat Bellen und Knurren ausschließlich bei der Konfrontation mit dem optischen Stressor Schirm, Fiepen vorwiegend an der Gitterrosttreppe auf (Tab. 141). Untersucht wurde, ob sich die unterschiedliche Motivation der Lautäußerung (Eisfeld, 1966; Nowak, 1999; Feddersen-Petersen, 2004; Meyer, 2004; Feddersen-Petersen, 2008) in den Regulationsprozessen der Hunde widerspiegelte.

Tab. 141: Lautgebung Knurren, Fiepen und Bellen bei acht Hunden an den Stressoren Schirm und Gitterrosttreppe

Hund	Stressor	Lautgebung	Dauer in sec
Lucie	Schirm	Knurren	1
Lucie	Schirm	Bellen	6
Asko	Schirm	Bellen	3
Luk	Schirm	Bellen	13
Pancho	Schirm	Bellen	1
Jule	Schirm	Fiepen	4
Lorbas	Schirm	Fiepen	3
Hilde	Gitterrosttreppe	Fiepen	3
Jule	Gitterrosttreppe	Fiepen	3
Nike	Gitterrosttreppe	Fiepen	11
Pancho	Gitterrosttreppe	Fiepen	1

Bei den Auftrittsmomenten des Bellens handelte es sich um Lautgebung unterschiedlicher Intensität und Dauer, die sich in allen Fällen als Folge einer Schrecksituation gegen den Stressor Schirm bzw. die ihn bedienende Hilfsperson richtete. Da es sich um eine kleine Gruppe an Tieren handelte, die eine Lautäußerung zeigten, können die Ergebnisse nur als Tendenz eines Unterschieds zwischen den verschiedenen Arten der Lautäußerung angesehen werden. Knurren wurde aufgrund des einmaligen Auftretens von 1sec in der Untersuchung vernachlässigt. Eine Analyse der Zu- und Abnahme der prozentualen Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während dieser beiden Formen der Lautäußerung gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit der gleichen Hunde ohne Lautäußerung machte einen interessanten Regulationsprozess deutlich (Abb. 31-32). Es fiel eine, wenn auch prozentual geringe, Abnahme des RZ 24 in der kognitiven und emotionalen Regulation während beider Formen der Lautgebung auf. Nachstehende Tab. 142 verdeutlicht die Verteilung der gefundenen Regulationszustände während der zwei untersuchten Formen der Lautgebung auf die verschiedenen Güte- und Aktivitätsbereiche des Periodischen Systems.

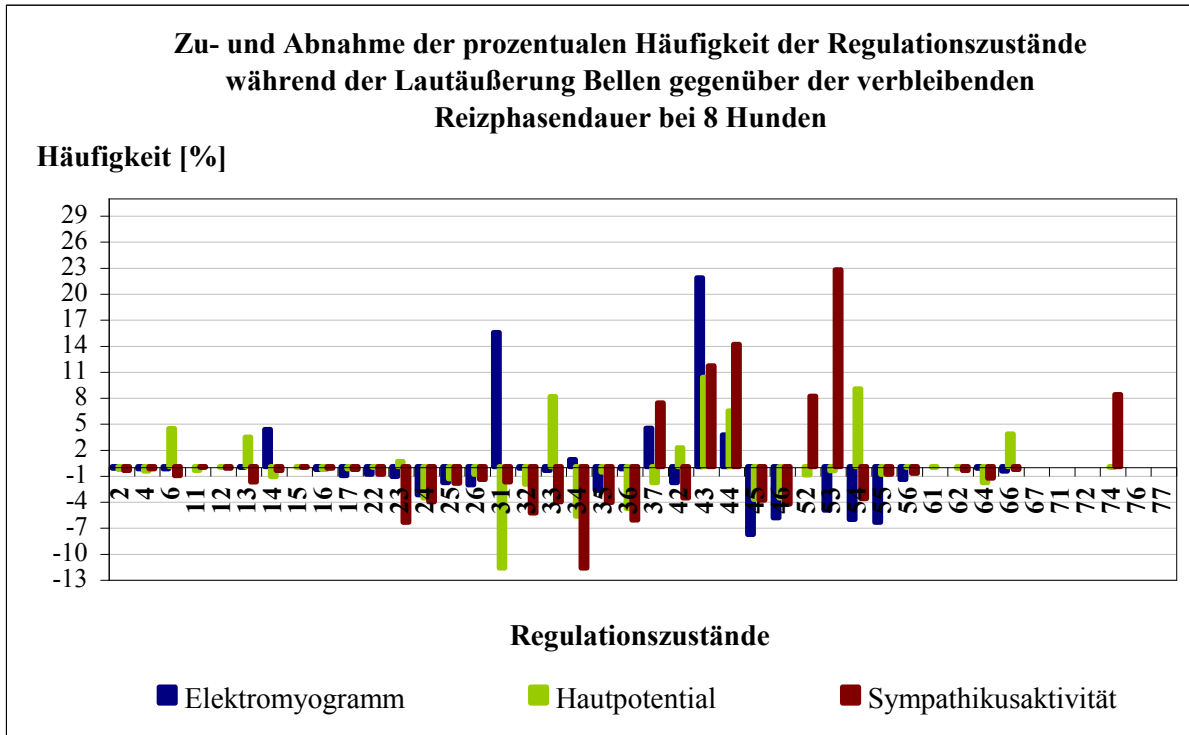


Abb. 31: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während 23sec **Bellens** gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit ohne Bellen

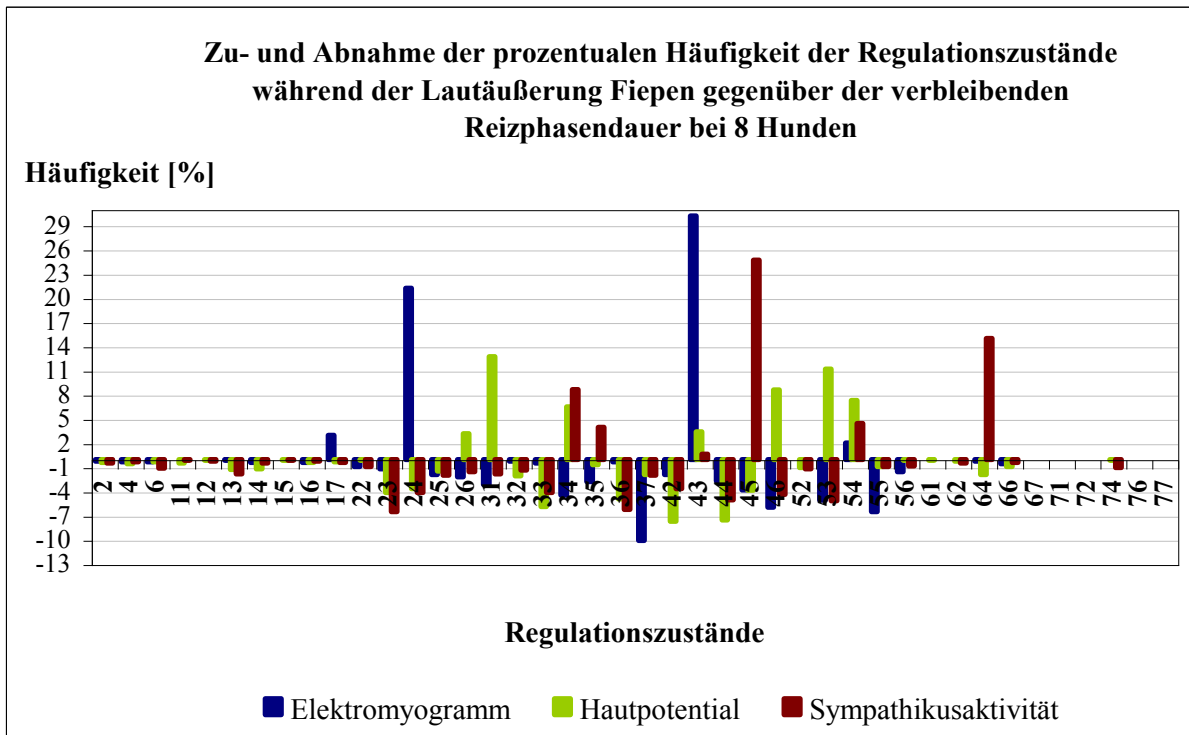


Abb. 32: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während 25sec **Fiepens** gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit ohne Fiepen

Tab. 142: Prozentuale Regulationsgüte und -aktivität der 8 Hunde während 48sec Lautgebung; Bellen: n = 23; Fiepen n = 25

Regulationsbereich	Bellen			Fiepen		
	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM
GD	17	22	0	0	24	4
GA	22	4	9	8	4	8
GVA	13	0	0	28	12	20
SD	30	39	61	40	36	12
SA	0	4	0	4	12	28
SVA	17	30	30	20	12	28
Summe	99*	99*	100	100	100	100

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Analyse aufgetretener Regulationszustände während einer negativen Einwirkung durch den Besitzer

Eine Analyse aller während einer negativen Besitzereinwirkung aufgetretenen Regulationszustände ergab einen sichtbaren Unterschied zur Regulation in der verbleibenden Reizphasenzeit ohne negative Einwirkung (Abb. 33). Eine negative Einwirkung durch die Besitzer konnte bei 27 der 57 Hunde (47%) in insgesamt 117sec beobachtet werden, wobei vier Hunde von der gleichen Person geführt wurden. Dies entsprach 117 analysierten Regulationszuständen. Dabei variierte die negative Einwirkung auf die Hunde zwischen 1sec und 17sec, im Durchschnitt lag sie bei 4sec. Unter dem Begriff „negative Einwirkung durch die Besitzer“ summieren sich Leinenruck, unsanftes Schieben oder Stoßen des Hundes und Zerren am Hund gegen dessen Widerstand.

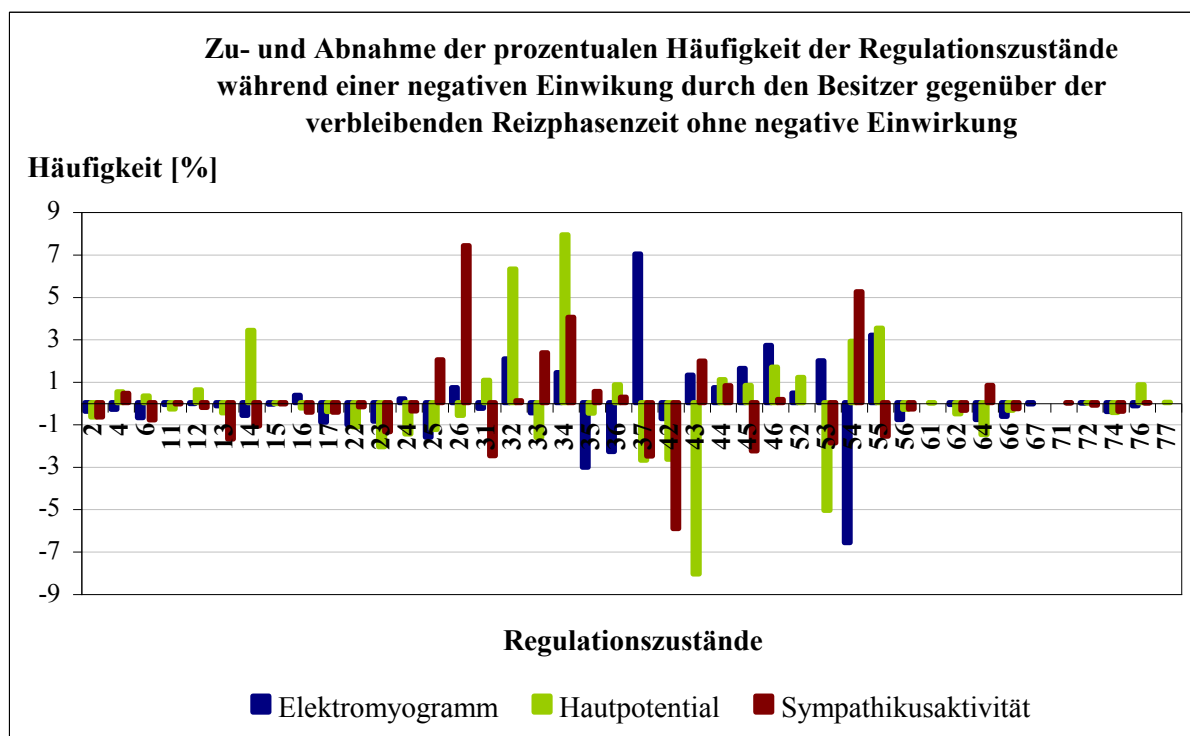


Abb. 33: Prozentuale Auftretshäufigkeit der Regulationszustände während 117sec **negativer Einwirkung** durch den Besitzer gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit ohne eine solche

Zur Signifikanz der unterschiedlichen Regulation der Hunde während ausgewählter Verhaltensmerkmale verglichen mit der verbleibenden Reizphasendauer ohne Auftreten dieser Merkmale siehe Tab. 143.

Tab. 143: Signifikanz der Beziehung zwischen dem Auftreten ausgewählter Verhaltensmerkmale der Hunde sowie der Besitzer und der aufgetretenen Regulationszustände der Hunde

Analysekriterium	Signifikanz der Regulationsunterschiede während ausgewählter Merkmale und der verbleibenden Reizphasendauer		
	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
Licking Intention	n. s. (0,022<0,055; p<0,1)	n. s. (0,018<0,055; p<0,1)	n. s. (0,027<0,055; p<0,1)
Sich-Erschrecken	n. s. (0,074<0,153; p<0,1)	n. s. (0,104<0,153; p<0,1)	n. s. (0,117<0,153; p<0,1)
Bellen	s. (0,335>0,293; p<0,05)	n. s. (0,196<0,263; p<0,1)	s. (0,529>0,415; p<0,001)
Fiepen	n. s. (0,240<0,247; p<0,1)	n. s. (0,222<0,247; p<0,1)	s. (0,302>0,275; p<0,05)
negative Einwirkung	n. s. (0,085<0,114; p<0,1)	n. s. (0,101<0,114; p<0,1)	n. s. (0,073<0,114; p<0,1)

4.3.4.2 Änderung der Regulationsgüte und -aktivität im Verhaltenskontext

Analyse einer Änderung der Regulationsgüte und -aktivität aufgrund eines Sich-Schüttelns der Hunde

Es wurden 19 Hunde, die sich während der Reizphase ein oder mehrmals schüttelten auf ihre Regulationsänderung unmittelbar nach dem Sich-Schütteln untersucht. Dabei gingen 23 Auftrittsmomente für Sich-Schütteln in die Untersuchung ein (Tab. 144-145).

Tab. 144: Änderung der **Regulationsgüte** der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität von 19 Hunden unmittelbar nach Auftreten des Verhaltensmerkmals Sich-Schütteln bei 23 Auftrittsmomenten

Regulationsgüte	Zunahme		Abnahme		unverändert		Summe	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Elektromyogramm	7	30	7	30	9	39	23	*99
Hautpotential	13	57	5	22	5	22	23	*101
Sympathikusaktivität	14	61	4	17	5	22	23	100
Summe	34		16		19		69	

* mathematisch bedingter Rundungsfehler

Tab. 145: Änderung der **Regulationsaktivität** der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität von 19 Hunden unmittelbar nach Auftreten des Verhaltensmerkmals Sich-Schütteln bei 23 Auftrittsmomenten

Regulationsaktivität	Zunahme		Abnahme		unverändert		Summe	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%
Elektromyogramm	6	26	6	26	11	48	23	100
Hautpotential	8	35	6	26	9	39	23	100
Sympathikusaktivität	6	26	4	17	13	57	23	100
Summe	20		16		33		69	

Es konnte kein Zusammenhang zwischen Veränderungen der *motorischen* Regulationsgüte und dem Sich-Schütteln der Hunde gesehen werden. Die motorische Regulationsaktivität blieb in 48% der Fälle unverändert, zu je 26% kam es zu einer Zu- und einer Abnahme. Für die *kognitive* und *emotionale* Regulation konnte eine Zunahme der Regulationsgüte in 57%

bzw. 61% der Fälle festgestellt werden. Die Regulationsaktivität dieser Parameter blieb in 39% bzw. 57% der Fälle unverändert.

4.3.5 Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen

Es wurden Hunde, die in bestimmten Punkten eine ähnliche Regulation aufwiesen, auf ihre Verhaltensmerkmale untersucht. Es sollte geklärt werden, ob eine bestimmte überwiegende Regulationsform auch ein ähnliches Verhalten zur Folge habe.

Motorisch überwiegend deaktivierte Regulation (GD und SD)

Die drei privat gehaltenen Rüden *Lorbas*, *Rex* und *Dando* wiesen während der Reizphase eine überwiegend deaktivierte Regulation (52%, 42% und 47%) ihrer Muskelaktivität auf. Bei *Lorbas* und *Rex* lag die Regulation dabei zu 46% bzw. 29% im SD-Bereich, bei *Dando* zu 33% im GD-Bereich (Tab. 146).

Tab. 146: Elektromyogramm: Prozentuale Anteile der Regulationsgüte und -aktivität dreier Hunde mit motorisch überwiegend deaktivierter Regulation während der Reizphase

Hund	GD		GA		SD		SA		VA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Lorbas	8	6	23	17	62	46	3	2	38	28	134	99*
Rex	27	13	21	10	60	29	44	21	53	26	205	99*
Dando	45	33	15	11	19	14	31	23	27	20	137	101*

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Es wurde untersucht, ob sich diese drei Hunde in der absoluten und prozentualen Auftretshäufigkeit bestimmter Verhaltensmerkmale während der Reizphase von derjenigen der verbleibenden 54 Hunde unterschieden. Folgende Tendenz war erkennbar: überdurchschnittlich häufig tiefe Kopf- und Schwanzhaltung, Schnuppern, Leinenzug durch den Besitzer, negative Einwirkung durch den Besitzer sowie überdurchschnittlich lange Kontaktzeiten mit den Stressoren; unterdurchschnittlich häufig Sich-Erschrecken (0-1 Schreckmoment), Auf-der-Stelle-Treten, Springen (niemals) und Licking Intention bei diesen drei Hunden. Der statistische Test ergab für *Lorbas* einen signifikanten Verhaltensunterschied ($p < 0,05$) gegenüber dem Durchschnitt der verbleibenden 54 Hunde. Er war es auch, der von den drei Hunden meisten Auftretsmomente deaktivierter motorischer Regulation aufwies (52% der Reizphasendauer).

Überwiegende kognitiv gut regulierte deaktivierte Regulation (GD)

Im Verlauf der Reizphase wiesen 17 Hunde eine überwiegende Zugehörigkeit ihrer *kognitiven* Regulationszustände zum GD-Bereich auf. Dabei lag der Anteil dieses Regulationsbereichs an der gesamten Reizphase zwischen 31% und 63%, durchschnittlich bei 43%. Der Vergleich der prozentualen Auftretshäufigkeit der Verhaltensmerkmale dieser Hunde ergab hochsignifikante Unterschiede ($p < 0,001$) zu denjenigen der kognitiv anders regulierten 40 Hunde (Anh. 10).

4.3.6 Einzeltieranalyse

Es wurden fünf Hunde ausgewählt, die sich in den Kriterien Alter, Geschlecht, Ausbildung, Nutzung, Haltungsbedingungen und Wesensart möglichst unterscheiden sollten. Die Wahl traf auf die Hündin *Hilde* und die Rüden *Santos*, *Charlie*, *Cäsar* und *Basko K.*. Es folgte eine detaillierte Analyse ihres Verhaltens und ihre motorischen, kognitiven und emotionalen Regulation hinsichtlich deren Beziehung im zeitlichen Ablauf.

4.3.6.1 Hundeauswahl

Die für die Einzeltieranalyse ausgewählten fünf Hunde *Hilde*, *Santos*, *Charlie*, *Cäsar* und *Basko K.* waren verschiedenen Alters, ein Tier war weiblich. Die Hunde waren unterschiedlichen Arten der Ausbildung unterzogen worden und wurden unterschiedlich gehalten und genutzt (Tab. 147). Ihre Wesenseinschätzung durch die Besitzer fiel ebenfalls unterschiedlich aus (Tab. 148). Die Hunde *Hilde*, *Charlie* und *Cäsar* nahmen an der Studie auf dem Testplatz in Cottbus teil, die Hunde *Santos* und *Basko K.* in Berlin.

Tab. 147: Geschlecht, Alter, Ausbildung, Nutzung und Haltungsbedingungen fünf ausgewählter Einzeltiere

	Hilde	Santos	Charlie	Cäsar	Basko K.
Geschlecht	weiblich	männlich	männlich	männlich	männlich
Alter	2 Jahre	4 Jahre	3 Jahre	10 Jahre	5 Jahre
Ausbildung	keine	Rauschgift	Rettungsstaffel	Schutzdienst	?
Nutzung	privat	Polizei	privat	privat	Polizei
Haltung	Z, GS	WH	WH, GS	WH, Z, GS	WH, GS

GS = Grundstück; WH = Wohnhaus; Z = Zwinger

Tab. 148: Wesenseinschätzung der fünf ausgewählten Einzeltiere durch ihre Besitzer

	Hilde	Santos	Charlie	Cäsar K.	Basko K.
Selbstsicherheit	unsicher	unsicher	unsicher	selbstsicher	selbstsicher
Umtrieblichkeit	ruhig	unruhig	unruhig	unruhig	ruhig
Ausgeglichenheit	ausgeglichen	nervös	nervös	aufmerksam	ausgeglichen
Agonismus	defensiv	defensiv	defensiv	offensiv	offensiv
Sonstiges	umweltunsicher	-	-	leicht reizbar	leicht reizbar

4.3.6.2 Ergebnisse der Verhaltensanalyse

Passageverhalten am Stressor Gitterrosttreppe

Die fünf ausgewählten Einzeltiere zeigten unterschiedliches Verhalten bei der Bewältigung der Reizphase, insbesondere der Passage des taktilen Stressors Gitterrosttreppe. Die dabei benötigten Zeiten, die Zugehörigkeit zu einer Passagegruppe aufgrund von Zögern vor dem Hindernis sowie der vorangegangene Stressor sind für diese Hunde in Tab. 149 aufgeführt.

Auftrittshäufigkeit markanter Verhaltensmerkmale

Die folgende Tab. 150 stellt die aufgetretenen Verhaltensmerkmale der fünf Einzeltiere gegenüber. Dabei ergibt die Summe auch bei sich ausschließenden Verhaltensmerkmalen nicht

Tab. 149: Passagezeiten und Gruppenzugehörigkeit von fünf Einzeltieren aufgrund ihres Verhaltens am Stressor Gitterrosttreppe

	Hilde	Santos	Charlie	Cäsar K.	Basko K.
Reizphase					
Dauer	02min:24sec	01min:43sec	01min:34sec	01min:47sec	01min:38sec
	Durchschnitt	< Durchschnitt	< Durchschnitt	< Durchschnitt	< Durchschnitt
Gitterrosttreppe					
Dauer	34sec	4sec	6sec	14sec	5sec
	> Durchschnitt	< Durchschnitt	< Durchschnitt	Durchschnitt	< Durchschnitt
Passagegruppe	4	1	1	3	1
Passageversuche	6 negative	1	1	2	1
vorheriger Reiz	Glocke	Glocke	Schirm	Schirm	Glocke

Tab. 150: Absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit der Verhaltensmerkmale von fünf Einzeltieren und ihren Besitzern sowie der Stressoreinflüsse in Sekunden während der Reizphase (+/-10sec)

Verhalten der Hunde und der Besitzer sowie Stressoreinflüsse	Hilde		Santos		Charlie		Cäsar		Basko K.	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Stehen mit gestreckten Gelenken	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
Stehen mit eingeknickten Gelenken	12	7	3	2	2	2	1	1	1	1
Stehen auf den Hintergliedmaßen	0	0	1	1	0	0	0	0	4	3
Sitzen	4	2	14	11	0	0	11	9	9	8
Schwanzhaltung tief	138	84	91	74	106	93	49	39	1	1
Schwanzhaltung hoch	17	10	13	11	8	7	57	45	108	92
Schwanzbewegung wedelnd tief	16	10	26	21	2	2	41	32	1	1
Schwanzbewegung wedelnd hoch	17	10	13	11	4	4	57	45	107	91
Schwanzbewegung ruhend	131	80	84	68	108	95	28	22	10	8
Kopfhaltung hoch	139	85	101	82	96	84	101	80	86	73
Kopfhaltung tief	24	15	20	16	15	13	25	20	32	27
Schritt	138	84	53	43	86	75	114	90	101	86
Trab	4	2	38	31	20	18	0	0	1	1
Galopp	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
Hüpfen, Springen, Hochspringen	0	0	13	11	1	1	0	0	2	2
Auf-der-Stelle-, Seit-, Rückwärts-Treten	6	4	6	5	3	3	2	2	1	1
Sich-Drehen	11	7	22	18	7	6	9	7	13	11
Sich-Erschrecken	2	1	1	1	2	2	0	0	1	1
Schnuppern	1	1	1	1	4	4	8	6	5	4
Lautäußerung	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Licking Intention	5	3	18	15	9	8	9	7	10	8
Sich-Schütteln	0	0	3	2	0	0	0	0	2	2
Hecheln	108	66	33	27	54	47	96	76	65	55
Körperpflege	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
Distanzverkürzendes Verhalten	0	0	13	11	13	11	0	0	3	3
Kopf dem Besitzer zugewandt	7	4	17	14	22	19	3	2	11	9
Leine locker	116	71	107	87	89	78	86	68	108	92
Leinenzug durch den Hund	13	8	10	8	2	2	12	9	5	4
Leinenzug durch den Besitzer	31	19	2	2	1	1	19	15	5	4
Besitzer positiv/neutral	32	20	15	12	18	16	28	22	7	6
Negative Einwirkung auf den Hund	15	9	2	2	0	0	2	2	0	0
Stressorkontakt	25	15	11	9	16	14	20	16	13	11
Passieren des Stressors	37	23	9	7	12	11	20	16	9	8
Sich-Umwenden zum Stressor	4	2	0	0	2	2	3	2	0	0
belebte Umwelt	14	9	9	7	11	10	9	7	13	11

Reizphasendauer +/-10sec: Hilde 164sec, Santos 123sec, Charlie 114sec, Cäsar 127sec, Basko K. 118sec

in allen Fällen 100%. Die Differenz entstand durch kürzere Zeitspannen, in denen das entsprechende Merkmal aufgrund mangelhafter Sicht auf den Hund nicht zu beurteilen war.

Die statistische Prüfung ergab, dass *Basko K.* sich in seinem Verhalten hochsignifikant ($p < 0,001$) von den anderen vier Hunden unterschied (Tab. 151).

Tab. 151: Signifikanz der unterschiedlichen Auftrittshäufigkeit ausgewählter Verhaltensmerkmale von fünf Einzeltieren

Hunde	Signifikanz der Verhaltensunterschiede fünf ausgewählter Einzeltiere
Hilde / Santos	s. (0,084 > 0,078; $p < 0,01$)
Hilde / Charlie	s. (0,073 > 0,066; $p < 0,05$)
Hilde / Cäsar	s. (0,076 > 0,076; $p < 0,01$)
Hilde / Basko K.	s. (0,124 > 0,093; $p < 0,001$)
Santos / Charlie	*n. s.
Santos / Cäsar	s. (0,070 > 0,069; $p < 0,05$)
Santos / Basko K.	s. (0,125 > 0,101; $p < 0,001$)
Charlie / Cäsar	s. (0,094 > 0,084; $p < 0,01$)
Charlie / Basko K.	s. (0,142 > 0,102; $p < 0,001$)
Cäsar / Basko K.	s. (0,069 > 0,062; $p < 0,1$)

*n. s. = nicht signifikant bei $p < 0,1$

Hilde

Hilde zeigte während der Reizphase eine überwiegend hohe Kopfhaltung (85%), während der jeweiligen Einwirkung der Stressoren trug sie den Kopf tief. Der akustische sowie der optische Stressor ließen die Hündin erschrecken. Während der sechs Passageversuche an der Gitterrosttreppe wechselte die Kopfhaltung häufig. In je 9sec dieses Reizphasenabschnitts stand die Hündin mit eingeknickten Gelenken bzw. trat auf der Stelle/ seitwärts/ rückwärts (je 26% des Reizphasenabschnitts). Sie zeigte in dieser Zeitspanne vier der insgesamt fünf Licking Intention. Während des Abschnitts der Gitterrosttreppe wedelte Hilde bei tiefer Schwanzhaltung (47% des Reizphasenabschnitts). Ebenso in der Startsituation. Die übrige Reizphasendauer trug sie die Rute ruhend bis leicht pendelnd. Die wiederholte Passageverweigerung der Hündin veranlasste die Besitzerin in 9sec des Reizphasenabschnitts (26%) zum Zerren am Halsband und Schieben des Hundes, was als unfreundliches Einwirken auf den Hund notiert wurde. Während des sechsten Versuchs der Besitzerin, die Hündin zur Passage der Gitterrosttreppe zu bewegen, zeigte diese Lautäußerung in Form von Fiepen. Während der Passage aller vier Stressoren zog die Besitzerin an der Leine (19% der Reizphase). Die Passage des Wackelbretts verlief ohne Besonderheiten. Die Hündin suchte während der gesamten Reizphase niemals die Nähe ihrer Besitzerin.

Santos

Der Rüde Santos trug den Kopf während der Reizphase überwiegend hoch (82%). So auch zu Beginn der Reizphase sowie bei Passage des ersten Stressors (akustischer Reiz). Erst kurz vor

der Passage der Gitterrosttreppe und bis zur Beendigung des Reizphasenabschnitts des Wackelbretts kam es zu einem häufigen Wechsel der Kopfhaltung. Der Rüde begann kurz nach der Passage der Gitterrosttreppe zu hecheln, was eine vergleichsweise geringe Hechelhäufigkeit mit sich brachte (24% der Reizphase). Eine sehr schnelle Passage des Hindernisses Wackelbrett veranlasste den Rüden zum Leinenzug, die Besitzerin daraufhin zum Leinenruck. Der Abschnitt an der Eckfahne nach Passage des Wackelbretts war gekennzeichnet durch ein Sich-Schütteln mit anschließendem Richtungswechsel, darauffolgendem Stehen mit eingeknickten Gelenken, zweimaliger Licking Intention und distanzverkürzendem Verhalten gegenüber der Besitzerin. Im anschließenden letzten Viertel der Reizphase trug der Rüde den Kopf wieder hoch. Insgesamt fiel Santos mit sieben von den Wendungen unabhängigen Drehmomenten sowie 13 Sequenzen hüpfen/springen (11% der Reizphase) auf. Von dem Abgang von der Gitterrosttreppe beispielsweise sprang er mit einer Drehung ab und suchte die Nähe der Besitzerin. Santos zeigte distanzverkürzendes Verhalten gegenüber der Besitzerin zudem nach der Passage des Schirms sowie in der Wende nach dem Stressor Glocke (insgesamt zu 11% der Reizphase). In der Leinenführigkeit kam es zu häufigen Wechseln zwischen überwiegend lockerer Leine (zu 87% der Reizphase) und kurzem Leinenzug durch den Hund und die Besitzerin. Bei Santos konnte während der Reizphase 18-mal eine Licking Intention beobachtet werden (15% der Reizphase).

Charlie

Der Rüde Charlie trug den Kopf die überwiegende Zeit der Reizphase hoch (84%), während der Stressoren Schirm, Gitterrosttreppe und Wackelbrett wurde er vorübergehend tief getragen. Die Schwanzhaltung war meist eine tiefe (93%). Ausschließlich während des Erklimmens der Gitterrosttreppe und des taktilen Kontakts mit dem Wackelbrett wurde die Rute für hoch getragen. Schwanzwedeln konnte bei Charlie ausschließlich in direktem Kontakt mit den Stressoren Schirm, Gitterrosttreppe und Wackelbrett beobachtet werden (6%). Auf den Schirm reagierte Charlie mit einem seitlichen Sprung und darauffolgender geduckter Körperhaltung. Eine vergleichbare Schrecksituation in abgemilderter Form trat am akustischen Stressor Glocke auf. Vor Passage der Gitterrosttreppe schnupperte Charlie an dem Objekt. Nach dessen Passage, sowie nach Überwinden des Wackelbretts und zum Ende der Reizphase zeigte der Rüde distanzverkürzendes Verhalten gegenüber seiner Besitzerin (11%). Der Hund nahm nach jeder Stressorpassage sowie bei Richtungswechseln an den Eckfahnen Blickkontakt zur Besitzerin auf (19%). Er ging überwiegend an lockerer Leine (78%).

Cäsar

Den Kopf trug Cäsar im Verlauf der Reizphase überwiegend hoch (80%). In Annäherung an den Stressor Gitterrosttreppe sowie bei dessen Passage wechselte die Kopfhaltung häufig, wobei eine tiefe Haltung überwog. Anschließend wurde der Kopf hoch, bei jeder Stressorpassage wiederum tief getragen. Mit kurzen Unterbrechungen konnte während der gesamten

Reizphase häufiges Hecheln beobachtet werden (76%). Die Schwanzhaltung des Rüden war beinahe gleichhäufig hoch wie tief. Zu Anfang der Reizphase sowie im Zusammenhang mit den Stressoren trug Cäsar die Rute hoch (51%), zwischen den Reizen tief (49%). Dabei wedelte der Rüde beinahe die gesamte Reizphase mit der Rute (85%). Nach Passage des Schirms konnte ein Sich-Umwenden zum Stressor beobachtet werden und er zeigte eine der insgesamt neun Licking Intention. Das Hindernis Gitterrosttreppe überquerte er im zweiten Versuch nach einem Schnuppern am Objekt und Zureden des Besitzers. Das Wackelbrett passierte er ebenfalls nach Schnuppern und Besitzerunterstützung, anschließend kam es auch hier zum Sich-Umwenden nach dem Stressor. Bei Konfrontation mit dem akustischen Stressor Glocke kam es zur Licking Intention, anschließend auch hier zum Sich-Umwenden nach dem Stressor. Der Rüde suchte während der Reizphase niemals die Nähe des Besitzers. Er zeigte eine überwiegend gute Leinenführigkeit (68%) bei häufigen kurzen Wechseln des Leinenzugs durch den Hund und den Besitzer.

Basko K.

Bei Basko K. wurde während der Reizphase eine überwiegend hohe Kopfhaltung notiert (73%), die sich jeweils bei Stressoreinwirkung und an den Eckfährchen vorübergehend neigte. Der Rüde hechelte zu 53% der Reizphase, was er unter anderem während der Stressoreinwirkung sowie zur Licking Intention oder zum Schnuppern unterbrach. Bis auf den Moment des Sich-Schüttelns kurz vor Annäherung an das Wackelbrett trug Basko K. die Rute hoch (92%). Die Schwanzbewegung war mit Ausnahme des Sitzens stets wedelnd (92%). Während der Startsituation und in Zusammenhang mit den Stressoren sowie der Wende konnten insgesamt acht Licking Intention beobachtet werden. Die Konfrontation mit dem optischen Stressor Schirm ließ den Rüden erschrecken. An den Objekten Gitterrosttreppe und Wackelbrett schnupperte er bei deren Passage. In elf vorwiegend reiznahen Momenten nahm der Hund Blickkontakt zu seinem Besitzer auf (9%). Er ging die meiste Zeit der Reizphase an lockerer Leine (92%), ein Leinenzug durch den Hund konnte bei der Passage der Stressoren Glocke, Gitterrosttreppe und Wackelbrett notiert werden (4%). Der Besitzer zog lediglich nach Konfrontation des Hundes mit dem Schirm und dem daraus resultierenden Schreck an der Leine (4%).

4.3.6.3 Ergebnis der Aufbereitung physiologischer Messdaten

Die Motorik, das Hautpotential und die Sympathikusaktivität der fünf ausgewählten Hunde wurde auf die Stabilität ihrer Periodenlängen, das Auftreten einzelner Regulationszustände, die Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände sowie die überwiegende Regulationsgüte und -aktivität während der Reizphase untersucht.

4.3.6.3.1 Stresstypen der Hunde aufgrund der Stabilität ihres Regulationsverhaltens

Es wurden zweierlei Berechnungen der Stresstypen der Hunde vorgenommen: Zum einen aufgrund der Stabilität der Periodenlängen der Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase (Tab. 152), zum anderen aufgrund der Stabilitäten, die während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe mit kurzer Vor- und Nachlaufphase zum Stressor bestimmt wurden (Tab. 153).

Tab. 152: Stresstypenbestimmung von fünf Einzeltieren anhand der Stabilität ihrer Periodenlängen während der Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase mit gemittelter Benotung für die Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität

Hunde	Stresstypen Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase			Note gemittelt
	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität	
Hilde	Bewältiger	Kompensierer	Bewältiger	2,3
Santos	Kompensierer	Nichtbewältiger	Bewältiger	3,0
Charlie	Beherrscher	Beherrscher	Beherrscher	1,0
Cäsar	Bewältiger	Kompensierer	Bewältiger	2,3
Basko K.	Bewältiger	Bewältiger	Bewältiger	2,0

Nach Vergabe der Noten 1-4 in der Reihenfolge der Stresstypen Beherrscher, Bewältiger, Kompensierer und Nichtbewältiger mit anschließender Mittelung der drei Parameter je Hund ergab sich folgende Reihenfolge der Hunde bezogen auf ihre abnehmende Stabilitätsgüte während der gesamten Untersuchungszeit: *Charlie* (1,0), *Basko K.* (2,0), *Hilde* und *Cäsar* (2,3), *Santos* (3,0).

Tab. 153: Stresstypenbestimmung von fünf Einzeltieren anhand der Stabilität ihrer Periodenlängen während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe mit kurzer Vor- und Nachlaufphase mit gemittelter Benotung für die Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität

Hunde	Stresstypen Reizphasenabschnitt Gitterrosttreppe			Note gemittelt
	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität	
Hilde	Kompensierer	Bewältiger	Nichtbewältiger	3,0
Santos	Bewältiger	Bewältiger	Kompensierer	2,3
Charlie	Bewältiger	Bewältiger	Bewältiger	2,0
Cäsar	Nichtbewältiger	Kompensierer	Kompensierer	3,3
Basko K.	Nichtbewältiger	Nichtbewältiger	Kompensierer	3,7

Es ergab sich folgende Reihenfolge der Hunde bezogen auf ihre abnehmende Stabilitätsgüte während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe: *Charlie* (2,0), *Santos* (2,3), *Hilde* (3,0), *Cäsar* (3,3) und *Basko K.* (3,7).

4.3.6.3.2 Analyse der Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände

Die Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände des Elektromyogramms, des Hautpotentials und der Sympathikusaktivität der fünf Einzeltiere wies Unterschiede verschiedener Signifikanz auf (Tab. 154). In den Abb. 34-36 wurde die Häufigkeitsverteilung aller Regulationszustände dieser Hunde für die drei Parameter über den Verlauf der Reizphase dargestellt.

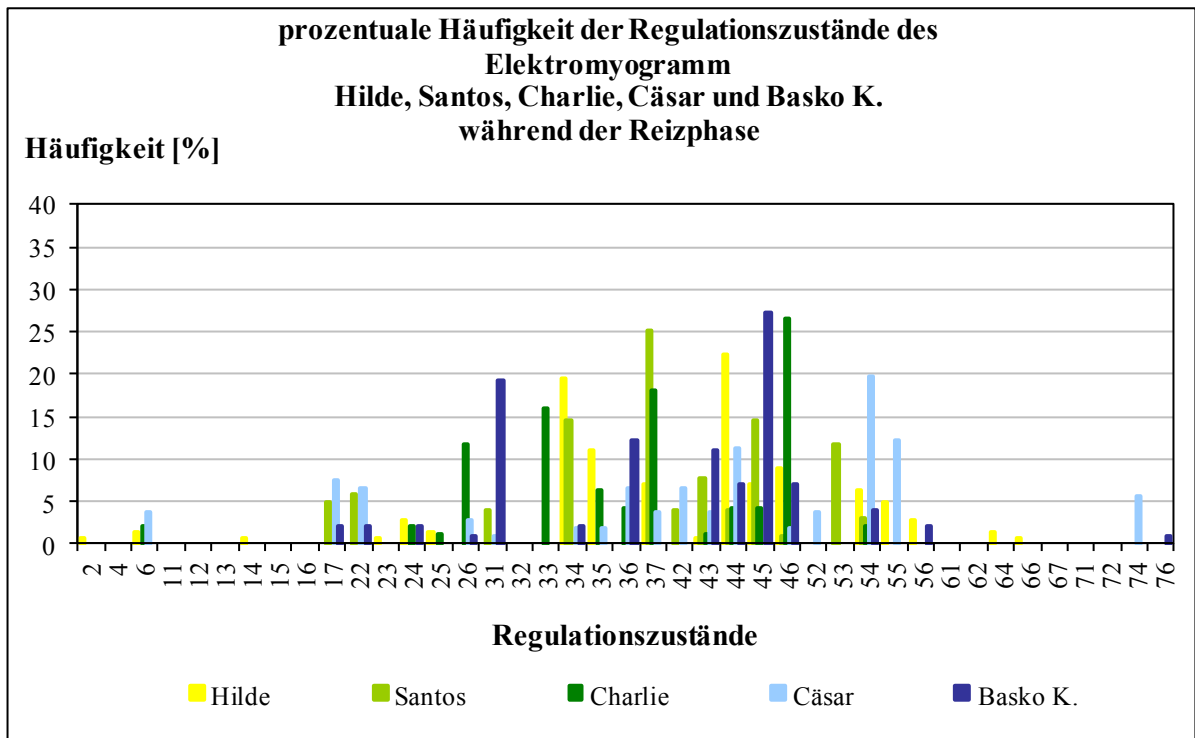


Abb. 34: Elektromyogramm: Prozentuale Häufigkeit der Regulationszustände von fünf Einzeltieren während der Reizphase

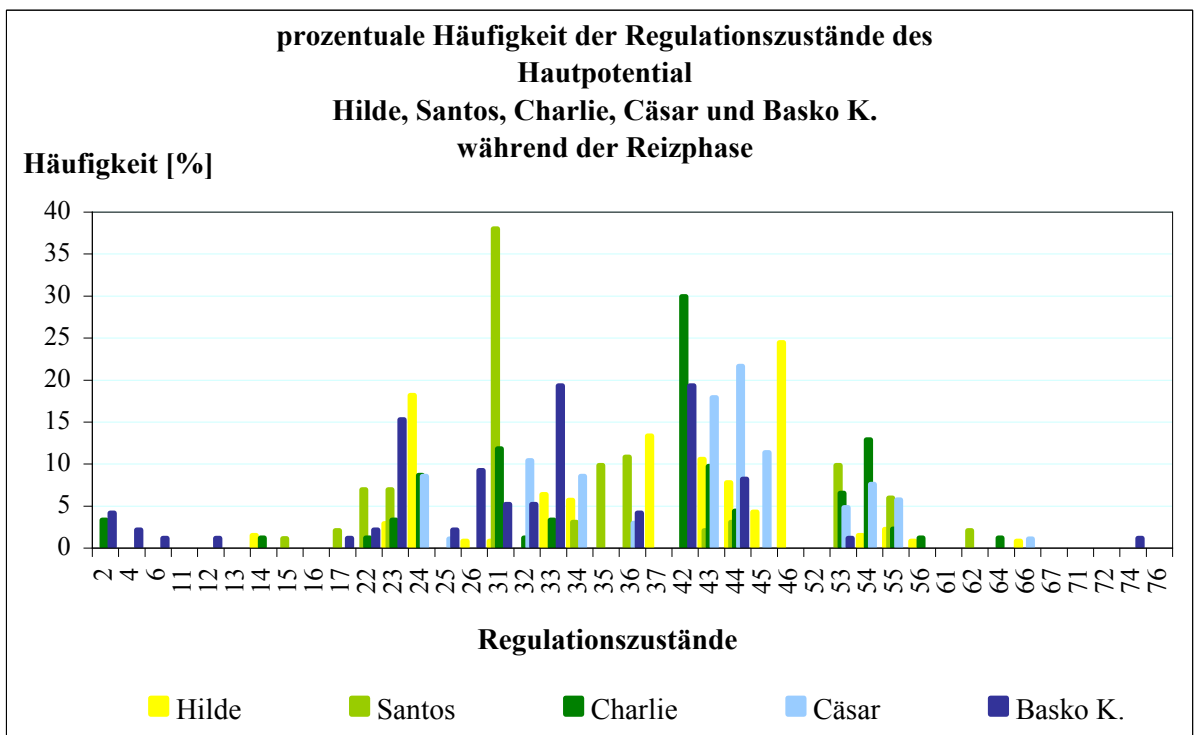


Abb. 35: Hautpotential: Prozentuale Häufigkeit der Regulationszustände von fünf Einzeltieren während der Reizphase

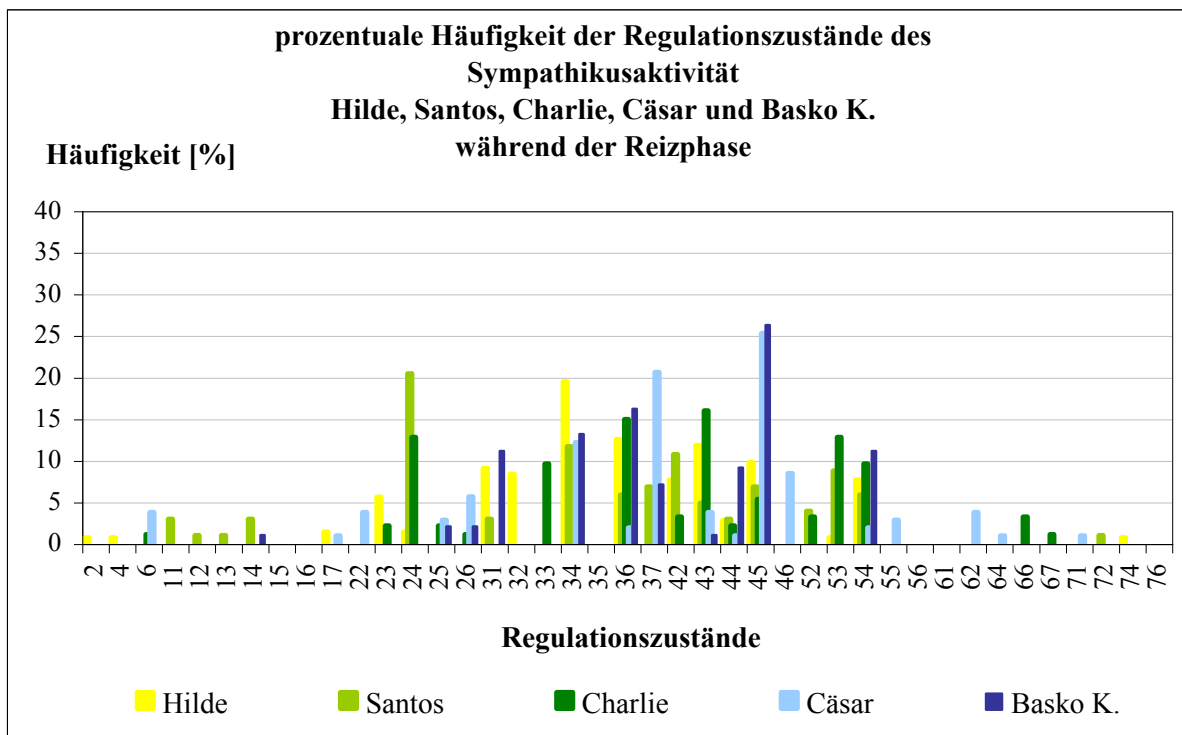


Abb. 36: Sympathikusaktivität: Prozentuale Häufigkeit der Regulationszustände von fünf Einzeltieren während der Reizphase

Es konnten Unterschiede variierender Signifikanz in der Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände aller drei Parameter der fünf Einzeltiere nachgewiesen werden (Tab. 154). Lediglich für die *emotionale* Regulation der Rüden *Cäsar* und *Basko K.* konnte kein signifikanter Regulationsunterschied festgestellt werden.

Tab. 154: Signifikanz der Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände des Elektromyogramms, des Hautpotentials und der Sympathikusaktivität von fünf Einzeltieren

Hund	Signifikanz der Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung von Regulationszuständen während der Reizphase		
	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
Hilde / Santos	s. (0,224>0,194; p<0,01)	s. (0,388>0,233; p<0,001)	s. (0,203>0,194; p<0,01)
Hilde / Charlie	s. (0,266>0,238; p<0,001)	s. (0,179>0,166; p<0,05)	s. (0,226>0,199; p<0,01)
Hilde / Cäsar	s. (0,279>0,230; p<0,001)	s. (0,146>0,144; p<0,1)	s. (0,327>0,230; p<0,001)
Hilde / Basko K.	s. (0,188>0,164; p<0,05)	s. (0,343>0,235; p<0,001)	s. (0,260>0,235; p<0,001)
Santos / Charlie	s. (0,159>0,159*; p<0,1)	s. (0,327>0,254; p<0,001)	s. (0,185>0,177; p<0,05)
Santos / Cäsar	s. (0,369>0,247; p<0,001)	s. (0,442>0,247; p<0,001)	s. (0,221>0,206; p<0,01)
Santos / Basko K.	s. (0,170>0,157; p<0,1)	s. (0,194>0,175; p<0,05)	s. (0,309>0,251; p<0,001)
Charlie / Cäsar	s. (0,408>0,252; p<0,001)	s. (0,307>0,252; p<0,001)	s. (0,228>0,210; p<0,01)
Charlie / Basko K.	s. (0,216>0,214; p<0,01)	s. (0,248>0,241; p<0,01)	s. (0,185>0,179; p<0,05)
Cäsar / Basko K.	s. (0,349>0,249; p<0,001)	s. (0,470>0,249; p<0,001)	n. s. (0,147<0,156; p<0,1)

*rundungsbedingter Verlust des Größenunterschieds

4.3.6.3.3 Überwiegende Regulationsgüte und -aktivität während der Reizphase

Die Anteile der Regulationsbereiche der *motorischen* Regulation ist in Tab. 155, der *kognitiven* Regulation in Tab. 156 und der *emotionaler* Regulation in Tab. 157 dargestellt.

Tab. 155: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Verteilung der Regulationszustände von fünf Einzeltieren auf die fünf Bereiche des Periodischen Systems

Hund	Elektromyogramm Reizphase											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
Hilde	2	1	34	21	1	1	51	31	76	46	164	100
Santos	10	8	34	28	25	20	23	19	31	25	123	100
Charlie	15	13	51	45	9	8	29	25	10	9	114	100
Cäsar	10	8	28	22	15	12	25	20	49	39	127	100
Basko K.	27	23	15	13	20	17	39	33	17	14	118	100

Tab. 156: Hautpotential: Absolute und prozentuale Verteilung der Regulationszustände von fünf Einzeltieren auf die fünf Bereiche des Periodischen Systems

Hund	Hautpotential Reizphase											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
Hilde	21	13	20	12	17	10	55	34	51	31	164	100
Santos	61	50	24	20	22	18	6	5	10	8	123	100
Charlie	39	34	0	0	46	40	3	3	26	23	114	100
Cäsar	11	9	7	6	24	19	21	17	64	50	127	100
Basko K.	57	48	22	19	20	17	0	0	19	16	118	100

Tab. 157: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Verteilung der Regulationszustände von fünf Einzeltieren auf die fünf Bereiche des Periodischen Systems

Hund	Sympathikusaktivität Reizphase											
	GD	%	GA	%	SD	%	SA	%	VA	%	Summe	%
Hilde	40	24	20	12	30	18	14	9	60	37	164	100
Santos	18	15	21	17	30	24	8	7	46	37	123	100
Charlie	11	10	38	33	23	20	33	29	9	8	114	100
Cäsar	4	3	46	36	9	7	45	35	23	18	127	100
Basko K.	11	9	27	23	8	7	31	26	41	35	118	100

Die gefundenen Regulationsunterschiede zwischen den fünf Einzeltieren während der Reizphase wiesen eine unterschiedliche Signifikanz auf (Tab. 158).

Tab. 158: Signifikanz der Regulationsunterschiede von fünf Einzeltieren anhand ihrer überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität während der Reizphase

Hunde	Signifikanz der Unterschiede der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität während der Reizphase		
	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
Hilde / Santos	s. (0,335>0,233; p<0,001)	s. (0,516>0,233; p<0,001)	n. s. (0,098<0,146; p<0,1)
Hilde / Charlie	s. (0,432>0,238; p<0,001)	s. (0,392>0,238; p<0,001)	s. (0,287>0,238; p<0,001)
Hilde / Cäsar	s. (0,192>0,161; p<0,05)	s. (0,193>0,193*; p<0,01)	s. (0,212>0,193; p<0,01)
Hilde / Basko K.	s. (0,319>0,235; p<0,001)	s. (0,485>0,235; p<0,001)	s. (0,159>0,147; p<0,1)
Santos / Charlie	s. (0,221>0,212; p<0,01)	s. (0,349>0,254; p<0,001)	s. (0,295>0,254; p<0,001)
Santos / Cäsar	n. s. (0,144<0,154; p<0,1)	s. (0,549>0,247; p<0,001)	s. (0,193>0,172; p<0,05)
Santos / Basko K.	n. s. (0,148<0,157; p<0,1)	n. s. (0,080<0,157; p<0,1)	s. (0,171>0,157; p<0,1)
Charlie / Cäsar	s. (0,298>0,252; p<0,001)	s. (0,415>0,252; p<0,001)	s. (0,167>0,157; p<0,1)
Charlie / Basko K.	s. (0,223>0,214; p<0,01)	s. (0,327>0,256; p<0,001)	s. (0,269>0,256; p<0,001)
Cäsar / Basko K.	s. (0,242>0,208; p<0,01)	s. (0,528>0,249; p<0,001)	s. (0,166>0,156; p<0,1)

*rundungsbedingter Verlust des Größenunterschieds

4.3.6.3.4 Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten der Hunde und deren physiologischer Regulation während der Reizphase

Es wurden die aufgetretenen Verhaltensmerkmale und die zeitgleich aufgetretene physiologische Regulation der Hunde analysiert. In den im Anh.11 einzusehenden Tab. A10-A14 ist eine Übersicht zum Verhaltens- und Regulationsverlauf während der Reizphase dargestellt. Eine unveränderte Regulation einzelner Parameter während eines Reizphasenabschnittes blieb unerwähnt. In diesem Fall sind die RZ des entsprechenden Parameters der vorherigen Tabellenspalte zu entnehmen. Für eine bessere Übersicht wurden die bei Stressorkonfrontation und während der Wende aufgetretenen RZ unabhängig von einem Regulationswechsel neben dem aufgetretenen Verhalten abgetragen. Umgekehrt findet sich neben dargestellten Regulationswechseln ohne beobachtete Verhaltensänderung eine Leerzelle in der Verhaltensspalte.

Die Abb. 37-51 verdeutlichen den Regulationsverlauf je Parameter und Hund über die verschiedenen Reizphasenabschnitte. Die bei dem einzelnen Hund in dem dargestellten Parameter aufgetretenen RZ wurden entsprechend den fünf Regulationsbereichen farblich hinterlegt. Nicht aufgetretene RZ wurden aus der Darstellung entfernt. Die Pfeile, beginnend bei Start, sind farblich den Reizphasenabschnitten und dem jeweiligen Stressor zugeordnet. Die Farbwechsel der Pfeile entsprechen weitestgehend der Position der Wende an den Eckfahnen. Die Bezeichnung des Stressors wurde jeweils dem RZ zugeordnet, der bei Stressoreinsatz gefunden wurde. Zu Gunsten einer besseren Übersichtlichkeit wurden nicht alle Regulationswechsel dargestellt. Die RZ 24, RZ 34 und RZ 44 fanden nur bei einer Auftrittsdauer von mindestens 3sec Beachtung. Die RZ 31, RZ 32, RZ 33, RZ 35, RZ 36, RZ 37 und die RZ 42, RZ 43, RZ 45, RZ 46 wurden nur ab einer Auftrittsdauer von 2sec berücksichtigt. Eine Ausnahme galt dem RZ 31, der immer dann berücksichtigt wurde, wenn unmittelbar zuvor eine gute

aktivierte Regulation (GA) vorlag (Analyse einer Überlastungshemmung). Alle weiteren RZ wurden immer in der Darstellung berücksichtigt.

Hilde

Hilde verweigerte die Passage der Gitterrosttreppe auch nach sechs Versuchen durch die Besitzerin. Davon verliefen fünf mit taktilem Stressorkontakt. Die unsichere Hündin wies während der Untersuchung eine ausgeprägt schlechte Hund-Halter-Beziehung auf. Unsicheres Verhalten wurde in der kognitiven und emotionalen Regulation unter anderem von längeren Aufttrittsmomenten der RZ 24, RZ 34, RZ 37 (nur kognitiv) und RZ 31 (nur emotional) begleitet (Abb. 37-39, Tab. A10 Anh. 11).

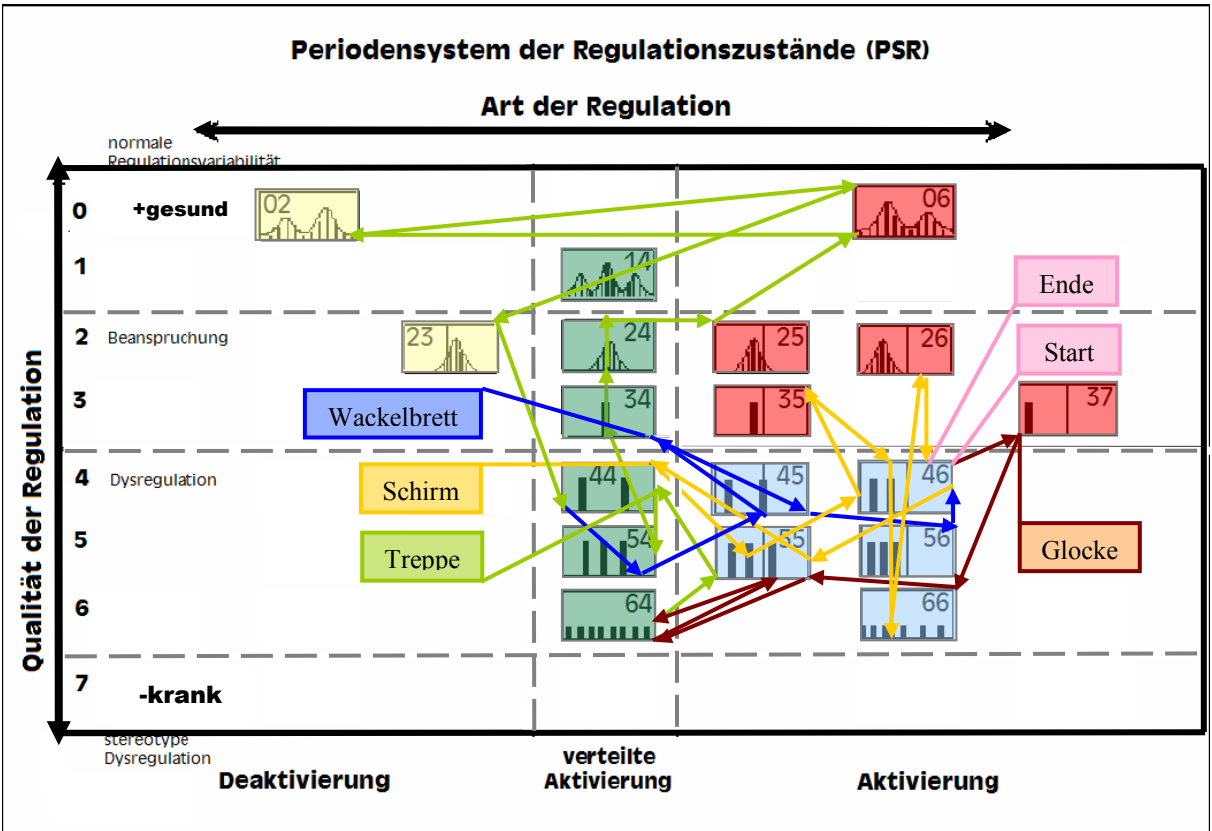


Abb. 37: Hilde: Verlauf der motorischen Regulation während der Reizphase

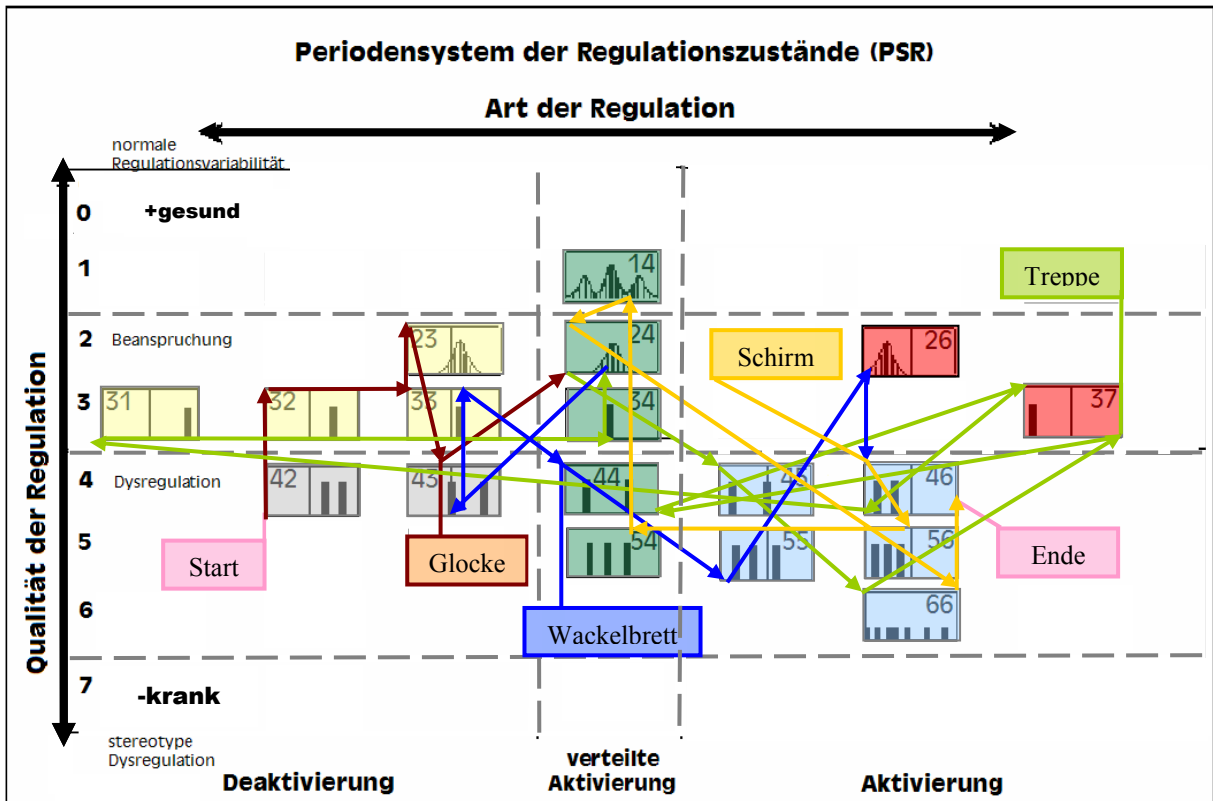


Abb. 38: Hilde: Verlauf der kognitiven Regulation während der Reizphase

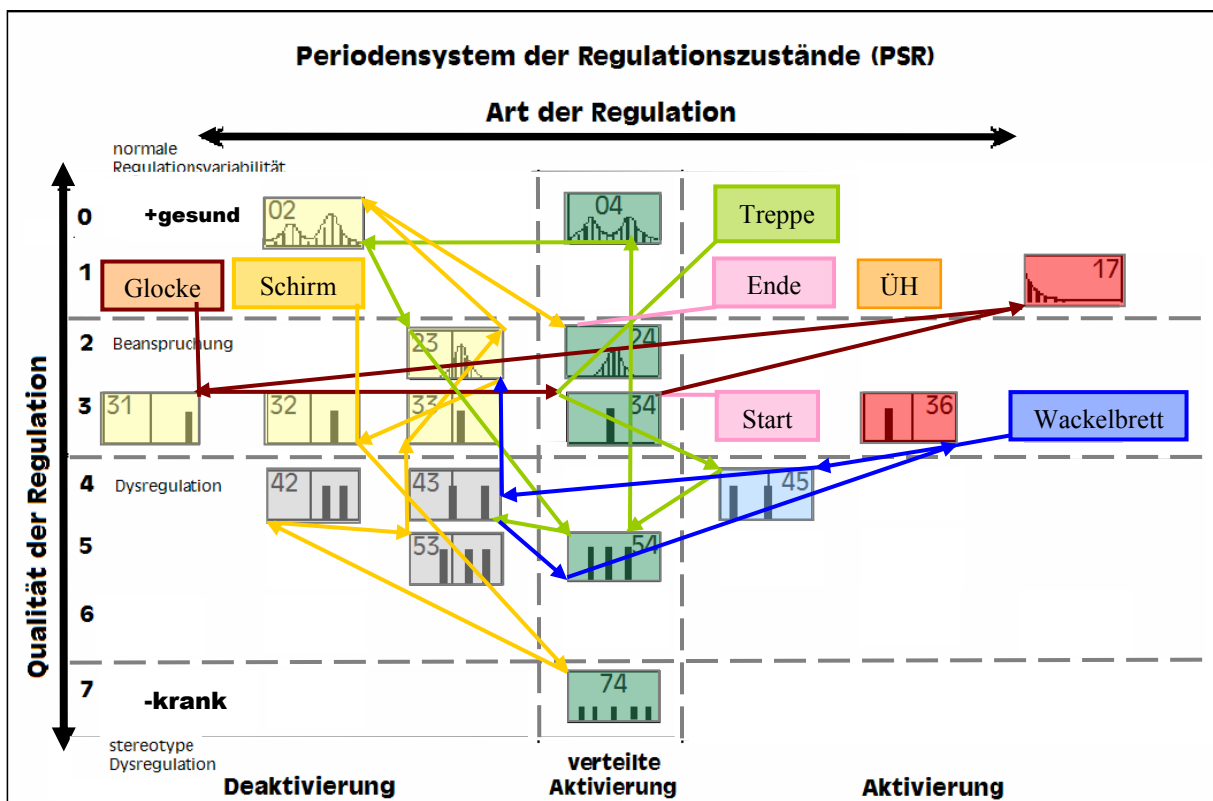


Abb. 39: Hilde: Verlauf der emotionalen Regulation während der Reizphase

Santos

Der *motorisch* sehr aktive Rüde Santos aus polizeilichem Dienst zeigte ähnlich der Hündin *Hilde* unsichere Verhaltensmerkmale im Verlauf der Reizphase. Wenn auch dieses Verhalten nicht so ausgeprägt und die Hund-Halter-Beziehung eine deutlich bessere waren. Auch er wies in der *kognitiven* Regulation längere Auftrittsmomente des RZ 31, sowie in der *emotionalen* Regulation der RZ 24, RZ 34 und RZ 37 im Zusammenhang mit Beanspruchungssituationen auf (Abb. 40-42, Tab. A11 Anh. 11).

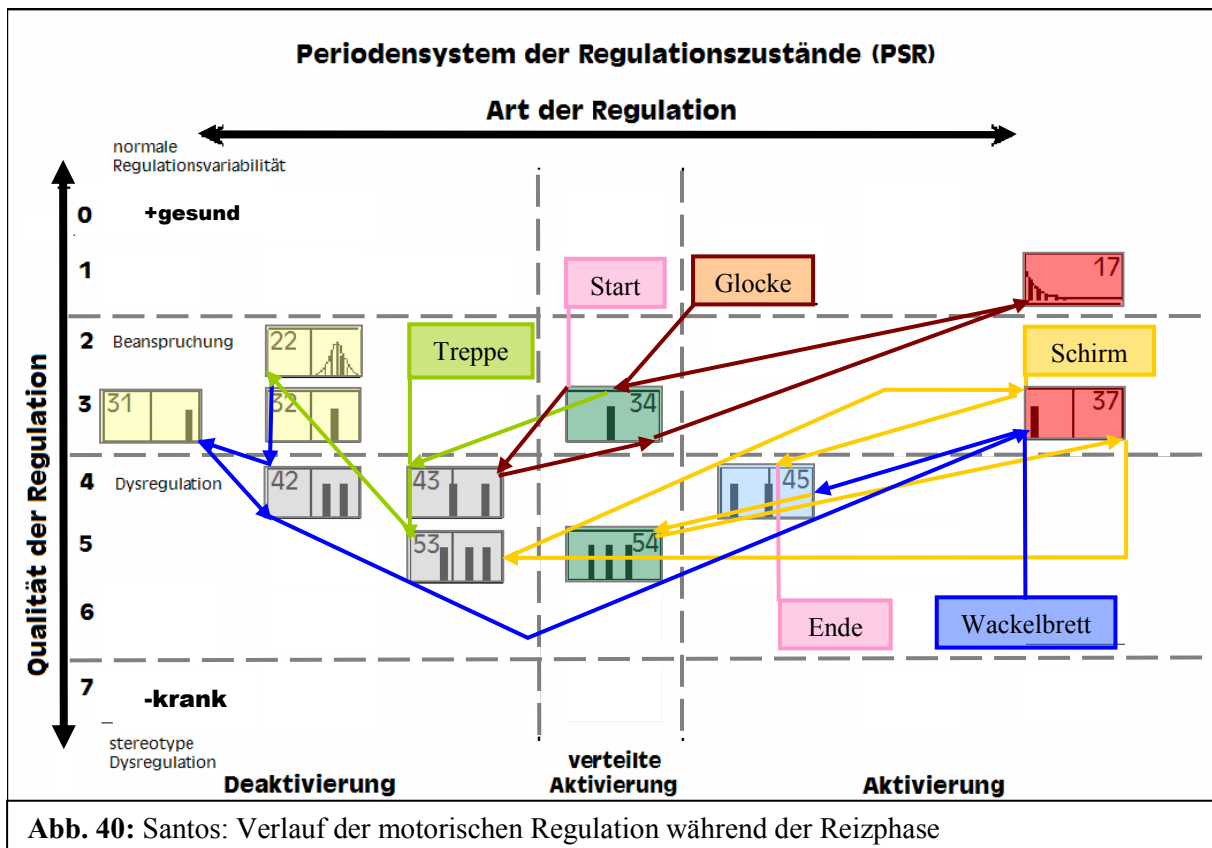
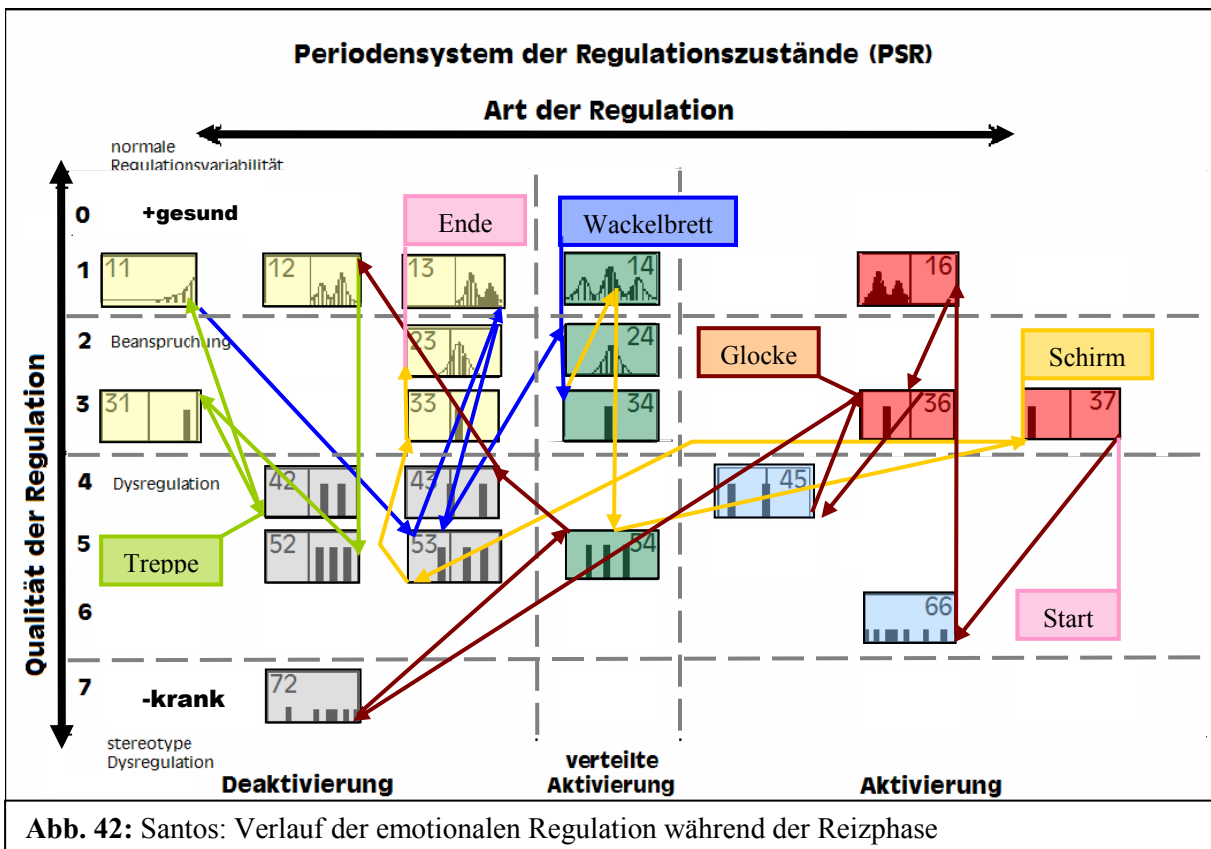
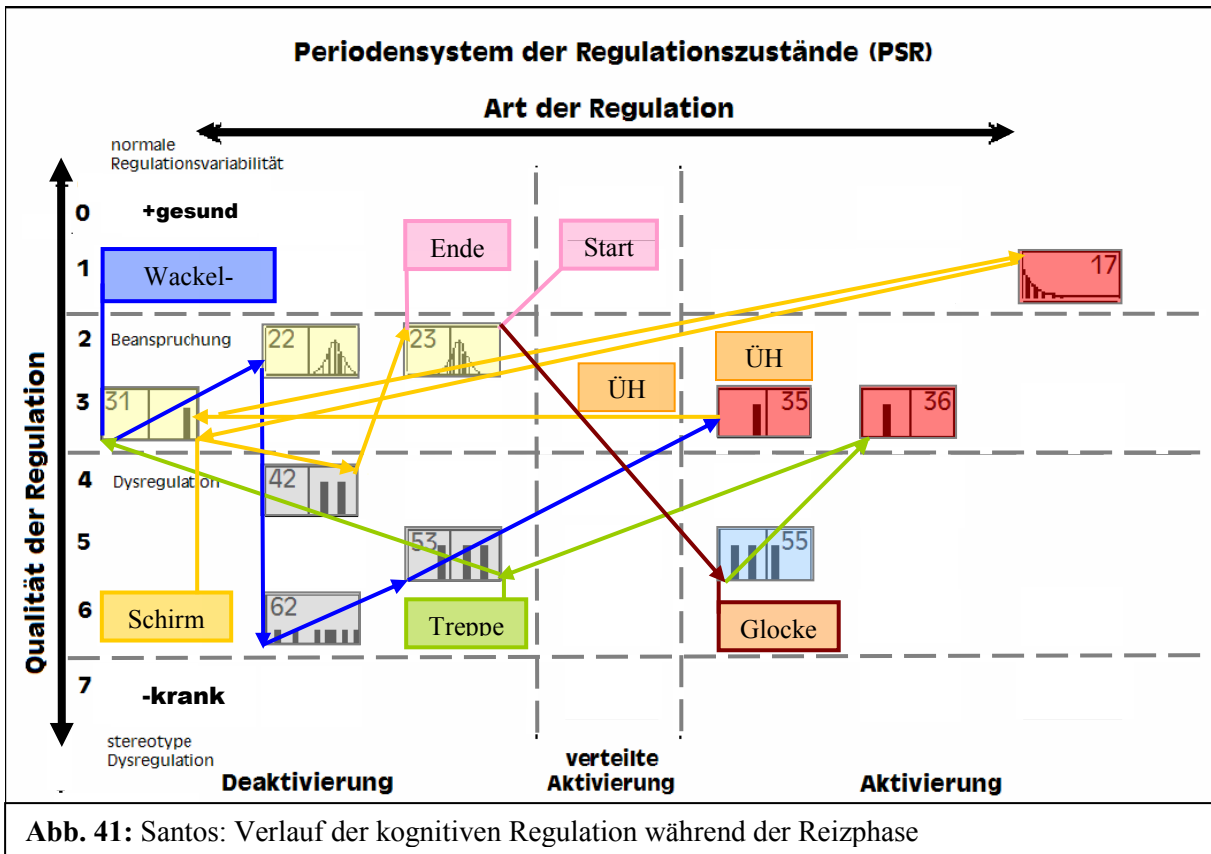


Abb. 40: Santos: Verlauf der motorischen Regulation während der Reizphase



Charlie

Der unruhige nervöse Rüde *Charlie* wies bedeutend weniger Momente der Unsicherheit auf als *Hilde* oder *Santos*. Seine hohe *motorische* Aktivität spiegelte sich in der Regulation der Muskelaktivität wider. *Kognitiv* und *emotional* war Charlie deutlich weniger beansprucht als dies bei *Hilde* und *Santos* der Fall war. Seine *emotionale* Aktivierung lag ausschließlich in der Startsituation sowie im Zusammenhang mit dem akustischen Stressor Glocke zum Ende der Reizphase vor (Abb. 43-45, Tab. A12 Anh. 11).

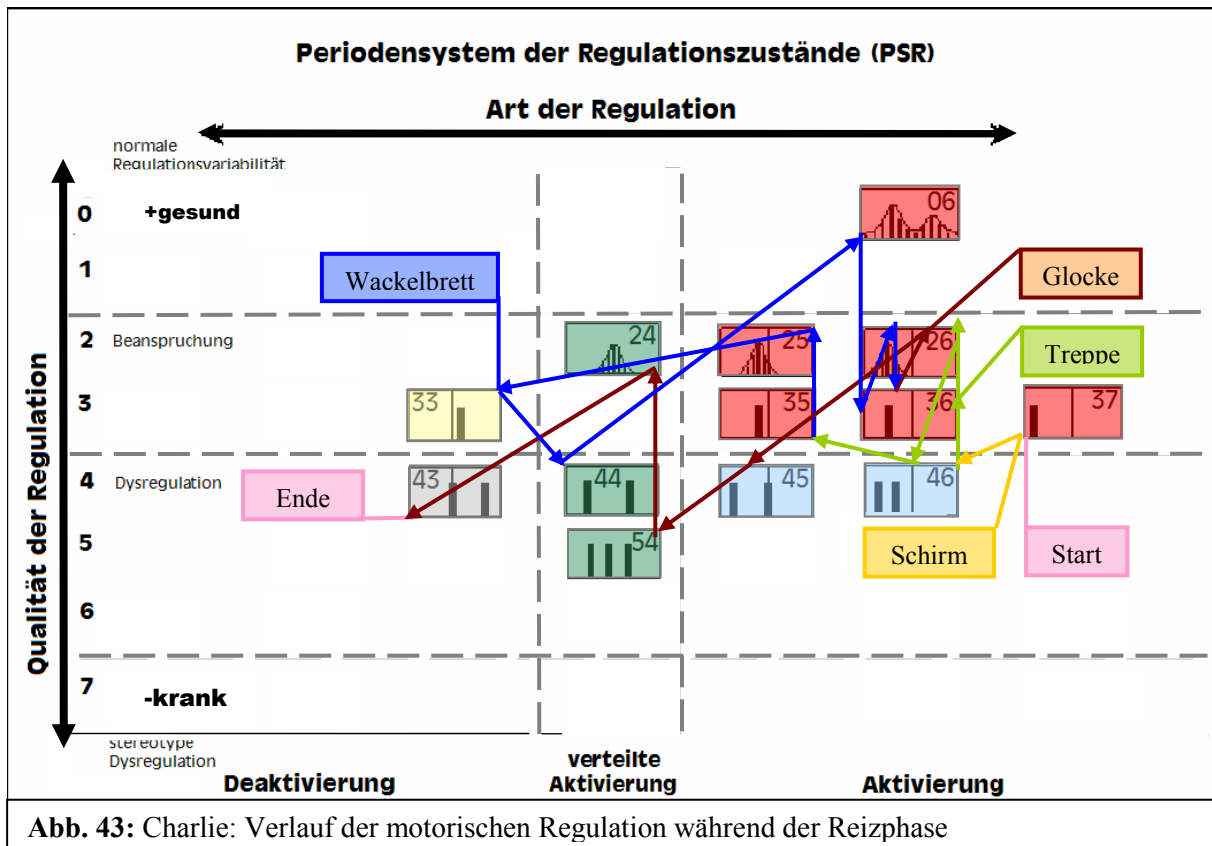


Abb. 43: Charlie: Verlauf der motorischen Regulation während der Reizphase

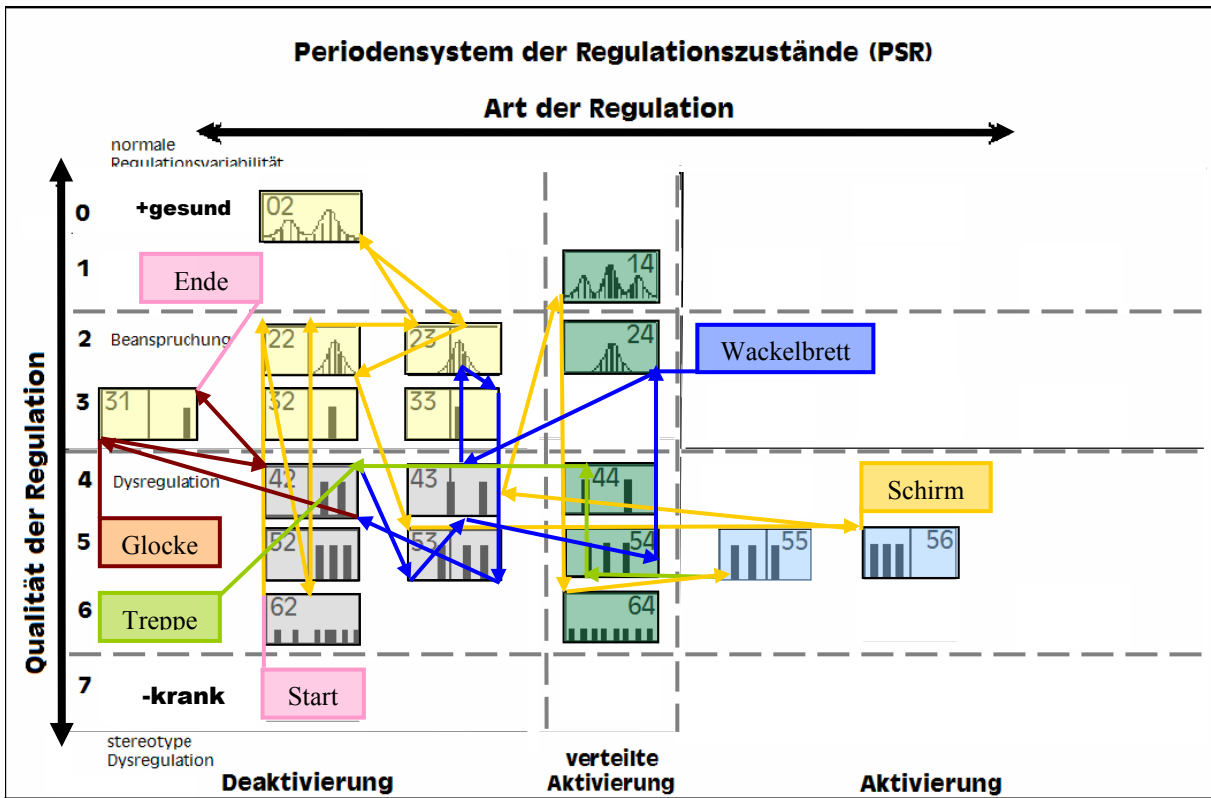


Abb. 44: Charlie: Verlauf der kognitiven Regulation während der Reizphase

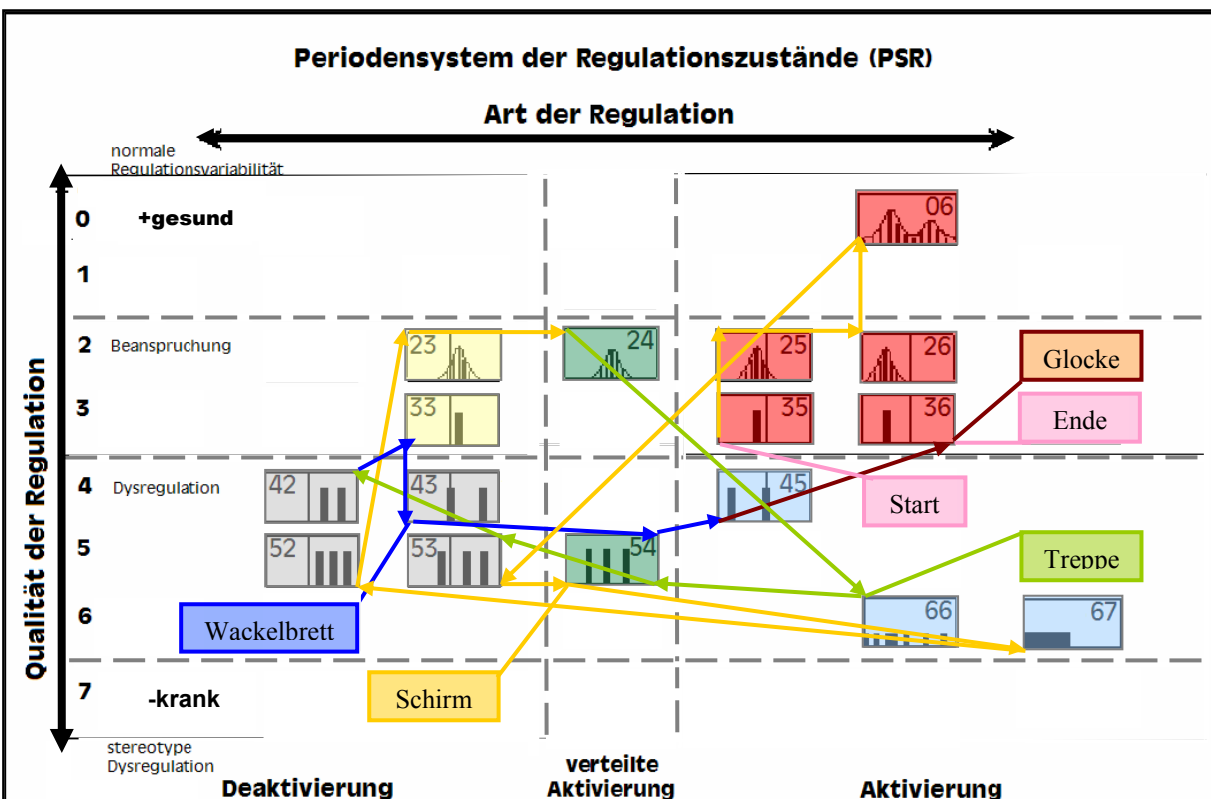


Abb. 45: Charlie: Verlauf der emotionalen Regulation während der Reizphase

Cäsar

Der privat für den Schutzdienst ausgebildete, vom Besitzer als offensiv-aggressiv bezeichnete Rüde *Cäsar*, wies einen hohen Grad an *emotionaler* Beanspruchung auf. Zu gleichen Teilen bewegte sich die Aktivierung dabei im Bereich guter und schlechter Regulationsgüte (GA und SA). Dabei fiel beispielweise ein Meiden des Stressors Wackelbrett zusammen mit starrer *emotionaler* Regulation des RZ 37. *Kognitiv* lag die Regulation des Rüden zum Großteil in der verteilten Aktivierung (VA), wobei die RZ 34 und RZ 24 mit Verhaltensmerkmalen der Unsicherheit bzw. mit Stressorkonfrontation zusammenfielen (Abb. 46-48, Tab. A13 Anh. 11).

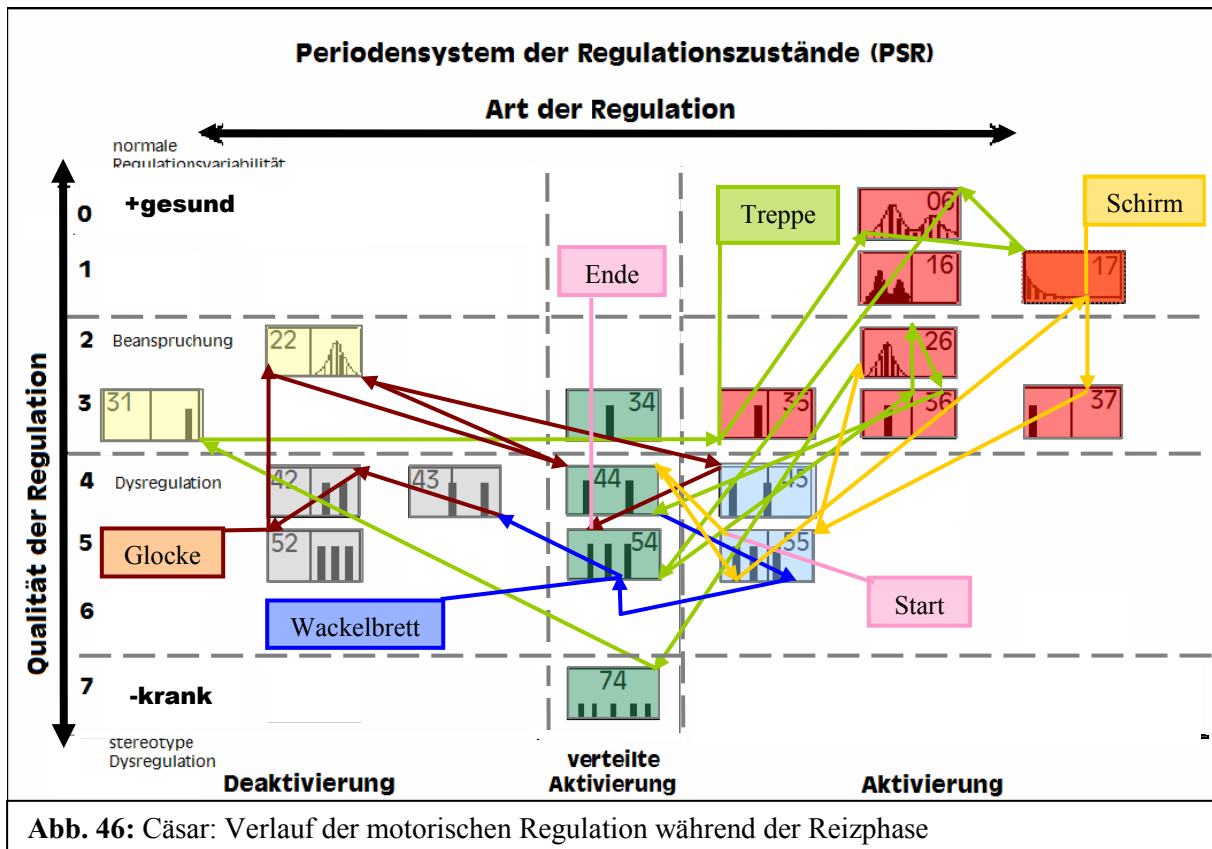


Abb. 46: Cäsar: Verlauf der motorischen Regulation während der Reizphase

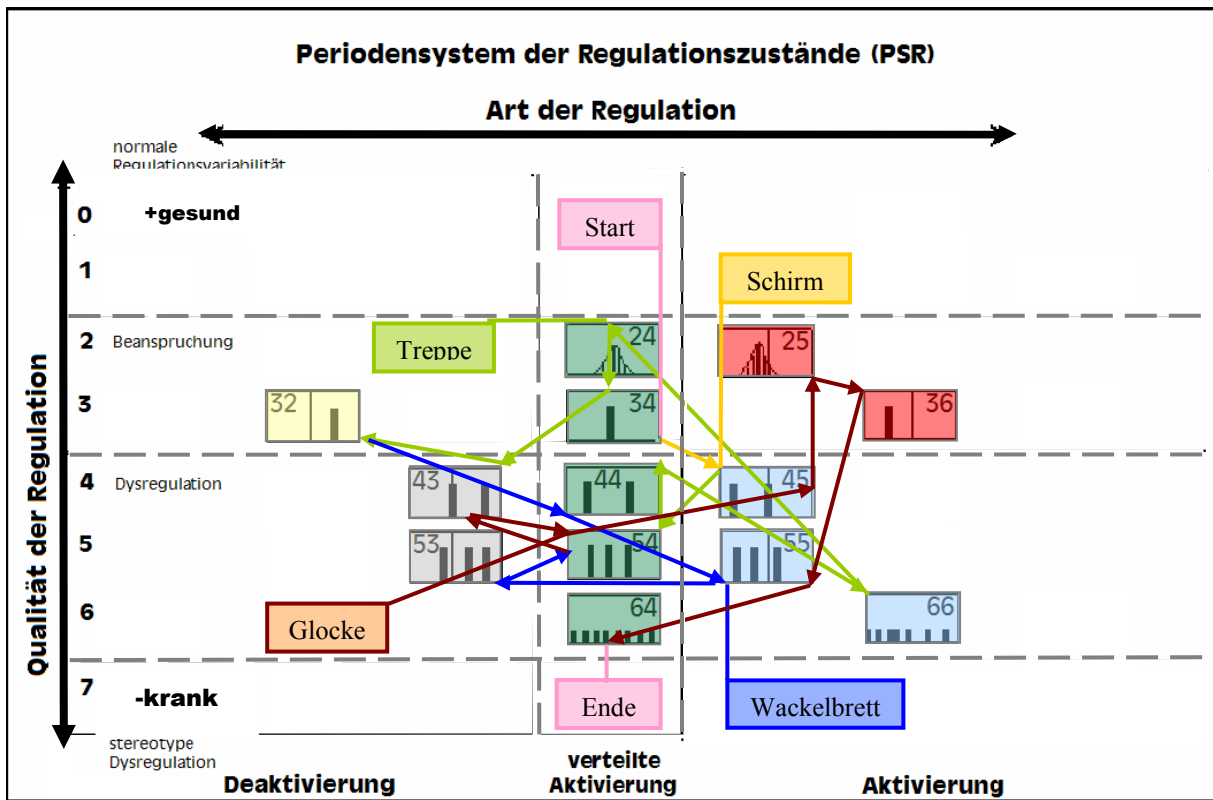


Abb. 47: Cäsar: Verlauf der kognitiven Regulation während der Reizphase

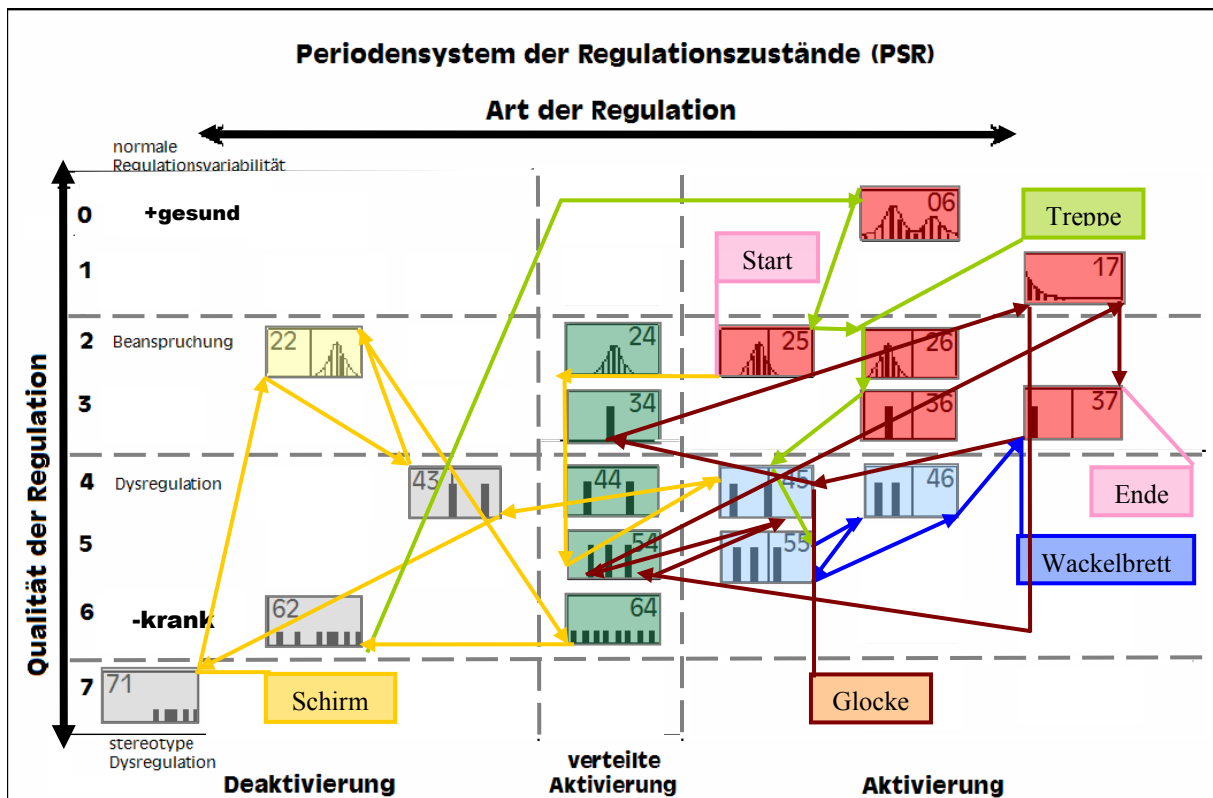
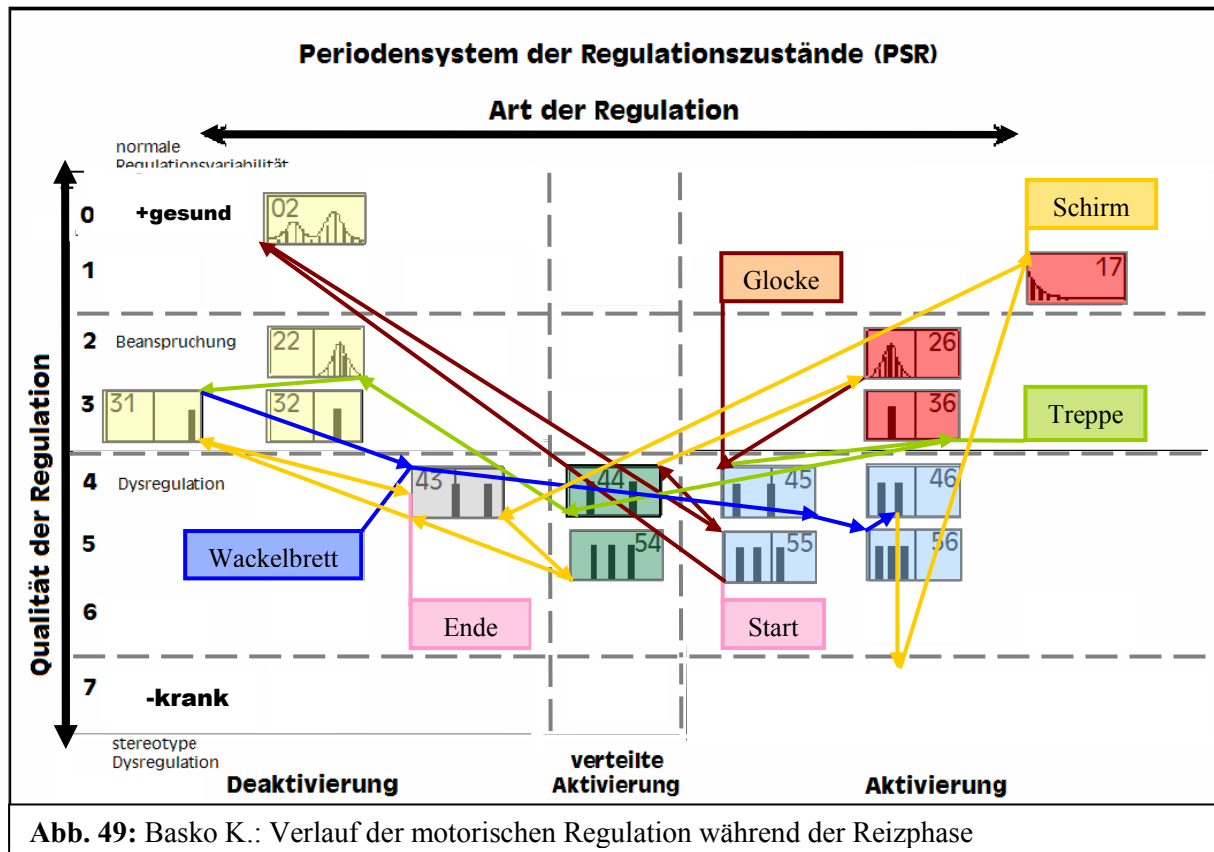


Abb. 48: Cäsar: Verlauf der emotionalen Regulation während der Reizphase

Basko K.

Der wie *Cäsar* vom Besitzer als offensiv-aggressiv eingeschätzte Rüde *Basko K.*, jedoch polizeilich geführter Diensthund, wies ähnlich wie dieser eine aktivierte *emotionale* Regulation wechselnder Güte auf (GA und SA). Er wies jedoch auch vermehrt Regulationszustände der verteilten Aktivierung (VA) auf, wobei der RZ 34 zusammen mit Verhaltensunsicherheiten in die Start- und Schlussituation fiel. *Kognitiv* schien der Rüde mit Ausnahme der Konfrontation mit dem optischen Stressor wenig beansprucht (Abb. 49-51, Tab. A14 Anh. 11).



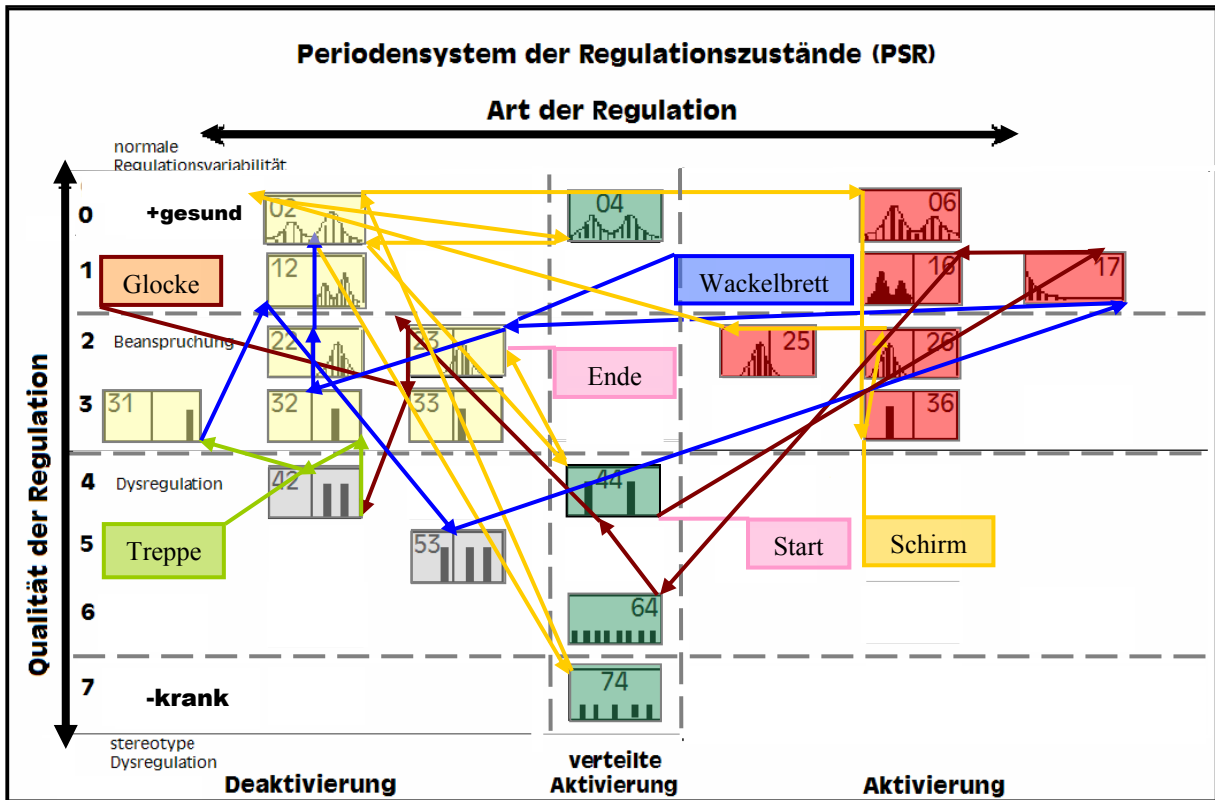


Abb. 50: Basko K.: Verlauf der kognitiven Regulation während der Reizphase

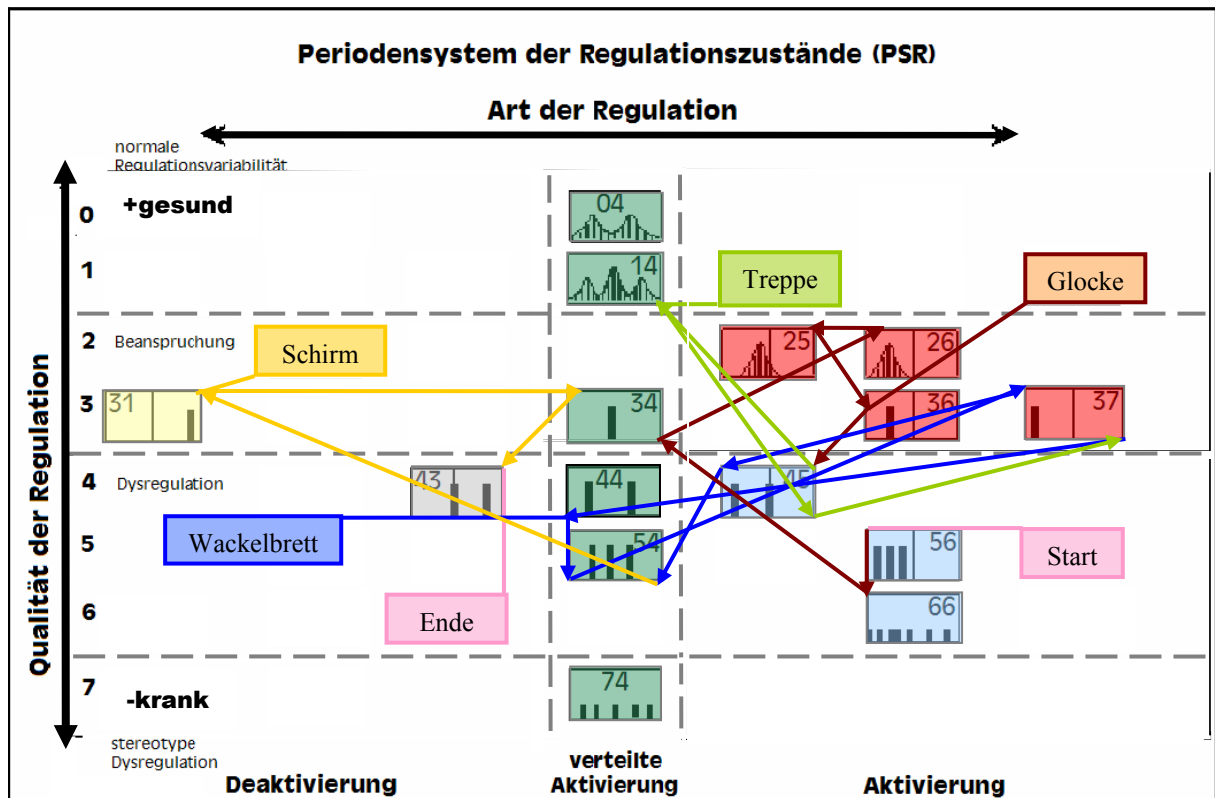


Abb. 51: Basko K.: Verlauf der emotionalen Regulation während der Reizphase

4.4 Zusammenfassung der Ergebnisse

In der vorliegenden Arbeit lag in vielerlei Hinsicht eine Übereinstimmung der ethologischen und regulationsdiagnostischen Ergebnisse vor. Eine Weseneinschätzung ihrer Hunde durch die Besitzer wurde anhand einer detaillierten Einzeltieranalyse bestätigt.

Die Stresstypenbestimmung anhand der Stabilität regulatorischer Prozesse machte Wesensunterschiede bei der Stressorbewältigung deutlich. In der kognitiven Regulation der Hunde konnte der größte Anteil an Nichtbewältigern am optischen Stressor Schirm gefunden werden, an den Stressoren Wackelbrett und Glocke zählte rund die Hälfte der Hunde zum Stresstyp des Kompensierers.

Die Einteilung der Regulation anhand ihrer Güte und Aktivität in fünf Bereiche zeigte, dass die Hunde mit einer *motorisch* überwiegend deaktivierten Regulation an gesundheitlichen Problemen im Bewegungsapparat litten. Es lagen Lahmheiten unterschiedlicher Ursache und Ausprägung vor, die unter Belastung chronobiologisch sichtbar gemacht werden konnten. Eine überwiegend hohe Schwanzhaltung führt zu einer Abnahme der motorischen Regulationsgüte. In der *kognitiven* Regulation war der größere Anteil an GD-regulierten Hunden jeweils in der männlichen, älteren sowie der polizeilich geführten Gruppe zu finden. In der *emotionalen* Regulation fiel eine Verteilung der Güte zugunsten der weiblichen, älteren sowie polizeilich geführten Hunde auf. Ereignisse wie ein Leinenzug durch den Besitzer führten mit zunehmendem Auftreten zu einer Abnahme der emotionalen Regulationsgüte. Es lag bei denjenigen Hunden, die unterdurchschnittlich schnell die Reizphase durchliefen, die beste kognitive und emotionale Regulationsgüte vor. Es konnte gezeigt werden, dass eine emotionale Beanspruchung der Hunde mit einer minderen kognitiven Leistung einherging. Umgekehrt könnte dies bedeuten, dass eine gute kognitive Leistung nur in erregungsfreier emotionaler Verfassung möglich ist.

Eine Analyse des *RZ 31* kognitiver Regulation ergab beispielsweise eine Zunahme seiner Auftrittshäufigkeit im Zusammenhang mit einer negativen Besitzereinwirkung oder der Lautäußerung Fiepen bei Stressorkonfrontation und damit verbundener Unsicherheit der Hunde. In der emotionalen Regulation erfuhr dieser Zustand während einer Schrecksituation von allen Zuständen die deutlichste Zunahme. Im Zusammenhang mit einer kognitiven Überlastungshemmung nach vorherigen Auftretens des *RZ 37* spiegelte er die Sensibilität des Hundes bei zögerlicher Stressorpassage wider. Die *RZ 24* und *RZ 34* traten sowohl in der kognitiven, als auch in der emotionalen Regulation der Hunde meist im Zusammenhang mit markanten Positionen des Streckenverlaufs, sowie mit Verhaltensmerkmalen der Unsicherheit auf.

Es konnten zwischen der kognitiven und emotionalen Regulation Unterschiede hinsichtlich der vier Stressoren und des Geschlechts gefunden werden. Demnach reagierte die Mehrheit der männlichen Hunde auf die Stressoren zunächst kognitiv, die Mehrheit der weiblichen Hunde erst emotional. Der Stressor Gitterrosttreppe führte bei der Mehrheit aller Hunde zunächst zu einer kognitiven, der Stressor Schirm zunächst zu einer emotionalen Reaktion.

Diskussion

5.1 Methodendiskussion

Im Verlauf der Studie stellten sich einige methodische Gesichtspunkte des Untersuchungsaufbaus als ungünstig gewählt, problematisch in der Durchführung oder für die Fragestellung der Studie als nicht relevant heraus. Diese Aspekte sollen in nachfolgendem Abschnitt näher beleuchtet werden.

5.1.1 Beobachtungsbedingungen

5.1.1.1 Hunde

Die Hunde, die an der vorliegenden Feldstudie teilnahmen, stammten aus unterschiedlichen Haltungs-, Ausbildungs- und Nutzungsbereichen. Daher waren Wesensunterschiede und abweichende Reaktionen auf die gesetzten Stressoren zu erwarten. Eine Ausbildung der Hunde schloss eine gewisse Bekanntheit mit ähnlichen Trainingsplätzen nicht aus. Hunde, die außerhalb ihres häuslichen Umfelds Aktivitäten mit den Besitzern erlebten, hatten gegenüber einem Hof- und Zwingierhund einen größeren Kenntnisstand von Umweltreizen. Es war zu erwarten, dass sich diese Unterschiede im Verhalten und der Physiologie der Hunde widerspiegeln würde. Inwieweit diese unterschiedlichen Haltungs-, Ausbildungs- und Nutzungsbedingungen in einer Beziehung zur Stresssensibilität oder den bestimmten Stresstypen der Hunde stand, konnte wiederum wegen der Stichprobengröße nicht weiter untersucht werden. Die grundlegende Fragestellung dieser Arbeit lag in anderen Bereichen. Es bleibt die Frage, ob eine möglichst einheitliche Auswahl der Hunde hinsichtlich ihres Ausbildungsstandes bzw. eine größere Stichprobengröße je Ausbildungsgruppe für die vorliegende Untersuchung wünschenswert gewesen wäre.

Es wäre hingegen denkbar, dass eine rassegebundene Auswahl der Hunde nur dann für die untersuchte Fragestellung relevant wäre, wenn die beobachteten Verhaltensweisen bei unterschiedlichen Rassen abweichende Bedeutung für die sich so verhaltenden Hunde hätten. Dann wäre im Falle einer Rassevielfalt kein Vergleich der im Verhaltenskontext aufgetretenen Regulation möglich. Da in der Tat über die Jahrzehnte intensiver Hundeforschung eine Vielzahl rassespezifischer Verhaltensmerkmale benannt werden konnten (Feddersen-Petersen, 2008), folgte der Studienaufbau dem Ziel der Einrassigkeit. Rassespezifische Verhaltensmerkmale sind nicht selten an die züchterische Herkunft einer Rasse wie beispielsweise der Gebrauchshundelinie der Hütehunde gebunden. Meist handelt es sich dabei aber um unterschiedliche Auftrittshäufigkeiten bestimmter Verhaltensmerkmale. Somit könnte eine Auswahl der zu untersuchenden Verhaltensmerkmale in besonderen Fällen eine Einrassigkeit der Untersuchungsgruppe empfehlenswert machen. Allerdings kann gesagt werden, dass das Ethogramm des Hundes in seinen größten Teilen doch für die Spezies Hund im Allgemeinen Gültigkeit hat.

5.1.1.2 Beobachtungsflächen

Da es sich bei dem Testplatz der Stadt Cottbus um einen Trainingsplatz der Hundeschule handelte und in Berlin um einen der Ausbildungsplätze der Hunde des polizeilichen Dienst, waren diese Grundstücke einigen Hunden zuvor bekannt. Diese Hunde assoziierten sehr wahrscheinlich positive oder negative Erfahrungen mit diesen Orten. Es wurde eingangs erfasst, welchen Tieren die Orte vertraut waren und welchen nicht. Da die Fragestellung der Untersuchung jedoch lautete, einen möglichen Zusammenhang zwischen aufgetretenem Verhalten und der Physiologie der Hunde zu erkennen und zu benennen, wurde auf diesen das Verhalten möglicherweise beeinflussenden Umstand nicht weiter eingegangen.

Belebte und unbelebte Umwelt

Im Laufe der Untersuchungszeit trat eine Vielzahl belebter und unbelebter Umwelteinflüsse - wie z.B. Verkehrsräusche (parkende Autos, S-Bahn, Flugverkehr, landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge) - auf, die sich in einer Feldstudie nicht vermeiden ließen. Quelle von belebten Umwelteinflüsse waren Personen und Hunde in Sicht- oder Hörweite. Die Lautäußerung durch die Hunde stellte ein erhebliches Problem in der späteren Videoauswertung dar. Einflüsse, die nicht durch die Kamera erfasst werden konnten, wurden in ihrer Auftrittszeit und -dauer notiert. Auf die Auswertung dieser Einflüsse wurde verzichtet. Zum einen war davon auszugehen, dass die Hunde eine von dem Untersucher abweichende Wahrnehmung dieser Einflüsse und Sensibilität ihnen gegenüber aufwiesen. Einige reagierten beispielsweise auf Fluggeräusche sensibel, andere nicht. Einige waren wiederum das Bellen aus Richtung der benachbarten Zwinger gewohnt, andere schenken dieser Lautäußerung mehr Aufmerksamkeit. Zum anderen stellte sich die Dokumentation sowohl als sehr umfangreich als auch insbesondere ungenau heraus. Schließlich wurde unterstellt, dass eine beispielsweise defensive Körperhaltung des Hundes im Film zu erkennen und deren Ursache für die Fragestellung dieser Studie irrelevant sei. Es sollte das Verhalten der Tiere auf eine Entsprechung mit der Regulationsänderung physiologischer Parameter untersucht werden. Lag beispielsweise eine bestimmte Veränderung der Körperhaltung des Hundes vor, so wurde es als irrelevant eingestuft, ob diese durch ein Flugzeug oder einen vom Untersucher gesetzten Stressor hervorgerufen wurde. Interessant erschien hier nur, ob sich diese Verhaltensänderung in der Physiologie widerspiegelte.

5.1.1.3 Ausstattung des Testplatzes – Wahl der Stressoren

Optischer Stressor – der Regenschirm

Der optische Stressor stellte neben dem taktilen Stressor die größte Belastung für die Hunde dar. Von insgesamt 64 Schreckmomenten innerhalb der Reizphase entfielen 47 (73%) auf die Konfrontation mit dem Schirm. Hier schien es vollkommen unwesentlich zu sein, in welchem Verhältnis der einzelne Hund zu Regenschirmen stand. Allein die Tatsache, dass er sich unerwartet in seiner Gegenwart öffnete, ließ die Tiere erschrecken. Unterschiede fanden sich im

Anschluss an die Schrecksituation in der Umgangsweise mit dem Stressor (defensives Meideverhalten und offensiver Angriff unterschiedlicher Intensität sowie Passage des Stressors mit neutralem Display). Es wäre wünschenswert gewesen, den Tieren nach Versuchsablauf eine kognitive oder emotionale Verarbeitung der Eindrücke zu ermöglichen. Dies war im Versuchsaufbau nicht vorgesehen und ließ sich schließlich aufgrund der zeitlich rasch aufeinander folgenden Probanden nicht umsetzen.

Taktiler Stressor – die Gitterrosttreppe

In der Konfrontation mit der Gitterrosttreppe wurden die Wesensunterschiede und die Hund-Halter-Beziehung sehr deutlich. Aufgrund der erzielten Ergebnisse kann angenommen werden, dass dieser Stressor (oder ein Stressor vergleichbarer Intensität) genutzt werden könnte, um Wesensunterschiede zu erkennen und die Stressbelastbarkeit von Hunden zu prüfen. Knapp die Hälfte der Hunde (46%) passierte die Gitterrosttreppe ohne Zögern, die andere Hälfte zeigte Meideverhalten unterschiedlicher Intensität und mit unterschiedlichem Ausgang. Ein Hund zeigte sich erschrocken nach erstem Teilkontakt mit dem Gitterrost (2% der 64 Schreckmomente). Dieser Stressor stellte sich für die Untersuchung der vorliegenden Fragestellung als sehr geeignet heraus. Es sei lediglich darauf verwiesen, dass den Haltern deutlicher vermittelt werden sollte, dass Zwangsmaßnahmen am Hund hier wie in der gesamten Untersuchung unerwünscht waren.

Den Gleichgewichtssinn ansprechenden Stressor – das Wackelbrett

In der Physiologie der Muskelaktivität einiger Hunde war bereits bei Annäherung an das Wackelbrett eine Verkrampfung zu erkennen. Interessant wäre zu prüfen, ob diesen Tieren der Stressor bereits bekannt war. Dies würde eine Muskelanspannung in Erwartung des Hindernisses und der erforderlichen Balance erklären. Zwei der 64 Schreckmomente (3%) konnten bei Betreten des Wackelbretts beobachtet werden.

Akustischer Stressor – das Glockengeläut

Im Laufe der Untersuchung stellt sich heraus, dass sich die Mehrheit der Hunde relativ unbeeindruckt vom Glockengeläut zeigte. Ein möglicher Grund hierfür könnte die recht dunkle Tonlage sein, die von Hunden vermutlich nicht als unangenehm empfunden wird. Dennoch entfielen 14 der 64 Schreckmomente (22%) auf das Glockengeläut. Der Grund hierfür wird in dem unerwarteten Einsetzen des Geläuts vermutet, nicht aber in dessen Tonlage, da das Andauern des Tons nicht aversiv zu wirken schien. Anders als nach Konfrontation mit dem Schirm erholten sich die Hunde meist schnell von dem Schreck. In Anbetracht der Tatsache, dass die Hunde bei dem in dieser Studie gegebenen Versuchsablauf in kurzen zeitlichen Abständen auf immer wieder neue Stressoren trafen, stellte dies keinen Nachteil dar. Allerdings sei für nachfolgende Untersuchungen gesagt, dass sich diese Glocke allein nicht zu eignen schien, um Hunde in eine Stressreaktion zu versetzen.

5.1.1.4 Streckenführung

Wie sich bei der späteren Betrachtung der Videofilme herausstellte, wurde die Streckenführung in Form eines spitzwinkligen Dreiecks etwas unglücklich gewählt. Sie hatte zur Folge, dass die Hunde während eines vergleichsweise großen Streckenabschnittes, insbesondere wenn sie sich in Richtung der spitzen Ecke zwischen den Stressoren Gitterrosttreppe und Wackelbrett bewegten, nur von hinten zu sehen waren. Dies ließ keinerlei Beurteilung der Mimik zu.

Die Hundeführer wurden von dem Untersucher angehalten, die Hunde links von sich zu führen, was im Hundesport und auch im polizeilichen Dienst die übliche Führung darstellt. Das Dreieck sollte entgegen des Uhrzeigersinns abgelaufen werden, damit die Hunde kameranah und die Besitzer dahinter liefen. Eine große Anzahl der Hunde, insbesondere diejenigen mit einer über den üblichen Gehorsam hinausgehenden Ausbildung, hatten gelernt, ihre Besitzer in Trainingssituationen - und diese Hunde verstanden die Studie als solche - anzusehen. Daher stellte sich bei späterer Videoauswertung diese Form der Streckenführung als nachteilig heraus, da häufig nur der Hinterkopf zu sehen und bestenfalls die Ohrenhaltung, nicht aber die Mimik zu beurteilen war. Diese Aspekte sollten von nachfolgenden Untersuchern beachtet werden. Eventuell wäre zu bedenken, ob nicht eine Streckenführung im Kreis besser geeignet wäre für die anschließende Filmbeurteilung.

Im Laufe der Untersuchung konnte festgestellt werden, dass eine Reihe von Hunden in Annäherung an den vierten Stressor (Glocke bzw. Schirm) bereits leichtes Meideverhalten zeigten. Es ist anzunehmen, dass dies mit der den Hunden bereits bekannten Hilfsperson zusammenhing und dass die Tiere mit dieser Position rund um den Gartenstuhl bereits negative Emotionen wie Angst oder Schreck assoziierten. Hier handelt es sich um eine subjektive Einschätzung des Untersuchers; eine genaue Anzahl der Hunde, die dieses Verhalten zeigten, wurde nicht erfasst. Ebenso unterblieb die Analyse, ob das Meideverhalten bei Annäherung an den vierten Stressor (Glocke bzw. Schirm) nach vorherigem Kontakt mit dem optischen Stressor Schirm ausgeprägter auftrat als nach Kontakt mit dem akustischen Stressor Glocke. Zur Beantwortung der Frage, welcher Stressor die nachhaltigere Wirkung hinterließ, wäre dies unerlässlich. Ähnliches galt für das Ende der Strecke. An der Schlussfahne nach dem vierten Stressor befanden sich die Hunde erneut in Annäherung an die Gitterrosttreppe. Soll die Wirkung einzelner Stressoren auf die Hunde analysiert werden, sei nachfolgenden Untersuchern daher empfohlen, die unterschiedlichen Stressoren an räumlich unterschiedlichen Positionen zu stationieren und wenn möglich von unterschiedlichen Hilfspersonen bedienen zu lassen. So hätte sich bei vier Stressoren eine Streckenführung im Kreis oder Quadrat als optimaler dargestellt. Zudem wäre eine größere Distanz zwischen den Stressoren wünschenswert. Allerdings stellt sich dabei das Problem der Filmbarkeit der Hunde, da sie sich bei einer weitläufigeren Streckenführung zwangsläufig weiter aus dem Kamerabereich entfernen würden. Des Weiteren bestünde dann ein erhöhter Platzbedarf für die Studiendurchführung.

Es ist seit Selye (1953) bekannt, dass „irgendein Stressor die Widerstandskraft gegenüber einem anderen Stressor herauf- oder herabsetzen“ kann. Da in der vorliegenden Studie die Änderung des Verhaltens im zeitlichen Zusammenhang zu derjenigen der physiologischen Regulation untersucht wurde, war diese Erkenntnis zu vernachlässigen. Untersuchern, die Wert auf die Wirkung der einzelnen Stressoren legen, sei dies jedoch zu bedenken gegeben.

5.1.1.5 Versuchsablauf und Vorbereitung der Hunde und ihrer Besitzer

Gliederung der Untersuchungszeit

Bei der Wahl der Zeitdauer von jeweils zehn Minuten für die Vor- und Nachlaufphasen wurde die Rhythmizität der Ausschüttung von Noradrenalin berücksichtigt. Diese erfolgt im Organismus mit einer Periodizität von 7-8 Minuten. Somit sollte eine Entspannungsphase mindestens diesen Zeitraum umfassen. Allerdings wurde diese Vorlaufphase typabhängig sehr unterschiedlich von den Hunden gestaltet. In einigen Fällen schien sich die angespannte Grundhaltung in Erwartung der Reizphase noch zu verstärken. Eine weiterführende Auswertung der Untersuchungsergebnisse sollte sich mit den Regulationsunterschieden der einzelnen Tiere in den drei Untersuchungsabschnitten beschäftigen.

Für die Reizphase wäre empfehlenswert, die Durchlaufdauer zu erhöhen und so vor allem die Phasen zwischen den einzelnen Stressorabschnitten zu verlängern. Für die Auswertung der physiologischen Daten der Reizphasenabschnitte sollte sich die Nachlaufphase eines Stressors zeitlich nicht mit der Vorlaufphase des darauffolgenden Stressors überschneiden. Nur dann ist eine Auswertung in Form eines Dreiphasenentspannungstests auch innerhalb der Reizphase möglich. Zudem bleibt zu bedenken, dass ein Stressor die Widerstandskraft gegenüber einem anderen Stressors herauf- oder heraufsetzten kann (Selye, 1953). Um die stressauslösende Wirkung der einzelnen Stressoren miteinander zu vergleichen, ist eine Verlängerung der Zeitspannen zwischen den Stressoren unabdingbar. In der vorliegenden Arbeit wurde aus diesem Grunde auf einen derartigen Vergleich (mit Ausnahme des Kap. 4.3.2.1) verzichtet.

Gruppeneinteilung der Hunde unter Berücksichtigung des zirkadianen Rhythmus

Der Einteilung der Hunde in Vor- und Nachmittagsgruppen lag die zirkadianen Periodik aller Lebewesen zugrunde. In Humanstudien wurde die Existenz von Morgen- und Abendtypen für den Menschen nachgewiesen (Jäntschi, 1988). Es wäre denkbar, dass eine solche Periodik auch für den Hund besteht. Da mit dem gleichen Hundebestand in zwei vorangegangenen Abschnitten der Studie eine andere Fragestellung untersucht wurde, sollte die Gruppeneinteilung in Vormittags- und Nachmittagsgruppen beibehalten werden. So war die Möglichkeit gegeben, die einzelnen Probanden in einer eventuellen Vergleichsstudie aller drei Phasen zu untersuchen. Wie in Kap. 2.6. dargestellt, besteht eine derartige zirkadiane Rhythmizität auch für die Reaktionszeit auf akustische Reize. Es sei weiteren Untersuchern überlassen zu prüfen, ob die Empfindlichkeit gegenüber dem akustischen Stressor Glocke zu unterschiedlichen Tageszeiten eine anderer wäre.

So wurde davon ausgegangen, dass ein Individuum auf einen bestimmten Stressor tageszeitlich unterschiedlich reagiert, für die bestimmten exogenen Einflüsse unterschiedliche Empfindlichkeitszeitpunkte aufweist.

Einweisung der Besitzer

Trotz der Einweisung der Besitzer in den Ablauf der je zehnminütigen Vor- und Nachlaufphase kam es immer wieder vor, dass die Besitzer den Hunden Anweisungen gaben, diese somit in ihrem Explorationsverhalten eingeschränkt wurden. In zwei Fällen wechselte zwischen der Vorbereitung der Hunde und der Vorlaufzeit die Führungsperson. Einige Hunde wurden zudem aufgrund von Berufstätigkeit ihrer Bezugspersonen nicht von diesen geführt. Diese Tiere wurden morgens in der Hundeschule abgegeben, verbrachten dort die Zeit bis zur Untersuchung in einem der Zwinger und wurden in der Untersuchung von einer Person der Hundeschule geführt. Über das Verhältnis dieser Hunde zu der Person der Hundeschule war wenig bekannt. Es war aber davon auszugehen, dass sich diese Umstände auf den emotionalen Zustand der Hunde auswirkten.

Insbesondere im Zusammenhang mit dem Stressor Gitterrosttreppe kam es wiederholt zu negativen Einwirkungen seitens der Besitzer auf ihre Hunde. Der Ehrgeiz einiger Hundebesitzer, ihre Hunde über das Hindernis zu führen war so groß, dass sie diese durch Leinenzug oder wie in einem Fall durch Schieben auf die Gitterrosttreppe drängen wollten. Diese Versuche wurden von dem Untersucher und der Hilfsperson unterbrochen.

Erhebung des Gesundheitszustandes und erste Verhaltenseinschätzung

Bei der Ermittlung des Wesens der Hunde standen die Halterangaben teilweise den Einschätzungen des Untersuchers entgegen. Zum einen wurden von den Hundehaltern einige sich ausschließende Verhaltensmerkmale gemeinsam oder gar nicht angegeben. Zum anderen konnten sich die Wesenseinschätzungen des Untersuchers ausschließlich auf den Untersuchungstag stützen. Das aber war eine für die Hunde sehr spezielle, meist stressauslösende Situation. Somit wurde auf eine Wesenseinschätzung in Form einer Typisierung oder Charakterisierung der Hunde verzichtet. Diese erforderte nach Meinung des Untersuchers andere, hier nicht gegebene Bedingungen.

5.1.2 Datenerfassung

5.1.2.1 Ethogramm mittels Videokamera

Für die spätere Filmanalyse stellten sich teilweise ungünstige Lichtverhältnisse während der Aufnahme als Problem dar. Insbesondere im Monat April wurde es bereits dämmerig, als der letzte Hund des Tages in der Messung war. Diese Aufnahmen ließen trotz der aufgestellten Scheinwerfer teilweise keine genaue Mimikbeurteilung der Hunde zu. Dies war einer der Gründe, warum im Sinne einer statistischen Auswertung auf diese Detailauswertung trotz Wichtigkeit für die Verhaltensbeurteilung verzichtet werden musste.

5.1.2.2 Erfassung physiologischer Messdaten

Allgemein lässt sich sagen, dass die Hunde den Einsatz der verwendeten Messgeräte als ungewohnte Manipulation am Körper empfanden. Es ist demnach denkbar, dass diese Manipulation am Tier ebenfalls Ursache für unsicheres Verhalten der Hunde sein konnte. Eine Beeinträchtigung der Messergebnisse selbst war dadurch nicht zu erwarten. Möglicherweise fühlten sich diejenigen Hunde weniger manipuliert, die aufgrund ihrer Ausbildung oder ihres Einsatzgebietes an derartige Geschirre, Schutzwesten oder elektrische Geräte (beispielsweise Global Positioning System, GPS) gewohnt waren. Ein solcher Zusammenhang wurde nicht untersucht. Es stellte sich zudem die Frage, ob im Laufe der Zeit eine Gewöhnung an die Apparatur erfolgt oder das Empfinden einer störenden Fremdeinwirkung zunahm. Hier sind individuelle Unterschiede zu vermuten. Generell wäre eine Weiterentwicklung der Messtechnik für weitere Untersuchungen unter den genannten Aspekten wünschenswert.

Datenerfassung mittels Polar[®]

Konnte die korrekte Position für das Gurtsystem gefunden werden, so stellte sich die Datenerfassung im Verlauf der Untersuchungszeit als unproblematisch dar. Das Polarsystem stellte sich zur Erfassung der Herzfrequenz von Hunden, insbesondere großrassiger Hunde wie dem Deutsche Schäferhund, als geeignet heraus. Nur in einigen wenigen Fällen kam es aufgrund der Bewegungsaktivität der Tiere zu einem Verrutschen des Gurtsystems und somit mangelhafter Datenerfassung durch vorzeitigen Ausfall des Messsystems.

Datenerfassung mittels SMARD-Watch[®]

Die in der vorliegenden Studie verwendeten Sensoren und Datenrekorder der SMARD-Watch[®] wurden von den Hunden aufgrund von Größe und Gewicht in individuell unterschiedlichem Ausmaß als störend empfunden. Es wurde zwar beim Anlegen der Geräte und insbesondere des Brustverbandes darauf geachtet, die Hunde möglichst wenig in ihrer physiologischen Fortbewegung zu beeinflussen, doch konnte eine Beeinträchtigung nicht ausgeschlossen werden. Insbesondere die Notwendigkeit des Regenschutzes war für die Hunde äußerst ungewöhnlich. Je nach Sensibilität der Hunde stellte dies bereits einen Stressor für sich dar. Aufgrund der körperlichen Aktivität der Hunde kam es in einigen Fällen zu einem Verrutschen der Sensoren unter dem Brustverband. Bei sehr aktiven Tieren fiel dieser seitlich aus dem Verband heraus und wurde von der Hilfsperson umgehend korrekt platziert. Es wurden fünf der 67 Hunde (7,5%) aufgrund unzureichender Datenerfassung durch die SMARD-Watch[®] von der Datenverarbeitung ausgeschlossen.

In der vorliegenden Studie wurde die SMARD-Watch[®] mit einer Abtastrate von 1sec eingesetzt. Dies ermöglichte die Erfassung von biologischen Rhythmen, die in diesem und höher angesiedeltem Periodizitätsbereich zu finden sind. Für eine genauere Datenerfassung wäre eine geringere Abtastrate wünschenswert gewesen. Dies brächte neben einer mindestens Verzehnfachung der auszuwertenden Datenmenge allerdings auch die Erfassung bisher nicht

registrierter Biorhythmen niedriger Frequenzen mit sich, was wiederum eine Vergleichbarkeit der Studien untereinander erschweren könnte.

5.1.2.3 Erfassung der Umgebungsdaten

Es stellte sich für den Untersuchungsansatz als gering relevant heraus, welchen klimatischen Einflüssen die Hunde während der Untersuchung unterlagen. Ein Grund dafür lag in der geringen Abweichung der Tagesmitteltemperaturen der 16 Messtage. Das milde Klima ließ keinerlei Belastung der Hunde erwarten. Daher wurde auf eine Auswertung der Klimadaten verzichtet. Außerdem sollten, wie an anderer Stelle bereits erwähnt, die Zusammenhänge von Verhaltenweisen oder -änderungen und der physiologischen Regulation der Tiere, nicht aber deren Ursache untersucht werden.

5.1.3 Datenaufbereitung

5.1.3.1 Datenaufbereitung des Ethogramms

Diejenigen Filme, die im Monat April gegen späten Nachmittag aufgenommen wurden, wiesen aufgrund der einbrechenden Dämmerung Qualitätsdefizite auf. Diese Filme ließen trotz der aufgestellten Scheinwerfer selbst bei guter Position der Hunde teilweise keine differenzierte Mimikbeurteilung der Hunde zu. Auch mit Hilfe des Programms „Virtual Dub“ konnte dieses Problem nicht behoben werden.

Wie Feddersen-Petersen (2008) sagte, beinhaltet wissenschaftliches Arbeiten „zumeist einen Teilaspekt eines Ethogramms, eben die Strukturen des Verhaltens, die zur Untersuchung einer bestimmten Fragestellung relevant sind“. Daher konzentrierte sich der Untersucher in der vorliegenden Arbeit nach zuvor durchgeführter bildgenauer Analyse aller Verhaltensparameter auf diejenigen Ethogrammelemente, welche für eine Erfassung der Reaktion der Hunde auf die Stressoren dienlich waren. Dabei wurde für eine statistische Datenaufbereitung denjenigen Ethogrammelementen vermehrt Aufmerksamkeit zuteil, die den Funktionskreisen des Sozialverhaltens, des Explorationsverhaltens und der Interaktion mit der unbelebten Umwelt (Kap. 2.3) zuzuordnen waren. Aufgrund mangelnder Erkennbarkeit einiger Elemente in der Videoauswertung musste beispielsweise trotz großer ethologischer Relevanz auf die Beurteilung der Ohrenhaltung in weiten Teilen der Auswertung verzichtet werden.

Analyse mittels Interact®

Entscheidend für die Auswahl einzelner Verhaltensmerkmale war die Möglichkeit, diese über einen großen Zeitraum im Film erkennen und beurteilen zu können. Bei einer großen Anzahl der Merkmale wie beispielsweise der Mimik der Hunde, war eine exakte Beurteilung nur an bestimmten Abschnitten der Streckenführung möglich. Daher musste auf diese im Rahmen statistischer Auswertungen verzichtet werden. Da beispielsweise die Mimik ein für die Verhaltensbeurteilung sehr wichtiges Verhaltensmerkmal darstellt, wurde sie zur Einzeltieranalyse sowie zur Untersuchung einer Überlastungshemmung herangezogen.

Einflüsse der Umgebung wurden teilweise nicht weiter verfolgt, da das Verhalten der Hunde unabhängig von dessen Ursache mit den Ergebnissen der Physiologie verglichen werden sollte.

Die Analyse der Filme mittels Interact[®] in der hier durchgeführten Weise stellte einen für diese Untersuchung unverhältnismäßig hohen Arbeitsaufwand dar. Weiteren Untersuchern sei daher eine gute Vorauswahl der für die Fragestellung ihrer Untersuchung relevanten Ethogrammelemente nahegelegt. Dieses Softwareprogramm bietet die Möglichkeit, jedes aufgetretene Verhalten im kleinsten Detail zu erfassen, wie es in der vorliegenden Studie gehandhabt wurde. Tatsächlich steht es aber in keinem Verhältnis zum Aufwand, wenn nach vollendeter Datenerfassung die selten zu beurteilenden oder für die Fragestellung irrelevanten Verhaltensmerkmale, die zuvor mühsam erfassten worden waren, aussortiert werden.

Aufbereitung mittels Excel

Die mit Hilfe der Verhaltenssoftware Interact[®] erhobenen Verhaltensweisen der Hunde wurde anschließend in das Softwareprogramm Excel übertragen. Dabei stellte sich die Detailgenauigkeit der in Interact[®] erfassten Daten als Problem dar. Es wurden 24 Bilder pro Sekunde erfasst, in Excel wurden die Daten nur im Sekundentakt abgelegt. Nur so war eine Vergleichbarkeit mit den Daten der Physiologie gegeben, die im Sekundentakt erfasst worden waren. Aufgrund der Programmierung der Verhaltenssoftware Interact[®] wurden bei diesem Datentransfer allerdings nur Verhaltensweisen erfasst, für die eine Auftrittsdauer von mindestens 6 Bildern pro Sekunde bestand. Dies hatte zur Folge, dass kurze Ethogrammelemente wie beispielsweise eine Licking Intention zu 70% der Auftrittsmomente, ein Sich-Erschrecken in 27% der Auftrittsmomente, ein Sich-Umwenden und ein kurzer Wechsel innerhalb der verschiedenen Körperhaltungs- oder Fortbewegungsformen in 19% der Auftrittsmomente verloren gingen. Wurden in Interact[®] für einen Hund während einer Sekunde mehrere Körperhaltungs- oder Fortbewegungsformen mit einer Dauer unter 6 Bildern pro Sekunde erfasst, so wurde für diese Sekunde keine dieser Körperhaltungs- oder Fortbewegungsformen eingetragen. Dieser Fehler trat allerdings sehr selten auf.

Diese Fehlerquelle fiel erst bei späterer Analyse der Exceldaten auf. Die fehlenden Einträge wurden durch eine erneute Filmdurchsicht ausfindig gemacht und nachgetragen. Eine andere Möglichkeit hätte eine Durchsicht der im Programm Interact[®] abgelegten Daten oder ein Datentransfer von 24 Bildern pro Sekunde darstellen können. Aufgrund des umfangreichen Datenmaterials und einer begrenzten Kapazität des Softwareprogramms Excel war ein solcher Transfer nicht möglich. Dies wäre die Methode der Wahl zur Analyse kürzerer Zeitabschnitte.

5.1.3.2 Aufbereitung physiologischer Messdaten

Die in der vorliegenden Studie angewendete Zeitreihenanalyse zur Verifizierung von Perioden biologischer Regulationsprozesse ist Voraussetzung für den Erfolg der Datenverarbeitung. Wie vorherige Untersuchungen zeigten, führte eine Verarbeitung der reinen Originaldaten ohne biorhythmometrische Analyseverfahren zu keinem brauchbaren Ergebnis.

Motorische Regulation – Ermittlung der Muskelaktivität anhand des Elektromyogramms (EMG)

Die Muskelaktivität anhand eines Elektromyogramms zu ermitteln, stellt eine in der Medizin verbreitete Methode dar. Das Aktionspotential des Muskels wurde in der Vergangenheit detailliert erforscht.

Vegetativ-nervale Regulation – hypothetische Schlüsse aus dem Hautpotential (HP) zur Kognition der Probanden

Schlussfolgerungen zur Kognition des Probanden aus dessen Hautpotential stützen sich auf Bures et al (1960) und Boucsein (1988). Während die Untersuchung der Schweißdrüsentätigkeit als weiterer Teil der elektrodermalen Aktivität weit verbreitet ist, befindet sich die Analyse des Hautpotentials noch in den wissenschaftlichen Anfängen. Die Schlussfolgerungen auf kognitive Leistungen der Probanden haben deshalb hypothetischen Charakter. Es sind weitere Untersuchungen notwendig, die den Nachweis bringen, dass und in welchem Umfang die Zellpotentialänderung der Haut bzw. deren Aktionspotential an kognitive Prozesse gebunden ist.

Vegetativ-emotionale Regulation – Ermittlung der Sympathikusaktivität aus der Herzratenvariabilität (HRV)

Für die Herzratenvariabilität als Parameter der physiologischen Datenerhebung und -verarbeitung bestehen die meisten offenen Fragen.

Die Erfassung der vegetativ-emotionalen Regulation stützte sich in dieser Studie auf die berechnete Herzratenvariabilität der Hunde, der eine überwiegend sympathische Steuerung zugesprochen wird (Kap. 2.2.4.; Kap. 2.6.3.3). Es bleibt zu bedenken, dass die Herzfrequenz jedoch nicht ausschließlich sympathisch, sondern zu einem Anteil auch parasympathisch (Furukawa et al., 1997) sowie hormonal reguliert wird. Da für den Sympathikus der größte Einfluss auf die Herztätigkeit beobachtet wurde (Engelhardt und Breves, 2000), hat sich diese Methode zur Erfassung der Sympathikusaktivität eines Organismus bewährt.

Bereits seit den Arbeiten Cannons (1929) ist bekannt, dass sich kognitiv angeregtes emotionelles Erleben in emotionelle Reaktionen umsetzt. Diese werden vom Hypocampus über den Hypothalamus über das vegetativ-hormonelle-immunologische System in die Peripherie weitergeleitet, wo sie durch Messungen objektiv sichtbar gemacht werden können. Diese Zusammenhänge bestehen nachgewiesener Weise und stellen eine der Grundlagen der vorlie-

genden Untersuchung dar. Es wären jedoch Studien wünschenswert, die zur Klärung der Fragestellung beitragen, in welchem Maße emotionales Erleben die Sympathikusaktivität beeinflusst bzw. inwieweit emotionales Erleben sympathisch reguliert wird und in welchem Verhältnis sich die Sympathikusaktivität in der Herzfrequenz widerspiegelt. Es ist denkbar, dass auf dem angewandten Weg zur Ermittlung und Messung der Emotion einige Einflüsse verloren gingen.

5.1.3.3 Biorhythmometrische Zeitreihenanalyse

In der vorliegenden Studie wurden die einzelnen durchzuführenden Schritte der biorhythmometrischen Zeitreihenanalyse mit Hilfe mehrerer voneinander unabhängigen Softwaretools nach der Methode von Fritz (2005) durchgeführt. Dies machte einen manuellen Datentransfer notwendig, der wiederum eine große Anzahl potentieller Fehlerquellen in sich barg. Inzwischen steht eine Software zur Verfügung, mit deren Hilfe die biorhythmometrische Zeitreihenanalyse in einem einzigen Programm durchgeführt werden kann.

Für die Eliminierung des Trends erwies sich der **9er-gleitende Durchschnitt** als geeignet. Er stellt die kleinste mathematische Größe zum Mitteln dar. Bei einem darüber liegenden Wert können wiederum zu viele Daten verloren gehen. Eine Änderung der Herzfrequenz beispielsweise findet im Sekundenrhythmus statt und wäre bei einer Mittelung mit beispielsweise dem 51er-gleitenden Durchschnitt möglicherweise nicht zu erkennen.

Die in der vorliegenden Studie angewendete Methode zur **Verifizierung der Periodenvariabilität und Dynamoanalyse** sah ein Zeitfenster von 20 Daten (was bei einer Abtastrate im Sekundentakt 20sec entspricht) vor. Dies bedeutet, dass 20 Daten gemittelt und auf einem Punkt abgetragen wurden. Um mit der mathematisch geringsten Fehlerwahrscheinlichkeit zu arbeiten, wurde der Mittelwert dieser 20 Daten auf der 10. Zeitposition „abgelegt“. So spiegelt ein jeder Wert die zehn Werte zuvor und danach wider. Zwei aufeinanderfolgende Datenfenster umfassen somit immer 18 identische Werte. Diese Methode machte es an sich erforderlich, dass mindestens 20sec zwischen den zu untersuchenden einzelnen Phasenabschnitten lagen, da erst nach zwanzig Schritten im Datenfenster kein Wert des vorangegangenen Abschnitts mehr mit erfasst wird. Die vier Stressoren folgten aber zeitlich sehr schnell aufeinander. Bei derjenigen Hündin, die am schnellsten von allen Tieren die Reizphase durchlief, lagen im kürzesten Fall 14sec zwischen den Reizen. Daher musste bei der Datenverarbeitung teilweise eine Überlappung der Stressoren, immer aber der Vor- und Nachlaufphasen einzelner Abschnitte, in Kauf genommen werden. Somit kam die Regulation der Nachlaufphase des einen Reizes der Vorlaufphase des nächsten Reizes gleich. Es ist denkbar, dass dies möglicherweise Regulationsunterschiede bezogen auf die unterschiedlichen Stressoren schwieriger erkennen ließ, als dies bei längeren Stressorabständen der Fall gewesen sein könnte.

Aus mathematischer Sicht können bei einem 20 Daten umfassenden Zeitfenster nur **Periodenlängen** von 2 bis 13 registriert werden. Tatsächlich traten aber auch Perioden auf, die über diesem Wert lagen. Diese Perioden entstanden durch eine hohe Streuung der Daten aufgrund

eines extremen Sprungs des regulatorischen Systems. All diese Werte >13 wurden auf dem Wert 26 abgetragen (stellt die Verdoppelung des mathematisch korrekten Maximums dar). Wurde hingegen mathematisch kein Rhythmus gefunden, so wurde der Wert 1 gewählt. (Hecht, 2001)

Für jede dieser Periodenlängen existiert eine eigene Auftrittswahrscheinlichkeit, mit der sie in die Dynamikverteilung (Bilder einzelner Regulationszustände) eingeht. Periodenlängen zirkadianer Periodizität weisen dabei die höchste Auftrittswahrscheinlichkeit auf.

Eine Bezeichnung von Regulationssprüngen von kurzperiodischer auf langperiodische Regulation als „**Überlastungshemmung**“ stellte sich aus folgenden Gründen als schwierig dar. Zum einen erfolgte die Datenerfassung mit einer Abtastrate von einer Sekunde, was einen für physiologische Prozesse langen Zeitrahmen darstellt. Abläufe des Organismus, die im Millisekundenbereich liegen, wurden somit nicht erfasst. Es stellt sich auch die Frage, ob eine als Überlastungshemmung bezeichnete Regulationsänderung sich nicht bei einer feineren Abtastrate als langsamen Wechsel über die Zwischenzustände herausstellen würde. Andererseits ist denkbar, dass aufgetretene Überlastungshemmungen, die sich im Millisekundenbereich abspielten, ausschließlich mit einer feineren Abtastrate darstellbar sind. Die Klärung dieser Fragestellung verbleibt weiteren Untersuchern. Zum anderen gilt es, das 20 Daten umfassende Zeitfenster bei der Erstellung des Dynamogramms (Kap. 3.3.2.1) zu berücksichtigen. Es wäre denkbar, dass durch diese Methodik spontan ablaufende Sprünge nicht in jedem Fall erkannt werden. Folglich kann in der vorliegenden Studie korrekterweise von einem Wechsel der Regulation aus einer Überbeanspruchung zu einer (vorübergehenden) Tiefenentspannung, nicht aber von einer Überlastungshemmung, gesprochen werden.

Die Bestimmung der **Stresstypen** anhand der Stabilität bzw. Instabilität der Periodenlängen erwies sich aus methodischen Gründen als schwierig.

Aufgrund zum Teil sehr schnellen Aufeinanderfolgens der einzelnen Reize konnte bei der Analyse eine Überlappung der Nachlaufphase eines Stressors mit der Vorlaufphase des darauffolgenden Stressors nicht vermieden werden (siehe auch 3. Analyseschritt). Diese Form der Regulationsbeurteilung lieferte unter Beachtung der gesamten Untersuchungszeit (zehnminütige Vorlaufphase, ca. 2-3 Minuten Reizphase und zehnminütige Nachlaufphase) die zuverlässigsten Ergebnisse.

5.1.3.4 Analyse der Regulationszustände

Analyse der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen

Diese Herangehensweise veranschaulicht die wesentlichen Regulationsunterschiede der Gesamthundegruppe zwischen den einzelnen Untersuchungsphasen. Ebenso konnte eine Änderung der prozentualen Häufigkeitsverteilung von Regulationszuständen im Zusammenhang mit ausgewählten Verhaltensmerkmalen festgestellt werden. Allerdings zeigte diese Darstel-

lungsform auch gewisse Nachteile und war somit nur in Kombination mit den anderen zur Anwendung gekommenen Analysemethoden aussagekräftig.

Analyse einiger ausgewählter Regulationszustände

Einer Analyse des Auftretens ausgewählter Regulationszustände sowie deren Einfluss auf die Befindlichkeit des Probanden kommt für weitere Untersuchungen auf dem Gebiet der Regulationsdiagnostik große Bedeutung zu. Dabei sollte dem Regulationsverlauf, also dem Aufeinanderfolgen verschiedener Zustände, besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Die Methode zur Analyse von Auftrittshäufigkeit und -dauer ausgewählter Regulationszustände sowie dem zeitgleichen Auftreten dieser mit einigen Verhaltensmerkmalen, stellte sich als durchaus geeignet heraus. Es konnten für einige Regulationszustände typische Zusammenhänge zu deren Auftrittsmomenten dargestellt werden (Kap. 4.3.2.3). An dieser Stelle sei jedoch auch der Nachteil der hier angewendeten Methode, nämlich die sekundengenaue Durchsicht des Datenmaterials, erwähnt. Insbesondere für die Analyse längerer Untersuchungsabschnitte wäre ein entsprechend trainiertes Software-Programm wünschenswert. Dieses sollte in der Lage sein, zeitgleich mit dem ausgewählten Regulationszustand aufgetretene Verhaltensänderungen des Probanden sowie die synchrone Regulation der anderen untersuchten Parameter zu erkennen. Ein Versuch, diese Analyse mit Hilfe des Software-Programms Excel vorzunehmen, scheiterte aufgrund zu vieler Analysebedingungen.

5.1.3.5 Verteilung der Regulationszustände anhand der Regulationsgüte und -aktivität auf fünf Bereiche des Periodischen Systems

Ein Nachteil dieser Darstellungsart war, ähnlich der Darstellung der absoluten Häufigkeiten von Regulationszuständen, die nicht zu erkennende Abfolge der verschiedenen Zustände. So war beispielweise eine Erschöpfung des Organismus infolge vorheriger Beanspruchung nicht von einer entspannten Situation zu unterscheiden. Ebenso war bei einer kognitiv aktivierten guten Regulation nicht zu unterscheiden, ob es sich um eine positive, der Stressorbewältigung dienliche kognitive Beanspruchung des Hundes handelte oder um einen Verkrampfungszustand, während dessen eine kognitive Leistungsfähigkeit nur eingeschränkt gegeben wäre. Ein weiterer Nachteil dieser Analysemethode bestand in der zeitunabhängigen Darstellung. Es war nicht zu erkennen, wie sich die Regulationszustände im Zusammenhang mit der Stressorwirkung veränderten. Ebenso wenig war zu erkennen, über welchen Zeitraum sich ein bestimmter Regulationszustand erstreckt. Schnelle Wechsel zwischen den Regulationsbereichen waren nicht zu unterscheiden von längeren Abschnitten innerhalb eines Bereichs. Weiter war nicht erkennbar, durch das Auftreten welcher Regulationszustände ein bestimmter Regulationsbereich in einem bestimmten Phasenabschnitt als der häufigste ausgewiesen wurde. Dies bedeutete, dass eine Beurteilung der Regulationsgüte und -aktivität innerhalb eines Regulationsbereichs nicht möglich war. Zur Klärung dieser Fragestellungen dienten andere Methoden, die gemeinsam mit dieser zu guten Ergebnissen führten.

Ein großer Vorteil dieser Methode lag in der Übersichtlichkeit der Ergebnisse. Durch die Verteilung der Regulationszustände auf fünf Regulationsbereiche konnten die Regulationsgüte und -aktivität, die im Zusammenhang mit den untersuchten Kriterien standen, anschaulich dargestellt werden.

5.1.3.5.1 Regulationsgüte der verteilten Aktivierung (VA)

In der vorliegenden Untersuchung wurden die Übergangszustände der verteilten Aktivierung (VA) in den meisten Fällen ungeachtet ihrer Regulationsgüte zusammengefasst. Im Laufe der Untersuchung stellte sich jedoch heraus, dass eine Differenzierung dieser Regulationszustände anhand ihrer Güte wünschenswert gewesen wäre. Aufgrund des erheblichen Mehraufwands wurde diese Einteilung in weiten Teilen der Arbeit so belassen und nur in Einzelfällen differenziert. Die weitere Untergliederung entsprechend der Regulationsgüte ergäbe eine gut regulierte verteilte Aktivierung (GVA) mit den RZ 4, RZ 24 und RZ 34 sowie eine schlecht regulierte verteilte Aktivierung (SVA) mit den RZ 44, RZ 54, RZ 64 und RZ 74. Diese Unterteilung wurde beispielsweise bei der Analyse der Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände von Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase vorgenommen.

5.1.3.5.2 Berechnung der während der Reizphase überwiegender Regulationsgüte und -aktivität je Hund mit anschließender Analyse der Beziehung zu Geschlecht, Alter, Ausbildung, Reizphasendauer und Verhalten (Typisierung nach Methode 1)

Es sollte geprüft werden ob Hunde, die während der Reizphase einem bestimmten Regulationstyp zuzuordnen waren, eine ausgewählte Verhaltensweise wahrscheinlicher zeigten als die eines anderen Regulationstyps. Die Ermittlung des Regulationstyps erfolgt dabei für die drei Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität gesondert.

Im Analyseverlauf wurde deutlich, dass diese Methode für die Ermittlung der Zusammenhänge von Regulation und statischen Faktoren wie dem Geschlecht oder dem Alter der Hunde wesentlich besser geeignet ist als für die des Verhaltens. Letzteres änderte sich im Verlauf der Untersuchungszeit. Dieser Änderung wurde mit nur einem Regulationswert pro Hund für die gesamte Reizphase nicht entsprochen. Wie sich bei der statistischen Prüfung der durch diese Methode erlangten Ergebnisse herausstellte, konnte für die meisten festgestellten tendenziellen Regulationsunterschiede zwischen den Verhaltensgruppen keine Signifikanz nachgewiesen werden. Hierfür konnten verschiedene Ursachen gefunden werden.

Erstens gingen in die Berechnung der Verteilung von Regulationszuständen auf fünf Bereiche des Periodischen Systems *alle* Regulationszustände aus dem gesamten analysierten Phasenabschnitt (Reizphase) ein. Daher gingen möglicherweise aufgetretene Regulationsänderungen, die im Zusammenhang mit Verhaltensmerkmalen einer kurzen Zeitdauer (beispielsweise Licking Intention mit durchschnittlich 9sec/Hund/Reizphase) standen, in der Gesamtdatenmenge der Reizphase (durchschnittliche Dauer 2min:05sec/Hund) verloren. Geprüft wurde

folglich, ob Hunde, die dieses Verhalten mit einer bestimmten Häufigkeit zeigten, während der gesamten Reizphase einem bestimmten Regulationstyp zugehörig waren. Zweitens wurden für jeden Hund aufgrund seiner aufgetretenen Regulationszustände drei dominierende Regulationsbereiche festgelegt (einer je physiologischem Parameter). Mit diesen Werten gingen die Hund in die folgende Analyse des Verhaltens ein. Feine Regulationsunterschiede innerhalb der Gruppe eines überwiegenden Regulationsbereiches gingen verloren. Somit konnte ein Hund, dessen Regulation beispielsweise eine beinahe Gleichverteilung auf die fünf Bereiche bei geringem Überwiegen eines Bereiches aufwies, nicht unterschieden werden von einem Hund, in dessen Regulation dieser Bereich gegenüber den anderen vier Regulationsbereichen deutlich überwog. Drittens ging für jeden Hund und Parameter nur ein Wert zur Regulationsqualität in die Analyse ein. Somit handelte es sich bei insgesamt 57 Hunden um eine relativ kleine Gesamtgruppengröße. Viertens bestanden zum Teil beachtliche Größenunterschiede der Vergleichsgruppen. So trat beispielsweise die Verhaltensweise Sich-Schütteln bei 19 Hunden im Verlauf der Reizphase auf, bei 38 Hunden hingegen nicht; nur sechs Hunde zogen während der Reizphase niemals an der Leine, bei 51 Tieren wurde dieses Verhalten festgestellt. Dies erschwerte bei einer geringen Anzahl an Daten die Vergleichbarkeit. Diesen vier Punkten wurde mit dem Analyseansatz der Methode 2 neu begegnet (Kap. 3.5.2.3; Kap. 4.3.3.3; Kap. 5.1.3.5.4).

Die Erwartungen, die an die Methode 1 gestellt wurden, nämlich eine Typisierung eines Hundes anhand seines während der gesamten Reizphase überwiegenden Regulationsbereiches vornehmen zu können, haben sich nicht erfüllt.

5.1.3.5.3 Bildung von Hundegruppen nach deren Geschlecht, Alter, Ausbildung, Reizphasendauer und Verhalten mit anschließender Berechnung der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität aller Regulationszustände der Gruppe (Methode 2)

Diese Methode stellte sich als geeignet heraus, um Zusammenhänge zwischen bestimmten Verhaltensmerkmalen und einer zeitgleich auftretenden Regulationsgüte und -aktivität in Hundegruppen statistisch zu sichern. In die Berechnung der Regulationszustände während einer bestimmten Verhaltensweise gingen alle Regulationszustände, die zeitgleich mit diesem Verhalten auftraten, in die Analyse ein. Es wurde also immer der Regulationszustand mit berücksichtigt, der in der entsprechenden Sekunde die höchste Auftrittswahrscheinlichkeit aufwies. Somit wurde ein wesentlich größerer Datenumfang pro Gruppe erreicht, was dazu führte, dass für die zuvor gesehenen Regulationsunterschiede zwischen den Untersuchungsgruppen eine zum Teil hohe Signifikanz nachgewiesen werden konnte. So konnte es beispielsweise bei der Untersuchung der Körperhaltung Stehen gestreckt und Stehen eingeknickt zu Doppelnennungen der Hunde, niemals aber zu Doppelnennung der Regulationszustände kommen, da sich diese beiden Formen der Körperhaltung gegenseitig ausschlossen. Allerdings stellte sich bei dieser Herangehensweise wiederum das Problem, dass für einige interes-

sant erscheinende Verhaltensweisen wie beispielsweise eine Licking Intention, Sich-Schütteln, Sich-Umwenden zum Stressor oder das Sich-Erschrecken ein entsprechendes Vergleichsverhalten fehlte. Diese konnten demnach nur mit der übrigen Zeitdauer des gesamten Phasenabschnittes verglichen werden, in der das entsprechende Verhalten nicht gezeigt wurde. Dies ergab sehr unterschiedliche Gruppengrößen von beispielsweise 9sec Licking Intention zu 156sec, in denen diese Verhaltensweise nicht dokumentiert wurde, aber möglicherweise dennoch aufgetreten ist. Unterschiedliche Gruppengrößen ergaben sich beispielsweise auch für den Vergleich der Verteilung der Regulationszustände während des Verhaltens Springen oder Auf-der-Stelle-, Seitwärts-, Rückwärts-Treten verglichen mit der Gangart Schritt, welche bei den Hunden während der Reizphase den größten Anteil unter den Bewegungsarten einnahm. Bei dem Ethogrammelement Springen stellte sich das Problem, dass die Motivation dieses zu tun nur im Zusammenhang mit einer großen Anzahl anderer Parameter wie dem Display des Hundes, der Körperhaltung und vorangegangenen Ereignissen erkennbar war. Auf diese Analyse wurde aber aus erwähntem Anlass verzichtet, so dass an dieser Stelle nicht unterschieden werden konnte, ob es sich um ein Springen als Folge von Stress, Erleichterung nach überwundenem Hindernis oder um ein Abspringen von der Gitterrosttreppe als Meideverhalten gegenüber dem Hindernis handelte. Für die Analyse der Regulationszustände, die im Zusammenhang mit dem Verhalten Sich-Schütteln standen, ist zu bedenken, dass die Ursache, dieses Verhalten zu zeigen (beispielsweise ein Stressempfinden) einige Zeit vor dem Sich-Schütteln angesiedelt war. Somit sollten auch die Regulationszustände dieser Vorphase mit berücksichtigt werden. Da allerdings unklar war, über welchen Zeitraum sich diese erstreckte und zudem angenommen wurde, dass sie bei den Hunden sehr individuell ausgeprägt ist, wurde auf eine detailliertere Untersuchung aus Zeitgründen an dieser Stelle verzichtet. Diese Analysemethode stellte sich aber nur in der Kombination mit anderen Herangehensweisen als hilfreich heraus. Hier wurden keine Regulationsverläufe untersucht, sondern ausschließlich die überwiegenden Regulationsbereiche während des untersuchten Merkmals anhand der absoluten Häufigkeiten der Regulationszustände bestimmt. Die Ergebnisse wiesen zudem nicht die einzelnen Regulationszustände der Regulationsbereiche aus, was die Analyse gegenüber der Ergebnisse der in Kap. 5.1.3.6 diskutierten Methode weniger differenziert sein ließ. Weiteren Untersuchern kann diese Methode jedoch zur Prüfung von Zusammenhängen zwischen den einzelnen Merkmalen und der damit verbundenen Regulationsgüte und -aktivität der Probanden empfohlen werden.

5.1.3.6 Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens

Stellenweise kam es zu einer vermeintlich verfrühten Reaktion des regulatorischen Systems auf die registrierte Verhaltensänderung der Hunde. Dies könnte darin begründet sein, dass das gezeigte Verhalten immer die Folge einer vorangegangenen Wahrnehmung und somit physiologischen Reaktion ist. Für die hier diskutierte Methode der Häufigkeitsverteilung einzelner Regulationszustände ist dies unbedeutend, da eine kurz vor dem eingetretenen Verhalten

einsetzende Regulationsänderung auch während der erfassten Verhaltensweise noch anzutreffen war. Eine Änderung der Regulationsgüte oder -aktivität während des gezeigten Verhaltens blieb jedoch somit in Einzelfällen möglicherweise unerfasst.

Die Analyse der Zu- oder Abnahme einzelner Regulationszustände in ihrer prozentualen Häufigkeit während bestimmter Verhaltensweisen gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit brachte interessante Ergebnisse. Bestehende Beziehung zwischen Verhaltensweisen und der physiologischen Regulation konnten auch für große Datenmengen ohne eine notwendige Einzelanalyse der Auftrittsmomente untersucht werden. Dieser methodische Schritt erlaubt lediglich keine Aussage über die Regulation im zeitlichen Verlauf. Bei der Analyse der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen während einer ausgewählten Verhaltensweise stellten sich die Vergleichszustände für den Vergleich mit der verbleibenden Reizphasendauer ohne Auftreten dieses Verhaltens als problematisch heraus. Das könnte in der durchschnittlich hohen Erregungslage der Hunde während der Reizphase begründet sein. So führte beispielsweise eine negative Einwirkung durch den Besitzer zu einer Zunahme der aufgrund der Reizphase ohnehin bestehenden Unsicherheit des Hundes. Daher brachte der Vergleich der in diesem Zusammenhang aufgetretenen Regulationszustände mit denjenigen der übrigen Reizphasenzeit ein weniger deutliches Ergebnis, als dies während einer Situation neutraler Emotion mit neutralem Display der Hunde der Fall gewesen sein könnte. Dennoch konnten Regulationsunterschiede der Hunde während der untersuchten Verhaltensmerkmale gefunden werden, für die aus genanntem Grund jedoch nur in wenigen Fällen eine Signifikanz nachgewiesen werden konnte.

Diese anhand des Verhaltensmerkmals Sich-Schütteln angewandte Analysemethode stellte sich als geeignet aber aufwendig heraus. Es wurde die Regulationsgüte oder -aktivität zum Zeitpunkt des interessierenden Verhaltensmerkmals untersucht und mit der Regulationsqualität nach Beendigung dieses Merkmals verglichen. Hier wäre eine Software wünschenswert, die diese hier mittels Datendurchsicht erlangten Erkenntnisse automatisieren könnte. In dieser Hinsicht könnten viele offene Fragen der physiologischen Regulation geklärt werden.

5.1.3.7 Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen

Auffällig erscheinende Regulationsabläufe oder das überwiegende Auftreten von Regulationszuständen eines bestimmten Regulationsbereichs dienten als Grundlage für eine Analyse des Verhaltens der entsprechenden Hunde. Meist handelte es sich dabei um verhältnismäßig kleine Tiergruppen, was keine statistische Auswertung der Daten erlaubte. Die Ergebnisse können aufgrund der kleinen Datenmenge nur als beobachtete Einzelfälle betrachtet werden.

5.2 Ergebnisdiskussion

5.2.1 Verhaltensanalyse

Sich orientierend am neutralen Display der Schäferhunde (Gliedermaßen im Stand leicht gewinkelt; Schwanz leicht S-förmig gebogen herabhängend; Kopf erhoben; Ohren senkrecht nach vorne stehend, Ohrmuschel nach vorne gerichtet) wurden davon abweichende Displays wie die der Unsicherheit, Demut, defensiver oder offensiver Aggression untersucht.

Bereits der erste subjektive Eindruck des Untersuchers bei der Beobachtung der Hunde ergab, dass Ethogrammelemente wie Sich-Schütteln, Licking Intention oder Schnuppern sehr häufig im Zusammenhang mit einer Stressorpassage gezeigt wurden. Ebenso konnte in diesem Zusammenhang eine Änderung der Körperhaltung, der Fortbewegungsform und des Hechelverhaltens beobachtet werden.

Die Verhaltensanalyse der fünf Einzeltiere bestätigte im Allgemeinen die eingangs durchgeführte Wesenseinschätzung der Hunde durch ihre Besitzer. Die beiden Rüden *Cäsar* und *Basko K.*, die als leicht reizbar und in stressauslösenden Situationen offensiv reagierend eingeschätzt wurden, trugen ihre Ruten bei reger Schwanzbewegung überwiegend hoch. Die beiden als nervös bezeichneten Rüden *Santos* und *Charlie* gingen während der Reizphase vermehrt im Trab, was bei den anderen Hunden kaum oder nie beobachtet werden konnte. *Santos* sprang zudem insgesamt 13sec der Reizphase (11%) und drehte sich 22sec der Reizphase (18%), davon siebenmal unabhängig von einer Wende. *Santos* und *Charlie* suchten auch am häufigsten den Blick- und Körperkontakt zu ihren Besitzern. Die bei der Hündin *Hilde* beobachteten Verhaltensmerkmale wie Stehen mit eingeknickten Gelenken, Auf-der-Stelle-, Seitwärts-, Rückwärts-Treten, Verweigerung der Passage der Gitterrosttreppe mit Lautäußerung Fiepen unterstrichen die Wesenseinschätzung des Besitzers. Sie galt als unsicher, defensiv und problematisch reagierend auf Umwelteinflüsse. Sie wies zudem eine ausgeprägt schlechte Hund-Halter-Beziehung auf.

5.2.1.1 Ausgewählte Ethogrammelemente

Ethogrammelement Hecheln

Im Durchschnitt (errechnet anhand von 57 Hunden) kam es für das Verhaltensmerkmal Hecheln zu einer Auftrittsdauer von 58% der Reizphase. Dabei trat Hecheln mindestens zu 29%, höchstens zu 82% der Reizphase auf. Auffallend war, dass hechelnde Hunde dieses Verhalten bei Konfrontation mit einem Stressor in den meisten Fällen vorübergehend einstellten. Es kam zu Hechelpausen unterschiedlicher Dauer, die teilweise bis zur vollständigen Passage des Reizes andauerten. Es wäre denkbar, dass während einer Unterbrechung des Hechelns auch unabhängig von einer Stressorkonfrontation eine Änderung der Regulationsgüte oder -aktivität der Hunde nachweisbar wäre (eine durch Licking Intention oder Lautäußerung bedingte

Hechelpause ausgenommen). Da der Schwerpunkt der Arbeit in anderen Bereichen lag, wurde die Klärung dieser Fragestellung nicht weiter vertieft.

Ethogrammelemente der Unsicherheit

Es wurde zwischen einer sozialen Unsicherheit und Umweltunsicherheit unterschieden. Dabei richtete sich eine soziale Unsicherheit in der vorliegenden Studie gegen den Besitzer, seltener gegen den Untersucher. Letzteres trat insbesondere in der Vorbereitung der Hunde auf, die jedoch nicht mit in die Verhaltensanalyse einging. Eine Umweltunsicherheit konnte in individuell stark variierendem Ausmaß in Bezug auf die Stressoren beobachtet werden. Nach dem Ethogramm des Hundes (Kap. 2.3.6; Kap. 2.3.7) ist beiden Formen der Unsicherheit ein Stehen mit eingeknickten Gliedmaßen, eine eingeklemmte Schwanzhaltung, gesenkte Kopfhaltung und ein unsicheres Display gemein. Für die statistische Aufbereitung der Verhaltensdaten wurden einzelne Elemente herausgegriffen, die zu einem unsicheren Display der Hunde zählen können. Ein jedes Verhaltensmerkmal kann jedoch eine kontextabhängig unterschiedliche Aussagekraft haben. Somit ist eine gesenkte Kopfhaltung des Hundes auch während des zum Explorationsverhalten zählenden Ethogrammelements Schnuppern gegeben. Schnuppern wiederum kann im entspannten Feld im Rahmen einer Erkundung des Umfelds auftreten, ebenso aber auch als Form der Deeskalation in Konfliktsituationen (Beschwichtigungssignal). Eine Untersuchung von Zusammenhängen zwischen nur einer Verhaltensweise und der physiologischen Regulation der Hunde kann demnach nur eine Tendenz angeben. Dabei wurde berücksichtigt, in welchem Kontext Verhaltensmerkmale allgemein während des Studienablaufs auftraten. So stand ein Belecken der eigenen Schnauze während der Reizphase beispielsweise niemals im Zusammenhang mit einer Futter- oder Wasseraufnahme. Daher konnte diese dem Kommunikationsverhalten (Licking Intention) zugeordnet werden.

5.2.1.2 Interaktion Hund-Mensch und Stressor-assoziiertes Verhalten

Das Vorhandensein und die Art der bewussten Kommunikation der Hundehalter mit ihren Hunden erschien sehr entscheidend für den Ablauf der Reizphase zu sein. Ein deutliches Schlussignal seitens des Hundehalters an die Hunde sei hier als ein Aspekt genannt. Einige Hundehalter gingen an der Schlussfahne vorbei ohne dem Hund das Ende der Reizphase zu signalisieren. Diese Tiere verblieben längere Zeit in ihrer angespannten Haltung, was sich auch in der Regulationsqualität widerspiegelte. Hunde, die sich über das Ende dieses Abschnitts im Klaren waren, konnten nach der Schlussfahne besser entspannen.

Hinter dem Begriff „distanzverkürzendes Verhalten gegenüber dem Besitzer“ verbergen sich Kontaktaufnahme mit einer Körperseite, Pföteln, Hochspringen am Besitzer und Belecken des Besitzers (Tab. 9). Im Allgemeinen trat dieses Verhalten auf, wenn die Hunde im Zusammenhang mit einem Stressor Unterstützung bei ihrem Menschen suchten. In diesen Fällen trat es im Verlauf der Beobachtungszeit temporär auf (15 Hunde zu weniger als 5% der Reizphase). In wenigen Fällen wurde distanzverkürzendes Verhalten jedoch in einem solchen Ausmaß

gezeigt, dass davon ausgegangen werden musste, dass es antrainiert wurde (von sieben Hunden zu 5-13%, von einem Hund zu 82% der Reizphase). In diesen Fällen war es schwierig, eine hilfeschuchende Intention von dem andauernd auftretenden Verhalten abzugrenzen.

5.2.1.3 Passageverweigerung am taktilen Stressor Gitterrosttreppe

Für die anfängliche oder völlige Passageverweigerung der Hunde an dem taktilen Stressor der Gitterrosttreppe sind mehrere ursächliche Einflüsse denkbar.

Bekanntheit des Stressors

Eine Bekanntheit des Gitterrosts ließ keinen Schluss auf die Passagefreudigkeit des Hundes zu. Die Hunde aus dem polizeilichen Dienst überquerten mit einer Ausnahme (PG 3) im ersten Versuch das Hindernis ohne Zögern (PG 1). Nach Besitzerangaben wurde dies jedoch nur mit einem der 18 Hunde aus dem polizeilichen Dienst trainiert (PG 1). Den anderen waren Gitterrosttreppen aus den Einsätzen bekannt. Einige Halter polizeilich geführter Hunde gaben Meideverhalten des Hundes gegenüber Gitterrosttreppen an (Bahnhöfe, Stadien), welches im Studienablauf von diesen Hunden jedoch nicht gezeigt wurde. Die privaten Hunde, denen eine solche Gitterrosttreppe bekannt war, reagierten teilweise mit sofortiger Passage (PG 1), teilweise mit Zögern (PG 2) oder anfänglicher Verweigerung (PG 3). Dies lässt schlussfolgern, dass bei einer Bekanntheit des Gitterrosts die Art der Erfahrung (positiv oder negativ) ausschließlich für privat gehaltene Hunde für eine Passage entscheidend war. Die polizeilich geführten Hunde folgten aufgrund ihres weitreichenden Gehorsams den Besitzeranweisungen. Individuelle eigene Stressoreinschätzung oder negative Vorerfahrung ließen sie nicht zögern.

Informationsübertragung von Hund zu Hund

Hunde, die nicht unverzüglich die Gitterrosttreppe überquerten, schnupperten in den meisten Fällen daran, ehe sie diese betraten. In diesem Zusammenhang kam es bei einer Reihe von Hunden zur anfänglichen oder auch vollkommenen Verweigerung der Hindernispassage. Es stellte sich die Frage, ob die olfaktorische Information Einfluss auf die Passageverweigerung hatte. Denn es ist anzunehmen, dass über die Schweißdrüsen der Pfoten vorangegangener Hunde eine Sekretion stattfand. Diese könnte die Information beinhalten, dass sich Artgenossen an dieser Position in einem ängstlichen Zustand befanden. Dies könnte vorsichtige Hunde in ihrer Zurückhaltung bestärkt haben. Gleiches gilt für das Wackelbrett. Allerdings kam es hier zu keiner völligen Passageverweigerung. Es bleibt zu prüfen, ob eine Reinigung der Oberflächen nach jedem Hundekontakt weniger Verweigerungen bei der Passage der Gitterrosttreppe zur Folge gehabt hätte.

Besitzerverhalten

Ein wichtiger Punkt bei der Bewältigung der Stressoren, insbesondere der Gitterrosttreppe stellte die Hund-Halter-Beziehung dar. Dabei spielte die Art der Kommunikation der Besitzer mit ihren Hunden eine große Rolle. Diejenigen Hunde, die nach subjektivem Empfinden des

Untersuchers eine mangelnde oder negative Hund-Halter-Beziehung aufwiesen, taten sich bei der Konfrontation mit den Stressoren schwerer als diejenigen mit einer breiten Vertrauensbasis gegenüber ihren Besitzern. Dies stimmt mit der Aussage von Feddersen-Petersen (2004) überein, dass die „soziale Unterstützung ... für Hunde ein nicht zu unterschätzender Faktor im Rahmen der Stressbewältigung“ darstellt. Diese kann sowohl von einem anderen Hund, als auch (wie in der vorliegenden Studie möglich) von dem Sozialpartner Mensch kommen (Feddersen-Petersen, 2004). Des Weiteren war zu bedenken, dass einige Hundehalter selbst aufgeregt waren und sich im Verlauf der Untersuchung ähnlich einer Prüfungssituation unter Stress gesetzt fühlten. Der durchschnittliche Hundehalter der Studie war bemüht, alles richtig zu machen und hatte teilweise trotz Einweisung Schwierigkeiten mit der Streckenführung. Da „Angst ... zwischen Hund und Mensch stimmungübertragend wirken“ kann (Feddersen-Petersen, 2004), wäre zu prüfen, ob die Hunde selbstsicherer Besitzer weniger Probleme bei der Passage der Gitterrosttreppe zeigten.

Zusammenhang zwischen einem Leinenzug seitens der Besitzer und einer Passageverweigerung am taktilen Stressor Gitterrosttreppe seitens der Hunde

Wie in Kap. 4.3.1.1 dargelegt, konnte eine hochsignifikante Beziehung ($p < 0,001$) zwischen häufigem Leinenzug durch den Besitzer und einer Passageverweigerung der Gitterrosttreppe durch den Hund nachgewiesen werden. Oftmals zogen die Besitzer bereits in der Annahme an der Leine, der Hund könne die Passage des Hindernisses verweigern. In einigen Fällen, ging ein Zögern des Hundes einem Ziehen des Besitzers an der Leine voraus (Tab. 25-26). Beides führte im Allgemeinen nicht zu einem besseren Verständnis zwischen Hund und Mensch. Aufgrund dieser Beobachtung wurde sowohl dem Auftreten des Besitzerverhaltens, als auch der Passageverweigerung vermehrt Aufmerksamkeit zuteil. Von den 24 Hunden, die sich ohne einen Leinenzug durch den Besitzer an das Hindernis annäherten, gingen 20 (83%) ohne Zögern darüber hinweg. Hingegen zögerten oder verweigerten sich 25 von 30 Hunden (83%), deren Besitzer in Annäherung an das Hindernis vorbeugend an der Leine zogen. Dieses Besitzerverhalten hatte offenbar Einfluss auf die Entscheidung des Hundes, dieses Hindernis zu überqueren oder es besser sein zu lassen. Da jede Entscheidung durch emotionale und/oder kognitive Prozesse geprägt ist, lag die Annahme nahe, dass sich der Leinenzug der Besitzer in der physiologischen Regulation der Hunde widerspiegeln würde. Zudem kann eine Änderung der motorischen Regulation im Zusammenhang mit einem physischen Widerstand und psychischem Stress angenommen werden (stressbedingte Verkrampfung). Daher wurde die Regulation der Hunde in Abhängigkeit von der Leinenführigkeit an späterer Stelle detaillierter analysiert (Kap. 4.3.3).

5.2.1.4 Beanspruchungsdauer und Registrierung der Reizeinwirkung

Bei der Dauer der Stressoreinwirkung kam es zu großen Schwankungen zwischen den Hunden. Dies hing damit zusammen, dass die Tiere sehr unterschiedlich auf die Stressoren

reagierten und diese in unterschiedlicher Schnelligkeit passierten. Unterschieden wurde bei der Verhaltensanalyse mittels Interact[®] zwischen den Punkten „Stressor“ und „Passieren des Stressors“. Dabei stellte „Stressor“ die unmittelbare Stressoreinwirkung auf den Hund dar, „Passieren des Stressors“ die örtliche Nähe des Hundes zum Stressor, die meist einen längeren Zeitraum als die unmittelbare Stressoreinwirkung umfasste. Es wurde wie folgt verfahren:

„Stressor“

- optischer Stressor: vom Zeitpunkt des Öffnens des Schirms durch die Hilfsperson bis zur vollständigen Passage des Stressors durch den Hund
- taktiler Stressor und den Gleichgewichtssinn ansprechender Stressor:
taktile Teil- bzw. Vollkontakt des Hundes mit dem Hindernis (mindestens eine bzw. alle vier Pfoten befanden sich in Kontakt)
- akustischer Stressor: während des Glockengeläuts von ca. 3sec

„Passiert Stressor“

- Beginn: Stressoreinsatz (Öffnung des Schirms/Beginn des Glockengeläuts), spätestens aber wenn sich der Hund in unmittelbarer Nähe zum Stressor befand (aus Kamerasicht auf Kopfhöhe)
- Ende: bei vollständigen Passage des Stressors (aus Kamerasicht), zu deren Zeitpunkt sich der Schirm oder die Glocke in jedem Fall wieder in Ruheposition befanden

Nun kam es aber auch außerhalb dieses Zeitraumes zu Stressreaktionen der Hunde. Dies lässt sich mit einer sensiblen Wahrnehmung der Tiere und somit Registrierung der Stressoren vor deren Einsatz erklären. Unter den gegebenen Untersuchungsbedingungen (Kameraführung, Streckenführung) war es dem Untersucher nicht möglich, den Zeitpunkt der Stressorenwahrnehmung bei jedem Hund genauer zu bestimmen. Eine Orientierungsreaktion des Hundes konnte sowohl einem Reiz der belebten oder unbelebten Umwelt als auch dem vor ihm liegenden Stressor gegolten haben.

5.2.1.5 Auftrittshäufigkeit von Verhaltensmerkmalen

Es wurde die prozentuale Auftrittshäufigkeit ausgewählter Verhaltensmerkmale des Abschnittes „Gitterrosttreppe“ (Tab. 24) bezogen auf die gesamte Reizphase analysiert (Tab. 159). Dieser Abschnitt nahm im Durchschnitt aller 57 Hunde 26% der Reizphase in Anspruch, was bei vier Stressorabschnitten einer ungefähren Gleichverteilung der Zeit auf die Stressoren entsprechen könnte. Die analysierten Verhaltensmerkmale zeigten hingegen bezogen auf die Reizphasendauer in einigen Punkten eine Konzentration im Abschnitt der Gitterrosttreppe. So trat beispielsweise ein Auf-der-Stelle-, Seitwärts-, Rückwärts-Treten zu 52% der Reizphase in diesem Abschnitt auf, eingeknicktes Stehen, gesenkte Kopfhaltung, Hüpfen/Springen/Hochspringen zu 41%. Ungefähr die Hälfte der Auftrittsdauer für Schnuppern, Sich-Schütteln, Leinenzug durch den Besitzer und den Stressorkontakt (bedingt durch Passa-

geverweigerung) fielen in diesen Reizphasenabschnitt. Ebenso war die Hälfte der negativen Einwirkungen der Besitzer auf die Hunde an der Gitterrosttreppe zu finden. Die Licking Intention zeigte überraschenderweise mit 22% der Auftrittsmomente der Reizphase in diesem Abschnitt einen vergleichsweise geringen Anteil. Eine methodische Ursache ist an dieser Stelle auszuschließen, da sich diese auf den Abschnitt Gitterrosttreppe ebenso wie auf die gesamte Reizphase beziehen würde. Eine hohe Zahl der für Unsicherheit und Demut der

Tab. 159: Prozentualer Anteil der analysierten Verhaltensmerkmale im Reizphasenabschnitt Gitterrosttreppe an der gesamten Reizphase; n = Auftritts-dauer in Sekunden

	Verhaltensmerkmale der Hunde und der Besitzer nach Funktionskreisen und Umwelteinflüsse	Reizphase	Stressor	GRT	% Anteil GRT an Reizphase
		n		n	%
1	Stehen mit gestreckten Gelenken	262		91	35
	Stehen mit eingeknickten Gelenken	153		62	41
	Stehen auf den Hintergliedmaßen	17		5	29
	Sitzen	311		30	10
	Schwanzhaltung tief	5663		1299	23
	Schwanzwedeln tief	1198		340	28
	Schwanzhaltung hoch	2099		764	36
	Schwanzwedeln hoch	1845		653	35
	Kopfhaltung hoch	5584		1036	19
	Kopfhaltung tief	2465		1015	41
2	Schritt, Trab, Galopp	7202		1821	25
	Hüpfen, Springen, Hochspringen	112		46	41
	Auf-der-Stelle-, Seit-, Rückwärts-Treten	134		70	52
	Sich-Drehen	825		292	35
	Sich-Aufbäumen	9		7	78
	Sich-Erschrecken	77		1	1
3	Schnuppern	291		133	46
4	Lautäußerung	48		20	42
5	Licking Intention	535		120	22
	Sich-Schütteln	49		23	47
	Hecheln	4913		976	20
	Gähnen	4		0	0
	Körperpflege	2		0	0
6	Futterfressen, Wasserlappen	2		2	100
7	Distanzverkürzendes Verhalten gg. Bes.	246		62	25
	Kopf dem Besitzer abgewandt	5886		1767	30
	Leine locker	5954		1270	21
	Leinenzug Hund	1051		338	32
8	Leinenzug Besitzer	927		426	46
	Besitzer positiv/neutral	1109		461	42
	Negative Einwirkung auf den Hund	117		58	50
9	Stressorkontakt	1287		587	46
	Passieren des Stressors	1210		854	71
	Fehl-treten auf der Gitterrosttreppe	20		20	100
	Sich-Umwenden zum Stressor	121		15	12
	belebte Umwelt	703		11	2

1: Körperhaltung; 2: Fortbewegung; 3: Explorationsverhalten; 4: Lautäußerungsverhalten; 5: Komfortverhalten; 6: Metabolisches Verhalten; 7: Interaktion mit dem Besitzer; 8: Besitzerverhalten; 9: Stressor; GRT = Gitterrosttreppe; Gesamtdauer Reizphase 57 Hunde: 8260 sec; Gesamtdauer GRT 57 Hunde: 2131 sec

Hunde stehenden Merkmale fielen vermehrt in diesen Reizphasenabschnitt (Stehen mit eingeknickten Gelenken, gesenkte Kopfhaltung, Fiepen). Ebenso traten einige Beschwichtigungssignale gehäuft bei Konfrontation mit dem taktilen Stressor auf (Blick/Kopf Abwenden, Schwanzwedeln, Schnuppern).

Der Untersucher hatte den subjektiven Eindruck, dass in diesem Reizphasenabschnitt die größte Vielfalt an Verhaltensmerkmalen und -änderungen auftraten und die Hunde hier individuell unterschiedlich ausgeprägte Umwelt- und soziale Unsicherheiten zeigten. Da dies die Wesensunterschiede der Hunde deutlich machte, wurde dieser Abschnitt für eine detailliertere Analyse sowohl des Verhaltens als auch der Physiologie ausgewählt.

5.2.2 Analyse der Aufbereitung physiologischer Messdaten

5.2.2.1 Starre Regulation

Eine starre Regulation der physiologischen Parameter liegt vor, wenn die Periodenlänge über die Zeit keinen Wechsel erfährt, das heißt wenn $df(P)/dt=0$ (Kap. 3.3.2.1). Eine solche Regulation kann sich ausschließlich in den Regulationszuständen der Regulationsgüte 3 (RZ 31-37) darstellen. Dabei entsteht bei einer starren Regulation auf den RZ 31 und RZ 32 möglicherweise ein Überschuss an Stoffwechselenergie, da diese langperiodischen (hyper-) deaktivierten Zustände sehr wenig Energie vom Organismus fordern. Liegt hingegen eine starre Regulation auf den RZ 36 oder RZ 37 vor, so kommt es individuell unterschiedlich früher oder später zu einer Erschöpfung des Systems. Diese kurzperiodischen (hyper-) aktivierten Zustände fordern von dem Organismus übermäßig viel Energie. Dabei wurde bisher nicht untersucht, ab welcher Zeitdauer das Auftreten der Regulationszustände der Regulationsgüte 3 als starr bezeichnet werden kann.

Eine solche möglicherweise starre Regulation konnte im Verlauf der Untersuchung wiederholt sowohl in den deaktivierten, als auch in den aktivierten Zuständen aller drei untersuchten Parameter beobachtet werden (Kap. 5.2.2.3).

5.2.2.2 Stabilität bzw. Instabilität des Regulationsverhaltens

Wie die Untersuchung der Regulationsstabilität der Hunde für den gesamten Untersuchungszeitraum im Sinne des Dreiphasentests ergab, konnten in der *motorischen* und *emotionalen* Regulation die meisten Tiere dem Stresstypen des Bewältigers zugeordnet werden (42% und 39%). Da dieser, während der Stressoreinwirkung instabile, sich danach wieder stabilisierende Typ, eine gute Fähigkeit zur Stressverarbeitung aufweist, spricht dies für ein gefestigtes emotionales Wesen dieser Hunde. *Kognitiv* lag über die Hälfte der Tiere beim Stresstyp des Kompensierers (56%), dessen Regulation/Konzentration sich während der Stressoreinwirkung stabilisiert. Diese Tiere weisen aber in der Nachlaufphase, wenn es gilt, den Stressor kognitiv zu verarbeiten, eine erhöhte Instabilität der Periodendauern auf, was eine Belastungsverarbeitung erschwert. Eine große Anzahl Tiere zählte auch emotional zu dem Stresstyp des Kompensierers (30%).

Stabilität motorischer Regulation

Die Analyse der Regulationsstabilität der Hunde innerhalb der unterschiedlichen Reizphasenabschnitte zeigte für die *motorische* Aktivität während des Abschnitts „Wackelbrett“ verglichen mit dem Abschnitt „Glocke“ hochsignifikante Unterschiede ($p < 0,001$). Während der Passage des Wackelbretts erwiesen sich 51% der Hunde mit ihrer motorischen Regulation als Kompensierer. Dies bedeutet eine Stabilität der Regulation bei Stressorpassage mit vorangegangener und anschließender Instabilität der Regulation. Dies deckte sich mit der Annahme, dass die Hunde während der Passage des Wackelbretts die größte Muskelanspannung aufbrachten. Hier musste durch Muskelkontraktion und Gleichgewichtssinn das Wackeln des Brettes bei dessen Betreten ausgeglichen werden. Eine hohe Muskelanspannung einhergehend mit stabiler Regulation kann aber auch eine starre, verkrampfte Regulation bedeuten.

Die Beobachtung, dass der akustische Stressor Glocke verglichen mit dem optischen Stressor Schirm den geringeren Stressor darstellte, konnte hinsichtlich der Bewertung der Regulationsstabilität der Hunde nicht bestätigt werden (Tab. 28-31). Hier kam es an der Glocke in 14 Fällen (22% der 57 Hunde) zu kurzen Schreckmomenten, die nicht in jedem Fall eine Änderung der Muskelkontraktion erwarten ließen. Während des optischen Stressors Schirm wurden jedoch 47 Schreckmomente (73% der 57 Hunde) verbunden mit Sich-Ducken und Zurückschrecken der Hunde beobachtet. Die motorische Regulation der Hunde wies bei der Passage der Glocke verglichen mit den anderen Reizphasenabschnitten die meisten Nichtbewältiger auf (47%). Die Anzahl der Bewältiger hingegen war gering (5%). Bei der Passage des optischen Stressors Schirm war der Anteil an Hunden, deren motorische Regulation vom Typ des Bewältigers war, verglichen mit den anderen Reizphasenabschnitten am höchsten (54%), was verwundert.

5.2.2.2.1 Mögliche Bedeutung der Stabilitätsdiagnostik für die Hundebildung

Eine variierend große Anzahl Hunde zählte in der Reizphase wie in den einzelnen Abschnitten zum Typ des Stresskompensierers. Da in der Regel seine Schwierigkeiten im Umgang mit Stressoren während deren Einwirkung nach außen nicht sichtbar werden, wird er häufig in seiner Belastbarkeit überschätzt. Es wäre denkbar, dass bei Dauerbelastung dieses vermeintlich ausgeglichenen Tieres ein Wechsel des Stresstyps hin zum Nichtbewältiger erfolgt, was eine eingeschränkte Belastbarkeit zur Folge haben könnte. Dies sollte insbesondere bei polizeilich geführten Hunden, die einem hohen Grad an Stressoren ausgesetzt sind, bedacht werden. Hier könnte die regulationsdiagnostische Untersuchung der Tiere ein hilfreiches Mittel zur Früherkennung von mangelnder Belastbarkeit darstellen.

5.2.2.3 Analyse der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen (RZ)

Diese Darstellung der absoluten und prozentualen Auftrittshäufigkeit aller Regulationszustände der Gesamthundegruppe in den verschiedenen Phasenabschnitten lieferte einen interessanten Überblick über die Regulationsunterschiede. Die prozentuale Auftrittshäufigkeit einiger

Regulationszustände nahm in der Reizphase gegenüber der Vor- und Nachlaufphase zu, die anderer hingegen ab (Tab. 33-34; Tab. 161).

Die Betrachtung der am häufigsten aufgetretenen Regulationszustände der fünf ausgewählten Einzeltiere zeigte ebenfalls deutliche Regulationsunterschiede (Tab. 160). Diese spiegelten sehr anschaulich die Wesensunterschiede der Tiere wider, wie sie sowohl von den Besitzern angegeben, als auch in der Verhaltensbeobachtung gesehen wurden. *Hilde*, die große Unsicherheiten und ein ausgesprochen sensibles Wesen bei schlechter Hund-Halter-Beziehung aufwies, bewegte sich in allen Parametern überwiegend im VA-Bereich bei hoher Auftrittshäufigkeit des RZ 34. Bei den sehr aktiven Rüden *Santos* und *Charlie* überwog in der *motorischen* Regulation der RZ 37 (GA), *emotional* glich Santos mit seiner Regulation der Hündin Hilde. Die Rüden *Cäsar* und *Basko K.*, die nach Besitzerangaben beide eine geringe Reizschwelle bei agonistischem offensiv-aggressivem Verhalten aufwiesen, bewegten sich *emotional* überwiegend auf dem RZ 45 (SA). Dieser Regulationsbereich wurde in vorangegangenen Untersuchungen vermehrt in Situationen des „Ärgers“ und der Aggression gefunden (Kap. 2.6.2.3.4).

Tab. 160: Häufigste Regulationszustände der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität bei fünf Einzeltieren (basierend auf den Abb. 34-36)

Hund	häufigste Regulationszustände		
	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikus
Hilde	RZ 44 (20%)	RZ 46 (25%)	RZ 34 (23%)
	RZ 34 (17%)	RZ 24 (16%)	RZ 36 (11%)
	RZ 46 (17%)		
Santos	RZ 37 (24%)	RZ 31 (33%)	RZ 24 (17%)
	RZ 34 (20%)	RZ 23 (11%)	RZ 34 (10%)
Charlie	RZ 37 (24%)	RZ 42 (25%)	RZ 36 (21%)
	RZ 46 (22%)	RZ 31 (18%)	RZ 43 (13%)
Cäsar	RZ 54 (19%)	RZ 44 (20%)	RZ 45 (26%)
	RZ 55 (16%)	RZ 34 (15%)	RZ 37 (21%)
		RZ 43 (15%)	
Basko K.	RZ 45 (23%)	RZ 33 (17%)	RZ 45 (25%)
	RZ 31 (18%)	RZ 42 (16%)	RZ 34 (17%)

Regulationszustände guter deaktivierter Regulation (GD)

Während der Reizphase war eine deutliche Zunahme der Auftrittshäufigkeit des **RZ 31** stereotyper hyperdeaktivierter Regulation in allen drei Parametern sowie eine Abnahme während der Nachlaufphase auffallend. Eine mögliche Erklärung könnte die unter Beanspruchung einsetzende Regulationsstarre vieler Hunde sein (Kap. 5.2.2.4.2). Insbesondere in der *kognitiven* Regulation der Hunde konnten für den RZ 31 vermehrt Momente ausgesprochen langer Auftrittsdauer gefunden werden (Kap. 4.3.2.4.2). Diese konnte in vielen Fällen als kognitive Erschöpfung, sozusagen als „Abschalten“ angesprochen werden. Die Zunahme des **RZ 11** einphasischer hyperdeaktivierter kognitiver Regulation in der Reizphase kann möglicherweise in eben einem solchen Zusammenhang stehen. Dieser Zustand wurde jedoch in der vorliegenden Studie nicht weiterführend untersucht.

Regulationszustände guter aktivierter Regulation (GA)

Der **RZ 15** zweiphasisch abfallender hyperaktivierter Regulation nahm in allen drei Parametern in der Reizphase gegenüber der Vorlaufphase zu, nach der Reizphase wieder ab. Aufgrund der Periodik dieses Regulationszustandes (verhältnismäßig ausgewogene aktivierte Periodenlängen), kann die Vermutung geäußert werden, dass er in einem Zusammenhang mit einer guten aktivierten motorischen, kognitiven wie emotionalen Verfassung eines Organismus steht. Dies erklärt ein vermehrtes Auftreten unter Reizeinfluss sowie eine Abnahme in der darauf folgenden Erholungsphase.

Der **RZ 36** stereotyp aktivierter Regulation konnte in den Parametern Hautpotential und Sympathikusaktivität ebenfalls vermehrt in der Reizphase angetroffen werden. Dabei nahm er im Hautpotential nach Beendigung der Reizphase weiter zu, was als Versuch einer kognitiven Verarbeitung der Stressoren gewertet werden kann. In der emotionalen Regulation nahm seine prozentuale Auftrittshäufigkeit in der Nachlaufphase wieder ab. Dies könnte als Anzeichen für eine abnehmende emotionale Beanspruchung der Hunde gesehen werden.

Während der Reizphase nahm der **RZ 37** (starrer) stereotyp hyperaktivierter Regulation (Verkrampfung) ebenso wie der etwas besser regulierte **RZ 17** einphasisch hyperaktivierter Regulation in der motorischen Regulation zu. Beide Regulationszustände erfuhren in der Nachlaufphase eine deutliche Abnahme ihrer Auftrittshäufigkeit, wobei der Wert des RZ 37 sogar unter den der Vorlaufphase sank. Es konnte ein direkter Zusammenhang dieser Entwicklung zu dem Verhalten der Hunde gesehen werden. Eine Konfrontation mit den Stressoren, insbesondere der Passage der Gitterrosttreppe, forderte eine erhöhte Muskelaktivität der Hunde. Dennoch waren die Tiere in der Vorlaufphase aufgrund der Erwartungshaltung angespannter als nach Beendigung der Reizphase.

Regulationszustände der verteilt aktivierten Regulation (VA)

Ein gehäuftes Auftreten der Regulationszustände der verteilten Aktivierung (VA) könnte darin begründet sein, dass jeder langsame Wechsel zwischen den deaktivierten (GD und SD) und den aktivierten (GA und SA) Regulationsbereichen über die verteilte Aktivierung (VA) verlaufen muss. Somit trat der **RZ 44** stereotyp verteilter Dysregulation beispielsweise mit Abstand am häufigsten auf. Dies galt insbesondere für die motorische Regulation, da in dieser die schnellsten Regulationswechsel bestanden. Entscheidend war demnach für die Beurteilung der verteilten Aktivierung (VA), ob die Regulationszustände über einen Zeitraum von mehreren aufeinanderfolgenden Sekunden mit der höchsten Auftrittswahrscheinlichkeit in die Analyse eingingen.

Gute verteilt aktivierte Regulation (GVA)

In der Reizphase kam es in der kognitiven Regulation zu einer Zunahme der prozentualen Auftretshäufigkeit des **RZ 34** stereotyp konzentrierter Regulation. Da dieser Regulationszustand in der Reizphase vermehrt in Situationen der Unsicherheit und während Meideverhaltens der Hunde gefunden werden konnte, erklärt dies eine Zunahme gegenüber der reizärmeren Vorlaufphase. Es konnte allerdings bisher keine Erklärung gefunden werden, warum dieser Regulationszustand in seiner Auftretshäufigkeit während der Nachlaufphase gegenüber der Reizphase weiter zunahm. Da das Verhalten der Hunde in der Vor- und Nachlaufphase weniger detailliert analysiert wurde als in der Reizphase, konnte dieser Frage nicht weiter nachgegangen werden.

Schlechte verteilt aktivierte Regulation (SVA)

In allen drei Parametern kam es in der Reizphase zu einer Zunahme der Auftretshäufigkeit des **RZ 54** konzentrierter Dysregulation. In der motorischen und kognitiven Regulation nahm dieser Regulationszustand im Nachlauf weiter an Häufigkeit zu, in der emotionalen wieder ab. In der Reizphase nahm zudem in der kognitiven Regulation der **RZ 64** aufgelöster Dysregulation zu, in der Nachlaufphase wieder ab, wobei er unter den Wert der Vorlaufphase sank. Im emotionalen Parameter Sympathikusaktivität nahm der RZ 64 von Phase zu Phase stetig zu, wofür es zum jetzigen Zeitpunkt keine Erklärung gibt.

Regulationszustände schlechter deaktivierter Regulation (SD)

In allen drei Parametern kam es in der Reizphase zu einer Zunahme der Auftretshäufigkeit des **RZ 72** sprunghaft deaktivierter Dysregulation, sowie zu einer Abnahme in der Nachlaufphase. In der *kognitiven* Regulation nahmen zudem die **RZ 61** aufgelöster deaktivierter Dysregulation und **RZ 62** aufgelöster schwach deaktivierter Dysregulation zu; in der *emotionalen* Regulation nahmen die RZ 62 und **RZ 71** konzentrierter und sprunghaft deaktivierter Dysregulation erst zu und dann wieder ab. Dieser Verlauf der Auftretshäufigkeit von Randzuständen besonders schlechter Regulationsgüte machte die Beanspruchung der Hunde in der Reizphase deutlich.

Regulationszustände schlechter aktivierter Regulation (SA)

In allen drei Parametern kam es in der Reizphase gegenüber der Vorlaufphase zu einer Zunahme der Auftretshäufigkeit des **RZ 76** sprunghaft aktivierter Dysregulation. Dieser Regulationszustand ist in der gesamten Untersuchungszeit der Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase nur sehr selten aufgetreten (EMG: 56sec; HP: 17sec; SYM: 18sec). Dabei fiel auf, dass die prozentuale Auftretshäufigkeit für diesen Regulationszustand in der *kognitiven* und *emotionalen* Regulation in der Nachlaufphase weiter anstieg. Eine Erklärung für dieses Phänomen konnte bisher nicht gefunden werden.

Unter Berücksichtigung der prozentualen Anteile eines jeden Regulationszustandes (Tab. 33) wurde die prozentuale Verteilung dieser auf die sechs verschiedenen Regulationsbereiche für die drei Phasen der Untersuchung bestimmt (Tab. 162).

Tab. 161: Zu- und Abnahme der prozentualen Auftrittshäufigkeit von 42 Regulationszuständen während der Reizphase gegenüber der Vorlaufphase

Regulationsbereich	Regulationszustände					
	Elektromyogramm		Hautpotential		Sympathikus	
	Zunahme	Abnahme	Zunahme	Abnahme	Zunahme	Abnahme
Gute deaktivierte Regulation (GD)	02	11	11	02	12	02
	22	12	23	12	13	11
	31	13	31	13	23	22
	32	23	33	22	31	32
		33		32		33
Gute aktivierte Regulation (GA)	06	25	15	06	06	17
	15	26	26	16	15	26
	16	36	36	17	16	37
	17			25	25	
	35			35	35	
	37		37	36		
Gute verteilt aktivierte Regulation (GVA)	24	04	14	04	14	04
		34	34	24		24
		14				34
Schlechte verteilt aktivierte Regulation (SVA)	44	64	54	44	44	74
	54	74	64	74	54	
					64	
Schlechte deaktivierte Regulation (SD)	43	42	42	52	52	42
	52	53	43	71	62	43
	72	61	53		71	53
		62	61		72	61
		71	62			
		72				
Schlechte aktivierte Regulation (SA)	55	45	55	45	45	55
	67	46	76	46	46	56
	76	56		56	76	66
		66		66		67
				67		77
			77			

Für die *motorische* Regulation konnte so eine geringe Zunahme der GD- sowie eine deutliche Zunahme der SVA-Zustände während der Reizphase gegenüber der Vorlaufphase dargestellt werden. Dieses Ergebnis überrascht, wiesen doch die Hunde während der Reizphase bedingt durch die Streckenführung eine hohe Muskelaktivität auf. Die deutliche Abnahme der Regulationsgüte innerhalb der VA-Regulation könnte mit der geforderten Motorik aufgrund der Hindernispassagen und der Schreckmomente erklärt werden. Es fällt weiter eine beachtliche Zunahme der SD-Zustände in der Nachlaufphase auf. Die SA-Zustände traten hingegen in der Nachlaufphase am wenigsten auf, was auf die nun wegfallende motorische Beanspruchung der Hunde zurückzuführen sein kann.

Die *kognitive* Regulation aller Hunde verzeichnet in der Reizphase eine Zunahme der beiden deaktivierten Bereiche GD und SD sowie der GVA-Regulation. Auffallend ist im kognitiven

Bereich eine deutliche Zunahme der GA-Regulation im Anschluss an die Reizphase. Dies könnte als ein Versuch der nachträglichen kognitiven Verarbeitung des Erlebten durch die Hunde in der Nachlaufphase angesehen werden.

Die *emotionale* Regulation der Hunde wies während der Reizphase gegenüber der Vorlaufphase eine deutliche Veränderung auf. Hier kam es zu einer Zunahme der gut regulierten GD- und GA-Zustände, der SA- und der SVA-Zustände. Die ausgeprägte Zunahme an GA-Zuständen kann als eine zunehmende emotionale Beanspruchung der Hunde in der Reizphase gegenüber der Vorlaufphase gewertet werden. Diese sank in der Nachlaufphase wieder ab. Allerdings wurde der Ausgangswert der Vorlaufphase hier nicht erreicht werden. Dies lässt vermuten, dass die Gesamtgruppe der Hunde durchschnittlich länger als die erhobenen zehn Minuten benötigte, um den erlebten Stress emotional zu verarbeiten. Überraschend erscheint jedoch die deutliche Abnahme der GVA-Zustände in der Reizphase. Zu diesem Bereich zählen auch die RZ 24 und RZ 34, die vermehrt im Zusammenhang mit sozialer oder Umweltunsicherheit der Hunde gefunden werden konnten. In der Nachlaufphase stieg dieser Regulationsbereich noch über den Wert der Vorlaufphase an, wofür zum jetzigen Zeitpunkt keine Erklärung gefunden werden konnte. Die Verhaltensanalyse der Vor- und Nachlaufphase wurde nur eingeschränkt erhoben, was hier die Klärung dieser Fragestellung erschwerte. Es konnte aber eine Zunahme der SVA-Zustände in der Reizphase beobachtet werden, was in der emotionalen Regulation auf einen Güteverlust innerhalb der verteilten Aktivierung während der Reizphase hinweist. Die Bedeutung dieses Regulationsverlaufs gilt es anhand der Bedeutung der einzelnen SVA-Zustände noch zu klären.

Tab. 162: Prozentuale Anteile der Regulationszustände an den sechs Regulationsbereichen während der Vorlaufphase (1.), der Reizphase (2.) und der Nachlaufphase (3.)

Reg. Bereich	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikus		
	1. n=28940	2. n=8259	3. n=28529	1. n=29044	2. n=8259	3. n=28529	1. n=29981	2. n=8259	3. n=27184
GD	9,84	9,90	9,75	22,10	24,92	19,96	21,25	21,49	21,44
GA	21,86	20,35	20,51	14,84	14,12	16,69	14,90	17,25	15,97
GVA	10,19	8,78	9,79	9,66	10,18	10,63	13,73	11,58	13,83
SD	14,93	14,29	16,45	24,92	27,22	23,22	28,43	26,95	27,02
SA	22,53	22,45	21,90	12,28	10,15	13,74	9,40	9,48	8,77
SVA	20,65	24,23	21,60	16,21	13,42	15,76	12,30	13,25	12,98
Summe	100,00	100,00	100,00	*100,01	*100,01	100,00	*100,01	100,00	*100,01

*mathematisch bedingter Rundungsfehler

Insgesamt gibt dieses Bild die Annahme wieder, dass eine emotionale Beanspruchung (Aktivierung) der Tiere mit einer minderen kognitiven Leistung (Deaktivierung) einhergeht. Umgekehrt könnte das darauf hinweisen, dass gute kognitive Leistung nur in erregungsfreier emotionaler Verfassung möglich ist.

5.2.2.4 Analyse einzelner Regulationszustände

Es wurden die RZ 22 und RZ 31 (GD), RZ 17 und RZ 37 (GA), RZ 61, RZ 62, RZ 71 und RZ 72 (SD), RZ 66, RZ 67 und RZ 76 (SA) sowie RZ 24 und RZ 34 (VA) für eine detaillierte Regulationsuntersuchung ausgewählt. Es sollte der ethologische und physiologische Zusammenhang zu deren Auftrittsmomenten analysiert werden. Ein Grund für diese Auswahl bestand in deren Verteilung auf das Periodische System der Regulationszustände. Aus jedem der fünf Regulationsbereiche sollten Regulationszustände vertreten sein. Weiter sollten verhältnismäßig seltenen Auftreten der Randzustände berücksichtigt werden (RZ 61, RZ 62, RZ 71, RZ 72, RZ 66, RZ 67 und RZ 76). Der RZ 34 wurde ausgewählt, da eine Durchsicht der Daten gewisse Auftrittsauffälligkeiten für diesen Regulationszustand zeigte. Nicht zuletzt stützte sich diese Auswahl aber auch auf vorangegangene Studien, insbesondere die Wahl der RZ 22, RZ 31, RZ 17, RZ 37 und RZ 24 (Ferstl, 2005; Fritz, 2005; Pastor, 2007).

Bei der Analyse der Beziehung zwischen dem absoluten und prozentualen Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Streckenführung wurde die Auftrittsdauer der jeweiligen Zustände außer Acht gelassen. Ebenso bei der Analyse der in zeitlichem Zusammenhang parameterintern oder parameterübergreifend aufgetretenen Regulationszustände. Für eine weiterführende Untersuchung wäre dies von Interesse, da es denkbar ist, dass sich ein langes Verharren auf einem bestimmten Zustand von dessen kurzem Auftreten unterscheiden kann.

5.2.2.4.1 Konzentrierte deaktivierte Regulation – RZ 22 (GD)

Ferstl (2005) konnte den RZ 22 konzentrierter deaktiverter Regulation im Zusammenhang mit Black-outs bei konzertierenden Musikern ermitteln. Daher wurde das Verhalten der Hunde während dessen Auftreten näher untersucht. Es zeigte sich, dass dieser Regulationszustand mit einer eingipfligen Gauß'schen Häufigkeitsverteilung kurzer Perioden gemittelt über die drei Phasen Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase vergleichsweise selten auftrat (EMG: 0,78%, HP 1,15% und SYM 1,15% aller Regulationszustände). Es kam sowohl in der *kognitiven* als auch in der *emotionalen* Regulation der Hunde in der Reizphase verglichen mit der Vorlaufphase zu einer Abnahme des RZ 22 (Tab. 33). Seine Auftrittsdauer bewegte sich dabei in allen Parametern um durchschnittliche 3-4sec, die maximale Dauer lag bei 9sec (EMG), bzw. 7sec (HP), bzw. 12sec (SYM). Dies ließ auch hier eine besondere Bedeutung vermuten. Jedoch ging die Auftrittshäufigkeit des RZ 22 in der *kognitiven* Regulation in der Summe aller Hunde während einer Licking Intention um 0,23% (Abb. 29), während des Fiepens um 0,09% (Abb. 32) und während einer negativen Besitzereinwirkung um 1,15% (Abb. 33) zurück. Während dieser Merkmale wäre eine kognitive Minderleistung der Hunde denkbar. In der kognitiven Regulation der Hündin Hilde aber trat der RZ 22 zeitgleich mit einem Leinenruck durch die Besitzerin auf (Kap. 4.3.6.3.4: Hilde).

In der *motorischen* und *emotionalen* Regulation der Hunde konnte eine minimale Zunahme der Auftrittshäufigkeit des RZ 22 während einer Licking Intention um 0,07% und während des Sich-Erschreckens um 0,005% registriert werden (Abb. 29-30). Die Bedeutung des RZ 22 für die Verfassung des Hundes konnte in der vorliegenden Studie nicht benannt werden. Ein dem Black-out der Musiker ähnlicher Regulationsverlauf konnte für den Hund nicht bestätigt werden. Dieser ließ sich beim Hund eher für den RZ 31 (Kap. 5.2.2.4.2) vermuten.

Ein Zusammenhang des RZ 22 *emotionaler* Regulation und einer Unsicherheit der Hunde ist jedoch zu vermuten. Zum einen kam es mit zunehmenden Passageversuchen der Hunde sowie während des Verhaltensmerkmals Licking Intention (Abb. 29) und des Sich-Erschreckens (Abb. 30) zu einem Anstieg seiner Auftrittshäufigkeit (Kap. 4.3.2.4.1). Zum anderen trat er in der *emotionalen* Regulation im Zusammenhang mit einer zeitgleichen starken *kognitiven* Beanspruchung bzw. Überlastung auf. Unter Berücksichtigung der geringen Stichprobengröße kann hier jedoch nur von einer Tendenz gesprochen werden.

5.2.2.4.2 Stereotype hyperdeaktivierte Regulation – RZ 31 (GD)

Der RZ 31 stereotyper hyperdeaktivierter Regulation des GD-Bereichs ist gekennzeichnet durch ausschließlich lange Periodendauern. Diese langsamen Regelvorgänge stehen für Entspannung und Ruhe bei geringem Energieverbrauch des Organismus. In vorangegangenen Untersuchungen (Ferstl, 2005; Fritz, 2005) konnte er aber auch (ähnlich dem RZ 11) im Zusammenhang mit einer Überlastungshemmung nach vorheriger großer Beanspruchung des Probanden beobachtet werden. Hier trat dieser Zustand in Folge einer Ermüdung des Organismus zu dessen Schutz auf.

In der vorliegenden Studie konnte der RZ 31 in 14 Auftrittsmomenten nach einer vorangegangenen (Hyper-)Aktivierung gefunden werden. Für diese Fälle soll das Existieren einer Überlastungshemmung diskutiert werden. In 36 Auftrittsmomenten stand er im Zusammenhang mit Reaktionen des regulatorischen Systems und Verhaltensweisen der Hunde, die als kognitive Ermüdung, Erschöpfung oder Erleichterung bezeichnet werden könnten. In allen drei untersuchten Parametern kam es während der Reizphase verglichen mit der Vorlaufphase zu einem Anstieg der Auftrittshäufigkeit des RZ 31, sowie zu einem Absinken des Wertes in der Nachlaufphase unterhalb des Wertes der Vorlaufphase (Tab. 33). Es kann angenommen werden, dass dies im Zusammenhang mit einer einsetzenden Entspannung der Hunde nach Beendigung der Reizphase steht, der eine ausgeglichene Regulation eigen wäre als das starre Verharren auf dem RZ 31 ausschließlich langer Perioden.

Für den RZ 31 *kognitiver* Regulation konnte eine Zunahme der Auftrittshäufigkeit um 13% während des Fiepens der Hunde registriert werden (Abb. 32). Diese im Zusammenhang mit einer Stressorkonfrontation (optischer Stressor Schirm und taktiler Stressor Gitterrosttreppe) beobachtete Lautäußerung ging stets mit erhöhter Unsicherheit der Hunde einher. Diese emotional verarbeiteten Situationen (Anstieg des RZ 34 emotionaler Regulation) brachten somit eine verminderte kognitive Leistungsfähigkeit mit sich. Eine negative Besitzereinwirkung

(Abb. 33) zeigte einen ähnlichen kognitiven Regulationsverlauf, wenn auch der Anstieg des RZ 31 deutlich geringer ausfiel (um 1%). Gleichzeitig kam es zu einer Abnahme des RZ 31 emotionaler Regulation während dieser beiden Merkmale. Bellen als Lautäußerung offensiv agonistischen Handelns ging hingegen mit einem Rückgang der Auftrittshäufigkeit des RZ 31 um 12% in der *kognitiven* und um 2% in der *emotionalen* Regulation einher (Abb. 31). Für den starken Anstieg des RZ 31 *motorischer* Regulation (um 15%) im Zusammenhang mit Bellen konnte zum jetzigen Zeitpunkt keine Erklärung gefunden werden. Weiter sei erwähnt, dass der RZ 31 *emotionaler* Regulation am deutlichsten von allen Regulationszuständen während der Schrecksituationen zunahm (um 8%). Zu einem geringeren Anteil kam es hier zu einer Zunahme der RZ 24, RZ 34, RZ 54 und RZ 64 verteilt aktivierter Regulation (Abb. 30). Dies kann als Zeichen emotionaler Überlastung bzw. starker Unsicherheit bedingt durch den Einsatz des Schirms bzw. des Glockengeläuts angesehen werden.

Sprung der Regulation aus der (Hyper-)Aktivierung in die äußerste Deaktivierung – Überlastungshemmung?

Definitionsgemäß handelt es sich nach Pawlow bei einer Überlastungshemmung um einen spontanen Sprung aus dem Aktivierungsbereich (kurze Perioden) in den äußersten Deaktivierungsbereich (lange Perioden). Diese bringt eine Überbeanspruchung des vegetativ-emotionalen oder vegetativ-nervalen Systems zum Ausdruck. Nicht geklärt ist, wie lange sich die Regulation des Organismus zuvor in der äußersten Aktivierung befunden haben muss, um eine Überlastungshemmung zu zeigen. Hier sind große individuelle Unterschiede zu erwarten, da jedes Individuum eine andere Belastbarkeit aufweist. Ebenso individuell unterschiedlich verhält es sich mit der Rekonvaleszenz aus der Überlastungshemmung. Je nach Sensibilität eines Individuums vermag es sich schneller oder langsamer von der Beanspruchung zu erholen.

Im Folgenden eine kurze Darstellung der gefundenen Regulationssprünge von kurzen Perioden aus dem GA-Bereich zu langen Perioden des GD-Bereichs, insbesondere auf den RZ 31. Untersucht wurden die Parameter Hautpotential (kognitive Regulation) und Sympathikusaktivität (emotionale Regulation). Aufgrund der Art der Regulationsänderung (Sprung anstelle eines langsamen Wechsels) und der dabei gezeigten Verhaltensmerkmale der Hunde kann einleitend gesagt werden, dass der RZ 31 in keinem der folgenden Fälle im Zusammenhang einer Entspannung erreicht wurde. Bei der Differenzierung zwischen einer Überlastungshemmung und einer kurzzeitigen Erschöpfung oder Ermüdung ist definitionsgemäß nach Hecht et al. (2001) der Aktivierungsgrad vor dem Sprung in die Deaktivierung entscheidend (Kap. 2.6.2.2). Zudem wurde untersucht, über welchen Zeitraum sich die Aktivierung erstreckte.

Hauptpotential – 9 Regulationssprünge (GA → RZ 31, GD)

In der *kognitiven* Regulation kam es bei sieben Hunden während der Reizphase zu Sprüngen aus dem GA-Bereich auf den RZ 31 des GD-Bereichs (Abb. 52; Tab. 45). Bei zwei der sieben Hunde konnte dies zweimal beobachtet werden. Dabei sprang die Regulation im Falle des Rüden Cooper von dem RZ 37 auf den RZ 31. Die kognitive Regulation der Rüden Santos, Zeus und Carlos sprang von dem RZ 35 mit kurzen Perioden auf den RZ 31. Bei den Hunden Santos, Gustav und Jule konnten Sprünge von dem RZ 17 mit kurzen Perioden unterschiedlicher Länge auf den RZ 31 beobachtet werden. Ebenfalls bei Cooper konnte ein Regulationsprung von dem RZ 16 mit kurzen Perioden unterschiedlicher Länge auf den RZ 31 festgestellt werden. Die kognitive Regulation des Rüden Scharick wies einen Sprung von dem RZ 6 mit Vorkommen aller Periodenlängen auf den RZ 31 auf.

1. Die *kognitive* Regulation des privat gehaltenen Rüden **Cooper** zeigte zweimal im Verlauf der Reizphase einen Sprung aus dem Bereich der Aktivierung in die äußerste Deaktivierung des RZ 31. Die Aktivierung “dauerte“ zuvor jeweils nur 1sec. Der erste der beiden Auftrittsmomente wurde unmittelbar nach Überquerung der Gitterrosttreppe beobachtet. Die kognitive Regulation wechselte bei Konfrontation mit dem Stressor in den VA-Bereich (10sec RZ 24, 2sec RZ 54). Zeitgleich mit dem ersten Betreten des Hindernisses wechselte diese in den SD Bereich (3sec RZ 43, 14sec RZ 53, 4sec RZ 43, 6sec RZ 53), wo sie bis zur erfolgreichen Passage nach dem zweiten Versuch verweilte. Nach Verlassen der Gitterrosttreppe nahm die kognitive Regulation mit Erreichen des GD-Bereichs eine bessere Güte an (8sec RZ 31) und sprang dann zwischen der äußersten Deaktivierung (GD) und der äußersten Aktivierung (GA) hin und her (1sec **RZ 37**, 1sec RZ 31, 1sec RZ 37, 2 sec RZ 36, 2sec RZ 37, 1sec RZ 36), um schließlich im SVA-Bereich zu verweilen (8sec RZ 44). Die Aktivierung der Regulation spricht für den Versuch, das überwundene Hindernis kognitiv zu verarbeiten. Die schnellen Wechsel zwischen Deaktivierung und Aktivierung wiederum lassen auf ein sensibles Wesen des Hundes mit geringer Stressbelastbarkeit schließen (Heidig, 2007). Die zeitgleiche *emotionale* Regulation des Hundes bewegte sich im GD- und SD-Bereich (RZ 33, RZ 42, RZ 53, RZ 43, RZ 33, RZ 42, RZ 53) mit anschließender VA-Regulation (RZ 44). 6sec nach Abklingen der kognitiven Aktivierung setzte die emotionale Aktivierung mit Erreichen des GA-Bereichs ein (15sec RZ 36). Während der letzten 19sec der Hindernispassage trug Cooper den Schwanz hoch bei leichter Wedelbewegung. Dies diente unter anderem der Balance auf dem Hindernis. Insgesamt zeigte er ein Display der Unsicherheit bei tief getragendem Kopf, den Blick auf das Hindernis gerichtet. Der Hund hechelte bei nach hinten gezogener langer Maulspalte. Die Ohren waren aufgestellt und nach vorne offen, orientierten sich ebenfalls gen Hindernis. Nach erfolgreicher Passage streichelte die Besitzerin den Hund über den Kopf, was die Wedelbewegung bei nun tiefer Schwanzhaltung deutlich in Frequenz und Amplitude ansteigen ließ. Die Ohren wurden in diesem Zusammenhang nach hinten gezogen, das Hecheln

vorübergehend eingestellt. Die sich in der Physiologie dargestellte Sensibilität des Hundes spiegelte sich in seinem Verhalten bei zögerlicher Stressorpassage wider.

2. Nach der Wende zwischen den Stressoren Gitterrosttreppe und Wackelbrett kam es zum zweiten Sprung von einer *kognitiven* GA-Regulation des Rüden **Cooper** in die äußerste Deaktivierung im GD-Bereich. Es trat eine wiederholte Schrittverweigerung unterschiedlicher Dauer und Ausprägung auf. Die Besitzerin versuchte den Hund anfangs mit Hilfe Zuredens, schließlich mit Leinenzug sowie insgesamt 53sec ohne Leine, zum Laufen zu bewegen. Diesem Sprung aus dem GA- in den GD-Bereich ging ein Wechsel zwischen SD- und VA-Regulation voraus (10sec RZ 43, 1sec RZ 34, 1sec RZ 17, 6sec RZ 34, 2sec RZ 43). Es kam zu einem Regulationssprung von dem 1sec aufgetretenen **RZ 16** mit auf den RZ 31. Dort verweilte das System für 2sec und wechselte dann häufig innerhalb der Deaktivierung zwischen den GD- und SD-Bereichen (RZ 31, RZ 43, RZ 31, RZ 42, RZ 31, RZ 53). *Emotional* wurde diese Phase überwiegend von einer SD-Regulation mit kurzen Momenten des GD- und schließlich des VA-Bereichs begleitet (RZ 42, RZ 52, RZ 31, RZ 17, RZ 43, RZ 34). Dem kognitiven Regulationssprung ging ein Anlegen der Leine unter viermaliger Licking Intention voraus. Der Rüde folgte der Besitzerin 4sec unter Leinenzug und verweigerte zeitgleich mit dem Regulationssprung erneut die Fortbewegung. Es folgte ein Stehen mit eingeknickten Gelenken und erneute Licking Intention. Hier wird der Zusammenhang zwischen den Regulationsprozessen und der Unsicherheit des Hundes deutlich. Cooper, der insgesamt eine positive Hund-Halter-Beziehung aufwies, zeigte deutliche soziale Unsicherheit bei erneuter Annäherung der Besitzerin. Diese stand vermutlich im Zusammenhang mit deren Absicht, ihn zur Fortbewegung zu motivieren.

3./4. Die *kognitive* Regulation des polizeilich geführten Rüden **Santos** wies zwei Regulationssprünge aus der Aktivierung in den Bereich der Deaktivierung auf. Beginnend in der Wende zwischen den Stressoren Wackelbrett und Schirm kam es mit Auftreten des RZ 35 zu einer Aktivierung der kognitiven Regulation mit kurzen Unterbrechungen durch eine VA-Regulation (3sec RZ 35, 2sec RZ 34, 6sec RZ 35, 1sec RZ 34, 1sec **RZ 35**). 4sec vor Erreichen des Schirms sprang die Regulation in die Hyperdeaktivierung (2sec RZ 31) und erfuhr von dort aus eine Güteverschlechterung (1sec RZ 43). Es folgte eine erneute kognitive Aktivierung (2 sec **RZ 17**). Mit Einsatz des Stressors kam es zu einem Sprung in den GD-Bereich, der bis zum Ende der Reizphase bestehen blieb (19sec RZ 31). Der erste der beiden kognitiven Regulationssprünge ging in der *motorischen* Regulation mit einem Wechsel aus dem VA- in die äußerste Aktivierung des GA-Bereichs einher (RZ 54, RZ 44, 8sec RZ 37), was einer der kognitiven Regulation gegenläufigen Bewegung entsprach. *Emotional* bewegte sich der Hund zuvor und während dessen im VA-Bereich (RZ 34, RZ 14, RZ 54). Der zweite kognitive Regulationssprung brachte *emotional* einen Wechsel aus dieser VA-Regulation in die zunächst schlechte SA-, dann gute GA-Regulation (RZ 45, 7sec RZ 37), was bei kognitiver

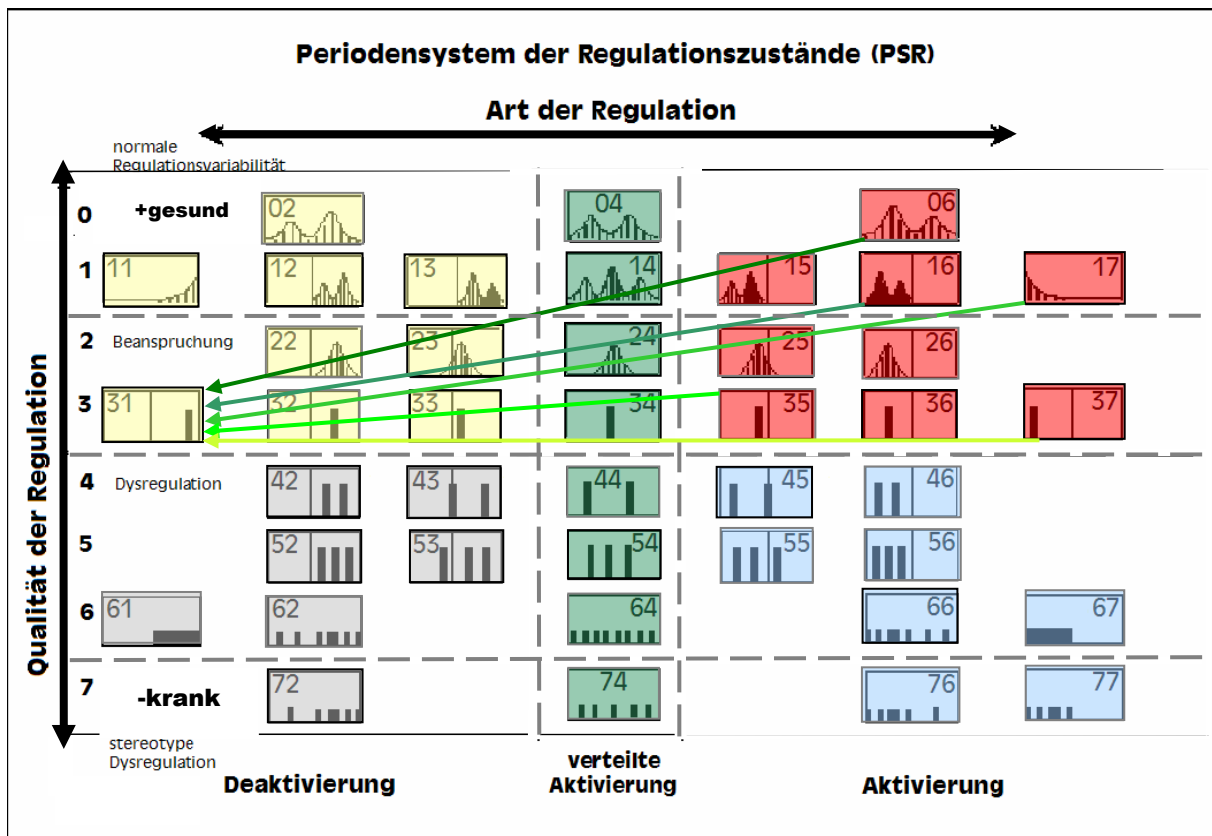


Abb. 52: Hautpotential: Regulations Sprünge von den RZ 6 (Scharick), RZ 16 (Cooper), RZ 17 (Santos, Gustav, Jule), RZ 35 (Santos, Zeus, Carlos) und RZ 37 (Cooper) der (Hyper-) Aktivierung auf den RZ 31 der Deaktivierung

Überlastung einer zeitgleichen *emotionalen* Hyperaktivierung entspricht. An der Eckfahne vor dem Reizphasenabschnitt Schirm ließ die Hundeführerin Santos in der fälschlichen Annahme, das Ende der Reizphase erreicht zu haben, sitzen. Sie streichelte den Hund mehrfach und sprach ihn an. Nach Mitteilung durch den Untersucher, dass noch ein Abschnitt folgen würde, gingen beide weiter. Da er an der Position des Schirms bereits zu Beginn der Reizphase auf die Glocke getroffen war, näherte sich der Rüde diesem vorsichtig und unter mehrfacher Licking Intention. Der erste der beiden genannten kognitiven Regulations sprünge fiel in den Übergang von Sitzen zu Schritt. Die Konfrontation mit dem Schirm ließ Santos erschrecken, er wich zurück. Er begann bei tiefer Schwanzhaltung zu wedeln. Die Ohrenhaltung wechselte in diesem Abschnitt häufig. Meist war die Ohrwurzel nach hinten oder unten gezogen, die Ohrmuschel je nach Orientierung seitlich oder nach vorne offen. Hier fiel ein deutlich unsicheres Display des Hundes mit dessen kognitivem Regulations sprung zeitlich zusammen. Das lange Verharren in der hyperdeaktivierten starren Regulation kann als Anzeichen für sein sensibles Wesen gedeutet werden. Er benötigte eine vergleichsweise lange Zeitdauer zur Erholung von dem Schreckmoment.

5. Der privat gehaltenen Rüde *Zeus* zeigte einen Sprung seiner *kognitiven* Regulation zwischen den Reizphasenabschnitten der Gitterrosttreppe und des Wackelbretts. Dabei sprang die Regulation vom GA-Bereich (**RZ 35**) in die äußerste Deaktivierung des GD-Bereichs (RZ

31). Diesem Sprung ging eine Phase des Wechsels zwischen einer GA-, einer VA- sowie kurzzeitiger SD-Regulation voraus (12sec RZ 35, 1sec RZ 34, 1sec RZ 35, 1sec RZ 6, 2sec RZ 14, 1sec RZ 43, 1sec RZ 35). In der darauf folgenden Deaktivierung guter Regulationsgüte verweilte die kognitive Regulation schließlich (20sec RZ 31). *Emotional* wurde diese kognitive Regulation von einer Phase der Aktivierung bei überwiegender GA-, teils SA-Regulation begleitet (RZ 37, RZ 46, RZ 37, RZ 55, RZ 26, RZ 36). Der Wechsel der kognitiven Regulation auf den RZ 34 (VA) fiel in den Zeitpunkt der Wende an der Eckfahne. Diese war von zweimaliger Licking Intention begleitet. Hund und Hundeführer zeigten Unstimmigkeiten in der Leinenführung, die sich in unvermitteltem Leinenzug wechselweise durch Hund und Halter äußerte. Der kognitive Regulationsprung erfolgte zeitgleich mit einem Leinenzug durch den Hundehalter. Dabei zeigte Zeus eine aufgerichtete Ohrenhaltung mit Orientierung auf das vor ihm liegende Hindernis. Er hechelte mit langer Maulspalte. Bei tiefer Schwanzhaltung (hängend) wurde die vorherige leichte Pendelbewegung eingestellt. Der Rüde zeigte Unsicherheit und eine angespannte Körperhaltung. Während des gesamten hier dargestellten Zeitraums wies die *motorische* Regulation eine starre Aktivierung auf (32sec RZ 35).

6. Die *kognitive* Regulation des polizeilich geführten Rüden *Carlos* zeigte unmittelbar nach Passage des Stressors Wackelbrett einen Sprung aus dem GA- (**RZ 35**) in den GD-Bereich (RZ 31). Diesem Sprung ging eine längere Phase der kognitiven Aktivierung voraus (2sec RZ 6, 4sec RZ 25, 14sec RZ 35), es folgte eine lange Zeit der Deaktivierung (13sec RZ 31, 6sec RZ 43). Die vor und während des kognitiven Regulationsprungs aufgetretene *emotionale* Regulation bewegte sich ausschließlich im SD-Bereich (RZ 43, RZ 53, RZ 42). 6sec nach dem Sprung nahm sie mit Erreichen des GD-Bereichs eine bessere Güte an (RZ 33, RZ 32, RZ 33). Die *motorische* Regulation verweilte in dieser Phase im VA-Bereich (19sec RZ 34). Carlos näherte sich unter starkem Leinenzug schnellen Schrittes dem Stressor Wackelbrett. Er trug den Kopf tief, hechelte bei langer Maulspalte und trug die Ohren aufmerksam aufgerichtet. Die Schwanzhaltung war tief, die Schwanzbewegung leicht pendelnd. Die Körperhaltung und Bewegung waren angespannt und nervös. Bei Passage des Hindernisses wurde der Schwanz für ein besseres Gleichgewicht waagrecht gehalten, das Hecheln vorübergehend eingestellt. Carlos schnupperte an dem Hindernis, trug den Kopf nach dessen Passage hoch und nahm kurzen Blickkontakt zu seinem Besitzer auf.

7. In der kognitiven Regulation des polizeilich geführten Rüden *Gustav* kam es in der Wende nach Beendigung der Reizphase an der Endfahne zu einem Sprung aus der GA- (**RZ 17**) in die GD-Regulation (RZ 31). Der letzte passierte Stressor war für Gustav der Schirm, der in einer Phase der VA-Regulation eine kognitive Aktivierung veranlasste (3sec RZ 37). Darauf folgte wiederum eine VA-Regulation, diesmal mit sehr schlechter Güte (3sec RZ 74, 1sec RZ 64, 2sec RZ 74), dann im SD-Bereich eine Deaktivierung schlechter Regulationsgüte (2sec RZ 53). Daraufhin kam es zu einem 9sec dauernden Abschnitt vollkommener Synchronisation zwischen der *motorischen* und der *kognitiven* Regulation. Diese bestand aus einem

wiederholten Wechsel zwischen Deaktivierung (GD) und Aktivierung (GA) bei guter Regulationsgüte (3sec RZ 31, 2sec RZ 17, 2sec RZ 31, 2sec RZ 17). In der *emotionalen* Regulation kam es nach Passage des Schirms zu deutlich weniger Wechseln. Die mit dem Stressor einsetzende SA-Regulation wurde von der VA-, einer GD- und schließlich SD-Regulation gefolgt (RZ 45, RZ 34, RZ 22, RZ 43). Dabei fiel der RZ 22 der emotionalen Regulation in den Moment der Regulationssprünge der motorischen und kognitiven Regulation, was als weiteres Kriterium für eine bestehende Unsicherheit des Rüden angesehen werden kann. Nach der Konfrontation mit dem Stressor Schirm kam es zu einem Sich-Umwenden des Hundes in Richtung des passiert Reizes (kognitiv RZ 74). Die Schwanzhaltung wechselte unter Wackelbewegungen unterschiedlicher Frequenz und Amplitude häufig zwischen hoch und tief. Gustav hechelte mit nach hinten gezogener Maulspalte. Die Ohren trug er in diesem Reizphasenabschnitt aufgestellt, die Ohrmuschel je nach Orientierung nach vorne oder zur Seite hin gerichtet offen. Bei Erreichen der Endfahne zeigte der Hundeführer Unsicherheiten über den weiteren Untersuchungsablauf. Nach Feddersen-Petersen (2004) wäre es denkbar, dass sich diese Stimmung auf den Hund übertrug. Seine motorische und kognitive Regulation wies zu diesem Zeitpunkt die beschriebene Synchronisation auf, emotional befand er sich für 4sec auf dem RZ 22.

8. Die polizeilich geführte Hündin **Jule** wies mit Beendigung der Reizphase (vierter Stressor stellte die Glocke dar) bei Erreichen der Endfahne einen Sprung ihrer *kognitiven* Regulation auf. Dieser erfolgte von dem GA-Bereich der Aktivierung (**RZ 17**) in den GD-Bereich der äußersten Deaktivierung (RZ 31). Diesem Sprung ging in der kognitiven Regulation eine lange Phase der Deaktivierung bei erst schlechter (SD), dann guter (GD) Regulationsgüte voraus (17sec RZ 42, 18sec RZ 31). Es folgte eine kurze Phase der GA- (1sec RZ 17) mit anschließender GD-Regulation (2sec RZ 31). Daraufhin zeigte die Hündin 5sec eine SVA-Regulation (2sec RZ 64, 1sec RZ 74, 2sec RZ 64). Diese kognitive Regulation wurde begleitet von einer aktivierten *emotionalen* Regulation überwiegend guter Regulationsgüte. Diese wechselte für je 1sec in den Bereich der schlechten Regulationsgüte, wo sie zum Zeitpunkt des kognitiven Regulationssprungs verweilte (RZ 35, RZ 46, RZ 35, RZ 25, RZ 26, RZ 45, RZ 25, RZ 26, RZ 45, RZ 54, RZ 44, RZ 36, RZ 44, RZ 36, RZ 55, RZ 46). Jule zeigte während der gesamten Reizphase häufig distanzverkürzendes Verhalten gegenüber ihrem Besitzer. Mit Erreichen der Endfahne wurde Jule von ihrem Besitzer angewiesen, sich zu setzen, was mit dem kognitiven Regulationssprung sowie dem emotionalen Wechsel der GA- zur SA-Regulation einherging. Der Besitzer löste die Leine von ihrem Halsband, wobei die Hündin dreimal unmittelbar aufeinander folgende Licking Intention zeigte. Dies wurde in der kognitiven Regulation durch den Wechsel der GD- in die SVA-Regulation begleitet. Emotional besserte sich in dieser Situation die Regulationsgüte. Auch hier standen unsichere Verhaltensmerkmale in deutlichem Zusammenhang mit Regulationssprüngen bzw. einem Güteverlust der Regulation der Hündin.

9. Der privat gehaltene Rüde *Scharick* wies zum Ende der Reizphase einen kurzen *kognitiven* Regulationsprung aus dem GA- in den GD-Bereich (RZ 31) auf. Dieser vollzog sich im Gegensatz zu den bisher beschriebenen ausgehend von dem **RZ 6**, der durch eine zweigipflige Verteilung mit Überwiegen kurzer Perioden charakterisiert wird. Somit handelte es sich nicht um einen Regulationsprung von ausschließlich sehr kurzen zu sehr langen Perioden. Diesem Sprung ging eine längere Phase der kognitiven GA-Regulation voraus (10sec RZ 35, 4sec RZ 6), daraufhin befand sich das regulatorische System jedoch nur kurz im GD-Bereich (1sec RZ 31). Dem Sprung folgte mit Erreichen des GA-Bereichs wiederum die Aktivierung (4sec RZ 6). Bemerkenswert ist, dass sich die kognitive Regulation sowohl vor dem Sprung in die Deaktivierung, als auch danach auf dem selten aufgetretenen RZ 6 des GA-Bereichs befand. *Emotional* zeigte sich in diesem zeitlichen Abschnitt eine SD- sowie eine VA- Regulation (RZ 43, RZ 34, RZ 43). Nach Passage des letzten Stressors, dem Schirm, trug der Hund den Schwanz bei reger Wedelbewegung hoch. Es kam zweimal zu einem Sich-Umwenden zum Stressor. Der Hund hechelte mit langgezogener Maulspalte, die Ohren waren nach hinten gezogen, die Ohrmuscheln geschlossen. Der ausgesprochen verunsicherte Rüde suchte vergeblich den Blickkontakt zur Besitzerin. Bei Erreichen der Endfahne streichelte die Hundeführerin den Hund am Hals und ließ die zuvor kurz gehaltene Leine zum Zeichen der Beendigung der Reizphase lang. In diesem Moment erfolgte der kognitive Regulationsprung in den GD-Bereich. Dieser Verlauf zeigt, dass der zunächst angespannte, kognitiv sehr angeregte Rüde im Zusammenhang mit der Beendigung der Belastungssituation eine deutliche Deaktivierung der Regulation erfuhr.

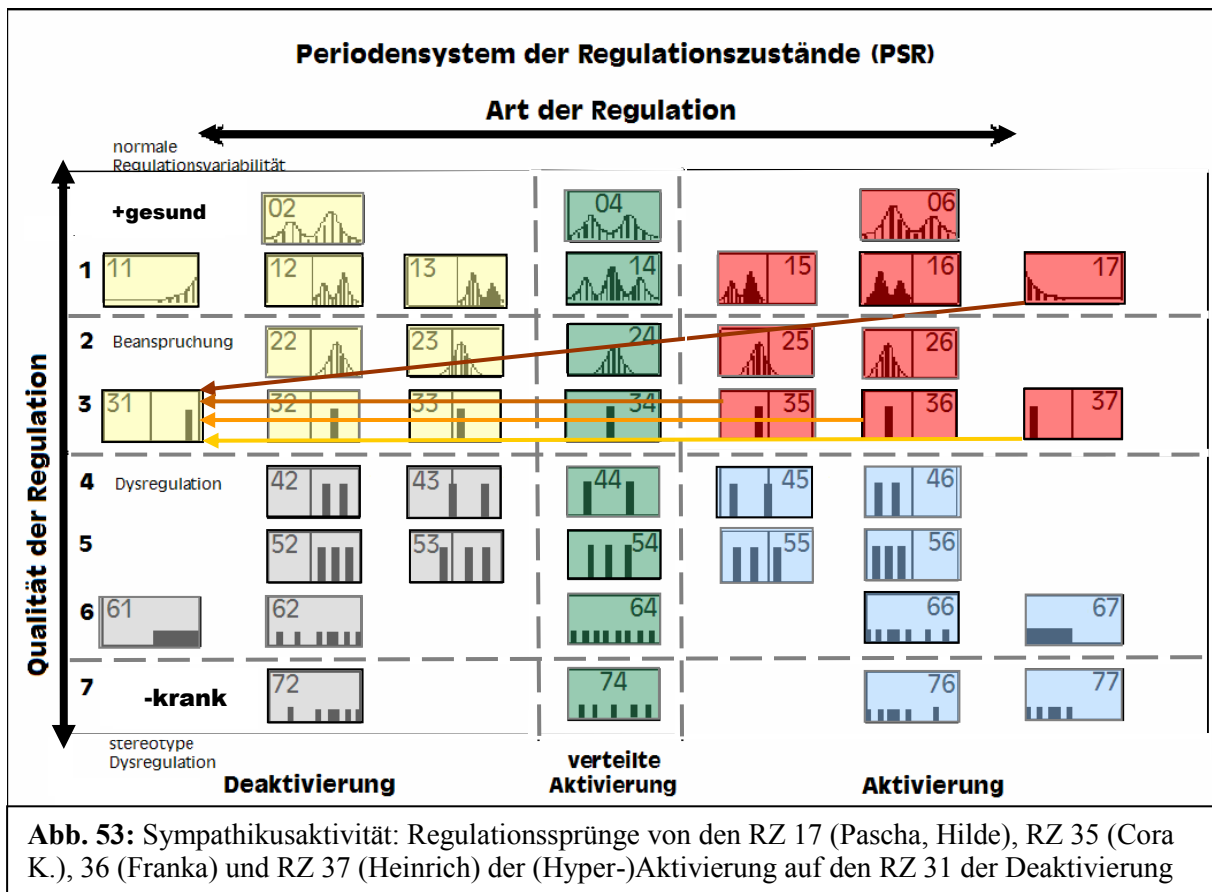
Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der erste kognitive Regulationsprung des Rüden Cooper (1.), ausgehend von sehr kurzen Periodenlängen der Hyperaktivierung (RZ 37), definitionsgemäß (Kap. 2.6.2.2) sowohl als Überlastungshemmung im Sinne einer Schutzfunktion des Organismus, als auch als Ermüdung oder Erschöpfung zu werten sein kann. Gleiches gilt prinzipiell für die Rüden Santos (3.), Zeus (5.) und Carlos (6.), deren Sprünge ausgehend von kurzen Periodenlängen der Aktivierung (RZ 35) erfolgten. Die kognitiven Regulationssprünge von Santos (4.), Gustav (7.) und Jule (8.), die ihren Ursprung im Bereich der kurzen Periodenlängen unterschiedlicher zeitlicher Länge nahmen (RZ 17), könnten ebenfalls als Überlastungshemmung oder Ermüdung gewertet werden. Entscheidend ist hier aber auch, dass sich die Regulation der Hunde Cooper (1.; 1sec RZ 37; 1sec RZ 16), Santos (3.; 1sec RZ 35), Zeus (5.; 1sec RZ 35), Gustav (7.; zweimal je 2sec RZ 17) und Jule (8.; 1sec RZ 17) vor den beschriebenen Regulationsprüngen für nur jeweils 1sec im GA-Bereich aufhielt. Es bleibt zu bedenken, ob diese Zeitspanne ausreichend ist, um eine Schutzfunktion des Organismus auszulösen. Viel eher sind diese schnellen Regulationswechsel mit ausgeprägter Instabilität der Periodenlängen ein Zeichen für die Sensibilität der Hunde. Anders bei der kognitiven Regulation des Rüden Carlos (6.), die sich vor dem Sprung insgesamt 20sec im GA-Bereich befand (davon 14sec RZ 35). Dies lässt die Vermutung zu, dass der Stressor Wackelbrett schließlich

eine Überlastungshemmung auslöste. Der zweite Regulationssprung des Rüden Santos (4.; 2sec RZ 17) wurde unmittelbar durch den Einsatz des Stressors Schirm ausgelöst und stand in engem Zusammenhang mit der Schrecksituation, was kognitive Leistungen deutlich erschwert. Die kognitive Regulation des Rüden Scharick (9.) hingegen wies nach einer insgesamt 14sec dauernden Phase der Aktivierung (davon 4sec RZ 6) mit dem Sprung auf den RZ 31 der Deaktivierung auf eine geistige Ermüdung nach Beendigung der Reizphase und somit der kognitiven Beanspruchung hin. Hier wird eine Überlastungshemmung aufgrund der Häufigkeitsverteilung der Periodenlängen des RZ 6, die für eine ausgeglichene Regulation mit fast gleichen Anteilen kurzer und langer Periodenlängen steht, ausgeschlossen.

Sympathikusaktivität – 5 Regulationssprünge (GA → RZ 31, GD)

Da die Sympathikusaktivität indirekt aus der Herzfrequenzvariabilität errechnet wurde, würde ein Regulationssprung im Sinne einer Überlastungshemmung mit spontanem Wechsel sehr kurzer Perioden zu langen Perioden für das Herz aus physiologischer Sicht den Infarkt bedeuten. Von diesem Gesichtspunkt betrachtet, dürften in der vorliegenden Studie keine emotionalen Überlastungshemmungen gefunden worden sein. Tatsächlich kam es aber bei fünf Hunden in der *emotionalen* Regulation zu einem Sprung aus der Aktivierung in die Deaktivierung (Abb. 53; Tab. 45). Dieser erfolgte von den RZ 37 (Heinrich), RZ 36 (Franka) und RZ 35 (Cora K.) mit (sehr) kurzen Periodenlängen sowie von dem RZ 17 (Pascha und Hilde) mit kurzen Perioden unterschiedlicher Länge auf den RZ 31 mit sehr langen Periodenlängen. Dabei befanden sich Heinrich und Franka vor dem Regulationssprung über 30sec in der Aktivierung.

1. Der polizeilich geführte Hund **Heinrich** befand sich vor dem Sprung der *emotionalen* Regulation für 32sec bei wechselnder GA- und SA-Regulation im Bereich der Aktivierung (3sec RZ 45, 3sec RZ 26, 22sec RZ 36, 5sec RZ 45 und 2sec **RZ 37**). Dann folgte der Regulationssprung in die Deaktivierung (1sec RZ 31). Daraufhin sprang das Regulationssystem erneut in den GA-Bereich (9sec RZ 37). Die *kognitive* Regulation bewegte sich zum Zeitpunkt des emotionalen Sprungs bei zunächst schlechter, dann guter Regulationsgüte ausschließlich im SD- und GD-Bereich (RZ 43, RZ 32). Während des Regulationssprungs befand sich der Hund in der Drehung an der Eckfahne zwischen den Stressoren Gitterrosttreppe und Wackelbrett. Dem physiologischen Sprung ging eine Licking Intention unmittelbar voraus, der Hund hechelte bei langgezogener Maulspalte und trug die Ohrwurzeln nach hinten gezogen, die Ohrmuscheln geschlossen. Im Anschluss an den Regulationssprung folgte ein vorübergehendes Sistieren des Schwanzwedelns; der Hund verlangsamte seine Schrittgeschwindigkeit. Diese Verhaltensmerkmale eines unsicheren Displays spiegelten die lang andauernde emotionale Beanspruchung der physiologischen Regulation des Rüden wider.



2. Die *emotionale* Regulation der privat gehaltenen Hündin **Franka** befand sich vor dem Sprung auf den RZ 31 vom Start der Reizphase an für 35sec im GA-Bereich (1sec RZ 25, 19sec RZ 35, 2sec RZ 25, 3sec RZ 26, 10sec **RZ 36**). Es folgte der RZ 31 einer GD-Regulation (1sec) mit anschließendem Wechsel in den SVA-Bereich (6sec RZ 54). *Kognitiv* lag ihre Regulation in dieser Zeitspanne im SD- und SA-Bereich schlechter Regulationsgüte (RZ 42, RZ 44, RZ 53, RZ 62, RZ 64, RZ 55, RZ 46). Diese wechselte zeitgleich mit dem Regulationssprung der Sympathikusaktivität in den GA-Bereich (12sec RZ 35). Der Regulationssprung wurde 3sec vor Betreten der Gitterrosttreppe beobachtet. Zu diesem Zeitpunkt befand sich die Hündin in einer Drehung, da sie von ihrem Besitzer angewiesen wurde, von dessen rechter Körperseite zur linken zu wechseln. Vor dem Sprung der Regulation zeigte sie wie Heinrich eine Licking Intention. Das unsichere Display war geprägt von Hecheln bei langgezogener Maulspalte, nach hinten gezogenen Ohrwurzeln sowie geschlossenen Ohrmuscheln. Der Regulationssprung fiel hier zusammen mit der Kommunikation mit dem Besitzer sowie der Erwartung des Stressors Gitterrosttreppe.

3. Die *emotionale* Regulation der privat gehaltenen Hündin **Cora K.** zeigte im Reizphasenabschnitt des Wackelbretts einen Sprung aus dem GA- in den GD-Bereich. Der Aktivierung ging SD-Regulation voraus, die auch nach dem Auftreten des RZ 31 wieder einsetzte, dann mit geringerer Güte als zuvor (13sec RZ 43, 1sec RZ 62, 2sec RZ 35, 2sec RZ 43, 4sec **RZ 35**, 1sec RZ 31, 3sec RZ 62, 7sec RZ 31). *Kognitiv* bewegte sich die Regulation vor dem

Sprung im Wechsel zwischen dem GD- und dem VA-Bereich. Zum Zeitpunkt des emotionalen Sprungs wechselte die kognitive Regulation in den GA-Bereich, was einer der emotionalen Regulation gegenläufigen Entwicklung entspricht. Anschließend pendelte sie wieder zwischen den GD- und SD-Bereichen (RZ 32, RZ 44, RZ 32, RZ 44, RZ 2, RZ 4, RZ 25, RZ 54, RZ 25, RZ 54, RZ 43, RZ 2, RZ 43). Während des emotionalen Regulationswechsels aus dem SD- in den GA-Bereich näherte sich die Hündin bei leichtem Zögern dem Wackelbrett. Der Sprung auf den RZ 31 ging bei vorheriger lockerer Leinenführung mit einem Leinenzug seitens des Besitzers einher. Mit Betreten des Wackelbretts wechselte die sympathische Regulation auf den RZ 62. Die Hündin hechelte während der Annäherung an das Wackelbrett und dessen Passage, sie trug die Ohrwurzeln hinten, die Ohrmuscheln geschlossen und die Maulspalte lang nach hinten gezogen. Sie zeigte deutliche Unsicherheit gegenüber dem Stressor. Der Zusammenhang zwischen einer Beanspruchung des regulatorischen Systems und den aufgetretenen Verhaltensmerkmalen wurde auch bei dieser Hündin deutlich.

4. Die *emotionale* Regulation des privat gehaltenen Rüden **Pascha** verweilte bei Annäherung an die Startfahne im VA-Bereich (22sec RZ 34). Es folgte eine Hyperaktivierung dargestellt durch den GA-Bereich (2sec **RZ 17**). Von da erfolgte ein Sprung in den GD-Bereich (3sec RZ 31). Nach dieser kurzen Entspannungsphase folgte eine SVA-Regulation (6sec RZ 54). *Kognitiv* verweilte der Rüde zu diesem Zeitpunkt in der VA-Regulation (RZ 34). Dem Regulationsprung ging ein Stehen mit eingeknickten Gelenken nach Annäherung an die Startfahne voraus. Unmittelbar vor dem Regulationsprung wurde der Hund angewiesen, sich zu setzen, was er unter Körperkontakt zu seinem Besitzer tat. Sowohl Paschas Display, als auch das lange Verweilen auf dem RZ 34 sowohl der kognitiven als auch der emotionalen Regulation machten eine angespannte, unsichere Erwartungshaltung des Rüden zu Beginn der Reizphase deutlich.

5. Die *emotionale* Regulation der Hündin **Hilde** wechselte mit Annäherung an die Startfahne aus der Deaktivierung in den VA-, mit Start der Reizphase in den GA- mit nachfolgendem Sprung in den GD- und schließlich in den VA-Bereich (3sec RZ 43, 1sec RZ 24, 18sec RZ 34, 2sec **RZ 17**, 13sec RZ 31, 27sec RZ 34). Bei der als sensibel eingeschätzten Hündin dauerte die „Erholung vom Anfangsschreck“ somit vergleichsweise lange. *Kognitiv* bewegte sich die Regulation vor dem Sprung in der Sympathikusaktivität wechselweise zwischen den Bereichen GD, SD und VA, nach dem Sprung zwischen zwischen den Bereichen GA, SA und VA (schnelle Wechsel zwischen den RZ 42, RZ 13, RZ 22, RZ 42, RZ 32, RZ 44, RZ 33; RZ 23 zum Zeitpunkt des emotionalen Sprungs; gefolgt von Wechseln zwischen den RZ 43, RZ 24, RZ 45, RZ 24, RZ 54, RZ 24, RZ 45, RZ 66, RZ 37, RZ 44, schließlich 12sec RZ 37). Zum Zeitpunkt der emotionalen SD-Regulation stand die Hündin und orientierte sich auf Geräusche des Nebenplatzes. Der Wechsel auf den RZ 24 (VA) trat zeitgleich mit dem Losgehen der Besitzerin in Richtung Startfahne und einem Zurückziehen der Ohrwurzeln und einer Drehung der Hündin ein. Die kognitive Regulation wechselte mit der ersten negativen

Einwirkung der Besitzerin (Leinenruck) auf den RZ 22. In den folgenden 13sec folgten sieben Leinenrucke unterschiedlicher Intensität. Die emotionale Regulation wechselte mit dem letzten Leinenruck auf den RZ 17, daraufhin auf den RZ 31. Dieser 20sec dauernde Abschnitt vor Beginn der Reizphase war begleitet von mehrmaliger Licking Intention, Hecheln mit langer Maulspalte sowie zurückgezogenen Ohrwurzeln. Der Zusammenhang zwischen dem Auftreten der RZ 24 und RZ 34 der Unsicherheit, des RZ 22, einer Hyperaktivierung mit anschließender Überlastung des physiologischen Systems sowie dem Besitzerverhalten und dem Display der Hündin sind bei Hilde deutlich zu erkennen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die emotionalen Regulations sprünge des Rüden **Heinrich** ausgehend von längerer Hyperaktivierung mit Periodenlängen von 10-40sec (RZ 37) nach der Definition von Hecht et al. (2001) als Überlastungshemmung im Sinne einer Schutzfunktion des Organismus zu werten wären. Unter Berücksichtigung der Methodik (Berechnung der Sympathikusaktivität aus der Herzfrequenzvariabilität) bleibt die Bedeutung jedoch ungeklärt. Aber auch ein Regulationsprung aus einer insgesamt 35sec andauernden Aktivierung mit Periodenlängen von 41-60sec, wie dies bei Hündin **Franka** der Fall war (davon 10sec RZ 36) gilt als „Überlastungshemmung“ im Sinne von Hecht et al. (2001). Die emotionale Regulation der **Cora K.** lag vor dem Sprung ebenfalls im Bereich der kurzen Perioden (4sec RZ 35), dies aber über einen deutlich kürzeren Zeitraum als bei Franka. Dies weist entweder auf eine äußerst geringe Belastbarkeit mit anschließender Überlastungshemmung hin oder aber auf eine ausgeprägte Sensibilität des Hundes mit emotionaler Erschöpfungerscheinung. Gleiches trifft auf die emotionalen Regulationswechsel der Hunde **Pascha** und **Hilde** zu, die mit dem RZ 17 (jeweils 2sec) ebenfalls nach einer kurzen Hyperaktivierung bereits beim Start der Reizphase in die Deaktivierung sprangen.

Wechsel von schlechter deaktivierten Regulation (SD) auf den RZ 31 stereotyper hyperdeaktivierter Regulation – Erschöpfung / Erleichterung?

Anders als bei einer Überlastungshemmung, die einen sprunghaften Wechsel aus der (Hyper-) Aktivierung in die Hyperdeaktivierung darstellte, handelte es sich in diesem Abschnitt um einen Wechsel der Regulationsgüte innerhalb der Deaktivierung (GD zu SD). Dabei fiel in der *kognitiven* Regulation auf, dass einem Auftreten des RZ 31 bei einer Dauer von mindestens 5sec zu 92% der 38 Auftrittsmomente ein Zustand des SD-Bereichs vorausging (Kap. 4.3.2.4.2). Das Auftreten des RZ 31 *kognitiver* Regulation bedeutet für das regulatorische System eine Konzentration auf ausschließlich eine lange Periode, was in Abhängigkeit von der Auftrittsdauer zu einer Regulationsstarre führt. Ein Verweilen auf diesem energiesparenden langperiodischen Zustand stellt für den Organismus eine Entspannungsphase aus vorheriger Beanspruchung dar. Während dessen Auftreten wiederum ist die *kognitive* Leistung des Probanden eingeschränkt. Dabei ist die Dauer des Verweilens auf dem RZ 31, vergleichbar der Überlastungshemmung, von dem Grad der Vorbelastung und der Sensibilität bzw. Belast-

barkeit des Individuums abhängig. In sechs Fällen der 38 Auftrittsmomente lag hier eine Auftrittsdauer des RZ 31 von 30 bis 47sec vor, was als Regulationsstarre bezeichnet werden kann. Fünf dieser sechs Hunde wiederum konnten erst nach Beendigung der Reizphase zu einer ausgeglicheneren *kognitiven* Regulation zurückfinden. Bemerkenswert erscheint, dass es sich bei fünf der kognitiv starr deaktivierten regulierten Hunde um polizeilich geführte Tiere handelte. Der sechste Hund wies eine andere kognitiv anspruchsvolle Ausbildung als Rettungshund auf. Die Bedeutung dieses Zusammenhangs ist noch unklar. In der vorliegenden Studie trat ein Regulationswechsel aus einer SD-Regulation auf den RZ 31 in der *kognitiven* Regulation der Hunde zu 39% nach einem Stressorkontakt, zu 18% während dessen auf (Tab. 46-47). Im Gegensatz zur Überlastungshemmung befand sich die kognitive Regulation dieser Hunde vor dem Regulationswechsel im SD-Bereich (RZ 42, RZ 43 und RZ 53). Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse sprechen für einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten des RZ 31 und einer vorherigen *kognitiven* SD-Regulation. Zu prüfen wäre die in zeitlichem Zusammenhang aufgetretene *emotionale* Regulation der Tiere. Denkbar wäre eine starke emotionale Beanspruchung aufgrund der Reizphase, die als Ursache der verminderten Denkleistung angesehen werden könnte.

Der Rüde *Charlie* beispielsweise erschrak bei einsetzendem Glockengeläut, was einen Wechsel der *kognitiven* Regulation vom RZ 42 (2sec) auf den **RZ 31** (32sec) mit sich brachte. Eine derartige hyperdeaktivierte Kognition kann als Unvermögen angesehen werden, das soeben Wahrgenommene zu deuten. Das Geläut einer Kuhglocke war dem Rüden fremd, zudem kam das akustische Signal unerwartet. Die lange Auftrittsdauer von 32sec verdeutlicht die nachhaltige Wirkung des Stressors auf den Rüden. Dieser Regulationsprozess wurde von einer gegenläufigen, somit aktivierten *emotionalen* Regulation begleitet. Es kam zu einem Verweilen der Regulation auf dem RZ 36 (30sec). Dies bedeutet eine starre stereotype aktivierte Regulation der Emotion des Rüden. Dies stützt die Hypothese, dass während einer emotionalen Beanspruchung keine kognitive Leistung erbracht werden kann.

Auf eine Analyse des Auftretens des RZ 31 für den Parameter Sympathikusaktivität wurde in dieser Studie ebenso verzichtet, wie auf eine Analyse starrer langperiodischer emotionaler Regulation der Hunde.

5.2.2.4.3 Einphasisch hyperaktivierte Regulation – RZ 17 (GA)

Der RZ 17 wies wider der Erwartungen eine geringe prozentuale Auftrittshäufigkeit bezogen auf die Reizphasendauer der 57 Hunde auf (Kap. 4.3.2.4.3; EMG 0,9%; HP 0,4%; SYM 0,5%). Ebenso gab es wenige Auftrittsmomente mit einer Dauer von mindestens 2sec (Kap. 4.3.2.3.1; EMG 23; HP 8; SYM 12). Aufgrund der Verteilung seiner Periodenlängen wurde ein Auftreten im Zusammenhang mit den Schreckmomenten der Hunde erwartet und untersucht. Es stellte sich jedoch heraus, dass der RZ 17 in keinem der drei untersuchten Parameter während eines Sich-Erschreckens auftrat.

In der *motorischen* Regulation konnte der RZ 17 dreimal während des Stressors Schirm gefunden werden. Diese drei Hunde wiesen bei Öffnung des Schirms einen Schreckmoment auf, der RZ 17 jedoch trat bei einem Rüden unmittelbar zuvor, bei den anderen beiden unmittelbar danach auf. Während des Schreckmoments wiesen zwei der Tiere den RZ 37 stereotyper hyperaktivierter Regulation, eines den RZ 76 sprunghaft aktivierter Dysregulation auf. Somit konnte der RZ 17 im Zusammenhang mit einem Schreckmoment einmal als Vorstufe des RZ 37, einmal als dessen Abklingen angesehen werden. Möglicherweise kann hier ein Zusammenhang mit einer Erwartung des Stressors bzw. einer Abnahme der motorischen Erregung gesehen werden. Die *kognitive* Regulation der Hunde wies in keinem Fall den RZ 17 im Zusammenhang mit Schreckmomenten auf. Dies spiegelt die Annahme wider, dass eine kognitive Aktivität nicht während eines Schreckmoments, sondern eher nach dessen Überstehen einsetzt. Ein derartiger Zusammenhang wurde jedoch nicht untersucht. In der *emotionalen* Regulation trat der RZ 17 bei zwei Rüden unabhängig von einem Schreckmoment während des akustischen Stressors Glockengeläuts auf. Dabei stellte der RZ 17 bei einem Hund erneut eine Vorstufe des hier über 21sec auftretenden RZ 37 dar. Der andere Rüde zeigte in der emotionalen Regulation bei einsetzendem Glockengeläut den RZ 31, davon ausgehend erfolgte ein Wechsel auf den RZ 17. Somit konnte ein Zusammenhang des RZ 17 zu einer Schrecksituation mit den vorliegenden Ergebnissen nicht bestätigt werden.

5.2.2.4.4 Stereotype hyperaktivierte Regulation – RZ 37 (GA)

Der RZ 37, der durch ausschließlich kurze Periodenlängen gekennzeichnet ist, stellt in Abhängigkeit von seiner Auftrittsdauer eine hohe Stoffwechselbelastung für den Organismus dar. Er wurde bei starrem Verharren im Sinne einer Verkrampfung sowohl im motorischen, als auch im kognitiven und emotionalen Bereich gefunden (Ferstl, 2005). Dass eine lange Auftrittsdauer des RZ 37 mit einem hohen Maß motorischer, kognitiver oder emotionaler Beanspruchung des Organismus einhergeht, konnte in dieser Studie in vielerlei Hinsicht bestätigt werden. Für den RZ 37 konnte nach dem RZ 34 die zweitlängste Auftrittsdauer nachgewiesen werden (maximale Auftrittsdauer: EMG 42sec; HP 27sec; SYM 22sec). Da dieser Zustand wie der RZ 34 ausschließlich Perioden einer Länge aufweist, kann auch hier in Abhängigkeit von seiner Auftrittsdauer (durchschnittliche Dauer: EMG 9sec; HP 8sec; SYM 9sec) von einer starren Regulation gesprochen werden (Kap. 4.3.2.3.1). Der RZ 37 konnte parameterübergreifend vermehrt bei Annäherung an die Stressoren, sowie bei unmittelbarer Konfrontation mit diesen, insbesondere mit der Gitterrosttreppe, registriert werden (Kap. 4.3.2.3.2). Im Gegensatz zu einigen anderen ausgewählt analysierten Regulationszuständen trat er nur selten unabhängig von markanten Positionen der Reizphase auf (EMG 1%; HP und SYM je 11%). Er machte eine hohe Beanspruchung aller drei untersuchten Parameter der Hunde deutlich. Obwohl der RZ 37 auch während einiger Schreckmomente der Hunde gefunden werden konnte, war seine Auftrittshäufigkeit in der Gesamthundegruppe während dieser verglichen mit der verbleibenden Reizphasenzeit gering (Kap. 4.3.4.1.2). Dies weist darauf

hin, dass andere Situationen (wie beispielsweise die Passage der Gitterrosttreppe) eine höhere Auftrittswahrscheinlichkeit für diesen Zustand mit sich brachten. Eine deutliche Zunahme des RZ 37 wurde beispielsweise während der Lautäußerung Bellen sowohl für die *motorische* (um 4%), als auch für die *emotionale* Regulation (um 7%) gesehen (Kap. 4.3.4.1.3). Fiepen hingegen, dem eine völlig andere Motivation des Hundes zugrunde liegt (Kap. 2.3.5), ging mit einer deutlichen Abnahme der Auftrittshäufigkeit des RZ 37 in allen drei Parametern einher (EMG um 10%; HP und SYM um je 2%). Dies spiegelt die mit dem Fiepen verbundene unsichere Gemütslage wider, in der insbesondere die Zustände einer VA-Regulation sowie der RZ 31 häufig auftraten. Gleiches gilt für die negative Besitzereinwirkung. Diese ging in der *kognitiven* und *emotionalen* Regulation der Gesamthundegruppe mit einer Abnahme des RZ 37 um je 3% einher. Jedoch kam es hier in der *motorischen* Regulation zu einer deutlichen Zunahme des RZ 37 um 7%, was auf eine motorische Aktivierung hinweist. Ein Zusammenhang mit physischem Widerstand wie beispielsweise gegenüber einem Leinenruck oder dem Leinenzug durch den Besitzer bei Schrittverweigerung des Hundes wäre zu prüfen.

Eine weitere Analyse könnte einen Zusammenhang zwischen einer Bekanntheit der Stressoren und dem Auftreten des RZ 37 bei Annäherung an diese prüfen. Insbesondere für die Hindernisse Gitterrosttreppe und Wackelbrett wäre denkbar, dass die Erwartung des aversiven taktilen Reizes bzw. eines Gleichgewichtsverlusts eine starre stereotyp hyperaktivierte Regulation (RZ 37) bei den Hunden auszulösen vermag.

Ein weiteres Beispiel für die Bedeutung des RZ 37 stellt seine sehr unterschiedliche Auftrittshäufigkeit bei fünf analysierten Einzeltieren dar (Tab. 163 sowie Kap. 4.3.6.3.2.). Die sehr aktiven, zeitweise springenden oder trabenden Rüden *Santos* und *Charlie* wiesen den RZ 37 in ihrer *motorischen* Regulation zu 24% ihrer Reizphasendauer auf (Auftrittsdauer: Santos 9sec, 2sec, 8sec und 10sec; Charlie 27sec). Insbesondere *Charlies* lange zusammenhängende Auftrittsdauer des RZ 37 weist auf eine starre Muskelaktivität hin, die aufgrund der ausschließlich kurzen Periodenlängen dieses Zustandes für eine hohe Anspannung der Muskulatur steht. Bei *Santos* setzte der RZ 37 der *motorischen* Regulation in Zusammenhang mit einem Leinenruck bei Annäherung an den Stressor Wackelbrett ein. Beide Einflüsse können eine beanspruchte Muskelaktivität erklären. *Hilde*, die eine Passage der Gitterrosttreppe vollständig verweigerte, überwiegend unsichere und defensive Verhaltensmerkmale aufwies, repräsentierte in der *kognitiven* Regulation als Einzige aus dieser Hundegruppe den RZ 37 (12sec). Dies zeugte von einer starren, stark beanspruchten *kognitiven* Regulation der Hündin, die bei der Passage des Stressors Gitterrosttreppe auftrat. In der *motorischen* und *emotionalen* Regulation wurde dieser Prozess durch Auftreten des RZ 34 begleitet (16sec bzw. 27sec). Dies kann, nach Bekanntheit der vorliegenden Ergebnisse bezüglich des RZ 34, dahingehend gewertet werden, als dass eine *motorische* Anspannung der Hündin mit ausgeprägter *kognitiver* und *emotionaler* Unsicherheit einherging. Der für den Schutzdienst ausgebildete Rüde *Cäsar* wurde von seinem Besitzer als offensiv-aggressiv eingestuft. Er wies nach Halteranga-

ben eine geringe Reizschwelle auf, was in der Vergangenheit vermehrt zu Beißvorfällen geführt haben soll. Während der Untersuchung wies der Rüde Meideverhalten bei der Annäherung und Passage des Wackelbretts auf. Der erste Auftrittsmoment des RZ 37 (22sec) in Form von starrer *emotionaler* Regulation setzte 3sec vor dem taktilen Kontakt mit dem Stressor Wackelbrett ein. Hier muss bei Auftreten nur einer Periodenlänge eine starre stereotype hyperaktivierte *emotionale* Regulation angenommen werden, die für eine hohe Beanspruchung des Tieres steht. Dem Rüden war dieser Stressor aus Trainingseinheiten bekannt. Es ist anzunehmen, dass die *emotionale* Beanspruchung aufgrund der Erwartung einer unangenehmen Situation (Verlust des Gleichgewichts) eintrat.

Tab. 163: Absoluter und prozentualer Anteil des **RZ 37** an den Regulationszuständen der Reizphase bei fünf ausgewählten Einzeltieren (Auszug aus Kap. 4.3.6)

Hund	Elektromyogramm		Hautpotential		Sympathikus		Dauer Reizphase
	n	%	n	%	n	%	n
Hilde	10	6	19	12	0	0	164
Santos	29	24	0	0	10	8	123
Charlie	27	24	0	0	0	0	114
Cäsar	4	3	0	0	27	21	127
Basko K.	0	0	0	0	7	6	118

Beziehung zwischen der Auftrittshäufigkeit des RZ 37 und der Passagefreudigkeit der Hunde an der Gitterrosttreppe

Zwischen den Passagegruppen PG 1-4 am Stressor Gitterrosttreppe konnten interessante Unterschiede in der Auftrittshäufigkeit des RZ 37 während der Reizphase gefunden werden (Kap. 4.3.2.4.4; Tab. 48). Hier wies die PG 1, die mit dem prozentual höchsten Bewegungsanteil über die Reizphase motorisch am aktivsten war, einen Anteil des RZ 37 von 22% aller Regulationszustände *motorischer* Regulation während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe auf. Dabei lag die Auftritts-dauer für diesen RZ 37 in dieser Gruppe bei durchschnittlich fünf, längstens 9sec. Dies ist Zeichen für eine positive Beanspruchung der Muskelaktivität bei guter aktivierter, nicht starrer Regulation.

Die PG 3 wies in der Reizphase bei einer Auftrittshäufigkeit des RZ 37 von 10% eine durchschnittliche Auftritts-dauer von 8sec, eine längste von 10sec in der *motorischen* Regulation auf. Dies spricht bei insgesamt geringerer Auftrittshäufigkeit für eine schlechtere Regulationsgüte aufgrund eher starrer Auftritts-dauer.

Die höchste *kognitive* Beanspruchung, repräsentiert durch den RZ 37, konnte in der PG 4 der Passageverweigerer beobachtet werden. Mit nur 6% Anteil an den Regulationszuständen des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe schien die 15sec Auftritts-dauer einen zunächst geringen Wert darzustellen. Allerdings traten diese alle bei der Hündin Hilde auf, für die anhand der Verhaltensanalyse eine große Beanspruchung bedingt durch Stressoren und Besitzerverhalten beobachtet werden konnte (Kap. 4.3.6).

Mit der Auftritts-dauer des RZ 37 in der *emotionalen* Regulation der PG 1 und PG 4 verhielt es sich ebenfalls so, dass die jeweils 7sec auf je einen Hund entfielen. Die Hündin Cora H.

aus der PG 1 wies dabei über insgesamt 20sec die größte Auftrittshäufigkeit für den RZ 37 auf (mit einer Unterbrechung durch den RZ 16 für 1sec). Davon fielen 3sec auf die Annäherung an die Gitterrosttreppe, 7sec auf deren Passage sowie 6sec auf das Sich-Entfernen vom Stressor). In diesem Fall kann von einer starren emotionalen Regulation gesprochen werden. Ebenso der Rüde Zeus der PG 4, der eine Auftritts-dauer des RZ 37 von insgesamt 12sec seiner emotionalen Regulation aufwies. Davon fielen 8sec auf den letzten (ebenfalls verweiger-ten) Versuch der Stressorpassage.

5.2.2.4.5 Konzentrierte Regulation – RZ 24 (VA)

Es wurde untersucht, welche Positionen (Tab. 40-43) und welches Verhalten (Tab. 49) dieje-nigen Hunde aufwiesen, für die der RZ 24 in der *kognitiven* oder *emotionalen* Regulation in mindestens zwei aufeinander folgenden Sekunden gefunden werden konnte. Bei einer Auf-trittsdauer dieser Länge wurde davon ausgegangen, dass es sich nicht nur um einen Wechsel der Regulationsaktivität über eine VA-Regulation handelte. Dabei bewegte sich die Auftritts-dauer im Hautpotential zwischen 2sec und 12sec, in der Sympathikusaktivität zwischen 2sec und 21sec. Der Durchschnitt lag in beiden Parametern bei 4sec (Abb. 26). Der RZ 24 wurde in vorangegangenen Untersuchungen mit einer kognitiven oder emotionalen Unsicherheit oder Angst, insbesondere während Spielfehlern bei Musikern in Auftrittssituationen beschrie-ben (Pastor, 2008). Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten des RZ 24 und einem unsi-cheren Display der Hunde konnte bestätigt werden. Jedoch scheint der RZ 34, ebenfalls einer VA-Regulation bei schlechterer Güte und möglicherweise starrer Regulation, in einem noch engeren Zusammenhang zur Unsicherheit der Hunde zu stehen. 89% der Auftrittsmomente des RZ 24 in der *kognitiven* Regulation der Hunde fanden während markanten Positionen im Verlauf der Reizphase statt. Davon fielen allein 45% auf den taktilen Kontakt mit der Gitter-rosttreppe und die Startsituation (Tab. 41). Zu 85% der Auftrittsmomente des RZ 24 in der *emotionalen* Regulation befanden sich die Hunde an markanten Positionen wie den Stressoren oder den Wendepunkten der Streckenführung (Tab. 43). Zu 28% fielen sie auf die direkte Konfrontation mit einem Stressor, zu 13% auf den taktilen Kontakt mit dem Stressor Gitter-rosttreppe. Rund um die drei Wendepunkte der Streckenführung trat der RZ 24 in der emotio-nalen Regulation zu 25% seiner gesamten Auftrittsmomente in diesem Parameter auf. Diese Positionen gingen auch mit einer erhöhten Auftrittshäufigkeit für Verhaltensweisen der Unsi-cherheit der Hunde einher. Merkmale, die mit dem Auftrittsmoment des RZ 24 zusammen fielen waren ein Absenken des Kopfes (37% bzw. 34%), eine Licking Intention (32% bzw. 30%) und eine Ansprache oder ein Streicheln durch den Besitzer (34% bzw. 24%). In nur 8% der Auftrittsmomente des RZ 24 in der *kognitiven*, sowie zu 3% des Auftretens in der *emotio-nalen* Regulation der Hunde, konnte zeitgleich keine Verhaltensänderung bei Hund oder Bes-itzer gesehen werden. An dieser Stelle sei auch die Möglichkeit eines maskierten Verhaltens der Hunde erwähnt. Hat ein Hund mit den ihm zur Kommunikation mit dem Menschen zur Verfügung stehenden Mitteln über einen längeren Zeitraum keinen Erfolg oder wird er für

dieses Kommunizieren bestraft (beispielsweise Abtrainieren des Knurrens des Hundes zum Zwecke der Distanzvergrößerung), so kann es zu einem teilweisen Erliegen dieser Kommunikationsversuche kommen. Diese Entwicklung wäre bei einem der Hunde, der mit zwei Aufttrittsmomenten des RZ 24 von 5 bzw. 9sec in der kognitiven Regulation ohne Verhaltensänderung in die Untersuchung einging, durchaus denkbar.

Diese oben aufgeführten Beobachtungen ließen die Vermutung zu, dass sich die Probanden bei Auftreten des RZ 24 mit wechselnden Perioden mittlerer Periodenlängen unter den genannten Untersuchungsbedingungen in einem kognitiven oder emotionalen Zustand der Unsicherheit befanden.

Angst oder Furcht

Interessant wäre für weitere Untersuchungen, ob ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Bekanntheit eines Stressors und einer zunächst kognitiven Beanspruchung des Hundes besteht. Umgekehrt gilt die Frage, ob unsichere Hunde, denen ein bestimmter Stressor nicht bekannt war und die diesem mit einer Angstreaktion begegneten, zunächst emotional und anschließend kognitiv darauf reagierten. Dies würde bedeuten, dass ein Unterschied zwischen den Begriffen Furcht und Angst, wie er in der Verhaltensbiologie gemacht wird, auch durch die Physiologie darstellbar wäre. Empfindet ein Hund Furcht, so ist er in der Lage, mit Hilfe erlernter Lösungsstrategien zu handeln. Eine solche Verhaltensweise ließe eine kognitive Aktivierung erwarten. Angst hingegen bietet dem Hund vorerst keine Handlungsfähigkeit, eine kognitive Deaktivierung oder Hemmung zusammen mit einer emotionalen Aktivierung wäre denkbar.

In der vorliegenden Studie konnten beide Regulationsverläufe beobachtet werden. Hier seien Beispiele anhand des RZ 24 aufgeführt, eine derartige Analyse empfiehlt sich jedoch insbesondere auch für den RZ 34, der bei schlechterer Güte ebenfalls der Unsicherheit zuzuordnen ist. Der RZ 24 trat nur bei drei der 57 Hunde in unmittelbarem zeitlichen Zusammenhang innerhalb der Parameter Hautpotential und Sympathikusaktivität auf. Bei den Rüden *Ex* und *Rex* ging die VA-Regulation im kognitiven Bereich der emotionalen Reaktion voraus, bei der Hündin *Fahra* verhielt es sich umgekehrt. In der kognitiven Regulation des Rüden *Ex* trat der RZ 24 unmittelbar nach erfolgter Passage des Wackelbretts für 7sec auf. Es folgte nach Streicheln durch den Besitzer ein Auftreten des RZ 24 in der emotionalen Regulation für ebenfalls 7sec. Der Rüde *Rex* zeigte den RZ 24 für je 3sec zunächst in der kognitiven, dann in der emotionalen Regulation wenige Sekunden nach erfolgter Passage des taktilen Stressors Gitterrosttreppe. Dem Auftreten dieses Zustands ging während der Stressorpassage ein Wechsel deaktivierter Zustände unterschiedlicher Güte voraus. In der emotionalen Regulation der Hündin *Fahra* konnte der RZ 24 nach negativer Einwirkung durch den Besitzer in der Wende zwischen den Stressoren Gitterrosttreppe und Wackelbrett für 3sec beobachtet werden. Daraufhin trat der RZ 24 für 6sec in der kognitiven Regulation auf. Es ist durchaus nachvollziehbar, dass die Hündin auf ein negatives Einwirken durch ihren Besitzer zunächst emotional reagiert.

5.2.2.4.6 Stereotype konzentrierte Regulation – RZ 34 (VA)

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann die Vermutung geäußert werden, dass es sich bei einem Auftreten des RZ 34 ähnlich dem des RZ 24 in der kognitiven und emotionalen Regulation der Hunde um eine Situation sozialer oder Umwelt-Unsicherheit handelt. Dieser Regulationszustand weist ausschließlich eine Periode mittlerer Länge auf, sein Auftreten kann in Abhängigkeit von seiner Auftrittsdauer als starr bezeichnet werden. Es handelt sich bei dem RZ 34 um eine dem RZ 24 ähnliche Periodik mit Konzentration auf eine Periodenlänge. Er zählt wie dieser zur Mittelachse der Übergangszustände, weist aber aufgrund seiner starren Periodik eine schlechtere Güte auf. Dies lässt im Zusammenhang mit Verhaltensbeobachtungen vermuten, dass sein Auftreten auch aus kognitiver und emotionaler Sicht eine Verschlechterung für den Hund darstellte.

Der RZ 34 wies in der *kognitiven* Regulation 70 Auftrittsmomente bei einer Auftrittsdauer von mindestens zwei, längstens 36sec auf. In der *emotionalen* Regulation konnte er mit 61 Auftrittsmomenten registriert werden, wovon der längste 33sec andauerte. Somit wies er nach dem RZ 37 (maximale Auftrittsdauer 42sec in der motorischen Regulation) die längste maximale und durchschnittliche Auftrittsdauer aller ausgewählten und detailliert analysierten Regulationszustände auf. Da der RZ 34 über ausschließlich eine Periodenlänge verfügt, die somit stabil über einen längeren Zeitraum auftrat, bedeutet dies zu diesem Zeitpunkt eine starre kognitive und emotionale Regulation des entsprechenden Hundes. Betrachtet man beispielsweise die mindestens 15sec andauernden Auftrittsmomente des RZ 34, so finden sich in der *kognitiven* Regulation 15, in der *emotionalen* Regulation zehn dieser Momente (Abb. 27). Dies kann dahingehend gedeutet werden, dass die Hunde möglicherweise häufiger emotional als kognitiv in den Bereich der Unsicherheit gerieten. Im Vergleich mit der Häufigkeitsdarstellung des RZ 24 (Abb. 26) wird deutlich, dass die Regulation der Hunde wesentlich länger auf dem RZ 34 verweilte als auf dem zuvor dargestellten RZ 24. Dies schließt die Wahrscheinlichkeit weiter aus, dass es sich um bloße Regulationswechsel zwischen verschiedenen Güte- und Aktivitätsbereichen über die Mitte handelte. Häufig kam es zu einem aufeinanderfolgenden Auftreten des RZ 24 und RZ 34 in beiden Reihenfolgen. Dabei kann ein Regulationsverlauf von RZ 24 auf den RZ 34 als Steigerung der Unsicherheit (beispielsweise bei zunehmender Annäherung an einen Stressor beobachtet) angesehen werden, ein Wechsel des RZ 34 auf den RZ 24 hingegen als Abklingen der Unsicherheit unter Abbau der Regulationsstarre.

In den Parametern Hautpotential und Sympathikusaktivität konnte der RZ 34 zu 91% bzw. 87% seiner Auftrittsmomente im Zusammenhang mit einer der markanten Abschnitte der Streckenführung gefunden werden (Tab. 41 und Tab. 43). Dabei wurde er in beiden Parametern vermehrt in der Startsituation beobachtet. Bei der Passage der Gitterosttreppe trat der RZ 34 häufiger in der kognitiven als in der emotionalen Regulation auf (21% bzw. 10% seiner Auftrittsmomente). Am Stressor Schirm verhielt es sich umgekehrt (1% bzw. 16% seiner

Auftrittsmomente). Daraus könnte gefolgert werden, dass die Hunde kognitiv vermehrt durch die Gitterrosttreppe, emotional vermehrt durch den Schirm verunsichert wurden.

Von den mit den Auftrittsmomenten des RZ 34 im Zusammenhang stehenden Verhaltensmerkmalen traten ein Absenken des Kopfes (40% bzw. 33%), eine Licking Intention (39% bzw. 38%), eine Ansprache oder ein Streicheln durch den Besitzer (37% bzw. 43%) und eine Änderung der Körperhaltung wie beispielsweise ein Einknicken in den Gelenken (33% bzw. 26%) am häufigsten auf (Tab. 50). Umgekehrt konnte eine Zunahme des RZ 34 in der *kognitiven* Regulation während einer Licking Intention (um 2%), des Fiepens (um 7%) oder einer negativen Besitzereinwirkung (um 8%) festgestellt werden (Abb. 29; Abb. 32; Abb. 33). Die *emotionale* Regulation der Gesamtgruppe reagierte mit einem Anstieg der Auftrittshäufigkeit des RZ 34 während des Sich-Erschreckens (um 2%), des Fiepens (um 9%) und einer negativen Besitzereinwirkung (um 4%) (Abb. 30; Abb. 32; Abb. 33). Des Weiteren nahm der RZ 34 in seiner Auftrittshäufigkeit während des Bellens (Abb. 31) in der kognitiven (um 6%) und in der emotionalen Regulation (um 12%) ab, was die bisherige Erkenntnis untermauert. Diese Ergebnisse bestätigen die eingangs geäußerte Vermutung des Zusammenhangs zur Unsicherheit der Hunde.

Beziehung zwischen dem Auftreten des RZ 34 und den Passagegruppen am taktilen Stressor Gitterrosttreppe

Es bestanden deutliche Unterschiede zwischen den Passagegruppen PG 1-4 hinsichtlich des prozentualen Anteils des RZ 34 an allen während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe aufgetretenen Regulationszuständen. Den größten Anteil des RZ 34 in der *motorischen* Regulation wies die PG 4 der Passageverweigerer auf, die motorisch die meisten Bewegungswechsel (verschiedene Formen des Stehens, Auf-der-Stelle-Treten, Seitwärts-Treten etc.) aufwies. In der *kognitiven* Regulation lag der größte Anteil des RZ 34 bei den PG 2 und PG 3, die das Hindernis erst nach Zögern oder wiederholten Versuchen passierten. In der *emotionalen* Regulation wies die PG 4 den größten Anteil des RZ 34 an den aufgetretenen Regulationszuständen auf. Die PG 4 zeigte aus ethologischer Sicht die größten Unsicherheiten bei der Stressorkonfrontation.

5.2.2.4.7 Aufgelöste schwach aktivierte Dysregulation – RZ 66 (SA)

Aufgelöste aktivierte Dysregulation – RZ 67 (SA)

Sprunghafte aktivierte Dysregulation – RZ 76 (SA)

Nach Balzer (2008) entspricht eine SA-Regulation dem psychischen Zustand Ärger, der sich in aggressiven Handlungen äußern kann (Kap. 2.6.2.3.4). In der vorliegenden Studie wurde daher das Auftreten der **RZ 66**, **RZ 67** und **RZ 76** in den Parametern Hautpotential und Sympathikusaktivität sowie ein möglicherweise bestehender Zusammenhang zur Aggression des Hundes analysiert (zu Auftrittshäufigkeit und -dauer in der gesamten Hundegruppe während der Reizphase siehe Tab. 33 und Tab. 36-37). Aufgrund des Verhaltens der Hunde konnten

nur wenige aggressive Handlungen beobachtet werden. Hunde, die Aggressionen im Verlauf der Reizphase zeigten, richteten diese ausnahmslos gegen den optischen Stressor Schirm bzw. die Hilfsperson, die diesen bediente. Die in diesem Zusammenhang aufgetretenen Ethogrammelemente waren:

- Lautäußerung Bellen mit aggressiver Tonfolge
- Angriff der Person (Vorpreschen mit eingeknickte Gelenken, Kopfhaltung tief, Kopf nach vorne gehalten)
- Blick auf den „Gegner“ fokussiert, kurze Maulspalte, Ohren aufgestellt, Ohrmuschel nach vorne offen.

Im Folgenden seien vier Einzeltiere vorgestellt, an denen entweder aggressives Handeln (Carlos), eine möglicherweise für Aggression stehende *kognitive* oder *emotionale* Regulation (Rocky, Charlie) oder beides (Pancho) beobachtet werden konnte.

Der Rüde **Pancho** erschrak bei der Konfrontation mit dem optischen Stressor Schirm. Dabei wurde für die *kognitive* Regulation der RZ 64 verteilter Aktivierung (VA) mit besonders schlechter Güte gefunden. Eine Sekunde darauf setzte eine aggressive Reaktion ein. Er zeigte drei kurz aufeinander folgende aggressive Angriffe auf die Hilfsperson begleitet von Bellen mit aggressiver Tonfolge und Schwanzwedeln bei erhobener Schwanzhaltung. Nach Passage des Stressors folgte zweimaliges Sich-Umwenden zu diesem. Seine *kognitive* Regulation bewegte sich zum Zeitpunkt des Angriffs auf dem **RZ 66** (5sec), während des Sich-Umwendens auf dem RZ 64 (4sec), anschließend erneut auf dem **RZ 66** (1sec).

Carlos zeigte nach dem Schreckmoment am Stressor Schirm ein dem Rüden Pancho ähnliches, wenn auch abgeschwächeres Aggressionsverhalten ohne Lautäußerung. Seine *kognitive* und *emotionale* Regulation bewegte sich zu diesem Zeitpunkt auf den RZ 32 und RZ 42. Eine mögliche Erklärung dafür könnte die am vorherigen Stressor Wackelbrett aufgetretene *kognitive* Überlastungshemmung mit einem Regulationsprung vom RZ 35 (14sec) auf den RZ 31 (13sec) geben (Kap. 5.2.2.4.2). Es ist denkbar, dass deren Nachwirkung dem Rüden zu diesem Zeitpunkt keine Aktivierung der Regulation ermöglichte, wohl aber einen Güteverlust.

Rocky erschrak ebenfalls bei Konfrontation mit dem Stressor Schirm. Dieser Schreckmoment wurde in der *kognitiven* Regulation von dem RZ 55 begleitet. Es folgte eine Verhaltensänderung von erhobener zu gesenkter Kopfhaltung, Schritt mit wechselnder Geschwindigkeit bei leicht eingeknickten Gelenken und Hecheln mit langer Maulspalte. Die *kognitive* Regulation nahm an Güte ab, was sich im Auftreten des **RZ 66** (insgesamt 4sec unterbrochen durch RZ 54 und RZ 44, SVA) äußerte. Da es hier zu keiner aggressiven Handlung kam, wäre es denkbar, dass der Rüde eine eventuell bestehende „Wut“ über den Stressor aufgrund seiner polizeilichen Ausbildung nach innen kehrte, da hier offensive Angriffe nur nach Kommando erwünscht sind.

Für den Rüden *Charlie* konnte in der *kognitiven* Regulation unmittelbar nach dem Sich-Erschrecken am Stressor Schirm der RZ 56 (1sec) ebenfalls des SA-Bereichs gefunden werden. Hier zeigte der Rüde für eine sehr kurze Dauer eine kurze Maulspalte, aufgestellte Ohren und Fokussieren des Stressors. Es folgte mehrmalige Licking Intention, während deren die *emotionale* Regulation den **RZ 67** (1sec) schlechterer Güte aufwies. Er passierte den Stressor zögerlich, hechelnd bei langer Maulspalte und nach hinten gezogenen Ohren. Am Stressor Gitterrosttreppe wies die *emotionale* Regulation des Rüden *Charlie* erneut den **RZ 67** auf. Er betrat ohne Zögern, aber am Hindernis schnuppernd, die Gitterrosttreppe. Dabei wechselte die Schwanzhaltung von tief zu hoch, er wedelte während der Passage mit dem Schwanz. Mit Betreten der Gitterrosttreppe wechselte die emotionale Regulation vom RZ 24 (12sec) des VA-Bereichs während des Aufstiegs auf den **RZ 66** (3sec). Ab Erreichen der Gitterrostebene lag mit dem RZ 54 wiederum eine VA-Regulation vor, gegenüber dem RZ 24 nun mit schlechterer Güte.

Zur Untersuchung der physiologischen Regulation der Hunde während offensiv oder defensiv aggressiven Verhaltens wäre zweifelsohne eine größere Tierzahl erforderlich. Es konnten zwar interessante erste Hinweise auf eine Regulationsänderung gefunden werden, aber eine regulationsdiagnostische Erkennung der Aggression von Hunden ist dennoch fern. Auch muss die Frage offen bleiben, inwieweit die kognitive (wie bei Rüde Pancho) oder die emotionale Regulation beteiligt ist.

Untersuchung der Regulationszustände, die dem Auftreten der RZ 66, RZ 67 und RZ 76 in den Parametern Hautpotential und Sympathikusaktivität vorausgingen

Dieser Abschnitt beschäftigt sich ausschließlich mit den Regulationszuständen der Hunde vor dem Auftreten der RZ 66, RZ 67 und RZ 76. Mögliche Ursachen für diese Regulation sollen erkannt werden. In der Ethologie werden Angst oder starke soziale Unsicherheit der Hunde als eine mögliche Ursache aggressiven Handelns angesehen (Feddersen-Petersen, 2008). Es stellte sich demnach die Frage, ob Regulationszustände, die an anderer Stelle im Zusammenhang mit einem unsicheren Display der Hunde standen (RZ 24, RZ 34, RZ 22, RZ 31) im Vorfeld der RZ 66, RZ 67 und RZ 76 auftraten. Die Abb. 28 zeigt, dass weder in der Hundegruppe privat gehaltener, noch in der Gruppe der polizeilich geführten Hunde zuvor der **RZ 34**, der im Zusammenhang mit einer Unsicherheit der Hunde zu sehen ist, auftrat. Der **RZ 24** konnte in der kognitiven Regulation der privaten Hunde 5sec vor Auftreten der untersuchten RZ mit 12% gefunden werden, ging 2sec vor deren Auftreten auf 8% zurück. Was aus Abb. 28 nicht ersichtlich wird, ist die gleichbleibende Auftrittshäufigkeit der RZ 24 und RZ 64 von je 8% der *emotionalen* Regulation der privat gehaltenen Hunde in Annäherung an den Auftrittsmoment der RZ 66, RZ 67 und RZ 76. Da der RZ 24 weder in der kognitiven, noch in der emotionalen Regulation der polizeilich geführten Hunde in diesem Zusammenhang auftrat, kann hier ein Unterschied zwischen den beiden Gruppen vermutet werden. Da es sich bei dessen Auftrittshäufigkeit um einen kleinen Wert handelte und diese Analyse auf einer insge-

samt geringen Anzahl an Auftrittsmomenten der RZ 66, RZ 67 und RZ 76 basiert, können diese Ergebnisse jedoch nur vorsichtig interpretiert werden.

Die **RZ 22** und **RZ 31** (GD), die ebenfalls im Zusammenhang mit einem Display der Unsicherheit standen, traten in diesem Zusammenhang nie auf. Es kann vermutet werden, dass diese Zustände eher mit defensivem Verhalten wie beispielsweise der Demut oder dem Meideverhalten im Zusammenhang stehen.

Für die emotionale Regulation der Hunde aus dem polizeilichen Dienst konnte vor dem Auftreten der RZ 66, RZ 67 und RZ 76 eine deutliche Hyperaktivierung (**RZ 17** und **RZ 37**) beobachtet werden. Es bleibt im Einzelfall anhand der Auftrittsdauer dieser Zustände eine emotionale Überbeanspruchung der Hunde zu prüfen. Diese könnte ebenfalls eine Ursache für die Güteverschlechterung der Regulation mit oder ohne Auftreten aggressiven Handelns darstellen.

5.2.2.5 Verteilung der Regulationszustände anhand der Regulationsgüte und -aktivität auf fünf Bereiche des Periodischen Systems

Dieser methodische Ansatz stützt sich auf vorangegangene Studien, in denen die Regulation der Probanden auf eine Güteänderung im Verlauf der Messung untersucht wurde (Kap. 2.6.2.3.1). In einer Untersuchung des vegetativ-emotionalen Verhaltens eines Rettungsassistenten und des Fahrers eines Rettungswagens konnte eine im Verlauf eines Arbeitstages abnehmende Regulationsgüte der Probanden beobachtet werden (Hecht und Balzer, 1999b). Bei Tieren mit schlechter Stressbelastbarkeit wurde ein vermehrtes Auftreten von Regulationszuständen schlechter Regulationsgüte registriert. Tiere mit guter Stressbelastbarkeit lagen überwiegend im Bereich der guten Regulationsgüte bei Auftreten überwiegend langer Periodenlängen, was einer GD-Regulation entspräche (Heidig, 2007). „Textausfällen“ bei Musikern in Auftrittssituationen ging eine SD-Regulation, insbesondere die RZ 42 und RZ 43 voraus, die eine verminderte kognitive Leistungsfähigkeit widerspiegelte (Pastor, 2008).

In der vorliegenden Studie interessierte die Frage, ob bei Tieren eines bestimmten Wesens eine bestimmte Regulationsgüte oder -aktivität überwiegend auftreten könnte. Die Anzahl derjenigen Hunde, deren Regulationszustände zu mindestens 60% einem der Regulationsbereiche deaktiviert, aktiviert, gut oder schlecht reguliert zuzuordnen waren, war in der kognitiven Regulation besonders hoch (Tab. 53; EMG 11%, HP 51%, SYM 30%). Die Regulation der meisten Hunde pendelte jedoch während der Reizphase zwischen den verschiedenen Regulationsbereichen des Periodischen Systems (EMG 89%, HP 49%, SYM 70%). Es kann vermutet werden, dass sich eine solche Typenzugehörigkeit an den einzelnen Stressoren noch deutlicher zeigte. Eine Gegenüberstellung der Regulation der vier Reizphasenabschnitte lässt deutliche Unterschiede sowohl zwischen den Stressoren als auch den Hunden erwarten, wurde aber aus Gründen des Umfangs nicht vorgenommen. Zur Zu- und Abnahme der einzelnen Regulationszustände während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe gegenüber der verbleibenden Reizphasendauer siehe Kap. 4.3.2.2, Abb. 25.

5.2.3 Beziehung zwischen der Regulation der Hunde und deren Geschlecht, Alter, Ausbildung, Reizphasendauer und Verhalten

Wie in den Kap. 5.1.3.5.2 und Kap. 5.1.3.5.4 der Methodendiskussion besprochen, wurden unterschiedliche Methoden zur Analyse der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde angewandt. Mittels der verhältnismäßig ungenauen **ersten Methode**, der Typisierung der Hunde mit anschließender Analyse der Beziehung des Regulationstyps zu Geschlecht, Alter, Ausbildung und Verhalten, konnte einige interessante Tendenzen ermitteln. Mit Hilfe der **zweiten Methode** konnten diese erhärtet werden. Da es nur in seltenen Fällen zu inhaltlichen Abweichungen kam, sollen im Folgenden die Ergebnisse für beide Methoden gemeinsam besprochen werden.

Beziehung zwischen der Regulation der Hunde und deren Geschlecht, Alter und Ausbildung

Mit Hilfe der ersten Methode konnten tendenzielle Regulationsunterschiede zwischen Hundegruppen unterschiedlichen Geschlechts (Tab. 54-59), Alters (Tab. 60-62) und Ausbildung (Tab. 63-65) bestimmt werden. Diese stellten sich nach Analyse mit Hilfe der zweiten Methode (Geschlecht Tab. 114-116; Alter Tab. 117-119; Ausbildung Tab. 120-122) in den meisten Fällen als hoch signifikant heraus. Eine Ausnahme stellten die bei $p < 0,1$ signifikanten emotionalen Regulationsunterschiede von Geschlechtergruppen, sowie die nicht signifikanten emotionalen Regulationsunterschiede von Altersgruppen dar.

Die prozentual meisten Tiere mit einer unter Studienbedingungen positiv zu wertenden *motorischen* GA-Regulation waren in den Gruppen der älteren, der weiblichen sowie der polizeilich geführten Hunde zu finden. Hunde mit einer SA-Regulation befanden sich ebenfalls vermehrt in den Gruppen der weiblichen und der polizeilich geführten Tiere. Allerdings war hier ein höherer prozentualer Anteil bei den jüngeren Tieren zu finden. Eine ausgeprägte VA-Regulation lag bei den männlichen, den jüngeren sowie den privat gehaltenen Hunden vor. Die Untersuchung der motorischen Regulation ergab außerdem, dass Hunde, deren Regulationszustände sich im Verlauf der Reizphase überwiegend im Bereich der Deaktivierung aufhielten, alle männlich waren, zur älteren Hundegruppe zählten und aus privater Haltung stammten. Die durchschnittlich höhere motorische Anspannung der polizeilichen Hunde könnte im Zusammenhang mit deren Ausbildung und der damit verbundenen sportlichen Herangehensweise an Trainingssituationen stehen.

Eine positiv zu wertende *kognitive* GD-Regulation, wie sie beispielsweise bei Heidig (2007) für Tiere mit hoher Stressbelastbarkeit genannt wurde, lag hier in den Gruppen der männlichen, der älteren, sowie der polizeilich geführten Hunde vor. Dem gegenüber waren in den Gruppen der weiblichen, jüngeren und privat gehaltenen Hunde die meisten Tiere im SD-Bereich zu finden. Dies würde für eine durchschnittlich geringere Stressbelastbarkeit der weiblichen Tiere sprechen. Eine kognitive SA-Regulation konnte insbesondere in den weibli-

chen, jüngeren und privat gehaltenen Hundegruppen beobachtet werden. Drei dieser Tiere wiesen dabei im Verlauf der Reizphase deutlich häufiger kurze als lange Periodenlängen auf (zu 63%, 66% und 79%), was für den Organismus eine beträchtliche Beanspruchung darstellte. Es wäre denkbar, dass die polizeilich geführten Hunde, die aufgrund von regelmäßigem Training und Diensteseinsätzen nach Halterangaben alle mit Hindernissen wie der Gitterrosttreppe oder dem Wackelbrett vertraut waren, kognitiv weniger beansprucht wurden.

Die meisten Tiere positiver *emotionaler* Regulation aus dem GD-Bereich fanden sich bei den weiblichen und den älteren Tieren. Von denjenigen Hunden, für die dieser Regulationsbereich in einer vorherigen Typisierung bestimmt werden konnte (Methode 1), waren prozentual mehr aus polizeilicher als aus privater Haltung (absolut je sechs Tiere). Die meisten SD-Zustände traten hingegen in den Gruppen der männlichen, der jüngeren sowie den privat gehaltenen Hunden auf. Eine Analyse der Regulationsunterschiede zwischen privaten und polizeilichen Hunden der PG 1 nach Methode 2 (13 private Hunde mit 115 Regulationszuständen, 13 polizeiliche Hunde mit 68 Regulationszuständen) konnte dieses Ergebnis für die Zeitdauer der Stressorpassage als hochsignifikant ($p < 0,01$) bestätigen. Es kann vermutet werden, dass Hunde aus dem polizeilichen Dienst aufgrund ihres Erfahrungswertes allgemein weniger sensibel auf exogene Einflüsse reagierten als die überwiegend auf dem Grundstück oder im Zwinger gehaltene Hunde aus privater Haltung.

In der Typisierung der Hunde (Methode 1) konnten wesentlich mehr weibliche, jüngere und privat gehaltene Tiere im VA-Bereich gefunden werden, als dies in den anderen Gruppen der Fall war. Unter Berücksichtigung aller Regulationszustände (Methode 2) fielen etwas mehr ältere und polizeilich geführte Tiere in den VA-Bereich. Der Grund hierfür ist in einem teilweise nur geringfügigen Überwiegen der VA-Zustände zu sehen und ist wohl methodisch bedingt. Einige Tiere wiesen nur um wenige Prozent mehr Regulationszustände dieses Bereichs auf, wohingegen dieser Regulationsbereich bei anderen Tieren mit deutlichem Abstand zu den anderen Bereichen führte, was das Ergebnis nach Methode 2 korrigierte.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die *weiblichen* Tiere eine bessere motorische und emotionale, die *männlichen* Tiere eine bessere kognitive Regulation aufwiesen. Es bleibt die Frage offen, ob die Reihenfolge der Aktivierung der kognitiven und emotionalen Regulation auch im Zusammenhang mit dem Geschlecht des Tieres steht. Eine erste Durchsicht der Daten bezüglich dieser Fragestellung lässt dies vermuten. Demnach reagierte die Mehrheit der männlichen Hunde auf die Stressoren zunächst kognitiv, die Mehrheit der weiblichen Hunde erst emotional. Es folgte etwas zeitversetzt die Aktivierung im jeweils anderen Parameter. Die Klärung dieser Fragestellung bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Beziehung zwischen der Regulation der Hunde und deren Passageverhalten am taktilen Stressor Gitterrosttreppe und durchschnittlicher Reizphasendauer

Die Analyse der Passagefreudigkeit der Hunde untersuchte das Überqueren der Gitterrosttreppe durch die Hunde. Unterschieden wurde eine Passage im ersten Versuch ohne (PG 1)

und mit Zögern (PG 2), eine Passage nach wiederholtem Versuch (PG 3) sowie eine vollständige Passageverweigerung (PG 4). Die Beziehung zwischen diesem Verhalten am Stressor und der Regulation der Hunde stellte sich als sehr unterschiedlich signifikant heraus. Die benötigte Dauer für die Bewältigung der Reizphase hing unmittelbar mit dem Verhalten an der Gitterrosttreppe zusammen. Hier konnte in den meisten Fällen eine hochsignifikante Beziehung zwischen diesem Verhalten und der Regulation der Tiere berechnet werden (Tab. 129).

Die *motorische* Regulation wies in allen Gruppen ein Überwiegen der VA-Zuständen auf (Tab. 67; Tab. 70; Tab. 123; Tab. 130). Dabei befanden sich prozentual am meisten Hunde einer VA-Regulation in der durchschnittlich schnellsten Hundegruppe. Diese Regulation der Muskelaktivität spricht für einen häufigen Wechsel der Regulationszustände zwischen den verschiedenen Regulationsbereichen der Aktivierung und Deaktivierung. Dies entspricht der Regulation, die für einen aktiven Muskel in wechselnder Kontraktion und Entspannung zu erwarten wäre. Überraschenderweise zeigten die PG 1-4 ein entgegengesetztes Bild. Hier fanden sich die meisten Hunde mit motorischer VA-Regulation in abnehmender Reihenfolge in den PG 4, 3, 2 und 1. In diesem Zusammenhang könnte jedoch eine Analyse der Güte der VA-Regulation hilfreich sein. Die Anzahl der Hunde, deren motorische Regulation überwiegend GA-Zustände aufwies, war mit sieben Tieren in der PG 1 am größten. Dies kann als weiterer Hinweis dafür angesehen werden, dass eine motorische GA-Regulation für eine ausgeglichene Motorik von Vorteil ist. Es fanden sich aber auch drei Hunde dieses Regulationstyps in der PG 2 sowie zwei in der PG 3. Dass dieses Bild aber auch einer starren Regulation durch Verharren auf stereotyp (hyper-) aktivierten Regulationszuständen geschuldet sein kann, die zu einer Verkrampfung und somit Dysregulation führen, zeigte eine dahingehende Analyse der motorischen Regulation dieser fünf Hunde aus den PG 2 und 3. Mit zunehmendem Zögern vor dem Hindernis stieg mit den stereotypen (hyper-) aktivierten Zuständen **RZ 35**, **RZ 36** und **RZ 37** der Anteil der starren Regulation. Somit kam es innerhalb des GA-Bereichs der PG 1-3 zu einer Verschiebung der positiv zu bewertenden Aktivierung hin zu einer starren Regulation (Tab. 164).

Tab. 164: Prozentuale Anteile der RZ 35, RZ 36 und RZ 37 aller RZ des Bereichs guter aktivierter Regulation (GA) sowie aller RZ der gesamten Reizphase von 12 Hunden der Passagegruppen PG 1-3 mit motorisch überwiegender GA-Regulation

Anteil der RZ 35, RZ 36, RZ 37 an der motorischen Regulation	PG 1		PG 2		PG 3	
	n RZ	%	n RZ	%	n RZ	%
% der GA-RZ	118	50	129	83	152	66
% aller RZ der Reizphase	815	7	399	27	307	33

Die *motorisch* überwiegend GD- und SD-regulierten drei Rüden passierten die Gitterrosttreppe nur zögerlich oder nach wiederholten Versuchen. Ein Zusammenhang zwischen der Regulationsaktivität der Muskulatur und einer verlangsamten Motorik bei Konfrontation mit den Stressoren wäre im Einzelfall zu überprüfen. Zudem wurde eine detaillierte Verhaltensanalyse

dieser Hunde im Vergleich zu der restlichen Hundegruppe vorgenommen (Kap. 4.3.5; Kap. 5.2.5).

Die Analyse der *kognitiven* Regulation (Tab. 68; Tab. 71; Tab. 124; Tab. 131) ergab für zunehmendes Zögern eine Abnahme der Anzahl derjenigen Hunde mit überwiegender GD-Regulation. Die meisten SD-regulierten Hunde fanden sich in den PG 3 und 4, die das Hindernis erst nach mehreren Versuchen oder gar nicht passierten. Damit einhergehend wies die Gruppe, die eine unterdurchschnittliche Zeitdauer für die gesamte Reizphase benötigte, die geringste Anzahl an SD-Zuständen auf. Hier überwog eine kognitive GD-Regulation, was als Bestätigung der Ergebnisse von Heidig (2007) angesehen werden kann. Hunde, deren kognitive Regulation sich überwiegend im GA-Bereich aufhielt, waren ausschließlich in den PG 1 und 2 zu finden. Da durch die PG 2 nach anfänglichem Zögern eine Passage ohne Verweigerung erfolgte, kann dies als Zeichen für eine erfolgreiche kognitive Verarbeitung des Stressorinflusses gewertet werden. Es bestand bei genauerer Analyse ein interessanter Unterschied zwischen der Auftrittshäufigkeit einzelner Regulationszustände des GA-Bereichs zwischen den PG 1 und 2. Hunde der PG 1 mit einer überwiegender GA-Regulation wiesen eine ausgeglichenerere Verteilung der Regulationszustände innerhalb dieses Regulationsbereichs auf als Hunde der PG 2. Der Anteil der RZ 35, RZ 36 und RZ 37 an den Zuständen des GA-Bereichs betrug in der PG 1 73%, in der PG 2 85%. Dies lässt einen Zusammenhang zwischen starrer kognitiver Regulation und einem Zögern am Hindernis vermuten. Zudem wies die PG 2 die größte Anzahl an SA-Zuständen auf (Methode 2). Hunde der PG 3 und 4 wiesen eine vergleichsweise schlechte kognitive Regulation auf. In diesen PG befanden sich die meisten überwiegend SD-regulierten Hunde. Dieses Ergebnis deckt sich mit der Untersuchung von Pastor (2008), die ein vermehrtes Auftreten der RZ 42 und RZ 43 des SD-Bereichs unmittelbar vor dem Auftreten von Spielfehlern von Musikern benannte. Der prozentuale Anteil der **RZ 42** und **RZ 43** an allen während der Passage aufgetretenen Zustände war in den PG 3 und 4 am größten (PG 1 22%; PG 2 11%; PG 3 29%; PG 4 28%). Dies spricht, vermutlich bedingt durch emotionale Beanspruchung, für eine verminderte kognitive Leistung der Hunde während der Passageverweigerung.

Die Analyse der *kognitiven* Regulationsunterschiede der Hunde aus privater und polizeilicher Haltung der PG 1, die sich als signifikant erwiesen hatten (Kap. 4.3.3.3), ergab überraschenderweise eine Regulationsgüte zugunsten der privat gehaltenen Hunde. Dabei wiesen die polizeilich geführten Hunde eine überwiegender SD-Regulation auf, wohingegen sich die Regulation der privaten Hunde überwiegend im GD-Bereich befand. Dabei entfielen 10% aller während der Passage der Gitterrosttreppe aufgetretenen Regulationszustände der polizeilich geführten Hunde der PG 1 auf den **RZ 31** (GD). Bei den privat gehaltenen Hunden der PG 1 hingegen entfielen 15% aller in diesem Zeitraum aufgetretenen Zustände auf den **RZ 23** (GD). Aufgrund dieses Ergebnisses sollten in weiteren Untersuchungen eine detailliertere Analyse des RZ 23, seiner Auftrittsmomente und der Bedeutung für den Probanden folgen.

Die PG 1 wies in der *emotionalen* Regulation (Tab. 69; Tab. 72; Tab. 125; Tab. 132) sowohl den größten prozentualen Anteil an überwiegend GD-regulierten Hunden (Methode 1), als auch die meisten GD-Zustände (Methode 2) auf. Dies kann als weiterer Hinweis dafür gewertet werden, dass eine emotionale GD-Regulation eine bessere Stressbelastbarkeit mit sich bringt.

Eine weitere interessante, in der vorliegenden Studie nicht weiter verfolgte Fragestellung könnte sein, ob sich die physiologische Regulation der Hunde während einer anfänglichen oder endgültigen Passageverweigerung in Abhängigkeit von der Stressorbekanntheit unterschied. Es wäre denkbar, dass ein Bestehen solcher Regulationsunterschiede eine Differenzierung zwischen den Begriffen Angst und Furcht auch mittels chronobiologischer Regulationsdiagnostik ermöglichen könnte.

Beziehung zwischen der Regulation der Hunde und deren Verhalten

Es sollen Zusammenhänge zwischen der Regulation der Hunde und ausgewählten Verhaltensmerkmalen diskutiert werden. In der *motorischen* Regulation der Hunde konnten beispielsweise mittels Methode 1 Regulationszustände des GA-Bereichs überwiegend im Zusammenhang mit einer tiefen Schwanzhaltung bei ruhender, leicht pendelnder Schwanzbewegung (neutrales Display) gefunden werden. Bei überwiegend hoch getragener Rute, insbesondere in Verbindung mit Wedelbewegung lagen vermehrt Regulationszustände des SA-Bereichs vor. Hunde, die im Verlauf der Reizphase keine Schrecksituation durchlebten und jene, die sich nicht schüttelten, wiesen eine bessere motorische Regulationsgüte auf als diejenigen, die dies taten. Es kann gefolgert werden, dass eine angespannte Körperhaltung in einem Zusammenhang zur motorischen Dysregulation der Hunde steht. Motorisch überwiegend GD- oder SD-regulierte Hunde wiederum wiesen vermehrt inaktive Bewegungsmuster auf. Sie trugen den Schwanz vorwiegend tief und zeigten ein Auf-der-Stelle-Treten. Verhaltensmerkmale wie Sich-Schütteln, Springen und Sich-Erschrecken traten hingegen nicht auf (detailliertere Darstellung dieser drei Tiere siehe Kap. 4.3.5 und Kap. 5.2.5). Regulationszustände der Deaktivierung (GD und SD) konnten vermehrt während Stehens mit gestreckten Gelenken gefunden werden, wohingegen ein eingeknicktes Stehen mit einem vermehrten Auftreten der SA-Zustände einherging (Methode 2). Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann vermutet werden, dass sich eine körperliche Aktivität der Tiere in einer Aktivierung der motorischen Regulation widerspiegelt, bzw. diese zur Voraussetzung hat.

In der *kognitiven* Regulation von 13 Hunden zeigte sich ein Zusammenhang zwischen einer deaktivierten Regulation (GD und SD) und einer vorwiegend hohen Schwanzhaltung (Methode 1). Dabei überwogen bei diesen Hunden die deaktivierten Regulationszustände während der Reizphase mit einem durchschnittlichen Anteil von 58% gegenüber den aktivierten mit 34% (8% VA). Die Vermutung, dass bei diesen Tieren eine *emotional* aktivierte Regulation überwog, konnte nicht bestätigt werden. Diese lag mit durchschnittlich je 44% zu gleichen Teilen im aktivierten (GA und SA) sowie deaktivierten (GD und SD) Bereich. Während eines Lei-

nenzugs durch den Hund lag ebenso eine überwiegend deaktivierte kognitive Regulation vor (Methode 2), was auf eine verminderte kognitive Leistungsfähigkeit in diesen Momenten hinweist. Während die Hunde mit eingeknickten Gelenken standen, wiesen sie eine vermehrt schlechte kognitive Regulation (SD 33% und SA 24%) auf, was durch eine Abweichung vom neutralen Display des Hundes hin zu einem Display der Unsicherheit unterstrichen wurde. In der *emotionalen* Regulation überwogen während dieser Form der Körperhaltung die SD- (33%) sowie VA-Zustände (24%). Da in der kognitiven Regulation bei Stehen mit gestreckten Gelenken weit mehr VA-Zustände vorlagen, als dies bei eingeknicktem Stehen der Fall war, kann die in diesem Zusammenhang stehende Unsicherheit der Hunde als überwiegend emotionaler Prozess bezeichnet werden. Ein Überwiegen der GA-Zustände konnte insbesondere bei denjenigen Tieren bestimmt werden, die den Schwanz überwiegend tief trugen, nicht wedelten, nicht auf der Stelle traten, sprangen oder am Boden schnupperten, nur selten eine Licking Intention zeigten und sich nicht zu den passierten Stressoren umsahen. Das Fehlen all dieser Verhaltensmerkmale, die bei anderen Hunden im Zusammenhang mit Unsicherheit auftraten, spricht für eine selbstsichere Passage der Reizphase bei guter kognitiver Leistungsfähigkeit. Eine Betrachtung der *emotionalen* Regulationsunterschiede in Abhängigkeit von der Art der Leinenführung zeigte, dass sowohl eine GD- als auch eine GA-Regulation vermehrt bei denjenigen Hund-Halter-Paaren zu finden war, bei denen beiderseits wenig bzw. nicht an der Leine gezogen wurde. Umgekehrt bedeutet dies, dass Hunde, die selbst viel an der Leine zogen und an denen gezogen wurde, emotional überwiegend SD- oder SA-reguliert waren. Ob dabei eine emotional schlechte Verfassung des Hundes zum Leinenzug durch den Hund führte oder ob der Leinenzug des Besitzers eine schlechte Verfassung des Hundes mit sich brachte, kann hier nicht geklärt werden. Beides kann jedoch vermutet werden. Diese Zusammenhänge konnten mittels aller durchgeführten Methoden dargestellt und teilweise als hochsignifikant bezeichnet werden. Weiterhin fiel im Zusammenhang mit der Leinenführigkeit auf, dass die Zustände der emotionalen Regulation der Hunde während einer lockeren Leinenführung am häufigsten im VA-Bereich zu finden waren. Daraus ergab sich die Fragestellung, in welchen Situationen die Hunde überwiegend an lockerer Leine gingen. Denkbar war es, dass dies vermehrt im Zusammenhang mit einer Stressorkonfrontation und deren zögerlichen Passage der Fall war. Ebenso kam in Betracht, dass Hunde, die im Verlauf der Reizphase überwiegend an lockerer Leine gingen, dies mit einer gewissen emotionalen Zurückhaltung und Unsicherheit taten. Diese möglichen Zusammenhänge zu prüfen wurde aus Gründen des Umfangs einer folgenden Untersuchung überlassen. Interessant wäre an dieser Stelle auch die Auftrittshäufigkeit einzelner Regulationszustände während dieser drei Formen der Leinenführung.

5.2.4 Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens

In der vorliegenden Arbeit wurde sowohl die Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände, als auch die Güte- und Aktivitätsänderung der Regulation von 57 Hunden im Zusammenhang mit ausgewählten Verhaltensmerkmalen untersucht. Dabei konnte der Eindruck gewonnen wer-

den, dass der Regulationsverlauf mit dem Auftreten von Stressoren und den damit verbundenen Verhaltensänderungen der Hunde eine typische Güte- oder Aktivitätsänderung erfuhr – wie beispielsweise eine Güteverbesserung durch ein Sich-Schütteln der Hunde. Welche Regulationszustände an diesem Prozess beteiligt waren, könnte von der individuellen Konstitution eines jeden Tieres, seiner persönlichen Stresssensibilität, der Vorerregung und anderen Faktoren abhängig sein. Es ist denkbar, dass die auftretenden Regulationszustände der untersuchten Parameter beispielsweise bei Stehen mit eingeknickten Gelenken in Abhängigkeit von dem Ausmaß der damit verbundenen Unsicherheit variieren. Knickt ein Hund im Stehen oder Gehen zunehmend mit den Gelenken ein, so kann der Grad der Unsicherheit nur anhand des Gesamtdisplays des Hundes beurteilt werden. Diese Herangehensweise erfolgte in der vorliegenden Studie nur in Einzelfällen. Die Analyse der fünf Einzeltiere jedoch zeigte, wie groß die Differenzen zwischen den einzelnen Tieren hinsichtlich deren prozentualen Auftrittshäufigkeit von Verhaltensweisen und Regulationszuständen sein kann.

5.2.4.1 Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände im Verhaltenskontext

Es erfolgte eine Analyse der physiologischen Regulation während des Auftretens der Verhaltensmerkmale Licking Intention, Sich-Erschrecken und Lautgebung der Hunde sowie während einer negativen Einwirkung durch die Besitzer. Dabei konnte festgestellt werden, dass es in Abhängigkeit von eindeutig motivierten Verhaltensmerkmalen bzw. von einer bestimmten Gemütslage der Hunde eine unterschiedlich hohe Auftrittswahrscheinlichkeit für bestimmte Regulationszustände gab. So war beispielsweise zu erwarten, dass es für eine tiefe Kopfhaltung keine typischen Regulationszustände geben kann, da diese sowohl durch eine Unsicherheit (in der vorliegenden Studie deutlich überwiegend), als auch durch entspanntes Explorationsverhalten motiviert sein kann. Die Lautäußerung Fiepen hingegen wurde ausschließlich in stressauslösenden Situationen im Zusammenhang mit Meideverhalten gegenüber dem Stressor beobachtet. Hier traten Regulationszustände der Unsicherheit in Abhängigkeit verschiedener Faktoren und mit individuell unterschiedlich großer Wahrscheinlichkeit auf. Es sei zu bedenken gegeben, dass die prozentuale Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände während einzelner Verhaltensmerkmale aus der Summe aller Hunde mit eben diesen individuellen Unterschieden berechnet wurde und somit bei den Einzeltieren Abweichungen davon vorliegen müssen.

Analyse aufgetretener Regulationszustände während einer Licking Intention der Hunde

Eine Licking Intention konnte insbesondere im Zusammenhang mit den Stressoren und vergleichbaren stressauslösenden Situationen beobachtet werden (Startsituation, Wendepunkte, Besitzerverhalten). Sie ging mit Verhaltensmerkmalen der Unsicherheit und Demut einher. Die Hunde zeigten Meideverhalten (Sich-Abwenden vom Stressor oder Besitzer), Stehen mit eingeknickten Gelenken, Schwanzwedeln, tiefe Kopfhaltung, Änderung der Fortbewegungsweise. Die Änderung der Auftrittshäufigkeit einzelner Regulationszustände stellte sich wäh-

rend einer Licking Intention verglichen mit der verbleibenden Reizphasenzeit mit maximal 2,6% als sehr gering dar. Während eines Sich-Erschreckens beispielsweise kam es mit einer Zunahme des RZ 31 in der emotionalen Regulation um 8% verglichen mit der übrigen Reizphasendauer ohne Schreckmomente zu einer vergleichsweise markanteren Änderung. Eine mögliche Erklärung könnte in der vielfältigen Motivation der Hunde liegen, die Verhaltensweise Licking Intention zu zeigen. Aufgrund der Verhaltensbeobachtung kann angenommen werden, dass die Hunde während eines Schreckmoments eine ähnliche Verfassung aufwiesen, bei einer Licking Intention jedoch große Unterschiede im Grad der Unsicherheit, des Meidens oder der Kommunikation mit dem Besitzer bestanden. Die folgende Tab. 165 verdeutlicht die in Abb. 29 zu erkennende Verschlechterung der Regulationsgüte während einer Licking Intention in allen drei Parametern, was wiederum mit den Erkenntnissen der Ethologie übereinstimmt.

Tab. 165: Prozentuale Anteile der Regulationszustände an guter und schlechter Regulationsgüte während einer Licking Intention gegenüber der verbleibenden Reizphasendauer ohne Licking Intention

Regulationsgüte	Elektromyogramm		Hautpotential		Sympathikus	
	Reizphase	Licking Int.	Reizphase	Licking Int.	Reizphase	Licking Int.
Güte 0-3	39,2	37,0	49,2	48,8	50,5	47,9
Güte 4-7	60,8	63,0	50,8	51,2	49,5	52,1
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Trotz dieser verhältnismäßig geringen Zunahme einzelner Zustände während einer Licking Intention kam es in der *kognitiven* Regulation in der GVA-Regulation (RZ 14, RZ 24, RZ 34) zu einer Zunahme um 2,7%, in der SVA-Regulation (RZ 44) um 2,6%. Die RZ 54, RZ 64 und RZ 74 der SVA-Regulation nahmen hingegen um 2% ab. Dabei werden schnelle Regulationswechsel als mögliche Ursache ausgeschlossen, da diese Regulationszustände mit einer variierenden Dauer von mehreren Sekunden im Zusammenhang mit einer Licking Intention auftraten.

Die Zunahme der RZ 42, RZ 45 und RZ 46 *emotionaler* Regulation macht deutlich, dass die Tiere zum Zeitpunkt der Licking Intention eine schlechte Regulationsgüte aufwiesen. Diese Zustände stereotyper Dysregulation unterschiedlicher Aktivierung bedeuten alle einen beginnenden Zerfall der Regulation. Der RZ 42 konnte in der Studie von Pastor (2008) insbesondere in der kognitiven, aber auch in der emotionalen Regulation unmittelbar vor Textausfällen bei Musikern gefunden werden. In der vorliegenden Studie wies er immerhin eine Auftrittshäufigkeit von 10% aller Zustände der kognitiven, sowie 7% der emotionalen Regulation der Reizphase auf. Es sollte ihm künftig mehr Aufmerksamkeit zuteil werden.

Analyse aufgetretener Regulationszustände während eines Sich-Erschreckens der Hunde

Die Häufigkeitsverteilung der während des Sich-Erschreckens aufgetretenen Regulationszustände macht deutlich, dass die Regulation der Hunde während eines Schreckmoments gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit eine deutliche Verschiebung erfuhr. Aus Abb. 30 wird

deutlich, dass in der *motorischen* Regulation der Hunde in einer Schreckreaktion deutlich häufiger die SA-Zustände RZ 55 und RZ 46 auftraten, als dies in der verbleibenden Reizphasenzeit der Fall war. Dies steht in zeitlichem Zusammenhang mit der ausgeprägt motorischen Reaktion der Hunde (Sich-Ducken, Stehen mit eingeknickten Gelenken, Seitwärts- oder Rückwärts-Treten, Einziehen des Kopfes und des Schwanzes). Es kann angenommen werden, dass eine motorische Dysregulation in einem engen Zusammenhang mit einer angespannten Körperhaltung steht. Die *kognitive* Regulation erfuhr im Vergleich mit ihrem Auftreten in der Reizphase insgesamt die deutlichste Zunahme für die RZ 33, RZ 53, RZ 54. Auffallend war auch ein vermehrtes Auftreten der Randzustände (RZ 2, RZ 6, RZ 74), deren Bedeutung für den Hund noch unklar sind. Es wäre jedoch denkbar, dass sie auf eine verminderte kognitive Reaktionsfähigkeit in der Schrecksituation hinweisen. Die RZ 31, RZ 24 und RZ 34 kognitiver Regulation traten in Schreckmomenten gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit deutlich reduziert auf. Dieses Ergebnis ist nicht überraschend, traten die letztgenannten Regulationszustände doch in Situationen kognitiver Ermüdung (RZ 31) oder zusammen mit Verhaltensmerkmalen der Unsicherheit (RZ 24 und RZ 34) vermehrt auf. Nun bot die verbleibende Reizphasendauer jedoch wesentlich mehr Potential für unsicheres Verhalten der Hunde als allein der Schreckmoment. Insbesondere für diese drei Regulationszustände der kognitiven Regulation wäre in Abhängigkeit von der Bekanntheit des schreckauslösenden Objekts und der Sensibilität des Hundes ein vermehrtes Auftreten nach Abklingen des ersten Schreckmoments denkbar. Ein solcher Zusammenhang verbleibt zu prüfen. Die *emotionale* Regulation der Hunde in Schreckmomenten wies im Vergleich mit der Reizphase insgesamt hingegen einen deutlichen Anstieg der RZ 31, RZ 32, RZ 24, RZ 54, RZ 35 und RZ 34 auf. Dieses Ergebnis entspricht der Annahme, dass ein Sich-Erschrecken eine zunächst emotionale Reaktion auf einen externen Stimulus darstellt. Je nach Individuum ist eine vergleichbare kognitive Reaktion mit einer gewissen Zeitverzögerung zu erwarten, nämlich dann, wenn der schreckauslösende Stimulus auch nach Einsetzen eines kognitiven Verarbeitungsversuches Unsicherheit im Hund auslöst. Hier könnte möglicherweise in Zukunft eine Unterscheidung zwischen den Begriffen Angst und Furcht durch die chronobiologische Regulationsdiagnostik ermöglicht werden. Der RZ 17, der aufgrund seiner Periodenlängen als Vorstufe einer Verkrampfung angesehen werden kann, trat überraschenderweise in keinem der drei Parameter zeitgleich mit einem Sich-Erschrecken der Tiere auf.

Eine andere mögliche Herangehensweise könnte die Analyse der Regulationsänderung bedingt durch das Sich-Erschrecken darstellen, also ein Regulationsverlauf über die Zeit. Es ließe sich analysieren, ob und wohin gehend sich die Güte und Aktivität der drei Parameter durch das Sich-Erschrecken verändern (Kap. 5.1.3.6.2). Gerade bei einem Schreckmoment ist eine erneute Änderung der Regulationsgüte und -aktivität nach Abklingen der ersten körperlichen Reaktion denkbar.

Analyse aufgetretener Regulationszustände während einer Lautäußerung der Hunde

Einer jeden Lautäußerung des Hundes liegt eine gewisse Motivation, teilweise auch Mischmotivation, zugrunde. Diese unterscheidet sich bei der Lautäußerung des Bellens oder Knurrens deutlich von derjenigen des Fiepens (Kap. 2.3.5). Daher wurde ein mögliches Sich-Widerspiegeln dieser Motivationsunterschiede in der physiologischen Regulation derjenigen Hunde untersucht, die im Verlauf der Reizphase die Lautäußerung Bellen oder Fiepen zeigten. Ein Bellen im Zusammenhang mit einer Schrecksituation lässt eine höhere *motorische* Aktivität erwarten, als dies bei Fiepen in einer Meidreaktion gegenüber dem Stressor Gitterrosttreppe der Fall sein dürfte. Dies äußerte sich in einer größeren Häufigkeit des bei Verkrampfung gefundenen RZ 37 (starrer) stereotyper hyperaktivierter (GA) Regulation bei Bellen und des RZ 24 konzentrierter (GVA) Regulation bei Fiepen.

Während des Fiepens fiel in der *kognitiven* Regulation der große Anteil des RZ 31 auf. Dieser GD-Zustand ausschließlich langer Perioden konnte in der vorliegenden Studie vermehrt in Erschöpfungssituationen gefunden werden (Kap. 5.2.2.4.2). Das Verhalten der Hunde, die fiepend die Passage der Gitterrosttreppe ablehnten, könnte durchaus einer solchen kognitiven Erschöpfung entsprochen haben. In der *emotionalen* Regulation machte der sehr hohe Anteil der VA-Zustände während des Fiepens (48%) erneut den Zusammenhang dieser zu unsicherem Verhalten der Hunde deutlich. So kam es beispielsweise in der emotionalen Regulation zu einer deutlichen Zunahme des RZ 34 während des Fiepens (um 9%), sowie zu einer Abnahme eben dieses während des Bellens (um 11%). Der offensiv agonistische Kontext, in dem Bellen in dieser Arbeit gezeigt wurde (aufgrund vorangegangener Schrecksituation), erklärt hier den deutlichen Güteverlust der emotionalen Regulation durch zunehmende Auftrittshäufigkeit der RZ 43, RZ 44, RZ 52, RZ 53 und RZ 74 sowie das gehäufte Auftreten des stereotyp hyperaktivierten RZ 37 starker Erregung (um 7%). Es sei jedoch angemerkt, dass der RZ 37 bei zwei der vier bellenden Hunde (Asko und Pancho) während des Bellens in keinem Parameter auftrat. Bei der Hündin Lucie bestimmte er bereits 22sec zuvor, sowie 22sec im Anschluss die motorische Regulation. Bei dem Rüden Luk wiederum trat er im Laufe einiger aufeinander folgender Bellsequenzen in der emotionalen Regulation nach vorangegangener SD-Regulation auf. Letzteres spricht für eine emotionale Erregung und Aktivierung des Hundes. Anlass war ein wiederholtes Sich-Umwendens des Hundes zum Stressor und der Hilfsperson.

Analyse aufgetretener Regulationszustände während einer negativen Einwirkung durch die Besitzer

Die Analyse der bei den Hunden während einer negativen Einwirkung durch den Besitzer aufgetretenen Regulationszustände ergab eine auffallende Verschiebung hin zu den Zuständen der Regulationsgüte 3 einer starren Regulation mit nur einer Periodenlänge. Kam es auch bei manchen dieser Zustände zu einer geringfügigen Abnahme von maximal 3%, so lag dennoch

insgesamt eine Zunahme von bis zu 8% vor. Auffallend war der Anstieg der Auftrittshäufigkeit des RZ 37 der *motorischen* Regulation um 7%. Hier konnte nach erster Durchsicht der Daten eine zum Teil weit über 10sec währende Auftrittsdauer gefunden werden, die teilweise vor, teilweise zeitgleich mit dem untersuchten Besizerverhalten eintrat. Es bleibt im Einzelfall zu prüfen, ob die negative Einwirkung aufgrund eines Verhaltens des Hundes erfolgte (beispielsweise eine Passageverweigerung der Gitterrosttreppe) oder ob die Motorik der Hunde auf das unfreundliche Besizerverhalten reagierte. In diesem Zusammenhang kann von einer starren stereotypen Regulation der Muskulatur gesprochen werden, die trotz der Regulationsgüte 3 als negativ für den Muskel zu werten wäre. Zu jeweils ca. 3% kam es zu einer Zunahme der RZ 46 und RZ 55 (SA). Diese Zustände konnten auch im Zusammenhang mit einem Sich-Erschrecken vermehrt gefunden werden (Zunahme um 3% bzw. 5%). Es kann vermutet werden, dass die Hunde bei Leinenruck oder Zerren seitens des Besitzers eine vergleichbare körperliche Anspannung aufwiesen wie im Schreckmoment. Die in der *kognitiven* Regulation aufgetretene deutliche Zunahme der Auftrittshäufigkeit für den RZ 34 stereotyp konzentrierter Regulation um 8% bestätigt die in anderen Abschnitten der Arbeit vorgelegten Ergebnisse (Kap. 4.3.2.3.2). Dieser Zustand konnte sehr häufig im Zusammenhang mit Reaktionen der Unsicherheit der Hunde gefunden werden. Diese wiederum war in den meisten Fällen bedingt durch die Stressoren, durch ein negatives Einwirken durch den Besitzer oder durch die Erwartungshaltung hinsichtlich des unbekanntes Streckenverlaufs. Für die Zunahme des RZ 26 konzentrierter aktivierter Regulation um 7% in der *emotionalen* Regulation der Hunde konnte zum jetzigen Zeitpunkt keine Erklärung gefunden werden. Zu 4% lag jedoch auch in der emotionalen Regulation eine Zunahme des RZ 34 ähnlich der kognitiven Regulation vor. Dass dieser Zustand die kognitive Regulation mehr bestimmte als die emotionale entspricht den Ergebnissen der Auftrittshäufigkeit dieses Zustandes der beiden Parameter im Zusammenhang mit ausgewählten Verhaltensmerkmalen von Hund und Besitzer (Tab. 50). In 11% (HP) bzw. 7% (SYM) seiner Auftrittsmomente mit einer Mindestdauer von 2sec konnte in diesem Zusammenhang eine negative Einwirkung durch die Besitzer beobachtet werden. Des Weiteren trat in der emotionalen Regulation der Hunde während einer negativen Besitzeinwirkung zu 5% häufiger der RZ 54 konzentrierter Dysregulation auf, als dies in der verbleibenden Reizphase der Fall war. Die Bedeutung dieses Regulationszustandes für die Emotion des Hundes ist bislang nicht geklärt. Da es sich allerdings wie auch bei den RZ 24 und RZ 34 um den VA-Bereich bei jedoch schlechterer Güte handelt, ist eine diesen Zuständen ähnliche Bedeutung denkbar.

Die in der Einzeltieranalyse untersuchten Regulationsverläufe der Hunde *Santos* und *Hilde* brachte ähnliche Ergebnisse mit sich (Kap. 4.3.6.3.4). Beide Hunde erfuhren im Verlauf der Reizphase vermehrtes Rucken an der Leine durch ihre Besitzerin. In diesem Zusammenhang stellte sich eine deutliche Regulationsänderung ein.

Santos wirkte während eines Auftrittsmoments des RZ 31 (22sec) in der *kognitiven* Regulation unkonzentriert, schnupperte am Boden und ging nicht in der vom Besitzer erwünschten Weise bei Fuß. Dies veranlasste die Besitzerin während der Annäherung an das Wackelbrett zum Leinenruck. Die erwünschte Wirkung der kognitiven Konzentration blieb aus. An Stelle dessen setzte zudem eine *emotionale* Unsicherheit, vertreten durch den RZ 24 (21sec), sowie eine *motorische* Beanspruchung, vertreten durch den RZ 37 (9sec), ein. Ein wiederholter Leinenruck veranlasst durch Leinenzug des Hundes nach dessen Hindernispassage führte zu einem Auftreten des RZ 22 (7sec) in der *kognitiven* Regulation. Dieser RZ 22, der in einer vorangegangenen Studie von Ferstl (2005) im Zusammenhang mit Black-outs bei Musikern gefunden wurde, trat in der vorliegenden Untersuchung sehr selten auf. In genannter Situation könnte er, unter Berücksichtigung des Hundeverhaltens, ebenso gedeutet werden. Es wäre allerdings auch denkbar, dass dies als Unterschied zwischen der Regulation des Menschen und des Hundes interpretiert werden könnte, da in der vorliegenden Studie der RZ 31 weit häufiger in derartigen Situationen zu finden war als der RZ 22.

Die Hündin *Hilde*, die bereits auf dem Weg zur Startfahne, als auch im Verlauf der Reizphase mit mehrfachem Leinenruck konfrontiert wurde, zeigte in der *emotionalen* Regulation den RZ 34 (18sec). Während die *motorische* Regulation eine Aktivierung abnehmender Güte vorwies, zeigte sie *kognitiv* Zustände der stereotypen deaktivierten Regulation. Es folgte eine Licking Intention bei wiederholtem Leinenruck, was die *emotionale* Regulation in den Bereich der Hyperaktivierung, vertreten durch den RZ 17 (2sec) und daraufhin in die Hyperdeaktivierung, vertreten durch den RZ 31 (13sec), wechseln ließ. Dies stellte eine Form der *emotionalen* Überbeanspruchung dar.

Diese Erkenntnisse zeigen deutlich, dass weder *Santos* noch *Hilde* unter Strafe arbeitsfähig waren, was die Aussage von Feddersen-Petersen (2004) unterstreicht, dass Hunde unter Zwang weniger lernfähig sind.

Regulationsgüte 3 möglicher starrer Regulation im Verhaltenskontext

Eine stabile Regulation bedeutet keine Änderung der Periodenlängen, was insbesondere bei Auftreten der Regulationszustände der Regulationsgüte 3 (RZ 31, RZ 32, RZ 33, RZ 34, RZ 35, RZ 36 und RZ 37) der Fall ist. Diese Regulationszustände traten in der *motorischen* und *emotionalen* Regulation während eines Schreckmomentes gegenüber der verbleibenden Reizphase ohne Schreckmomente vermehrt auf (Tab. 166). Dabei kam es in der motorischen Regulation zu einer Zunahme der RZ 31, RZ 33, RZ 34 und RZ 37, in der emotionalen Regulation zu einer Zunahme der RZ 31, RZ 32, RZ 34, RZ 35 und RZ 36 (Abb. 30). Ähnliches gilt für den Reizphasenabschnitt Gitterrosttreppe (Tab. 24). Hier war es der aversive taktile Reiz, der bei den Hunden oftmals zu einer Änderung der motorischen Regulation führte. Dies konnte in der Verhaltensbeobachtung bestätigt werden. Die hiermit im Zusammenhang stehenden Verhaltensmerkmale waren Sich-Aufbäumen, Fehltreten beim Erklimmen der Gitterrosttreppe, Auf-der-Stelle-, Seitwärts-, Rückwärts-Treten, Abspringen von der Gitterrosttreppe.

pe und ähnliche Meidereaktionen gegenüber dem Stressor. Eine Analyse der Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände einer stabilen, möglicherweise starren *motorischen* Regulation zeigte bei der Passage der Gitterrosttreppe eine deutliche Zunahme dieser gegenüber der Reizphase. Dies betraf sowohl den RZ 31 (GD), als auch insbesondere die aktivierten RZ 35, RZ 36 und RZ 37 (GA) (Tab. 167; Abb. 25).

Tab. 166: Prozentualer Anteil der RZ 31, 32, 33, 34, 35, 36, und 37 möglicher starrer Regulation an allen während 64 Schreckmomenten bzw. in der verbleibenden Reizphase ohne Schreckmomente aufgetretenen Regulationszuständen von 57 Hunden

Parameter	Regulationsgüte 3 übrige Reizphase	Regulationsgüte 3 Schreckmomente
Elektromyogramm	27,3	32,8
Hautpotential	34,1	32,8
Sympathikus	30,3	43,8

Tab. 167: Prozentualer Anteil der RZ 31, 32, 33, 34, 35, 36, und 37 möglicher starrer Regulation an allen bei Passage der Gitterrosttreppe bzw. in der verbleibenden Reizphase ohne Stressorpassage aufgetretenen Regulationszuständen von 57 Hunden

Parameter	Regulationsgüte 3 übrige Reizphase	Regulationsgüte 3 Gitterrosttreppe
Elektromyogramm	27,3	32,2
Hautpotential	34,1	31,2
Sympathikus	30,3	27,1

5.2.4.2 Änderung der Regulationsgüte und -aktivität im Verhaltenskontext

Änderung der Regulationsgüte und -aktivität im Zusammenhang mit dem aufgetretenen Verhaltensmerkmal Sich-Schütteln

Entscheidend für die Art der Regulationsänderung schienen die Regulationsgüte und -aktivität vor dem Auftreten des untersuchten Verhaltens zu sein. Es bleibt zu untersuchen, ob ein Sich-Schütteln bei denjenigen Hunden, die keine Regulationsveränderung während und unmittelbar nach dem gezeigten Verhalten aufwiesen (gleichbleibende RZ in Einzelfällen in allen drei Parametern) anders motiviert stattfand als bei denjenigen mit Regulationsänderung. In Einzelfällen wäre denkbar, dass Sich-Schütteln aufgrund der am Hund installierten Messtechnik gezeigt wurde und somit tatsächlich als reines Komfortverhalten anzusehen wäre. In den meisten Fällen jedoch war dieses Verhalten durch stressauslösende Situationen motiviert. Diese Motivationsunterschiede für ein Sich-Schütteln verbleiben unter Berücksichtigung von Verhaltensaufzeichnungen im Einzelfall zu prüfen, worauf an dieser Stelle verzichtet wurde.

Der Einfluss des Sich-Schüttelns auf die *motorische* Regulation des Hundes war unterschiedlicher Art. Eine deutliche Aktivierung der motorischen Regulation, für die ein Zusammenhang mit einer Verkrampfung denkbar wäre, konnte teilweise gelöst werden; eine anfangs deaktivierte motorische Regulation wurde in Einzelfällen aktiviert. Die motorische Regulation der Hündin *Sina* wechselte beispielsweise nach dem Sich-Schütteln in eine schlechtere Regulationsgüte, kam aber von dem zuvor 15sec andauernden GA-Zustand sehr kurzer Perioden (RZ 37) zur VA-Regulation (RZ 44), wo sie 5sec verweilte. Hier wirkte Sich-Schütteln lösend auf die zuvor starre Regulation der Hündin. Eine Verbesserung der motorischen Regulations-

güte konnte unter anderem bei der Hündin *Easy* beobachtet werden. Deren Regulation befand sich vor dem Sich-Schütteln im SA-Bereich (RZ 55) und wechselte während dessen kurzfristig in die VA-Regulation (RZ 44). Eine deutliche Verbesserung der *kognitiven* Regulationsgüte sei beispielhaft anhand des Rüden *Palu* dargestellt. Diese bewegte sich vor dem Sich-Schütteln im SD-Bereich (RZ 53). Während des Sich-Schüttelns wechselte die Regulation für 1sec in den GA-Bereich bei kurzen Perioden (RZ 17). Nach Beendigung des Sich-Schüttelns zeigte die Regulation für 2sec beste Güte im GD-Bereich (RZ 2). Ein anderer Fall der kognitiven Regulationsverbesserung sei an *Rocky* dargelegt. Vor dem Sich-Schütteln befand sich dessen Regulation im SA-Bereich (RZ 66), wohin sie bei Konfrontation mit dem Stressor Schirm gelangte. Sich-Schütteln führte über eine SVA-Regulation (RZ 64) hin zum GD-Bereich (RZ 31). Eine Verschlechterung der kognitiven Regulationsgüte konnte beispielsweise bei dem Rüden *Rex* festgestellt werden. Dessen Regulation befand sich vor dem Sich-Schütteln im GD-Bereich (RZ 13) und wechselte anschließend in den SD-Bereich, somit innerhalb der Deaktivierung zu schlechterer Güte (RZ 43). Da der RZ 13 in einer vorangegangenen Studie im Zusammenhang mit einem Black-out bei Musikern gefunden wurde (Pastor, 2008), kann die Vermutung geäußert werden, dass Rex durch das Sich-Schütteln wieder zu einer leistungsfähigeren, wenn auch nicht guten kognitiven Regulation gelangte. Für die *emotionale* Regulation des Rüden *Pago* beispielweise konnte aufgrund von Sich-Schütteln eine deutliche Güteverbesserung festgestellt werden. Diese befand sich zuvor ähnlich der kognitiven Regulation des Rüden Rocky im SA-Bereich (RZ 66), nahm während des Sich-Schüttelns bessere Güte an (RZ 46) und wechselte schließlich in den GA-Bereich (RZ 26). Für den Rüden *Santos* wurde hingegen im Zusammenhang mit Sich-Schütteln eine Verschlechterung der emotionalen Regulationsgüte beobachtet. Seine Regulation befand sich zuvor für 20sec im VA-Bereich (RZ 24) und nahm mit Sich-Schütteln in der Güte ab (RZ 34). Da er daraufhin 12sec in der starren emotionalen Regulation des RZ 34 verharrte, stellte Sich-Schütteln für diesen Rüden keinen Gewinn des Wohlbefindens dar.

5.2.5 Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen

Motorische überwiegend deaktivierte Regulation (GD und SD)

Es erschien bemerkenswert, dass einige Hunde während der Reizphase eine überwiegend deaktivierte Muskelaktivität aufwiesen. Eine Analyse des Verhaltens von drei Rüden ergab zwar ein zu dieser Regulation passendes Ergebnis, dennoch blieb zu bedenken, dass einige andere Tiere ebenfalls ein derartiges Verhalten bei ausgeglichen aktivierter Muskelaktivität zeigten. Bei zwei der drei Tiere (*Lorbas* und *Rex*) lag die Regulation überwiegend im SD-Bereich, bei einem Tier (*Dando*) im GD-Bereich.

Lorbas	GD 06%	GA 17%	SD 46%	SA 02%	VA 28%
Rex	GD 13%	GA 10%	SD 29%	SA 21%	VA 26%
Dando	GD 33%	GA 11%	SD 14%	SA 23%	VA 20%

Eine vertiefende Analyse ergab einige Besonderheiten in der Motorik dieser drei Tiere. Bei *Lorbas* wurde bei erneuter Musterung des Films eine Lahmheit der Hinterhand ersten Grades festgestellt. Aufgrund des Vorberichts der Besitzer war bei *Rex* eine Lahmheit unter Belastung bekannt, die der Rüde zum Zeitpunkt der Untersuchung jedoch nicht zeigte. Es ist nicht auszuschließen, dass diese dennoch in Form geringgradiger Schmerzbelastung bestand, von dem Hund aber aufgrund der angespannten Gemütslage verborgen wurde. Für *Dando* wurde ebenfalls eine Lahmheit, hier aufgrund von Arthrose und nach vorangegangener Ruhephase des Hundes, angegeben. Zudem fiel bei diesem Rüden der für die Gesamtgruppe ungewöhnliche Passgang im Schritt auf. Allerdings haben auch fünf weitere Hundehalter eine Lahmheit des Hundes im Anamnesebogen angegeben. Die motorischen Regulationsunterschiede chronisch lahrender Hunde könnten in einem Zusammenhang zu deren vermutlich unterschiedlich ausgeprägten Schmerzbelastung zum Zeitpunkt der Untersuchung stehen. Aufgrund des Ergebnisses der Allgemeinuntersuchung wurde der Rüde *Sasco*, der an der Studie teilgenommen hatte, von der Datenauswertung ausgeschlossen. Er wies eine Lahmheit zweiten Grades bedingt durch ein akutes Trauma auf. Nach den Ergebnissen zu den Hunden *Lorbas*, *Rex* und *Dando* wurde auch für diesen Hund die Verteilung der Zustände motorischer Regulation auf die fünf Bereiche des Periodischen Systems vorgenommen. Es zeigte sich auch für diesen Hund eine überwiegende Verteilung zugunsten motorisch deaktivierter Regulationszustände (47% der Reizphasendauer). Dabei überwog der SD-Bereich mit 39%.

Sasco GD 08% GA 08% **SD 39%** SA 22% VA 24%

Diese Ergebnisse würden einen zu erwartenden Zusammenhang zwischen einer Lahmheit des Hundes und seiner motorischen Regulationsgüte unterstützen. Zur Klärung eines solchen Sachverhaltes wäre jedoch eine größere Stichprobe erforderlich.

An dieser Stelle sei angemerkt, dass das signifikante Ergebnis der statistischen Prüfung bei dieser Gruppengröße bedenklich ist, wenn auch die in die Prüfung eingegangene individuell variierende Summe der Aufttrittsmomente von Verhaltensmerkmalen ($n > 767$) und Regulationszuständen ($n > 134$) groß war.

Kognitiv überwiegend gute deaktivierte Regulation (GD)

Es konnte ein Zusammenhang zwischen einer kognitiven GD-Regulation und dem gehäuften Auftreten bestimmter Verhaltensmerkmale festgestellt werden. Zu diesen zählen u.a. eine hohe Schwanzhaltung, Schwanzwedeln (vermehrt bei tiefer Schwanzhaltung), Sich-Drehen, Springen, Auf-der-Stelle-, Rückwärts-, Seitwärts-Treten, Lautäußerung, Sich-Erschrecken, lockere Leinenführung sowie ein Leinenzug durch den Hund. Es stellte sich die Frage, ob es sich bei dem gehäuften Auftreten der Zustände guter Deaktivierung um eine Erschöpfungsreaktion des regulatorischen Systems (beispielsweise in Form einer Überlastungshemmung) oder um geistige Nichtbeanspruchung der Hunde handelte. Die vermehrt aufgetretenen Verhaltensmerkmale lassen dabei eher auf eine kognitive Erschöpfungsreaktion (Auf-der-Stelle-Treten, Sich-Drehen, Schwanzwedeln) bei ggf. emotionaler Beanspruchung (Leinenzug, Sich-

Erschrecken, Lautäußerung, hohe Schwanzhaltung) schließen. Unter Berücksichtigung des während dieser Regulationsform häufigeren Auftretens der Schreckmomente kommt jedoch auch eine kognitive Überlastung in Frage. Zur Klärung dieser Fragestellung müsste für diese 17 kognitiv überwiegend GD-regulierten Hunde eine detaillierte Analyse aller regulatorischen Parameter, sowie des zweitgleich aufgetretenen Verhaltens gemäß der Einzeltieranalyse erfolgen.

5.2.6 Einzeltieranalyse

Die Ergebnisse der Einzeltieranalyse sind ausschließlich als exemplarische, detaillierte Darstellung der statistisch analysierten Ergebnisse der Gesamthundegruppe zu betrachten.

5.3 Stellungnahme des Untersuchers

Bedauernswerterweise wurde den Hunden im Rahmen der Studie keine Möglichkeit der kognitiven und emotionalen Stressverarbeitung gegeben. Es war im zeitlich straff kalkulierten Studienablauf nicht vorgesehen, den Hunden eine erneute Begegnung mit den Stressoren zu ermöglichen. Einige Tiere nutzten die Nachlaufphase, um sich erneut den Stressoren zu nähern und diese zu erkunden. Da Hunde Explorationsverhalten jedoch nur im entspannten Feld zeigen, bedürfte es einer wesentlich längeren Nachlaufphase um einen Stressabbau zu ermöglichen. Den nachhaltigsten Eindruck auf die Hunde hat hier sicher der optische Stressor Schirm hinterlassen. Bei dessen Einsatz kam es zu den meisten und ausgeprägtesten Schreckmomenten. Somit konnte diesem Objekt im Rahmen der Studie die angstausslösende Eigenschaft nur bedingt genommen werden. Aus verhaltenstherapeutischer Sicht bleibt zu hoffen, dass keines dieser Tiere diese Angst auf im Alltag auftretende Regenschirme übertrug. Zum taktilen Stressor der Gitterrosttreppe bleibt zu sagen, dass auch dieser über eine deutliche Stressorwirkung verfügte. Bei der Passage dieses Stressors wäre in einigen Fällen eine größere Achtung seitens der Besitzer gegenüber ihrer Hunde wünschenswert gewesen. Das bei Passageverweigerung des Hundes gehäufte Auftreten negativer Einwirkung durch den Besitzer war im Studienaufbau nicht vorgesehen und führte zu keiner Verbesserung der Hund-Halter-Beziehung.

Die Ansichten über eine artgerechte und effektive Ausbildung von Hunden gehen sowohl unter Hundehaltern, als auch unter Züchtern und Trainern weit auseinander. Dabei hat sich die Vorstellung von einer straffreien Erziehung, die von positiven Emotionen des Tieres begleitet sein sollte, leider noch lange nicht gegen die konventionellen Methoden durchgesetzt. Eine sehr weit verbreitete Annahme besteht offenbar darin, dass ein wohl erzogener Hund ebenso wie ein ausgebildeter Gebrauchshund seine Dienste nur in der Erwartung von Strafe bei Zuwiderhandlung der Besitzeranweisung leistet. Dies führt in Hundesport und -ausbildung zu einer hohen Bereitschaft der Halter, dem Hund mit negativen Einwirkungen, oft schon im Vorfeld einer möglicherweise Nichterfüllung der Aufgabenstellung, zu begegnen. So erfolgt beispielsweise zeitgleich mit einem verbalen Kommando „Sitz“ oder auch anstelle dessen ein

Leinenruck. In der vorliegenden Studie wurden über insgesamt 117sec (2,2% der Untersuchungszeit) negative Einwirkungen auf die Hunde notiert. Diese verteilten sich auf 27 der 57 Hund-Halter-Paare (47%). Das negative Besitzerverhalten wurde dabei während der Reizphase mit einer Gesamtdauer von 1-17sec gezeigt. Einige dieser Handlungen (Leinenruck) zählten ganz offensichtlich zu dem für die Besitzer normalen Umgang mit ihren Hunden. Andere, insbesondere Zwangsmaßnahmen bei der Passage des taktilen Stressors der Gitterrosttreppe, leiteten sich von der Strafbereitschaft der Besitzer gegenüber ihrer Hunde ab. Hier wurden die Hundehalter vermutlich von dem Ehrgeiz getrieben, dass ihre Hunde den Versuch „bestehen“ sollten. Der Hinweis des Untersuchers, dass dies keineswegs das Ziel der Untersuchung sei und kein Zwang angewendet werden solle, konnte dies nicht verhindern, nur vorzeitig abbrechen.

Es ist naheliegend, dass derartige Umgangsweisen nicht gerade die Freude des Hundes an der Arbeit mit seinem Menschen wecken. Im Fall der vorliegenden Studie bedeutete dies, dass einige Tiere, die aufgrund von Stress, Angst oder Umweltunsicherheit kein besitzerkonformes Verhalten zeigten, durch unfreundliches Besitzerverhalten weiter unter Druck gesetzt wurden. Sie wiesen eine zunehmende Regulationsaktivität auf, die in einigen Fällen schließlich zu einer Überlastungshemmung des Hundes führte. Einige andere Hunde schienen an diese negative Hund-Halter-Beziehung derart adaptiert zu sein, dass ihre motorische, kognitive oder emotionale Regulation vorwiegend im SD-Bereich aufzufinden war.

Feddersen-Petersen (2004) machte deutlich, dass Hunde unter Zwang schlechter lernen, was in der vorliegenden Studie anschaulich dargestellt wurde. Weder übermäßige Erregung noch Abgestumpftheit stellen eine gute Arbeitsvoraussetzung dar. Es bleibt zu hoffen, dass sich die an positiven Emotionen des Tieres orientierenden Ausbildungsformen künftig weiter in der Hundeausbildung etablieren.

6 Schlussfolgerung und Ausblick auf künftige Ziele

Abschließend kann gesagt werden, daß die vorliegende Untersuchung eine große Anzahl neuer Erkenntnisse hinsichtlich der chronobiologischen Regulationsdiagnostik bei Hunden mit sich brachte. Das Ziel, einen Zusammenhang zwischen dem Verhalten der Hunde und deren physiologischer Regulation sichtbar zu machen, konnte in vielerlei Hinsicht erreicht werden. Auf dem Gebiet der Zustandsbestimmung liegen einige neue Erkenntnisse hinsichtlich der Bedeutung einzelner Regulationszustände für die motorische, vegetativ-nervale und vegetativ-emotionale Regulation des Hundes vor. Der methodische Ansatz erwies sich als durchaus geeignet, um eine motorische, kognitive oder emotionale Beanspruchung der Hunde während des Versuchsablaufes sichtbar zu machen. Um einen künftigen Einsatz der SMARD-Watch[®] auf dem Gebiet der Hundezucht und -ausbildung oder der Wesenseinschätzung zu ermöglichen, sollten weitere regulationsdiagnostische Untersuchungen an Hunden erfolgen. So konnten beispielsweise interessante Erkenntnisse hinsichtlich der Zustandsbestimmung aufgrund geringer Fallzahlen statistisch nicht gesichert werden. Zudem sollten die methodischen Schwierigkeiten erneut angegangen und eine praktikable, anwendungsorientierte Lösung angestrebt werden.

7 Zusammenfassung

Verhaltensbeobachtungen und elektrophysiologische Untersuchungen an Hunden in Beanspruchungssituationen

Mit der vorliegenden Studie wurden erstmals die Methoden der herkömmlichen Verhaltensbeobachtung anhand des Ethogramms der Hunde und der Chronobiologischen Regulationsdiagnostik in einer Arbeit zusammengeführt. Es wurden 57 Deutsche Schäferhunde aus privater Haltung und dem polizeilichen Dienst in Beanspruchungssituationen gefilmt und eine synchrone Messung physiologischer Parameter durchgeführt. Die Tiere wurden mit vier unterschiedlichen Stressoren konfrontiert: dem optischen Stressor Regenschirm, dem akustischen Stressor Glockengeläut, dem taktilen Stressor Gitterrosttreppe und dem den Gleichgewichtssinn ansprechenden Stressor des Wackelbretts. Dieser Reizphase der Untersuchung gingen zehn Minuten der Ruhe zur Gewöhnung an die Messtechnik voraus (Vorlaufphase), ebenso folgten zehn Minuten der Entspannung nach Beendigung der Reizphase (Nachlaufphase).

Es erfolgte eine detaillierte Verhaltensanalyse mit Hilfe des Software-Programms Interact[®]. Die Untersuchung physiologischer Prozesse erfolgte nach chronobiologischen Gesichtspunkten. Dabei wurden die erfassten Originaldaten der Muskelaktivität, des Hautpotentials und der Herzfrequenz der Hunde der biorhythmometrischen Zeitreihenanalyse unterzogen. Nach Eliminierung von Störwerten konnte eine Analyse der Periodizität dieser Parameter erfolgen. Dabei wurde die Sympathikusaktivität aus der Herzratenvariabilität abgeleitet.

Es wurden unterschiedliche Herangehensweisen gewählt, um die Regulationsprozesse der Hunde zu analysieren. Dabei wurde insbesondere den aufgetretenen Regulationszuständen große Beachtung geschenkt. Neben der Verteilung auf die verschiedenen Bereiche des „Periodischen Systems der Regulationszustände“ wurde deren Auftrittshäufigkeit, Auftrittsdauer sowie der Zeitpunkt des Auftretens untersucht. Dies erfolgte stets im Zusammenhang zum dokumentierten Verhalten der Hunde.

Diese Untersuchung erbrachte eine Reihe neuer Erkenntnisse zur chronobiologischen Regulation der Hunde. Es konnte gezeigt werden, dass eine starke, sowohl kognitive als auch emotionale Beanspruchung der Hunde in Abhängigkeit großer individueller Unterschiede, einerseits zu einer ausgeprägten Aktivierung der regulatorischen Prozesse, andererseits zu einer andauernden Deaktivierung führen kann. Dabei zeigte sich ein Zusammenhang zwischen dem Wesen der Hunde sowie deren Stressbelastbarkeit und der Art und Weise des Regulationsverlaufs.

Eine Aktivierung der Regulationsprozesse bedeutet eine Zunahme überwiegend kurzer Periodenlängen, was für den Organismus einen hohen Energieaufwand bedeutet. Dies stellte sich in der vorliegenden Arbeit als eine Reaktion auf exogene Stressoren dar, die dem Körper eine Anpassung an die gegebene Situation ermöglichte. In der untersuchten Hundegruppe konnte eine Anpassungsfähigkeit sehr unterschiedlicher Güte und Ausprägung festgestellt werden.

Es konnten interessante Erkenntnisse über den Zusammenhang einiger ausgewählter Regulationszustände und dem Verhalten der Hunde gewonnen werden. So beispielsweise für den Regulationszustand 34, der bei stereotyper Regulation gehäuft im Zusammenhang mit Situationen sozialer oder Umwelt-Unsicherheit gefunden werden konnte. Hier standen Verhaltensmerkmale wie Licking Intention, tiefe Kopfhaltung, Stehen mit zunehmendem Einknicken in den Gelenken sowie das Besitzerverhalten Leinenzug oder Ansprache des Hundes im Vordergrund. Vergleichbare Ergebnisse resultierten aus der Analyse des Regulationszustands 24 bei etwas besserer Regulationsgüte. Der Regulationszustand 31 stereotyp hyperdeaktivierter Regulation stand sowohl im Zusammenhang mit einer Erschöpfungsreaktion des regulatorischen Systems nach starker vorheriger Beanspruchung (Überlastung), als auch mit kognitiver Erleichterung nach Beendigung der Reizphase. Für den Regulationszustand 37 stereotyp hyperaktivierter Regulation konnte bei zunehmender Stressoreinwirkung eine vermehrte Auftrittshäufigkeit gefunden werden.

Die Erkenntnisse, die in dieser Studie erlangt wurden, bieten eine Vielzahl von Ansatzpunkten für folgende Untersuchungen. Eine Kooperation dieser beiden Disziplinen - der ethologischen Verhaltensbeobachtung an Hunden und der Chronobiologischen Regulationsdiagnostik - scheint in jedem Fall eine Bereicherung für beide Fachgebiete darzustellen. So könnte die Chronobiologie unter anderem eine hilfreiche Unterstützung bei der Beurteilung von Stressbelastbarkeit in der Gebrauchshundausbildung darstellen, sowie für die Verhaltensbeurteilung von Hunden begleitend zum Wesenstest eingesetzt werden.

8 Summary

Behavioral Observations and Electrophysiological Research of Dogs in Stressful Situations

This thesis is the first to bring together the methods of traditional behavioral observation, based on the ethograms of dogs, and chronobiological regulation diagnostics. 57 German shepherd dogs –belonging to either private households or the police– were filmed in stressful situations, and a synchronous measurement of physiological parameters was conducted. The animals were confronted with four different stressors: the optical stressor “umbrella”, the acoustic stressor “bell-ringing”, the tactile stressor “gridiron steps” and the stressor “wiggling board”, pertaining to the sense of balance. The stimulus phase of the research was preceded by 10 minutes of silence to facilitate an acclimatization with the measuring technique (“approach phase”); and it was followed by ten minutes of relaxation (“relaxation phase”).

A detailed behavioral analysis was undertaken, employing “Interact[®]”, a software program. The examination of physiological processes was based on chronobiological criteria: The collected original data of the muscular activity, the skin potential and the heart rate of the dogs were subjected to a biorhythmometric time series analysis. Upon the elimination of disruptive factors, an analysis of the periodicity of these parameters was carried out. The sympathetic nervous activity was thereby derived from the variability of the heart rate.

Several different approaches were chosen to analyze regulatory processes, emphasizing in particular the observed regulatory states, which, apart from an allocation to the different zones of the “Periodic System of Regulation States”, were analyzed with regard to their frequency, duration and time of occurrence. This breakdown was executed in conjunction with the documented behavior of the dogs.

The research produced a variety of new findings regarding the chronobiological regulation of dogs. It was shown that a strong cognitive and emotional stress imposed on them –barring considerable individual differences– can lead to either a pronounced activation or an enduring deactivation of regulatory processes. Concurrently, a correlation between the “nature” of the dogs and their stress resistance on one hand and the modality of regulation process on the other hand was revealed.

The activation of regulatory processes leads to an increase of predominantly short periodic durations, which translates to enhanced energy expenditure for the organism. This fact constituted a reaction to exogenous stressors, which enabled the body to adapt to a given situation. In the researched sample of dogs, the animals displayed considerable differences regarding both the quality and the degree of their adaptability.

Some interesting findings about the correlation between selected regulatory states and the behavior of the dogs were made; for example regarding regulatory state 34, which, in the case of stereotypical regulation, occurred mostly in a context with social or environmental insecurity. Behavioral traits such as Licking Intention, a lowered head posture, standing with bent

joints and also the dog owner's behavior (pulling the leash, verbal communication) were pivotal in this context. Comparable results were derived from the breakdown of regulatory state 24, at a slightly improved regulatory quality. Regulatory state 31 (stereotypically hyperdeactivated regulation) correlated with both fatigue of the regulatory system after a strong previous overstress and a cognitive relief upon ending the stimulus phase. Regulatory state 37 (stereotypically hyperactivated regulation) appeared more often when the impact of stressors was increased.

The findings made in this thesis provide a variety of departure points for subsequent studies. A cooperation of the two disciplines –ethological behavioral observation of dogs and chronobiological regulatory diagnostics– appears to yield an added value for both subjects; i.e., chronobiology could provide valuable support in the examination of stress resistance at trainings for working dogs as well as for complementary behavioral analysis in the field of character testing.

11. Wo hält sich Ihr Hund überwiegend auf? Wie viele Stunden verbringt Ihr Hund pro Tag (24 Stunden) an diesen Plätzen?
- Haus
 - Zwinger
 - freilaufend auf dem Grundstück
 - andere (bitte angeben)
12. Lässt sich Ihr Hund gerne und überall streicheln? (Zutreffendes bitte ankreuzen)
- ja - von allen Familienmitgliedern
 - von Fremden
 - nein
13. Beschreiben Sie bitte den Charakter Ihres Hundes (Zutreffendes bitte ankreuzen; Mehrfachnennungen sind möglich)
- weiß ich nicht
 - leicht reizbar
 - aktiv
 - ängstlich/ nervös
 - ruhig/ ausgeglichen
 - gleichmütig/ phlegmatisch
 - selbstsicher
 - weitere Eigenschaften
14. Wann ist diese Charakterbeschreibung zutreffend?
- generell, in allen Situationen
 - überwiegend/ nur - gegenüber fremden Menschen
 - gegenüber neuen Geräuschen
 - in neuen Situationen
 - in unbekanntem Gegenden
 - auf neuem Untergrund (Fußabtreter, Laminat u.ä.)

Anh. 2a: Ergänzung zum Erhebungsbogen zur Erfassung von Änderungen (Berlin)

Besitzer: Vor- u. Zuname:

Hund: Name:

1. Trainiert Ihr Hund auf diesem Gelände?
 - a. ja
 - b. nein

2. Ereignete sich seit unserem letzten Treffen etwas Außergewöhnliches?
 - a. Lebenspartner
 - b. Zweithund
 - c. Umzug

3. War der Hund seit dem letzten Treffen krank/ ist er es derzeit?

4. Nimmt Ihr Hund irgendwelche Medikamente ein?

5. Ist Ihr Hund heute aufgrund von Tagesereignissen außergewöhnlich unruhig, nervös, unausgeglichen oder gestresst?

6. Wann war sein letzter Einsatz?

7. Wann wurde der Hund zuletzt gefüttert?

8. Wie beurteilen Sie den Charakter Ihres Hundes?
 - a. unsicher, scheu
 - b. vorsichtig, misstrauisch
 - c. defensiv, zeigt Flucht- oder Meideverhalten
 - d. phlegmatisch, teilnahmslos
 - e. ruhig, ausgeglichen
 - f. selbstsicher
 - g. neugierig, aufmerksam
 - h. offensiv, aggressiv
 - i. leicht reizbar

9. Kennt Ihr Hund
 - a. Gitterrosttreppen
 - b. Wackelbrett

Anh. 2b: Ergänzung zum Erhebungsbogen zur Erfassung von Änderungen (Cottbus)

Besitzer: Vor- u. Zuname:

Hund: Name:

1. War der Hund seit unserem letzten Treffen auf dem Gelände?
 - a. nein
 - b. ja, seltener als 1x im Monat
 - c. ja, des öfteren/ war in Pension/ lebt hier
2. Ereignete sich seit unserem letzten Treffen etwas Außergewöhnliches?
 - a. Trennung von Lebenspartner/Kinder
 - b. neue Person im nahen Umfeld hinzugekommen
 - c. Zweithund/ weiteres Haustier
 - d. Verlust von Zweithund o.ä.
3. War der Hund seit dem letzten Treffen krank/ ist er es derzeit?
4. Sind Sie/ ist der Hund umgezogen?
5. Ist Ihr Hund heute aufgrund von Tagesereignissen außergewöhnlich unruhig, nervös, unausgeglichen oder gestresst?
6. Wann wurde der Hund zuletzt gefüttert?
7. Wie beurteilen Sie den Charakter Ihres Hundes?
 - a. unsicher, scheu
 - b. vorsichtig, misstrauisch
 - c. defensiv, zeigt Flucht- oder Meideverhalten
 - d. phlegmatisch, teilnahmslos
 - e. ruhig, ausgeglichen
 - f. selbstsicher
 - g. neugierig, aufmerksam
 - h. offensiv, aggressiv
 - i. leicht reizbar
8. Kennt Ihr Hund
 - a. Gitterrosttreppen
 - b. Wackelbrett

Anh. 3: Erhebungsbogen „Gesundheitliche Voruntersuchung der Hunde“

Datum	
Name Besitzer	
Name Hund	
Körperinnentemperatur	
Kapilläre Wiederfüllungszeit	
Atemfrequenz	
Pulsfrequenz	
Auskultation Lunge	
Auskultation Herz	
Lahmheiten	
Äußere Verletzungen	
Pathologische Ausflüsse	
Lymphknoten	
Kastration	
Verhalten bei Untersuchung	

Anh. 4: Gruppeneinteilung der Hunde in Vormittags- und Nachmittagsprobanden

Stadt	Vormittagsgruppe	Nachmittagsgruppe
Cottbus	Aick Atze Basko G. Caesar K. Cooper Cora K. Dando Gerry Ginni Jana Jup Lorbas Luk Manfred Mira Palu Pancho Rasty Rocky Scharick Timmy Xena	Alex Apollo Bodo Casio Charlie Cora H. Emmi Ex Fahra Franka Ghana Hilde Lucie Nike Pascha Rex Sina Wendy Zeus Zorro Zottel
Berlin	Asko Basko K. Eve Gustav Heinrich Ken Pago Santos Zamb	Benny Carlos Easy Jule Lady

Anh. 5a: Erfasste Daten der Wetterstation in Cottbus

Datum	Messung	Uhrzeit	Temperatur °C	Luftfeuchte %	Luftdruck bar	Wind m/s	Windchill
18.04.06	1	-	-	-	-	-	-
	2	12:17	18,2	37	1005	0	-
	3	17:01	15,6	46	1005	0	14
19.04.06	1	08:07	15,1	46	1008	0	9
	2	12:05	21,3	62	1008	0	-
	3	17:45	17,4	60	1007	0	-
20.04.06	1	08:07	11,6	61	1007	0	11
	2	12:21	24,7	45	1007	0	-
	3	16:48	20,7	47	1007	0	-
24.04.06	1	08:15	16,1	52	1012	-	12
	2	11:24	15,6	59	1013	-	-
	3	17:15	20,9	61	1012	-	-
25.04.06	1	08:23	13,3	50	1012	-	-
	2	11:13	21,4	54	1011	3,1	-
	3	18:16	26,2	44	1009	-	-
26.04.06	1	09:07	16,8	45	1009	-	-
	2	11:11	21,9	45	1009	-	-
	3	17:35	22,1	54	1006	-	-
27.04.06	1	08:28	16,3	46	1008	-	-
	2	11:10	26,5	47	907	-	25
	3	18:25	19,3	50	878	-	19
28.04.06	1	-	-	-	-	-	-
	2	15:51	17,1	56	1007	-	15
	3	18:05	17,2	49	1005	-	-
02.05.06	1	09:00	14,5	49	1007	-	12
	2	11:35	17,2	58	1009	-	-
	3	17:13	21,4	54	1009	-	-

Anh. 5b: Erfasste Daten der Wetterstation in Berlin

Datum	Messung	Uhrzeit	Temperatur °C	Luftfeuchte %	Luftdruck bar	Wind m/s	Windchill
26.09.06	1	11:28	21,4	48	1009	0	22
	2	13:00	24,7	10	1009	0	25
	3	16:25	30,9	50	1009	0	31
27.09.06	1	09:00	16,6	61	1011	0	17
	2	11:30	17,4	51	1011	0	17
	3	16:40	22,3	58	1010	0	19
28.09.06	1	08:50	14,8	72	1009	0	15
	2	-	-	-	-	-	-
	3	17:03	21,3	10	1007	0	21
29.09.06	1	-	-	-	-	-	-
	2	16:30	29,5	10	1007	0	29
	3	-	-	-	-	-	-
02.10.06	1	08:35	15,3	66	1003	0	15
	2	11:05	20,4	60	1004	0	-
	3	18:05	20,8	53	1002	0	17
04.09.06	1	08:40	12,9	61	1001	0	13
	2	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-
05.09.06	1	-	-	-	-	-	-
	2	13:35	15,5	27	1013	0	16
	3	15:00	19,3	54	1012	0	20

Anh. 5c: Tagesmitteltemperaturen der neun Messtage in Cottbus und sieben Messtage in Berlin sowie die Durchschnitts-, Höchst- und Tiefsttemperatur der gesamten Studienzeit

Cottbus	Datum	Temperatur °C
	18.04.2006	16,5
	19.04.2006	17,8
	20.04.2006	19,4
	24.04.2006	18,4
	25.04.2006	21,8
	26.04.2006	20,7
	27.04.2006	20,4
	28.04.2006	17,2
	02.05.2006	18,6
	Durchschnittstemperatur	19,0
Berlin	26.09.2006	27,0
	27.09.2006	19,7
	28.09.2006	19,1
	29.09.2006	29,5
	02.10.2006	19,3
	04.09.2006	12,9
	05.09.2006	18,0
	Durchschnittstemperatur	20,8
gesamt	Durchschnittstemperatur	19,8
	Höchsttemperatur	29,5
	Tiefsttemperatur	12,9

Anh. 6: Ergebnis der Datenerfassung mittels Photometer Light Meter LX-1108, FA Voltcraft (Q145339) in Berlin*

Hund	Lux ohne Schirm	Lux mit Schirm
Zamb	71000	64000
Heinrich	37000	40000
Ken	29000	21000
Eve	1220	1400
Easy	5600	5800
Asko	3900	3700
Jule	5700	6100
Benny	5900	6100
Lady	3800	3100
Basko	2350	2900
Pago	2400	3100
Santos	7300	8300
Gustav	4000	5000
Carlos	4500	5000

(*Messergebnisse der Photometrie aus Cottbus unvollständig)

Anh. 7a: Eingabeliste für die Verhaltenssoftware Interact® erfasster Ethogrammelemente der Bereiche Körperhaltung, Komfortverhalten, Mimik, Lautgebungsverhalten, Metabolisches Verhalten, Explorationsverhalten und Interaktion mit dem Besitzer

Körperhaltung	Mimik	Metabolisches Verhalten
Stehen gestreckt	Ohrbasis vorne	Saufen
Stehen hinten eingeknickt	Ohrbasis hinten	Futterfressen
Stehen vorne eingeknickt	Ohrbasis seitlich	Urinabsetzen
Stehen auf drei Beinen	Ohrbasis oben	Kotabsetzen
Stehen auf Hintergliedmaßen	Ohrbasis unten	Würgen
Sitzen	Ohrmuschel vorne offen	Scharren
Liegen aufrecht	Ohrmuschel seitlich offen	Graskauen
Liegen seitlich	Ohrmuschel hinten offen	
Liegen auf Seite	Ohrmuschel unten offen	Explorationsverhalten
Liegen auf Rücken	Ohrmuschel vorne geschlossen	Schnuppern
Liegen gekrümmt	Ohrmuschel seitlich geschlossen	Objektbenagen
Schwanz hängend	Ohrmuschel hinten geschlossen	
Schwanz waagrecht	Ohren angelegt	Interaktion mit dem Besitzer
Schwanz über Rücken	Ohren beide verschieden	Stimme Besitzer
Schwanzwedeln	Ohrenzucken	Ermutigung durch Besitzer
Schwanzspitzenwedeln	Ohren nicht beurteilbar	Hund berühren
Schwanz steif	Nase glatt	Unfreundl. Einwirken auf Hund
Schwanz eingeklemmt	Nase gekraust	Erscheinen des Besitzes
Vorderkörpertiefstellung	Nase nicht beurteilbar	Kopf dem Besitzer zugewandt
Hund außer Sicht	Augenweiß sichtbar	Kopf dem Besitzer abgewandt
Kopfhaltung erhoben	Augenblinzeln	Hund sucht Körperkontakt
Kopfhaltung gerade	Augen nicht beurteilbar	Hochspringen am Besitzer
Kopfhaltung hängend	Mundspalte offen rund	Belecken des Besitzers
Kopfhaltung schräg	Mundspalte offen spitz	Pföteln
Kopfhaltung hochgereckt	Mundspalte geschlossen rund	Leine locker
Kopfhaltung Streckhals	Mundspalte geschlossen spitz	Leine unter Zug
Kopfhaltung liegt auf	Mundspalte nicht beurteilbar	Leinenzug Besitzer
	Hund trägt Maulkorb	Leinenzug Hund
Komfortverhalten	Zähneblecken	Leinenruck
Sich-Schütteln		ohne Leine
Naselecken	Lautgebungsverhalten	In-die-Leine-Beißen
Schnauzelecken	Bellen	Hund passiv bewegt
Schmatzen	Heulen	
Niesen	Fiepen	
Gähnen	Jaulen	
Hecheln	Knurren	
Sich-Strecken	Winseln	
Körperlecken/-putzen		
Sich-Benagen		
Sich-Kratzen		
Sich-Wälzen		
Sich-Aufbäumen		

Anh. 7b: Eingabeliste für die Verhaltenssoftware Interact® erfasster Ethogrammelemente der Bereiche Stressor-assoziiertes Verhalten und Umgebungsinformationen

Stressor-assoziiertes Verhalten	Umgebung
Sich-Umwenden zum Stressor	Stimme fremd
Passieren des Stressors	Person agiert auf Nebenplatz
Teilkontakt Gitterrosttreppe/Wackelbrett	Person agiert auf Testplatz im Nahfeld
Vollkontakt Gitterrosttreppe/Wackelbrett	Person agiert auf Testplatz im Kontaktfeld
Fehltreten auf Gitterrosttreppe	Lautäußerung anderer Hunde
	Hunde agieren auf Nebenplatz
	unbelebte Umwelt
	Regen
	Sturm
	Glockengeläut
	Schirm

Kopfhaltung erhoben: Beim stehenden oder sich in Bewegung befindenden Hund wurde die Kopfhaltung als erhoben registriert, wenn er oberhalb der Rückenlinie getragen wurde. Im Sitz gilt diese Bezeichnung, wenn der Hals eine Verlängerung der Rückenlinie darstellte.

Kopfhaltung gerade: Im Stehen oder in Bewegung bildete hier der Hals und der Kopf eine Verlängerung der Rückenlinie. Im Sitz wurde der Kopf als gerade bewertet, wenn der Hals waagrecht getragen wurde.

Kopfhaltung hängend: Ein als hängend registrierter Kopf wurde unterhalb der Rückenlinie getragen, im Sitz bedeutet dies eine abwärts geneigte Hals-Kopf-Linie.

Kopfhaltung Streckhals: Als Streckhals wurde eine Kopfhaltung bezeichnet, wenn der Kopf derart erhoben getragen wurde, dass der Nasenrücken zur Nasenspitze hin aufsteigend verläuft (z.B. Blickkontakt mit dem Besitzer oder Meideverhalten an der Gitterrosttreppe).

Anh. 8: Ausgeschiedene Ethogrammelemente und Umgebungsinformationen

Mimik	Mimik	Körperhaltung
Ohrbasis vorne	Augenweiß sichtbar	Vorderkörpertiefstellung
Ohrbasis hinten	Augenblinzeln	Kopfhaltung schräg
Ohrbasis seitlich	Augen nicht beurteilbar	
Ohrbasis oben	Mundspalte offen rund	Lautgebungsverhalten
Ohrbasis unten	Mundspalte offen spitz	Jaulen
Ohrmuschel vorne offen	Mundspalte geschlossen rund	Winseln
Ohrmuschel seitlich offen	Mundspalte geschlossen spitz	
Ohrmuschel hinten offen	Mundspalte nicht beurteilbar	Umgebung
Ohrmuschel unten offen	Hund trägt Maulkorb	Person agiert auf Nebenplatz
Ohrmuschel vorne geschlossen	Zähneblecken	Lautäußerung anderer Hunde
Ohrmuschel seitlich geschlossen		Hunde agieren auf Nebenplatz
Ohrmuschel hinten geschlossen	Interaktion mit dem Besitzer	unbelebte Umwelt
Ohren angelegt	In-die-Leine-Beißen	Regen
Ohren beide verschieden		Sturm
Ohrenzucken	Komfortverhalten	Explorationsverhalten
Ohren nicht beurteilbar	Sich-Strecken	Objektbenagen
Nase glatt	Sich-Wälzen	
Nase gekraust	Niesen	
Nase nicht beurteilbar		

Anh. 9: Technische Daten der SMARD-Watch[®] nach (Balzer, 2004)

Messparameter: Herzfrequenz

Pulsfrequenz
Elektromyogramm
Hautpotential
Hautwiderstand
Hauttemperatur
Konvektionstemperatur

Messbedingungen: in Ruhe und in Bewegung

Hardware:

Sensor: Quasi-1-Punkt-Sensor

Biofeedback: akustisch

Messart: offline oder online

Abtastraten: 1 sec (Elektromyogramm, Hautpotential, Hautwiderstand, Hauttemperatur,
Konvektionstemperatur);
10 sec (Herzfrequenz, Pulsfrequenz)

Speicherart: Flash Card

Speicherkapazität: 32 Megabyte, 13 Tage

Abmaße Sensor: 48x65x18 mm

Masse Sensor: ca. 125 g

Abmaße Recorder: 95 x 140 x 25 mm

Masse Recorder: ca. 350 g

Software:

Regulationsanalysen: Zeitreihenanalyse (Trendfunktion, Dynamikfunktion, Stabilitätsfunktion,
Regulationszustand, Regulationsfunktion, Synchronisationsfunktion)

Datenübertragung:

Sensor ↔ Recorder: Verbindungskabel

Recorder ↔ PC: Verbindungskabel

Anh. 10: Prozentuale Aufttrittshäufigkeit einzelner Verhaltensmerkmale von 17 Hunden mit kognitiv überwiegend guter deaktivierter Regulation (GD), deren Besitzer sowie der Umwelteinflüsse gegenüber 40 Hunden mit andersartiger kognitiver Regulation während der Reizphase

Prozentuales Auftreten der Verhaltensmerkmal	Hautpotential		
	RZ >31% GD n=17 Hunde	andere n=40 Hunde	Zu- und Abnahme der Verhaltensmerkmale
Stehen mit gestreckten Gelenken	1,8	2,7	-0,9
Stehen mit eingeknickten Gelenken	1,0	1,7	-0,7
Stehen auf den Hintergliedmaßen	0,3	0,2	0,1
Sitzen	4,5	3,9	0,6
Schwanzhaltung tief	63,4	68,7	-5,3
Schwanzhaltung hoch	30,1	24,7	5,4
Schwanzbewegung wedelnd tief	21,9	11,8	10,1
Schwanzbewegung wedelnd hoch	25,5	22,2	3,3
Kopfhaltung hoch	71,9	66,9	5,0
Kopfhaltung tief	26,5	30,1	-3,6
Schritt, Trab, Galopp	89,0	87,4	1,6
Hüpfen, Springen, Hochspringen	1,9	1,3	0,6
Auf-der-Stelle-, Seit-, Rückwärts-Treten	1,5	1,4	0,1
Sich-Drehen	11,9	9,0	2,9
Sich-Erschrecken	1,3	0,8	0,5
Schnuppern	2,8	3,5	-0,7
Lautäußerung	0,8	0,5	0,3
Licking Intention	6,6	6,3	0,3
Sich-Schütteln	0,5	0,6	-0,1
Hecheln	55,7	60,8	-5,1
Gähnen	0,0	0,1	-0,1
Distanzverkürzendes Verhalten	1,9	4,0	-2,1
Kopf dem Besitzer zugewandt	11,3	12,5	-1,2
Leine locker	75,8	72,0	3,8
Leinenzug durch den Hund	13,5	12,1	1,4
Leinenzug durch den Besitzer	6,5	11,6	-5,1
Besitzer positiv/neutral	10,3	13,1	-2,8
Negative Einwirkung durch den Besitzer	1,9	1,3	0,6
Stressorkontakt	14,7	15,7	-1,0
Passieren des Stressors	12,6	14,3	-1,7
Sich-Umwenden zum Stressor	1,7	1,3	0,4
belebte Umwelt	8,5	8,8	-0,3

Anh. 11a: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation der Hündin **Hilde** während der Reizphase

Position / Verhalten	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
10sec vor Start: Schritt, Kopfhalt. hoch, Schwanzhalt. hoch, Schwanzb. wed., He- cheln, negative Einwirkung auf Hd. (Leinenruck)	RZ 25 (2sec)→RZ 26 (1sec)	RZ 42 (2sec)→RZ 32 (6sec)	RZ 34 (11sec)
5x negative Einwirkung auf Hd. (Leinenruck)	RZ 26→RZ 46 (12sec)		
Licking Intention		RZ 32→RZ 44 (1sec)	
negative Einwirkung auf Hd. (Leinenruck)		RZ 44→RZ 33 (3sec)	
Start: Sich-Umwenden	RZ 46	RZ 33→ RZ 23 (4sec)	RZ 34→ RZ 17 (2sec) → RZ 31 (13sec) ÜH
Orientierungsreaktion	RZ 46→RZ 37 (10sec)		
Glocke: Glockengeläut, Sich-Erschrecken, Ende Hecheln, Kopfhalt. hoch → tief, Schwanzhalt. hoch → tief, Schwanzb. wed. → ruh.,	RZ 37	RZ 23→ RZ 43 (2sec)	RZ 31
Schritt → Stehen eingeknickt, Leine locker → Zug Hd.			
Stehen eingeknickt → Schritt		RZ 43→RZ 24 (7sec)	
Ende Stressorpassage, Kopfhalt. tief → hoch, Stimme Bes., Beginn Hecheln	RZ 37	RZ 24	RZ 31
Sich-Umwenden zu Stres- sor	RZ 37→RZ 66 (1sec) →RZ 55 (1sec)	RZ 24→RZ 45 (2sec)	RZ 31→RZ 34 (27sec)
Stimme Bes.	RZ 55→RZ 64 (1sec)	RZ 45→RZ 24 (1sec)	
	RZ 64→RZ 55 (3sec)	RZ 24→RZ 54 (1sec) →RZ 24 (2sec)	
Wende Eckfahne: Sich-Drehen, Sich- Umwenden zu Stressor, Leine locker →Zug Bes.	RZ 55→ RZ 64 (1sec) →RZ 55 (1sec)	RZ 24→ RZ 45 (2sec)	RZ 34
Stimme Bes.	RZ 55→RZ 44 (7sec)	RZ 45→RZ 66 (1sec) →RZ 37 (7sec)	
Gitterrosttreppe: Kopfhalt. hoch → tief → hoch, Ende Hecheln, Sich-Drehen	RZ 44	RZ 37	RZ 34
Sich-Drehen, Schritt → Stehen eingeknickt, Kopfhalt. hoch → tief			

Fortsetzung Anh. 11a: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation der Hündin **Hilde** während der Reizphase

<u>1. taktiler Kontakt Stressor</u> Stehen eingeknickt → Auf-der-Stelle-Treten, Schwanzb. ruh. → wed., Abwenden von Stressor, Abwenden von Bes., Kopfhalt. tief → hoch	RZ 44→ RZ 54 (5sec)	RZ 37	RZ 34
Ende Stressorkontakt, Auf-der-Stelle-Treten → Stehen eingeknickt		RZ 37→RZ 44 (6sec)	
Stehen eingeknickt → Schritt, Leine locker →Zug Bes. Kopfhalt. hoch → tief Licking Intention,			
<u>2. taktiler Kontakt Stressor</u> Schritt → Stehen eingeknickt, nega- tive Einwirkung auf Hd. (Zug auf Hindernis), Kopfhalt. tief → hoch	RZ 54→ RZ 43 (1sec) →RZ 34 (16sec)	RZ 44	RZ 34
Ende Stressorkontakt, Stehen eingeknickt → Auf-der-Stelle-Treten → Schritt, Abwenden von Stressor, Abwenden von Bes.		RZ 44→RZ 37 (12sec)	
<u>3. taktiler Kontakt Stressor</u> Kopfhalt. hoch → tief	RZ 34	RZ 37	RZ 34→ RZ 45 (6sec)
Ende Stressorkontakt, Schritt → Stehen eingeknickt, Kopfhalt. tief → hoch, Beginn Hecheln			
Stehen eingeknickt → Sitzen, 3x Licking Intention			
Sitzen → Schritt, Kopfhalt. hoch → tief			
<u>4. taktiler Kontakt Stressor</u> Schritt → Auf-der-Stelle-Treten, Kopfhalt. tief → hoch, Ende Hecheln, negative Einwirkung auf Hd. (Zug auf Hindernis)	RZ 34	RZ 37→ RZ 45 (1sec)	RZ 45→ RZ 54 (4sec)

Fortsetzung Anh. 11a: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation der Hündin **Hilde** während der Reizphase

Ende Stressorkontakt, Auf-der-Stelle-Treten → Stehen eingeknickt → Sitzen, Fiepen		RZ 45→RZ 46 (5sec)	
<u>5. taktiler Kontakt Stressor</u> negative Einwirkung auf Hd. (Zug auf Hindernis), Sitzen → pass. bewegt, Fiepen	RZ 34→ RZ 24 (4sec)	RZ 46	RZ 54
negative Einwirkung auf Hd. (Zug auf Hindernis), passiv bewegt → Stehen eingeknickt, Schwanzb. wed. → ruh.			RZ 54→RZ 44 (1sec) →RZ 4 (1sec)
Ende Stressorkontakt, Passage neben Stressor, Stehen eingeknickt → Schritt, Kopfhalt. hoch → tief, Stimme Bes., Beginn Hecheln	RZ 24→RZ 14 (1sec)	RZ 46→RZ 31 (1sec) →RZ 34 (6sec)	RZ 4→RZ 2 (1sec) →RZ 44 (1sec)
Kopfhalt. tief → hoch	RZ 14→RZ 25 (2sec)		RZ 44→RZ 23 (1sec)
Schritt eingeknickt, Ohrwurz. hinten unten, Hecheln	RZ 25→RZ 6 (1sec) →RZ 2 (1sec) →RZ 35 (1sec) →RZ 6 (1sec) →RZ 23 (1sec) →RZ 44 (11sec)	RZ 34→RZ 24 (5sec) →RZ 43 (1sec) →RZ 24 (2sec) →RZ 43 (12sec)	RZ 23→RZ 54 (3sec) →RZ 43 (12sec)
Wende Eckfahne: Sich-Drehen	RZ 44→ RZ 54 (4sec)	RZ 43	RZ 43→ RZ 54 (4sec)
Annäherung an Stressor	RZ 54→RZ 45 (5sec) →RZ 34 (12sec)	RZ 43→RZ 33 (7sec) →RZ 44 (4sec)	RZ 54→RZ 45 (1sec) →RZ 36 (18sec)
Wackelbrett: Taktile Kontakt Stressor, Kopfhalt. hoch → tief, Ende Hecheln	RZ 34	RZ 44→ RZ 55 (2sec)	RZ 36
Ende Stressorkontakt, Kopfhaltung tief → hoch, Beginn Hecheln		RZ 55→RZ 44 (1sec)	
Kopf Bes. zugewandt	RZ 34→RZ 45 (5sec)	RZ 44→RZ 55 (1sec) →RZ 26 (1sec)	RZ 36→RZ 45 (7sec)
Orientierungsreaktion, Erblicken Stressor Schirm	RZ 45→RZ 56 (4sec)	RZ 26→RZ 46 (30sec)	
Orientierungsreaktion, Erblicken Stressor Schirm			RZ 45→RZ 24 (2sec)
Annäherung Eckfahne	RZ 56→RZ 46 (6sec)		RZ 24→RZ 43 (5sec)
Wende Eckfahne: Sich-Drehen, Abwenden von Stressor	RZ 46→ RZ 55 (1sec)	RZ 46	RZ 43→ RZ 23 (7sec)
Abwenden von Stressor	RZ 55→RZ 44 (14sec)		

Fortsetzung Anh. 11a: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation der Hündin **Hilde** während der Reizphase

Schirm: Öffnung des Schirms, Sich-Erschrecken, Ende Hecheln, Schritt → Seitw.-Treten → Stehen eingeknickt, Licking Intention, Leine locker → Zug Hd.	RZ 44	RZ 46	RZ 23→ RZ 32 (5sec)
Stehen eingeknickt → Schritt, Kopfhalt. hoch → tief, Leinenzug Hd. → Bes.			
Stimme Bes.			RZ 32→RZ 44 (1sec)
Licking Intention			RZ 44→RZ 32 (7sec)
Stressorpassage, Kopfhalt. tief → hoch			
Sich-Umwenden zu Stressor	RZ 44→RZ 55 (1sec)	RZ 46→RZ 56 (1sec)	
Ende Stressorpassage, Beginn Hecheln	RZ 55→RZ 46 (2sec) →RZ 35 (15sec)	RZ 56→RZ 45 (1sec) →RZ 54 (1sec) →RZ 24 (1sec)	RZ 32→RZ 44 (1sec) →RZ 74 (1sec)
Sich-Umwenden zu Stressor		RZ 24→RZ 14 (2sec) →RZ 34 (2sec) →RZ 24 (9sec)	RZ 74→RZ 42 (11sec) →RZ 53 (1sec)
Ende:	RZ 35→ RZ 46 (5sec)	RZ 24→ RZ 66 (3sec)	RZ 53→ RZ 42 (1sec)
10sec nach Ende:			RZ 42→RZ 33 (3sec)
Kopfhalt. hoch → tief, Ende Hecheln, Schnuppern	RZ 46→RZ 66 (1sec) →RZ 26 (1sec) →RZ 46 (3sec)	RZ 66→RZ 46 (6sec)	RZ 33→RZ 23 (1sec) →RZ 2 (2sec) →RZ 24 (3sec)

Bes. = Besitzer; Distanzverkürz. gg. Bes. = distanzverkürzendes Verhalten gegenüber dem Besitzer; Hd. = Hund; Hgm. = Hintergliedmaßen; Kopfb. = Kopfbewegung; Kopfhalt. = Kopfhaltung; Ohrwurz. = Ohrwurzel; Rückw. = Rückwärts; ruh. = ruhend; Schwanzb. = Schwanzbewegung; Schwanzhalt. = Schwanzhaltung; Seitw. = Seitwärts; ÜH = Überlastungshemmung; wed. = wedeln

Anh. 11b: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden Santos während der Reizphase

Position / Verhalten	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
10sec vor Start: Sitzen → Schritt, Kopfhaltung tief, Schwanzhalt. tief, Schwanzb. ruh., Leine locker	RZ 53 (1sec)→RZ 34 (10sec)	RZ 34 (2sec)	RZ 44 (1sec)→RZ 16 (1sec)
Sich-Drehen		RZ 34→RZ 43 (2sec)	RZ 16→RZ 37 (3sec)
Schritt → Sitzen, Kopfhalt. tief → hoch		RZ 43→RZ 34 (2sec)	
4x Licking Intention, Hund streicheln		RZ 34→RZ 23 (11sec)	RZ 37→RZ 66 (1sec) →RZ 26 (1sec) →RZ 16 (2sec)
			RZ 16→RZ 36 (2sec)
Start: Sitzen → Schritt	RZ 34	RZ 23	RZ 36
Sich-Drehen, Licking Intention	RZ 34→RZ 43 (4sec)		RZ 36→RZ 45 (6sec)
Sich-Schütteln, Schwanzb. ruh. → wed. → ruh.	RZ 43→RZ 34 (8sec)		
Glocke: Glockengeläut, Licking Intention	RZ 34	RZ 23→ RZ 44 (2sec) →RZ 55 (3sec)	RZ 45→ RZ 36 (5sec)
Ende Stressorpassage, Hochspringen, gestreckter Hals, Blickkontakt Hd. Bes.	RZ 34→RZ 17 (5sec)	RZ 55→RZ 44 (1sec) →RZ 55 (3sec)	RZ 36→RZ 72 (1sec) →RZ 54 (3sec)
Streicheln des Hundes, Hochspringen, Distanz- verkürz. gg. Bes.		RZ 55→RZ 36 (11sec)	RZ 54→RZ 43 (5sec)
Licking Intention, Dis- tanzverkürz. gg. Bes.	RZ 17→RZ 43 (1sec) → RZ 34 (6sec)		
Wende Eckfahne: Sich-Drehen	RZ 34	RZ 36	RZ 43→ RZ 12 (1sec) → RZ 52 (4sec)
Kopfhalt. hoch → tief, Licking Intention	RZ 34→RZ 43 (3sec)		RZ 52→RZ 31 (2sec)
Gitterrosttreppe: Taktile Kontakt Stressor, ↑Schrittgeschwindigkeit, Leine locker → Zug Bes.,	RZ 43→ RZ 53 (3sec)	RZ 36→ RZ 15 (1sec) → RZ 53 (8sec)	RZ 31→ RZ 42 (1sec) → RZ 31 (1sec)
Ende Stressorpassage, Schritt → Springen, Sich-Drehen, Kopfhalt. tief → hoch, Licking Intention	RZ 53→RZ 22 (2sec)		RZ 31→RZ 42 (10sec)
Schwanzb. ruh. → wed., Distanzverkürz. gg. Bes.			
Springen → Schritt, Schwanzhalt. tief → hoch	RZ 22→RZ 53 (1sec)		

Fortsetzung Anh. 11b: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden Santos während der Reizphase

Schritt → Springen → Schritt, Schwanzhalt. hoch → tief	RZ 53→RZ 22 (2sec)		
Schwanzhalt. tief → hoch, Kopfhalt. hoch → tief, Beginn Hecheln	RZ 22→RZ 31 (1sec)	RZ 53→RZ 31 (21sec)	
Schwanzhalt. hoch → tief, Ende Hecheln	RZ 31→RZ 53 (1sec)		
Kopfhalt. tief → hoch → tief	RZ 53→RZ 22 (2sec)		
Wende Eckfahne: Sich-Drehen, Schnuppern, Licking Intention, Kopfhalt. tief → hoch, Schwanzb. wed. → ruh.	RZ 22→ RZ 42 (2sec) →RZ 31 (3sec) →RZ 42 (2sec)	RZ 31	RZ 42→ RZ 11 (3sec)
Beginn Hecheln			RZ 11→RZ 53 (1sec) →RZ 13 (1sec) →RZ 53 (2sec)
Stimme Bes., Leine locker → Zug Hd.	RZ 42→RZ 53 (1sec)		RZ 53→RZ 24 (21sec)
Leinenzug Hd. → Bes., Licking Intention	RZ 53→RZ 44 (2sec)		
negative Einwirkung auf Hd. (Leinenruck), Kopfhalt. hoch → tief → hoch	RZ 44→RZ 37 (9sec)		
Wackelbrett: Taktile Kontakt Stressor, ↑Schrittgeschwindigkeit, Kopfhalt. hoch → tief, Leine locker → Zug Hd. Schwanzb. ruh. → wed.	RZ 37	RZ 31	RZ 24
Ende Stressorkontakt, Schwanzhalt. tief → hoch, Kopfhalt. tief → hoch, Beginn Hecheln			
negative Einwirkung auf Hd. (Leinenruck), Kopf- halt. hoch → tief, Schwanzhalt. hoch → tief		RZ 31→RZ 22 (7sec)	
Kopfhalt. tief → hoch Schwanzb. wed. → ruh.	RZ 37→RZ 46 (1sec) →RZ 37 (2sec)		
Ende Hecheln, Kopf Bes. zugewandt, Seitw.-Treten → Hüpfen	RZ 37→RZ 45 (15sec)	RZ 22→RZ 43 (1sec)	
Hüpfen → Schritt, Kopfhalt. hoch → tief		RZ 43→RZ 62 (2sec)	

Fortsetzung Anh. 11b: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden Santos während der Reizphase

Sich-Schütteln, Kopfhalt. tief → hoch, Leine locker → Zug Hd. Schwanzhalt. tief → hoch, Schwanzb. ruh. → wed.		RZ 62→RZ 53 (2sec)	
Kopfhalt. hoch → tief			RZ 24→RZ 34 (12sec)
Wende Eckfahne: Sich-Drehen, Kopfhalt. tief → hoch, Schwanzhalt. hoch → tief	RZ 45	RZ 53→ RZ 35 (3sec)	RZ 34
Schritt → Auf-der-Stelle-Treten → Stehen eingeknickt, Licking Intention, Dis- tanzverkürz. gg. Bes., Stimme Bes.		RZ 35→34 (2sec)	
Stehen eingeknickt → Sitzen, Schwanzb. wed. → ruh., Beginn Hecheln, Distanzverkürz. gg. Bes., Licking Intention	RZ 45→RZ 54 (3sec) →RZ 44 (1sec)	RZ 34→RZ 35 (6sec) →RZ 34 (1sec)	
Sitzen → Schritt, Sich-Drehen	RZ 44→RZ 37 (8sec)	RZ 34→RZ 35 (1sec) →RZ 31 (1sec) ÜH	RZ 34→RZ 14 (3sec)
Sich-Drehen		RZ 31→RZ 43 (1sec) →RZ 17 (2sec)	RZ 14→RZ 54 (3sec)
Schirm: Öffnung des Schirms, Sich-Erschrecken, Schritt → Seitw.-Treten, Leine locker → Zug Hd. Schwanzb. ruh. → wed.	RZ 37	RZ 17→ RZ 31 (19sec) ÜH	RZ 54→ RZ 45 (1sec)
Schwanzb. wed. → ruh.			RZ 45→RZ 37 (7sec)
Seitw.-Treten → Schritt, Schwanzb. ruh. → wed.	RZ 37→RZ 53 (6sec)		
Ende Stressorpassage, Stimme Bes., Distanzver- kürz. gg. Bes., Schritt → Springen, Ende Hecheln			
Springen → Schritt	RZ 53→RZ 44 (1sec)		RZ 37→RZ 44 (1sec)
Distanzverkürz. gg. Bes.			RZ 44→RZ 53 (6sec)
Schwanzb. wed. → ruh.	RZ 44→RZ 37 (10sec)		
Schritt → Sitz			RZ 53→RZ 44 (2sec)
Ende: Sich-Drehen	RZ 37	RZ 31	RZ 44→ RZ 33 (3sec)

Fortsetzung Anh. 11b: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden **Santos** während der Reizphase

10sec nach Ende: Sitzen → Stehen auf Hgm. Hochspringen an Bes., Distanzverkürz. gg. Bes., Schwanzhalt. tief → hoch, Schwanzb. ruh. → wed.			
Stehen auf Hgm. → Springen		RZ 31→42 (6sec)	
Sich-Drehen, Spielen, Licking Intention	RZ 37→ RZ 45 (7sec)		RZ 33→RZ 23(7sec)
Springen → Schritt			
Schwanzhalt. hoch → tief, Beginn Hecheln		RZ 42→RZ 23 (2sec)	

Bes. = Besitzer; Distanzverkürz. gg. Bes. = distanzverkürzendes Verhalten gegenüber dem Besitzer; Hd. = Hund; Hgm. = Hintergliedmaßen; Kopfb. = Kopfbewegung; Kopfhalt. = Kopfhaltung; Ohrwurz. = Ohrwurzel; Rückw. = Rückwärts; ruh. = ruhend; Schwanzb. = Schwanzbewegung; Schwanzhalt. = Schwanzhaltung; Seitw. = Seitwärts; ÜH = Überlastungshemmung; wed. = wedeln

Anh. 11c: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden **Charlie** während der Reizphase

Position / Verhalten	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
10sec vor Start: Schritt, Leine locker, Kopfhalt. hoch, Schwanz- halt. tief, Schwanzb. ruh.	RZ 37 (27sec)	RZ 62 (2sec)→RZ 22 (3sec)	RZ 35 (3sec)→RZ 25 (9sec)
Sich-Drehen		RZ 22→RZ 62 (1sec) →RZ 22 (1sec)	
Kopfhalt hoch → tief		RZ 22→RZ 23 (2sec)	
Schritt → Stehen eingeknickt, Kopf- halt tief → hoch, Licking Intention		RZ 23→RZ 2 (4sec)	
Start: Stehen eingeknickt → Auf-der-Stelle-Treten, Beginn Hecheln, Stimme fremd	RZ 37	RZ 2	RZ 25
Auf-der-Stelle-Treten → Schritt, Kopfhalt. hoch → tief Ende Hecheln, Pfotenwi- schen		RZ 2→RZ 23 (2sec)	RZ 25→RZ 26 (1sec) →RZ 6 (1sec)
Licking Intention		RZ 23→RZ 22 (1sec)	RZ 6→RZ 44 (2sec)
Beginn Hecheln		RZ 23→RZ 53 (3sec)	RZ 44→RZ 53 (4sec)
Schirm: Erblickt Stressor, Kopfhalt. tief → hoch,			

Fortsetzung Anh. 11c: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden **Charlie** während der Reizphase

Öffnung Schirm, Sich-Erschrecken, Schritt → Springen, Ende Hecheln, Schwanzb. ruh. → wed.	RZ 37	RZ 53→ RZ 24 (1sec)	RZ 53
Springen → Schritt		RZ 24→RZ 56 (1sec)	RZ 53→RZ 54 (1sec)
4x Licking Intention Schwanzb. wed. → ruh.		RZ 56→RZ 43 (2sec)	RZ 54→RZ 33 (1sec) →RZ 67 (1sec)
		RZ 43→RZ 14 (1sec)	RZ 67→RZ 52 (3sec)
Stressorpassage, Sich-Umwenden zu Stressor		RZ 14→RZ 43 (1sec)	
↑Schrittgeschwindigkeit, Beginn Hecheln		RZ 43→RZ 64 (1sec)	
Blickkontakt Hd. Bes.		RZ 64→RZ 43 (1sec)	RZ 52→RZ 23 (2sec)
Blickkontakt Hd. Bes.	RZ 37→RZ 46 (13sec)	RZ 43→RZ 32 (1sec)	
		RZ 32→RZ 55 (2sec)	RZ 23→RZ 24 (12sec)
Stimme Bes.		RZ 55→RZ 54 (6sec)	
Wende Eckfahne: Sich-Drehen, Ende Hecheln, Blickkontakt Hd. Bes., Licking Intention	RZ 46	RZ 54	RZ 24
Blickkontakt Hd. Bes., Beginn Hecheln		RZ 54→RZ 44 (4sec)	
Stimme Bes., Ende Hecheln ↑Schrittgeschwindigkeit, Annäherung an Stressor			
Gitterrosttreppe: taktile Kontakt Stressor, Kopfhalt. hoch → tief, Schnuppern, Schwanzhalt. tief → hoch	RZ 46→ RZ 36 (1sec)	RZ 44→ RZ 42 (19sec)	RZ 24→ RZ 66 (3sec)
Ende Stressorpassage, Kopfhalt. tief → hoch, Stimme Bes.	RZ 36→RZ 26 (1sec)		
Kopfhalt. hoch → tief Beginn Hecheln, Schwanzb. ruh. → wed.	RZ 26→RZ 46 (12sec)		
Ende Stressorkontakt, Ende Hecheln			RZ 66→RZ 54 (6sec)
Blickkontakt Hd. Bes., Distanzverkürz. gg. Bes., Streicheln des Hundes, Kopfhalt. tief → hoch			
Schwanzb. wed. → ruh., Schwanzhalt. hoch → tief			
Blickkontakt Hd. Bes.			RZ 54→RZ 53 (8sec)

Fortsetzung Anh. 11c: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden **Charlie** während der Reizphase

Beginn Hecheln			
	RZ 46→RZ 35 (6sec)		
Wende Eckfahne: Sich-Drehen, Leine locker → Zug Hd. → Zug Bes., Blickkontakt Hd. Bes.	RZ 35	RZ 42	RZ 53→ RZ 42 (3sec)
Ende Hecheln, Licking Intention			
Beginn Hecheln		RZ 42→RZ 53 (2sec)	
	RZ 35→RZ 25 (1sec) →RZ 43 (1sec) →RZ 33 (15sec)	RZ 53→RZ 43 (3sec)	RZ 42→RZ 33 (3sec) →RZ 43 (1sec)
Blickkontakt Hd. Bes.		RZ 43→RZ 54 (5sec)	RZ 43→RZ 33 (5sec)
Stimme Bes., Ende Hecheln, Licking Intention, Annäherung an Stressor,		RZ 54→RZ 24 (1sec)	RZ 33→RZ 43 (14sec)
Schnuppern, Kopfhalt. hoch → tief		RZ 24→RZ 54 (1sec)	
Wackelbrett: taktiler Kontakt Stressor, Licking Intention, Schwanzhalt. tief → hoch	RZ 33	RZ 54→ RZ 24 (6sec)	RZ 43
Ende Stressorpassage, Schwanzhalt. hoch → tief, Kopfhalt. tief → hoch, Stimme Bes., Blickkontakt Hd. Bes., Distanzverkürz. gg. Bes., Beginn Hecheln			
Ende Hecheln	RZ 33→RZ 44 (4sec)	RZ 24→RZ 43 (2sec)	
Blickkontakt Hd. Bes.		RZ 43→RZ 23 (1sec) →RZ 33 (3sec)	
Kopfhalt. hoch → tief, Schnuppern	RZ 44→RZ 6 (2sec)		
Kopfhalt. tief → hoch	RZ 6→RZ 36 (2sec)	RZ 33→RZ 53 (1sec) →RZ 42 (7sec)	RZ 43→RZ 54 (2sec)
Wende Eckfahne: Sich-Drehen, Beginn Hecheln, Blickkontakt Hd. Bes.	RZ 36→ RZ 26 (1sec) →RZ 36 (1sec) →RZ 26(9sec)	RZ 42	RZ 54→ RZ 45 (5sec)
Orientierungsreaktion, Licking Intention, Ende Hecheln, Annäherung an Stressor		RZ 42→RZ 31 (3sec)	RZ 45→RZ 36 (24sec)
Glocke: Glockengeläut, Sich- Erschrecken, Schritt → Rückw.-Treten → Schritt	RZ 26	RZ 31	RZ 36

Fortsetzung Anh. 11c: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden **Charlie** während der Reizphase

Stressorpassage, Sich-Umwenden zu Stressor, Blickkontakt Hd. Bes., Beginn Hecheln, Leine locker → Zug Hd.		RZ 31→RZ 42 (2sec)	
Ende Stressorpassage, Stimme Bes., ↑Schrittgeschwindigkeit, Blickkontakt Hd. Bes.	RZ 26→RZ 45 (3sec)	RZ 42→RZ 31 (18sec)	
	RZ 45→RZ 54 (2sec)		
Ende Hecheln	RZ 54→RZ 45 (1sec)		
Stimme Bes., Blickkontakt Hd. Bes.,	RZ 45→RZ 24 (3sec)		
Ende: Schritt → Auf-der-Stelle-Treten, Streicheln des Hundes, Stimme Bes., Distanzverkürz. gg. Bes.	RZ 24→RZ 43 (2sec)	RZ 31	RZ 36
10sec nach Ende: Auf-der-Stelle-Treten → Stehen aufgerichtet, Stimme Bes., Streicheln des Hundes, Beginn Hecheln	RZ 43→RZ 34 (1sec)		
Stehen aufgerichtet → Schritt, Stimme Bes., Sich-Drehen	RZ 34→RZ 43 (6sec)	RZ 31	RZ 36

Bes. = Besitzer; Distanzverkürz. gg. Bes. = distanzverkürzendes Verhalten gegenüber dem Besitzer; Hd. = Hund; Hgm. = Hintergliedmaßen; Kopfb. = Kopfbewegung; Kopfhalt. = Kopfhaltung; Ohrwurz. = Ohrwurzel; Rückw. = Rückwärts; ruh. = ruhend; Schwanzb. = Schwanzbewegung; Schwanzhalt. = Schwanzhaltung; Seitw. = Seitwärts; ÜH = Überlastungshemmung; wed. = wedeln

Anh. 11d: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden **Cäsar** während der Reizphase

Position / Verhalten	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
10sec vor Start: Sitzen, Kopfhalt. hoch, Hecheln, Leine locker	RZ 55 (5sec)	RZ 34 (15sec)	RZ 54 (1sec)→RZ 25 (2sec)
Sich-Umwenden			RZ 25→RZ 24 (3sec)
Stimme Bes.	RZ 55→RZ 44 (3sec)		RZ 24→RZ 54 (1sec)
Sich-Umwenden			RZ 54→RZ 45 (6sec)
Stimme Bes.	RZ 44→RZ 55 (8sec)		
Start: Sitzen → Schritt, Schwanzhalt. hoch, Schwanzb. wed., Ende Hecheln, Licking Intention	RZ 55	RZ 34	RZ 45
Beginn Hecheln			RZ 45→RZ 34 (1sec) →RZ 43 (2sec)

Fortsetzung Anh. 11d: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden **Cäsar** während der Reizphase

Schirm: Erblicken des Stressors	RZ 55→RZ 17(3sec)	RZ 34→RZ 45 (3sec)	RZ 43→RZ 34 (2sec)
Öffnung des Schirms, Schritt → Stehen eingeknickt, Kopfb. rückwärtig, Ende Hecheln, Licking Intention	RZ 17	RZ 45→ RZ 54 (4sec)	RZ 34→ RZ 71 (1sec)
Stehen eingeknickt → Schritt, Beginn Hecheln	RZ 17→RZ 37(4sec)		RZ 71→RZ 22 (2sec)
Leine locker → Zug Bes.			RZ 22→RZ 43 (2sec)
Ende Stressorpassage, Sich-Umwenden zu Stressor	RZ 37→RZ 55 (2sec)	RZ 54→RZ 44 (7sec)	RZ 43→RZ 22 (2sec)
↑Schrittgeschwindigkeit	RZ 55→RZ 46 (1sec) →RZ 26 (2sec)		RZ 22→RZ 64 (1sec) →RZ 62 (4sec)
Ende Hecheln, Licking Intention			
Beginn Hecheln	RZ 26→RZ 46 (1sec)		
Leine locker → Zug Bes.	RZ 46→RZ 74 (6sec)	RZ 44→RZ 66 (1sec)	
Wende Eckfahne: Sich-Drehen, Schnuppern, Ende Hecheln, Kopfhalt. hoch → tief → hoch	RZ 74	RZ 66→ RZ 45 (1sec) →RZ 24 (9sec)	RZ 62→ RZ 6 (3sec)
Schwanzhalt. hoch → tief, Beginn Hecheln			RZ 6→RZ 44 (1sec)
Leine locker → Zug Hd.			RZ 44→RZ 6 (1sec)
Leinenzug Hd. → Bes.	RZ 74→RZ 31 (1sec)		RZ 6→RZ 25 (3sec)
Kopfhalt. hoch → tief, Ende Hecheln	RZ 31→RZ 35 (2sec)		
Gitterrosttreppe: <u>1. taktiler Stressorkontakt:</u> Schnuppern, Stimme Bes., Kopfhalt. tief → hoch, Schwanzhalt. tief → hoch, Leine Zug Bes. → locker,	RZ 35→ RZ 6 (3sec)	RZ 24	RZ 25→ RZ 26 (6sec)
Stimme Bes., Beginn Hecheln, Schritt → Seitw.-Treten, Leine locker → Zug Hd.		RZ 24→RZ 34 (4sec)	
Stimme Bes., Schnuppern, Leine Zug Hd. → locker, Seitw.-Treten → Schritt, Ende Hecheln	RZ 6→RZ 17 (5sec)		
<u>2. taktiler Stressorkontakt:</u> Stimme Bes., Schnuppern, Kopfhalt. hoch → tief	RZ 17	RZ 34→ RZ 43 (10sec)	RZ 26→ RZ 36 (2sec)
Schnuppern, Beginn Hecheln	RZ 17→RZ 6 (1sec) →RZ 54 (1sec)		RZ 36→RZ 45 (17sec)

Fortsetzung Anh. 11d: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden **Cäsar** während der Reizphase

Stimme Bes., Schnuppern	RZ 54→RZ 36 (1sec) →RZ 26 (1sec) →RZ 36 (6sec)		
Ende Stressorkontakt, Ende Hecheln, Schnuppern			
Stimme Bes., Beginn Hecheln		RZ 43→RZ 32 (11sec)	
Leine locker → Zug Hd., Schwanzhalt. hoch → tief	RZ 36→RZ 44 (8sec)		
negative Einwirkung auf Hd. (Leinenruck), Ende Hecheln	RZ44	RZ 32	RZ 45
Kopfhalt. tief → hoch			
Wende Eckfahne: Sich-Drehen, Beginn Hecheln, Leine Zug Hd. → Bes.	RZ 44→ RZ 55 (5sec)	RZ 32→ RZ 44 (14sec)	RZ 45→ RZ 55 (2sec) →RZ 45(1sec) →RZ 46 (2sec)
			RZ 46→RZ 55 (1sec)
	RZ 55→RZ 54 (6sec)		RZ 55→RZ 46 (7sec)
Blickkontakt Hd. Bes., Licking Intention, ↑Wedelfrequenz			
Abwenden von Stressor	RZ 54→RZ 34 (2sec) →RZ 54 (11sec)		RZ 46→RZ 37 (22sec)
Wackelbrett: taktiler Stressorkontakt, Leine locker → Zug Hd. → Zug Bes., Ende He- cheln, Schnuppern, Schwanzhalt. tief → hoch, Kopfhalt. hoch → tief,	RZ 54	RZ 44→ RZ 55 (6sec)	RZ 37
Ende Stressorkontakt, Kopfhalt. tief → hoch, Beginn Hecheln, Sich- Umwenden zu Stressor, Leine Zug Bes. → locker			
		RZ 55→RZ 44 (2sec)	
Blickkontakt Hd. Bes., Ende Hecheln	RZ 54→RZ 44 (1sec) →RZ 54 (3sec)	RZ 44→RZ 53 (5sec)	
Schwanzhalt. hoch → tief, Beginn/ Ende Hecheln	RZ 54→RZ 43 (2sec)	RZ 53→RZ 54 (2sec)	
Wende Eckfahne: Sich-Drehen, Beginn Hecheln Leine locker → Zug Bes., Schwanzb. wed. → ruh.	RZ 43→ RZ 42 (1sec) →RZ 43 (2sec)	RZ 54→ RZ 43 (9sec)	RZ 37
Stimme Bes., Licking Intention, Schwanzb. ruh. → wed., Leine Zug Bes. → Hd.	RZ 43→RZ 42 (6sec)		

Fortsetzung Anh. 11d: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden **Cäsar** während der Reizphase

Leine Zug Hd. → Bes., Schwanzb. wed. → ruh.			RZ 37→RZ 34 (1sec)
Leine Zug Bes. → locker, Abwenden von Stressor			RZ 34→RZ 45 (6sec)
Glocke: Glockengeläut Kopfhalt. hoch → tief, Ende Hecheln, Licking Intention	RZ 42→ RZ 52 (4sec)	RZ 43→ RZ 54 (2sec)	RZ 45
Kopfhalt. tief → hoch, Umwenden zu Stressor, Schwanzhalt. tief → hoch, Schwanzb. ruh. → wed., Beginn Hecheln		RZ 54→RZ 45 (8sec)	RZ 45→RZ 34 (9sec)
Ende Stressorpassage, Stimme Bes., ↑Schrittgeschwindigkeit Schwanzhalt. hoch → tief	RZ 52→RZ 22 (5sec)		
Leine locker → Zug Hd.	RZ 22→RZ 44 (1sec)		
Leine Zug Hd. → locker	RZ 44→RZ 22 (2sec)	RZ 45→RZ 25 (1sec) →RZ 36 (4sec)	RZ 34→RZ 17 (1sec)
negative Einwirkung auf Hd. (Leinenruck), Ende Hecheln	RZ 22→RZ 44 (4sec)		RZ 17→RZ 54 (2sec)
Ende: Sich-Drehen, Licking Intention, Beginn Hecheln Leine Ruck → Zug Bes.	RZ 44	RZ 36	RZ 54→ RZ 45 (3sec)
10sec nach Ende: Schwanzb. wed. → ruh., Leine Zug Bes. → locker	RZ 44→RZ 22 (2sec)	RZ 36→RZ 44 (2sec)	
	RZ 22→RZ 45 (3sec)	RZ 44→RZ 36 (2sec)	RZ 45→RZ 54 (1sec) →RZ 17 (1sec)
Kopfhalt. hoch → tief, Ende Hecheln		RZ 36→RZ 55 (2sec)	RZ 17→RZ 37 (5sec)
Kopfhalt. tief → hoch, Stimme Bes., Licking Intention, Leine locker → Zug Hd.	RZ 45→RZ 54 (3sec)	RZ 55→RZ 44 (1sec) →RZ 64 (1sec)	
Beginn Hecheln		RZ 64→RZ 54 (1sec)	

Bes. = Besitzer; Distanzverkürz. gg. Bes. = distanzverkürzendes Verhalten gegenüber dem Besitzer; Hd. = Hund; Hgm. = Hintergliedmaßen; Kopfb. = Kopfbewegung; Kopfhalt. = Kopfhaltung; Ohrwurz. = Ohrwurzel; Rückw. = Rückwärts; ruh. = ruhend; Schwanzb. = Schwanzbewegung; Schwanzhalt. = Schwanzhaltung; Seitw. = Seitwärts; ÜH = Überlastungshemmung; wed. = wedeln

Anh. 11e: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden **Basko K.** während der Reizphase

Position / Verhalten	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
10sec vor Start: Schritt, Sich-Drehen, Kopfhalt. hoch, Schwanzhalt. hoch, Schwanzb. wed., Leine locker, Licking Intention	RZ 42 (1sec)	RZ 44 (2sec)	RZ 45 (1sec)
Schritt → Auf-der-Stelle-Treten, Licking Intention, Blickkontakt Hd. Bes.	RZ 42→RZ 32 (1sec)		RZ 45→RZ 56 (2sec)
Auf-der-Stelle-Treten → Sitzen, Schwanzhalt. hoch → tief, Schwanzb. wed. → ruh., Blickkontakt Hd. Bes.	RZ 32→RZ 55 (1sec)	RZ 44→RZ 17 (2sec)	
Beginn Hecheln, Hund streicheln, Blickkontakt Hd. Bes.	RZ 55→RZ 2 (2sec)		RZ 56→RZ 66 (2sec)
Sich-Abwenden von Bes.	RZ 2→RZ 55 (1sec) →RZ 32 (1sec) →RZ 44 (5sec)	RZ 17→RZ 16 (3sec) →RZ 64 (1sec) →RZ 44 (7sec)	RZ 66→RZ 34 (9sec)
Start: Stimme Bes., Blickkontakt Hd. Bes., Ende Hecheln	RZ 44	RZ 44	RZ 34
Sitzen → Schritt, Licking Intention, Schwanzhalt. hoch, Schwanzb. ruh.			
Glocke: vorzeitiger kurzer Glockenton, Kopfhalt. hoch → tief, Schwanzb. ruh. → wed., Beginn Hecheln	RZ 44→RZ 26 (1sec)		
Kopfhalt. tief → hoch	RZ 26→RZ 45 (20sec)		
		RZ 44→RZ 23 (3sec)	RZ 34→RZ 43 (1sec) →RZ 26 (2sec) →RZ 25 (2sec)
Glockengeläut, Licking Intention	RZ 45	RZ 23→ RZ 33 (18sec)	RZ 25→ RZ 36 (16sec)
Blickkontakt Hd. Bes., Hecheln mit kurzen Unterbrechungen, Kopfhalt. hoch → tief → hoch, Schnuppern,			
Wende Eckfahne: Sich-Drehen, Beginn Hecheln, Kopfhalt. hoch → tief →	RZ 45→ RZ 36 (12sec)	RZ 33	RZ 36

Fortsetzung Anh. 11e: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rücken **Basko K.** während der Reizphase

Kopfhalt. tief → hoch			RZ 36→RZ 45 (4sec)
Kopfhalt. hoch → tief		RZ 33→RZ 42 (2sec)	
		RZ 42→RZ 32 (2sec)	
Ende Hecheln, Leine locker → Zug Hd.			RZ 45→RZ 14 (1sec)
Gitterrosttreppe: taktiler Kontakt Stressor	RZ 36	RZ 32→ RZ 42 (17sec)	RZ 14→ RZ 45 (1sec)
Leine Zug Hd. → locker			RZ 45→RZ 34 (1sec)
Schnuppern			RZ 34→RZ 45 (16sec)
Kopfhalt. tief → hoch, Beginn/ Ende Hecheln, Blickkontakt Hd. Bes.			
Ende Stressorpassage, Kopfhalt. hoch → tief → hoch → tief, Schnuppern	RZ 36→RZ 44 (4sec)		
Kopfhalt. tief → hoch, Schritt → Hüpfen → Schritt, Distanzverkürz. gg. Bes., Blickkontakt Hd. Bes.	RZ 44→RZ 22 (2sec)		
	RZ 22→RZ 31 (13sec)		
Wende Eckfahne: Sich-Drehen, Beginn Hecheln	RZ 31	RZ 42	RZ 45
Licking Intention, Ende Hecheln, Kopfhalt. hoch → tief		RZ 42→RZ 31 (5sec)	
Kopfhalt. tief → hoch, Beginn Hecheln			RZ 45→RZ 37 (4sec)
		RZ 31→RZ 12 (1sec) →RZ 53 (1sec)	RZ 37→RZ 44 (2sec)
Ende Hecheln, Sich-Schütteln, Kopfhalt. hoch → tief, Schwanzhalt. hoch → tief	RZ 31→RZ 43 (6sec)	RZ 53→RZ 17 (1sec) →RZ 23 (3sec)	RZ 44→RZ 37 (2sec)
Schwanzhalt. tief → hoch, Schnuppern			RZ 37→RZ 44 (7sec)
Licking Intention, Beginn Hecheln, Kopfhalt. tief → hoch			
Wackelbrett: taktiler Kontakt Stressor, Kopfhalt. hoch → tief, Leine locker → Zug Hd.,	RZ 43	RZ 23→ RZ 32 (1sec)	RZ 44
Schnuppern, Ende Hecheln		RZ 32→RZ 23 (5sec)	
Ende Stressorpassage, Kopfhalt. tief → hoch, Leine Zug Hd. → locker, Beginn Hecheln	RZ 43→RZ 34 (1sec) →RZ 24 (2sec)		

Fortsetzung Anh. 11e: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden **Basko K.** während der Reizphase

Kopfhalt. hoch → tief	RZ 24→RZ 34 (1sec)		
Ende Hecheln	RZ 34→RZ 45 (7sec)	RZ 23→RZ 33 (1sec) →RZ 23 (4sec)	RZ 44→RZ 54 (5sec)
Blickkontakt Hd. Bes., Distanzverkürz. gg. Bes.			RZ 54→RZ 37 (1sec)
	RZ 45→RZ 56 (2sec)	RZ 23→RZ 32 (2sec) → RZ 22 (2sec)	RZ 37→RZ 45 (5sec)
Wende Eckfahne: Sich-Drehen, Beginn Hecheln, Kopfhaltung tief → hoch	RZ 56→ RZ 46 (7sec)	RZ 22→ RZ 2 (1sec) →RZ 44 (2sec) →RZ 2 (1sec)	RZ 45→ RZ 54 (6sec)
Kopfhalt. hoch → tief, Blickkontakt Hd. Bes.		RZ 2→RZ 74 (1sec)	
Kopfhalt. tief → hoch		RZ 74→RZ 2 (1sec)	
Annäherung an Stressor, Orientierungsreaktion		RZ 2→RZ 6 (1sec)	
Schirm: Öffnung des Schirms, Sich-Erschrecken, Ende Hecheln, Schritt → Stehen eingeknickt	RZ 46→ RZ 76 (1sec)	RZ 6→ RZ 36 (4sec)	RZ 54→ RZ 31 (11sec)
Stehen eingeknickt → Schritt, Leine locker → Zug Bes.	RZ 76→RZ 17 (2sec)		
↑Schrittgeschwindigkeit, ↑Wedelfrequenz, Stressorpassage	RZ 17→RZ 43 (3sec)	RZ 36→RZ 26 (9sec)	
Leine Zug Bes. → locker, Beginn Hecheln			
	RZ 43→RZ 31 (1sec)		
Blickkontakt Hd. Bes., Ende Hecheln, Beginn Hecheln	RZ 31→RZ 54 (4sec)		
	RZ 54→RZ 43 (2sec) →RZ 31 (7sec)	RZ 26→RZ 25 (2sec)	RZ 31→RZ 34 (10sec)
Ende Hecheln, Licking Intention		RZ 25→RZ 2 (1sec)	
Ende: Sich-Drehen, Leine locker → Zug Bes.	RZ 31	RZ 2→ RZ 4 (2sec)	RZ 34
Leine Zug Bes. → locker		RZ 4→RZ 44 (1sec)	
10sec nach Ende: Stimme fremd	RZ 31→RZ 43 (8sec)	RZ 44→RZ 2 (3sec)	
Licking Intention			RZ 34→RZ 43 (7sec)
Leine locker → Zug Hd., Licking Intention, Sich-Drehen		RZ 2→RZ 44 (3sec)	

Fortsetzung Anh. 11e: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation des Rüden **Basko K.** während der Reizphase

Stimme Bes., Leine Zug Hd. → locker, Beginn Hecheln			
Schritt → Hochspringen → Stehen auf Hgm., Anspringen des Bes., Distanzverkürz. gg. Bes., Hund streicheln		RZ 44→RZ 33 (1sec) →RZ 22 (2sec)	

Bes. = Besitzer; Distanzverkürz. gg. Bes. = distanzverkürzendes Verhalten gegenüber dem Besitzer; Hd. = Hund; Hgm. = Hintergliedmaßen; Kopfb. = Kopfbewegung; Kopfhalt. = Kopfhaltung; Ohrwurz. = Ohrwurzel; Rückw. = Rückwärts; ruh. = ruhend; Schwanzb. = Schwanzbewegung; Schwanzhalt. = Schwanzhaltung; Seitw. = Seitwärts; ÜH = Überlastungshemmung; wed. = wedeln

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Vereinfachtes Schema der biologischen Zeitorganisation eines lebenden Organismus
- Abb. 2: Basis-Ruhe-Aktivitätszyklus (BRAC)
- Abb. 3: Modell der regulatorischen Arbeitsweise biologischer Systeme mittels Periodenvariabilität
- Abb. 4: Stressregulationstypen
- Abb. 5: Periodisches System der Regulationszustände
- Abb. 6: Innervationsmuster des Elektromyogramms eines Wach-Schlafzyklus
- Abb. 7: Beispiel für den Verlauf eines Zellpotentials auf der Hautoberfläche
- Abb. 8: Ruheaktivität des Hautpotentials im Verlauf von zehn Minuten
- Abb. 9: Streckenführung mit Position der Stressoren, der Kamera und der Scheinwerfer
- Abb. 10: Hündin mit Polar[®]- und SMARD-Watch[®]-Sensor (unter dem Brustverband), WAS-Beschleunigungs-Sensor (mittig auf dem Rücken) sowie den Datenrecordern des Polar[®] und der SMARD-Watch[®] (in der Tasche des Brustgeschirrs)
- Abb. 11: Polar[®]: Datenrecorder zur Speicherung der Messwerte der Herzfrequenz (links) und Sensor zur Herzfrequenzmessung (rechts)
- Abb. 12: SMARD-Watch[®]: Gurtsystem mit integrierter Tasche zur Unterbringung des Recorders (links); Recorder zur Datenaufzeichnung und -speicherung (mittig); Sensor mit Messelektroden (rechts)
- Abb. 13: Originalzeitreihe des Hautpotentials der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe
- Abb. 14: Trendeliminierung des Hautpotentials der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe
- Abb. 15: Periodischer und stochastischer Anteil des Hautpotentials der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe
- Abb. 16: Prozentuale Häufigkeit der Periodenlängen der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe
- Abb. 17: Prozentuale Häufigkeit instabiler Zustände der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe
- Abb. 18: Prozentuale Häufigkeit der Regulationszustände der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität; n = 34

- Abb. 19: Regulationsgüte der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe
- Abb. 20: Regulationsaktivität der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität der Hündin Hilde während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe
- Abb. 21: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände von 57 Hunden während der 20-minütigen Vorlaufphase des Dreiphasentests
- Abb. 22: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände von 57 Hunden während der 20-minütigen Nachlaufphase des Dreiphasentests
- Abb. 23: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände von 57 Hunden während der Reizphase des Dreiphasentests; n = 8259
- Abb. 24: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände von 57 Hunden während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe; n= 990
- Abb. 25: Prozentuale Zu- und Abnahme der Regulationszustände während der Passage der Gitterrosttreppe gegenüber der verbleibenden Reizphasendauer
- Abb. 26: Absolute Auftrittshäufigkeit und -dauer des RZ 24 in den Parametern Hautpotential (n=38) und Sympathikusaktivität (n=67) bei einer Mindestdauer von 2sec
- Abb. 27: Absolute Auftrittshäufigkeit und -dauer des RZ 34 in den Parametern Hautpotential (n=70) und Sympathikusaktivität (n=61) bei einer Mindestdauer von 2sec
- Abb. 28: Prozentuale Zu- und Abnahme der Regulationszustände kognitiver und emotionaler Regulation in den 5sec vor Auftreten der RZ 66, RZ 67 und RZ 76 in den unterschieden in die Gruppen polizeilich geführter und privater Hunde
- Abb. 29: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während 535sec Licking Intention gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit ohne Licking Intention
- Abb. 30: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während 64 Schreckmomenten gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit ohne Schreck
- Abb. 31: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während 23sec Bellens gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit ohne Bellen
- Abb. 32: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während 25sec Fiepens gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit ohne Fiepen
- Abb. 33: Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während 117sec negativer Einwirkung durch den Besitzer gegenüber der verbleibenden Reizphasenzeit ohne eine solche

- Abb. 34: Elektromyogramm: Prozentuale Häufigkeit der Regulationszustände von fünf Einzeltieren während der Reizphase
- Abb. 35: Hautpotential: Prozentuale Häufigkeit der Regulationszustände von fünf Einzeltieren während der Reizphase
- Abb. 36: Sympathikusaktivität: Prozentuale Häufigkeit der Regulationszustände von fünf Einzeltieren während der Reizphase
- Abb. 37: Hilde: Verlauf der motorischen Regulation während der Reizphase
- Abb. 38: Hilde: Verlauf der kognitiven Regulation während der Reizphase
- Abb. 39: Hilde: Verlauf der emotionalen Regulation während der Reizphase
- Abb. 40: Santos: Verlauf der motorischen Regulation während der Reizphase
- Abb. 41: Santos: Verlauf der kognitiven Regulation während der Reizphase
- Abb. 42: Santos: Verlauf der emotionalen Regulation während der Reizphase
- Abb. 43: Charlie: Verlauf der motorischen Regulation während der Reizphase
- Abb. 44: Charlie: Verlauf der kognitiven Regulation während der Reizphase
- Abb. 45: Charlie: Verlauf der emotionalen Regulation während der Reizphase
- Abb. 46: Cäsar: Verlauf der motorischen Regulation während der Reizphase
- Abb. 47: Cäsar: Verlauf der kognitiven Regulation während der Reizphase
- Abb. 48: Cäsar: Verlauf der emotionalen Regulation während der Reizphase
- Abb. 49: Basko K.: Verlauf der motorischen Regulation während der Reizphase
- Abb. 50: Basko K.: Verlauf der kognitiven Regulation während der Reizphase
- Abb. 51: Basko K.: Verlauf der emotionalen Regulation während der Reizphase
- Abb. 52: Hautpotential: Regulationssprünge von den RZ 6 (Scharick), RZ 16 (Cooper), RZ 17 (Santos, Gustav, Jule), RZ 35 (Santos, Zeus, Carlos) und RZ 37 (Cooper) der (Hyper-) Aktivierung auf den RZ 31 der Deaktivierung
- Abb. 53: Sympathikusaktivität: Regulationssprünge von den RZ 17 (Pascha, Hilde), RZ 35 (Cora K.), RZ 36 (Franka) und RZ 37 (Heinrich) der (Hyper-)Aktivierung auf den RZ 31 der Deaktivierung

Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Anatomischer Aufbau der Haut des Hundes
- Tab. 2: Reaktionen auf Stress
- Tab. 3: Darstellung verschiedener Rhythmen biologischer Systeme
- Tab. 4: Sechs Stufen des Dynamogramms
- Tab. 5: Beschreibung der Stressregulationstypen
- Tab. 6: Periodenvariabilität am Beispiel vierer Hunde
- Tab. 7: Chiffre der Regulationsgüte
- Tab. 8: Auszug aus der Feineinteilung der Regulationszustände (RZ) des Periodischen Systems
- Tab. 9: Gebildete Verhaltensgruppen der Funktionskreise Körperhaltung, Bewegungsformen, Explorationsverhalten, Lautgebungsverhalten, Metabolisches Verhalten und Komfortverhalten sowie der Interaktion mit dem Besitzer, der Umgebung und Stressor-assoziiertem-Verhalten
- Tab. 10: Größte Differenz d_{max} bei unterschiedlich hohem Signifikanzniveau α
- Tab. 11: Absolute und prozentuale Rassezugehörigkeit der Hunde
- Tab. 12: Absolute Verteilung der Hunde auf die Altersgruppen 2-10 Jahre
- Tab. 13: Prozentuale Verteilung der Hunde auf die Altersgruppen 2-10 Jahre
- Tab. 14: Absoluter und prozentualer Anteil der Hunde an privater Haltung und polizeilichem Dienst
- Tab. 15: Gesamthundegruppe: Absolute und prozentuale Aufenthaltsdauer an den Orten Wohnhaus der Halter, Zwinger, Freilauf auf dem Grundstück und Andere in Stunden
- Tab. 16: Cottbus: Absolute und prozentuale Aufenthaltsdauer an den Orten Wohnhaus der Halter, Zwinger, Freilauf auf dem Grundstück und Andere in Stunden
- Tab. 17: Berlin: Absolute und prozentuale Aufenthaltsdauer an den Orten Wohnhaus der Halter, Zwinger, Freilauf auf dem Grundstück und Andere in Stunden
- Tab. 18: Absolute und prozentuale Altersverteilung der Hunde bei Übernahme durch ihre derzeitigen Besitzer
- Tab. 19: Absolute und prozentuale Verteilung der Herkunftsorte der Hunde vor Übernahme durch die derzeitigen Besitzer
- Tab. 20: Absolute und prozentuale Gruppenzuteilung der Hunde in vormittags und nachmittags Gruppen
- Tab. 21: Absolute und prozentuale Ergebnisse der Allgemeinuntersuchung von 67 Hunden
- Tab. 22: Absolute und prozentuale Darstellung der Wesenseinschätzung durch die Besitzer

- Tab. 23: Absolute und prozentuale Darstellung der Wesenseinschätzung durch den Untersucher
- Tab. 24: Absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit analysierter Verhaltensmerkmale aller 57 Hunde (nach Funktionskreisen) und der Besitzer sowie der Umwelteinflüsse in Sekunden während der Vor- und Nachlaufphase, der Reizphase und des Reizphasenabschnittes des taktilen Stressors Gitterrosttreppe
- Tab. 25: Absolute und prozentuale Beziehung zwischen dem Auftreten eines Leinenzugs seitens der Besitzer und einer anfänglichen oder nachhaltigen Passageverweigerung des Hindernisses Gitterrosttreppe seitens der Hunde
- Tab. 26: Zeitliche Abfolge eines Leinenzugs seitens der Besitzer und einer anfänglichen oder vollständigen Passageverweigerung des Hindernisses Gitterrosttreppe seitens der Hunde
- Tab. 27: Absolute und Prozentuale Anteile der Stresstypen Beherrscher (BH), Bewältiger (BW), Kompensierer (KP) und Nichtbewältiger (NB) der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität während des Dreiphasentests (Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase)
- Tab. 28: Absolute und Prozentuale Anteile der Stresstypen Beherrscher (BH), Bewältiger (BW), Kompensierer (KP) und Nichtbewältiger (NB) der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität im Reizphasenabschnitt des optischen Stressors Schirm
- Tab. 29: Absolute und Prozentuale Anteile der Stresstypen Beherrscher (BH), Bewältiger (BW), Kompensierer (KP) und Nichtbewältiger (NB) der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität im Reizphasenabschnitt des taktilen Stressors Gitterrosttreppe
- Tab. 30: Absolute und Prozentuale Anteile der Stresstypen Beherrscher (BH), Bewältiger (BW), Kompensierer (KP) und Nichtbewältiger (NB) der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität im Reizphasenabschnitt des den Gleichgewichtssinn ansprechenden Stressors Wackelbrett
- Tab. 31: Absolute und Prozentuale Anteile der Stresstypen Beherrscher (BH), Bewältiger (BW), Kompensierer (KP) und Nichtbewältiger (NB) der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität im Reizphasenabschnitt des akustischen Stressors Glocke
- Tab. 32: Elektromyogramm: Verteilung der Stresstypen innerhalb eines jeden Reizphasenabschnittes
- Tab. 33: Prozentuale Auftrittshäufigkeit aller Regulationszustände der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität während der Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase von 57 Hunden

- Tab. 34: Signifikanz der unterschiedlichen Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität in den Untersuchungsabschnitten Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase
- Tab. 35: Elektromyogramm: absolute Auftrittshäufigkeit und -dauer ausgewählter Regulationszustände
- Tab. 36: Hautpotential: absolute Auftrittshäufigkeit und -dauer ausgewählter Regulationszustände
- Tab. 37: Sympathikusaktivität: absolute Auftrittshäufigkeit und -dauer ausgewählter Regulationszustände
- Tab. 38: Elektromyogramm: Beziehung zwischen dem absoluten Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase
- Tab. 39: Elektromyogramm: Beziehung zwischen dem prozentualen Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase
- Tab. 40: Hautpotential: Beziehung zwischen dem absoluten Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase
- Tab. 41: Hautpotential: Beziehung zwischen dem prozentualen Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase
- Tab. 42: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen dem absoluten Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase
- Tab. 43: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen dem prozentualen Auftreten ausgewählter Regulationszustände und der Position der Hunde im Verlauf der Reizphase
- Tab. 44: Signifikanz der Beziehung zwischen der Auftrittshäufigkeit der RZ 22, 24, 17, 37, 61, 62, 71, 72, 66, 67, und 76 und den Positionen der Hunde
- Tab. 45: Regulations Sprünge von kurzperiodischer Regulation des gut regulierten aktivierte Bereichs (GA) auf den RZ 31 langperiodischer Regulation des gut regulierten deaktivierten Bereichs (GD) in den Parametern Hautpotential und Sympathikusaktivität
- Tab. 46: Erschöpfungsreaktion: starre deaktivierte Regulation des RZ 31
- Tab. 47: Absolute und prozentuale Anzahl der 38 Auftrittsmomente des RZ 31 kognitiver Regulation mit einer Auftrittsdauer von mindestens 5sec in Abhängigkeit von der Position der Hunde
- Tab. 48: Absoluter und prozentualer Anteil des RZ 37 aller aufgetretenen Regulationszustände während der Passage des taktilen Stressors Gitterrosttreppe unterteilt in die Passagegruppen PG 1-4 abnehmender Passagefreudigkeit

- Tab. 49: Absolute und prozentuale Anzahl an Verhaltensmerkmalen bei zeitgleichem Auftreten des RZ 24 verteilt aktivierter kognitiver und emotionaler Regulation der Hunde
- Tab. 50: Absolute und prozentuale Anzahl an Verhaltensmerkmalen bei zeitgleichem Auftreten des RZ 34 verteilt aktivierter kognitiver und emotionaler Regulation der Hunde
- Tab. 51: Absoluter und prozentualer Anteil des RZ 34 aller aufgetretenen Regulationszustände während der Passage des taktilen Stressors Gitterrosttreppe unterteilt in die Passagegruppen PG 1-4 abnehmender Passagefreudigkeit
- Tab. 52: Überwiegende Verteilung der Regulationszustände von Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität auf die fünf Bereiche des Periodischen Systems während der Reizphase
- Tab. 53: Anzahl der Hunde, die während der Reizphase zu mindestens 60% einem bestimmten Regulationstyp zugehörig waren und der Hunde mit ausgewogener Regulation für die Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität
- Tab. 54: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht unter Berücksichtigung von Kastration
- Tab. 55: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht
- Tab. 56: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht unter Berücksichtigung von Kastration
- Tab. 57: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht
- Tab. 58: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht unter Berücksichtigung von Kastration
- Tab. 59: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht
- Tab. 60: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Alter
- Tab. 61: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Alter
- Tab. 62: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Alter

- Tab. 63: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und ihrer Ausbildung
- Tab. 64: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und ihrer Ausbildung
- Tab. 65: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und ihrer Ausbildung
- Tab. 66: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren benötigter Zeit für die Reizphase
- Tab. 67: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Verteilung der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde auf die drei Geschwindigkeitsgruppen
- Tab. 68: Hautpotential: Absolute und prozentuale Verteilung der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde auf die drei Geschwindigkeitsgruppen
- Tab. 69: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Verteilung der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde auf die drei Geschwindigkeitsgruppen
- Tab. 70: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren Passagefreudigkeit am Stressor Gitterrosttreppe
- Tab. 71: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren Passagefreudigkeit am Stressor Gitterrosttreppe
- Tab. 72: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren Passagefreudigkeit am Stressor Gitterrosttreppe
- Tab. 73: Verhaltensmerkmale der Hunde und Besitzerverhalten, die auf eine Beziehung zur überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde untersucht wurden
- Tab. 74: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren vorwiegender Schwanzhaltung
- Tab. 75: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren vorwiegender Schwanzhaltung
- Tab. 76: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und deren vorwiegender Schwanzhaltung

- Tab. 77: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln
- Tab. 78: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln
- Tab. 79: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln
- Tab. 80: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln bei tiefer Schwanzhaltung
- Tab. 81: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln bei tiefer Schwanzhaltung
- Tab. 82: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln bei tiefer Schwanzhaltung
- Tab. 83: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln bei hoher Schwanzhaltung
- Tab. 84: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln bei hoher Schwanzhaltung
- Tab. 85: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schwanzwedeln bei hoher Schwanzhaltung
- Tab. 86: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Auftreten einer Schrecksituation
- Tab. 87: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Auftreten einer Schrecksituation
- Tab. 88: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Auftreten einer Schrecksituation

- Tab. 89: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Springen
- Tab. 90: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Springen
- Tab. 91: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Springen
- Tab. 92: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Auf-der-Stelle-Treten, Rückwärts-Treten, Seitwärts-Treten
- Tab. 93: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Auf-der-Stelle-Treten, Rückwärts-Treten, Seitwärts-Treten
- Tab. 94: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Auf-der-Stelle-Treten, Rückwärts-Treten, Seitwärts-Treten
- Tab. 95: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schnuppern
- Tab. 96: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schnuppern
- Tab. 97: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Schnuppern
- Tab. 98: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Licking Intention
- Tab. 99: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Licking Intention
- Tab. 100: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Licking Intention

- Tab. 101: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Sich-Schütteln
- Tab. 102: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Sich-Schütteln
- Tab. 103: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Sich-Schütteln
- Tab. 104: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Verhalten Leinenzug durch den Hund während der Reizphase
- Tab. 105: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Verhalten Leinenzug durch den Hund während der Reizphase
- Tab. 106: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Verhalten Leinenzug durch den Hund während der Reizphase
- Tab. 107: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und einem Leinenzug durch den Besitzer
- Tab. 108: Hautpotential: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und einem Leinenzug durch den Besitzer
- Tab. 109: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und einem Leinenzug durch den Besitzer
- Tab. 110: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Sich-Umwenden zum Stressor
- Tab. 111: Hautpotential: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Sich-Umwenden zum Stressor
- Tab. 112: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Darstellung der Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der gezeigten Verhaltensweise Sich-Umwenden zum Stressor

- Tab. 113: Signifikanz der Beziehung zwischen der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und dem Verhalten der Hunde sowie der Besitzer während der Reizphase
- Tab. 114: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht
- Tab. 115: Hautpotential: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht
- Tab. 116: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Geschlecht
- Tab. 117: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Alter
- Tab. 118: Hautpotential: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Alter
- Tab. 119: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Alter
- Tab. 120: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Ausbildung
- Tab. 121: Hautpotential: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Ausbildung
- Tab. 122: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde während der Reizphase und deren Ausbildung
- Tab. 123: Elektromyogramm: Beziehung zwischen dem Passageverhalten an der Gitterrosttreppe und der Regulationsgüte und -aktivität der Passagegruppen PG 1-4
- Tab. 124: Hautpotential: Beziehung zwischen dem Passageverhalten an der Gitterrosttreppe und der Regulationsgüte und -aktivität der Passagegruppen PG 1-4
- Tab. 125: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen dem Passageverhalten an der Gitterrosttreppe und der Regulationsgüte und -aktivität der Passagegruppen PG 1-4
- Tab. 126: Elektromyogramm: Differenzierung der Passagegruppe PG 1 in private und polizeilich geführte Hunde und Analyse der Regulationsgüte und -aktivität bei der Passage der Gitterrosttreppe
- Tab. 127: Hautpotential: Differenzierung der Passagegruppe PG 1 in private und polizeilich geführte Hunde und Analyse der Regulationsgüte und -aktivität bei der Passage der Gitterrosttreppe
- Tab. 128: Sympathikusaktivität: Differenzierung der Passagegruppe PG 1 in private und polizeilich geführte Hunde und Analyse der Regulationsgüte und -aktivität bei der Passage der Gitterrosttreppe

- Tab. 129: Signifikanznachweis für die Beziehung zwischen dem Passageverhalten an der Gitterrosttreppe und der Regulationsgüte und -aktivität der Passagegruppen PG 1-4
- Tab. 130: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und ihrer durchschnittlichen Reizphasendauer
- Tab. 131: Hautpotential: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und ihrer durchschnittlichen Reizphasendauer
- Tab. 132: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und ihrer durchschnittlichen Reizphasendauer
- Tab. 133: Signifikanznachweis für die Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität der Hunde und der Gruppenzugehörigkeit entsprechend ihrer durchschnittlichen Reizphasendauer
- Tab. 134: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und der Körperhaltung Stehen gestreckt bzw. Stehen eingeknickt im Verlauf der Reizphase
- Tab. 135: Hautpotential: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und der Körperhaltung Stehen gestreckt bzw. Stehen eingeknickt im Verlauf der Reizphase
- Tab. 136: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und der Körperhaltung Stehen gestreckt bzw. Stehen eingeknickt im Verlauf der Reizphase
- Tab. 137: Elektromyogramm: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und eines Leinenzugs durch den Hund bzw. den Besitzer bzw. lockerer Leinenführung im Verlauf der Reizphase
- Tab. 138: Hautpotential: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und eines Leinenzugs durch den Hund bzw. den Besitzer bzw. lockerer Leinenführung im Verlauf der Reizphase
- Tab. 139: Sympathikusaktivität: Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und eines Leinenzugs durch den Hund bzw. den Besitzer bzw. lockerer Leinenführung im Verlauf der Reizphase
- Tab. 140: Signifikanznachweis für die Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivität von Hundegruppen und eines Leinenzugs durch den Hund bzw. den Besitzer bzw. lockerer Leinenführung im Verlauf der Reizphase
- Tab. 141: Lautgebung Knurren, Fiepen und Bellen bei acht Hunden an den Stressoren Schirm und Gitterrosttreppe
- Tab. 142: Prozentuale Regulationsgüte und -aktivität der 8 Hunde während 48sec Lautgebung; Bellen: n = 23; Fiepen n = 25

- Tab. 143: Signifikanz der Beziehung zwischen dem Auftreten ausgewählter Verhaltensmerkmale der Hunde sowie der Besitzer und der aufgetretenen Regulationszustände der Hunde
- Tab. 144: Änderung der Regulationsgüte der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität von 19 Hunden unmittelbar nach Auftreten des Verhaltensmerkmals Sich-Schütteln bei 23 Auftrittsmomenten
- Tab. 145: Änderung der Regulationsaktivität der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität von 19 Hunden unmittelbar nach Auftreten des Verhaltensmerkmals Sich-Schütteln bei 23 Auftrittsmomenten
- Tab. 146: Prozentuale Anteile der Regulationsgüte und -aktivität dreier Hunde mit motorisch überwiegend deaktivierter Regulation während der Reizphase
- Tab. 147: Geschlecht, Alter, Ausbildung, Nutzung und Haltungsbedingungen fünf ausgewählter Einzeltiere
- Tab. 148: Wesenseinschätzung der fünf ausgewählten Einzeltiere durch ihre Besitzer
- Tab. 149: Passagezeiten und Gruppenzugehörigkeit von fünf Einzeltieren aufgrund ihres Verhaltens am Stressor Gitterrosttreppe
- Tab. 150: Absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit der Verhaltensmerkmale von fünf Einzeltieren und ihren Besitzern sowie der Stressoreinflüsse in Sekunden während der Reizphase (± 10 sec)
- Tab. 151: Signifikanz der unterschiedlichen Auftrittshäufigkeit ausgewählter Verhaltensmerkmale von fünf Einzeltieren
- Tab. 152: Stresstypenbestimmung von fünf Einzeltieren anhand der Stabilität ihrer Periodenlängen während der Vorlauf-, Reiz- und Nachlaufphase mit gemittelter Benotung für die Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität
- Tab. 153: Stresstypenbestimmung von fünf Einzeltieren anhand der Stabilität ihrer Periodenlängen während des Reizphasenabschnitts Gitterrosttreppe mit kurzer Vor- und Nachlaufphase mit gemittelter Benotung für die Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität
- Tab. 154: Signifikanz der Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände des Elektromyogramms, des Hautpotentials und der Sympathikusaktivität von fünf Einzeltieren
- Tab. 155: Elektromyogramm: Absolute und prozentuale Verteilung der Regulationszustände von fünf Einzeltieren auf die fünf Bereiche des Periodischen Systems
- Tab. 156: Hautpotential: Absolute und prozentuale Verteilung der Regulationszustände von fünf Einzeltieren auf die fünf Bereiche des Periodischen Systems
- Tab. 157: Sympathikusaktivität: Absolute und prozentuale Verteilung der Regulationszustände von fünf Einzeltieren auf die fünf Bereiche des Periodischen Systems

- Tab. 158: Signifikanz der Regulationsunterschiede von fünf Einzeltieren anhand ihrer überwiegenden Regulationsgüte und -aktivität während der Reizphase
- Tab. 159: Prozentualer Anteil der analysierten Verhaltensmerkmale im Reizphasenabschnitt Gitterrosttreppe an der gesamten Reizphase; n = Auftrittsdauer in Sekunden
- Tab. 160: Häufigste Regulationszustände der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität bei fünf Einzeltieren (basierend auf den Abb. 34-36)
- Tab. 161: Zu- und Abnahme der prozentualen Auftrittshäufigkeit von 42 Regulationszuständen während der Reizphase gegenüber der Vorlaufphase
- Tab. 162: Prozentuale Anteile der Regulationszustände an den sechs Regulationsbereichen während der Vorlaufphase (1.), Reizphase (2.) und Nachlaufphase (3.)
- Tab. 163: Absoluter und prozentualer Anteil des RZ 37 an den Regulationszuständen der Reizphase bei fünf ausgewählten Einzeltieren (Auszug aus Kap. 4.3.6)
- Tab. 164: Prozentuale Anteile der RZ 35, RZ 36 und RZ 37 der Hunde der Passagegruppen PG 1-3 an dem Bereich der guten aktivierten Regulation (GA) und der gesamten Reizphase
- Tab. 165: Prozentuale Anteile der Regulationszustände an guter und schlechter Regulationsgüte während einer Licking Intention gegenüber der verbleibenden Reizphasendauer ohne Licking Intention
- Tab. 166: Prozentualer Anteil der RZ 31, 32, 33, 34, 35, 36, und 37 möglicher starrer Regulation an allen während 64 Schreckmomenten bzw. in der verbleibenden Reizphase ohne Schreckmomente aufgetretenen Regulationszuständen von 57 Hunden
- Tab. 167: Prozentualer Anteil der RZ 31, 32, 33, 34, 35, 36, und 37 möglicher starrer Regulation an allen bei Passage der Gitterrosttreppe bzw. in der verbleibenden Reizphase ohne Stressorpassage aufgetretenen Regulationszuständen von 57 Hunden

Anhangverzeichnis

- Anh. 1: Erhebungsbogen (Phase I, dieser Studie vorausgegangen)
- Anh. 2a: Ergänzung zum Erhebungsbogen zur Erfassung von Änderungen (Berlin)
- Anh. 2b: Ergänzung zum Erhebungsbogen zur Erfassung von Änderungen (Cottbus)
- Anh. 3: Erhebungsbogen „Gesundheitliche Voruntersuchung der Hunde“
- Anh. 4: Gruppeneinteilung der Hunde in Vormittags- und Nachmittagsprobanden
- Anh. 5a: Erfasste Daten der Wetterstation in Cottbus
- Anh. 5b: Erfasste Daten der Wetterstation in Berlin
- Anh. 5c: Tagesmitteltemperaturen der neun Messtage in Cottbus und sieben Messtage in Berlin sowie die Durchschnitts-, Höchst- und Tiefsttemperatur der gesamten Studienzeit
- Anh. 6: Ergebnis der Datenerfassung mittels Photometer Light Meter LX-1108, FA Volcraft (Q145339) in Berlin*
- Anh. 7a: Eingabeliste für die Verhaltenssoftware Interact[®] erfasster Ethogrammelemente der Bereiche Körperhaltung, Komfortverhalten, Mimik, Lautgebungsverhalten, Metabolisches Verhalten, Explorationsverhalten und Interaktion mit dem Besitzer
- Anh. 7b: Eingabeliste für die Verhaltenssoftware Interact[®] erfasster Ethogrammelemente der Bereiche Stressor-assoziiertes Verhalten und Umgebungsinformationen
- Anh. 8: Ausgeschiedene Ethogrammelemente und Umgebungsinformationen
- Anh. 9: Technische Daten der SMARD-Watch[®] nach (Balzer, 2004)
- Anh. 10: Prozentuale Auftrittshäufigkeit einzelner Verhaltensmerkmale von 17 Hunden mit kognitiv überwiegend guter deaktivierter Regulation (GD), deren Besitzer sowie der Umwelteinflüsse gegenüber 40 Hunden mit andersartiger kognitiver Regulation während der Reizphase
- Anh. 11a-e: Detaillierte Einzeltieranalyse der Beziehung zwischen dem Verhalten, der Positionen der Reizphase und der physiologischen Regulation der Hündin Hilde, der Rüden Santos, Charlie, Cäsar und Basko K. während der Reizphase

Literaturverzeichnis

- Althaus, T. (1982):
Die Welpenentwicklung beim Sibirian Husky.
Universität Bern. Diss.
- Archer, J. (1988):
The behavioural biology of aggression.
Cambridge studies in behavioural biology.
Cambridge University Press, Cambridge.
- Aschoff, J. (1959):
Zeitliche Strukturen biologischer Vorgänge.
Nova Acta Leopoldiana 21. S. 147.
- Askew, R. A. (1997):
Behandlung von Verhaltensproblemen bei Hund und Katze.
Berlin: Parey Verlag.
- Aurich, K. (1993):
Festtagseffekte des Schlafverhaltens unter chronobiologischer Sicht.
Berlin, Humboldt-Universität. Diss.
- Balzer, H. U. (2004):
SMARD-Watch Handbuch - System für noninvasives Monitoring und Analyse zur Regulations-Diagnostik und -Therapie. Berlin.
- Balzer, H. U. (2005):
Anleitung zur weiteren Auswertung der Daten zur Erstellung von Stressregulationstypen.
Berlin.
- Balzer, H. U. (2008):
Chronobiologie – Grundlage und Brücke zu einem neuen Verständnis der Wirkung von Musik. Springer Verlag.
- Balzer, H.-U. (1991):
Methodenbeschreibung zur Analyse von Zeitreihen. Berlin.
- Balzer, H.-U. (2007):
Abschlussbericht zum FuE-Vorhaben
Entwicklung eines Messverfahrens zur Charakterisierung typischer Verhaltensweisen von Hunden. Berlin, Verein zur Förderung agrar- und stadtökologischer Projekte e. V. (A.S.P.).
- Balzer, H.-U.; Bachmann, K.; Ferstl, E.; Fritz, F. M. (2003):
Zwischenbericht zur Validierungsstudie zum System SMARD-Watch mittels Messung psychophysiologischer Reaktionen unter definierten Reiz-Reaktions-Bedingungen. Salzburg.
- Balzer, H.-U.; Bachmann, K.; Ferstl, E.; Fritz, F. M.; Glöckner, N.; Grebosz, K. (2004a):
Chronobiologie und Stress; Zwischenbericht Musikwirkung. Grundlagen-Studie.

- Balzer, H. U.; Hecht, K. (1989a):
Konzeption zur Entwicklung eines diagnostischen Stufenprogramms zur objektiven Beurteilung der Schlafqualität in Beziehung zur Leistungsfähigkeit am Tage.
Wiss. Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin Reihe Medizin 38. S. 441-445.
- Balzer, H.-U.; Hecht, K. (1989b):
Ist Stress noninvasiv zu messen?
Wiss. Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin Reihe Medizin 38. S. 456-460.
- Balzer, H.-U.; Hecht, K. (2000):
Chrono-Biologische Regulationsdiagnostik (CRD). Ein neuer Weg zur objektiven Bestimmung von Gesundheit und Krankheit.
In: Stressmanagement, Katastrophenmedizin, Regulationsmedizin, Prävention.
Lengerich: Pabst Science Publishers. ISBN: 3-934252-40-0. S. 134-155.
- Balzer, H.-U.; Pietzko, A.; Bigalke, K. D. (2002):
Untersuchung zur Charakterisierung der vegetativ-nervalen Reaktion von Hunden und der vegetativ-nervalen Wechselwirkung zwischen Hund und Hundeführer mittels noninvasiver Messung von Hautpotentialen.
Berl Munch Tierärztliche Wochenschrift 115(7-8). S. 241-6.
- Balzer, H.-U.; Struwe, R.; Kuhne, F. (2006a):
Evaluation of regulation states in comparison with behavioural analysis determining states of stress sensitivity in dogs.
In: 3rd European Conference on Behavioural Biology, Physiological Mechanisms in Behavioural Ecology. Belfast, Ireland, 4.9.-6. 9. 2006. Proceedings. S. 14.
- Balzer, H.-U.; Wachtel, E.; Seifert, H.; Reißmann, M. (1992):
Die tierzüchterische Bedeutung von psycho-emotionellen Untersuchungen an der Afrikanischen Zwergziege und am Berliner Miniaturschwein.
Wiss. Zeitschrift der Humboldt-Universität Berlin Reihe Agrarwissenschaften 41. S. 135-139.
- Bartels, H.; Bartels, R. (1987):
Physiologie. Lehrbuch und Atlas. 3.
München, Wien, Baltimore: Urban & Schwarzenberg.
- Benecke, C. (2004):
Nervale Reaktionen des autonomen Nervensystems bei der Haltung von Kühen.
Salzburg, Universität Salzburg. Diplom.
- Bernauer-Münz, H.; Quandt, C. (1995):
Problemverhalten beim Hund. Lösungswege für den Tierarzt.
Jena, Stuttgart: Gustav Fischer Verlag. ISBN: 3-334-60937-5.
- Boucsein (1988):
Elektrodermale Aktivität. Grundlagen, Methoden und Anwendung.
Berlin; Springer.

- Budras, K.-D.; Fricke, W.; Richter, R. (1996):
Atlas der Anatomie des Hundes.
Hannover: Schlütersche. ISBN: 3-87706-495-7.
- Bures, J.; Petran, M.; Zachar, J. (1960):
Electrophysiological Methods in Biological Research.
Prague Publishing House of the Czechoslovak Academy of Sciences.
- Cannon, W. B. (1929):
Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear and Rage. 2.
New York.
- Duffy, E. (1972):
Perception and the conditioned reflex.
Pergamon Press Oxford.
- Eisfeld, D. (1966):
Verhaltensbeobachtungen an einigen Wildcaniden.
Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 174.
- Engelhardt, W. v.; Breves, G. (2000):
Physiologie der Haustiere.
Stuttgart: Enke im Hippokrates Verlag GmbH. ISBN: 3-7773-1429-3.
- Feddersen-Petersen, D. (1978):
Ausdrucksverhalten und soziale Organisation bei Goldschakalen, Zwergpudeln und deren
Gefangenschaftsbastarden.
Hannover, Tierärztliche Hochschule Hannover.
- Feddersen-Petersen, D. U. (1992):
Menschen und ihre Hunde.
Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG.
- Feddersen-Petersen, D. U. (2004):
Hunde psychologie.
Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG
- Feddersen-Petersen, D. U. (2008):
Ausdrucksverhalten beim Hund. - 1.
Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG. ISBN: 978-3-440-09863-9.
- Fédération Cynologique Internationale (1991):
Deutscher Schäferhund.
URL: http://www.fci.be/uploaded_files/166d1991_de.doc.
- Fédération Cynologique Internationale (2009):
Nomenklatur und Standards.
URL: <http://www.fci.be/nomenclature.aspx>.

- Ferstl, E. (2005):
 Untersuchung von Zusammenhängen zwischen psycho-physiologischen Reaktionen und dem Leistungsverhalten von Musikern in Auftrittsuntersuchungen.
 Salzburg, Universität Mozarteum. Diss.
- Fritz, F. M. (2005):
 Eine Methode zur Klassifizierung von Regelvorgängen biologischer und musikalischer Prozesse mit Hilfe eines künstlichen neuronalen Netzes.
 Salzburg, Universität Mozarteum. Diss.
- Furukawa, Y.; Takei, M.; Narita, M.; Karasawa, Y.; Tada, T.; Zenda, H.; Chiba, S. (1997):
 Different sympathetic-parasympathetic interactions on sinus rate and atrioventricular conduction in dog hearts.
 European Journal of Pharmacology 334. S. 191-200.
- Halberg, F. (1960):
 The 24-hour scale: a time dimension of adaptive functional organization.
 Perspect. Biol. Med. 3. S. 491.
- Hecht, K. (1984):
 Die Zeitregulation im Krankheitsgeschehen.
 In: Neurosen. / M. M. Chananaschwili, and K. Hecht (Hrsg.).
 Berlin: Akademie-Verlag. ISBN: 763 213 6. S. 391-436.
- Hecht, K. (1989):
 Ist Stress kontrollierbar?
 Urania Heft 2. S. 385-389.
- Hecht, K. (1993):
 Schlaf und die Gesundheits-Krankheitsbeziehung unter dem Aspekt des Regulationsbegriffes von Virchow.
 In: Schlaf, Gesundheit, Leistungsfähigkeit. / K. Hecht, A. Engfer, J. H. Peter, and M. Poppei (Hrsg.).
 Berlin, Heidelberg: Springer Verlag. ISBN: 3-540-54843-2. S. 3-12.
- Hecht, K.; Balzer, H. U. (1999a):
 Chrono-psycho-biologische Regulationsdiagnostik (RD): Ein neuer Weg zur objektiven Bestimmung von Gesundheit und Krankheit.
 In: Stressmanagement, Katastrophenmedizin, Regulationsmedizin, Prävention. / I. f. S. G. Berlin (Hrsg.).
 Lengerich: Pabst Science Publishers. S. 134-155.
- Hecht, K.; Balzer, H. U. (1999b):
 Tagesverlauf des vegetativ-emotionellen Verhaltens eines Rettungsassistenten und eines Fahrers eines Rettungswagens.
 In: Stressmanagement, Katastrophenmedizin, Regulationsmedizin, Prävention. / I. f. S. GmbH (Hrsg.).
 Lengerich: Pabst Science Publishers.

Hecht, K.; Balzer, H. U. (2000a):
Zeitregulation, Zeitkonflikte - Zeitkrankheit: Chronobiologische Aspekte des emotionalen Stress.

In: 2. Berliner Stressforschungstagen.
Berlin, 14.-16.04.2000.

Hecht, K.; Balzer, H. U.; Oehme, P. (1987):
Die Zeitfunktion unter dem Aspekt der bio-psycho-sozialen Einheit des Menschen.
Halle, Martin-Luther-Universität. S. 91-100.

Hecht, K.; Balzer, H.-U.; Rosenkranz, J. (1998):
Somatoforme Störungen, chronisches Erschöpfungssyndrom, Burnout-Stresssyndrom. Neue Regulationsdiagnostik zum objektiven Nachweis psychosomatischer Prämorbidität und Morbidität.

Ärzteblatt Thüringen 9/8. S. 385-389.

Hecht, K.; Balzer, H.-U.; Salzberg-Ludwig, K.; Bossenz, P. (2000b):
Chronopsychologische Regulationsdiagnostik zur objektiven Verifizierung des emotionalen Gesundheitszustandes bei der Frühförderung im normal- und sonderpädagogischen Vorschulbereich.

In: Frühförderung im Vorschulbereich. / G. Siepmann (Hrsg.).
Frankfurt/M: Peter Lang Verlag. S. 145-166.

Hecht, K.; Poppei, M. (1977):
Chronomedizinische Aspekte der psychonervalen und psychischen Leistungsfähigkeit.
Medizin und Sport 17/12. S. 377-386.

Hecht, K.; Poppei, M.; Peschel, M. (1973):
Optimierungsaspekte in der zerebro-viszeralen Blutdruckregulation unter chronischem Einfluss kombinierter Stressoren.

Acta biol. med. germ. 31. S. 813-825.

Hecht, K.; Scherf, H.-P.; König, O. (2001):
Emotionaler Stress durch Überforderung und Unterforderung.
Berlin, Milow: Schibri-Vrlag. ISBN: 3933978475.

Heidig, K. (2007):
Untersuchungen zu Milchejektionsstörungen bei erstlaktierenden Kühen.
Berlin, Humboldt-Universität zu Berlin. Diss.

Hildebrandt, G.; Moser, M.; Lehofer, M. (1998):
Chronobiologie und Chronomedizin.
Stuttgart: Hippokrates Verlag. - ISBN: 3-7773-1302-5.

IPP (1991):
Bericht über die Entwicklung und Erprobung eines Programms zur Analyse der Daten des Schlafprotokolls bzw. der in der Produktion befindlichen technischen Form des Schlafprotokolls (Schlafdaueremeter) in Vorbereitung der Studie: Substanz P als Schlafmodulator (Klinische Erprobung KL III); im Auftrag Berlin Chemie.
Berlin, Institut für Pathologische Physiologie (IPP).

ISF (1998):

Erprobung und Implementierung des Stressdiagnostischen Tests (SDT) im Rahmen des Klinikverbundes „Münchener Modell“; Abschlussbericht, unveröffentlicht.

Jäntsch, A. (1988):

Pilotstudie zur Chronotypologie.

Berlin, Humboldt-Universität.

Jones-Baade, R. (2007):

Sozialisation, Angst und Aggression.

In: ATF-Skript Verhaltenstherapie Modul I: Ethologie Hund. / (Hrsg.).

Bonn: Akademie für Tierärztliche Fortbildung. S. 48-50.

Kaminski, M. (im Druck):

Verhaltensbeobachtungen und elektrophysiologische Parameter an Hunden unter Ruhebedingungen.

Berlin, Freie Universität. Diss.

Kaminski, M.; Balzer, H. U.; Struwe, R.; Kuhne, F. (2006):

Messungen von Herzfrequenz, Hautpotential und Muskelpotential bei Hunden unter normaler Belastung im Vergleich mit dem Ethogramm.

In: 11. Internationale DVG-Fachtagung zum Thema Tierschutz. Tagung der Fachgruppe "Tierschutzrecht".

Nürtingen, 16.-17.3.2006. ISBN: 3-938026-99-5. S. 157-174.

Kleitmann, N. (1963):

Sleep and Wakefulness as Alternating Phases in the Cycle of Existence.

University of Chicago Press.

Kleitmann, N. (1969):

Basic-rest-activity-circle.

In: Sleep, Physiology and Pathology. / A. Kales (Hrsg.).

Philadelphia. S. 33-38.

Kleitmann, N. (1970):

Implications of the rest-activity cycle. Implications for organizing activity.

In: Sleep and Dreaming. / E. Hartman (Hrsg.).

Boston: Little Brown.

Klimek, P. D. W. (2004):

Die elektrische Hautleitfähigkeit als Spiegel des inneren Regulationszustandes.

MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co. KG. S. 1-6.

Kuhne, F.; Struwe, R.; Kaminski, M.; Balzer, H.-U. (2006):

Zur Charakterisierung von Belastungszuständen bei Hunden mittels chronobiologischer Regulationsdiagnostik.

KTBL-Schrift 448. S. 31-40.

Kuhne, F.; Struwe, R.; Lindner, N.; Balzer, H. U. (2007):
Charakterisierung individueller Verhaltensreaktionen von Hunden auf einen akustischen Reiz anhand physiologischer Parameter.
In: 39. Internationale Tagung Angewandte Ethologie.
Freiburg.

Lambrich, M. (2007):
Vergleichende Verhaltensentwicklung von Junghunden (3.-10. Lebensmonat) der Rasse Border Collie unter verschiedenen Nutzungsbedingungen.
Hannover, Tierärztliche Hochschule. Diss.

Lazarus, R. S.; Baker, R. W.; Brovermann, D. M.; Mayer, J. (1957):
Personality and psychological stress.
J. of Personality 25. S. 559-577.

Liebich, H.-G.; Böck, P.; Budras, K.-D.; Maierl, J.; Reese, S. (1999):
Funktionelle Histologie der Haussäugetiere. 3.
Stuttgart: F. K. SchattauerVerlagsgesellschaft mbH. ISBN: 3-7945-1899-3.

Lindner, N.; Kuhne, F.; Struwe, R.; Balzer, H.-U. (2007):
Characterisation of stress in dogs surmounting an obstacle by chronobiological diagnosis of regulation.
In: 6th International Zoo and Wildlife Research Conference on Behaviour, Physiology and Genetics. Leibnitz Institut for Zoo and Wildlife Research. ISBN: ISSN 1865-4436.
Berlin, 7.10. - 10.10.2007. S. 138.

Marks, I. (1987):
Fears, Phobias and Rituals: panic, anxiety, and their disorders.
New York. ISBN: 0-19-503927-0.

Meyer, E.-M. (2004):
Untersuchungen zum Lautäußerungsverhalten von Wölfen und Haushunden unter den Bedingungen der Gruppenhaltung.
Kiel, Christian-Albrechts-Universität. Diss.

Meyer-Holzappel, M. (1956):
Das Spiel der Säugetiere.
In: Handbuch der Zoologie. / (Hrsg.).

Mück, D. D. m. H.; Mück-Weymann, P. D. M. (2010):
Alles über Herzratenvariabilität.
www.hrv24.de

Nowak (1999):
Untersuchungen zum Lautäußerungsverhalten bei Haushunden der Rasse Bullterrier.
Kiel, Christian-Albrechts-Universität. Diss.

Pastor, E. (2007):
Auftrittsleistung von Pianisten im Zusammenhang mit Medikamenteneinnahme.
Salzburg, Universität Mozarteum.

- Pastor, E. (2008):
 Auftrittsleistung von Pianisten im Zusammenhang mit Medikamenteneinnahme.
 Wien, Universität für Musik und darstellende Kunst. Diss.
- Pawlow, I. P. (1955):
 Ausgewählte Werke.
 Berlin: Akademie-Verlag.
- Räber, H. (1993):
 Enzyklopädie der Rassehunde. 1.
 Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co. ISBN: 3-440-06555-3.
- Redlich, J. (1998):
 Gefährliche Hunderassen? Gesetzgebung und Biologie.
 Universität Kiel. Institut für Haustierkunde.
<http://www.hund-is-hund.de/docs/redlich01.pdf>
- Rogers Clark, A.; Brace, A. H. (1995):
 The international encyclopedia of dogs.
 Kynos Verlag.
- Rudolph, C.; Kuhne, F.; Struwe, R.; Balzer, H.-U. (2007):
 Characterisation of stress in dogs overcoming an obstacle on the basis of chronobiological regulatory diagnostics using a 3D acceleration measurement.
 In: 6th International Zoo and Wildlife Research Conference on Behaviour, Physiology and Genetics. Leibnitz Institut for Zoo and Wildlife Research. ISBN: ISSN 1865-4436.
 Berlin, 7.10. - 10.10. 2007. S. 187.
- Rugaas, T. (2004):
 Calming signals - Die Beschwichtigungssignale des Hundes.
 Animal Learn Verlag.
- Samaan, A. (1935):
 Antagonistic cardiac nerves and heart rate.
 The Journal of Physiology 83. S. 332-340.
- Schandry, R. (1981):
 Lehrbuch Psychophysiologie.
 Beltz Psychologie Verlags Union.
- Scheibe, K. M; Berger, A.; Eichhorn, K.; Streich, W. J. (2002):
 Zeit und Rhythmen - Umweltfaktor und biologische Struktur.
 Akt. Arb. artgem. Tierhaltung 2001. KTBL-Schrift 407. S. 64-75
- Schlesinger, A. (1992):
 Biorhythmometrische Analyse des Schlaf-Wach-Verhaltens von Gesunden mittels Schlafprotokoll.
 Berlin, Humboldt-Universität. Diss.

- Schöning, B. (2007):
Ethogramm Hund.
In: Verhaltenstherapie: Modul I Ethologie Hund. / (Hrsg.).
Bonn: Akademie für Tierärztliche Fortbildung. S. 27-39.
- Selye, H. (1950):
Stress.
Acta Med. Publ. Montreal.
- Selye, H. (1953):
Einführung in die Lehre vom Adaptationssyndrom.
Stuttgart: Thieme Verlag.
- Sinz, R. (1980):
Chronopsychophysiologie: Chronobiologie und Chronomedizin.
Berlin: Akademie-Verlag.
- Sokolow, Y. N. (1963):
Perception and the Conditioned Reflex.
Pergamon Press Oxford.
- Venzl, E. (1990):
Verhaltensentwicklung und Wesensmerkmale bei der Hunderasse Beagle.
München, Ludwig-Maximilian-Universität. Diss.
- Verein für Deutsche Schäferhunde e.V. (2005):
Der Deutsche Schäferhund.
URL: www.schaeferhunde.de.
- Wagner, J. (2005):
Vom physiologischen Signal zur Emotion: Implementierung und Vergleich ausgewählter Methoden zur Merkmalsextraktion und Klassifikation.
Augsburg, Universität Augsburg. Bachelor.
- Walter, S.; Balzer, H.-U.; Hecht, K. (1989):
Computergestützte Analyse des Schlafprotokolls zur Verifizierung von zirkaseptanen Rhythmen und zum Nachweis von stabilen und instabilen Zuständen des Schlafverhaltens.
Wiss. Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin Reihe Medizin 38. S. 446-450.
- Werner, J. (1992):
Biomathematik und Medizinische Statistik. 2.
Wien, München, Baltimore: Urban & Schwarzenberg. ISBN: 3-541-11422-3.
- Wikipedia (2010):
Kolmogorow-Smirnow-Test.
URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Kolmogorow-Smirnow-Test>.

Wust, C. (2006):

Einfluss der Höhenlage und Geländebeschaffenheit auf die leistungsphysiologischen Parameter von alpinen Rettungshunden.

München, Ludwig-Maximilian-Universität. Diss.

Yerkes, R. M.; Dondson, J. D. (1908):

The relation of stimulus to rapidity of habit formation.

J. Comp. Neurol. Physiol. 18. S. 459-482.

Zimen, E. (1971):

Wölfe und Königspudel : Vergleichende Verhaltensbeobachtungen.

München: Piper. ISBN: 3-492-01921-8.

Publikationsverzeichnis

Lindner, N.; Kuhne, F.; Struwe, R.; Balzer, H.-U. (2007):
Characterisation of stress in dogs surmounting an obstacle by chronobiological diagnosis of regulation.

In: 6th International Zoo and Wildlife Research Conference on Behaviour, Physiology and Genetics. Leibnitz Institut for Zoo and Wildlife Research. ISBN: ISSN 1865-4436.

Berlin, 7.10.2007. S. 138

Kuhne, F.; Struwe, R.; Lindner, N.; Balzer, H. U. (2007):

Charakterisierung individueller Verhaltensreaktionen von Hunden auf einen akustischen Reiz anhand physiologischer Parameter.

In: 39. Internationale Tagung Angewandte Ethologie.

Freiburg.

Danksagung

Mein herzliches Dankeschön gilt Herrn Dr. Rainer Struwe, der mir während der langjährigen Betreuung meiner Arbeit stets zur Seite stand und durch viele anregende und ermunternde Gespräche neue Lösungswege zu finden half.

Ich danke Herrn Dr. Hans-Ullrich Balzer für seine unermüdlichen Bemühungen, mir das Gebiet der Chronobiologie näher zu bringen. Durch seine sehr hilfreiche Unterstützung wurde in dieser Arbeit eine Verknüpfung der Ethologie des Hundes mit der Regulationsdiagnostik ermöglicht.

Ich möchte Herrn Dr. Klaus Scheibe dafür danken, daß er sich die Zeit für konstruktive Kritik und hilfreiche Ratschläge genommen hat.

Mein ganz besonderes Dankeschön gilt Christian dafür, dass er immer für mich da ist, für seine Unterstützung, sein Verständnis für arbeitsame Abende und nicht zuletzt seinen Glauben an den Abschluss dieser Arbeit. Sophie bin ich unendlich dankbar dafür, dass es sie gibt, sie Licht in jeden trüben Tag bringt und mir stets zu neuer Kraft verhilft.

Ich danke Martina und Michael dafür, dass sie nie den Glauben an diese Arbeit verloren haben und mir nicht zuletzt als Lektoren hilfreich zur Seite standen.

Ich danke Ernst und Inge für die großzügige Bereitstellung der erforderlichen Technik, Frau Ciuraj für ihre Hilfe bei der Bewältigung großer Tabellen und Abbildungen sowie der Fa. Mangold für stets schnelle Hilfe im Interact[®]-Notfall.

Mirja danke ich für den regen Austausch, lange Telefonate, gemeinsame Diskussionen und dafür, dass in manch einer Situation geteiltes Leid halbes Leid ist.

Mein Dank gilt zudem Timon, der mir auf den letzten Seiten eine große Unterstützung war.

Meiner Mutter möchte ich dafür danken, daß sie meine beruflichen Entscheidungen und meinen Werdegang bis heute unterstützt hat.

Nicht zuletzt möchte ich mich bei all meinen Freunden für offene Ohren, herzliche Geselligkeit und die notwendige Abwechslung bedanken, die mir neue Kraft für weiteres Arbeiten gab.

Selbständigkeitserklärung:

Hiermit bestätige ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt habe. Ich versichere, dass ich ausschließlich die angegebenen Quellen und Hilfen in Anspruch genommen habe.

Berlin, den 31.03.2011

Nanna Lindner