

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

# **Verhaltensbeobachtungen und elektrophysiologische Untersuchungen an Hunden in einer Ruhesituation**

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

vorgelegt von  
**Mirja Kaminski-Greß**  
Tierärztin  
aus Frankfurt am Main

Berlin 2018  
Journal-Nr. 3802





## **Bibliografische Informationen der Deutschen Bibliothek**

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

1. Auflage 2018

© 2018 by Verlag: **Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft Service GmbH**,  
Gießen  
Printed in Germany

ISBN 978-3-86345-368-8

Verlag: DVG Service GmbH  
Friedrichstraße 17  
35392 Gießen  
0641/24466  
[info@dvf.de](mailto:info@dvf.de)  
[www.dvf.de](http://www.dvf.de)

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

# **Verhaltensbeobachtungen und elektrophysiologische Untersuchungen an Hunden in einer Ruhesituation**

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

vorgelegt von  
**Mirja Kaminski-Greß**  
Tierärztin  
aus Frankfurt am Main

Berlin 2018

Journal-Nr.: 3802

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Jürgen Zentek  
Erster Gutachter: PD Dr. Rainer Struwe  
Zweiter Gutachter: Univ.-Prof. Dr. Corinna Eule  
Dritter Gutachter: Prof. Dr. Heike Tönhardt

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):

german shepherd, animal behaviour, video recordings, feed intake, movement,  
posture, physiological functions, sympathetic nervous system

Tag der Promotion: 22.06.2018

---

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 Einleitung .....</b>	<b>13</b>
<b>2 Literatur .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Der Deutsche Schäferhund .....</b>	<b>15</b>
2.1.1 Charakteristikum und Körperbau.....	15
2.1.2 Einsatzgebiete.....	16
<b>2.2 Anatomie und Physiologie des Hundes .....</b>	<b>17</b>
2.2.1 Anatomie und Physiologie der Muskulatur .....	17
2.2.2 Anatomie und Physiologie der Haut .....	17
2.2.3 Anatomie und Physiologie des Herzens.....	18
<b>2.3 Verhalten des Hundes.....</b>	<b>19</b>
2.3.1 Verhaltensontogenese.....	19
2.3.2 Trennungsangst – Stress durch Isolation .....	19
2.3.3 Ethogramm des Hundes.....	19
2.3.3.1 <i>Ruheverhalten</i> .....	20
2.3.3.2 <i>Position und Lokomotion</i> .....	20
2.3.3.3 <i>Komfortverhalten</i> .....	20
2.3.3.4 <i>Explorationsverhalten</i> .....	21
2.3.3.5 <i>Metabolisches Verhalten</i> .....	22
2.3.3.6 <i>Lautäußerung</i> .....	22
2.3.3.7 <i>Sozialverhalten</i> .....	23
<b>2.4 Neurobiologische Grundlagen psychophysiologischer Prozesse.....</b>	<b>25</b>
2.4.1 Zentrales Nervensystem .....	25

---

2.4.2 Vegetatives Nervensystem .....	26
2.4.2.1 Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-System.....	27
2.4.2.2 Catecholamin-System.....	27
<b>2.5 Wohlbefinden und Stress .....</b>	<b>29</b>
2.5.1 Wohlbefinden - Definition .....	29
2.5.2 Stress - Definitionen.....	29
2.5.2.1 Akuter Stress .....	31
2.5.2.2 Chronischer Stress .....	31
2.5.3 Stressreaktionen - Coping.....	31
2.5.4 Noninvasive Stressmessmethoden .....	33
2.5.5 Emotionen .....	33
2.5.5.1 Angst / Furcht.....	34
2.5.5.2 Kriterien von Leiden.....	34
<b>2.6 Chronopsychobiologie .....</b>	<b>35</b>
2.6.1 Medizinische Diagnostikprinzipien .....	35
2.6.2 Regulationstheorien .....	35
2.6.3 Chronobiologische Regulationsdiagnostik (CRD).....	36
2.6.3.1 <i>Biorhythmometrische Zeitreihenanalyse</i> .....	38
2.6.3.2 <i>Periodenvariabilität</i> .....	39
2.6.3.3 <i>Periodensystem der Regulationszustände (PSR)</i> .....	40
2.6.4 Physiologische Parameter.....	44
2.6.4.1 <i>Elektromyogramm (EMG)</i> .....	44
2.6.4.2 <i>Elektrodermale Aktivität (EDA) und Hautpotential (HP)</i> .....	44
2.6.4.3 <i>Herzratenvariabilität (HRV)</i> .....	45



---

2.6.5 Stand der Forschung.....	45
<b>3 Tiere, Material und Methodik .....</b>	<b>47</b>
<b>3.1 Beobachtungsbedingungen.....</b>	<b>47</b>
3.1.1 Hunde .....	47
3.1.2 Beobachtungsfläche.....	47
3.1.3 Ablauf .....	48
<b>3.2 Datenerfassung .....</b>	<b>50</b>
3.2.1 Anamnese und Fragebogen.....	50
3.2.2 Verhalten .....	50
3.2.2.1 Ethogrammelemente.....	50
3.2.2.2 Videoaufzeichnung .....	50
3.2.2.3 Time-Sampling.....	50
3.2.3 Physiologie.....	51
3.2.3.1 SMARD-Watch®.....	51
3.2.3.2 Polar®.....	52
3.2.4 Wetterdaten.....	53
<b>3.3 Datenaufbereitung.....</b>	<b>54</b>
3.3.1 Verhalten .....	54
3.3.1.1 Interact®.....	54
3.3.1.2 Microsoft Excel®.....	54
3.3.2 Physiologie.....	55
3.3.2.1 Aufbereitung der biorhythmometrischen Originalmessdaten.....	55
3.3.2.2 Regulationszustände (RZ).....	55

---

<b>3.4 Datenanalyse</b> .....	<b>57</b>
3.4.1 Absolute Häufigkeit der Regulationszustände (RZ).....	57
3.4.2 Analyse einzelner Regulationszustände (RZ) .....	57
3.4.3 Regulationsgüte und -aktivierung.....	58
3.4.4 Verteilung der Regulationszustände auf sechs Bereiche des PSR.....	58
3.4.5 Analyse von Zusammenhängen zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung der Hunde und deren Alter, Geschlecht, Haltungsbedingungen, Nutzung/Ausbildung und Bewegungsverhalten .....	60
3.4.6 Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens .....	60
3.4.6.1 <i>Bildung von Verhaltensmustern</i> .....	61
3.4.6.2 <i>Aufgetretene Regulationszustände während ausgewählter Verhaltensmuster</i> .....	63
3.4.6.3 <i>Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern</i> .....	63
3.4.7 Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen.....	64
3.4.8 Einzeltieranalyse .....	64
3.4.9 Statistische Prüfung der Ergebnisse nach Kolmogorow-Smirnow .....	64
3.4.10 Analyse der Wetterdaten .....	66
<b>4 Ergebnisse</b> .....	<b>67</b>
<b>4.1 Beobachtungsbedingungen</b> .....	<b>67</b>
4.1.1 Hunde .....	67
4.1.2 Versuchsablauf.....	70
<b>4.2 Datenerfassung</b> .....	<b>71</b>
4.2.1 Erfassung des Gesundheitszustands und Fragebogen .....	71
4.2.1.1 <i>Veterinärmedizinische Allgemeinuntersuchung</i> .....	71
4.2.1.2 <i>Wesenseinschätzung durch die Hundehalter</i> .....	72

---

4.2.1.3 Verhaltensbeschreibung durch den Untersucher.....	73
4.2.2 Erfassung der Wetterdaten .....	73
<b>4.3 Datenanalyse .....</b>	<b>74</b>
4.3.1 Verhaltensanalyse .....	74
4.3.1.1 Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen .....	74
4.3.1.2 Futteraufnahme- und Bewegungsverhalten.....	76
4.3.2 Analyse der elektrophysiologischen Messungen.....	80
4.3.2.1 Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen .....	80
4.3.2.2 Ausgewählte Regulationszustände .....	86
4.3.2.3 Zusammenhänge zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und den gebildeten Hundegruppen.....	87
4.3.2.4 Verteilung der Regulationszustände aufgrund von Regulationsgüte und -aktivierung auf sechs Bereiche im PSR .....	94
4.3.3 Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens .....	95
4.3.3.1 Vergleich der Regulationsgüte und -aktivierung bei Ethogrammelementen .....	95
4.3.3.2 Aufgetretene Regulationszustände während ausgewählter Ethogrammelemente .....	106
4.3.3.3 Aufgetretene Regulationszustände während ausgewählter Verhaltensmuster .....	111
4.3.3.4 Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Grundmuster) .....	126
4.3.3.5 Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Untermuster) .....	146
4.3.4 Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationszuständen.....	154
4.3.4.1 Gute Regulation (deaktiviert und aktiviert) - GD und GA.....	154
4.3.4.2 Dysregulation (deaktiviert und aktiviert) - SD und SA.....	161
4.3.4.3 Verteilt aktivierte Regulation und Dysregulation - GVA und SVA.....	169
4.3.5 Einzeltieranalyse .....	177

---

4.3.5.1	<i>Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen</i>	177
4.3.5.2	<i>Regulationsgüte und -aktivierung</i>	179
4.3.5.3	<i>Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen</i>	182
<b>5</b>	<b>Diskussion</b>	<b>189</b>
<b>5.1</b>	<b>Methodendiskussion</b>	<b>189</b>
5.1.1	Beobachtungsbedingungen	189
5.1.1.1	<i>Hunde</i>	189
5.1.1.2	<i>Beobachtungsflächen</i>	189
5.1.1.3	<i>Versuchsablauf</i>	190
5.1.2	Datenerfassung	190
5.1.2.1	<i>Anamnese und Fragebogen</i>	190
5.1.2.2	<i>Aufzeichnung des Verhaltens</i>	191
5.1.2.3	<i>Aufzeichnung der physiologischen Messwerte</i>	191
5.1.2.4	<i>Aufzeichnung der Wetterdaten</i>	192
5.1.3	Datenanalyse	192
5.1.3.1	<i>Verhalten</i>	192
5.1.3.2	<i>Physiologie</i>	194
5.1.3.3	<i>Biorhythmometrische Zeitreihenanalyse</i>	195
5.1.3.4	<i>Analyse der Regulationszustände</i>	196
5.1.3.5	<i>Gruppenbildung und Ermittlung der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung je Hund</i>	197
5.1.3.6	<i>Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens</i>	197
5.1.3.7	<i>Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen</i>	198
5.1.3.8	<i>Einzeltieranalyse</i>	198

---

<b>5.2 Ergebnisdiskussion .....</b>	<b>200</b>
5.2.1 Verhaltensanalyse .....	200
5.2.1.1 Elemente der Ruhe .....	200
5.2.1.2 Elemente der Bewegung und Aufmerksamkeit .....	201
5.2.1.3 Futteraufnahmeverhalten .....	203
5.2.1.4 Gruppenbildung .....	203
5.2.2 Analyse der elektrophysiologischen Messungen .....	204
5.2.2.1 Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen .....	204
5.2.2.2 Zusammenhänge zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und den gebildeten Hundegruppen .....	208
5.2.3 Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen .....	210
5.2.3.1 Gute Regulation (deaktiviert und aktiviert) - GD und GA .....	210
5.2.3.2 Schlechte Regulation (deaktiviert und aktiviert) - SD und SA .....	217
5.2.3.3 Verteilt aktivierte Regulation und Dysregulation - GVA und SVA .....	222
5.2.4 Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens .....	228
5.2.4.1 Laufen .....	228
5.2.4.2 Stehen .....	230
5.2.4.3 Fressen .....	233
5.2.4.4 Sitzen .....	235
5.2.4.5 Liegen .....	237
5.2.4.6 Regulationsgüte und -aktivierung bei Ethogrammelementen .....	243
5.2.4.7 Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern .....	248
5.2.5 Einzeltieranalyse .....	256
5.2.5.1 Häufigkeit aufgetretener Ethogrammelemente .....	256
5.2.5.2 Häufigkeit aufgetretener Regulationszustände .....	257

---

5.2.5.3 Überwiegende Regulationsgüte und -aktivierung .....	258
<b>6 Zusammenfassung .....</b>	<b>259</b>
<b>7 Summary .....</b>	<b>261</b>

---

<b>8 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>263</b>
<b>9 Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>275</b>
<b>10 Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>284</b>
<b>11 Anhangverzeichnis.....</b>	<b>290</b>
<b>12 Anhang .....</b>	<b>291</b>

---

## ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abb.	Abbildung
Anh.	Anhang
CRD	Chronobiologische Regulationsdiagnostik
EE	Ethogrammelement
EMG	Elektromyogramm
FCI	Fédération Cynologique Internationale
GA	gute aktivierte Regulation
GD	gute deaktivierte Regulation
GVA	gute verteilt aktivierte Regulation
HP	Hautpotential
HRV	Herzratenvariabilität
IASP	Institut für Agrar- und Stadtökologische Projekte an der Humboldt-Universität
Kap.	Kapitel
n.s.	nicht signifikant
PSR	Periodensystem der Regulationszustände
RZ	Regulationszustand
s.	signifikant
SA	schlechte aktivierte Regulation; aktivierte Dysregulation
SD	schlechte deaktivierte Regulation; deaktivierte Dysregulation
SVA	schlechte verteilt aktivierte Regulation; verteilt aktivierte Dysregulation
SYM	Sympathikusaktivität
Tab.	Tabelle



### 1 EINLEITUNG

Die vorliegende Studie ist der erste Teil einer dreiteiligen Untersuchung an Schäferhunden. Das Ziel dieser Grundlagenarbeit ist der Nachweis eines Zusammenhangs zwischen von Hunden gezeigtem Verhalten und den durch die chronobiologische Regulationsdiagnostik ermittelten Zustandsbeschreibungen. Diese Zustandsbeschreibungen entsprechen den in der Studie „Regulationszustände“ genannten Messgrößen. Der vorliegende erste Teil der Studie untersucht Hunde in einer Ruhesituation. Der zweite Teil der Studie befasst sich mit Hunden in einer Trainingssituation mit ihren Besitzern. Im dritten Teil wurden die Hunde gemeinsam mit ihren Besitzern einer Belastungssituation, bestehend aus verschiedenen ungewohnten Reizen, ausgesetzt. Die Daten aus den drei Teilen der Studie wurden mit einer identischen Methode ausgewertet und sind somit vergleichbar. Um diese Vergleichbarkeit zu gewährleisten, wurden in allen drei Phasen dieselben Hunde untersucht.

In diesem ersten Teil fand eine dreistündige Untersuchungsphase statt. Die Hunde wurden getrennt von den Hundehaltern in einen Auslauf verbracht und dort mittels Videoerfassung beobachtet. Eine Fütterung der Hunde erfolgte nach 1,5 Stunden. Die Hunde trugen über den gesamten Untersuchungszeitraum Messgeräte zur Ermittlung physiologischer Parameter. Die Messung der Parameter soll ermöglichen, die subjektiv geprägten Beobachtungen durch den Menschen mittels technischer Hilfsmittel zu objektivieren. Das Ziel ist ganz entschieden nicht, die Beobachtungen durch den Menschen zu ersetzen, sondern diese Studie soll die Möglichkeit einer Ergänzung beschreiben. Die Verhaltensbeobachtung orientiert sich an dem Ethogramm des Hundes. Die physiologischen Parameter Muskelaktivität, Hautpotential und Herzfrequenzvariabilität werden mit der Methode der chronobiologischen Regulationsdiagnostik zum Nachweis periodischer Prozesse ausgewertet. Durch die synchrone Aufzeichnung der Daten ist ein Vergleich möglich. Dieser setzt sich mit der Frage auseinander, ob ein Zusammenhang zwischen Ethogrammelementen und Regulationsvorgängen festgestellt und statistisch bestätigt werden kann. Kommt es zu Änderungen in der überwiegenden Regulationsgüte oder -aktivierung? Gibt es Unterschiede zwischen den Beobachtungsphasen vor bzw. nach erfolgter Fütterung? Lassen sich auch Emotionen des Hundes anhand der „guten“, „schlechten“, „aktivierten“ oder „deaktivierten“ Regulation beschreiben?

Das Verhalten der Tiere wird mit den synchron erfassten Regulationszuständen verglichen. Dies soll zeigen, ob Rückschlüsse vom Verhalten auf einen regulationsdiagnostischen Zustand möglich sind und umgekehrt. Dazu erfolgte eine Zuordnung von Verhalten zu regulationsdiagnostischen Bereichen, die für bestimmte psycho-physiologische Zustände stehen. Diese Zuordnung beruht auf Studien an Menschen und anderen Tierarten. Für den Hund ist diese Zuordnung nicht bestätigt und kann nur als ergänzende Information betrachtet werden. Zunächst wurden Hundegruppen gebildet, um festzustellen, ob anhand charakteristischer Merkmale der Tiere eine Zuordnung zu den chronobiologischen Ergebnissen möglich sei.

## **EINLEITUNG**

---

Anschließend wurden einzelne Ethogrammelemente und gebildete Verhaltensmuster den Bereichen des „Periodensystems der Regulationszustände“ (PSR) und einzelnen ausgewählten Regulationszuständen zugeordnet. Schließlich wurde eine Analyse von Verhaltensbeobachtungen und elektrophysiologischer Daten einzelner Hunde erstellt, betrachtet und diskutiert.

## **2 LITERATUR**

### **2.1 Der Deutsche Schäferhund**

In der vorliegenden Arbeit wurden Hunde der Rasse Deutscher Schäferhund untersucht. Der Deutsche Schäferhund gehört weltweit zu den beliebtesten Hunderassen. In Deutschland steht er seit Jahren konstant an der Spitze der Welpenstatistik des VDH (Verband für das Deutsche Hundewesen), wobei die Zahlen rückläufig sind (VDH, 2014).

In der systematischen Einordnung gehört der Hund in die Familie der Canidae. Dort bilden Wölfe, Kojoten und Schakale die Gattung Canis. Der Hund ist die Hausform des Wolfes, Canis lupus forma familiaris. Durch Zucht und Einkreuzung wurde die eindeutige phylogenetische Beziehungsbestimmung zwischen den Rassen nahezu unmöglich. Ähnliche Merkmale bedeuten nicht zwangsläufig eine enge Verwandtschaft. Der Wunsch nach einer Systematik bleibt jedoch bestehen. Eine erste Einteilung nach Funktion und nicht nach Verwandtschaft, führte im 16. Jahrhundert Dr. John Caius, der Arzt Heinrich VIII durch. Er bildete drei Gruppen: Jagd-, Gebrauchs- und Gesellschaftshunde (Caius, 1570). Danach folgten viele Versuche, diese Einteilung zu differenzieren, oft wurden formale, funktionale und regionale Merkmale vermischt. (Zimen, 1992) Die FCI (Fédération Cynologique Internationale) hat es sich zur Aufgabe gemacht, internationale Zuchtrichtlinien festzulegen und einheitliche Rassebeschreibungen herauszugeben. Zur Zeit sind 332 Rassen in zehn Gruppen anerkannt. Einige dieser Gruppen wurden nach Nutzung, andere nach Aussehen oder Herkunft gebildet (FCI, 2010). Eine Einteilung nur nach Funktion ist schwierig, da eine Rasse oft mehrere Aufgaben erfüllt. Auch ändert sich die Funktion einer Rasse im Laufe der Zeit. Der Deutsche Schäferhund war ursprünglich ein reiner Hüte-/ Schäferhund. 1901 tauchte er erstmals im Polizeidienst auf und war im Laufe der Jahre Schutz-, Spür-, Kriegs-, Blinden-, Lawinen- und Katastrophenhund. In der heutigen Zeit wird er weiterhin in all diesen Bereichen eingesetzt und erfüllt zusätzlich häufig die Funktion eines Gesellschaftshundes. (Räber, 2001)

#### **2.1.1 Charakteristikum und Körperbau**

Nach den Bestimmungen der FCI existiert für den Deutschen Schäferhund ein Rassestandard, aufgestellt durch den S.V. (Verein für Deutsche Schäferhunde e.V.). Der FCI-Standard Nr. 166 legt die gewünschten Körper- und Wesensmerkmale der Rasse fest. Das Erscheinungsbild beschreibt einen Hund, der „mittelgroß, leicht gestreckt, kräftig und gut bemuskelt“ sei. Der Deutsche Schäferhund muss „vom Wesensbild her ausgeglichen, nervenfest, selbstsicher, absolut unbefangen und (außerhalb einer Reizlage) gutartig sein, dazu aufmerksam und fähig. Er muss Triebverhalten, Belastbarkeit und Selbstsicherheit besitzen, um als Begleit-, Wach-, Schutz-, Dienst- und Hütehund geeignet zu sein.“ (FCI, 2012).

### 2.1.2 Einsatzgebiete

Die Wesensbeschreibung im Rassestandard des S.V. ist subjektiv geprägt. Ein besseres, umfangreicheres Bild des Schäferhunds entsteht bei Betrachtung der vielfältigen Einsatzgebiete.

Seiner ursprünglichen Bestimmung als *Herdengebrauchshund* und somit Helfer des Schäfers, kommt er nur noch vergleichsweise selten nach. Trotzdem findet im S.V. das Leistungshüten weiterhin statt. Etwa 10.000 Schäferhunde sind als *Diensthund* im Dienst von Polizei, Zoll, Grenzschutz und Bundeswehr bundesweit im Einsatz. Bereits seit 1901, als Rittmeister von Stephanitz den Schäferhund der Polizei empfahl, befinden sich Hunde dieser Rasse im Dienste der Behörden. Das Betätigungsfeld im Diensthundebereich ist umfangreich. So bilden die Hundeführer der Polizei Spezialisten für unterschiedliche Aufgabengebiete aus. Fährtenhunde, Spürhunde für Rauschgift, Sprengstoff, Waffen und Munition oder Leichen sind im Einsatz. Häufigster Vertreter ist jedoch der Schutzhund im Dienste der Polizei. Seit 1989 ist das *Rettungshundewesen* im S.V. organisiert. Daneben gibt es weitere Rettungshundestaffeln in welchen Schäferhunde anzutreffen sind. So zum Beispiel Feuerwehren oder Rotes Kreuz. Ein Rettungshund absolviert eine intensive Ausbildung, bevor er eingesetzt werden kann. Spezialisten für die Trümmer- und Flächensuche, sowie für Wasser- oder Lawinenrettung müssen nach einem generellen Eignungstest ihre Fähigkeiten in den unterschiedlichen Einsatzbereichen in Prüfungen unter Beweis stellen. Die Ortsgruppen des S.V. bieten Ausbildung und Prüfung zum *Wachhund* an. Diese Hunde bewachen Privatgrundstücke, Fabrikanlagen, Lagerhäuser und andere Gebäude. (Baumann, 2000)

### **2.2 Anatomie und Physiologie des Hundes**

#### **2.2.1 Anatomie und Physiologie der Muskulatur**

Muskeln bestehen aus zahlreichen kontraktilen Muskelzellen oder Muskelfasern verschiedener Länge und Dicke. Muskelfasern unterscheiden sich nach Enzymaktivität, Kontraktionsgeschwindigkeit, Energiestoffwechsel, Ermüdbarkeit und Art der Innervation (Frewein et al., 1992). Die kleinste funktionelle Einheit im Bewegungsapparat eines Tieres ist die motorische Einheit. Sie setzt sich aus einem  $\alpha$ -Motoneuron in Rückenmark oder Hirnstamm, seinem peripheren Axon mit terminalen Axonfortsätzen, neuromuskulären Synapsen (motorische Endplatte) und der Muskeleinheit zusammen. Eine Muskeleinheit umfasst alle von diesem  $\alpha$ -Motoneuron innervierten Muskelfasern. (Szentkuti & Ehrlein, 2000)

An neuromuskulären Synapsen (motorische Endplatten) findet die Erregungsübertragung vom  $\alpha$ -Motoneuron auf die zugehörigen Muskelfasern statt. Der Neurotransmitter Acetylcholin liegt gespeichert in Vesikeln der präsynaptischen Membran. Bei Erregung kommt es zur Freigabe des Acetylcholin aus den Endkolben des Axons in den synaptischen Spalt. Anschließend bindet der Transmitter an Rezeptoren in der postsynaptischen Membran, wodurch die Permeabilität der aktiven Zone für  $\text{Na}^+$ - und  $\text{K}^+$ -Ionen erhöht wird. Es kommt zur Entstehung von Endplattenpotentialen, die wiederum Aktionspotentiale an spannungsempfindlichen  $\text{Na}^+$ -Kanälen auslösen. Diese Aktionspotentiale werden an der Muskelfasermembran fortgeleitet. Es kommt zur Kontraktion des Muskels (Szentkuti & Ehrlein, 2000).

#### **2.2.2 Anatomie und Physiologie der Haut**

Die Haut erfüllt die Hauptaufgabe, den Körper gegen schädliche Einflüsse aus der Umwelt zu schützen. Sie schirmt den Organismus gegen mechanische, chemische und physikalische Einwirkungen ab und verhindert das Eindringen von Parasiten, Bakterien und Viren. Die Haut des Hundes besteht, wie die Haut der anderen Haussäugetiere auch, aus drei Schichten: der Oberhaut (Epidermis), der Lederhaut (Corium) sowie der Unterhaut (Tela subcutanea). (Nickel et al., 1996a)

Das Haarleid des Hundes wurde durch züchterische Selektion stark verändert. Das Haarleid des Deutschen Schäferhundes kann noch als das ursprünglichste angesehen werden. Die Haare stehen in Gruppen. Die einzelnen Haargruppen bestehen aus einem Primärhaar und meist zwei Sekundärhaaren, die jeweils kranzartig von bis zu 12 Beihaaren umgeben sind. Schweißdrüsen sind beim Hund nur in den Sohlenballen in hoher Zahl vorhanden. In der Haut sind diese nur rudimentär zu finden. In allen Hautschichten befinden sich sensible und vegetative (sympathische) Nerven. Die Blutversorgung ist durch miteinander verbundene Netze sichergestellt. Die Hautblutgefäße dienen der Ernährung sowie der Blutdruck- und Temperaturregulation des Organismus. (Nickel et al., 1996a)

### **2.2.3 Anatomie und Physiologie des Herzens**

Das Herz pumpt als muskuläres Zentralorgan das Blut in einem geschlossenen System (Nickel et al., 1996b). Das Organ verfügt über eine autonome Reizbildung, mit der Fähigkeit zur spontanen Reizbildung. Zum Erregungsleitungssystem gehören Sinusknoten, Atrioventricularknoten, His-Bündel mit sich anschließenden Tawara-Schenkeln und den verzweigten Purkinjefasern. Herzmuskelfasern setzen sich aus aneinandergereihten Muskelzellen zusammen. Alle Fasern der Haupt- bzw. Vorkammern sind jeweils elektrisch leitend miteinander verbunden. So entstehen zwei funktionelle Syncytien. Der im Sinusknoten gebildete Reiz erzeugt eine Erregung, die in ein Aktionspotential übergeht, das wiederum über die Muskulatur an AV-Knoten und His-Bündel weitergeleitet wird und sich über Purkinje-Fasern und schließlich von Zelle zu Zelle ausbreitet. Dieser Rhythmus bestimmt die tierarttypische Herzfrequenz. Beim gesunden erwachsenen Schäferhund liegt die Herzfrequenz bei 80 bis 120 Schlägen pro Minute.

Das vegetative Nervensystem und Hormone des Nebennierenmarks sorgen für die Anpassung des Herzens an körperliche Arbeit. Es werden drei Eigenschaften des Herzens beeinflusst: Schlagfrequenz (chronotrope Wirkung), Kontraktionskraft (inotrope Wirkung) und die Geschwindigkeit der Erregungsleitung (dromotrope Wirkung). Dabei wirkt der Sympathikus als Stimulator und der Parasympathikus als Inhibitor.

Sympathikus und Parasympathikus erreichen über unterschiedliche Bahnen und ohne Zwischenschaltung motorischer Endplatten die Herzmuskulatur sowie die glatte Muskulatur der Gefäße. Als Überträgerstoff der sympathischen Fasern wirkt der Neurotransmitter Noradrenalin. Der Parasympathikus setzt Acetylcholin als Transmitter frei. (Harmeyer, 2000)

### **2.3 Verhalten des Hundes**

Ein wesentlicher Teil der Untersuchung bestand aus der Verhaltensbeobachtung der Tiere. Im Folgenden wird auf das Verhalten des Hundes und die für die Arbeit relevanten Elemente des Ethogramms eingegangen.

#### **2.3.1 Verhaltensontogenese**

Unter Verhaltensontogenese versteht man die „Herausbildung und Veränderung von Verhaltensmerkmalen von der ersten pränatalen Verhaltensäußerung bis zum Tod“. Das Verhalten unterliegt genetisch determinierten entwicklungsbedingten Veränderungen, die auf Reifung und Lernen beruhen. Die Verhaltensontogenese wird in die Entwicklungsabschnitte pränatal und postnatal mit den Phasen juvenil, adult und senil unterteilt. (Gattermann et al., 2006)

In einer Studie zur frühen Ontogenese des Deutschen Schäferhundes fand Feddersen-Petersen (1994), dass Hunde, die menschendepriviert aufwuchsen zunehmend unsicher im Kontakt zu Artgenossen wurden. Daraus kann geschlossen werden, dass mangelnde Erfahrungen mit Menschen die Anpassungsfähigkeit verringern.

#### **2.3.2 Trennungsangst – Stress durch Isolation**

Hunde sind soziale Lebewesen und gehen starke emotionale Bindungen zu ihren Sozialpartnern ein. Hunde zeigen Trennungsangst, wenn sie eine übermäßig starke Bindung an Sozialpartner oder Orte ausgebildet haben und der Besitzer ihnen nicht vermitteln konnte, dass das Alleinsein keine Bedrohung darstellt. Reaktionen auf eine Trennung können sein: Unruhe, Lautäußerungen und der Versuch der Annäherung an den Sozialpartner. Diese Form der Umweltanpassung stellte sicher, dass der Welpen sich nicht zu weit von seiner Gruppe entfernte und entwickelte sich im Laufe der Evolution. (O’Heare, 2004)

Hunde zeigen die Trennungsreaktionen verstärkt in einer fremden Umgebung. In der vertrauten Umgebung fällt die Reaktion schwächer aus (Tuber et al., 1996). Typische Symptome für Trennungsstress, die in der vorliegenden Studie relevant waren, sind Lautäußerungen, andauerndes Hin- und Herlaufen, Speicheln und Hecheln, Lethargie, Anorexie.

#### **2.3.3 Ethogramm des Hundes**

Ein einheitliches Ethogramm des Hundes existiert bis heute nicht, da sich rassebedingt eine große Variabilität in Ausdrucks-, Kommunikations- und Sozialverhalten zeigt. Denkbar wäre die Erstellung eines Ethogramms für eine Hunderasse. Doch auch hierzu gibt es bisher wenige wissenschaftliche Ansätze. Im Folgenden werden die für die durchgeführte Untersuchung relevanten Parameter beschrieben. Diese Ethogrammelemente wurden der vorliegenden Arbeit zugrunde gelegt.

### 2.3.3.1 Ruheverhalten

Unter Ruheverhalten werden alle Ethogrammelemente zusammengefasst, die vom Tier während einer Ruhesituation gezeigt werden. Folgende Elemente zeigten die untersuchten Hunde im Verlauf der Studie:

**Liegen:** Bodenkontakt mit seitlichem, ventralem, oder dorsalem Bereich des Körpers (Eisfeld, 1966); Einroll-Lagen (Seiten-, Bauch- oder Bauch-Seitenlage); Strecklagen (Kauerlage, Seitenlage, Rückenlage) (Hassenberg, 1965)

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

**Schlafen:** Aufhören der willkürlichen Bewegungen, mehr oder weniger starkes Nachlassen der Erregbarkeit der Sinnesorgane (Winterstein, 1953)

**Dösen:** geringste Intensität des Ruhezustandes, die Aufmerksamkeit ist herabgesetzt, Erschlaffung besonderer Gesichtsmuskelzüge (Hassenberg, 1965)

### 2.3.3.2 Position und Lokomotion

Alle Ethogrammelemente, die Position und Bewegungsform der untersuchten Hunde beschreiben, sind im Folgenden aufgeführt:

**Stehen:** alle vier Pfoten im Kontakt zum Boden, der Rücken befindet sich in horizontaler Position zum Boden (Eisfeld, 1966); geduckt wenn alle vier Gliedmaßen eingeknickt sind; aufgerichtet bei gestreckten Gelenken; Vorderkörpertiefstellung wenn die Vordergliedmaßen nach vorne ausgestreckt und der Vorderkörper in Richtung Boden gedrückt wird; Einknicken der Vorder- oder Hintergliedmaßen

**Laufen:** gehen im Kreuzgang als langsamste Schrittfolge; Trab im Kreuzgang bei stärkerer Abfederung in den Gelenken als schnellere Schrittfolge (Zimen, 1971); Rückwärtsgehen; Kreistreten

**Springen:** Galopp als schnellste Gangart, Vordergliedmaßen werden nach vorne gestreckt und der Körper durch die Hintergliedmaßen nach vorne gestoßen; Stehen auf den Hintergliedmaßen, der Körper wird senkrecht nach oben gehalten (Zimen, 1971); Sprung bei dem alle vier Gliedmaßen den Bodenkontakt verlieren

### 2.3.3.3 Komfortverhalten

Komfortverhalten dient Tieren der Körperpflege, der „Behaglichkeit“ und der Bequemlichkeit (Feddersen-Petersen, 2008b). Die Ausdrucksformen des Komfortverhaltens werden in der Regel isoliert voneinander gezeigt. Kombinationen sind jedoch möglich. Ethogrammelemente aus diesem Funktionskreis zeigen Tiere, die sich in einer entspannten Situation befinden. Während der Untersuchung konnten die folgenden Elemente beobachtet werden:



**Licking intention**: kurze Leckbewegungen mit zwischen den Schneidezähnen herausgeschobener Zunge; Schmatzen mit den Lippen (Abrantes, 2005)

**Sich strecken**: Strecken aller Bereiche des Körpers, während die Wirbelsäule concave und convexe Bewegungen ausführt (Althaus, 1982)

**Grooming**: sich mit einem Hinterbein kratzen im Stehen, Sitzen oder Liegen; Sich-putzen ohne oder mit Einsatz der Incisivi (Eisfeld, 1966)

**Niesen**: kurz und stoßartig Luft durch die Nase ausstoßen, oft verbunden mit einer Schüttelbewegung des Kopfes (Zimen, 1971)

**Hecheln**: tief und schwer atmen bei geöffneter Maulspalte, Zunge kann herausgestreckt sein (Althaus, 1982); hochfrequentes flaches Atmen

**Gähnen**: weit geöffnetes Maul und leicht gestreckter Hals, sekundenlanges Verharren in dieser Position ist möglich (Eisfeld, 1966)

**Zittern**: unwillkürliche, rhythmisch aufeinanderfolgende Kontraktionen antagonistischer Muskeln (Pschyrembel, 2013)

**Sich schütteln**: schnelle Bewegungen von einer Seite zur anderen entweder des ganzen Körpers (Eisfeld, 1966) oder nur des Kopfes (Althaus, 1982)

### 2.3.3.4 Explorationsverhalten

Ethogrammelemente zur Erkundung und Orientierung werden dem Explorationsverhalten zugeordnet. Nach Feddersen-Petersen (2008) zeigen ängstliche, unsichere Hunde mit unsicherer Bindung an ihren Menschen weniger Explorationsverhalten als sicher gebundene Hunde. Im Unterschied zum Komfortverhalten sind im Explorationsverhalten oft mehrere der hier genannten Elemente verbunden, neben- und nacheinander zu beobachten. Sie kommen auch im Kontext mit Ethogrammelementen anderer Funktionskreise wie z.B. Sozialverhalten vor. Die Hunde zeigten während der Studie die folgenden Ethogrammelemente:

**Kopf schräg**: Kopf wird etwas zur Seite gelegt, während die Augen noch auf die Informationsquelle gerichtet sind (Zimen, 1971)

**Reaktion auf Geräusch**: plötzliches Zucken des ganzen Körpers (Zimen, 1971) oder nur der Ohren bei einem unerwarteten Ereignis

**Objektbezogene Aktivität**: festsitzende Objekte werden mit den Zähnen gepackt und dann wird daran gezerrt; kleine Objekte können mit der Vorderpfote bewegt und betastet werden (Zimen, 1971); Objekte werden benagt oder beleckt; der Hund kratzt am Zaun

**Wachen**: aktiv und aufmerksam die Umgebung wahrnehmen

**Spielen**: mögliche Solitärspiele sind objektbezogene Aktionen, wie das Benagen oder Betasten von Gegenständen; dabei kann es zum spielerischen Umherspringen kommen (Feddersen-Petersen, 2004d)

**Graben**: alternierendes Scharren mit den Vorderpfoten, das Körpergewicht wird von den

breitgestellten, etwas eingeknickten Hintergliedmaßen getragen (Zimen, 1971)

**Anbeißen**: Gegenstände werden ins Maul genommen, angeknabbert oder zerrissen, z.B. Grashalme (Zimen, 1971)

**Langhals**: Hals wird weit nach vorn gestreckt, sodass die Schnauze gerade noch den Gegenstand berühren kann (Zimen, 1971)

**Schnuppern**: Bodenwittern im Gehen oder im Trab; eine Bodenstelle oder ein Objekt werden zur genauen Kontrolle beschnuppert; der Hund hebt den Kopf, sodass die Schnauze leicht nach oben gerichtet ist, Nasenlöcher werden leicht bewegt (Zimen, 1971)

**Bewegung im Auslauf**: aufgeteilt in neun Bereiche; beobachtet wird die Aufenthaltsdauer in den verschiedenen Areale

### 2.3.3.5 Metabolisches Verhalten

Die Elemente des metabolischen Verhaltens beschreiben Futter- und Wasseraufnahme sowie das Ausscheidungsverhalten. Die untersuchten Hunde zeigten im Verlauf der Studie die folgenden Ethogrammelemente:

**Wasserlappen**: Flüssigkeit durch den leicht geöffneten Fang aufnehmen, dabei wird die Flüssigkeit mithilfe der Zunge ins Maul transportiert (Althaus, 1982; Feddersen-Petersen, 2001)

**Fressen**: Futteraufnahme aus einem Napf, Futter wird mit den Zähnen aufgenommen und gekaut (Althaus, 1982; Feddersen-Petersen, 2001)

**Kotabsatz**: aufsuchen eines Kotplatzes und Kotabgabe mit eingeknickten Hintergliedmaßen und gekrümmter Wirbelsäule

**Urinabsatz**: *Hündin*: Hintergliedmaßen werden eingeknickt, die Knie etwas nach außen gebogen 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 und die Genitalregion ein wenig nach unten gedrückt (Zimen, 1971)

**Kot fressen**: direkt im Anschluss an die Kotabgabe oder nach einer variablen Zeit frisst der Hund seinen eigenen Kot

**Würgen / Erbrechen**: hochwürgen von zuvor aufgenommenem Futter; nicht produktives Würgen

### 2.3.3.6 Lautäußerung

Hunde sind in der Lage, über eine Vielzahl von Lautäußerungen zu kommunizieren. Im Folgenden sind die Lautäußerungsformen beschrieben, die von den Hunden während der Untersuchung gezeigt wurden.

**Bellen**: heller oder dunkler, ein- oder mehrsilbiger Kurzlaut von variabler Tonhöhe, meist in rhythmischer Folge mit unterschiedlichen Periodenbildungen (Feddersen-Petersen, 2008a)

**Fielen**: winseln mit sehr hohen, langgezogenen Tönen; Winselemente, die lauter, gedehnter und stärker gegeneinander abgesetzt bei beschleunigter Atmung mit geöffnetem Fang hervorgebracht werden (Feddersen-Petersen, 2008a)

**Heulen**: die Lautform wird meist durch einige hohe Belllaute eingeleitet; sie besteht aus sehr hohen Dehnungslauten, zwischen denen wieder Belllaute ausgestoßen werden; als Chorheulen oder Trennungsheulen (Feddersen-Petersen, 2008a)

**Jaulen**: graduell gesteigerte Form der Winsellaute; sowohl lauter als auch gedehnter

**Knurren**: kehliger, oft langgezogener „grrr“-Laut; sehr variable Lautdauer (Feddersen-Petersen, 2008a)

**Brummen**: tief, lang und brummend (Feddersen-Petersen, 2008a)

### 2.3.3.7 Sozialverhalten

Hunde kommunizieren über Signale, die sie über Körperhaltung und Mimik an ein Gegenüber - ob Mensch oder Tier - senden. Sie verfügen über eine Vielzahl einzelner Ausdruckselemente, die von Artgenossen erkannt werden und in der Verhaltensforschung interpretiert werden. Im Folgenden wurden einzelne Elemente zu den für diese Untersuchung relevanten Verhaltenskomplexen zusammengefasst:

**Neutrales Display**: Gliedmaßen im Stand leicht gewinkelt, Schwanz hängt leicht S-förmig gebogen herab, der Kopf ist erhoben, die Ohren stehen senkrecht nach oben, die Ohröffnung ist nach vorn gerichtet (Feddersen-Petersen, 2008b)

**Angst / Unsicherheit / Passive Demut**: gesenktes oder geducktes Stehen, gesenkte bis hin zu eingezogener Rute, Kopfhaltung gesenkt, Ohren je nach Intensität leicht zurückgedreht bis flach hinten am Kopf anliegend, zurückziehen der Lippen (lange Maulspalte), glatter Nasenrücken, Blick nicht fokussiert (Schöning et al., 2004)

**Aktive Unterwerfung**: im Rahmen der Begrüßung gezeigtes Verhalten, gesenktes oder geducktes Stehen, Wedeln bei gesenkter oder eingezogener Rute, Kopf wird in Verlängerung der Rückenlinie getragen, Ohren sind seitlich gedreht und können nach hinten zeigen, lange Maulspalte, glatter Nasenrücken (Schöning et al., 2004)

**Imponierverhalten**: aufrechtes Stehen, Nackenfell kann zusätzlich aufgerichtet werden, Rute angehoben bis oder über Rückenlinie, schnelles steifes Wedeln möglich, Kopfhaltung erhoben, Ohrwurzel nach vorne gedreht und gegen den Scheitelpunkt des Schädels hin zusammengezogen, Lippen gerade nach hinten gezogen (lange Maulspalte), glatter Nasenrücken (Schöning et al., 2004)

**Offensivdrohen**: aufrechtes Stehen, Nackenfell kann zusätzlich aufgerichtet werden, Rute angespannt über der Rückenlinie, erhobener Kopf, Ohrwurzeln sind nach vorne gedreht,

## LITERATUR

---

Maulspalte rund und kurz, je unsicherer ein Hund sich fühlt, desto länger wird die Maulspalte, dezentes Heben der Lefzen ist möglich, dabei ist der Nasenrücken gekräuselt, Blick ist fokussiert (Schöning et al., 2004)

**Defensivdrohen:** gesenktes oder geducktes Stehen, gesenkte bis unter den Körper gezogene Rute, Kopf wird zwischen die Schulterblätter gezogen, Ohren weit zurück gelegt, Maulspalte ist lang und spitz, der Nasenrücken stark gekräuselt durch Hochziehen der Lefzen, zum Teil Aufreißen des Maules (Schöning et al., 2004)

## 2.4 Neurobiologische Grundlagen psychophysiologischer Prozesse

### 2.4.1 Zentrales Nervensystem

Das Zentralnervensystem (ZNS) der Wirbeltiere besteht aus Gehirn und Rückenmark. Es steuert und koordiniert die Funktionen von Organen. Nach vorsichtiger Schätzung befinden sich im ZNS eines Wirbeltieres etwa  $10^{10}$  Nervenzellen. Diese Zellen sind über Synapsen mit dem Interneuron verbunden, das wiederum über Synapsen mit dem Motoneuron verbunden ist. Sie wirken hemmend oder fördernd auf das Motoneuron. Die Erregungsübertragung erfolgt über Neurotransmitter.

Das *Rückenmark* nimmt die segmental über die dorsalen Nervenwurzeln eintreffenden sensorischen Reize auf und leitet sie über Interneurone in den afferenten Bahnen des Rückenmarks dem ZNS zu. Andererseits ziehen efferente Bahnen in die Peripherie. Zusätzlich zu dieser Leitungsfunktion des Rückenmarks, können in ihm auch ohne Beteiligung des Gehirns Reflexe ablaufen. Nach cranial schließt sich an das Rückenmark die Medulla oblongata an. In ihr sind wichtige Zentren für autonome Funktionen (z.B. Atemzentrum und Brechzentrum) lokalisiert. Vom Rückenmark über Medulla oblongata und Mittelhirn bis zum Thalamus erstreckt sich die *Formatio reticularis*. Sie verknüpft über zahlreiche Synapsen die afferenten und efferenten Bahnen aller Abschnitte des Gehirns. Sie spielt eine wesentliche Rolle bei der Motorik und erhält Meldung von den Sinnesorganen. Die retikulären Bahnen vermitteln affektiv-emotionale Aspekte zum limbischen System und haben komplexe vegetative Funktionen (Kreislauf, Atmung, Hormone).

Das *Kleinhirn (Cerebellum)* ist eng mit der *Formatio reticularis* verbunden. Es erhält Afferenzen aus dem Rückenmark, den Vestibulariskernen und dem Cortex, seine Efferenzen gehen über den Thalamus zur Großhirnrinde sowie zu Medulla oblongata und Mesenzephalon. Das Kleinhirn ist das Kontrollorgan der Willkürmotorik. Zusammen mit dem motorischen Cortex und den Sinnesorganen spielt es eine tragende Rolle bei der Koordination komplizierter Bewegungsabläufe, z.B. beim Beutefang von Raubtieren.

Das *Mittelhirn* wird von der *Formatio reticularis* durchzogen und ist eng mit dieser und dem extrapyramidal-motorischen System verknüpft. Der Nucleus ruber stellt ein Verbindungsglied zwischen Cerebellum und Thalamus dar und ist damit ein wichtiger Kern der extrapyramidalen Motorik. Der *Thalamus* setzt sich aus einer Reihe von Kernen zusammen, die ihre Informationen von der *Formatio reticularis* erhalten und nach Umschaltung zur Großhirnrinde weiterleiten. Dies betrifft die Sehbahn und die Hörbahn. Zum Kleinhirn bestehen ebenfalls afferente Verbindungen. Efferenzen aus dem Thalamus erreichen alle Teile des Cortex. Aufgrund seiner zentralen Rolle als Bindeglied zwischen spezifischem (Seh- und Hörbahn) und unspezifischem (retikulärem) System und dem Cortex kann der Thalamus bis zu einem gewissen Grad sensorische, motorische und vegetative Funktionen auch beim großhirnlosen

Tier aufrechterhalten, da er auch über assoziative Kerne verfügt. Autonome Reaktionen kontrolliert der *Hypothalamus*. Er erhält seine Afferenzen von Hippocampus und Mandelkernkomplex (Corpus amygdaloideum), also Teilen des limbischen Systems, das die emotionalen Antriebe kontrolliert. Im Hypothalamus wird das Abwehrverhalten im weitesten Sinne reguliert, d.h. Mehrdurchblutung des Magen-Darm-Trakts bei der Verdauung bzw. der Muskulatur bei der Flucht. Weiterhin wird hier die Thermo- und Osmoregulation gesteuert sowie das Fortpflanzungsverhalten und im Hypothalamus befindet sich ein Appetit- und Sättigungszentrum. Die Releasing-Hormone für die Hormone des Hypophysenvorderlappens sowie Oxytocin und das Antidiuretische Hormon werden in Kernen des Hypothalamus gebildet. (Frey, 2000) Das *Limbische System* besteht aus corticalen und subcorticalen Anteilen und hat Verbindungen zu Hypothalamus und Cortex. Es steuert angeborenes und erworbenes Verhalten (Motivation, Emotionen) und ist für die Regulation biologischer Rhythmen verantwortlich. Die Basalganglien kontrollieren Willkürbewegungen und Bewegungsprogramme. Ihre Afferenzen kommen von den motorischen Gebieten des Cortex, vom Thalamus und der Substantia nigra, teilweise auch von der *Formatio reticularis*. Efferenzen gehen zum Thalamus, zur Substantia nigra und zum Hirnstamm über die *Formatio reticularis*.

Das *Großhirn* ist den anderen Hirnabschnitten übergeordnet. Aufgrund von eingehenden sensorischen Reizen kommt es über Assoziationszentren zu einer adäquaten motorischen Reaktion. Es ist Sitz des Bewusstseins, des Gedächtnisses und der bewussten Lautäußerung (beim Menschen die Sprache). Es enthält ein somato-sensorisches Rindenfeld mit Afferenzen aus dem Thalamus und ein motorisches Rindenfeld, von dem aus die sich in der *Medulla oblongata* kreuzenden Bahnen zum Rückenmark ziehen. (Schandry, 1998)

### **2.4.2 Vegetatives Nervensystem**

Sympathikus, Parasympathikus und Darmnervensystem bilden das vegetative Nervensystem. Es reguliert den Stoffwechsel und die Tätigkeit der inneren Organe. Die Nervenzellen von Sympathikus und Parasympathikus sind als Zwei-Neuronen-Ketten angeordnet. Die Ganglien des Sympathikus liegen nah beim Zentralnervensystem und damit organfern, während die Ganglien des Parasympathikus organnah liegen.

Sympathikus und Parasympathikus stehen sich mit antagonistischer Wirkung gegenüber. Während es in einer Belastungssituation zu einer Aktivierung des Sympathikus kommt, wird der Parasympathikus unter Ruhebedingungen aktiv. Unter Belastung werden Reserven mobilisiert um eine Flucht oder einen Kampf möglich zu machen, in Ruhesituationen steht der Erhalt der Körperfunktionen im Vordergrund. Es besteht zu jeder Zeit eine Grundaktivität beider Teile des vegetativen Nervensystems (Sympathikotonus / Parasympathikotonus). Hinzu kommt eine Spontanaktivität der Neurone, die den Bedürfnissen angepasst und tagesabhängig verändert wird. (Diener, 2000)

### 2.4.2.1 Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-System

Der Hypothalamus liegt ventral des Sulcus hypothalamicus und bildet die Basis des dritten Ventrikels des Zwischenhirns (Diencephalon). Eine seiner Aufgaben ist die Aufrechterhaltung der Homöostase durch Kontrolle und Regulation vegetativer Funktionen. (Seiferte, 1992) In neurosekretorischen Neuronen des medialen Hypothalamus werden Hormone gebildet und direkt ins Blut abgegeben. Ähnlich wie bei der Freisetzung von Neurotransmittern, erfolgt die Freisetzung der Hormone durch Aktionspotentiale. Dabei dauert ein Aktionspotential jedoch bis zu zehnmal länger als in anderen Nerven um eine ausreichende Hormonfreisetzung zu gewährleisten. (Despopoulos & Silbernagl, 2007)

Hormone des Hypothalamus besitzen entweder stimulierende (Releasing-Hormone) oder inhibierende (Inhibiting-Hormone) Wirkung auf die Hypophyse. Corticoliberin (CRH) ist das Releasing-Hormon für das Adrenocorticotrope Hormon (Corticotropin / ACTH), das Melanocyten-stimulierende Hormon (Melanotropin / MSH) und  $\beta$ -Endorphin. ACTH stimuliert in der Nebennierenrinde die Bildung und Ausschüttung von Glucocorticoiden. Cortisol und Corticosteron werden in das Blut sezerniert. „Glucocorticoide werden bei Stress in erhöhtem Maße gebildet und spielen eine wichtige Rolle bei der Regulation des Metabolismus von Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen.“ (Möstl, 2000) Aufgrund ihrer proteinkatabolen Wirkung sorgen die Glucocorticoide für vermehrten Eiweißabbau und es kommt zum Anstieg der Gluconeogenese. So steht Energie zur Bewältigung der Stresssituation bereit. Außerdem bildet und sezerniert der Hypothalamus Thyreoliberin (TRH), welches wiederum die Bildung und Ausschüttung von Thyreoidea-stimulierendem Hormon (TSH) in der Hypophyse anregt. TSH wirkt stimulierend auf die Schilddrüse und fördert die Ausschüttung der Schilddrüsenhormone. Die Hormone der Schilddrüse steigern den Grundumsatz, stimulieren die Kohlenhydratesorption im Darm und die Glykogenolyse in Muskel und Leber. Depotfett wird mobilisiert und so kommt es zum Anstieg freier Fettsäuren im Blut. Atem- und Herzfrequenz werden erhöht. (Möstl, 2000)

### 2.4.2.2 Catecholamin-System

Das Nebennierenmark wird über das vegetative Nervensystem aktiviert. Im Nebennierenmark kommt es zur Bildung und Speicherung der Catecholamine Adrenalin und Noradrenalin. Die Aminosäure Tyrosin wird zu Dopa hydroxyliert, durch Decarboxylierung entsteht Dopamin, woraus schließlich Adrenalin und Noradrenalin gebildet werden. Im Stress ist die Glucocorticoidkonzentration erhöht und nur so ist die Umwandlung in Adrenalin möglich, da das erforderliche Enzym glucocorticoid-abhängig ist. Die Catecholamine unterstützen den Organismus bei hohen Belastungen und versetzen ihn in erhöhte Alarmbereitschaft. Die Blutversorgung von Haut, Darm und Niere wird verringert, während Herz- und Skelettmuskulatur sowie die Lunge stärker durchblutet werden. Die Aktivität der glatten Muskulatur wird

## LITERATUR

---

herabgesetzt, die Peristaltik so gedrosselt. Weiterhin kommt es zur Stimulation des Atemzentrums im Gehirn, so dass die Atemtiefe ansteigt. Ein rascher Gasaustausch ist somit möglich. Catecholamine wirken über  $\alpha$ - und  $\beta$ -Rezeptoren. Noradrenalin wirkt überwiegend über  $\alpha$ -Rezeptoren, während Adrenalin eine höhere Affinität zu  $\beta$ -Rezeptoren zeigt. Noradrenalin vermittelt die Vasokonstriktion in Haut, Darm und Niere. Aufgrund der zeitgleich ansteigenden Herzaktivität steigt der Blutdruck. Adrenalin hat über  $\beta_1$ -Rezeptoren positiv chronotrope und positiv inotrope Wirkung und führt so zur gesteigerten Herzaktivität.  $\beta_2$ -Rezeptor-vermittelt, bewirkt Adrenalin die Gefäßerweiterung in der Skelettmuskulatur und eine Bronchodilatation. Glykogen wird mobilisiert und es kommt zur Lipolyse. So wird vermehrt Energie bereitgestellt. (Möstl, 2000)



### 2.5 Wohlbefinden und Stress

#### 2.5.1 Wohlbefinden - Definition

Die Weltgesundheitsorganisation definiert Gesundheit als einen „ ... Zustand völligen körperlichen, seelischen und sozialen Wohlbefindens ... „ (Weltgesundheitsorganisation, 1974) Wohlbefinden schließt physische, kognitive, soziale und emotionale Aspekte mit ein.

„Wohlbefinden liegt dann vor, wenn ein Tier frei von negativen Empfindungen ist. Kennzeichnend für ein Wohlbefinden sind Gesundheit, Zufriedenheit, die Erfüllung sozialer und ethologischer Bedürfnisse und normales Verhalten.“ (Hackbarth & Lückert, 2002)

Puppe (2003) und Manteuffel & Puppe (1997) definieren Wohlbefinden als eine Zustandsgröße, die durch die psychischen und physischen Fähigkeiten, mit der eigenen Umwelt zurechtzukommen, charakterisiert wird. Das Individuum ist bestrebt, die innere Homöostase aufrecht zu erhalten. Das bedeutet ein Gleichgewicht chemischer Prozesse, Hormone und Neurotransmitter.

#### 2.5.2 Stress - Definitionen

Cannon (1915) prägte den Begriff „Fight-or-flight-Response“ als körperliche Antwort auf eine Belastungssituation. Er untersuchte die Reaktion des Organismus auf eine stressauslösende Situation und stellte körperliche Veränderungen fest. Gesteigerte Herzaktivität, verstärkte Atmung, ein erhöhter Glucosespiegel im Blut, sowie die Freisetzung von Fettsäuren versetzen den Organismus in einen Zustand der Reaktionsbereitschaft .

Selye (1956) definiert Stress als eine unspezifische Reaktion auf eine physische Anforderung. Er unterscheidet Eustress als positive, anregende Form der Reaktion auf einen stressauslösenden Stimulus von Distress als negative zerstörende Stressantwort (Selye, 1988). Er prägte den Begriff „Stressor“ für den stressauslösenden Reiz in der Medizin. Selye beschreibt das „Allgemeine Anpassungssyndrom“ als typische Reaktion auf einen stressauslösenden Stimulus. Stress bedeutet nach Selye (1936) eine Bedrohung der Homöostase. Die Stressantwort läuft in drei Phasen ab:

- a. **Alarmreaktion** mit erhöhter Glucocorticoidausschüttung versetzt den Körper in erhöhte Alarmbereitschaft
- b. **Widerstandsstadium** mit lokalen neuroendokrinen gesteuerten Adaptationsprozessen, in dem das Individuum eine scheinbare Resistenz gegenüber dem Stressor aufbaut
- c. **Erschöpfungsstadium** tritt bei anhaltender Stressorwirkung ein wenn die Energiereserven verbraucht sind

Die „Kognitive Mediator-Theorie“ von Mason (1975) beschreibt, dass das Bewusstsein entscheidend an der Interpretation eines Reizes als stressauslösenden Stimulus beteiligt ist. Er

## LITERATUR

---

konnte beobachten, dass Stressoren nur dann zu biologischen Stressreaktionen führen, wenn das Bewusstsein beteiligt ist. Mason stellt weiterhin fest, dass verschiedene Arten von Stressoren verschiedene Reizantworten verursachen. So konnte die bis dahin geltende Annahme widerlegt werden, dass die Stressreaktion eine unspezifische Antwort auf einen Reiz ist. Für eine Stressreaktion sind somit die individuellen Erfahrungen und Bewertungsmöglichkeiten entscheidend (Mason, 1968).

Diese Ansicht wurde von Lazarus aufgegriffen und zu einem Modell weiterentwickelt. Im „Transaktionalen Stressmodell“ ist nicht länger der Reiz von zentraler Bedeutung, sondern die kognitive Bewertung der Situation durch den Probanden. Bei dieser Art der Herangehensweise bewertet der Proband die potenziell stressauslösende Situation in zwei Phasen:

- a. **Primary Appraisal:** ist die Situation potenziell gefährlich im Sinne einer Herausforderung (*challenge*), Bedrohung (*threat*) oder Schädigung (*harm / loss*)?
- b. **Secondary Appraisal:** kann die Situation mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen bewältigt werden?

Im Falle, dass die vorhandenen Ressourcen nicht ausreichen, kommt es zur Stressreaktion. In der Folge können verschiedenen Bewältigungsstrategien (*coping*) zur Reduktion des Stress eingesetzt werden (Lazarus, 1974). Ob eine Situation bei einem Individuum Stress auslöst, liegt nach Hecht, Poppei, Peschel, Treptow & Moritz (1973) nicht an der Situation selbst, sondern an der Bewertung der Situation durch das Individuum. Moberg & Mench (2000) definieren Stress als „... die biologische Antwort, welche hervorgerufen wird, wenn ein Individuum eine Bedrohung seiner Homöostase empfindet. Die Bedrohung ist der Stressor. Wenn die Stressantwort ernsthaft das Wohlbefinden des Tieres bedroht, dann erfährt das Tier Distress.“ Sie beschreiben eine dreiphasige Stressreaktion:

- a. *Erkennen* des Stressors
- b. physiologische *Abwehrreaktion* des Körpers
- c. *Folgen* der Stressreaktion

Daraus folgt, dass ein Stressor verschiedene Stressreaktionen hervorrufen kann, je nach individueller Vorerfahrung und Genetik (Moberg & Mench, 2000).

Brazile (1987) unterscheidet drei verschiedene Formen des Stress:

- a. **Eustress:** positiver, nicht schädigender Stress, der das Wohlbefinden fördert
- b. **Neutral Stress:** mit weder positiven noch negativen Auswirkungen auf das Wohlbefinden des Tieres
- c. **Distress:** negativer, schädigender Stress, der das Wohlbefinden beeinträchtigt

### **2.5.2.1 Akuter Stress**

Der akute Stress führt zu einer Anpassungsreaktion des Organismus. Über nervöse und hormonelle Vorgänge werden Atem- und Herzfrequenz sowie Blutdruck erhöht. Die Fähigkeit, sich an stressauslösende Ereignisse zu erinnern wird gesteigert. Akuter Stress führt zu einer Anpassung und nicht zu einer Schädigung. (Feddersen-Petersen, 2004c)

### **2.5.2.2 Chronischer Stress**

Im Gegensatz zum akuten Stress führt langanhaltender, chronischer Stress zu einer Schädigung des Organismus. Zunächst betrifft diese Schädigung Körperfunktionen. Schließlich kann chronischer Stress auch zu physischen und psychischen Krankheiten führen. Charakteristisch für chronischen Stress ist die Überaktivität der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse über längere Zeit. Diese Stressform wirkt sich hemmend auf die Lernfähigkeit von Hunden aus. (Feddersen-Petersen, 2004c)

### **2.5.3 Stressreaktionen - Coping**

Sobald ein Organismus sich mit einem Stressor konfrontiert sieht, beginnen biologische Abwehrreaktionen, die darauf zielen, den Stressor zu neutralisieren. Die biologische Abwehrreaktion findet auf vier Ebenen statt:

- a. kurz anhaltende, schnelle Reaktion des autonomen Nervensystems
- b. neuroendokrine Reaktion führt zur Hormonausschüttung
- c. Aktivierung des Immunsystems
- d. Verhaltensänderung

Jedem Tier stehen diese vier Ebenen zur Verfügung. Jedoch werden nicht in jedem Fall alle Ebenen zur Stressbewältigung genutzt. Das Ziel, die Wiederherstellung der Homöostase, kann teilweise auch unter Einsatz einzelner Ebenen mit unterschiedlicher Intensität erreicht werden. (Moberg & Mench, 2000)

Selbst wenn alle Individuen einer Gruppe einem identischen Stressor ausgesetzt sind, kommt es zu unterschiedlichen Stressreaktionen. Die genetische Disposition, individuelle Vorerfahrungen und Reizgewöhnung spielen dabei eine entscheidende Rolle. Ebenso führt mangelnde körperliche Beanspruchung und reizarme Haltung zu erhöhter Stressanfälligkeit. Unter Stressoreinfluss kommt es zu einer Verhaltensänderung beim Individuum. Grundsätzlich stehen vier Bewältigungsstrategien zur Verfügung:

- a. „fight“ (Kampf zur Elimination des Stressors oder zur Distanzvergrößerung)
- b. „flight“ (Flucht zur Distanzvergrößerung)

- c. „flirt“ (Beschwichtigung zur Beendigung des Konflikts)
- d. „freeze“ (unbeweglich verharren, wenn keine Flucht möglich erscheint)

Wenn bei einer Maßnahme zur Stressreduktion eine Interaktion zwischen Stressor und betroffenem Individuum stattfindet, wird diese Strategie „Coping-Strategie“ genannt. (Lazarus, 1974) Das „Coping-Predictability-Konzept“ beschreibt die Bewältigungsstrategien auf der neuroendokrinen Ebene. Die Autoren unterscheiden zwei Stresssituationen. In der ersten Situation reagiert das Tier mit aktivem Handeln auf den stressauslösenden Reiz. Es steht dann die Aktivierung des sympathiko-adrenomedullären Systems mit erhöhter Catecholaminausschüttung im Vordergrund. Die das Überleben sichernden Verhaltensmerkmale werden verstärkt. In der zweiten Situation erlebt das Tier einen Kontrollverlust und sieht sich dem Stressor machtlos ausgeliefert. Hier dominiert die Aktivierung des Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Systems. Es erfolgt eine gesteigerte ACTH- und Corticosteroidfreisetzung. Die Ausprägung von Verhalten wird geschwächt. (Henry & Stephens, 1977)

Nach Koolhaas et al. (1999) gibt es zwei Gruppen von Individuen, die sich nach ihrer Art des Umgangs mit einem Stressor unterscheiden:

- **Proaktive Coper:** Sie reagieren mit den Strategien „fight“ oder „flight“ auf eine Bedrohung. Häufig werden Territorialansprüche geltend gemacht und aggressives Verhalten gezeigt. Innerhalb dieser Gruppe von Individuen etablieren sich Routineverhaltensmerkmale. Bietet die Umwelt konstante Bedingungen, sind proaktive Coper die besser angepassten und erfolgreicher Tiere. Das sympathiko-adrenomedulläre System ist bei ihnen aktiviert, während das Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-System weitestgehend inaktiv bleibt.
- **Reaktive Coper:** Sie zeigen Meideverhalten, Verhaltensabbruch und „freeze“ in einer stressauslösenden Situation. Nur selten zeigen sie aggressives Verhalten. Da sie kaum Routineverhalten entwickeln, bleiben sie anpassungsfähiger unter sich verändernden Umweltbedingungen. Der Parasympathikus ist bei diesen Tieren aktiviert und das sympathiko-adrenerge System deaktiviert.

### **Erlernete Hilflosigkeit**

Wie ein Lebewesen mit einer belastenden Situation umgeht, hängt wesentlich von Erfahrungen und Lernprozessen ab. Auch die genetische Disposition spielt dabei eine Rolle. Hat ein Tier gelernt, dass es eine belastende Situation nicht verändern kann, welche Coping-Strategien es auch anwendet, wird es zukünftig eher passiv reagieren. (Feddersen-Petersen, 2004c)

Seligman & Maier (1967) bewiesen experimentell, dass Hunde, die keine Möglichkeit hatten, einem Elektroreiz durch eigene Aktivität zu entfliehen, auch in anderen Situationen passiv

blieben. Hunde, die sich durch eigene Aktionen (Hebeldrücken o. ä.) dem aversiven Reiz entziehen konnten, waren im weiteren Versuchsablauf in der Lage, andere Strategien zu lernen, um den schmerzzerzeugenden Reiz zu vermeiden.

### **2.5.4 Noninvasive Stressmessmethoden**

Die ideale Messtechnik zur Aufzeichnung einer Stressreaktion ist nicht-invasiv und ohne Tierkontakt. Jede Form des Tierkontakts bedeutet einen zusätzlichen Stressreiz, der verarbeitet und bewältigt werden muss. Eine Verfälschung der Ergebnisse ist so nahezu unvermeidbar. Um diesem Ziel nahe zu kommen, werden in der Stressforschung zunehmend noninvasive Messmethoden entwickelt, die mit wenig Tierkontakt realisierbar sind.

### **2.5.5 Emotionen**

In § 1 (Grundsatz) formuliert das deutsche Tierschutzgesetz: „Zweck dieses Gesetzes ist es, aus der Verantwortung des Menschen für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen. Niemand darf einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen.“ Die gewählten Begriffe „Wohlbefinden“ und „Leiden“ verdeutlichen, dass der Gesetzgeber davon ausgeht, dass Tiere Empfindungen und Gefühle haben und beziehen sich nicht ausschließlich auf körperliche Aspekte. (Hackbarth & Lückert, 2002) Damit ein Lebewesen überhaupt in der Lage ist, Emotionen wahrzunehmen, muss es über ein Bewusstsein verfügen. Während beim Menschen dieses Bewusstsein durch Aktivität in definierten Gehirnarealen nachgewiesen wurde, steht dieser Nachweis beim Tier noch aus. (Manteuffel & Puppe, 1997) Da der Mensch und die taxonomische Gruppe der placentaren Säugetiere eine große anatomische und physiologische Ähnlichkeit aufweisen, sprechen die Forscher auch dieser Gruppe das Vorhandensein eines Bewusstseins zu. (Manteuffel & Puppe, 1997) Tschanz' Bedarfsdeckungs- und Schadensvermeidungskonzept geht von zwei möglichen Emotionen bei Tieren aus. Als *angenehm* wird vom Tier etwas empfunden, worauf es zu geht und das es für sich nutzt. Situationen, die das Tier meidet oder abwehrt, bewertet es als *unangenehm*. Als Ergebnis seiner Untersuchungen stellt Tschanz fest, dass ein Tier etwas als angenehm und unangenehm empfinden kann, sowie sich in einer Situation sicher und unsicher fühlen kann. Aus der Humanpsychologie stammende emotionale Zustände wie Angst, Freude, Trauer, Ärger oder Wut stellen Interpretationen dar und sind nach Tschanz (1997) nicht ohne Weiteres auf das Tier übertragbar.

Emotionen verbinden die Verhaltensursachen mit den Zielen des Verhaltens. Sie sind der Ausdruck von Bewertungen (angeboren / erworben) angetroffener Sachverhalte. Die Darstellung von Emotionen erfolgt bei Hunden über das Ausdrucksverhalten (optisch, akustisch, olfaktorisch, taktil, gustatorisch) (Feddersen-Petersen, 2004b). Emotionen sollen die Bedürfnisse des Organismus mit der äußeren Realität in Eintracht bringen. Der Zustand eines Tieres wird durch Emotionen sich ändernden Gegebenheiten angepasst. (Cannon, 1928) Um

diese Anpassung zu erreichen, steht die Herstellung einer Handlungsbereitschaft im direkten Zusammenhang mit der Emotion (Emotionsreaktionismus). Es kommt je nach Emotion (Erregung, Wut) zu Attacken oder zur Flucht. (Feddersen-Petersen, 2004c)

### **2.5.5.1 Angst / Furcht**

*Angst* ist ein Zustand, der durch äußere, die Existenz oder Unversehrtheit bedrohende, Reize hervorgerufen wird und durch verfügbare Verhaltensmuster nicht beseitigt werden kann (Tembrock, 2000). Weshalb ein Lebewesen Angst empfindet, kann entweder an der Unfähigkeit zur Reizidentifikation liegen oder an fehlenden Verhaltensprogrammen (Feddersen-Petersen, 2004a).

*Furcht* ist wie die Angst eine emotionale Reaktion auf eine Bedrohung. Im Gegensatz zur Angst liegt der Furcht jedoch ein real existierender Reiz zugrunde. Furcht löst beim Tier art-eigenes Flucht- und Schutzverhalten aus. Es kommt zur physiologischen Stressreaktion. (Feddersen-Petersen, 2004a)

### **2.5.5.2 Kriterien von Leiden**

Um den Begriff „Leiden“ aus dem deutschen Tierschutzgesetz näher zu definieren erarbeitete die AG „Leiden“ der Internationalen Gesellschaft für Nutztierhaltung Kriterien für diesen Zustand:

Nur entspannte Tiere zeigen Komfortverhalten. Sind keine Körperpflegehandlungen zu beobachten, ist davon auszugehen, dass eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens vorliegt (Buchholtz & Martin, 1998). Um sich räumlich und zeitlich zu orientieren, zeigen Tiere Explorationsverhalten. Zwischen Erkundungsverhalten, Lernvorgängen und der Abrufbarkeit von Gedächtnisleistungen besteht ein enger Zusammenhang. Erkundungsverhalten und Angst stehen einander in antagonistischem Sinne gegenüber. (Buchholtz & Persch, 1994)

Ein weiteres Kriterium ist das Auftreten von Depression oder Apathie. Dieser emotionale Zustand ist durch motorische Verlangsamung oder Bewegungslosigkeit sowie eine Reduktion des Ausdrucksverhaltens gekennzeichnet. Die Tiere zeigen kein Interesse an Vorgängen in der Umgebung. (Buchholtz & Martin, 1998)

## 2.6 Chronopsychobiologie

### 2.6.1 Medizinische Diagnostikprinzipien

Es existieren in der Medizin zwei Diagnostikprinzipien, die sich wie im Folgenden ausgeführt voneinander unterscheiden (Hecht et al., 2001):

**amplitudenmoduliert:** Hierbei werden Stichproben mit Referenzwerten verglichen; man geht davon aus, dass zu jeder Tageszeit das gleiche Niveau herrscht und es sich bei der Regulation um ein starres System handelt.

**frequenzmoduliert:** Dieses Prinzip kommt deutlich seltener zur Anwendung; Zeitreihenmessungen erfassen den Verlauf einer Funktion und verifizieren die Variabilität von Perioden. Es können so Zustandsbestimmungen oder -zuordnungen getroffen werden. Anwendung findet dieses Verfahren in der Somnopolygraphie in Schlaflaboren und in der Aufzeichnung von 24-Stunden-Profilen von EKG und Blutdruck.

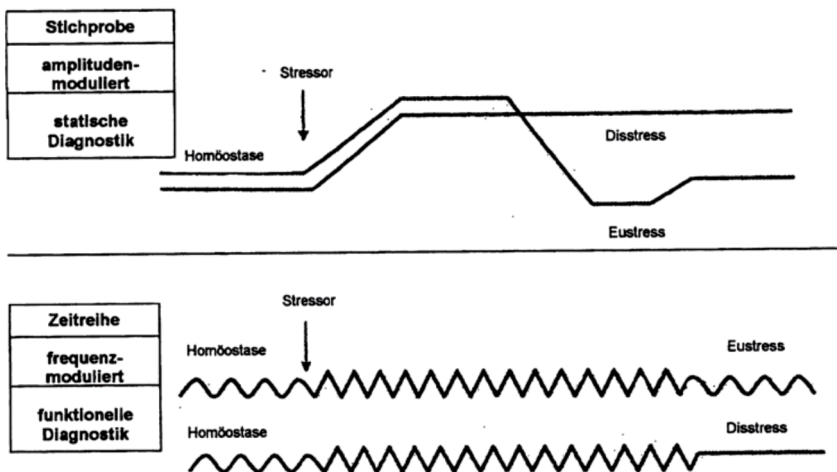


Abb. 1: Methodische Varianten in der medizinischen Diagnostik (schematische Darstellung am Beispiel Stress) (Hecht, 2001)

Am Beispiel einer Stressorwirkung wird der Unterschied deutlich. Bei der amplitudenmodulierten Diagnostik misst man den Effekt an den Plus- bzw. Minusabweichungen von der Homöostase, während die frequenzmodulierte Methodik die Frequenzvariabilität betrachtet.

### 2.6.2 Regulationstheorien

Die Regulation ist das funktionelle Grundelement aller Lebewesen. Sie stellt jedoch keine statische lineare Reiz-Reaktionsbeziehung dar, sondern basiert auf flexiblen eng miteinander vernetzten Regelkreisen, die bekanntlich schwingende Eigenschaften haben (Wiener, 1992).

Die chronopsychobiologische Regulationsdiagnostik bezieht sich u. a. auf folgende regulationstheoretische Auffassungen:

- Das funktionelle System (Anochin, 1967)
- Kybernetik (Wiener, 1992)
- Reafferenzprinzip (von Holst & Mittelstaedt, 1950)
- Regulationspathologische Auffassung (Virchow, 1922)

### **2.6.3 Chronobiologische Regulationsdiagnostik (CRD)**

Die chronobiologische Regulationsdiagnostik (CRD) basiert auf Grundlagenerkenntnissen der Psychobiologie. Im Einzelnen sind dies:

- Die Messbarkeit emotioneller Reaktionen (Cannon, 1914; Traue & Kosarz, 1999)
- Bestimmung von Funktionszuständen durch Periodenvariabilität, z. B. in Schlafmedizin (Rechtschaffen & Kales, 1968)
- Regulationstheorien, die sich auf schwingende Regelkreise, speziell auf biologische Rhythmen beziehen (Anochin, 1967; von Holst & Mittelstaedt, 1950; Wiener, 1992). Biologische Rhythmen weisen ein Frequenzspektrum von  $10^6$  bis  $10^8$  Sekunden auf (Halberg, 1965)
- Aktivierungstheorie (Duffy, 1972; Sokolov, 1963) unter dem Aspekt der emotionalen Regulation (Balzer, 2009; Hecht & Balzer, 1999; Hecht et al., 2003)

Die Erstpublikation der CRD erfolgte in (Hecht & Balzer, 1999).

Die Hauptkomponenten der CRD sind im Einzelnen:

- Messung von Zeitreihen beliebiger Vitalparameter
- Biorhythmometrische Analyseverfahren zur Verifizierung der Periodenvariabilität und davon abzuleitende Funktions- und Befindenzustände (Balzer & Hecht, 1989; Hecht & Poppei, 1977; Walter et al., 1989)

In der Medizin fehlt ein diagnostisches Instrumentarium zum objektiven Nachweis von Schmerz, Angst, Depression, Erschöpfung, Distress oder Schlafstörungen. Die CRD möchte diese Lücke füllen. Mit den aktuellen Messmethoden der CRD sollen emotionelle Befindlichkeiten und Stress erfasst, sowie präventive und therapeutische Einwirkungen auf ihre Effektivität hin kontrolliert werden. Diese Messmethoden liegen in zwei Varianten vor.

- Dreiphasenentspannungstest (DET)



## LITERATUR

- Langzeitbiomonitoring zur Registrierung von ultradianen, zirkadianen und zirkaseptanen biologischen Rhythmen.

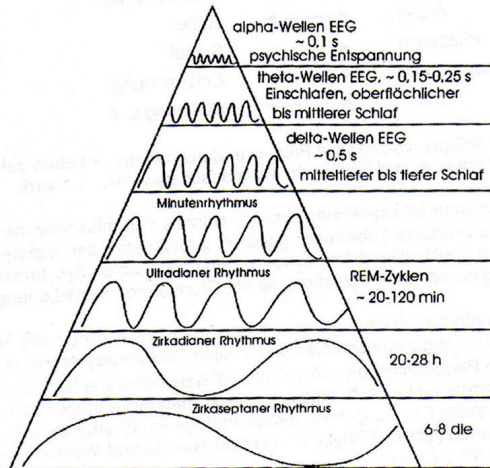


Abb. 2: Vereinfachtes Schema der biologischen Zeitorganisation eines lebenden Organismus (Hecht, 1993)

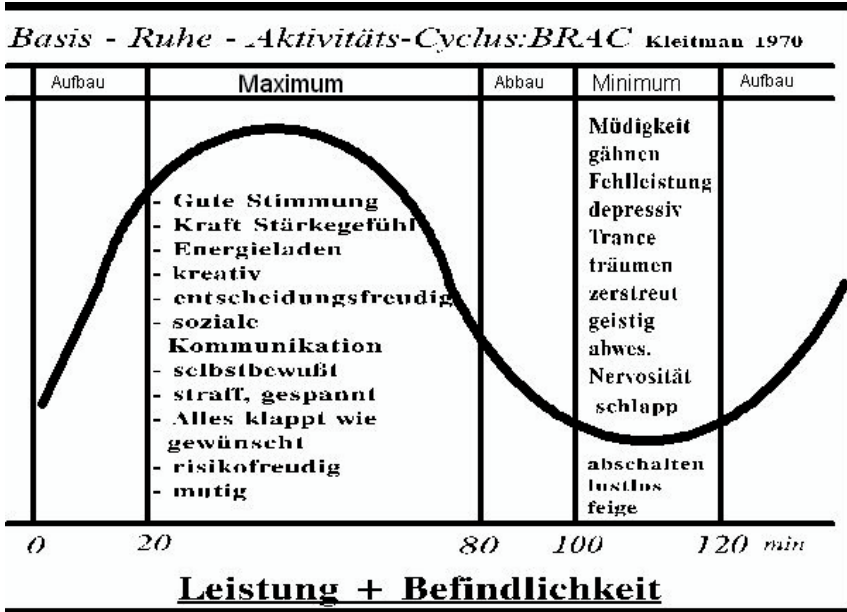


Abb. 3: Basis-Ruhe-Aktivitätszyklus (BRAC) nach Kleitmann (1970) modifiziert nach Hecht und Balzer (2000)

### 2.6.3.1 Biorhythmometrische Zeitreihenanalyse

Jede Zeitreihe enthält drei Komponenten:

*Quasistationäre Anteile* sind langsam veränderlich und enthalten einen Trend. Aufgrund dieses Trends ändern sie sich stetig jedoch nicht periodisch. Es ist eine steigende oder fallende Tendenz zu beobachten. *Stochastische Anteile* zeigen keinen Trend und beinhalten keine reproduzierbaren Ereignisse. Diese Anteile präsentieren zufällig auftretende Veränderungen. *Periodische Anteile* enthalten die für die Bewertung wesentlichen, reproduzierbaren Werte. Sie enthalten keinen Trend. Ziel der biorhythmometrischen Zeitreihenanalyse mit Hilfe der chronobiologischen Regulationsdiagnostik ist die Bestimmung periodischer Anteile regulatorischer Prozesse der untersuchten Körperfunktionen. Dazu wurde in folgenden Schritten vorgegangen:

#### **Schritt 1: Trendeliminierung**

Messbedingt enthalten die Originalzeitreihen immer Störungen. Die Änderung äußerer Bedingungen verursacht einen Trend in den Messdaten. Dieser Trend (quasistationärer Anteil) muss eliminiert werden, bevor die Messdaten einer weiteren Analyse unterzogen werden. Nach der Trendeliminierung bleiben stochastische und periodische Anteile übrig. Diese werden im zweiten Analyseschritt weiter untersucht. Dies erfolgte hier durch Berechnung des gleitenden arithmetischen Mittelwerts. Es wurde ein Datenfenster von neun Daten genutzt. Eine Vorlauf- sowie eine Nachlaufphase umgaben die Kernmessphase.

#### **Schritt 2: Rhythmusverifizierung mittels Autokorrelation und Leistungsdichtespektrum**

Die Autokorrelationsfunktion dient wie auch die Berechnung des Leistungsdichtespektrums der Auffindung der Periode mit der höchsten Auftretswahrscheinlichkeit und einer möglichen Periodizität. Ein Zeitfenster über 20 Daten wurde zur Berechnung genutzt. Dies entspricht einer Zeitspanne von 20sec bei einer Abtastrate von 1/sec.

Mithilfe der Autokorrelationsfunktion wird die Periode mit dem höchsten Korrelationskoeffizienten im Analyseintervall gefunden. Im Leistungsdichtespektrum stellt sich die Periode mit der höchsten Spektraldichte als wahrscheinlichste dar.

#### **Schritt 3: Dynamikanalyse**

Eine Dynamikanalyse wird zur Berechnung der Dynamikfunktion durchgeführt. Dabei beschreibt die Dynamikanalyse die Änderung der wahrscheinlichsten Periode über die Zeit. Die resultierende Dynamikfunktion stellt die Periodenvariabilität in einer Zeitreihe dar (Dynamogramm). Das gewählte Zeitfenster umfasst 20 Daten. Dieses Fenster wird entlang der Zeitachse in Ein-Sekunden-Schritten verschoben.

Wurden bei den Analysemethoden Leistungsdichtespektrum (PS) und Autokorrelation (AKF)

zwei unterschiedliche Perioden mit einer ähnlichen Auftrittswahrscheinlichkeit bestimmt, wird eine Funktion benötigt die berechnet, welche der beiden gefundenen Perioden die beste Näherung an die trendkorrigierten Originaldaten beschreibt. Diese Auswahl erfolgt über ein Modell mit Hilfe der *Methode der kleinsten Quadrate*. Die verschiedenen Perioden wurden mit den Originaldaten nach der Trendeliminierung verglichen und diejenige Periode mit der geringeren Abweichung wurde gewählt und ging in die weitere Analyse ein. Damit stehen für die weitere Analyse nur noch Daten aus periodischen Vorgängen (Perioden) zur Verfügung. Auf diese Art und Weise wurde auch die Trennung von den stochastischen Anteilen vorgenommen.

### **Schritt 4: Stabilitätsanalyse (Stabilität bzw. Instabilität der Periodenlängen)**

Der Dynamikanalyse schließt sich die Stabilitätsanalyse an. Hierbei wurde untersucht, ob die periodischen Vorgänge stabil oder instabil waren. Als stabil gilt eine Periode, wenn die gefundene Periode von einem Untersuchungsintervall zum nächsten unverändert bleibt.

Auf Grundlage dieser Stabilitätsanalyse kann festgestellt werden, ob die Regulation eines untersuchten Individuums im Verlaufe der Untersuchung stabil bleibt oder ob sie sich verändert. Dieses Verfahren wird zur Bestimmung der Stressregulationstypen herangezogen. Um Ergebnisse zu erhalten, muss die Untersuchungszeit in drei Phasen unterteilt werden. Nach Hecht et al. (2001) findet eine Unterteilung in vier Stressregulationstypen statt: *Beherrscher*, *Bewältiger*, *Kompensierer* und *Nicht-Bewältiger*. In einem Drei-Phasen-Entspannungstest wird die Fähigkeit gemessen, ob die Probanden in der Lage sind, sich nach dem Einwirken eines Stressors zu entspannen.

### **Schritt 5: Zustandsanalyse**

Das Dynamogramm stellt die Änderung der Regulationsperiode über die Zeit dar. Ein Regulationszustand wird als Häufigkeitsverteilung der bestimmten Perioden über eine definierte Zeit berechnet. Die Analyse der Regulationszustände erfolgte mit Hilfe eines neuronalen Netzes nach Fritz (Fritz, 2005). Die Anzahl der möglichen aufzufindenden Regulationszustände betrug 42.

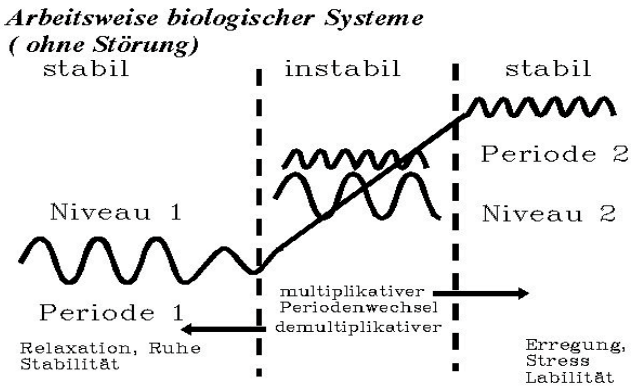
#### **2.6.3.2 Periodenvariabilität**

Die Erfassung und Analyse der Variationen der periodisch ablaufenden biologischen Prozesse ist das Kernstück der chronobiologischen Regulationsdiagnostik und wird dargestellt durch die Dynamikanalyse. (Balzer & Hecht, 1989; Balzer, 2009; Fietze, 1989; Hecht & Balzer, 1999; Walter et al., 1989). Wirkt ein Stressor (innere oder äußere Einflüsse) auf ein Individuum, so kommt es zu einer Beschleunigung oder Verlangsamung von Regulationsvorgängen. Das Auftreten kürzerer oder längerer Perioden erfolgt sprunghaft (Baumann et al., 1971). Am Beispiel des Cortisols soll dies verdeutlicht werden. Sein zirkadianer Verlauf wird

unter Dauerstress deformiert, von anderen zirkadian verlaufenden Körperfunktionen entkoppelt und in kürzere Perioden versetzt (Baumann et al., 1971). Darunterliegende ultradiane Rhythmen sind ebenfalls betroffen. Dies sind beispielsweise die Schlafenster, also Zeitpunkte erhöhter Schläfrigkeit alle vier Stunden, die den Ruhe-Aktivitätszyklus beschreiben. Auch diese Rhythmik wird unter Stress verändert.

Deutlich wird die Periodenvariabilität bei Betrachtung der EEG-Wellen:

- Betawellen (>13 Hz): erhöhte Aufmerksamkeit und Wachsein, Erregung, Stress
- Alphawellen: relaxierter Wachzustand
- Thetawellen: Übergangszustände zwischen Wachen und Schlafen, REM-Schlaf
- Deltawellen: Tiefschlaf



**Abb. 4:** Modell der regulatorischen Arbeitsweise biologischer Systeme mittels Periodenvariabilität (Hecht et al., 2001) modifiziert nach Balzer

Die Verkürzung der Perioden, hervorgerufen durch Stress, geht mit einem erhöhten Energieaufwand einher. Dauert dieser Stress lange an, so kann es zum Erschöpfungssyndrom kommen, da der Energiebedarf nicht mehr gedeckt werden kann.

### 2.6.3.3 Periodensystem der Regulationszustände (PSR)

Das Periodensystem der Regulationszustände (Abb. 5) stellt die unterschiedlichen Regulationsvorgänge in Form von Regulationszuständen dar. Dies geschieht sowohl für das System der motorischen, vegetativ-nervalen oder auch der vegetativ-emotionalen Regulationsvorgänge. Es beruht auf Häufigkeitsverteilungen der Perioden eines Dynamogramms und wurde empirisch ermittelt. Ihm liegen inzwischen ca. 17.000 Zustände sowohl aus physiologischen als auch aus Verhaltensanalysen zugrunde.

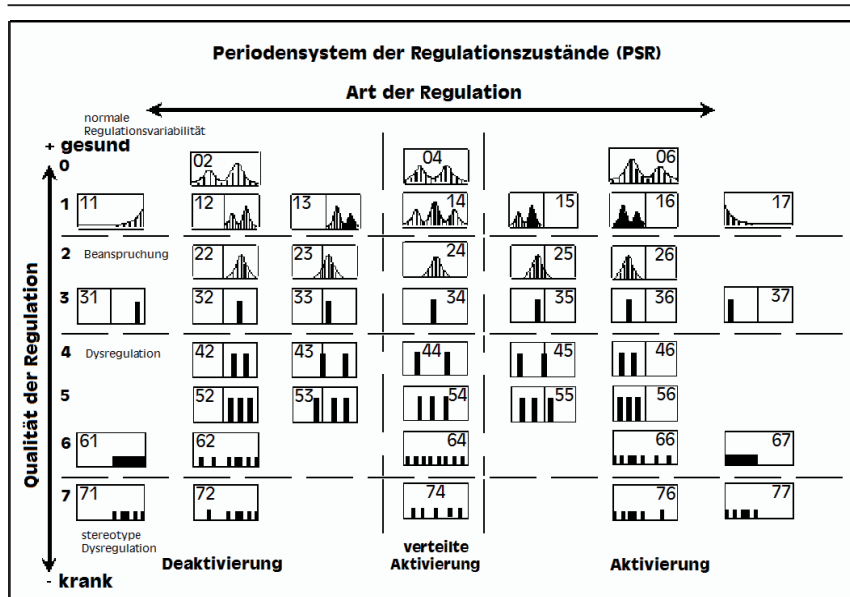


Abb. 5: Periodensystem der Regulationszustände (Fritz, 2005)

### Regulationsgüte

Die Regulationsgüte ist in den horizontalen Ebenen (0-7) abgebildet. Je höher die Ziffer der Zehnerstelle, desto schlechter die Regulationsgüte (Tab. 1). Empirische Untersuchungen zeigten Zusammenhänge zwischen der psychophysiologischen Verfassung der Testpersonen und der Regulationsgüte, dargestellt in den Ebenen 0-5 des PSR (Hecht & Balzer, 1999). Fritz (2005) ergänzte das PSR um die Ebenen 8-10. Die Übergänge zwischen den Ebenen sind fließend. Im Bereich der Ebene vier setzt ein zunehmender Zerfall der Regulation ein. Zwischen Ebene drei und vier wurde daher eine Trennung in gute (Zehnerstellen 0, 1, 2, 3) und in schlechte (Zehnerstellen 4, 5, 6, 7) Regulationsgüte vorgenommen.

Tab. 1: Bezeichnung der Ebenen der Regulationsgüte (Fritz, 2005)

Zehnerstelle	Regulation
0	Normale Regulation
1	Verteilte Regulation
2	Konzentrierte Regulation
3	Stereotype Regulation
4	Stereotype Dysregulation
5	Konzentrierte Dysregulation
6	Aufgelöste Dysregulation
7	Sprunghafte Dysregulation
8	Schwach konzentrierte Dysregulation
9	Schwach stereotype Dysregulation
10	Starre Dysregulation

### Regulationsaktivierung

Die vertikalen Ebenen beschreiben die Aktivierungszustände. Dabei nimmt der Aktivierungsgrad mit steigender Höhe der Ziffer (Einerstelle) zu (Tab. 2). Die Einteilung wurde erstmals von Kleitmann im Basis-Ruhe-Aktivitäts-Zyklus beschrieben (Kleitmann, 1963). Dieser Zyklus folgte einem zirka-2-Stunden-Rhythmus (Hecht et al., 2001).

Die Einerstelle 2 steht demzufolge für Deaktivierung, die Einerstelle 6 für Aktivierung und die Einerstelle 4 für verteilte Aktivierung.

*Deaktivierte Regulation:* lange Perioden

charakterisiert Relaxation, Schlaf, Müdigkeit, Erschöpfung, Überlastungshemmung u.a.

*Aktivierte Regulation:* kurze Perioden

charakterisiert Vigilanz, Stress, Beanspruchung, Überbeanspruchung u.a.

*Verteilt aktivierte Regulation:* lange und kurze Perioden mit gleichem Anteil

charakterisiert ausgleichenden Zustand zwischen Aktivierung und Deaktivierung

(Hecht & Balzer, 1999)

**Tab. 2:** Bezeichnung der Ebenen der Regulationsaktivierung (Fritz, 2005)

Einerstelle	Regulation
1	Hyperdeaktivierte Regulation
2	Deaktivierte Regulation
3	Schwach deaktivierte Regulation
4	Konzentrierte Regulation
5	Schwach aktivierte Regulation
6	Aktivierte Regulation
7	Hyperaktivierte Regulation

## LITERATUR

### Bezeichnung der Regulationszustände anhand ihrer Güte und Aktivierung

Die oben beschriebenen Einteilungen machen eine exakte Bezeichnung jedes Regulationszustands anhand von Güte und Aktivierung möglich (Tab. 3).

**Tab. 3:** Bezeichnung der Regulationszustände im Periodensystem (in Anlehnung an Fritz, 2005)

Nr. des Regulationszustands	Bezeichnung des Regulationszustands
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 Dysregulation
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

### **Bezeichnungen von Regulationsgüte und -aktivierung**

In vorausgegangenen Untersuchungen (Balzer, 2007a; Ferstl, 2005; Fritz, 2005; Heidig, 2007; Lindner, 2011; Pastor, 2008) konnten Zuordnungen unterschiedlicher Befindlichkeiten von Probanden zu regulatorischen Bereichen vorgenommen werden. Diese Definitionen stammen aus der Humanpsychologie:

- Gute deaktivierte Regulation - Wohlbefinden, Trance
- Gute aktivierte Regulation - Freude, Ekstase
- Schlechte deaktivierte Regulation - Traurigkeit, Apathie
- Schlechte aktivierte Regulation - Ärger, Aggression
- Chaotische Regulation - Neurotizismus
- Wechsel des Aktivierungsgrades bei schlechter Regulation - Depression
- Wechsel des Aktivierungsgrades bei guter Regulation - Angst, Unsicherheit

### **2.6.4 Physiologische Parameter**

#### **2.6.4.1 Elektromyogramm (EMG)**

Neben der willkürlichen Steuerung durch das somatische Nervensystem unterliegt die quergestreifte Muskulatur auch einer unwillkürlichen Steuerung. Psychische Faktoren wie z. B. Stress können zu Verkrampfungen oder allgemeiner Muskelaktivität führen. Die elektrische Muskelaktivität wird als Elektromyogramm (EMG) erfasst. (Balzer, 2004) Hauptverantwortlich ist die *Formatio reticularis*. Sie unterliegt übergeordneten Strukturen (Kortex, Basalganglien, Kleinhirn). Es kommt zu einer Depolarisationswelle entlang der Zellmembran. Die Potentialschwankungen breiten sich bis zur Körperoberfläche aus. (Schandry, 1998)

#### **2.6.4.2 Elektrodermale Aktivität (EDA) und Hautpotential (HP)**

Die elektrodermale Aktivität (EDA) und ihre Registrierung wird in der Psychophysiologie untersucht und analysiert. Boucsein (1988) unterscheidet fünf Messgrößen der EDA:

- Die Endosomatische Messung (ohne Anlegen einer externen Spannung) liefert das *Hautpotential*.
- Bei der exosomatischen Messung wird eine Gleichspannung angelegt, um *Hautwiderstand* und *Hautleitfähigkeit* zu bestimmen.
- Mittels Wechselspannung liefert die exosomatische Messung Werte zur *Hautimpedanz* und *Hautadmittanz*.



Beim Hund findet nur die Erfassung des Hautpotentials Anwendung. Das Hautpotential entsteht auf der Hautoberfläche durch elektrische Potentiale, die sich an der Epidermis bilden. Konzentrationsunterschiede an den Ductuswänden der verschiedenen Hautschichten führen zum Potentialaufbau. Das Hautpotential beschreibt den Erregungsgrad sowie die Erregungsart. (Boucsein, 1988) Das Hautpotential ist ein geeigneter Parameter zur qualitativen und quantitativen Messung vegetativ-nervaler Prozesse. (Boucsein, 1988) Das Hautpotential unterliegt einer weitestgehend parasymphathischen Innervation. Somit ist es geeignet, kognitive Prozesse widerzuspiegeln. (Balzer, 2007a)

### **2.6.4.3 Herzfrequenzvariabilität (HRV)**

Bei der Herzfrequenzmessung handelt es sich um die Erfassung der Herzschläge pro Minute. Beim erwachsenen Hund liegt die Herzfrequenz zwischen 60 und 160. Rasse und Alter eines Hundes haben Einfluss auf die individuell messbare Frequenz im Elektrokardiogramm. Beim gesunden erwachsenen Schäferhund liegt die Herzfrequenz bei 80 bis 120 Schlägen pro Minute. Zur Messung der Frequenz wird der Abstand zwischen zwei R-Zacken betrachtet. (Harmeyer, 2000) Die Herzfrequenzvariabilität (Herzfrequenzvariabilität HRV) ist ein Maß zur Bestimmung der vegetativen Steuerung der Herzaktivität. Sie wird eingesetzt, um Stress und Wohlbefinden beim Tier zu bewerten (von Borell et al., 2007). Die HRV gilt als sehr sensibler Parameter zur Feststellung von Veränderungen im vegetativen Nervensystem. Exogene und endogene Einflüsse auf die Herzfrequenz fließen in die Betrachtung ein. Die Frequenz passt sich sowohl in Folge physischer als auch psychischer Belastungen an. So steigt sie beim Mensch bei körperlicher Anstrengung, Stress, Erregung oder Konzentration an und sinkt bei Trauer oder Ärger. (Schandry, 1998)

### **2.6.5 Stand der Forschung**

Die Methode dieser Arbeit wurde in den vergangenen Jahren an unterschiedlichen Spezies angewandt. Dabei fand ein Großteil der Untersuchungen am Menschen statt (Ferstl, 2006; Fritz, 2005; Pastor, 2008). Aber auch Rinder wurden untersucht (Heidig, 2007) In den letzten Jahren wurde auf dem Gebiet der Chronobiologie weiter geforscht. Chronobiologische Untersuchungen an Hunden liegen ebenfalls vereinzelt vor (Kuhne et al., 2007; Lindner, 2011; Struwe et al., 2006).

Eine wesentliche Verbesserung brachte die Entwicklung einer Software zur Berechnung der Regulationszustände aus den Originaldaten. Die neuesten Arbeiten auf dem Gebiet der CRD beschäftigen sich mit dem Verhalten von Rindern (Reck, 2012; West, 2012), Pferden (Stucke, 2012) und Karpfen (Balzer et al., 2011). Zudem wird an einer Erweiterung des Neuronalen Netzes geforscht. Es soll künftig anhand neu erfasster Regulationszustände auf die Erkennung pathologischer Vorgänge trainiert werden (Jauernig, im Druck).

Für den Nutztierbereich gibt es eine Weiterentwicklung beider Systeme. So wurde das Polar-

## LITERATUR

---

system equine® für den Pferdesport entwickelt und auch bei Untersuchungen an Rindern eingesetzt (West, 2012). Das System SMARD-watch® wurde optimiert, sodass eine telemetrische Datenübertragung möglich ist und die Elektroden sich am Tierhals befinden. Dies stellt eine sinnvolle Weiterentwicklung im Sinne der optimalen Befestigung am Tierkörper in Bewegung dar (Stucke, 2012). Jedoch kommt es auch hier zu Schwierigkeiten, was die Befestigung betrifft (Reck, 2012; West, 2012). Die aktuellen Geräte stellen bereits eine Verbesserung dar, konnten die Problematik der dauerhaften Befestigung am Tier jedoch noch nicht zufriedenstellend lösen. Die Entwicklung einer Ohrmarke für Schweine oder Rinder, sowie die Implantation des Sensors bei Fischen löste diese Problematik für die betreffenden Tierarten.

### **3 TIERE, MATERIAL UND METHODIK**

#### **3.1 Beobachtungsbedingungen**

Die Verhaltensbeobachtungen und die Erfassung der elektrophysiologischen Parameter fanden unter Feldbedingungen statt. Infolgedessen wirkten unkontrollierbare Umwelteinflüsse auf Hunde und Messgeräte. Die Untersuchungen wurden an zwei Orten durchgeführt. Ein Teil der Hundegruppe wurde auf dem Gelände einer Hundeschule in Cottbus, ein anderer Teil auf dem Gelände der Polizeihundestaffel Berlin untersucht. Es wurde eine größtmögliche Vergleichbarkeit angestrebt.

##### **3.1.1 Hunde**

Die teilnehmenden Hunde stammten aus unterschiedlicher Haltung. Während an den Untersuchungen in *Cottbus* bis auf wenige Ausnahmen (drei Diensthunde der Polizei des Landes Brandenburg) Hunde aus privater Haltung teilnahmen (56 Hunde), waren alle Hunde in *Berlin* (52 Hunde) im Schutzdienst ausgebildet und im aktiven Polizeieinsatz. Um hohe Vergleichbarkeit zu erreichen, wurden ausschließlich Hunde der Rasse „Deutscher Schäferhund“ zu den Untersuchungen zugelassen. 67 Hunde wurden im Time-Sampling-Verfahren beobachtet. Diese Daten konnten aufgrund der Ungenauigkeit der gewählten Methode nicht weiter vergleichend analysiert werden. Von 44 Hunden wurde eine Videoaufzeichnung des Verhaltens angefertigt. 14 Datensätze waren nicht auswertbar. Von den insgesamt 111 Hunden, die an der Studie teilnahmen, gingen die Daten von 30 Hunden in die vergleichende Analyse ein. In den folgenden Kapiteln wurden ausschließlich diese 30 komplett auswertbaren Datensätze betrachtet.

##### **3.1.2 Beobachtungsfläche**

Die Untersuchungen in *Cottbus* fanden auf einem Hundesportplatz mit angeschlossener Zwingeranlage statt. Auf dem Gelände befanden sich drei nebeneinander liegende, umzäunte Ausläufe von identischer Größe. Die umgebenden Wände der Ausläufe waren zu drei Seiten bis auf eine Höhe von 1,80m blickdicht gestaltet. Die Hunde hatten zu einer Seite Sicht auf eine 50m x 50m große freie Rasenfläche. Die Größe pro umzäunter Auslaufläche betrug 10m x 10m. Zentral befand sich in jedem Auslauf eine überdachte Liegefläche. Zu beiden Seiten der Ausläufe befanden sich Gebäude, in welchen sich weitere Hunde befanden, deren Lautäußerungen in den Videoaufzeichnungen erfasst wurden. Rechts handelte es sich um einen einstöckigen Bau mit innenliegenden Hundezwingern und Aufenthaltsräumen für die Angestellten des Hundesportplatzes. Links lag eine aus 16 Zwingern bestehende langgestreckte Anlage.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf den zur Videoaufzeichnung genutzten Auslauf: Der Zugang zum Auslauf befand sich vorne links an dem zur Rasenfläche ausgerichte-

ten Zaun. Die Entfernung zwischen Beobachtungsfläche und Flachbau rechts betrug 15m, zwischen Zwingeranlage links und Beobachtungsfläche 35m. Hinter der Zwingeranlage zur Linken befanden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen und hinter dem Flachbau zur Rechten befand sich eine von an- und abfahrenden Autos genutzte Zufahrt. Auch die dort entstandenen Geräusche waren in den Videoaufzeichnungen hörbar.

Die Untersuchungen in *Berlin* fanden in der Zwingeranlage der Polizeihundestaffel statt. Dort konnten drei Außenzwinger genutzt werden. Die Größe eines Auslaufs betrug 8m x 8m. Die Fläche war nicht überdacht. Die blickdichten Verbindungstüren zum angeschlossenen Innenzwinger blieben während der Untersuchung verschlossen. Durch diese Türen erfolgte der Zugang zur Fütterungszeit. Zwischen benachbarten Außenzwingern befand sich eine 2,50m hohe blickdichte Wand. In den innenliegenden Zwingern befanden sich Hunde und die Tierpfleger hielten sich im unmittelbar angrenzenden Gebäude auf. Die diesen Umständen geschuldeten Geräusche waren in den Aufzeichnungen hörbar.

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf den zur Videoaufzeichnung genutzten Auslauf: Der Zugang erfolgte durch die Verbindungstür zum Innenzwinger an der rechten Seite des Auslaufs. In zwei Richtungen hatten die Hunde Sicht auf eine freie 40m x 40m große Rasenfläche, die den Hunden als Ausbildungsplatz vertraut war. In 15m Entfernung zur Beobachtungsfläche befand sich ein zum Gebäude gehörender Parkplatz. An- und abfahrende Autos waren hörbar. Auch die in etwa 100m Entfernung verlaufende S-Bahnlinie und vorhandener Flugverkehr verursachten Umgebungsgeräusche.

### **3.1.3 Ablauf**

Aus organisatorischen Gründen fanden die Untersuchungen in Cottbus und Berlin nicht zu exakt identischen Tageszeiten statt. Um die Vergleichbarkeit zu gewährleisten war der Ablauf jedoch an beiden Untersuchungsorten identisch.

Für die Erfassung von Grund- und Ruhezuständen in Cottbus (Tab. 4) und Berlin (Tab. 5) wurde das dargestellte Ablaufschema fixiert. Jeweils nach Ablauf der Hälfte der Untersuchungszeit waren Fütterungszeiten vorgesehen. Die Fütterung führte in Cottbus der Inhaber des Trainingsplatzes oder der Tierhalter durch. Es wurde eine laut Herstellerangaben für einen Hund von ca. 35 kg Körpergewicht angemessene Portion eines Trockenfutters der Marke Belcando® gegeben. In Berlin wurde die Fütterung mit einem dem Hund vertrauten Futter von Tierpflegern der Zwingeranlage oder dem Polizeihundeführer durchgeführt. Vormittags und nachmittags wurden jeweils drei Hunde parallel untersucht.

Vom Verhalten des Hundes im rechten Auslauf wurde eine Videoaufzeichnung erstellt. Zwei Hunde (im linken und mittleren Auslauf) wurden parallel im Time-Sampling im Fünf-Minuten-Rhythmus beobachtet. Es wurde ein Beobachtungsprotokoll geführt. Jedem Hund wurden nach erfolgter veterinärmedizinischer Allgemeinuntersuchung in Anwesenheit des Tierhalters oder -pflegers die Messgeräte angelegt. Anschließend brachte der Tierhalter oder -pfleger

## TIERE, MATERIAL UND METHODIK

---

den Hund in den Auslauf und verließ das Gelände. Nach Ablauf der Beobachtungszeit kehrte der Tierhalter oder -pfleger zurück und die Messgeräte konnten in dessen Anwesenheit entfernt werden.

**Tab. 4:** Ablaufschema der Untersuchungen in Cottbus

	<b>Vormittag</b>	<b>Nachmittag</b>
<b>Veterinärmedizinische Allgemeinuntersuchung</b>	09:00 - 10:00 Uhr	16:00 - 17:00 Uhr
<b>Messzeit</b>	10:00 - 13:00 Uhr	17:00 - 20:00 Uhr
<b>Fütterungszeit</b>	11:30 Uhr	18:30 Uhr

**Tab. 5:** Ablaufschema der Untersuchungen in Berlin

	<b>Vormittag</b>	<b>Nachmittag</b>
<b>Veterinärmedizinische Allgemeinuntersuchung</b>	09:00 - 10:00 Uhr	15:00 - 16:00 Uhr
<b>Messzeit</b>	10:00 - 13:00 Uhr	16:00 - 19:00 Uhr
<b>Fütterungszeit</b>	11:30 Uhr	17:30 Uhr

## **3.2 Datenerfassung**

### **3.2.1 Anamnese und Fragebogen**

Vor Beginn der Beobachtungsphase wurde eine *veterinärmedizinische Allgemeinuntersuchung* (Anh. 2) durchgeführt, um den Status präsens des an der Studie teilnehmenden Tieres zu erfassen und um sicher zu stellen, dass ausschließlich körperlich gesunde Tiere teilnahmen. Die Untersuchung beinhaltete die Messung von Körpertemperatur, kapilläre Rückfüllungszeit sowie Herz- und Atemfrequenz. Es fand eine Palpation der Mandibulärlymphknoten statt und Herz sowie Lunge wurden auskultiert. Um Beeinträchtigungen im Bewegungsapparat auszuschließen, wurden die Hunde in der Bewegung beobachtet. Durch Adspektion und Palpation wurden die Hunde auf Anzeichen äußerer Verletzungen hin untersucht. Waren pathologische Ausflüsse in Augen-, Nasen- und Genitalregion vorhanden, wurde dies ebenfalls dokumentiert. Abschließend wurde das Verhalten des Hundes während der Allgemeinuntersuchung beurteilt. War eine Untersuchung des Hundes nur mit angelegtem Maulkorb möglich, wurde dies vermerkt. Der Tierhalter füllte einen *Erhebungsbogen* (Anh. 1) aus, der Informationen zu Herkunft, Aufzucht- und Haltungsbedingungen sowie Erkrankungen beinhaltet. Außerdem beurteilte der Hundehalter das Wesen seines Hundes.

### **3.2.2 Verhalten**

#### **3.2.2.1 Ethogrammelemente**

In Anlehnung an das Ethogramm des Hundes wurde eine Liste von Ethogrammelementen erstellt, die quantitativ erfasst wurden. Das Verhalten wurde dazu in Kategorien zusammengefasst, um die computergestützte Analyse der Videodateien zu erleichtern. Insgesamt fanden 120 Ethogrammelemente Beachtung (Anh. 8).

#### **3.2.2.2 Videoaufzeichnung**

Die Videokamera (Sony® DCR-PC350E PAL) auf einem Stativ befand sich in einem zu einer Seite offenen Beobachtungszelt. Der Untersucher führte die Kamera und verfolgte die Bewegungen des Hundes. Die Aufzeichnung erfolgte auf Maxell® MiniDV Cassetten mit einer Spielzeit von 60min. Der Abstand zwischen Beobachtungszelt mit Kamera und vorderem Zaun der Beobachtungsfläche betrug 5m.

#### **3.2.2.3 Time-Sampling**

Die Verhaltensdaten wurden manuell mit Stift und Papier erfasst. Der Untersucher befand sich in einem zu einer Seite offenen Beobachtungszelt. Das Beobachtungszelt befand sich sowohl in Cottbus als auch in Berlin auf Höhe des Zauns, der die Ausläufe 2 und 3 teilte. Der Abstand zum vorderen Zaun der Beobachtungsflächen betrug 5m.

3.2.3 Physiologie

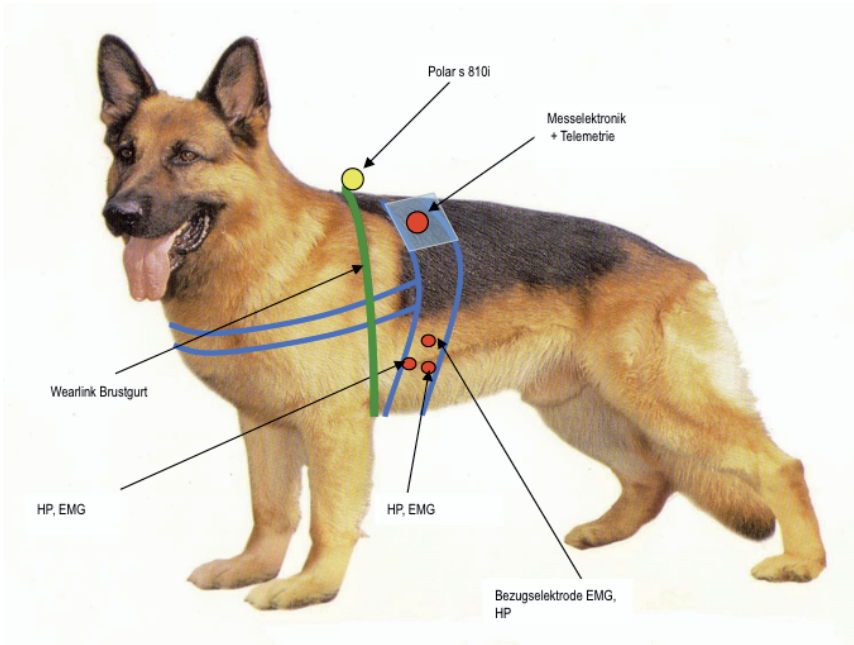


Abb. 6: Hund mit angebrachter Messtechnik

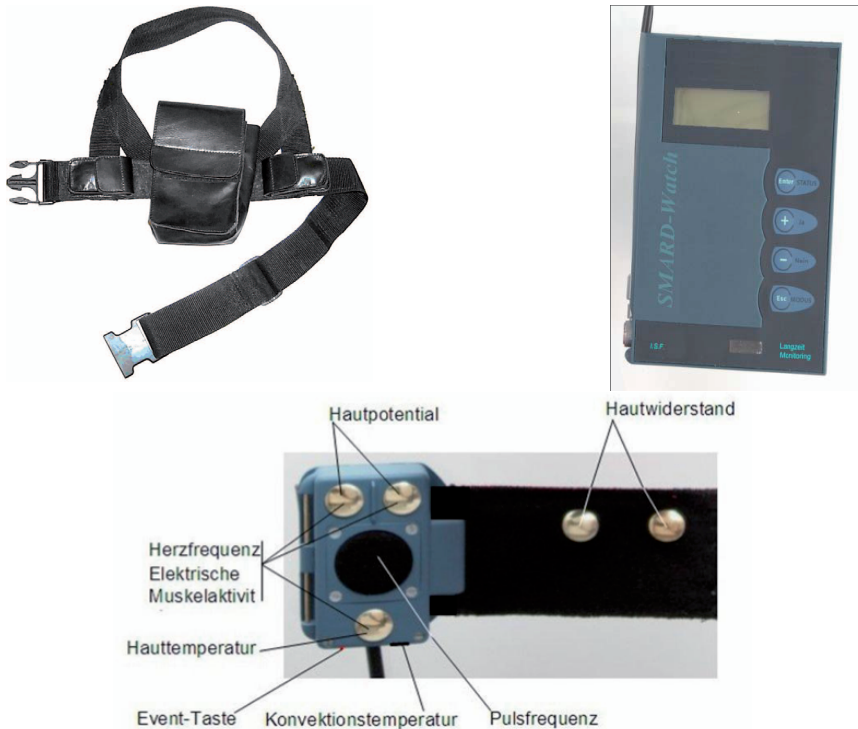
3.2.3.1 **SMARD-Watch®**

Zur Erfassung der physiologischen Parameter Muskelaktivität und Hautpotential wurde das System SMARD-Watch® (System für noninvasives Monitoring und Analyse zur Regulationsdiagnostik und -therapie) genutzt. Das System besteht aus SMARD-Watch®-Recorder und SMARD-Watch®-Sensoren (Abb. 7) und wurde vom Institut für Stressforschung GmbH in Berlin entwickelt. Die technischen Daten des Systems SMARD-Watch® siehe Anh. 11. Die im Recorder gespeicherten Daten wurden nach der Vormittags-Messzeit ausgelesen und auf einen PC übertragen. Analog fand diese Übertragung nach der zweiten Messzeit am Nachmittag statt. Das System SMARD-Watch® registriert kontinuierlich Daten der psycho-physiologischen Parameter Herzfrequenz, Pulsfrequenz, Elektromyogramm, Hautwiderstand, Hautpotential, Hauttemperatur und Konvektionstemperatur. Die Ausgabe der Messdaten erfolgte im mV-Bereich. (Balzer, 2004)

In der vorliegenden Studie wurden ausschließlich die Messdaten des Elektromyogramms und des Hautpotentials analysiert.

Zum Befestigen des Systems SMARD-Watch® trug der Hund ein Nylon-Geschirr mit angenähter Tasche für den SMARD-Watch®-Recorder. Die Tasche wurde mit Tesa® Extra Power

Universal Klebeband verschlossen, um ein Herausfallen des Recorders zu verhindern. Das vom Sensor zum Recorder führende Kabel wurde mithilfe des Klebebands am Geschirr fixiert. Der dazugehörige Sensor lag an der linken Thoraxwand unter einer 10cm breiten elastischen Binde, die zu einem straffen Thoraxverband gebunden war. Kohäsive Binden (Peha-Haft®) hielten den Verband an seinem Platz. Um die Geräte gegen Regen oder Schnee zu schützen, wurde der Verband mit einem handelsüblichen Müllsack umwickelt. Tesa® Extra Power Universal Klebeband diente durch Umwickeln des Verbands der Befestigung des Systems.



**Abb. 7:** SMARD-Watch® Gurtssystem mit Tasche (oben links); Recorder (oben rechts); Sensor mit Messelektroden (unten)

### 3.2.3.2 Polar®

Zur Messung der Herzaktivität wurde das Gerät Polar® S 810i Pulsmesser mit flexiblem Polar® Wearlink Brustgurt (Abb. 8) eingesetzt (beide Geräte des Herstellers Polar Electro GmbH). Die R-R-Intervalle wurden erfasst und die Herzratenvariabilität berechnet. Die Sympathikusaktivität wurde aus der HRV analysiert. Die Messwerte wurden nach der Vormittags-Messzeit ausgelesen und ebenso wurde nach der zweiten Messzeit verfahren. Die Ausgabe



der HRV-Daten erfolgte in ms. (Balzer, 2007b) Der flexible Brustgurt wurde um den Thorax gelegt, wobei die Messelektroden herznah lagen. Zur Verbesserung der Leitfähigkeit wurde das Fell des zu untersuchenden Hundes an der Auflagestelle der Elektroden mit Wasser gut durchnässt. Zusätzlich wurde handelsübliches Elektrodengel aufgebracht und der Gurt straff befestigt. Nachdem die korrekte Datenübertragung auf den Pulsmesser kontrolliert war, wurde dieser zunächst am Halsband befestigt. Dies geschah um sicherzustellen, dass die Übertragung nicht aufgrund einer zu großen Distanz zwischen Gurt und Messgerät abbrach. Nachdem das System SMARD-Watch® befestigt und das dazugehörige Geschirr am Hund angepasst war, konnte auch das Messgerät an das Geschirr geschnallt werden.



Abb. 8: Polar® S 810i Pulsmesser (links) und flexibler Polar® Wearlink Brustgurt (rechts)

### 3.2.4 Wetterdaten

Die Untersuchungen fanden in den Monaten November bis Februar statt. Um festzustellen, ob die klimatischen Bedingungen einen Einfluss auf die erfassten Daten hatten, wurde eine Messung verschiedener Klimadaten durchgeführt (Anh. 5-7). In Abhängigkeit von den Untersuchungszeiten gab es bis zu drei Messungen am Tag. Die Sensoren der Wettermessstation Oregon Scientific WM918 wurden in Cottbus an einem der Beobachtungsfläche unmittelbar benachbarten Holzzaun angebracht. In Berlin wurden die Sensoren an die Trennwand zwischen dem ersten und dem zweiten Auslauf montiert.

### 3.3 Datenaufbereitung

#### 3.3.1 Verhalten

Das Videomaterial wurde digitalisiert und anschließend das Verhalten der Hunde mit Hilfe nachfolgender Softwaretools zur weiteren Analyse dokumentiert.

##### 3.3.1.1 **Interact®**

Zur Auswertung der Videoaufzeichnungen wurde die Software Interact® Version 7 des Herstellers Mangold International GmbH genutzt. Dieses Programm zur Kontingenz- und Sequenzanalyse erlaubt die Betrachtung von 24 Bildern pro Sekunde. Diese Genauigkeit erlaubte eine detaillierte Analyse der aufgezeichneten Ethogrammelemente (Anh. 8).

120 Ethogrammelemente wurden erfasst:

**Tab. 6:** Anzahl der erfassten Ethogrammelemente in den Funktionskreisen

<b>Funktionskreis</b>	<b>Anzahl Ethogrammelemente</b>
Ruheverhalten	2
Körperhaltung und Bewegungsverhalten	39
Explorationsverhalten	8
Komfortverhalten	14
Metabolisches Verhalten	7
Mimik	19
Lautäußerung	6
Umgebung belebt/unbelebt	15
Aufenthaltsort	10

Die je Hund dreistündigen Videoaufzeichnungen wurden mit Interact® ausgewertet. Dabei wurde die zweite Stunde bildgenau analysiert. Auf diese Art konnten alle gezeigten Ethogrammelemente erfasst werden. Sowohl die erste als auch die dritte Stunde wurden analog zu den Beobachtungen der Hunde in den Ausläufen 2 und 3 nach der Time-Sampling-Methode ausgewertet. Hierbei wurden alle gezeigten Ethogrammelemente zu einem zuvor definierten Zeitpunkt alle fünf Minuten erfasst.

##### 3.3.1.2 **Microsoft Excel®**

Nach der Bearbeitung der Videoaufzeichnungen mittels Interact®, wurden die Daten in das Datenverarbeitungsprogramm Microsoft Excel® exportiert. Eine Liste der Ethogrammelemente analog zu den Interact®-Daten wurde erstellt. Aufgrund der hohen Datenmenge wurden die Verhaltenselemente zu Verhaltenskomplexen zusammengefasst (Anh. 9) und bei der Analyse ausschließlich eine 25minütige Kernphase betrachtet. Diese Kernphase setzt sich aus „Futterphase“, „Vorphase“ und „Nachphase“ zusammen (Abb. 9). Ausgehend von der Futtergabe bilden die 10 Minuten vor diesem Zeitpunkt (im Folgenden als „Vorphase“ bezeichnet), die unmittelbar auf das Abstellen des Futters folgenden 5 Minuten (im Folgen-

den als „Futterphase“ bezeichnet) und die sich daran anschließenden 10 Minuten (im Folgenden als „Nachphase“ bezeichnet) die 25minütige „Kernphase“. Einzelne Ethogramm-elemente wurden in der Auswertung nicht weiter verfolgt (Anh. 10).

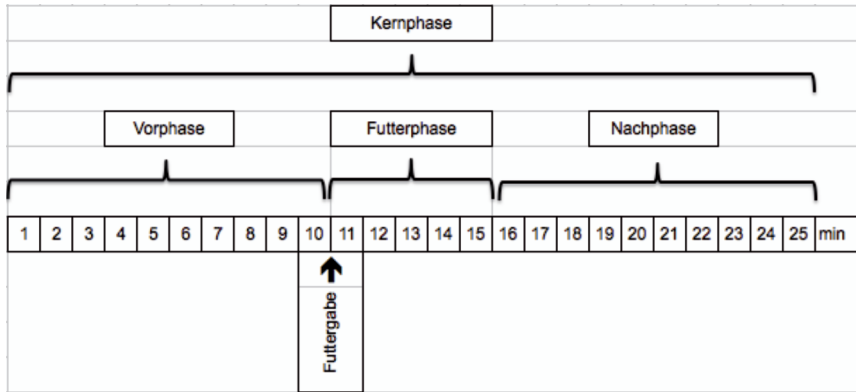


Abb. 9: Unterteilung der Kernphase in Vor-, Futter- und Nachphase

### 3.3.2 Physiologie

Die erfassten Daten der physiologischen Parameter Herzfrequenz, Hautpotential und Muskelaktivität gingen in eine mehrschrittige Analyse ein.

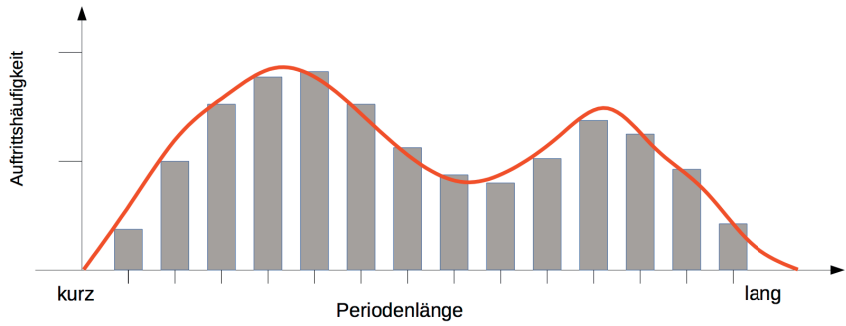
#### 3.3.2.1 Aufbereitung der biorhythmometrischen Originalmessdaten

Mit den Messgeräten SMARD-Watch® und Polar® wurden Originaldaten erfasst, die anschließend mithilfe der biorhythmometrischen Zeitreihenanalyse nach Balzer und Hecht (1988) bearbeitet wurden. Ziel dieser Bearbeitung war die Ermittlung der Regulationszustände, um eine Beurteilung der physiologischen Parameter mithilfe der chronobiologischen Regulationsdiagnostik zu ermöglichen. Die Analyse der physiologischen Daten erfolgte für die Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität.

Aus den Messwerten zur Herzfrequenz wurde die Herzfrequenzvariabilität (HRV) zur Untersuchung herangezogen. Anhand der Herzfrequenzvariabilität (HRV) konnte eine Aussage zur Sympathikusaktivität der untersuchten Hunde getroffen werden. In vorangegangenen Studien wurde bereits der Zusammenhang zwischen Herzfrequenzvariabilität (HRV) und Sympathikusaktivität beschrieben (Balzer et al., 2006; Kuhne et al., 2007). Die Analyse erfolgte in fünf Schritten, die in Kap. 2.6.3.1 beschrieben sind.

#### 3.3.2.2 Regulationszustände (RZ)

Ein Regulationszustand zeichnet sich durch eine charakteristische Häufigkeitsverteilung von Periodenlängen aus. Sowohl das Regulationsniveau als auch die Auftrittswahrscheinlichkeit der Periodenlängen finden sich in der Darstellung der Regulationszustände wieder (Abb. 10).



**Abb. 10:** Beispiel für einen Regulationszustand (RZ 06)

### **3.4 Datenanalyse**

Nach der Aufbereitung von Messdaten und Verhaltensdaten wurden diese Ergebnisse eingehend analysiert. So wurde eine vergleichende Darstellung von Verhaltensbeobachtungen und elektrophysiologischen Daten möglich.

#### **3.4.1 Absolute Häufigkeit der Regulationszustände (RZ)**

Um festzustellen welche Regulationszustände im Untersuchungszeitraum insgesamt auftraten, wurden die Regulationszustände in Form einer Häufigkeitsverteilung dargestellt. Diese Art der Darstellung erfolgte für die gesamte untersuchte zweite Stunde, die Vor- und Nachphase sowie die Kernphase incl. Fütterung.

#### **3.4.2 Analyse einzelner Regulationszustände (RZ)**

In vorangegangenen Untersuchungen an Menschen wurden einzelne Regulationszustände emotionalen Zuständen zugeordnet. Dies waren „Apathie“ (RZ 62 und 64), „Nervosität“ (RZ 53, 54 und 55) und „Stress“ (RZ 17 und 37). Die RZ 42, 43, 44, 45 und 46 wurden dem starren oder stereotypen Verhalten zugeordnet (Abb. 5). Lindner (2011) konnte ein gemeinsames Auftreten einiger dieser Regulationszustände mit Verhaltensmerkmalen der Unsicherheit beobachten. Um diese Beobachtungen vorangegangener Untersuchungen zu bestätigen wurden die unten genannten Regulationszustände ausgewählt.

Die RZ 11 und 31 (GD), 36 und 37 (GA), 71 und 72 (SD), 56 und 66 (SA), 04 und 34 (GVA) und 44 und 74 (SVA) fielen während der Datenanalyse im Zusammenhang mit unterschiedlichen Verhaltensmustern und Ethogrammelementen auf. Daher wurden sie eingehender betrachtet und es fand eine Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationszuständen statt (Abb. 11, Kap. 3.4.7).

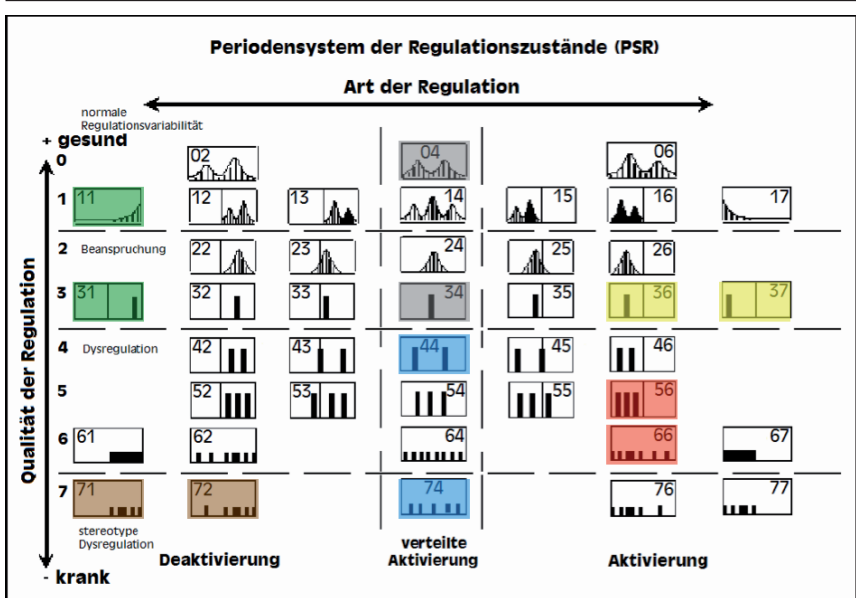


Abb. 11: Zur weiteren Analyse ausgewählte Regulationszustände im Periodensystem der Regulationszustände (Fritz, 2005)

### 3.4.3 Regulationsgüte und -aktivierung

Das Periodische System der Regulationszustände (PSR) (Abb. 5) lässt sich sowohl horizontal als auch vertikal lesen. Die horizontale Ebene (x-Achse) gibt Auskunft über die Aktivität. Dabei stehen kurze Perioden für eine Aktivierung und lange Perioden für eine Deaktivierung. Die vertikale Ebene (y-Achse) beschreibt die Güte der Regulation. Hier findet sich die Information hinsichtlich der Periodenvariabilität. Je gleichmäßiger die Perioden in einem Regulationszustand verteilt sind (zum Beispiel RZ 02 oder 04) desto „besser“ also gesünder die Regulation. Im Gegensatz dazu kommen bei einer starren oder schlechten Regulation nur wenige Perioden in einem Zustand vor (zum Beispiel RZ 37). Ein Regulationszustand, der durch eine zufällige Verteilung der Perioden charakterisiert ist, wird als desynchronisiert bezeichnet (zum Beispiel RZ 56). Die Zehner- und Einerstellen können also getrennt voneinander betrachtet werden; dabei beschreibt die Zehnerstelle Regulationsgüte und die Einerstelle Regulationsaktivierung.

### 3.4.4 Verteilung der Regulationszustände auf sechs Bereiche des PSR

Im PSR ist ablesbar, inwiefern das regulatorische System beansprucht wird. Es gibt Auskunft über den emotionalen Zustand des Probanden. Es wurden bisher in erster Linie Messungen bei Menschen durchgeführt, und die Ergebnisse führten zu der Zuordnung der Bereiche des PSR zu bestimmten emotionalen Zuständen. So ergaben sich die vier Zustandsbeschreibungen

gen „Wohlbefinden“ (gute deaktivierte Regulation), „Freude“ (gute aktivierte Regulation), „Traurigkeit“ (schlechte deaktivierte Regulation) und „Ärger“ (schlechte aktivierte Regulation). Diese emotionalen Zustandsbeschreibungen stellen Interpretationen dar und sind nicht ohne genauere Beschreibung auf das Tier übertragbar. Die verteilt aktivierte Regulation stellt einen Übergangszustand dar, der zur besseren Auswertung ebenfalls in einen Bereich der guten, sowie einen Bereich der schlechten Regulation unterteilt wurde. Demnach ergeben sich sechs Bereiche des PSR mit folgenden Bezeichnungen (Lindner, 2011):

### **Gute deaktivierte Regulation (GD)**

Regulationszustände (RZ): 02, 11, 12, 13, 22, 23, 31, 32, 33

### **Gute aktivierte Regulation (GA)**

Regulationszustände (RZ): 06, 15, 16, 17, 25, 26, 35, 36, 37

### **Schlechte deaktivierte Regulation (SD)**

Regulationszustände (RZ): 42, 43, 52, 53, 61, 62, 71, 72

### **Schlechte aktivierte Regulation (SA)**

Regulationszustände (RZ): 45, 46, 55, 56, 66, 67, 76, 77

### **Gute verteilt aktivierte Regulation (GVA)**

Regulationszustände (RZ): 04, 14, 24, 34

### **Schlechte verteilt aktivierte Regulation (SVA)**

Regulationszustände (RZ): 44, 54, 64, 74

Zur Darstellung der jeweils auftretenden Regulationszustände wurden die beschriebenen Bereiche gewählt. Die aus den elektrophysiologischen Parametern Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität hervorgegangenen Regulationszustände gingen in die Analyse ein. Der Bereich mit der höchsten Auftrittswahrscheinlichkeit repräsentierte den jeweiligen Zeitabschnitt. Diese Art der Darstellung wurde für die gesamte untersuchte Kernphase (Vor-, Futter- und Nachphase) gewählt.

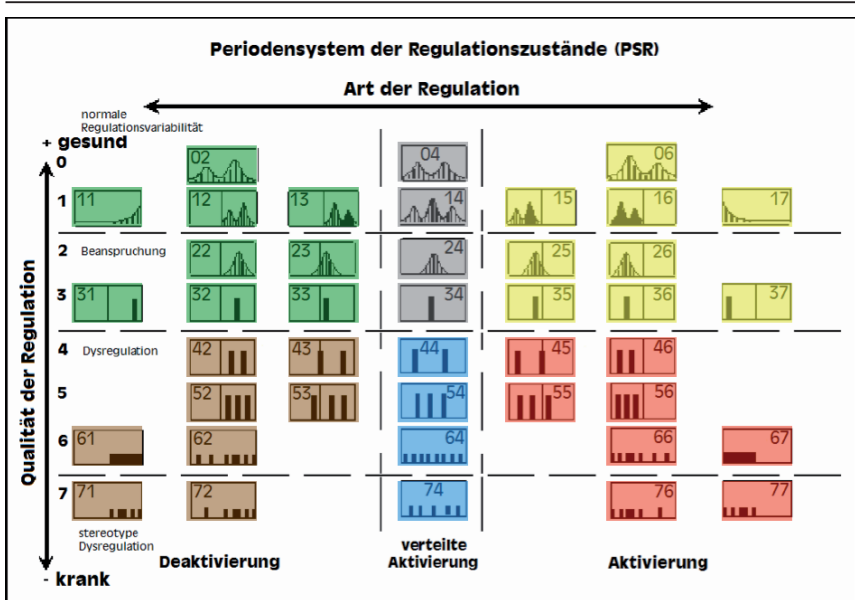


Abb. 12: Sechs Bereiche im Periodensystem der Regulationszustände (Lindner, 2011)

### 3.4.5 Analyse von Zusammenhängen zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung der Hunde und deren Alter, Geschlecht, Haltungsbedingungen, Nutzung/Ausbildung und Bewegungsverhalten

Zunächst wurde der überwiegende Regulationsbereich für jeden Hund ermittelt. Hierzu wurden alle in einem bestimmten Zeitfenster erfassten Regulationszustände eines Hundes herangezogen und dem jeweils zugehörigen Bereich des PSR zugeordnet (Kap. 4.3.2.3). Somit fand eine Typisierung jedes Hundes anhand aller bei ihm ermittelten Regulationszustände statt. Für jeden Probanden wurde ein überwiegender Regulationsbereich pro Parameter für die Zeitabschnitte zweite Beobachtungsstunde und Kernphase benannt. Im Folgenden wurden Hundegruppen nach den Kriterien Alter, Geschlecht, Haltungsbedingungen, Nutzung/Ausbildung, Futteraufnahmeverhalten und Bewegungsverhalten gebildet. Es folgte eine Analyse der absoluten und prozentualen Auftrittshäufigkeit der sechs Bereiche des PSR. Es wurde für jeden Probanden der in der betrachteten Zeit überwiegend auftretende Regulationsbereich in die Analyse einbezogen (Methode 1 nach Lindner (2011)).

### 3.4.6 Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens

In diesem Schritt der Auswertung wurden einzelne Ethogrammelemente genauer betrachtet. Dies waren Ethogrammelemente des Ruheverhaltens und des Futteraufnahmeverhaltens, die für diese Studie von Interesse waren. Da es sich um eine Grundlagenstudie handelt, sollen auch die einfachen Körperhaltungen Liegen, Sitzen, Stehen, Schritt Beachtung finden.



Den Ethogrammelementen wurden die zeitgleich auftretenden Regulationszustände für die drei Parameter Elektromyogramm (motorische Regulation), Hautpotential (vegetativ-nervale Regulation) und Sympathikusaktivität (vegetativ-emotionale Regulation) zugeordnet. Im Folgenden wurden die Bezeichnungen *motorische Regulation* (Elektromyogramm), *vegetativ-nervale Regulation* (Hautpotential) und *vegetativ-emotionale Regulation* (Sympathikusaktivität) verwendet.

Es gingen jeweils nur die Hunde in die Auswertung ein, die relevante Ethogrammelemente, Körperhaltungen oder Bewegungsformen zeigten. Die Ergebnisse betreffen jeweils die Kernphase. Eine Aufteilung in die drei Untersuchungsphasen fand nicht statt.

Es gingen Ethogrammelemente und Körperhaltungen aus verschiedenen Funktionskreisen in die Analyse ein: Ruheverhalten (Liegen, Sitzen, Ruhen), Position und Lokomotion (Schritt), Komfortverhalten (Hecheln), metabolisches Verhalten (Fressen) und Lautäußerungsverhalten (Laut).

In einem Teil der Analyse (Kap. 4.3.3.1) fand eine Gegenüberstellung der Regulationsprozesse von sich gegenseitig ausschließenden Ethogrammelementen, Körperhaltungen oder Bewegungsformen statt. Bei Ethogrammelementen, wo eine solche Gegenüberstellung nicht möglich war, wurden der gezeigten Regulationsgüte und -aktivierung diejenigen Regulationsprozesse gegenübergestellt, die während der Zeit auftraten, in der das Verhalten nicht gezeigt wurde. Zusammenhänge zwischen überwiegender Regulationsgüte und -aktivierung und dem Verhalten wurden ermittelt. Es erfolgte eine Zuteilung zu den sechs Bereichen des PSR.

Von einigen dieser ausgewählten Ethogrammelemente wurde eine Häufigkeitsverteilung zeitgleich auftretender Regulationszuständen erstellt. Die Zeit, in der ein Verhalten gezeigt wurde, wurde mit der verbleibenden Kernphasenzeit verglichen, in der das Verhalten nicht gezeigt wurde (Kap. 4.3.3.2). Es wurden ausschließlich die während eines bestimmten Ethogrammelements auftretenden Regulationszustände in der Analyse berücksichtigt. Es gingen ausschließlich Hunde in die Analyse ein, die das jeweils betrachtete Verhalten zeigten.

Aufgrund des Messgeräteausfalls bei einem Hund ergaben die Summen ermittelter Regulationszustände bei Elektromyogramm und Hautpotential eine kleinere Zahl als bei der Sympathikusaktivität. Da es während der Beobachtungszeit von 25min wiederholt Phasen gab, in welchen sich die Hunde außer Sicht befanden, ergab die Zeit pro Hund nicht die erwarteten 1500sec.

### **3.4.6.1 Bildung von Verhaltensmustern**

In der vorliegenden Studie traten Verhaltensmuster auf. Anhand des Ethogramms wurden die in Tab. 7 dargestellten Muster beschrieben. Sie setzten sich aus den in Spalte 3 aufgeführten Ethogrammelementen zusammen.

## TIERE, MATERIAL UND METHODIK

Die Verhaltensmuster Ebene 2 (im Folgenden „Untermuster“) *Offensiv* und *Defensiv* schließen sich gegenseitig aus. Zusätzlich zeigten die Hunde Verhaltensmuster der Ebene 1 (im Folgenden „Grundmuster“ Tab. 7, Spalte 1) die weder dem einen noch dem anderen Muster der Ebene 2 (Tab. 7, Spalte 2) zugeordnet werden konnten. Daher ergaben die Summen aus der jeweiligen Ebene 2 nicht die Sekundenanzahl der Ebene 1. Bedingt durch einen Messgeräteausfall ist die Sekundenanzahl der Sympathikusaktivität höher als die von Elektromyogramm und Hautpotential desselben Verhaltensmusters. Das Verhaltensmuster *Stehen-und-Fressen* wird im Folgenden vereinfacht als *Fressen* bezeichnet. Der Zusatz „Stehen“ ist insofern nicht erforderlich, da es keine Kombination des Ethogrammelements Fressen mit anderen Körperhaltungen (Laufen, Sitzen, Liegen) gab.

**Tab. 7:** Verhaltensmuster und deren Auftrittshäufigkeit in Sekunden, sowie Anzahl der das jeweilige Verhaltensmuster zeigenden Hunde (EMG, HP und SYM)

Verhaltensmuster		Ethogrammelement	EMG		HP		SYM	
Ebene 1	Ebene 2		Hunde	sec	Hunde	sec	Hunde	sec
<b>Laufen</b>		Schritt, Trab/Galopp	30	4953	30	4953	30	5026
<b>Laufen</b>	<b>Offensiv</b>	Schritt, Trab/Galopp, Kopf hoch, Ohren vorne, Schwanz hoch	18	813	18	813	18	813
<b>Laufen</b>	<b>Defensiv</b>	Schritt, Trab/Galopp, Kopf tief, Ohren hinten, Schwanz tief	28	849	28	849	28	903
<b>Stehen</b>		aufrecht, geduckt, ohne fressen	30	17916	30	17915	30	18070
<b>Stehen</b>	<b>Offensiv</b>	aufrecht, Kopf hoch, Ohren vorne, Schwanz hoch, ohne fressen	17	518	17	518	17	518
<b>Stehen</b>	<b>Defensiv</b>	geduckt, Kopf tief, Ohren hinten, Schwanz tief, ohne fressen	24	570	24	570	24	591
<b>Stehen</b>	<b>Fressen</b>	aufrecht, geduckt, fressen	20	2231	20	2231	20	2231
<b>Sitzen</b>		Sitzen	27	9421	27	9421	27	9732
<b>Sitzen</b>	<b>Offensiv</b>	Sitzen, Ohren vorne	26	4073	26	4073	26	4077
<b>Sitzen</b>	<b>Defensiv</b>	Sitzen, Ohren hinten	26	4083	26	4083	26	4103
<b>Liegen</b>		Liegen	16	8118	16	8118	16	8236
<b>Liegen</b>	<b>Offensiv</b>	Liegen, Kopf hoch, Ohren vorne	14	1455	14	1455	14	1466
<b>Liegen</b>	<b>Defensiv</b>	Liegen, Kopf liegt auf, Ohren hinten	10	2514	10	2514	10	2527

### 3.4.6.2 Aufgetretene Regulationszustände während ausgewählter Verhaltensmuster

Den Verhaltensmustern wurden die zeitgleich auftretenden Regulationszustände zugeordnet. So entstanden Verteilungsmuster im PSR. Diese Verteilungsmuster wurden analysiert um festzustellen, ob sie charakteristisch für die zugehörigen Verhaltensmuster waren. Um die Ergebnisse übersichtlich zu präsentieren wurde das PSR in Form einer 3D-Grafik dargestellt (Abb. 13). Diese Grafik wurde im Folgenden ohne Achsenbeschriftung dargestellt. Dieses Vorgehen dient der Übersichtlichkeit und stellt eine vereinfachte Form der komplexen Grafik dar.

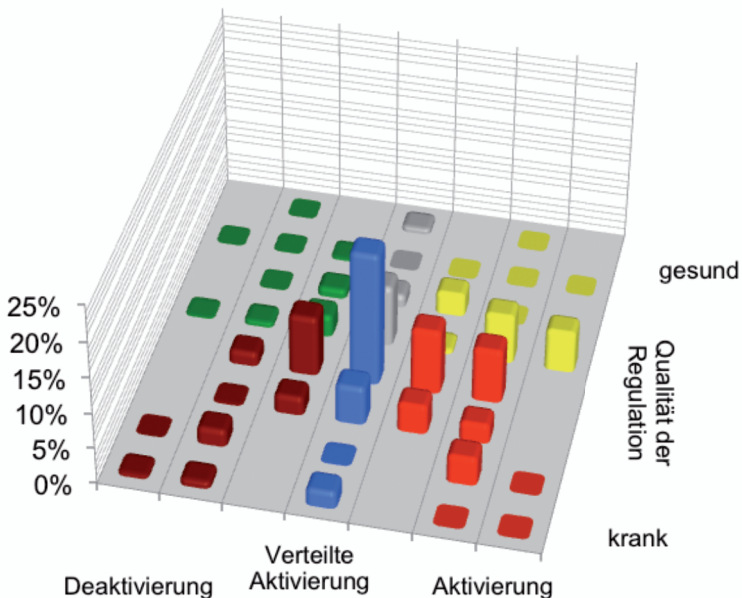


Abb. 13: Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen (EMG) mit Achsenbeschriftung

### 3.4.6.3 Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern

Die unterschiedlichen Verhaltensmuster wurden einander gegenübergestellt. So konnten die Verteilungsmuster der Regulationszustände verglichen und Unterschiede statistisch belegt werden. Beim Vergleich der beschriebenen Verhaltensmuster wurden von jeweils zwei Mustern die Verteilungen der Regulationszustände im Periodensystem einander gegenübergestellt. So wurde zu jedem Regulationszustand die Zu- und Abnahme bei der jeweiligen Gegenüberstellung sichtbar.

### **3.4.7 Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen**

Es wurden Regulationszustände betrachtet, die im Verlauf dieser Studie und vorausgegangener Studien im Zusammenhang mit bestimmten Verhaltensmustern und Ethogrammelementen auffielen (Kap. 3.4.2). Dazu wurden Differenzen der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während jeweils eines ausgewählten Regulationszustands und der verbleibenden Kernphasenzeit gebildet (Kap. 4.3.4). Eine positive Prozentangabe bedeutete eine anteilig höhere Auftrittsdauer des Ethogrammelements während des untersuchten Regulationszustands als während anderer Regulationszustände. Ein negativer Wert zeugte von einer anteilig höheren Auftrittsdauer während anderer Regulationszustände als während des untersuchten Regulationszustands. Die absoluten und prozentualen Zahlen zur Auftrittshäufigkeit der einzelnen Regulationszustände sind der Tab. 26 zu entnehmen. Die absoluten sowie die prozentualen Werte zu den gebildeten Differenzen der aufgetretenen Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände sind in Anh. 19-20 (S. 332 ff) beschrieben.

Auch in diesem Teil der Analyse wurden alle drei Parameter (Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität) zur Auswertung herangezogen. Es gingen die Daten aller 30 Hunde in die Analyse ein, unabhängig davon, ob der fragliche Regulationszustand bei einem Hund während der Kernphase auftrat oder nicht.

### **3.4.8 Einzeltieranalyse**

Es wurden vier Hunde ausgewählt, um gefundene Ergebnisse am Beispiel einzelner Tiere zu illustrieren (Kap. 4.3.5). Die Wahl fiel auf die zwei Hunde Felix und Mira, die während der Kernphase überwiegend ruhiges passives Verhalten zeigten (Liegen, Ruhen) und auf die zwei Hunde Gesha und Zamb, die sich überwiegend aktiv zeigten (Schritt, Springen, Trab/Galopp).

Für diese vier Hunde wurde sowohl die Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen (Kap. 4.3.5.1) als auch die Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen (Kap. 4.3.5.3) erfasst. Außerdem wurde die überwiegende Regulationsgüte und -aktivierung beschrieben, indem die gefundenen Regulationszustände den sechs Bereichen des PSR zugeordnet wurden (Kap. 4.3.5.2).

### **3.4.9 Statistische Prüfung der Ergebnisse nach Kolmogorow-Smirnow**

Der Kolmogorow-Smirnow-Test (KS-Test) nach Andrej Nikolajewitsch Kolmogorow und Wladimir Iwanowitsch Smirnow ist ein statistischer Test auf Übereinstimmung zweier Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Anhand von Zufallsstichproben kann geprüft werden, ob zwei Zufallsvariablen die gleiche Verteilung besitzen oder eine Zufallsvariable einer zuvor angenommenen Wahrscheinlichkeitsverteilung folgt (Werner, 1992).

## TIERE, MATERIAL UND METHODIK

Von einer Zufallsvariablen  $X$  liegen  $n$  Beobachtungen  $x_i$  ( $i=1, \dots, n$ ) vor. Von diesen Beobachtungen wird die relative Summenfunktion (Summenhäufigkeit, 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

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

und auch

$$d_{ui} = |S(x_{i-1}) - F_0(x_i)|$$

berechnet. Es wird sodann die absolut größte Differenz  $d_{\max}$  aus allen Werten ermittelt. Wenn  $d_{\max}$  also einen kritischen Wert  $d_\alpha$  übersteigt, wird die Hypothese bei einem Signifikanzniveau  $\alpha$  abgelehnt (Tab. 8). Bei  $n=40$  liegen die kritischen Werte tabelliert vor. Für größere  $n$  werden sie näherungsweise mit Hilfe einer einfachen Formel bestimmt:

$$d_\alpha = \frac{\sqrt{\ln\left(\frac{2}{\alpha}\right)}}{\sqrt{2n}}$$

Konfidenz-Intervalle bei  $d_{\max}$  (für  $n > 40$ )

**Tab. 8:** Signifikanz

Signifikanzniveau $\alpha$	$d_{\max}$
20 %	$1,07/\sqrt{n}$
10 %	$1,22/\sqrt{n}$
5 %	$1,36/\sqrt{n}$
1 %	$1,63/\sqrt{n}$
0,1 %	$1,95/\sqrt{n}$

(Janssen & Laatz, 2009)

Der KS-Test ist auch für kleine Stichproben geeignet.

Die statistische Auswertung wurde mit dem Programm „R“ für Mac OS X® und Microsoft Excel® durchgeführt.

### **3.4.10 Analyse der Wetterdaten**

Aus den verschiedenen gemessenen Wetterdaten (Anh. 5-6) (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Luftdruck und Wind) wurde nur die Temperatur ausgewertet. Die Daten zu Luftfeuchtigkeit, Luftdruck und Wind waren aufgrund von Messgeräteausfällen unvollständig und daher nicht auswertbar. Auf eine Einbeziehung der Teilergebnisse in die Untersuchung wurde verzichtet.

Aus den maximal drei gemessenen Werten pro Tag wurde die Tagesmitteltemperatur berechnet (Anh. 7). Hierzu fand die Kämtzsche Formel Anwendung:

$$T_M = ( T_I + T_{II} + 2 \times T_{III} ) / 4$$

$T_M$  = Tagesmitteltemperatur

$T_I$  = Temperatur um 7:30 Uhr

$T_{II}$  = Temperatur um 14:30 Uhr

$T_{III}$  = Temperatur um 21:30 Uhr

Dieses Verfahren fand bis zum 31.03.2001 beim Deutschen Wetterdienst Anwendung. Seitdem wird ein Tagesmittel aus 24 Stundenwerten gebildet. Aufgrund des zeitlichen Versuchsablaufs konnten die vorgegebenen Zeiten nur annähernd eingehalten werden (Anh. 5-7).

## 4 ERGEBNISSE

### 4.1 Beobachtungsbedingungen

#### 4.1.1 Hunde

Die an der Studie teilnehmenden 111 Hunde gehörten der Rasse Deutscher Schäferhund an.

#### Alter

An der Studie nahmen 111 Hunde im Alter zwischen elf Monaten und zehn Jahren teil. Der Altersdurchschnitt lag bei den Hunden in Cottbus bei 3,7 Jahren und in Berlin bei 4,4 Jahren. Das Durchschnittsalter aller Hunde lag bei 4,0 Jahren (Tab. 9).

**Tab. 9:** Altersverteilung aller teilnehmenden Hunde auf die Altersgruppen 1-10 Jahre

Altersverteilung												
Ort	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	o.A.	Summe
Cottbus	19	3	11	2	7	5	7	2	1	1	1	59
Berlin	2	9	5	9	11	5	2	4	0	1	4	52
Summe	21	12	16	11	18	10	9	6	1	2	5	111

Es wurden zeitgleich ein Hund gefilmt und zwei Hunde beobachtet. Das Verhalten der beobachteten Hunde wurde nach der Time-Sampling-Methode erfasst (Intervall von 5min). Die 44 Hunde, deren Verhalten mit Video aufgezeichnet wurde, sind Teil der vorliegenden Ergebnisse. In die Auswertung gingen aufgrund von Messgeräteaussfällen und anderer später zu erläuternder Gründe lediglich 30 Hunde ein (Tab. 10). Das Durchschnittsalter der in die Ergebnisse einfließenden Hunde lag bei 3,6 Jahren.

**Tab. 10:** Altersverteilung der Videohunde auf die Altersgruppen 1-8 Jahre

Altersverteilung										
Ort	1	2	3	4	5	6	7	8	Summe	
Cottbus	5	0	5	3	2	2	0	1	18	
Berlin	1	2	1	3	4	1	0	0	12	
Summe	6	2	6	6	6	3	0	1	30	

#### Geschlecht

Von den 111 teilnehmenden Hunden waren 79 männlich (72%) und 32 weiblich (29%)\* (Tab. 11).

**Tab. 11:** Verteilung männlich / weiblich alle teilnehmenden Hunde

Geschlechterverteilung										
Ort	männlich				weiblich				Summe	
	intakt n	%	kastriert n	%	intakt n	%	kastriert n	%	n	%
Cottbus	35	32	2	2	16	14	6	5	59	53
Berlin	39	35	3	3	5	5	5	5	52	48
Summe	74	67	5	5	21	19	11	10	111	101*

\*mathematischer Rundungsfehler

## ERGEBNISSE

Bei den 30 Hunden, deren Messergebnisse tatsächlich in die Ergebnisse gingen, ergab sich die in Tab. 12 dargestellte Geschlechterverteilung.

**Tab. 12:** Verteilung männlich / weiblich der Videohunde

<b>Geschlechterverteilung</b>										
<b>Ort</b>	<b>männlich</b>				<b>weiblich</b>				<b>Summe</b>	
	<b>intakt</b>		<b>kastriert</b>		<b>intakt</b>		<b>kastriert</b>		<b>n</b>	<b>%</b>
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Cottbus</b>	10	33	0	0	5	17	3	10	18	60
<b>Berlin</b>	10	33	1	3	1	3	0	0	12	39
<b>Summe</b>	20	66	1	3	6	20	3	10	30	99*

\*mathematischer Rundungsfehler

### Ausbildung und Nutzung

Die Hunde in Cottbus waren mit Ausnahme eines Hundes, der im Wachschutz eingesetzt wurde, ausschließlich in privater Haltung. Ein Hund war Mitglied der Rettungshundestaffel des Deutschen Roten Kreuzes.

Die Hunde in Berlin waren ausnahmslos im Besitz des Polizeipräsidiums Berlin und im polizeilichen Dienst im Einsatz. Alle Hunde waren für den Schutzdienst ausgebildet und besaßen teilweise Zusatzausbildungen für die Rauschgift- oder Sprengstoffsuche (Tab. 13).

**Tab. 13:** Absolute und prozentuale Verteilung der Videohunde auf private Haltung und polizeilichen Dienst / Wachschutz

<b>Ausbildung / Nutzung</b>						
<b>Ort</b>	<b>polizeilicher Dienst / Wachschutz</b>		<b>private Haltung</b>		<b>Summe</b>	
	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Cottbus</b>	1	3	17	57	18	60
<b>Berlin</b>	12	40	0	0	12	40
<b>Summe</b>	13	43	17	57	30	100

### Haltungsbedingungen

Im Erhebungsbogen machten die Besitzer Angaben zu den Haltungsbedingungen ihrer Hunde. Sie gaben Auskunft darüber, wie viele Stunden von 24 der Hund sich an den abgefragten Orten (Zwinger, Freilauf auf dem Grundstück, Wohnhaus) aufhielt. Die Antwortalternative „Andere“ wurde von keinem der Hundehalter gewählt.

Für 13 Hunde (43%) war die Zwinger- bzw. Auslaufsituation der Studienbedingungen vollkommen fremd, da sie im Alltag ausschließlich im Wohnhaus gehalten wurden. Tab. 14 verdeutlicht, dass acht Hunde (27%) ausschließlich außerhalb des Wohnhauses gehalten wurden.



## ERGEBNISSE

**Tab. 14:** Aufenthaltsdauer an den Orten Zwinger, Grundstück und Wohnhaus (Gesamt)

Haltungsbedingungen						
Aufenthaltsdauer (Stunden)	Zwinger		Grundstück		Wohnhaus	
	n	%	n	%	n	%
0	13	43	13	43	8	27
1 - 5	1	3	2	7	3	10
6 - 12	15	50	14	47	6	20
13 - 19	1	3	1	3	1	3
20 - 24	0	0	0	0	12	40
<b>Summe</b>	30	99*	30	100	30	100

\*mathematischer Rundungsfehler

Es bestanden einige Unterschiede zwischen den Haltungsbedingungen der Hunde in Cottbus und denen in Berlin. Von den 18 Hunden in Cottbus (Tab. 15) wurden sieben Hunde (39%) ausschließlich außerhalb des Wohnhauses gehalten. Drei Hunden (17%) war die Zwinger- bzw. Auslaufsituation fremd, da sie laut Besitzerangaben keine Zeit an diesen Orten verbrachten.

Zehn der 12 Berliner Hunde (83%) hielten sich nie im Zwinger oder frei auf dem Grundstück auf, sondern verbrachten 20 bis 24 Stunden im Wohnhaus der Hundehalter. Diesen 10 Hunden war die Zwingersituation also fremd. Ein Hund (8%) wurde nicht im Haus gehalten und verbrachte demnach 24 Stunden im Zwinger und frei auf dem Grundstück (Tab. 16).

**Tab. 15:** Aufenthaltsdauer an den Orten Zwinger, Grundstück und Wohnhaus (Hunde Cottbus)

Haltungsbedingungen						
Aufenthaltsdauer (Stunden)	Zwinger		Grundstück		Wohnhaus	
	n	%	n	%	n	%
0	3	17	3	17	7	39
1 - 5	1	6	2	11	3	17
6 - 12	13	72	12	67	5	28
13 - 19	1	6	1	6	1	6
20 - 24	0	0	0	0	2	11
<b>Summe</b>	18	101*	18	101*	18	101*

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 16:** Aufenthaltsdauer an den Orten Zwinger, Grundstück und Wohnhaus (Hunde Berlin)

Haltungsbedingungen						
Aufenthaltsdauer (Stunden)	Zwinger		Grundstück		Wohnhaus	
	n	%	n	%	n	%
0	10	83	10	83	1	8
1 - 5	0	0	0	0	0	0
6 - 12	2	17	2	17	1	8
13 - 19	0	0	0	0	0	0
20 - 24	0	0	0	0	10	83
<b>Summe</b>	12	100	12	100	12	99*

\*mathematischer Rundungsfehler

## ERGEBNISSE

### Alter bei Übernahme

Aus den Halterangaben ist ersichtlich, inwieweit der Hund die Sozialisationsphase (bis zur 12. Lebenswoche) beim derzeitigen Halter verbracht hat (Tab. 17). Alle Diensthunde der Polizei Berlin waren bei Übernahme durch den Diensthundeführer älter als 12 Monate. Die aktuelle Ausbildungspraxis in der Diensthundestaffel Berlin lässt keinen früheren Übernahmezeitpunkt zu.

Von den 18 Cottbusser Hunden verbrachten 13 Hunde (43% der Gesamthundegruppe) einen Teil der Sozialisationsphase bei ihren aktuellen Besitzern.

**Tab. 17:** Alter der Hunde bei Übernahme durch den derzeitigen Halter

Alter bei Übernahme														
Ort	neugeb.		<8 Wo.		8-12 Wo.		<1 Jahr		1-2 Jahre		>3 Jahre		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cottbus	1	3	7	23	5	17	4	13	1	3	0	0	18	59
Berlin	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20	6	20	12	40
<b>Summe</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>23</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>99*</b>

\*mathematischer Rundungsfehler

### **4.1.2** Versuchsablauf

Die Untersuchungen fanden in der Zeit vom 15. November 2004 bis zum 23. Februar 2005 statt. Von den 120 angemeldeten Hunden nahmen 111 an der Studie teil.

Die Hunde wurden entweder vormittags oder nachmittags beobachtet (Tab. 18). Jeweils drei Hunde konnten parallel untersucht werden. So ergab sich eine Aufteilung der Hunde in eine Vormittags- und eine Nachmittagsgruppe. Die Messung lief über drei Stunden mit einer stattfindenden Fütterung der Hunde nach der Hälfte der Untersuchungszeit (nach 1½ Stunden). Die Vormittagsgruppe bestand aus 60 Hunden und die Nachmittagsgruppe aus 51 Hunden.

**Tab. 18:** Anzahl der Hunde in Vormittagsgruppe (vm) und Nachmittagsgruppe (nm) sowie Art der Datenerfassung

Art der Datenerfassung	1. Stunde		2. Stunde		3. Stunde	
	vm	nm	vm	nm	vm	nm
Videoauswertung bildgenau	0	0	24	20	0	0
Videoauswertung time-sampling im 5-min-Intervall	24	20	0	0	24	20
Beobachtungsprotokoll time-sampling im 5-min-Intervall	36	31	36	31	36	31

## 4.2 Datenerfassung

Bei 67 Hunden wurde das Verhalten im Time-sampling-Verfahren im Fünf-Minuten-Intervall dokumentiert. Dieses Verfahren erwies sich im Verlauf der Auswertung als zu ungenau, sodass die Ergebnisse außer Acht gelassen wurden. Bei 44 Hunden wurde das Verhalten per Videoaufzeichnung erfasst. Bei 14 dieser 44 Hunde kam es zu gravierenden Messgeräteausschlägen in der Datenerfassung der physiologischen Parameter. Die Datensätze von 30 Hunden konnten in die Analyse eingehen.

Da eine sekundengenaue Auswertung der physiologischen Daten und eine bildgenaue Auswertung des Videomaterials (24 Bilder/sec) stattfand, ergaben sich sehr hohe Datenmengen. In der vorliegenden Arbeit beschränken sich die Ergebnisse auf eine 25 Minuten dauernde Kernphase. Diese Kernphase unterteilt sich in eine zehnminütige Vorphase, eine fünfminütige Fütterungsphase und eine zehnminütige Nachphase (Abb. 9). So bestand die Möglichkeit, das Verhalten und die Physiologie in den drei Phasen getrennt voneinander zu beurteilen und zu vergleichen.

### 4.2.1 Erfassung des Gesundheitszustands und Fragebogen

Die Ergebnisse der veterinärmedizinischen Allgemeinuntersuchung der 30 Hunde mit komplett vorhandenen Datensätzen sind in Tab. 19 dargestellt. Zusätzlich zur Wesenseinschätzung durch die Hundehalter (Tab. 20) fand eine kurze Beschreibung des Hundeverhaltens während der Allgemeinuntersuchung und des Anlegens der Messgeräte durch die Untersucher statt (Tab. 21).

#### 4.2.1.1 **Veterinärmedizinische Allgemeinuntersuchung**

In Tab. 19 sind die Ergebnisse der veterinärmedizinischen Allgemeinuntersuchung der 30 teilnehmenden Hunde dargestellt. Bei 28 Hunden (93%) lag die *Körperinnentemperatur* im physiologischen Bereich von 37,5 - 39,5°C. Bei jeweils einem Hund (3%) war die Temperatur geringgradig erhöht bzw. war eine Messung aufgrund mangelnder Kooperation nicht möglich.

Die *kapilläre Rückfüllungszeit* konnte bei acht Hunden (27%) nicht festgestellt werden, da sie mit einem Maulkorb gesichert werden mussten. Bei 22 Hunden (73%) lag sie im Normbereich von unter 2 Sekunden.

24 Hunde (80%) zeigten eine erhöhte *Atemfrequenz*, die meist von Hecheln begleitet war. Bei vier Hunden (13%) konnte eine Atemfrequenz im physiologischen Bereich zwischen zehn und 30 Zügen in der Minute gezählt werden. Bei zwei Hunden (7%) war die Atemfrequenz nicht feststellbar.

Eine erhöhte *Herzfrequenz* wurde bei zwei Hunden (7%) gemessen. 27 Hunde (90%) wiesen eine im Normbereich liegende Herzfrequenz zwischen 60 und 120 Schlägen in der Minute

## ERGEBNISSE

auf. Bei einem Hund (3%) konnte die Herzfrequenz aufgrund mangelnder Kooperation nicht gemessen werden.

Die Palpation der *Mandibularlymphknoten* zeigte bei einem Hund (3%) eine einseitige pathologische Vergrößerung. Bei 29 Hunden (97%) hatten die Lymphknoten eine physiologische Größe.

Obwohl unter Feldbedingungen nur eingeschränkt möglich, fand eine *Auskultation von Lunge und Herz* statt. 29 Hunde (97%) wiesen keine Abweichungen von den physiologischen Befunden auf. Bei einem Hund war eine Auskultation aufgrund mangelnder Kooperation unmöglich.

Um eine Lahmheit auszuschließen, wurde eine *adspektorische Lahmheitsuntersuchung* durchgeführt. 26 Hunde (87%) zeigten ein unauffälliges Gangbild. Bei vier Hunden (13%) war eine geringgradige Lahmheit feststellbar. Die bestehende Lahmheit war den Besitzern bekannt. Es lag in zwei Fällen eine Hüftgelenkdsplasie und in je einem Fall eine Ostitis bzw. ein Cauda-equina-Syndrom vor.

Bei einem Hund fiel eine Hautabschürfung oberhalb des linken Auges auf. 29 Hunde (97%) wiesen keine *äußeren Verletzungen* auf.

26 Hunde (87%) waren frei von *pathologischer Sekretion*. Bei vier Hunden (13%) war gering- bis mittelgradiger seröser Augenausfluss feststellbar.

Die Befunde der veterinärmedizinischen Allgemeinuntersuchung gaben keinen Anlass zum Ausschluss eines Hundes von der Studie.

**Tab. 19:** Ergebnisse der veterinärmedizinischen Allgemeinuntersuchung der 30 in die Studie eingehenden Hunde

Allgemeinuntersuchung	physiologisch		abweichend		nicht erfassbar		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Körperinnentemperatur	28	93	1	3	1	3	30	99*
Kapilläre Rückfüllungszeit	22	73	0	0	8	27	30	100
Atemfrequenz	4	13	24	80	2	7	30	100
Herzfrequenz	27	90	2	7	1	3	30	100
Mandibularlymphknoten	29	97	1	3	0	0	30	100
Auskultation der Lunge	29	97	0	0	1	3	30	100
Auskultation des Herzens	29	97	0	0	1	3	30	100
Lahmheit	26	87	4	13	0	0	30	100
Äußere Verletzungen	29	97	1	3	0	0	30	100
Ausfluss	26	87	4	13	0	0	30	100

\*mathematischer Rundungsfehler

### 4.2.1.2 Wesenseinschätzung durch die Hundehalter

Die Hundehalter machten in der Beantwortung der Fragen zum Wesen ihres Hundes teilweise widersprüchliche Angaben (Tab. 20); sich ausschließende Eigenschaften wurden gleichzeitig gewählt. 23 Hunde (77%) wurden durch die Halter als „aktiv“ und elf Hunde (37%) als „ängstlich/nervös“ beschrieben.

## ERGEBNISSE

**Tab. 20:** Absolute und prozentuale Darstellung der Wesenseinschätzung durch den Hundehalter

Wesenseinschätzung durch Halter	zutreffend		nicht zutreffend		Summe	
	n	%	n	%	n	%
leicht reizbar	4	13	26	87	30	100
aktiv	23	77	7	23	30	100
ängstlich/ nervös	11	37	19	63	30	100
ruhig/ ausgeglichen	10	33	20	67	30	100
gleichmütig/ phlegmatisch	2	7	28	93	30	100
selbstsicher	13	43	17	57	30	100

### 4.2.1.3 Verhaltensbeschreibung durch den Untersucher

Als Ergänzung zu der Wesenseinschätzung durch die Halter beurteilte der Untersucher das Verhalten der Hunde (Tab. 21). Diese Beurteilung beschränkt sich auf den Zeitraum rund um die allgemeine Untersuchung und das Anlegen der Messgeräte. Somit stellt diese Beurteilung eine Momentaufnahme dar.

Die Untersucher beschrieben zehn Hunde (33%) als „aktiv“ und 16 Hunde (53%) als „ängstlich/nervös“. Es zeigte sich ein deutlicher Unterschied zu den Ergebnissen der Halterbefragung.

**Tab. 21:** Absolute und prozentuale Darstellung der Verhaltensbeschreibung durch den Untersucher

Verhaltensbeschreibung durch Untersucher	zutreffend		nicht zutreffend		Summe	
	n	%	n	%	n	%
leicht reizbar	3	10	27	90	30	100
aktiv	10	33	20	67	30	100
ängstlich/ nervös	16	53	14	47	30	100
ruhig/ ausgeglichen	11	37	19	63	30	100
gleichmütig/ phlegmatisch	2	7	28	93	30	100
selbstsicher	8	27	22	73	30	100

### 4.2.2 Erfassung der Wetterdaten

Die Ergebnisse der Klimamessung sind dem Anh. 5-7 (S. 294 ff) zu entnehmen. Die durchschnittliche Tagesmitteltemperatur aller Untersuchungstage lag bei 2,8°C. Die höchste gemessene Temperatur lag bei 10,0°C, die niedrigste Temperatur betrug -4,4°C.

### 4.3 Datenanalyse

#### 4.3.1 Verhaltensanalyse

Die gezeigten Ethogrammelemente wurden sekundengenau analysiert. Es erfolgte eine Berechnung der Auftrittshäufigkeit der untersuchten Parameter für alle 30 Hunde. Um eine Entwicklung des Verhaltens über die untersuchte Zeit festzustellen, wurde die Häufigkeit der Ethogrammelemente für die Abschnitte „Vorphase“, „Futterphase“ und „Nachphase“ (Abb. 9) getrennt berechnet. So war es möglich, einen Einfluss der Fütterung auf die Physiologie und das Verhalten festzustellen. Durch die Fütterung und die sich anschließende Verdauung sollte beim Hund eine Ruhephase eingeleitet werden, die durch die verstärkte parasymphatische Aktivität reguliert wurde.

Bei der Videoanalyse wurden 120 Ethogrammelemente betrachtet. In die Ergebnisse gingen 90 Ethogrammelemente ein. Diese wurden zu 50 Verhaltenskomplexen zusammengefasst. Die detaillierte Darstellung aller betrachteten Ethogrammelemente und deren Zusammenfassung zu Verhaltenskomplexen sind dem Anh. 8-10 (S. 297 ff) zu entnehmen.

##### 4.3.1.1 Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen

Tab. 22 und Anh. 12 stellen die von allen 30 Hunden während der gesamten analysierten Kernphasenzeit gezeigten Ethogrammelemente dar. Die Gesamtdauer des gezeigten Verhaltens ist als Summe in Sekunden erkennbar. Der Anteil an der Gesamtheit aller 30 Kernphasenzeiten ist ebenfalls abzulesen. Die prozentualen Werte beziehen sich jeweils auf die Gesamtheit, und unterschiedliche Ethogrammelemente können auch zeitgleich auftreten. Es fand eine Unterteilung in Vorphase (30 Hunde gesamt 18.000sec), Futterphase (30 Hunde gesamt 9.000sec) und Nachphase (30 Hunde gesamt 17.673sec) statt. Die geringere Dauer der Nachphase erklärt sich durch einen Messgeräteausfall.

Anhand Tab. 22 wird deutlich, dass dem Ruheverhalten zuzuordnende Ethogrammelemente während der Vorphase (Liegen 27,4%, Kopf liegt auf 15,3%) häufiger auftraten als während der Nachphase (Liegen 16,8%, Kopf liegt auf 3,0%). Entsprechend fiel auf, dass Ethogrammelemente aus dem Bereich der Aufmerksamkeitsreaktion häufiger während der Nachphase (Stehen aufrecht 35,3%, Kopf hoch 81,9%) gezeigt wurden und diese in der Vorphase (Stehen aufrecht 29,8%, Kopf hoch 72,0%) seltener auftraten. Während der Futterphase trat das Ethogrammelement Stehen (aufrecht 42,0%, geduckt 26,5%) häufiger auf als während der Vorphase (Stehen aufrecht 29,8%, Stehen geduckt 6,0%) und der Nachphase (Stehen aufrecht 35,3%, Stehen geduckt 8,3%). Ebenso zeigten die Hunde während der Futterphase häufiger Ethogrammelemente der Bewegung (Schritt 12,6%) als während Vorphase (Schritt 8,8%) und Nachphase (Schritt 9,7%).

## ERGEBNISSE

**Tab. 22:** Absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit der analysierten Ethogrammelemente während der Kernphase (unterteilt in Vorphase, Futterphase und Nachphase)

Ethogrammelemente und Umwelteinflüsse	Vorphase n=18000sec		Futterphase n=9000sec		Nachphase n=17673sec	
	sec	%	sec	%	sec	%
<b>Körperhaltung / Bewegung</b>						
Liegen	4923	27,4	350	3,9	2963	16,8
Sitzen	4090	22,7	1148	12,8	4535	25,7
Stehen aufrecht	5359	29,8	3781	42,0	6233	35,3
Stehen geduckt	1076	6,0	2385	26,5	1467	8,3
Schwanz hoch	1100	6,1	647	7,2	971	5,5
Schwanz tief	7481	41,6	6886	76,5	8904	50,4
Schwanzbewegung	1457	8,1	579	6,4	1449	8,2
Kopf hoch	12956	72,0	5426	60,3	14471	81,9
Kopf tief	1903	10,6	3584	39,8	2578	14,6
Kopf liegt auf	2758	15,3	10	0,1	528	3,0
Kopf schräg	129	0,7	35	0,4	39	0,2
treten	346	1,9	192	2,1	444	2,5
Schritt	1581	8,8	1132	12,6	1718	9,7
springen	277	1,5	85	0,9	43	0,2
Trab/Galopp	276	1,5	78	0,9	241	1,4
sich drehen	319	1,8	230	2,6	446	2,5
zusammenfahren	4	0,0*	0	0,0	3	0,0*
<b>Mimik</b>						
Maulspalte kurz	11678	64,9	4745	52,7	12393	70,1
Maulspalte lang	854	4,7	222	2,5	612	3,5
Ohren hinten/unten	7755	43,1	4061	45,1	7080	40,1
Ohren vorne/oben	6786	37,7	3013	33,5	7925	44,8
Ohren verschieden	157	0,9	39	0,4	91	0,5
<b>Lautäußerungsverhalten</b>						
Laut	1290	7,2	580	6,4	1756	9,9
<b>Ruheverhalten</b>						
ruhen	1832	10,2	25	0,3	340	1,9
<b>Explorationsverhalten</b>						
Interaktion mit Umwelt	179	1,0	169	1,9	131	0,7
schnuppern	953	5,3	749	8,3	1229	7,0
<b>Komfortverhalten</b>						
gähnen	35	0,2	16	0,2	12	0,1
hecheln	726	4,0	101	1,1	252	1,4
schmatzen	89	0,5	77	0,9	152	0,9
Schnauze / Nase lecken	51	0,3	298	3,3	130	0,7
sich schütteln	42	0,2	34	0,4	34	0,2
sich strecken	15	0,1	22	0,2	10	0,1
zittern	116	0,6	0	0,0	0	0,0
Körperpflege	6	0,0*	11	0,1	30	0,2

\*mathematischer Rundungsfehler

## ERGEBNISSE

**Fortsetzung Tab. 22:** Absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit der analysierten Ethogrammelemente während der Kernphase (unterteilt in Vorphase, Futterphase und Nachphase)

<b>Metabolisches Verhalten</b>						
fressen	12	0,1	2035	22,6	189	1,1
saufen	38	0,2	23	0,3	4	0
Kot-/Urinabsatz	10	0,1	15	0,2	54	0,3
<b>Umwelt</b>						
Futtergabe	0	0	148	1,6	0	0
Besitzer in Box	269	1,5	369	4,1	0	0
fremde Person in Box	133	0,7	132	1,5	0	0
<b>Sonstige</b>						
außer Sicht	447	2,5	17	0,2	124	0,7
Mimik nicht beurteilbar	8538	47,4	5336	59,3	7470	42,3

### 4.3.1.2 Futteraufnahme- und Bewegungsverhalten

#### Futteraufnahmeverhalten

Den Hunden wurde nach der Hälfte der Untersuchungszeit, das entsprach 1½ Stunden, eine Futterration angeboten. Das Futter wurde von dem jeweiligen Hundehalter (Berlin und Cottbus) oder dem Inhaber des Hundeplatzes (Cottbus) bzw. von Tierpflegern des Polizeihundezwingers (Berlin) abgestellt. Die mittlere Futteraufnahmedauer betrug 2 Minuten 26 Sekunden. Die Zeit, die von den Hunden zur Futteraufnahme benötigt wurde, lag zwischen 1 Minute 24 Sekunden und 5 Minuten 7 Sekunden. Zwölf Hunde unterbrachen die Futteraufnahme ein- bis sechsmal. Die mittlere Unterbrechung dauerte 43 Sekunden. Die Extremwerte lagen bei einem Minimum von drei Sekunden und einem Maximum von 3 Minuten 28 Sekunden.

Tab. 23 zeigt, dass zehn Hunde (33%) das angebotene Futter nicht aufnahmen. Einem Hund wurde kein Futter angeboten, da dieser Diensthund im Anschluss an die Untersuchung zum polizeilichen Einsatz benötigt wurde und nicht gefüttert werden sollte. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in Bezug auf das Futteraufnahmeverhalten zwischen den Hundegruppen Cottbus und Berlin.

**Tab. 23:** Verteilung der Hunde auf die Gruppen nach Futteraufnahmeverhalten

Ort	Futteraufnahme									
	ohne Unterbrechung		mit Unterbrechung		keine Futteraufnahme		keine Futtergabe		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Cottbus</b>	4	13	8	27	6	20	0	0	18	60
<b>Berlin</b>	3	10	4	13	4	13	1	3	12	39
<b>Summe</b>	7	23	12	40	10	33	1	3	30	99*

\*mathematischer Rundungsfehler

Tab. 24 zeigt, dass es eine Auswirkung auf das Futteraufnahmeverhalten hatte, wenn eine dem Hund unbekannte Person oder der Hundehalter das Futter abstellte. Stellte eine unbe-



## ERGEBNISSE

kannte Person das Futter ab, fand die Futterraufnahme bei sieben Hunden (23%) mit Unterbrechungen statt. Demgegenüber unterbrachen fünf Hunde (17%) ihre Futterraufnahme, wenn der Halter das Futter brachte. Diese Tendenzen ließen sich statistisch nicht sichern.

**Tab. 24:** Verteilung der Hunde auf die Gruppen nach Futterraufnahmeverhalten in Abhängigkeit von der fütternden Person

Futtergabe durch	Futterraufnahme						Summe	
	ohne Unterbrechung		mit Unterbrechung		keine Futterraufnahme			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Halter	3	11	5	17	5	18	13	43
unbek. Person	4	14	7	23	5	18	16	57
<b>Summe</b>	<b>7</b>	<b>25</b>	<b>12</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>36</b>	<b>29</b>	<b>100</b>

### Bewegungsverhalten

Die Hunde hatten die Möglichkeit, sich frei im Auslauf zu bewegen. Der für die Untersuchung genutzte Auslauf wurde für die Bewegungsanalyse in neun Areale unterteilt (Abb. 14). Erst wenn die Aufenthaltsdauer 5% der Kernphasenzeit betrug (75 Sekunden) galt das Areal als genutzt. Neun Hunde (30%) hielten sich während der gesamten Kernphase ausschließlich in zwei Arealen auf. Kein Hund nutzte mehr als sechs Areale (Tab. 25). Die Unterschiede im Bewegungsverhalten zwischen den Hunden in Cottbus und Berlin sind in Tab. 25 und Abb. 15-17 dargestellt. Es fällt auf, dass in Cottbus die größte Gruppe 3-4 Areale nutzte. In Cottbus hielten sich die meisten Hunde im vorderen Bereich des Auslaufs auf, während in Berlin der rechte Bereich der meist genutzte Bereich war.

**Tab. 25:** Anzahl der betretenen Areale im Auslauf während der Kernphase

Ort	Anzahl betretene Areale								Summe	
	1 - 2		3 - 4		5 - 6		7 - 9			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Cottbus</b>	5	17	12	40	1	3	0	0	18	60
<b>Berlin</b>	4	13	3	10	5	17	0	0	12	40
<b>Summe</b>	<b>9</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>50</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

\*mathematischer Rundungsfehler

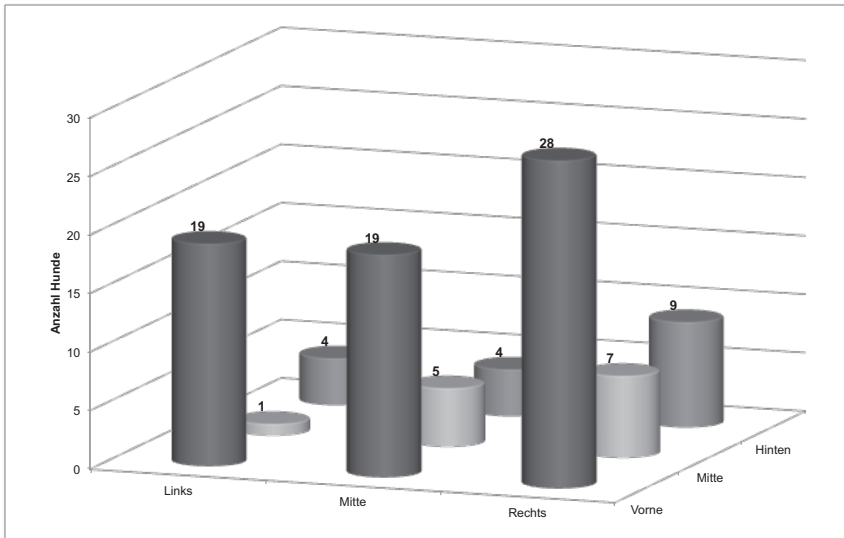
## ERGEBNISSE

Hinten links	Hinten Mitte	Hinten rechts
Mitte links	Mitte Mitte	Mitte rechts
Vorne links	Vorne Mitte	Vorne rechts

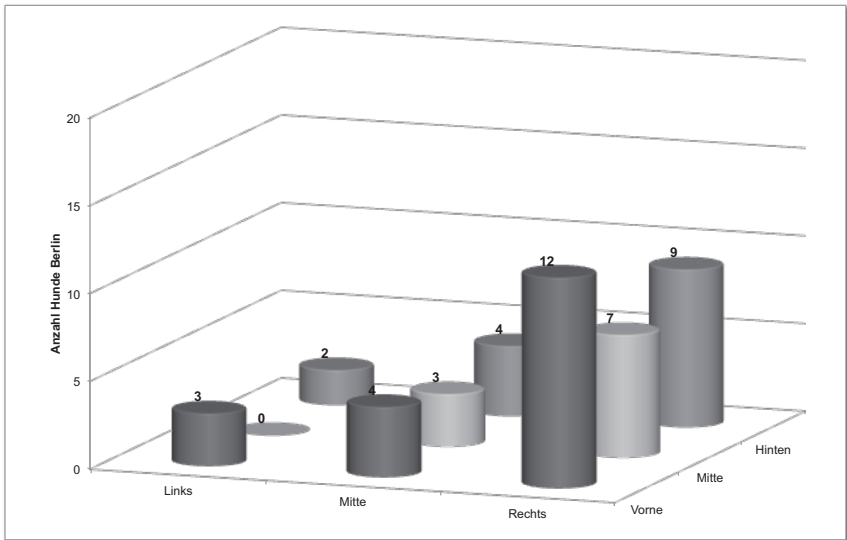
Kamera

**Abb. 14:** Areale der Beobachtungsfläche

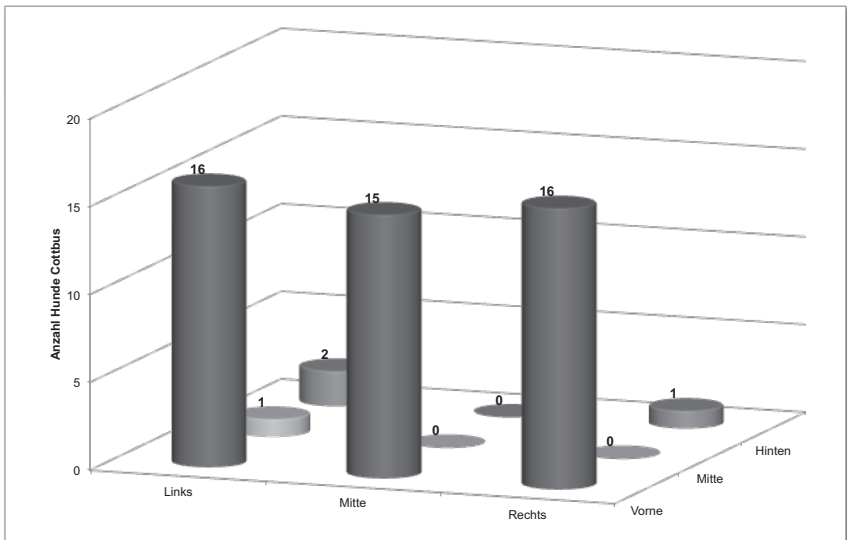


**Abb. 15:** Anzahl der Hunde die den jeweiligen Auslaufbereich mehr als 5% der Kernphasenzeit nutzen (Cottbus und Berlin)

## ERGEBNISSE



**Abb. 16:** Anzahl der Hunde in **Berlin** die den jeweiligen Auslaufsbereich mehr als 5% der Kernphasenzeit nutzen



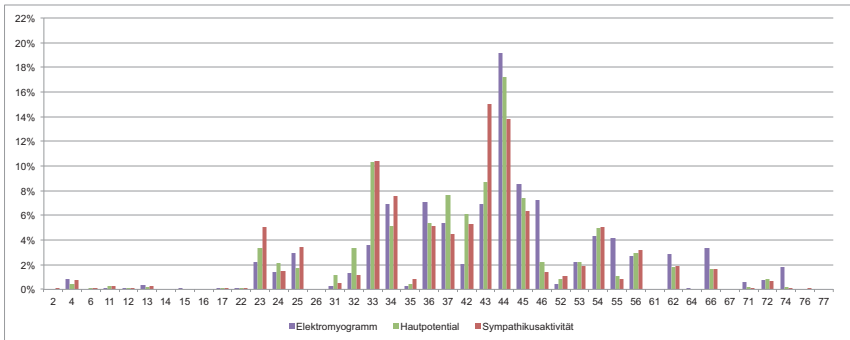
**Abb. 17:** Anzahl der Hunde in **Cottbus** die den jeweiligen Auslaufsbereich mehr als 5% der Kernphasenzeit nutzen

### 4.3.2 Analyse der elektrophysiologischen Messungen

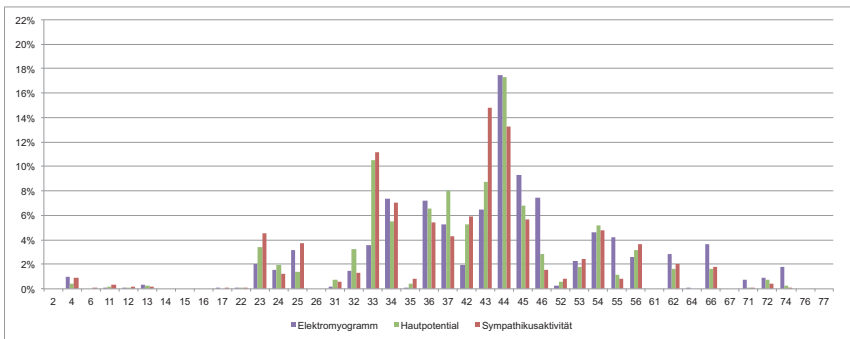
Die Daten der elektrophysiologischen Messungen wurden anhand von Regulationsprozessen analysiert. Die Regulationszustände wurden in den Abb. 18-21 in Form von Häufigkeitsverteilungen betrachtet, und es fand in Kap. 4.3.2.4 eine Zuordnung zu den sechs Bereichen des PSR (Periodensystem der Regulationszustände) statt.

#### 4.3.2.1 Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen

Es wurde die absolute Auftrittshäufigkeit in Sekunden und die prozentuale Häufigkeit aller während der Kernphase auftretenden Regulationszustände berechnet (Tab. 26, Abb. 18; Abb. 22-24). Zusätzlich wurde eine Unterteilung in Vor-, Futter- und Nachphase vorgenommen und die Auftrittshäufigkeit in den Phasen angegeben (Tab. 27, Abb. 19-21).

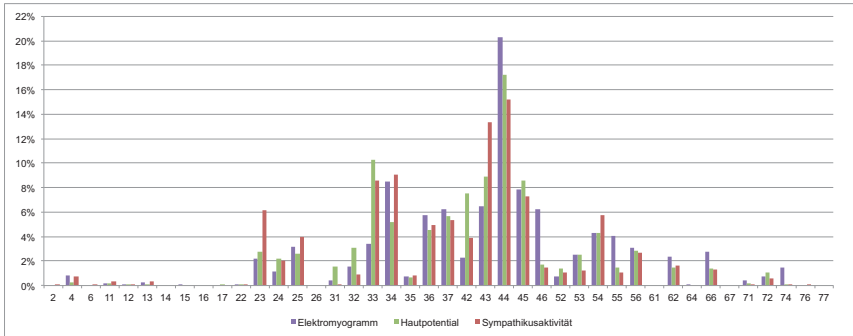


**Abb. 18:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während der **Kernphase**

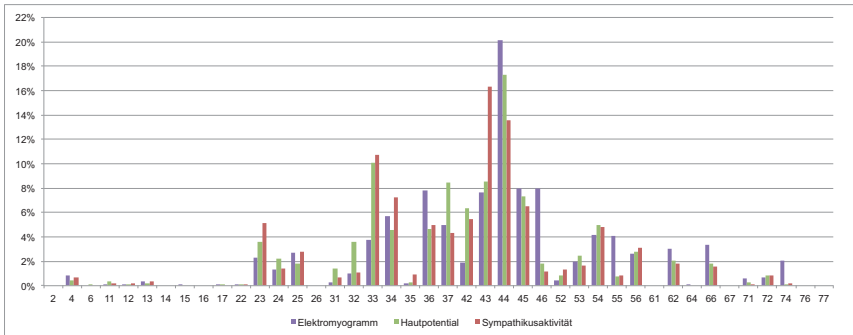


**Abb. 19:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während der **Vorphase**

## ERGEBNISSE



**Abb. 20:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während der **Futterphase**



**Abb. 21:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während der **Nachphase**

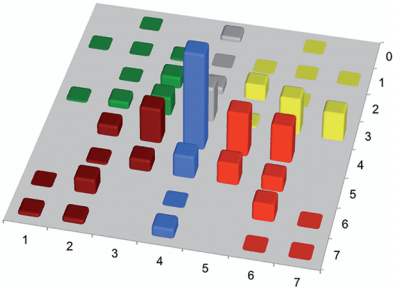
Bei Betrachtung der gesamten Kernphase trat der **RZ 44** sowohl in der *motorischen* (19,190%) als auch in der *vegetativ-nervalen* Regulation (17,189%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation war der **RZ 43** (15,029%) am häufigsten vertreten. Während der gesamten Untersuchungszeit traten die RZ 14, RZ 16, RZ 26, RZ 61, RZ 67 und RZ 77 nicht auf. Dies traf auf alle drei Parameter zu.

## ERGEBNISSE

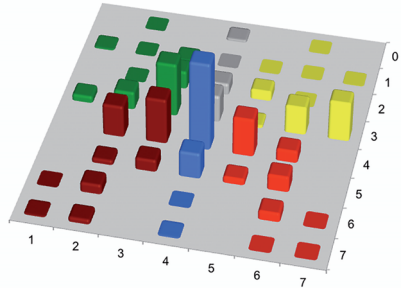
**Tab. 26:** Alle während der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände (RZ) in EMG, HP und SYM

RZ	Kernphase					
	Elektromyogramm		Hautpotential		Sympathikusaktivität	
	sec	%	sec	%	sec	%
02	0	0,000	0	0,000	3	0,007
04	382	0,868	180	0,409	345	0,772
06	0	0,000	1	0,002	2	0,004
11	46	0,105	109	0,248	115	0,257
12	18	0,041	11	0,025	67	0,150
13	139	0,316	91	0,207	131	0,293
14	0	0,000	0	0,000	0	0,000
15	5	0,011	0	0,000	0	0,000
16	0	0,000	0	0,000	0	0,000
17	6	0,014	4	0,009	2	0,004
22	12	0,027	15	0,034	25	0,056
23	967	2,197	1484	3,372	2258	5,055
24	608	1,381	927	2,106	659	1,475
25	1315	2,987	780	1,772	1542	3,452
26	0	0,000	0	0,000	0	0,000
31	127	0,289	527	1,197	227	0,508
32	582	1,322	1480	3,362	514	1,151
33	1588	3,608	4553	10,344	4658	10,427
34	3043	6,913	2265	5,146	3378	7,562
35	114	0,259	185	0,420	388	0,869
36	3133	7,118	2378	5,403	2310	5,171
37	2374	5,393	3362	7,638	2007	4,493
42	894	2,031	2686	6,102	2377	5,321
43	3033	6,891	3845	8,735	<b>6714</b>	<b>15,029</b>
44	<b>8447</b>	<b>19,190</b>	<b>7566</b>	<b>17,189</b>	6157	13,782
45	3746	8,510	3246	7,375	2831	6,337
46	3186	7,238	983	2,233	619	1,386
52	175	0,398	373	0,847	480	1,074
53	982	2,231	976	2,217	848	1,898
54	1906	4,330	2176	4,944	2241	5,016
55	1822	4,139	480	1,091	392	0,877
56	1187	2,697	1287	2,924	1442	3,228
61	0	0,000	0	0,000	0	0,000
62	1245	2,828	790	1,795	843	1,887
64	32	0,073	0	0,000	0	0,000
66	1474	3,349	715	1,624	735	1,645
67	0	0,000	0	0,000	0	0,000
71	274	0,622	86	0,195	11	0,025
72	342	0,777	376	0,854	290	0,649
74	812	1,845	77	0,175	59	0,132
76	0	0,000	0	0,000	2	0,004
77	0	0,000	0	0,000	0	0,000
<b>Summe</b>	<b>44016</b>	<b>99,998*</b>	<b>44014</b>	<b>99,995*</b>	<b>44672</b>	<b>99,998*</b>

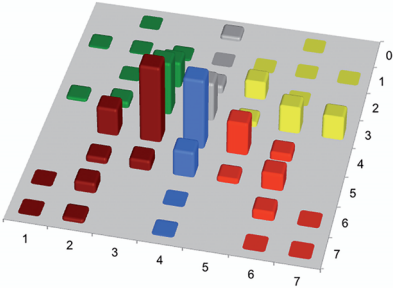
\*mathematischer Rundungsfehler



**Abb. 22:** Häufigkeitsverteilung der RZ während der Kernphase (EMG)



**Abb. 23:** Häufigkeitsverteilung der RZ während der Kernphase (HP)



**Abb. 24:** Häufigkeitsverteilung der RZ während der Kernphase (SYM)

## ERGEBNISSE

**Tab. 27:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit aller RZ während Vor-, Futter- und Nachphase (EMG, HP, SYM)

RZ	Vorphase			Futterphase			Nachphase		
	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM
	n=18000 %	n=18000 %	n=18000 %	n=8944 %	n=8944 %	n=9000 %	n=17429 %	n=17429 %	n=18030 %
02	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,033	0,000	0,000	0,000
04	0,967	0,417	0,878	0,801	0,258	0,756	0,820	0,470	0,660
06	0,000	0,000	0,006	0,000	0,000	0,011	0,000	0,006	0,000
11	0,100	0,183	0,317	0,144	0,167	0,322	0,086	0,367	0,161
12	0,028	0,028	0,183	0,044	0,058	0,056	0,052	0,006	0,161
13	0,317	0,233	0,189	0,256	0,133	0,300	0,339	0,212	0,388
14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
15	0,000	0,000	0,000	0,011	0,000	0,000	0,031	0,000	0,000
16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0,017	0,000	0,011	0,000	0,011	0,000	0,017	0,017	0,000
22	0,022	0,028	0,083	0,022	0,022	0,044	0,034	0,046	0,033
23	2,017	3,428	4,550	2,232	2,779	6,133	2,335	3,594	5,123
24	1,550	<b>1,928</b>	1,261	1,125	<b>2,194</b>	2,033	1,308	<b>2,206</b>	1,381
25	3,133	1,361	3,756	3,156	2,623	3,989	2,705	1,811	2,820
26	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
31	0,211	0,761	0,567	0,389	1,578	0,089	0,310	1,423	0,649
32	1,483	3,239	1,322	1,545	3,069	0,911	1,027	3,563	1,076
33	3,583	10,484	<b>11,178</b>	3,434	10,300	<b>8,567</b>	3,722	10,104	<b>10,733</b>
34	<b>7,350</b>	<b>5,540</b>	<b>7,067</b>	<b>8,542</b>	<b>5,222</b>	<b>9,044</b>	<b>5,706</b>	<b>4,579</b>	<b>7,256</b>
35	0,100	0,411	0,822	0,722	0,700	0,811	0,203	0,275	0,934
36	<b>7,178</b>	6,545	5,411	<b>5,751</b>	4,527	4,911	<b>7,836</b>	4,643	4,991
37	<b>5,300</b>	<b>8,029</b>	<b>4,328</b>	<b>6,232</b>	<b>5,688</b>	<b>5,333</b>	<b>4,952</b>	<b>8,487</b>	<b>4,287</b>
42	1,967	<b>5,284</b>	5,889	2,289	<b>7,541</b>	3,878	1,925	<b>6,363</b>	5,499
43	<b>6,456</b>	<b>8,718</b>	<b>14,772</b>	<b>6,473</b>	<b>8,882</b>	<b>13,333</b>	<b>7,612</b>	<b>8,548</b>	<b>16,323</b>
44	<b>17,439</b>	<b>17,296</b>	<b>13,300</b>	<b>20,322</b>	<b>17,251</b>	<b>15,189</b>	<b>20,091</b>	<b>17,273</b>	<b>13,533</b>
45	<b>9,344</b>	<b>6,829</b>	<b>5,650</b>	<b>7,889</b>	<b>8,604</b>	<b>7,322</b>	<b>7,938</b>	<b>7,339</b>	<b>6,536</b>
46	<b>7,433</b>	<b>2,856</b>	1,544	<b>6,225</b>	<b>1,700</b>	1,444	<b>7,936</b>	<b>1,813</b>	1,170
52	0,244	0,606	0,806	0,733	1,355	1,033	0,423	0,820	1,342
53	2,300	1,828	2,433	2,540	2,496	1,244	1,965	2,433	1,653
54	4,594	<b>5,223</b>	<b>4,756</b>	4,266	<b>4,260</b>	<b>5,778</b>	4,186	<b>4,942</b>	<b>4,847</b>
55	4,222	1,183	0,817	4,019	1,499	1,067	4,123	0,780	0,826
56	2,583	3,206	3,661	3,051	2,814	2,678	2,610	2,751	3,120
61	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
62	2,828	1,650	2,022	2,327	1,461	1,611	3,024	2,077	1,853
64	0,056	0,000	0,000	0,100	0,000	0,000	0,075	0,000	0,000
66	3,678	1,639	1,806	2,743	1,424	1,344	3,332	1,773	1,603
67	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
71	0,756	0,111	0,039	0,433	0,178	0,022	0,568	0,287	0,011
72	0,944	0,717	0,456	0,716	1,108	0,589	0,662	0,849	0,860
74	1,800	0,239	0,122	1,467	0,100	0,100	2,051	0,143	0,172
76	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,022	0,000	0,000	0,000
77	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<b>Summe</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	<b>99,999*</b>	<b>100,002*</b>	<b>99,997*</b>	<b>100,004*</b>	<b>100,000</b>	<b>100,001*</b>

\*mathematischer Rundungsfehler



## ERGEBNISSE

Anhand Tab. 27 wird sichtbar, dass es während der Futterphase gegenüber der Vorphase zu deutlichen Regulationsveränderungen kam. Die *motorische Regulation (EMG)* erfuhr eine Abnahme der Aktivierung um 3,2%. Die *vegetativ-nervale Regulation (HP)* zeigte eine deutliche Zunahme schlechter (+3,3%) und deaktivierter (+3,8%) Regulationszustände. In der *vegetativ-emotionalen Regulation (SYM)* kam es zu einer Verbesserung der Regulationsgüte (+1,4%) und zu einer Aktivierung (+1,1%).

In der *motorischen Regulation (EMG)* traten während Vor- und Nachphase die RZ 44, RZ 45, RZ 46, RZ 34, RZ 36, RZ 43 und RZ 37 am häufigsten auf. Die Hunde befanden sich regulatorisch im aktivierten Bereich bei schlechter Regulationsgüte. Während der Futterphase zeigte sich ein anderes Bild. Hier kam es zu einer deutlichen Abnahme schlechter aktivierter Regulation (RZ 45 und RZ 46) zugunsten stereotyper hyperaktiver Regulation (RZ 37).

Die Verteilung der Regulationszustände im Bereich der *vegetativ-nervalen Regulation (HP)* zeigte während der Futterphase eine deutliche Zunahme vegetativ-nervaler Deaktivierung (RZ 42 und RZ 43). Es kam zu einer starken Abnahme stereotyper hyperaktiver Regulation (RZ 37). Die Regulationszustände aktivierter Regulation fanden sich nun vermehrt im schwach aktivierten Bereich (RZ 45). Während der Futterphase kam es zu einer deutlichen Abnahme schlechter aktivierter Regulation (RZ 45 und RZ 46) und somit zu einer Verschiebung im gut regulierten aktivierten Bereich hin zu stereotyper hyperaktiver Regulation (RZ 37). Außerdem kam es zu einer allgemeinen Abnahme der Übergangszustände (RZ 34, RZ 44 und RZ 54) und zu einer Zunahme des RZ 24.

In der *vegetativ-emotionalen Regulation (SYM)* waren RZ 43 und RZ 33 neben dem RZ 44 die Zustände mit der größten Auftrittshäufigkeit während der gesamten Kernphase. Regulatorisch entsprachen diese Zustände einer schwachen Deaktivierung. Während der Futterphase war gegenüber der Vorphase eine deutliche Zunahme der Übergangszustände (RZ 34, RZ 44 und RZ 54) sowie eine Zunahme aktivierter Dysregulation (RZ 45) zu sehen.

Die Ergebnisse der *motorischen Regulation (EMG)* zeigten einen höchst signifikanten Unterschied zwischen den Beobachtungsphasen (Tab. 28)

**Tab. 28:** Signifikanz der unterschiedlichen Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität in den Untersuchungsabschnitten Vorphase, Futterphase und Nachphase

Untersuchungsphasen	Signifikanz der Regulationsunterschiede in den Untersuchungsphasen		
	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
<b>Vor-/ Futterphase</b>	s. (0,042>0,025; p<0,001)	s. (0,033>0,025; p<0,001)	s. (0,024>0,021; p<0,01)
<b>Vor-/ Nachphase</b>	s. (0,023>0,021; p<0,001)	s. (0,021>0,021; p<0,001)	s. (0,017>0,014; p<0,05)
<b>Futter-/ Nachphase</b>	s. (0,037>0,025; p<0,001)	s. (0,025>0,021; p<0,01)	s. (0,030>0,025; p<0,001)

### 4.3.2.2 Ausgewählte Regulationszustände

Im Folgenden wurden aus den sechs Bereichen des PSR (Periodensystem der Regulationszustände) jeweils interessant erscheinende Regulationszustände ausgewählt und ihr Auftreten näher analysiert. Dabei handelte es sich nicht zwingend um die am häufigsten aufgetretenen Regulationszustände.

**Tab. 29:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit ausgewählter Regulationszustände während Vor-, Futter- und Nachphase in Elektromyogramm (EMG), Hautpotential (HP) und Sympathikusaktivität (SYM)

Reg.- bereich	RZ	Vorphase			Futterphase			Nachphase		
		EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM
		n=18000 %	n=18000 %	n=18000 %	n=8944 %	n=8944 %	n=9000 %	n=17429 %	n=17429 %	n=18030 %
GD	11	0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1	0,4	0,2
	31	0,2	0,8	0,6	0,4	1,6	0,1	0,3	1,4	0,6
GA	36	7,2	6,5	5,4	5,8	4,5	4,9	7,8	4,6	5,0
	37	5,3	8,0	4,3	6,2	5,7	5,3	5,0	8,5	4,3
SD	71	0,8	0,1	0,0	0,4	0,2	0,0	0,6	0,3	0,0
	72	0,9	0,7	0,5	0,7	1,1	0,6	0,7	0,8	0,9
SA	56	2,6	3,2	3,7	3,1	2,8	2,7	2,6	2,8	3,1
	66	3,7	1,6	1,8	2,7	1,4	1,3	3,3	1,8	1,6
GVA	04	1,0	0,4	0,9	0,8	0,3	0,8	0,8	0,5	0,7
	34	7,4	5,5	7,1	8,5	5,2	9,0	5,7	4,6	7,3
SVA	44	17,4	17,3	13,3	20,3	17,3	15,2	20,1	17,3	13,5
	74	1,8	0,2	0,1	1,5	0,1	0,1	2,1	0,1	0,2
<b>Summe</b>		48,4	44,5	38,0	50,5	40,4	40,3	49,1	43,1	37,4

Der **RZ 11** (einphasische hyperdeaktivierte Regulation) konnte am häufigsten in der Nachphase im Bereich der *vegetativ-nervalen* Regulation gefunden werden (0,4%). Der **RZ 31** (stereotype hyperdeaktivierte Regulation) trat in der *vegetativ-nervalen* Regulation während Futter- (1,6%) und Nachphase (1,4%) häufiger auf als während der Vorphase (0,8%). Der **RZ 36** (stereotype aktivierte Regulation) wurde in der *motorischen* Regulation seltener während der Futterphase (5,8%) als während Vor- (7,2%) und Nachphase (7,8%) gefunden. In der *vegetativ-nervalen* (6,5%) und der *vegetativ-emotionalen* (5,4%) Regulation trat er am häufigsten während der Vorphase auf. Der **RZ 37** (stereotype hyperaktivierte Regulation) wurde in der *motorischen* (6,2%) und der *vegetativ-emotionalen* (5,3%) Regulation am häufigsten während der Futterphase gefunden, in der *vegetativ-nervalen* Regulation wurde er am häufigsten während der Nachphase (8,5%) gefunden. Der Anteil des **RZ 71** (konzentrierte und sprunghafte deaktivierte Dysregulation) nahm in der *vegetativ-nervalen* Regulation von der Vorphase (0,1%) über die Futterphase (0,2%) bis hin zur Nachphase (0,3%) zu. In der *motorischen* Regulation traten **RZ 71** (0,8%) und **RZ 72** (0,9%) am häufigsten während der Vorphase auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation trat der **RZ 72** (sprunghafte deaktivierte Dysregulation) am häufigsten während der Futterphase (1,1%) auf. Der Anteil des **RZ 72** stieg in der *vegetativ-emotionalen* Regulation von der Vor- (0,5%) über die Futter- (0,6%) bis zur

Nachphase (0,9%) an. Der **RZ 56** (konzentrierte schwach aktivierte Dysregulation) wurde in *vegetativ-nerval* (3,2%) und *vegetativ-emotionaler* (3,7%) Regulation während der Vorphase am häufigsten gefunden. In der *motorischen* Regulation trat er hingegen während der Futterphase (3,1%) häufiger auf als während Vor- (2,6%) und Nachphase (2,6%). Der **RZ 66** (aufgelöste schwach aktivierte Dysregulation) wurde in der *motorischen*, *vegetativ-nervalen* und *vegetativ-emotionalen* Regulation während der Futterphase seltener gefunden als während Vor- und Nachphase. Der **RZ 04** (verteilte normale Regulation) trat am häufigsten in der *motorischen* Regulation während der Vorphase (1,0%) auf. Am seltensten wurde er in der *vegetativ-nervalen* Regulation während der Futterphase (0,3%) gefunden. Der **RZ 34** (stereotype konzentrierte Regulation) wurde in der *motorischen* Regulation während der Futterphase (8,5%) häufiger gefunden als während Vor- (7,4%) oder Nachphase (5,7%). In der *vegetativ-nervalen* Regulation nahm seine Auftrittshäufigkeit von der Vor- (5,5%) über die Futter- (5,2%) bis zur Nachphase (4,6%) hin ab. Insgesamt trat er am häufigsten in der *vegetativ-emotionalen* Regulation während der Futterphase (9,0%) auf. Der **RZ 44** (stereotype verteilte Dysregulation) trat in der *motorischen* Regulation während der Futterphase (20,3%) am häufigsten auf. Am seltensten wurde er in der *vegetativ-emotionalen* Regulation während der Vorphase (13,3%) gefunden. Der **RZ 74** (sprunghafte verteilte Dysregulation) trat nur vereinzelt auf. Am häufigsten wurde er in der *motorischen* Regulation während der Nachphase (2,1%) gefunden.

### 4.3.2.3 Zusammenhänge zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und den gebildeten Hundegruppen

Im Folgenden wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen den gebildeten Hundegruppen nach Alter, Geschlecht, Nutzung/Ausbildung, Bewegungsverhalten der Tiere und deren überwiegender Regulationsgüte und -aktivierung bestand (Kap. 3.4.5). Die Bereiche der verteilt aktivierten Regulation (GVA und SVA) fanden in diesem Abschnitt keine Beachtung. Es stellt eine erste Übersicht dar, um zu prüfen, ob diese Methode sich als praktikabel erweist. Die gefundenen Tendenzen ließen sich in keinem Fall statistisch sichern ( $p > 0,1$ ).

#### Alter

Die gesamte Hundegruppe wies eine Altersspanne von elf Monaten bis acht Jahren auf. Es wurden zwei Gruppen gebildet. So konnte untersucht werden, ob ein Zusammenhang zwischen dem Alter eines Hundes und der überwiegenderen Regulationsgüte und -aktivierung der gemessenen Regulationszustände bestand.

Bei allen drei Parametern Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität war festzustellen, dass Hunde beider Altersgruppen sich überwiegend im identischen Regulationsbereich befanden. In der *motorischen* Regulation (Tab. 30) waren 57% der jüngeren und 75% der älteren Hunde überwiegend SA-reguliert. *Vegetativ-nerval* (Tab. 31) waren jeweils

## ERGEBNISSE

50% beider Altersgruppen überwiegend SD-reguliert. Die geringsten Unterschiede waren im Bereich der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Tab. 32) zu beobachten. 86% der jüngeren und 94% der älteren Hunde wiesen eine überwiegende SD-Regulation auf.

**Tab. 30:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und dem Alter der Hunde (Elektromyogramm)

Alter	Elektromyogramm									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1 – 3 Jahre	1	7	3	21	2	14	8	57	14	99*
4 - 8 Jahre	1	6	2	13	1	6	12	75	16	100
<b>Summe</b>	2		5		3		20		30	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 31:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und dem Alter der Hunde (Hautpotential)

Alter	Hautpotential									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1 – 3 Jahre	1	7	5	36	7	50	1	7	14	100
4 - 8 Jahre	1	6	4	25	8	50	3	19	16	100
<b>Summe</b>	2		9		15		4		30	

**Tab. 32:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und dem Alter der Hunde (Sympathikusaktivität)

Alter	Sympathikusaktivität									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1 – 3 Jahre	1	7	1	7	12	86	0	0	14	100
4 - 8 Jahre	1	6	0	0	15	94	0	0	16	100
<b>Summe</b>	2		1		27		0		30	

### Geschlecht

Es fand eine Gruppenbildung anhand des Geschlechts unter Berücksichtigung der Kastration statt. Es wurde untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen der jeweiligen Gruppenzugehörigkeit und dem zuvor für jeden Hund bestimmten überwiegenden Regulationsbereich bestand.

Die männlich intakten Hunde zeigten zu 65%, die weiblich intakten Hunde zu 67% eine überwiegende *motorische* SA-Regulation (Tab. 33). *Vegetativ-nerval* (Tab. 34) wies die Mehrheit der Hunde in allen Geschlechtsgruppen eine überwiegende SD-Regulation auf. Tiere, die überwiegend eine SA-Regulation zeigten, waren männlich und Tiere mit überwiegender GD-Regulation nicht kastriert. Die geringsten Unterschiede zeigten sich in der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Tab. 35). Hier zeigten die Hunde fast ausschließlich eine überwiegende SD-Regulation. Drei Tiere, die sich überwiegend gut reguliert (GD- und GA-Bereich) zeigten, waren männlich.

## ERGEBNISSE

**Tab. 33:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und dem Geschlecht der Hunde (Elektromyogramm)

Geschlecht	Elektromyogramm									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
männlich	1	5	4	20	2	10	13	<b>65</b>	20	100
männlich-kastr.	0	0	0	0	1	100	0	0	1	100
weiblich	1	17	1	17	0	0	4	<b>67</b>	6	101*
weiblich-kastr.	0	0	0	0	0	0	3	100	3	100
<b>Summe</b>	2		5		3		20		30	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 34:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und dem Geschlecht der Hunde (Hautpotential)

Geschlecht	Hautpotential									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
männlich	1	5	6	30	9	<b>45</b>	4	<b>20</b>	20	100
männlich-kastr.	0	0	0	0	1	<b>100</b>	0	0	1	100
weiblich	1	17	2	33	3	<b>50</b>	0	0	6	100
weiblich-kastr.	0	0	1	33	2	<b>67</b>	0	0	3	100
<b>Summe</b>	2		9		15		4		30	

**Tab. 35:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und dem Geschlecht der Hunde (Sympathikusaktivität)

Geschlecht	Sympathikusaktivität									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
männlich	2	10	1	5	17	<b>85</b>	0	0	20	100
männlich-kastr.	0	0	0	0	1	<b>100</b>	0	0	1	100
weiblich	0	0	0	0	6	<b>100</b>	0	0	6	100
weiblich-kastr.	0	0	0	0	3	<b>100</b>	0	0	3	100
<b>Summe</b>	2		1		27		0		30	

### Ausbildung und Nutzung (Privat- vs. Diensthund)

Da die Hundegruppe zu einem Teil aus privat gehaltenen Tieren und zum anderen Teil aus Diensthunden der Polizei bestand, konnte anhand dieses Merkmals eine Unterteilung in zwei Gruppen vorgenommen werden. 71% der privat gehaltenen und 62% der Diensthunde zeigten eine überwiegende *motorische* SA-Regulation (Tab. 36). Alle Tiere die überwiegend GD-reguliert waren, gehörten der Diensthundgruppe an. *Vegetativ-nerval* (Tab. 37) wiesen die Diensthunde eine breitere Verteilung der überwiegenden Regulation auf als die Privathunde. Zwar waren beide Gruppen mit 59% (Privathunde) bzw. 38% (Diensthunde) überwiegend SD-reguliert, jedoch zeigten 31% der Diensthunde eine überwiegende GA-Regulation und jeweils 15% eine überwiegende GD- bzw. SA-Regulation. Die geringsten Unterschiede zeigten sich bei Betrachtung der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Tab. 38). 88% der Privathunde und 92% der polizeilich geführten Hunde waren überwiegend SD-reguliert.

## ERGEBNISSE

**Tab. 36:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und der Nutzung der Hunde (Elektromyogramm)

Nutzung	Elektromyogramm									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>privat</b>	0	0	3	18	2	12	12	<b>71</b>	17	100
<b>Dienst</b>	2	<b>15</b>	2	15	1	8	8	<b>62</b>	13	100
<b>Summe</b>	2		5		3		20		30	

**Tab. 37:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und der Nutzung der Hunde (Hautpotential)

Nutzung	Hautpotential									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>privat</b>	0	0	5	29	10	<b>59</b>	2	12	17	100
<b>Dienst</b>	2	15	4	31	5	<b>38</b>	2	15	13	99*
<b>Summe</b>	2		9		15		4		30	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 38:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und der Nutzung der Hunde (Sympathikusaktivität)

Nutzung	Sympathikusaktivität									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>privat</b>	1	6	1	6	15	<b>88</b>	0	0	17	100
<b>Dienst</b>	1	8	0	0	12	<b>92</b>	0	0	13	100
<b>Summe</b>	2		1		27		0		30	

### Bewegungsverhalten

Anhand des Bewegungsverhaltens der Hunde auf dem Untersuchungsgelände konnten vier Gruppen gebildet werden (Kap. 4.3.1.2). Die erste Gruppe umfasste alle Hunde, die sich in maximal zwei Arealen aufhielten. Tiere, die drei bis vier Areale betreten, wurden in einer weiteren Gruppe zusammengefasst. Hunde, die fünf bis sechs Areale nutzten, bildeten die dritte Gruppe. Da kein Hund mehr als sechs der neun Areale nutzte, entfiel eine entsprechende Gruppe in der Auswertung.

Für alle drei Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität wurde das Bewegungsverhalten in Vor-, Futter- und Nachphase analysiert. So konnte untersucht werden, ob es zu einer Veränderung der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung über die Zeit kam. Die Analyse der *motorischen* Regulation über die gesamte Kernphase (Tab. 39) zeigte für alle drei Bewegungsgruppen ein Maximum von 67% im SA-Bereich. Es fiel auf, dass bei allen Hunden, die fünf bis sechs Areale nutzten, die aktivierte Regulation überlagerte (GA 33% und SA 67%).

## ERGEBNISSE

**Tab. 39:** Beziehung zwischen der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivierung während der Kernphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Elektromyogramm)

Bewegung	Elektromyogramm Kernphase									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1-2 Areale*	1	11	0	0	2	22	6	<b>67</b>	9	100
3-4 Areale*	1	7	3	20	1	7	10	<b>67</b>	15	100
5-6 Areale*	0	0	2	33	0	0	4	<b>67</b>	6	100
<b>Summe</b>	2		5		3		20		30	

\*bei einer Aufenthaltsdauer >5% der Kernphasenzeit

Bei Betrachtung der *motorischen* Regulation über die drei Phasen Vor-, Futter- und Nachphase fielen Verschiebungen in der Verteilung der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivierung auf (Tab. 40-42). Diese Verschiebungen waren jedoch nicht so weitreichend, dass sich das Maximum verschob. Dieses Maximum blieb für die drei Gruppen in Vor-, Futter- und Nachphase im SA-Bereich. Die auffälligste Veränderung war in der Gruppe „3-4 Areale“ erkennbar. Während der Futterphase stieg der Anteil der überwiegend SD-regulierten Hunde von 7% in der Vorphase auf 20%, um in der Nachphase wieder auf die ursprünglichen 7% abzufallen.

**Tab. 40:** Beziehung zwischen der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivierung während der Vorphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Elektromyogramm)

Bewegung	Elektromyogramm Vorphase									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1-2 Areale*	1	11	0	0	1	11	7	<b>78</b>	9	100
3-4 Areale*	1	7	4	27	1	7	9	<b>60</b>	15	101**
5-6 Areale*	0	0	2	33	1	17	3	<b>50</b>	6	100
<b>Summe</b>	2		6		3		19		30	

\*bei einer Aufenthaltsdauer >5% der Kernphase \*\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 41:** Beziehung zwischen der überwiegenen Regulationsgüte und -aktivierung während der Futterphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Elektromyogramm)

Bewegung	Elektromyogramm Futterphase									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1-2 Areale*	1	11	0	0	2	22	6	<b>67</b>	9	100
3-4 Areale*	1	7	3	20	3	20	8	<b>53</b>	15	100
5-6 Areale*	0	0	3	<b>50</b>	0	0	3	<b>50</b>	6	100
<b>Summe</b>	2		6		5		17		30	

\*bei einer Aufenthaltsdauer >5% der Kernphase

## ERGEBNISSE

**Tab. 42:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Nachphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Elektromyogramm)

Bewegung	Elektromyogramm Nachphase									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1-2 Areale*	1	11	1	11	2	22	5	56	9	100
3-4 Areale*	1	7	4	27	1	7	9	60	15	101**
5-6 Areale*	0	0	2	40	1	20	2	40	5	100
<b>Summe</b>	2		7		4		16		29***	

\*bei einer Aufenthaltsdauer >5% der Kernphase \*\*mathematischer Rundungsfehler \*\*\*Messgeräteausfall

Die Auswertung der *vegetativ-nervalen* Regulation zeigte bei Betrachtung der gesamten Kernphase die in Tab. 43 dargestellte Verteilung. In den Gruppen „1-2 Areale“ und „3-4 Areale“ zeigte der größte Anteil (44% bzw. 60%) eine überwiegende SD-Regulation. Gruppe „5-6 Areale“ war zu 50% überwiegend GA-reguliert. Kein Hund aus der Gruppe „5-6 Areale“ war überwiegend SA-reguliert, demgegenüber war kein Hund aus Gruppe „1-2 Areale“ überwiegend GD-reguliert.

**Tab. 43:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Kernphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Hautpotential)

Bewegung	Hautpotential Kernphase									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1-2 Areale*	0	0	3	33	4	44	2	22	9	99**
3-4 Areale*	1	7	3	20	9	60	2	13	15	100
5-6 Areale*	1	17	3	50	2	33	0	0	6	100
<b>Summe</b>	2		9		15		4		30	

\*bei einer Aufenthaltsdauer >5% der Kernphase \*\*mathematischer Rundungsfehler

Um festzustellen, ob die überwiegende *vegetativ-nervale* Regulation sich über die Zeit veränderte, fand eine Betrachtung der Verteilung in allen drei Phasen statt (Tab. 44-46). Der größte Teil der Gruppe „1-2 Areale“ (44%) zeigte dabei in der Vorphase eine überwiegende GA-Regulation. Dies änderte sich in der Futterphase zugunsten der SD-Regulation (67%) um sich in der Nachphase erneut in Richtung GA-Bereich zu verschieben. Gruppe „3-4 Areale“ zeigte in der Vorphase eine Verteilung auf alle vier Regulationsbereiche (GD 20%, GA 20%, SD 33%, SA 27%). Über die Futterphase bis zur Nachphase zeigten weniger Hunde der Gruppe „3-4 Areale“ überwiegende GD- und SA-Regulation. In der Nachphase überwog in allen Gruppen die SD-Regulation (60%) und kein Hund zeigte mehr eine überwiegende SA-Regulation. Die Gruppe „5-6 Areale“ zeigte über alle drei Phasen eine Verteilung auf die GD-, GA- und SD-Regulation. In der Vorphase zeigte noch der größte Anteil dieser Gruppe eine überwiegende GA-Regulation. In Futter- und Nachphase stieg der Anteil der überwiegend GD- und SD-regulierten Hunde.



## ERGEBNISSE

**Tab. 44:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Vorphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Hautpotential)

Bewegung	Hautpotential Vorphase									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1-2 Areale*	1	11	4	44	2	22	2	22	9	99**
3-4 Areale*	3	20	3	20	5	33	4	27	15	100
5-6 Areale*	1	17	3	50	2	33	0	0	6	100
<b>Summe</b>	5		10		9		6		30	

\*bei einer Aufenthaltsdauer >5% der Kernphase \*\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 45:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Futterphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Hautpotential)

Bewegung	Hautpotential Futterphase									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1-2 Areale*	0	0	2	22	6	67	1	11	9	100
3-4 Areale*	2	13	3	20	7	47	3	20	15	100
5-6 Areale*	1	17	1	17	3	50	1	17	6	101**
<b>Summe</b>	3		6		16		5		30	

\*bei einer Aufenthaltsdauer >5% der Kernphase \*\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 46:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Nachphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Hautpotential)

Bewegung	Hautpotential Nachphase									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1-2 Areale*	0	0	3	33	4	44	2	22	9	99**
3-4 Areale*	1	7	5	33	9	60	0	0	15	100
5-6 Areale*	1	20	1	20	2	40	1	20	5	100
<b>Summe</b>	2		9		15		3		29***	

\*bei einer Aufenthaltsdauer >5% der Kernphase \*\*mathematischer Rundungsfehler \*\*\*Messgeräteausfall

Auch hinsichtlich der *vegetativ-emotionalen* Regulation fand zunächst eine Analyse der gesamten Kernphase statt (Tab. 47). In allen drei Bewegungsgruppen zeigte der größte Anteil eine überwiegende SD-Regulation. Kein Hund war überwiegend SA-reguliert. Die Hunde der Gruppe „5-6 Areale“ waren alle überwiegend SD-reguliert.

**Tab. 47:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Kernphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Sympathikusaktivität)

Bewegung	Sympathikusaktivität Kernphase									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1-2 Areale*	1	11	0	0	8	89	0	0	9	100
3-4 Areale*	1	7	1	7	13	87	0	0	15	101**
5-6 Areale*	0	0	0	0	6	100	0	0	6	100
<b>Summe</b>	2		1		27		0		30	

\*bei einer Aufenthaltsdauer >5% der Kernphase \*\*mathematischer Rundungsfehler

Bei Betrachtung der einzelnen Phasen (Tab. 48-50) zeigte sich ein anderes Bild als in der Darstellung der Kernphase. Die Gruppe „5-6 Areale“ zeigte in der Futterphase eine Verteilung

## ERGEBNISSE

lung auf alle vier Bereiche (GD 17%, GA 33%, SD 33%, SA 17%). In Vor- (83%) und Nachphase (100%) wies der größte Anteil der Gruppe eine überwiegende SD-Regulation auf. In allen drei Gruppen waren während aller drei Phasen die meisten Hunde überwiegend SD-reguliert.

**Tab. 48:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Vorphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Sympathikusaktivität)

Bewegung	Sympathikusaktivität Vorphase									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1-2 Areale*	2	22	1	11	5	56	1	11	9	100
3-4 Areale*	2	13	4	27	8	53	1	7	15	100
5-6 Areale*	1	17	0	0	5	83	0	0	6	100
<b>Summe</b>	5		5		18		2		30	

\*bei einer Aufenthaltsdauer >5% der Kernphase

**Tab. 49:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Futterphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Sympathikusaktivität)

Bewegung	Sympathikusaktivität Futterphase									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1-2 Areale*	2	22	2	22	4	44	1	11	9	99**
3-4 Areale*	4	27	3	20	6	40	2	13	15	100
5-6 Areale*	1	17	2	33	2	33	1	17	6	100
<b>Summe</b>	7		7		12		4		30	

\*bei einer Aufenthaltsdauer >5% der Kernphase \*\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 50:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Nachphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Sympathikusaktivität)

Bewegung	Sympathikusaktivität Nachphase									
	GD		GA		SD		SA		Summe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
1-2 Areale*	2	22	0	0	5	56	2	22	9	100
3-4 Areale*	1	7	2	13	10	67	2	13	15	100
5-6 Areale*	0	0	0	0	6	100	0	0	6	100
<b>Summe</b>	3		2		21		4		30	

\*bei einer Aufenthaltsdauer >5% der Kernphase

### 4.3.2.4 Verteilung der Regulationszustände aufgrund von Regulationsgüte und -aktivierung auf sechs Bereiche im PSR

Alle während der 25 Minuten dauernden Kernphase registrierten Regulationszustände wurden gemäß der in Kap. 3.4.4 beschriebenen Methodik den sechs Bereichen des PSR gute deaktivierte (GD), gute aktivierte (GA), schlechte deaktivierte (SD), schlechte aktivierte (SA), gute verteilt aktivierte (GVA) und schlechte verteilt aktivierte (SVA) Regulation zugeordnet. Tab. 51 veranschaulicht die prozentuale Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände auf diese Regulationsbereiche für die Parameter *Elektromyogramm*, *Hautpotential* und *Sympathikusaktivität* während Vor-, Futter- und Nachphase.

Die Hundegruppe zeigte sich während der Vorphase mit 27,3% überwiegend *motorisch SA-*

## ERGEBNISSE

reguliert. In Futter- und Nachphase dominierte motorisch die SVA-Regulation (Futterphase 26,2%, Nachphase 26,4%). *Vegetativ-nerval* überwog in der Vorphase mit 22,8% der SVA-Bereich. Die Regulationsgüte nahm während der Futterphase ab und stieg in der Nachphase deutlich an. Während der Futterphase kam es zu einer Verschiebung der *vegetativ-emotionalen* Regulation von Deaktivierung (Vorphase 44,8%, Futterphase 38,2%) zugunsten verteilter aktivierter Regulation (Vorphase 27,4%, Futterphase 32,9%).

**Tab. 51:** Prozentuale Verteilung der Regulationszustände auf die sechs Bereiche des PSR

Reg.-bereich	Vorphase			Futterphase			Nachphase		
	EMG %	HP %	SYM %	EMG %	HP %	SYM %	EMG %	HP %	SYM %
GD	7,8	18,4	18,4	8,1	18,1	16,5	7,9	19,3	18,3
GA	15,7	16,3	14,3	15,9	13,5	15,1	15,7	15,2	13
SD	15,5	18,9	26,4	15,5	23	21,7	16,2	21,4	27,5
SA	27,3	15,7	13,5	23,9	16	13,9	25,9	14,5	13,3
GVA	9,9	7,9	9,2	10,5	7,7	11,8	7,8	7,3	9,3
SVA	23,9	22,8	18,2	26,2	21,6	21,1	26,4	22,4	18,6
<b>Summe</b>	100,1*	100,0	100,0	100,1*	99,9*	100,1*	99,9*	100,1*	100,1*

\*mathematischer Rundungsfehler

Es zeigten sich in der *motorischen* und *vegetativ-nervalen Regulation* signifikante Unterschiede zwischen den Messwerten der Vor- und Futterphase ( $p < 0,001$ ) und zwischen der Vor- und Nachphase ( $p < 0,001$ ) sowie zwischen der Futter- und Nachphase ( $p < 0,01$ ). Auch in der *vegetativ-emotionalen Regulation* ließen sich die Ergebnisse statistisch sichern. Zwischen Vor- und Nachphase waren die Unterschiede signifikant ( $p < 0,05$ ) und bei den Gegenüberstellungen von Vor- und Futter- sowie Futter- und Nachphase konnten diese Unterschiede als höchst signifikant bezeichnet werden ( $p < 0,001$ ).

### 4.3.3 Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens

Um Zusammenhänge zwischen Verhalten und zeitgleich gemessener Regulation darzustellen, wurden einzelne Ethogrammelemente analysiert. Bei der gewählten Methode (Kap. 3.4.6) wurden ausschließlich Hunde einbezogen, die das fragliche Verhalten zeigten. Bei den Messungen von EMG und Hautpotential kam es zu einem Messgeräteausfall. Daher ist die Datenmenge dieser Parameter geringer als die Datenmenge der Sympathikusaktivität.

#### 4.3.3.1 **Vergleich der Regulationsgüte und -aktivierung bei Ethogrammelementen**

In diesem Teil der Analyse fand eine Gegenüberstellung der Regulationsgüte und -aktivierung wie in Kap. 3.4.6 beschrieben statt. Regulationsprozesse von sich gegenseitig ausschließenden Ethogrammelementen, Körperhaltungen oder Bewegungsformen wurden untersucht. Bei Ethogrammelementen, wo eine solche Gegenüberstellung nicht möglich war, wurden der gezeigten Regulationsgüte und -aktivierung diejenigen Regulationsprozesse gegenübergestellt, die während der Zeit auftraten, in der das Verhalten nicht gezeigt wurde.

## ERGEBNISSE

### Schritt

Alle 30 Hunde zeigten die Bewegung Schritt. Insgesamt liefen die Hunde Schritt über eine Dauer von 4431sec (Elektromyogramm und Hautpotential 4360sec). (Tab. 52-54).

Während der Bewegungsform Schritt zeigte sich ein signifikant ( $p < 0,001$ ) höherer Anteil schlechter *motorischer* Regulation (SA und SVA) bei unverändert überwiegend aktivierter Regulation, als während der verbleibenden Zeit (Tab. 52). Während des Schritt-Gehens zeigten die Hunde im Vergleich zum Nicht-Schritt-Gehen eine signifikante Abnahme ( $p < 0,001$ ) *vegetativ-nervaler* aktivierter Regulation bei gleichbleibend schlechter Güte (Tab. 53). Während des Schritt-Gehens wiesen die Hunde eine schlechtere *vegetativ-emotionale* Regulationsgüte auf, als während der verbleibenden Kernphasenzeit (Tab. 54). Diese Tendenz ließ sich statistisch nicht sichern ( $p > 0,1$ ).

**Tab. 52:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Bewegung Schritt im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Elektromyogramm)

Elektromyogramm														
Schritt	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	231	5	656	15	693	16	1161	27	480	11	1139	26	4360	100
nein	3246	8	6291	16	6242	16	10252	26	3551	9	10041	25	39623	100
<b>Summe</b>	<b>3477</b>		<b>6947</b>		<b>6935</b>		<b>11413</b>		<b>4031</b>		<b>11180</b>		<b>43983</b>	

**Tab. 53:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Bewegung Schritt im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Hautpotential)

Hautpotential														
Schritt	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	814	19	644	15	1136	26	565	13	349	8	852	20	4360	101*
nein	7454	19	6068	15	7973	20	6146	16	3023	8	8958	23	39622	101*
<b>Summe</b>	<b>8268</b>		<b>6712</b>		<b>9109</b>		<b>6711</b>		<b>3372</b>		<b>9810</b>		<b>43982</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 54:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Bewegung Schritt im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Sympathikusaktivität)

Sympathikusaktivität														
Schritt	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	763	17	587	13	1231	28	615	14	434	10	801	18	4431	100
nein	7235	18	5649	14	10332	26	5402	13	3948	10	7642	19	40208	100
<b>Summe</b>	<b>7998</b>		<b>6236</b>		<b>11563</b>		<b>6017</b>		<b>4382</b>		<b>8443</b>		<b>44639</b>	

### Stehen aufrecht vs. Stehen geduckt

29 Hunde zeigten beide Körperhaltungen. Ein Hund zeigte kein Stehen aufrecht und ging daher nicht in die Auswertung ein. Diese 29 Hunde standen während der Kernphase 15938sec aufrecht und 5245sec geduckt. Aufgrund von Messgeräteaussfällen gingen bei Elektromyogramm und Hautpotential entsprechend weniger Sekunden in die Analyse ein.

Die Betrachtung der *motorischen* Regulation (Tab. 55) zeigte während des geduckten Ste-

## ERGEBNISSE

hens gegenüber dem aufrechten Stehen eine signifikante Abnahme ( $p < 0,001$ ) der aktivierten Regulation zugunsten der SVA-Regulation. Die Hunde waren während des geduckten Stehens *vegetativ-nerval* vermehrt SD-reguliert (Tab. 56), während des aufrechten Stehens vermehrt im Bereich der GD-Regulation. Auch dieser Unterschied war signifikant. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Tab. 57) zeigte sich während des geduckten Stehens eine signifikante Zunahme ( $p < 0,001$ ) an Übergangszuständen aus dem SVA-Bereich.

**Tab. 55:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Stehen aufrecht bzw. Stehen geduckt (Elektromyogramm)

Elektromyogramm														
Stehen	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
<b>aufrecht</b>	1045	7	2288	14	2362	15	4065	26	1411	9	4637	29	15808	100
<b>geduckt</b>	448	9	688	13	858	16	1011	19	438	8	1778	34	5221	99*
<b>Summe</b>	1493		2976		3220		5076		1849		6415		21029	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 56:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Stehen aufrecht bzw. Stehen geduckt (Hautpotential)

Hautpotential														
Stehen	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
<b>aufrecht</b>	3621	23	2178	14	3269	21	2226	14	1232	8	3281	21	15807	101*
<b>geduckt</b>	889	17	878	17	1213	23	668	13	515	10	1058	20	5221	100
<b>Summe</b>	4510		3056		4482		2894		1747		4339		21028	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 57:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Stehen aufrecht bzw. Stehen geduckt (Sympathikusaktivität)

Sympathikusaktivität														
Stehen	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
<b>aufrecht</b>	2849	18	2172	14	3975	25	1885	12	1659	10	3398	21	15938	100
<b>geduckt</b>	834	16	688	13	1226	23	622	12	536	10	1339	26	5245	100
<b>Summe</b>	3683		2860		5201		2507		2195		4737		21183	

### Sitzen

Während der Kernphase zeigten 27 Hunde die Körperhaltung Sitzen (Tab. 58-60) während insgesamt 9773sec (Elektromyogramm und Hautpotential 9462sec).

*Motorisch* wiesen die Hunde während des Sitzens eine signifikant bessere ( $p < 0,001$ ) Regulationsgüte auf als während des Nicht-Sitzens (Tab. 58). Bei Betrachtung der *vegetativ-nervalen* Regulation fiel die signifikant schlechtere ( $p < 0,001$ ) Regulationsgüte während des Sitzens auf. Keine Unterschiede zeigten sich in Bezug auf die Regulationsaktivierung (Tab. 59). Während des Sitzens zeigten die Hunde eine signifikant höhere ( $p < 0,001$ ) *vegetativ-emotionale* Aktivierung als während des Nicht-Sitzens (Tab. 60).

## ERGEBNISSE

**Tab. 58:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Sitzen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Elektromyogramm)

Elektromyogramm														
Sitzen	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	932	10	1569	17	1445	15	2161	23	815	9	2540	27	9462	101*
nein	2354	8	4515	15	4878	16	7961	27	2757	9	7553	25	30018	100
<b>Summe</b>	<b>3286</b>		<b>6084</b>		<b>6323</b>		<b>10122</b>		<b>3572</b>		<b>10093</b>		<b>39480</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 59:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Sitzen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Hautpotential)

Hautpotential														
Sitzen	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	1670	18	1273	13	1806	19	1658	18	744	8	2311	24	9462	100
nein	5824	19	4819	16	5972	20	4515	15	2269	8	6618	22	30017	100
<b>Summe</b>	<b>7494</b>		<b>6092</b>		<b>7778</b>		<b>6173</b>		<b>3013</b>		<b>8929</b>		<b>39479</b>	

**Tab. 60:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Sitzen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Sympathikusaktivität)

Sympathikusaktivität														
Sitzen	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	1594	16	1441	15	2297	24	1598	16	961	10	1882	19	9773	100
nein	5474	18	4250	14	7909	26	3960	13	2959	10	5811	19	30363	100
<b>Summe</b>	<b>7068</b>		<b>5691</b>		<b>10206</b>		<b>5558</b>		<b>3920</b>		<b>7693</b>		<b>40136</b>	

### Futteraufnahme

Von den untersuchten Hunden nahmen 19 Hunde Futter auf. Das Verhalten Fressen dauerte bei diesen 19 Hunden insgesamt 2222sec (Tab. 61-63).

Es zeigte sich, dass die Hunde während der Futteraufnahme signifikant länger ( $p < 0,01$ ) im Bereich der *motorischen* GD-Regulation waren als während der verbleibenden Kernphasenzeit (Tab. 61). Fressend wiesen die Hunde eine signifikant aktiviertere ( $p < 0,001$ ) *vegetativ-nervale* Regulation unterschiedlicher Güte (GA und SA) auf als nicht fressend; im Vergleich dazu sank der Anteil der verteilt aktivierten Regulation während des Fressens (Tab. 62). Die Analyse ergab während des Fressens einen signifikant höheren ( $p < 0,001$ ) Anteil verteilter *vegetativ-emotionaler* Regulation unterschiedlicher Güte (GVA und SVA) im Vergleich zur Zeit des Nicht-Fressens; hingegen überwog während des Nicht-Fressens eine deaktiviertere Regulation unterschiedlicher Güte (GD und SD) (Tab. 63).

## ERGEBNISSE

**Tab. 61:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Fressen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Elektromyogramm)

Elektromyogramm														
Fressen	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	243	11	309	14	340	15	531	24	191	9	608	27	2222	100
nein	1718	7	3660	14	4157	16	6751	26	2492	10	6863	27	25641	100
<b>Summe</b>	1961		3969		4497		7282		2683		7471		27863	

**Tab. 62:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Fressen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Hautpotential)

Hautpotential														
Fressen	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	484	22	382	17	399	18	419	19	168	8	370	17	2222	101*
nein	5715	22	3748	15	4880	19	3691	14	1839	7	5767	22	25640	99*
<b>Summe</b>	6199		4130		5279		4110		2007		6137		27862	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 63:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Fressen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Sympathikusaktivität)

Sympathikusaktivität														
Fressen	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	346	16	334	15	487	22	271	12	297	13	487	22	2222	100
nein	5769	21	3697	13	7339	27	3556	13	2559	9	4759	17	27679	100
<b>Summe</b>	6115		4031		7826		3827		2856		5246		29901	

### Liegen

16 Hunde zeigten die Körperhaltung Liegen (Tab. 64-66). Sie lagen während 8236sec (aufgrund von Messgeräteaussfällen sind die Datenmengen von Elektromyogramm und Hautpotential geringer).

Die Hunde zeigten während des Liegens einen signifikant ( $p < 0,001$ ) höheren Anteil *motorischer* SA-Regulation als während anderer Körperhaltungen (Tab. 64). Während des Liegens zeigten die Hunde *vegetativ-nerval* eine überwiegend aktivierte (GA und SA), während anderer Körperhaltungsformen hingegen eine überwiegend deaktivierte Regulation unterschiedlicher Güte (GD und SD) (Tab. 65). Diese Unterschiede waren signifikant. *Vegetativ-emotional* fällt eine überwiegende SD-Regulation während des Liegens auf. Während anderer Körperhaltungsformen ist ein signifikant höherer ( $p < 0,001$ ) Anteil vegetativ-emotionaler SA-Regulation festzustellen (Tab. 66).

## ERGEBNISSE

**Tab. 64:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Liegen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Elektromyogramm)

Elektromyogramm														
Liegen	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	644	8	1304	16	1329	16	2490	31	789	10	1562	19	8118	100
nein	1259	8	2822	19	2264	15	3838	25	1382	9	3677	24	15242	100
<b>Summe</b>	1903		4126		3593		6328		2171		5239		23360	

**Tab. 65:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Liegen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Hautpotential)

Hautpotential														
Liegen	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	973	12	1681	21	1266	16	1556	19	594	7	2048	25	8118	100
nein	3043	20	1895	12	3469	23	2353	15	1048	7	3433	23	15241	100
<b>Summe</b>	4016		3576		4735		3909		1642		5481		23359	

**Tab. 66:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Liegen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Sympathikusaktivität)

Sympathikusaktivität														
Liegen	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	1591	19	1127	14	2377	29	1014	12	631	8	1496	18	8236	100
nein	2823	18	2120	13	3853	24	2317	15	1623	10	3044	19	15780	99*
<b>Summe</b>	4414		3247		6230		3331		2254		4540		24016	

\*mathematischer Rundungsfehler

### Kopfhaltung hoch und Kopfhaltung tief

Es wurde die überwiegende Regulationsgüte und -aktivierung während hoher Kopfhaltung mit derjenigen während tiefer Kopfhaltung verglichen (Tab. 67-69). Bei den Messungen von Elektromyogramm und Hautpotential kam es zu einem Messgeräteausfall. Daher ist die Datenmenge bei der Sympathikusaktivität höher.

In der *motorischen* Regulation (Tab. 67) zeigten die Hunde während tiefer Kopfhaltung signifikant häufiger ( $p < 0,01$ ) eine deaktivierte Regulation als während hoher Kopfhaltung. Bei tief gehaltenem Kopf zeigten die Hunde signifikant häufiger ( $p < 0,001$ ) eine *vegetativ-nervale* SD-Regulation (Tab. 68) als während hoher Kopfhaltung. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Tab. 69) kam es bei hoher Kopfhaltung im Vergleich zur tiefen Kopfhaltung zu einer signifikanten Zunahme ( $p < 0,001$ ) der GD-Regulation bei gleichzeitiger Abnahme der verteilt aktivierten Regulation (GVA und SVA).



## ERGEBNISSE

**Tab. 67:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Kopf hoch bzw. Kopf tief (Elektromyogramm)

Elektromyogramm														
Kopfhaltung	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
hoch	2452	8	5214	16	5010	15	8269	26	2864	9	8568	26	32377	100
tief	689	9	1224	15	1302	16	1957	25	815	10	1915	24	7902	99*
<b>Summe</b>	<b>3141</b>		<b>6438</b>		<b>6312</b>		<b>10226</b>		<b>3679</b>		<b>10483</b>		<b>40279</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 68:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Kopf hoch bzw. Kopf tief (Hautpotential)

Hautpotential														
Kopfhaltung	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
hoch	6356	20	4730	15	6644	21	4876	15	2603	8	7167	22	32376	101*
tief	1558	20	1191	15	1832	23	1149	15	556	7	1616	20	7902	100
<b>Summe</b>	<b>7914</b>		<b>5921</b>		<b>8476</b>		<b>6025</b>		<b>3159</b>		<b>8783</b>		<b>40278</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 69:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Kopf hoch bzw. Kopf tief (Sympathikusaktivität)

Sympathikusaktivität														
Kopfhaltung	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
hoch	5934	18	4644	14	8382	26	4524	14	3249	10	6120	19	32853	101*
tief	1192	15	1166	14	2053	25	1102	14	850	11	1702	21	8065	100
<b>Summe</b>	<b>7126</b>		<b>5810</b>		<b>10435</b>		<b>5626</b>		<b>4099</b>		<b>7822</b>		<b>40918</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

### hintere Ohrstellung und vordere Ohrstellung

Bei Betrachtung der Ohrstellung (Tab. 70-72) wurde zwischen der vorderen und der hinteren Ohrstellung unterschieden. Wechselnde Ohrstellung fand in dieser Untersuchung keine Beachtung.

Die Hunde zeigten während hinterer Ohrstellung eine signifikante ( $p < 0,001$ ) *motorische* Deaktivierung (GD und SD) bei nachlassender Güte gegenüber der Regulation während vorderer Ohrstellung (Tab. 70). In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Tab. 71) zeigten sich signifikante ( $p < 0,001$ ) Unterschiede in Bezug auf die Regulationsgüte. Während die Hunde bei vorderer Ohrstellung eine überwiegende GD-Regulation aufwiesen, überwog bei hinterer Ohrstellung die SD-Regulation. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Tab. 72) überwogen bei hinterer Ohrstellung die SD- und die SVA-Regulation gegenüber den anderen Regulationsbereichen. Diese Tendenzen erwiesen sich als nicht signifikant ( $p > 0,1$ ).

## ERGEBNISSE

**Tab. 70:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Ohren hinten bzw. Ohren vorne (Elektromyogramm)

Elektromyogramm														
Ohr- stellung	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
hinten	1439	8	3027	16	2967	16	4996	27	1617	9	4625	25	18671	101*
vorne	1288	7	2750	16	2633	15	4558	26	1637	9	4774	27	17640	100
<b>Summe</b>	<b>2727</b>		<b>5777</b>		<b>5600</b>		<b>9554</b>		<b>3254</b>		<b>9399</b>		<b>36311</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 71:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Ohren hinten bzw. Ohren vorne (Hautpotential)

Hautpotential														
Ohr- stellung	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
hinten	3166	17	2878	15	3979	21	2865	15	1584	8	4199	22	18671	98*
vorne	3808	22	2656	15	3438	19	2609	15	1313	7	3815	22	17639	100
<b>Summe</b>	<b>6974</b>		<b>5534</b>		<b>7417</b>		<b>5474</b>		<b>2897</b>		<b>8014</b>		<b>36310</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 72:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Ohren hinten bzw. Ohren vorne (Sympathikusaktivität)

Sympathikusaktivität														
Ohr- stellung	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
hinten	3354	18	2731	14	5018	27	2454	13	1827	10	3512	19	18896	101*
vorne	3236	18	2589	15	4533	26	2339	13	1765	10	3262	18	17724	100
<b>Summe</b>	<b>6590</b>		<b>5320</b>		<b>9551</b>		<b>4793</b>		<b>3592</b>		<b>6774</b>		<b>36620</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

### hohe Schwanzhaltung und tiefe Schwanzhaltung

Unabhängig von der Schwanzbewegung wurde die Haltung des Schwanzes betrachtet. Es wurde zwischen hoher und tiefer Haltung unterschieden (Tab. 73-75).

Während hoher Schwanzhaltung kam es zu einem signifikant häufigeren ( $p < 0,01$ ) Auftreten aktivierter *motorischer* Regulation (GA und SA) als während tiefer Schwanzhaltung (Tab. 73). *Vegetativ-nerval* überwog bei hoher Schwanzhaltung die Deaktivierung (SD) signifikant ( $p < 0,001$ ) gegenüber der Aktivierung (SA und SVA) bei tiefer Schwanzhaltung (Tab. 74). *Vegetativ-emotional* wiesen die Hunde während hoher Schwanzhaltung eine überwiegende deaktivierte Regulation auf (Tab. 75). Während tiefer Schwanzhaltung verschob sich das Verhältnis signifikant ( $p < 0,01$ ) zugunsten der aktivierten und der verteilt aktivierten Regulation.

## ERGEBNISSE

**Tab. 73:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Schwanz hoch bzw. Schwanz tief (Elektromyogramm)

Elektromyogramm														
Schwanzhaltung	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
hoch	123	5	572	21	344	13	732	27	277	10	670	25	2718	101*
tief	1668	7	3373	15	3726	16	5850	25	2119	9	6317	27	23053	99*
<b>Summe</b>	1791		3945		4070		6582		2396		6987		25771	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 74:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Schwanz hoch bzw. Schwanz tief (Hautpotential)

Hautpotential														
Schwanzhaltung	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
hoch	587	22	371	14	805	30	296	11	227	8	432	16	2718	101*
tief	4941	21	3319	14	5018	22	3144	14	1790	8	4840	21	23052	100
<b>Summe</b>	5528		3690		5823		3440		2017		5272		25770	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 75:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Schwanz hoch bzw. Schwanz tief (Sympathikusaktivität)

Sympathikusaktivität														
Schwanzhaltung	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
hoch	508	19	352	13	800	29	322	12	261	10	475	17	2718	100
tief	4208	18	3263	14	5925	25	2929	13	2496	11	4450	19	23271	100
<b>Summe</b>	4716		3615		6725		3251		2757		4925		25989	

### Futtergabe durch den Hundehalter und durch eine dem Hund unbekannte Person

In dieser Analyse wurde die Zeit gemessen, die sich eine Person in dem Untersuchungsareal aufhielt. Es wurde nachfolgend unterschieden, ob es sich bei der Person um den Hundehalter (638sec) oder eine dem Hund unbekannte Person (265sec) handelte.

Die *motorische* Regulation (Tab. 76) zeigte während der Futtergabe durch den Hundehalter im Vergleich zur Futtergabe durch eine unbekannte Person eine signifikante Abnahme ( $p < 0,001$ ) der verteilt aktivierten Regulation zugunsten aktivierter Regulation (GA und SA). In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Tab. 77) zeigten sich die signifikanten ( $p < 0,001$ ) Unterschiede zwischen den Gruppen deutlich bei Betrachtung der GA-Regulation. Hunde, die von einer unbekannt Person gefüttert wurden, zeigten einen größeren Anteil an Regulationszuständen aus der GA-Regulation als Hunde, die von einer bekannten Person gefüttert wurden. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Tab. 78) zeigten die von einer unbekannt Person gefütterten Hunde im Vergleich zu den durch den Halter gefütterten Hunde einen signifikant ( $p < 0,001$ ) höheren Anteil deaktivierter Regulationszustände (GD und SD) bei deutlicher Abnahme der verteilt aktivierten Regulation.

## ERGEBNISSE

**Tab. 76:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Futtergabe durch den Hundehalter bzw. eine dem Hund unbekannte Person (Elektromyogramm)

Elektromyogramm														
Futtergabe durch	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
Hundehalter	45	7	99	16	105	16	198	31	31	5	160	25	638	100
unbek. Person	11	4	17	6	57	22	62	23	25	9	93	35	265	99*
<b>Summe</b>	<b>56</b>		<b>116</b>		<b>162</b>		<b>260</b>		<b>56</b>		<b>253</b>		<b>903</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 77:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Futtergabe durch den Hundehalter bzw. eine dem Hund unbekannte Person (Hautpotential)

Hautpotential														
Futtergabe durch	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
Hundehalter	177	28	49	8	159	25	105	16	38	6	110	17	638	100
unbek. Person	58	22	75	28	56	21	12	5	11	4	53	20	265	100
<b>Summe</b>	<b>235</b>		<b>124</b>		<b>215</b>		<b>117</b>		<b>49</b>		<b>163</b>		<b>903</b>	

**Tab. 78:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Futtergabe durch den Hundehalter bzw. eine dem Hund unbekannte Person (Sympathikusaktivität)

Sympathikusaktivität														
Futtergabe durch	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
Hundehalter	81	13	108	17	155	24	64	10	54	8	176	28	638	100
unbek. Person	59	22	23	9	90	34	49	18	23	9	21	8	265	100
<b>Summe</b>	<b>140</b>		<b>131</b>		<b>245</b>		<b>113</b>		<b>77</b>		<b>197</b>		<b>903</b>	

### Lautäußerung

21 Hunde zeigten Lautäußerungsverhalten. Die verschiedenen Formen der Lautäußerungen (Anh. 8) wurden über eine Gesamtdauer von 3626sec gezeigt (Tab. 79-81).

Bei der Analyse wurde während des Lautäußerungsverhaltens eine signifikant erhöhte ( $p < 0,01$ ) *motorische* Aktivierung unterschiedlicher Güte sichtbar (GA und SA) (Tab. 79). *Vegetativ-nerval* (Tab. 80) und *vegetativ-emotional* (Tab. 81) kam es während des Lautäußerungsverhaltens zu einer signifikanten Deaktivierung (HP  $p < 0,001$ , SYM  $p < 0,05$ ).

**Tab. 79:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Lautäußerung im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Elektromyogramm)

Elektromyogramm														
Lautäußerung	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	189	5	716	20	509	14	896	25	302	8	1014	28	3626	100
nein	2181	8	4366	16	3947	15	6460	24	2307	9	7587	28	26848	100
<b>Summe</b>	<b>2370</b>		<b>5082</b>		<b>4456</b>		<b>7356</b>		<b>2609</b>		<b>8601</b>		<b>30474</b>	

## ERGEBNISSE

**Tab. 80:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Lautäußerung im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Hautpotential)

Laut- äußerung	Hautpotential													
	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	799	22	518	14	851	23	507	14	308	8	643	18	3626	99*
nein	5754	21	4049	15	5138	19	3948	15	2010	7	5948	22	26847	99*
<b>Summe</b>	<b>6553</b>		<b>4567</b>		<b>5989</b>		<b>4455</b>		<b>2318</b>		<b>6591</b>		<b>30473</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**Tab. 81:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Lautäußerung im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Sympathikusaktivität)

Laut- äußerung	Sympathikusaktivität													
	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	804	22	444	12	1034	29	379	10	341	9	624	17	3626	99*
nein	5387	20	3833	14	7306	27	3329	12	2601	9	5048	18	27504	100
<b>Summe</b>	<b>6191</b>		<b>4277</b>		<b>8340</b>		<b>3708</b>		<b>2942</b>		<b>5672</b>		<b>31130</b>	

### Hecheln

Sechs Hunde zeigten das Verhalten Hecheln während insgesamt 1079sec (Tab. 82-84).

Während des Hechelns zeigten die Hunde im Vergleich zum Nicht-Hecheln eine signifikante Abnahme ( $p < 0,001$ ) der *motorischen* Regulationsaktivierung. Es traten vermehrt Regulationszustände des SVA- und SD-Bereichs auf (Tab. 82). Die Hunde wiesen hechelnd eine bessere *vegetativ-nervale* Regulationsgüte (GD) auf als während der Zeit des Nicht-Hechelns (Tab. 83). Diese Tendenz war nicht signifikant ( $p > 0,1$ ). Während des Hechelns überwogen die *vegetativ-emotionale* GVA- und SVA-Regulation (Tab. 84). Nicht-hechelnde Hunde zeigten im Vergleich dazu eine signifikant bessere ( $p < 0,05$ ) Regulationsgüte (GD und GA).

**Tab. 82:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Hecheln im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Elektromyogramm)

Hecheln	Elektromyogramm													
	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	31	3	238	22	172	16	242	22	64	6	332	31	1079	100
nein	241	4	1466	22	800	12	1933	29	587	9	1585	24	6612	100
<b>Summe</b>	<b>272</b>		<b>1704</b>		<b>972</b>		<b>2175</b>		<b>651</b>		<b>1917</b>		<b>7691</b>	

**Tab. 83:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Hecheln im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Hautpotential)

Hecheln	Hautpotential													
	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	182	17	200	19	222	21	110	10	102	9	263	24	1079	100
nein	907	14	1282	19	1553	23	859	13	510	8	1501	23	6612	100
<b>Summe</b>	<b>1089</b>		<b>1482</b>		<b>1775</b>		<b>969</b>		<b>612</b>		<b>1764</b>		<b>7691</b>	

## ERGEBNISSE

**Tab. 84:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Hecheln im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Sympathikusaktivität)

Hecheln	Sympathikusaktivität													
	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
ja	173	16	112	10	301	28	129	12	138	13	226	21	1079	100
nein	1272	19	770	12	1889	29	728	11	742	11	1211	18	6612	100
<b>Summe</b>	<b>1445</b>		<b>882</b>		<b>2190</b>		<b>857</b>		<b>880</b>		<b>1437</b>		<b>7691</b>	

**Tab. 85:** Signifikanz der Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und Ethogrammelementen (EMG, HP, SYM)

Signifikanz der Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und Ethogrammelementen			
Ethogrammelement	Elektromyogramm	Hauptpotential	Sympathikusaktivität
Schritt ja/nein	s. (0,037>0,031; p<0,001)	s. (1,000>0,031; p<0,001)	ns. (0,016<0,019; p>0,1)
Stehen aufrecht/geduckt	s. (0,047>0,031; p<0,001)	s. (1,000>0,031; p<0,001)	s. (0,042>0,031; p<0,001)
Sitzen ja/nein	s. (0,035>0,023; p<0,001)	s. (1,000>0,023; p<0,001)	s. (0,035>0,023; p<0,001)
Fressen ja/nein	s. (0,042>0,036; p<0,01)	s. (1,000>0,043; p<0,001)	s. (0,088>0,043; p<0,001)
Liegen ja/nein	s. (0,049>0,027; p<0,001)	s. (1,000>0,027; p<0,001)	s. (0,061>0,027; p<0,001)
Kopf hoch/tief	s. (0,022>0,020; p<0,01)	s. (1,000>0,024; p<0,001)	s. (0,033>0,024; p<0,001)
Ohren hinten/vorne	s. (0,029>0,020; p<0,001)	s. (1,000>0,020; p<0,001)	ns. (0,007<0,013; p>0,1)
Schwanz hoch/tief	s. (0,037>0,033; p<0,01)	s. (1,000>0,040; p<0,001)	s. (0,035>0,033; p<0,1)
Futtergabe	s. (0,146>0,143; p<0,001)	s. (1,000>0,143; p<0,001)	s. (0,197>0,143; p<0,001)
Laut ja/nein	s. (0,051>0,035; p<0,001)	s. (0,048>0,035; p<0,001)	s. (0,037>0,034; p<0,001)
Hecheln ja/nein	s. (0,068>0,064; p<0,001)	s. (1,000>0,064; p<0,001)	s. (0,051>0,045; p<0,05)

### 4.3.3.2 Aufgetretene Regulationszustände während ausgewählter Ethogrammelemente

Den während eines ausgewählten Verhaltens (Ethogrammelement) gezeigten Regulationszuständen wurden diejenigen Regulationszustände gegenübergestellt, die während der Zeit auftraten, in der das Verhalten nicht gezeigt wurde. So wurde es möglich festzustellen, ob und wenn ja bei welchen Ethogrammelementen ein Zusammenhang mit Regulationsprozessen festgestellt werden kann. Eine Analyse aller während des ausgewählten Ethogrammelements auftretenden Regulationszustände zeigte erkennbare Verschiebungen hinsichtlich ihrer Auftrittshäufigkeit gegenüber der verbleibenden Kernphasenzeit. Es wurde die Differenz zwischen den prozentualen Häufigkeitsverteilungen gebildet um festzustellen, ob ein Regulationszustand während des betrachteten Ethogrammelements anteilig häufiger (positive Werte) oder seltener (negative Werte) auftrat, als im Zusammenhang mit anderen Ethogrammelementen während der verbleibenden Zeit (Anh. 13, S. 306 ff).

#### Hecheln

Sechs Hunde zeigten das Verhalten Hecheln während insgesamt 1079sec.

Bei Betrachtung der *motorischen* Regulation traten während des Hechelns die RZ 37, RZ 43, RZ 44 und RZ 54 signifikant häufiger (0,057>0,054; p<0,01) auf als während der verbleiben-

## ERGEBNISSE

---

den Kernphasenzeit. Seltener als während der Vergleichszeit konnten die RZ 34, RZ 46, RZ 55, RZ 56 und RZ 66 während des Hechelns gefunden werden. In der *vegetativ-nervalen* Regulation traten während des Hechelns die RZ 25, RZ 33, RZ 34, RZ 36 und RZ 44 signifikant häufiger ( $0,066 > 0,064$ ;  $p < 0,001$ ) auf als während der Vergleichszeit. Die RZ 37, RZ 42 und RZ 45 wurden hingegen deutlich häufiger während der Zeit des Nicht-Hechelns gefunden als während des Hechelns. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation wurden die RZ 25, RZ 34 und RZ 44 häufiger zeitgleich mit Hecheln gefunden ( $> 1\%$ ) als während der verbleibenden Kernphasenzeit. Diese Tendenz erwies sich als nicht signifikant ( $0,033 < 0,040$ ;  $p > 0,1$ ). Die RZ 23, RZ 33, RZ 36 und RZ 43 traten häufiger während des Nicht-Hechelns als während des Hechelns auf. (Abb. 25)

### Futteraufnahme

Von den untersuchten Hunden nahmen 19 Hunde Futter auf. Das Verhalten Fressen dauerte bei diesen 19 Hunden insgesamt 2222sec.

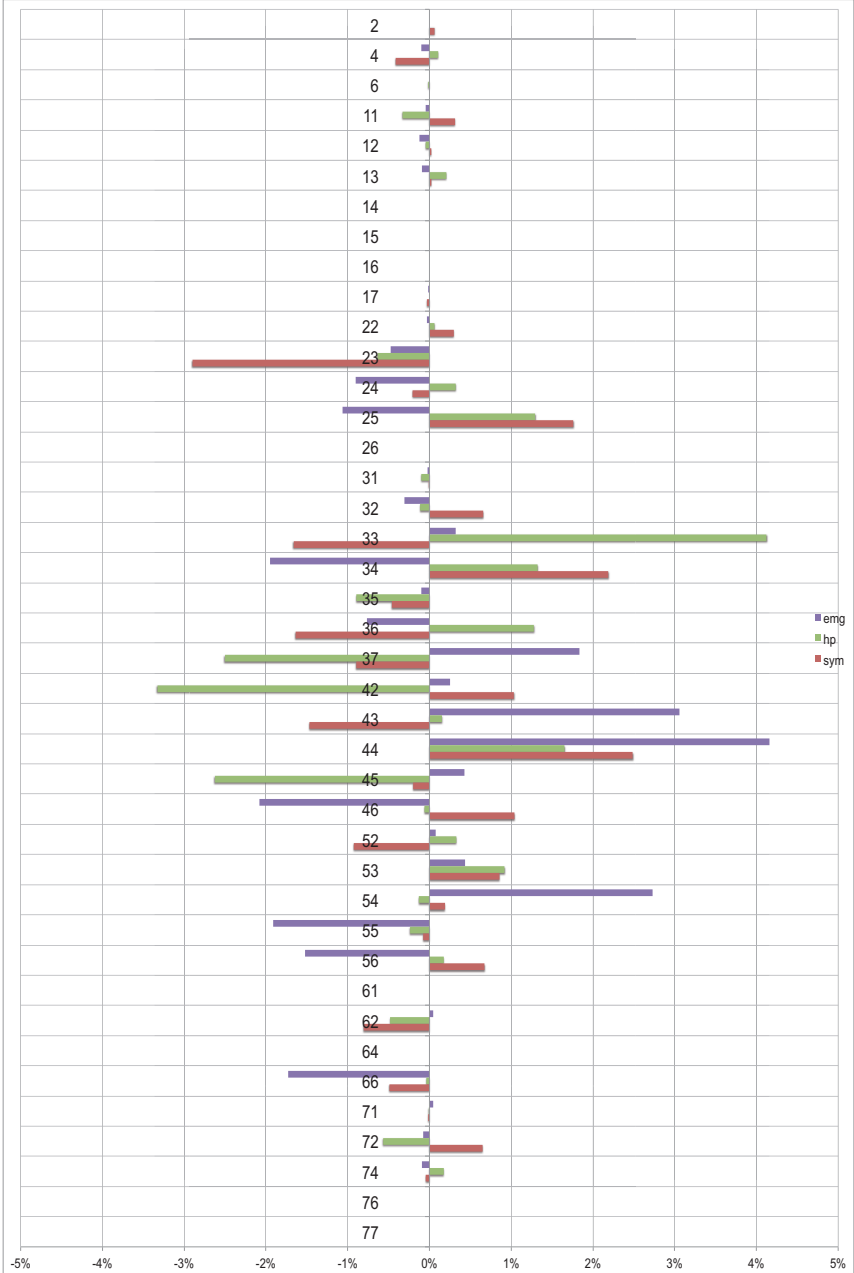
Die Auftrittshäufigkeit der Zustände *motorischer* Regulation während des Fressens zeigte eine signifikante Abnahme ( $0,062 > 0,043$ ;  $p < 0,001$ ) der RZ 34, RZ 37, RZ 46 und RZ 74 zugunsten der RZ 25, RZ 32, RZ 33 und RZ 44. In der *vegetativ-nervalen* Regulation traten die RZ 25, RZ 32, RZ 36, RZ 42 und RZ 45 während des Fressens signifikant häufiger ( $0,047 > 0,043$ ;  $p < 0,001$ ) auf als während der Vergleichszeit. Die RZ 23, RZ 33, RZ 43 und RZ 44 wurden hingegen während des Fressens seltener gefunden als während des Nicht-Fressens. Bei Betrachtung der *vegetativ-emotionalen* Regulation fiel im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit ein signifikant vermehrtes ( $0,032 > 0,030$ ;  $p < 0,05$ ) Auftreten der RZ 24, RZ 34, RZ 37, RZ 44 und RZ 54 während des Fressens auf. Es kam zu einer Abnahme der RZ 33, RZ 42 und RZ 43 während des Fressens. (Abb. 26)

### Lautäußerung

21 Hunde zeigten Lautäußerungsverhalten. Verschiedene Formen des Lautäußerungsverhaltens (Anh. 9) wurden über eine Gesamtdauer von 3626sec gezeigt.

Die RZ 36, RZ 43 und RZ 74 traten in der *motorischen* Regulation während Lautäußerungsverhalten signifikant häufiger ( $0,051 > 0,035$ ;  $p < 0,001$ ) auf als während der Vergleichszeit. Die RZ 23, RZ 33, RZ 42, RZ 44 und RZ 53 wurden hingegen während der Lautäußerung seltener gefunden als während der verbleibenden Kernphasenzeit. In der *vegetativ-nervalen* Regulation traten die RZ 23, RZ 42 und RZ 43 signifikant häufiger ( $0,048 > 0,035$ ;  $p < 0,001$ ) zeitgleich mit Lautäußerungsverhalten auf als während der Vergleichszeit. Die RZ 32, RZ 37 und RZ 44 wurden seltener gemeinsam mit Lautäußerungsverhalten gefunden als während der verbleibenden Kernphasenzeit. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation konnten die RZ 33 und RZ 43 signifikant häufiger ( $0,037 > 0,034$ ;  $p < 0,001$ ) während des Lautäußerungsverhaltens gefunden werden als während der Vergleichszeit. (Abb. 27)

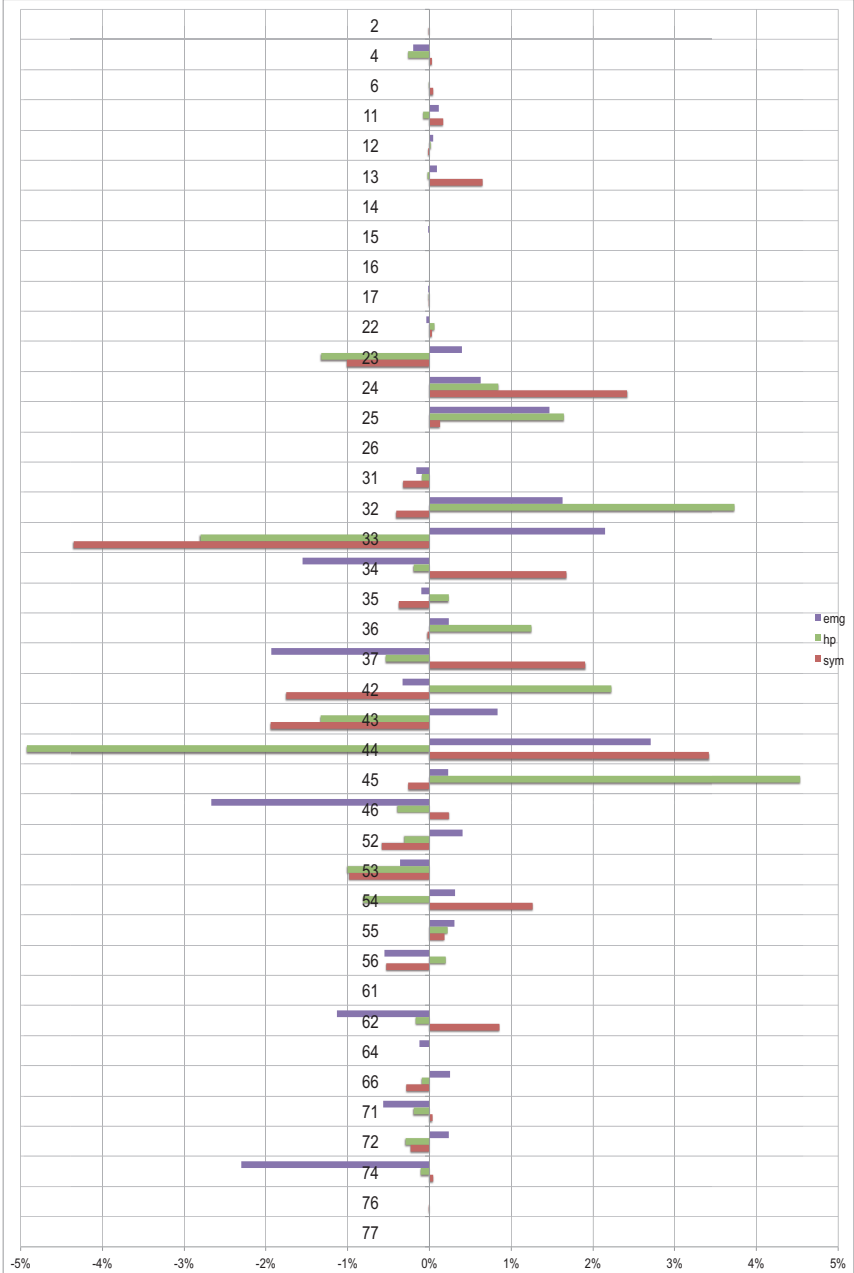
## ERGEBNISSE



**Abb. 25:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen während des Ethogrammelements **Hecheln** und der verbleibenden Kernphasenzeit

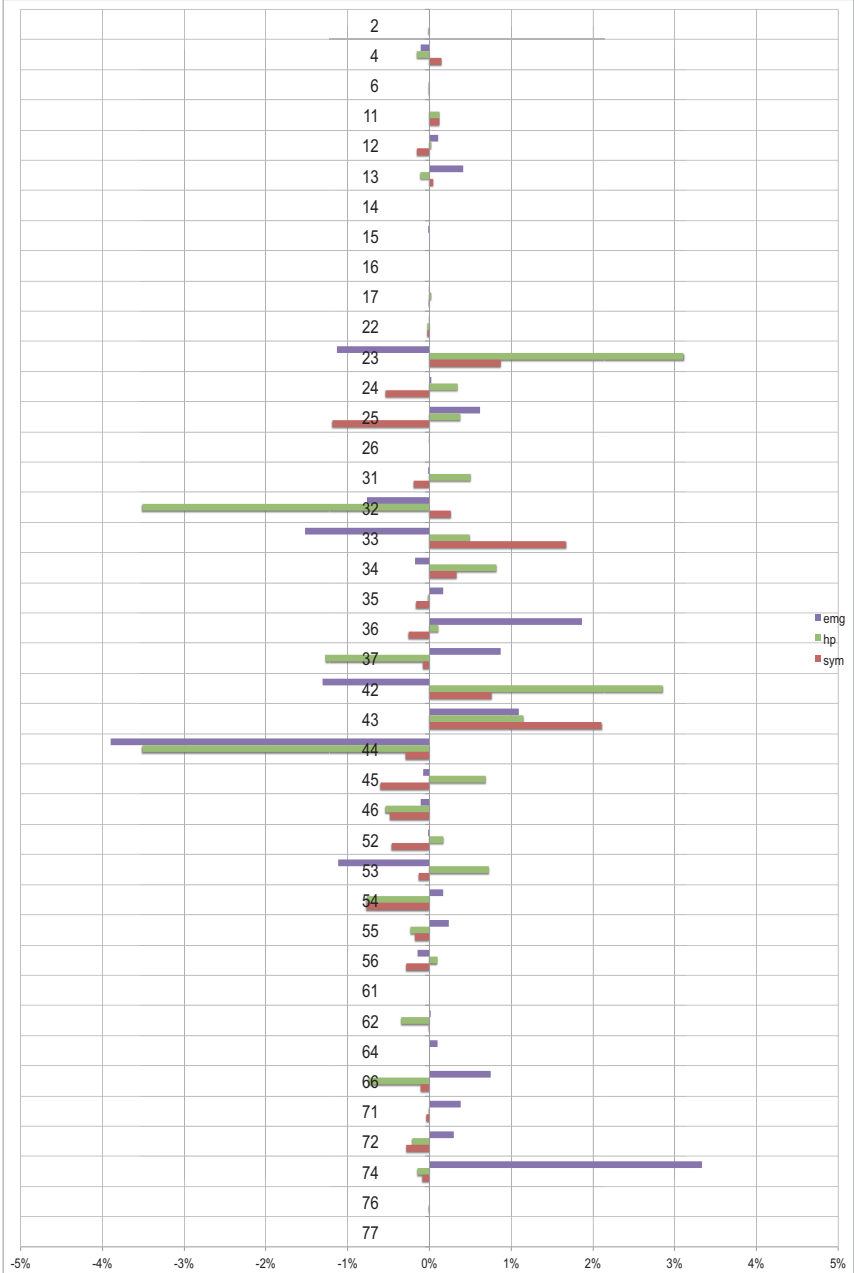


## ERGEBNISSE



**Abb. 26:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen während des Ethogrammelements **Fressen** und der verbleibenden Kernphasenzeit

## ERGEBNISSE



**Abb. 27:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen während des Ethogrammelements **Laut** und der verbleibenden Kernphasenzeit

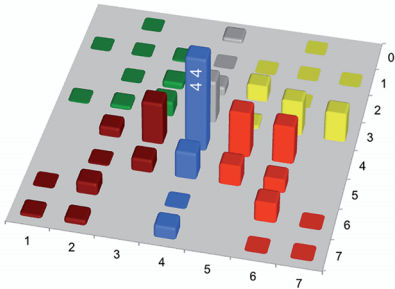
### 4.3.3.3 Aufgetretene Regulationszustände während ausgewählter Verhaltensmuster

Die in Kap. 3.4.6.1 beschriebenen Verhaltensmuster traten im Verlauf der Studie wiederholt auf. Sie wurden von einer unterschiedlichen Anzahl Hunde während individuell unterschiedlicher Zeitintervalle gezeigt. Für die dieser Studie zugrundeliegende Fragestellung waren die zeitgleich analysierten Regulationszustände relevant. Zunächst wurden die Verhaltensmuster einzeln betrachtet und ihnen die Regulationszustände für jeden der drei elektrophysiologischen Parameter (Elektromyogramm, Hautpotential, Sympathikusaktivität) in Form einer Häufigkeitsverteilung zugeordnet. Zur Darstellung wurde die in Kap. 3.4.6.2 vorgestellte 3D-Grafik des PSR (Periodensystem der Regulationszustände) verwendet. Besondere Beachtung fanden neben den am häufigsten auftretenden Regulationszuständen die Regulationszustände im Randbereich des Periodensystems. Diese traten zwar insgesamt selten auf, waren jedoch für einzelne Verhaltensmuster von Bedeutung. Die Ergebnistabellen finden sich in Anh. 15 (S. 309 ff).

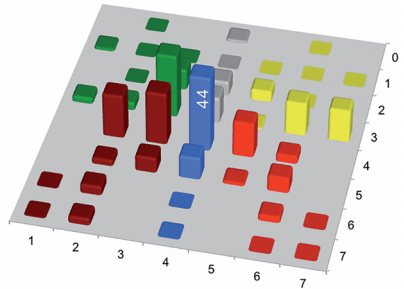
#### Grundmuster Laufen

30 Hunde zeigten das Verhaltensmuster Laufen. Es wurde eine Unterteilung in Defensives Laufen und Offensives Laufen vorgenommen. 28 Hunde zeigten das Untermuster Defensives Laufen und 18 Hunde Offensives Laufen. In Abb. 28-36 wurden die mit dem jeweiligen Verhaltensmuster zeitgleich auftretenden Regulationszustände in Form von Häufigkeitsverteilungen aufgeführt.

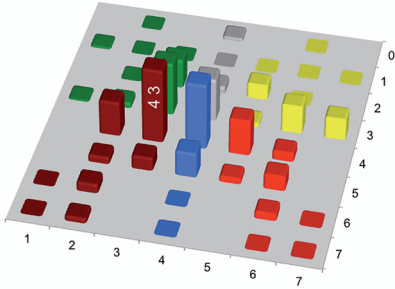
Bei Betrachtung der Auftrittshäufigkeit fiel der RZ 42 (stereotype deaktivierte Dysregulation) auf. Während dieser RZ in der *motorischen* Regulation (Abb. 28) nur zu geringen Anteilen auftrat (Laufen 1,8%, Laufen Offensiv 0,9%, Laufen Defensiv 1,3%), war er sowohl in der *vegetativ-nervalen* (Abb. 29; Laufen 8,4%, Laufen Offensiv 5,4%, Laufen Defensiv 11,5%) als auch in der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 30; Laufen 6,7%, Laufen Offensiv 7,3%, Laufen Defensiv 7,2%) deutlich häufiger aufgetreten. In der *motorischen* Regulation (Abb. 28) trat beim Verhaltensmuster Laufen der RZ 44 am häufigsten auf (18,4%). Darauf folgten die RZ 45 (8,8%), RZ 43 (8,2%), RZ 34 (8,3%) und RZ 36 (6,7%). In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 29) traten die RZ 44 (14,7%), RZ 33 (12,3%), RZ 43 (10,2%) und RZ 42 (8,4%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 30) waren die RZ 43 (14,4%), RZ 44 (12,8%), RZ 33 (10,3%) und RZ 34 (8,3%) die am häufigsten auftretenden Zustände.



**Abb. 28:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen (EMG)



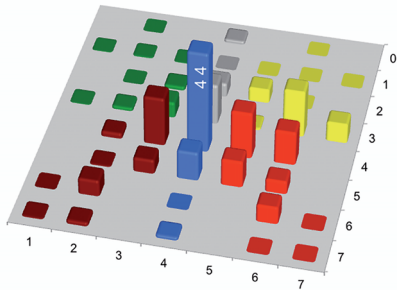
**Abb. 29:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen (HP)



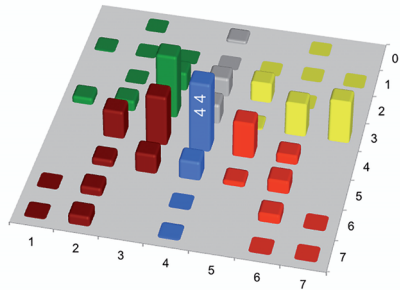
**Abb. 30:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen (SYM)

**Untermuster Laufen Offensiv**

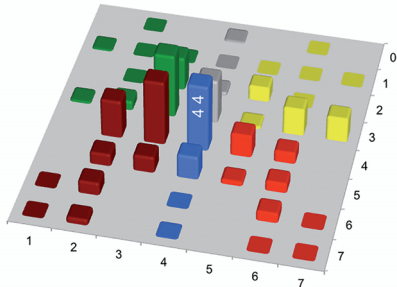
In der *motorischen* Regulation (Abb. 31) traten die RZ 44 (19,6%), RZ 43 (9,4%), RZ 36 (9,0%) und RZ 45 (9,0%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 32) traten die RZ 44 (13,6%), RZ 33 (12,3%), RZ 43 (9,7%) und RZ 37 (8,3%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 33) waren die RZ 44 (12,9%), RZ 43 (12,4%), RZ 33 (12,2%), RZ 34 (8,4%) und RZ 42 (7,3%) die am häufigsten auftretenden Zustände.



**Abb. 31:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen Offensiv (EMG)



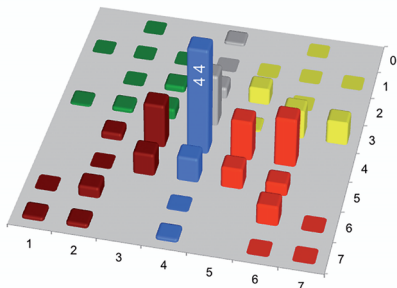
**Abb. 32:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen Offensiv (HP)



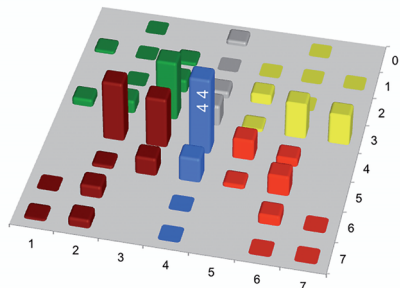
**Abb. 33:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen Offensiv (SYM)

**Untermuster Laufen Defensiv**

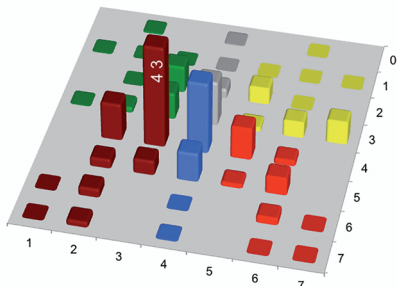
In der *motorischen* Regulation (Abb. 34) traten die RZ 44 (20,7%), RZ 34 (10,0%), RZ 46 (9,4%), RZ 43 (8,4%) und RZ 45 (7,6%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 35) traten die RZ 44 (14,9%), RZ 33 (11,5%), RZ 42 (11,5%), RZ 43 (9,6%) und RZ 36 (6,9%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 36) waren die RZ 43 (19,9%), RZ 44 (14,0%), RZ 34 (8,7%), RZ 42 (7,2%) und RZ 45 (6,2%) die am häufigsten auftretenden Zustände.



**Abb. 34:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen Defensiv (EMG)



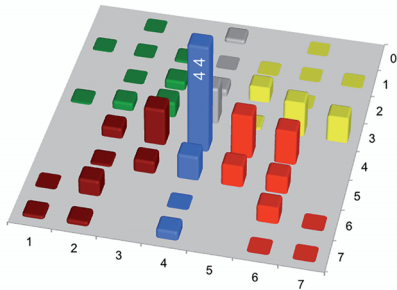
**Abb. 35:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen Defensiv (HP)



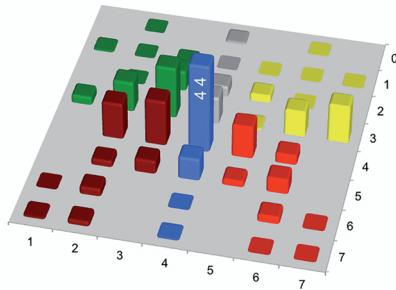
**Abb. 36:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen Defensiv (SYM)

**Grundmuster Stehen**

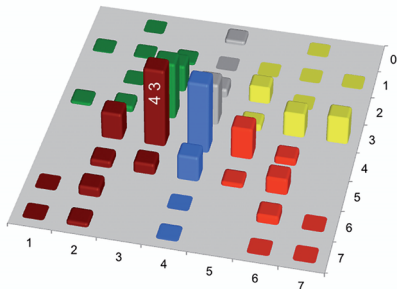
Das Verhaltensmuster Stehen zeigten alle 30 Hunde. Es wurde zusätzlich Stehen Offensiv von Stehen Defensiv unterschieden. 17 Hunde zeigten das Verhaltensmuster Stehen Offensiv und 24 Hunde das Verhaltensmuster Stehen Defensiv. Die Abb. 37-45 zeigen die zugehörigen Verteilungsmuster der Regulationszustände. Bei Betrachtung der verschiedenen Verhaltensmuster des Stehens zeigte sich der RZ 33 in der *motorischen* Regulation selten, in *vegetativ-nervaler* und *vegetativ-emotionaler* Regulation deutlich häufiger. Der RZ 42 trat in der *vegetativ-nervalen* Regulation häufig auf, in der *motorischen* Regulation und der *vegetativ-emotionalen* Regulation hingegen selten. In der *motorischen* Regulation (Abb. 37) traten die RZ 44 (21,0%), RZ 45 (8,4%), RZ 34 (7,1%), RZ 36 (6,7%) und RZ 46 (6,6%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 38) traten die RZ 44 (17,2%), RZ 33 (10,0%), RZ 43 (8,8%), RZ 37 (7,4%) und RZ 42 (7,0%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 39) waren die RZ 43 (15,2%), RZ 44 (13,8%), RZ 33 (11,1%) und RZ 34 (8,1%) die am häufigsten auftretenden Zustände.



**Abb. 37:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen (EMG)



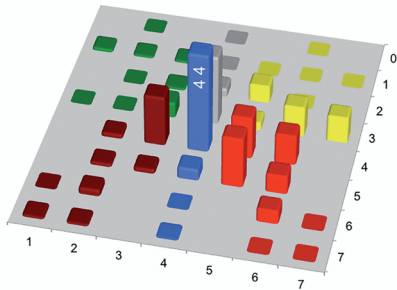
**Abb. 38:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen (HP)



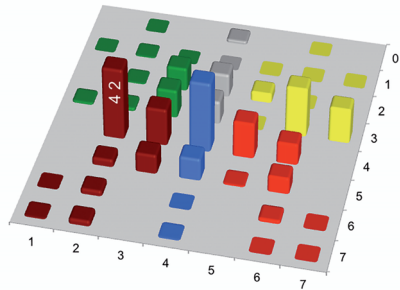
**Abb. 39:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen (SYM)

**Untermuster Stehen Offensiv**

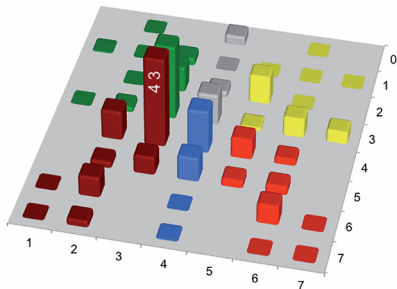
In der *motorischen* Regulation (Abb. 40) traten die RZ 44 (19,3%), RZ 34 (13,5%), RZ 43 (9,7%), RZ 55 (9,7%) und RZ 45 (8,1%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 41) traten die RZ 42 (13,9%), RZ 44 (13,7%), RZ 36 (9,7%), RZ 43 (7,1%) und RZ 45 (6,9%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 42) waren die RZ 43 (17,4%), RZ 33 (14,5%), RZ 44 (8,3%) und RZ 34 (6,0%) die am häufigsten auftretenden Zustände.



**Abb. 40:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen Offensiv (EMG)



**Abb. 41:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen Offensiv (HP)

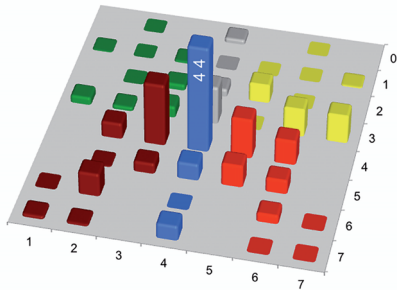


**Abb. 42:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen Offensiv (SYM)

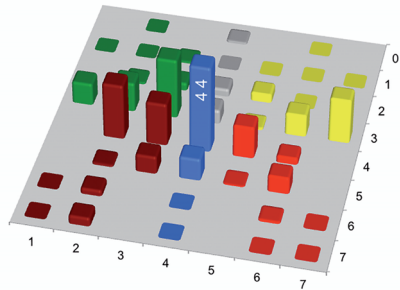


**Untermuster Stehen Defensiv**

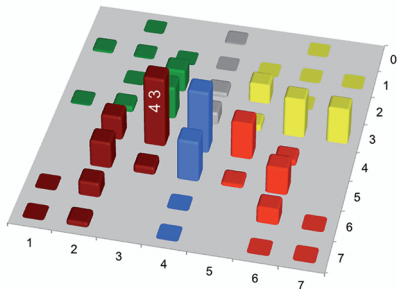
In der *motorischen* Regulation (Abb. 43) traten die RZ 44 (20,7%), RZ 43 (12,1%), RZ 45 (7,7%) und RZ 34 (7,4%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 44) traten die RZ 44 (16,8%), RZ 33 (11,6%), RZ 42 (10,7%), RZ 37 (8,6%) und RZ 43 (8,2%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 45) waren die RZ 43 (13,5%), RZ 44 (12,2%), RZ 54 (8,0%), RZ 36 (7,6%) und RZ 45 (7,1%) die am häufigsten auftretenden Zustände.



**Abb. 43:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen Defensiv (EMG)



**Abb. 44:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen Defensiv (HP)

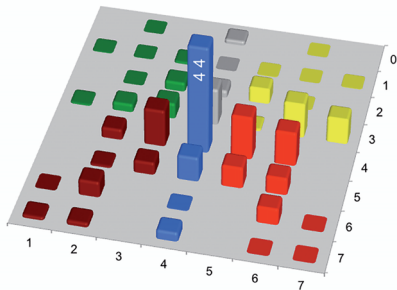


**Abb. 45:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen Defensiv (SYM)

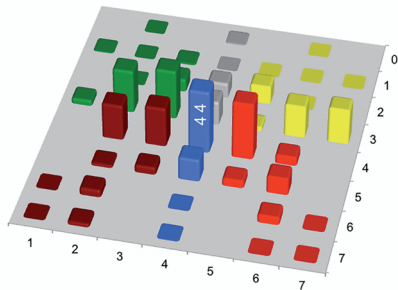
**Grundmuster Fressen**

Das Verhaltensmuster Fressen zeigten 20 Hunde. In den Abb. 46-48 sind die zugehörigen Verteilungsmuster der Regulationszustände im PSR dargestellt. Der RZ 42 trat in der vegetativ-nervalen Regulation häufiger auf als in der motorischen und der vegetativ-emotionalen Regulation.

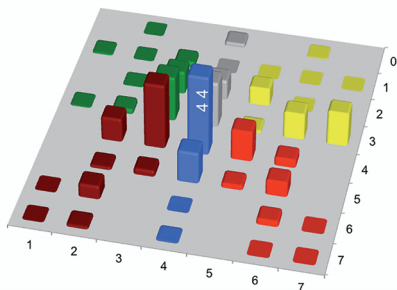
In der *motorischen* Regulation (Abb. 46) traten die RZ 44 (19,2%), RZ 45 (8,5%), RZ 46 (7,2%), RZ 36 (7,1%) und RZ 34 (6,9%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 47) traten die RZ 44 (12,2%), RZ 45 (11,1%), RZ 33 (9,6%), RZ 32 (8,3%) und RZ 43 (7,6%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 48) waren die RZ 44 (15,6%), RZ 43 (12,6%), RZ 34 (8,9%), RZ 33 (8,7%) und RZ 37 (6,5%) die am häufigsten auftretenden Zustände.



**Abb. 46:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Fressen (EMG)



**Abb. 47:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Fressen (HP)

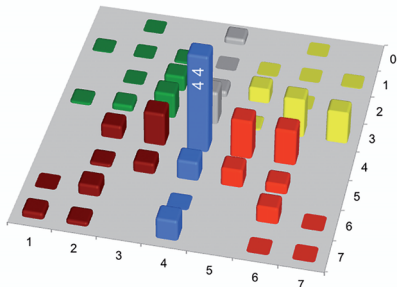


**Abb. 48:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Fressen (SYM)

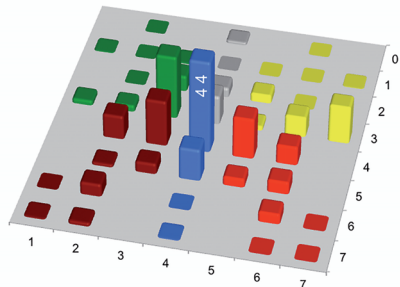
**Grundmuster Sitzen**

Die Verhaltensmuster des Sitzens wurden nicht von allen Hunde gezeigt. 27 Hunde saßen während der Beobachtungszeit. Dabei zeigten jeweils 26 Hunde das Verhaltensmuster Sitzen Offensiv bzw. das Verhaltensmuster Sitzen Defensiv. Die zugehörigen Regulationszustände wurden in den Abb. 49-57 dargestellt. Es fiel der RZ 74 bei allen Verhaltensmustern des Sitzens in der *motorischen* Regulation auf. Sowohl in der *vegetativ-nervalen* Regulation als auch der *vegetativ-emotionalen* Regulation war der RZ 74 nur selten aufgetreten.

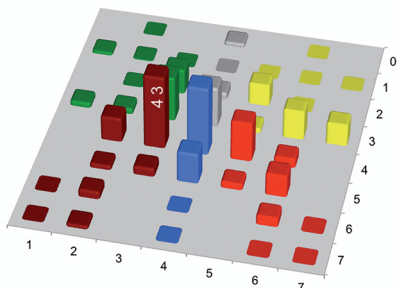
In der *motorischen* Regulation (Abb. 49) traten die RZ 44 (19,2%), RZ 36 (7,5%), RZ 45 (7,5%), RZ 46 (6,8%) und RZ 34 (6,4%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 50) traten die RZ 44 (18,1%), RZ 33 (12,4%), RZ 43 (8,9%), RZ 45 (7,9%) und RZ 37 (7,3%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 51) waren die RZ 43 (14,3%), RZ 44 (13,3%), RZ 33 (8,7%), RZ 34 (7,8%) und RZ 45 (7,6%) die am häufigsten auftretenden Zustände.



**Abb. 49:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen (EMG)



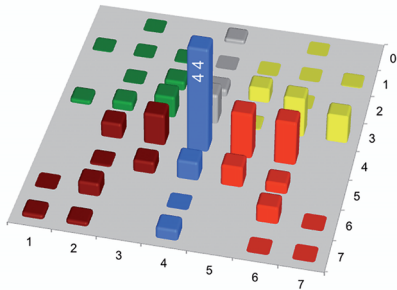
**Abb. 50:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen (HP)



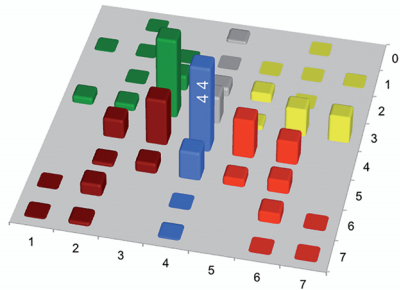
**Abb. 51:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen (SYM)

**Untermuster Sitzen Offensiv**

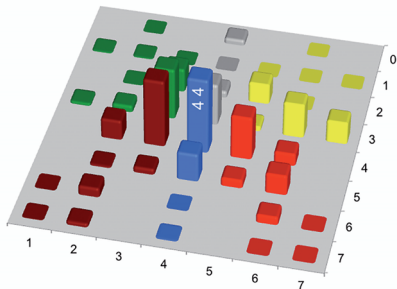
In der *motorischen* Regulation (Abb. 52) traten die RZ 44 (20,5%), RZ 45 (8,9%), RZ 46 (8,5%), RZ 36 (7,6%) und RZ 43 (6,0%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 53) traten die RZ 44 (16,8%), RZ 33 (15,6%), RZ 43 (9,0%) und RZ 45 (7,5%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 54) waren die RZ 44 (14,6%), RZ 43 (13,0%), RZ 33 (9,9%), RZ 45 (8,3%) und RZ 34 (8,0%) die am häufigsten auftretenden Zustände.



**Abb. 52:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen Offensiv (EMG)



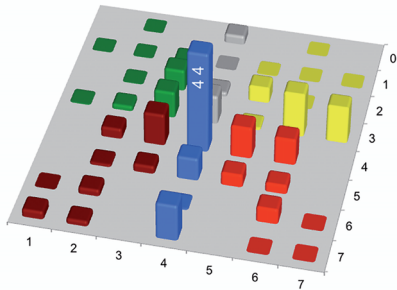
**Abb. 53:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen Offensiv (HP)



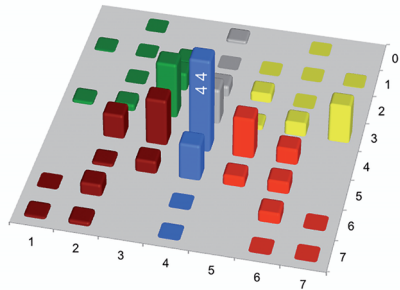
**Abb. 54:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen Offensiv (SYM)

**Untermuster Sitzen Defensiv**

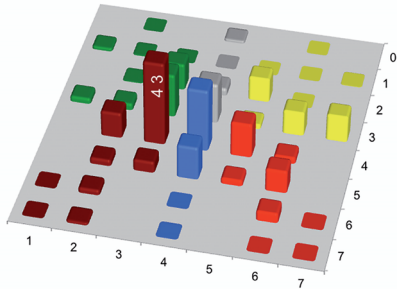
In der *motorischen* Regulation (Abb. 55) traten die RZ 44 (19,6%), RZ 36 (8,5%), RZ 37 (7,1%), RZ 74 (6,9%), RZ 43 (6,1%) und RZ 45 (6,0%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 56) traten die RZ 44 (18,2%), RZ 33 (10,8%), RZ 43 (9,0%), RZ 45 (7,8%) und RZ 37 (7,4%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 57) waren die RZ 43 (16,2%), RZ 44 (12,1%), RZ 33 (8,4%), RZ 34 (7,7%) und RZ 45 (6,6%) die am häufigsten auftretenden Zustände.



**Abb. 55:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen Defensiv (EMG)



**Abb. 56:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen Defensiv (HP)

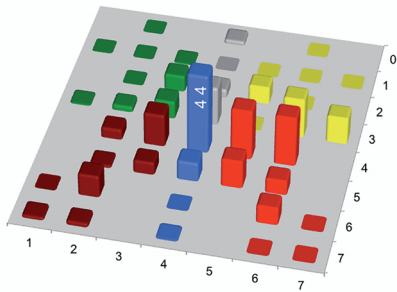


**Abb. 57:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen Defensiv (SYM)

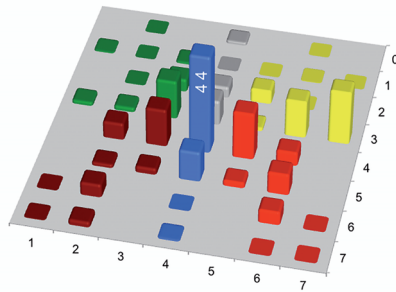
**Grundmuster Liegen**

Das Verhaltensmuster Liegen zeigten 16 Hunde. Darunter waren 14 Hunde, die das Muster Liegen Offensiv zeigten und 10 Hunde, die das Muster Liegen Defensiv zeigten. Die Abb. 58-66 stellen die zugehörigen Regulationszustände dar. Der RZ 23 war insbesondere während des Defensiven Liegens in der *vegetativ-emotionalen* Regulation aufgetreten. Deutlich seltener konnte dieser Regulationszustand während der anderen Verhaltensmuster des Liegens und in den Parametern Elektromyogramm und Hautpotential erfasst werden. Die RZ 42 und RZ 43 traten in der *vegetativ-emotionalen* Regulation aller Liegen-Muster häufiger auf, wohingegen sie in der *motorischen* Regulation und in der *vegetativ-nervalen* Regulation seltener gefunden wurden. Der RZ 46 konnte in der *motorischen* Regulation häufiger gefunden werden als in der *vegetativ-nervalen* und in der *vegetativ-emotionalen* Regulation. Dies traf auf alle Liegen-Muster zu.

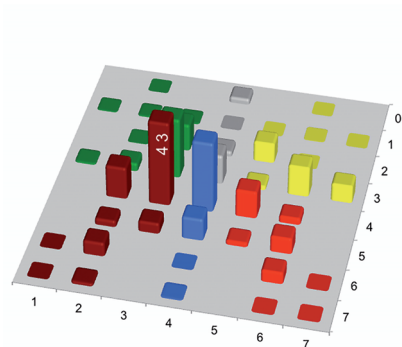
Während des Grundmusters Liegen traten in der *motorischen* Regulation (Abb. 58) die RZ 44 (15,4%), RZ 45 (9,6%), RZ 46 (9,6%), RZ 36 (7,6%) und RZ 34 (7,4%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 59) traten die RZ 44 (19,2%), RZ 37 (10,4%), RZ 45 (9,1%), RZ 33 (7,5%) und RZ 43 (7,3%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 60) waren die RZ 43 (16,5%), RZ 44 (13,8%), RZ 33 (11,7%) und RZ 42 (6,2%) die am häufigsten auftretenden Zustände.



**Abb. 58:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen (EMG)



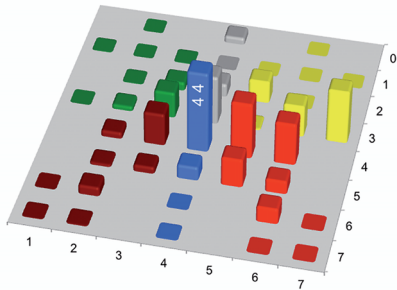
**Abb. 59:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen (HP)



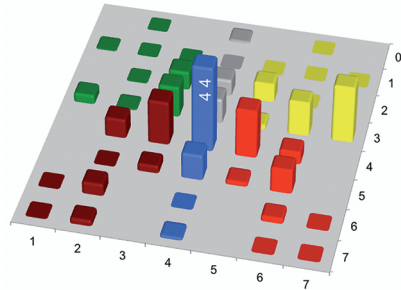
**Abb. 60:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen (SYM)

**Untermuster Liegen Offensiv**

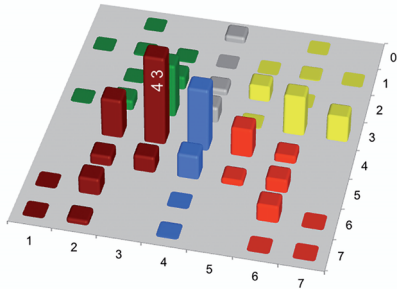
In der *motorischen* Regulation (Abb. 61) traten die RZ 44 (15,7%), RZ 45 (10,9%), RZ 37 (10,3%), RZ 34 (9,4%) und RZ 46 (8,1%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 62) traten die RZ 44 (16,9%), RZ 37 (11,1%), RZ 45 (9,5%), RZ 43 (8,6%) und RZ 36 (6,7%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 63) waren die RZ 43 (17,3%), RZ 44 (12,2%), 33 (10,3%), RZ 36 (7,7%) und RZ 42 (7,5%) die am häufigsten auftretenden Zustände.



**Abb. 61:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen Offensiv (EMG)



**Abb. 62:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen Offensiv (HP)

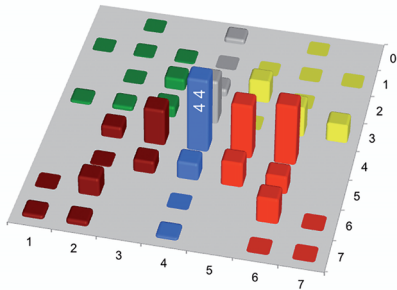


**Abb. 63:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen Offensiv (SYM)

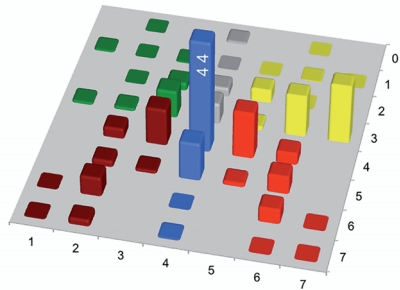


**Untermuster Liegen Defensiv**

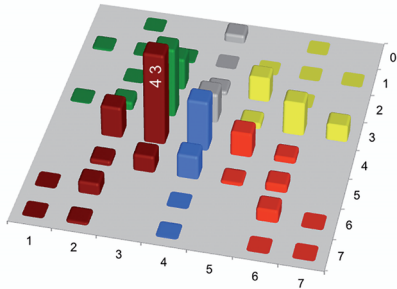
In der *motorischen* Regulation (Abb. 64) traten die RZ 44 (14,4%), RZ 46 (11,7%), RZ 45 (10,5%), RZ 34 (8,6%) und RZ 43 (7,0%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 65) traten die RZ 44 (21,8%), RZ 37 (11,5%), RZ 45 (9,1%), RZ 36 (8,1%) und RZ 54 (7,4%) am häufigsten auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 66) waren die RZ 43 (17,8%), 33 (13,6%), RZ 44 (9,8%), RZ 36 (6,5%) und RZ 23 (6,1%) die am häufigsten auftretenden Zustände.



**Abb. 64:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen Defensiv (EMG)



**Abb. 65:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen Defensiv (HP)



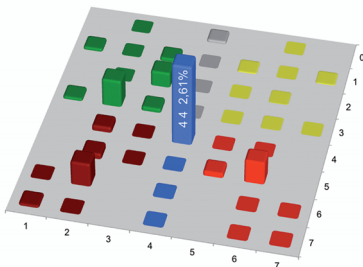
**Abb. 66:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen Defensiv (SYM)

### 4.3.3.4 Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Grundmuster)

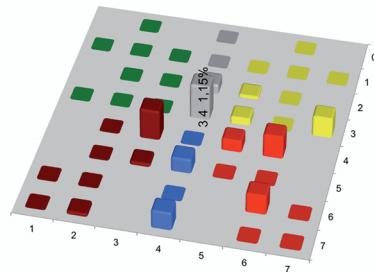
Beim Vergleich der beschriebenen Verhaltensmuster wurden, wie in Kap. 3.4.6.3 beschrieben, von jeweils zwei Mustern die prozentualen Häufigkeitsverteilungen der Regulationszustände einander gegenübergestellt, die Differenz gebildet und im PSR dargestellt. So wurde zu jedem Regulationszustand die Zu- und Abnahme der Auftrittshäufigkeit während des betrachteten Verhaltensmusters sichtbar. Die Ergebnisse sind dem Anh. 17 (S. 318 ff) zu entnehmen.

#### Stehen vs. Laufen

Es kam in der *motorischen* Regulation (Abb. 67-68) insgesamt zu einer Verschiebung der Regulation aus dem Bereich der SA-Regulation (Laufen) in Richtung Deaktivierung (Stehen). Während des Stehens zeigten sich häufiger Regulationszustände aus dem deaktivierten Bereich als während des Laufens. Im Vergleich zum Laufen traten während des Stehens die RZ 44, RZ 32 und RZ 62 (deaktivierte Regulation) häufiger auf, während die RZ 34, RZ 37, RZ 46 und RZ 66 (aktivierte Regulation) häufiger während des Laufens beobachtet werden konnten. Diese Unterschiede waren nicht signifikant ( $p > 0,1$ ).

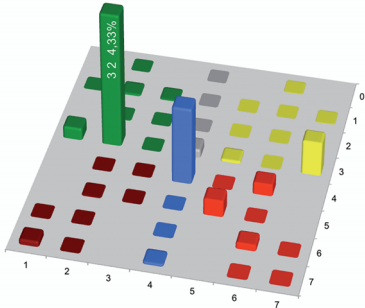


**Abb. 67:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (EMG)

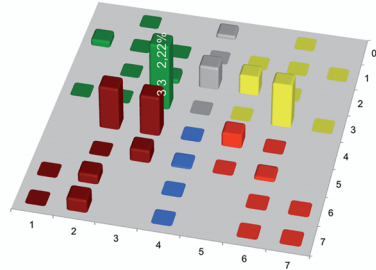


**Abb. 68:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 69-70) zeigten sich die RZ 32 und RZ 31 (GD) häufiger während des Stehens als während des Laufens. Während des Laufens war demgegenüber der Anteil der RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 53 und RZ 72 (GD und SD) höher. Während des Stehens trat der RZ 37 (GA) häufiger, der RZ 36 (GA) hingegen seltener auf als während des Laufens. Insgesamt konnte eine Verschiebung in Richtung Deaktivierung beim Laufen beobachtet werden. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,01$ ).

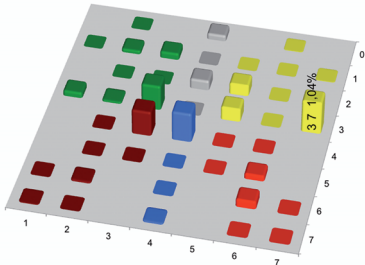


**Abb. 69:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (HP)

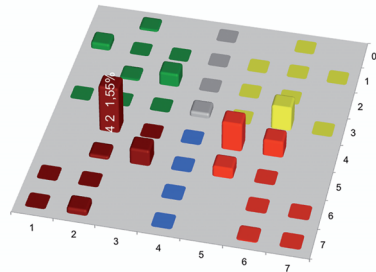


**Abb. 70:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 71-72) traten die RZ 53, RZ 45, RZ 46, RZ 55 aus dem Bereich der schlechten Regulationsgüte (SD und SA) häufiger während des Laufens auf als während des Stehens. Dem standen die RZ 02, RZ 24, RZ 25, RZ 33, RZ 35 aus dem GD-, GA- und GVA-Bereich gegenüber, die während des Stehens häufiger beobachtet werden konnten als während des Laufens. Die Unterschiede waren schwach signifikant ( $p < 0,1$ ).



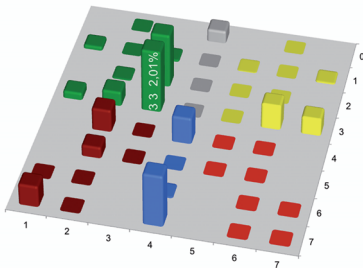
**Abb. 71:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (SYM)



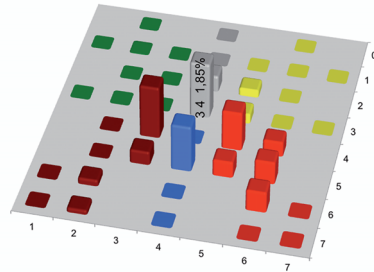
**Abb. 72:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (SYM)

**Sitzen vs. Laufen**

In der *motorischen* Regulation (Abb. 73-74) traten die RZ 45, RZ 46, RZ 55, RZ 56, RZ 66 (SA) häufiger während des Laufens auf als während des Sitzens. Demgegenüber zeigten sich während des Sitzens häufiger die RZ 13, RZ 22, RZ 23 (GD). Motorisch war demnach während des Laufens eine stärkere motorische Aktivierung als während des Sitzens feststellbar. Die RZ 36 und RZ 37 (GA) bildeten eine Ausnahme und traten während des Sitzens häufiger auf. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

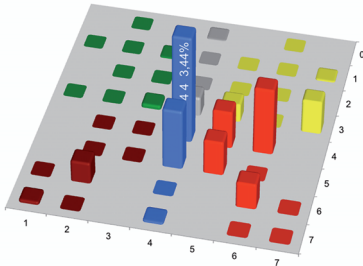


**Abb. 73:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (EMG)

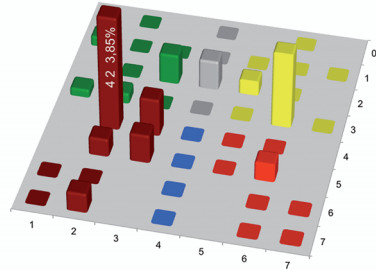


**Abb. 74:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 75-76) zeigten sich die RZ 35, RZ 37, RZ 45, RZ 46, RZ 55, RZ 66 (GA und SA) und die RZ 34, RZ 44, RZ 54 (GVA und SVA) häufiger während des Sitzens als während des Laufens. Entsprechend traten während des Laufens häufiger die RZ 11, RZ 23, RZ 31, RZ 32, RZ 42, RZ 43, RZ 52, RZ 53, RZ 72 (GD und SD) auf. Der RZ 36 (GA) trat, entgegen der sonstigen Tendenz der Deaktivierung, während des Laufens häufiger auf als während des Sitzens. Die Hunde zeigten sich demnach während des Laufens vegetativ-nerval deaktivierter als während des Sitzens. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,01$ ).

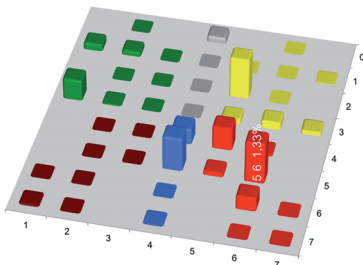


**Abb. 75:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (HP)

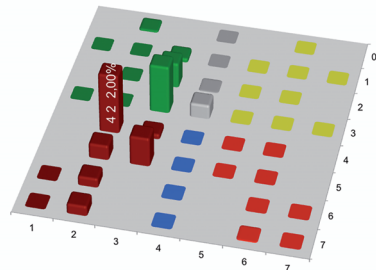


**Abb. 76:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 77-78) zeigten sich die RZ 23, RZ 33, RZ 42, RZ 52, RZ 53, RZ 62, RZ 72 (GD und SD) häufiger während des Laufens als während des Sitzens. Die Häufigkeit der RZ 25, RZ 45, RZ 56, RZ 66 (GA und SA) war während des Sitzens höher. Es konnte demnach eine vegetativ-emotionale Aktivierung während des Sitzens im Vergleich zum Laufen beobachtet werden. Die Unterschiede waren schwach signifikant ( $p < 0,1$ ).



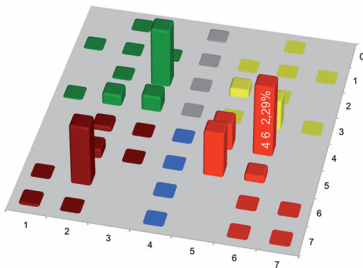
**Abb. 77:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (SYM)



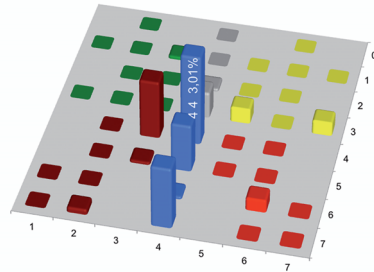
**Abb. 78:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (SYM)

**Liegen vs. Laufen**

In der *motorischen* Regulation (Abb. 79-80) zeigten sich während des Laufens häufiger die RZ 34, RZ 44, RZ 54, RZ 74 (GVA und SVA). Liegend kam es zu einer Verteilung auf die vier Regulationsbereiche. Dabei fielen sowohl die RZ 23, RZ 32, RZ 33, RZ 52, RZ 55 (GD und SD) als auch die RZ 36, RZ 45, RZ 46, RZ 55 (GA und SA) auf. Die Hunde waren demnach während des Liegens motorisch aktiver als während des Laufens und schlechter reguliert. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

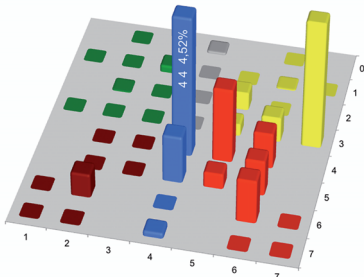


**Abb. 79:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (EMG)

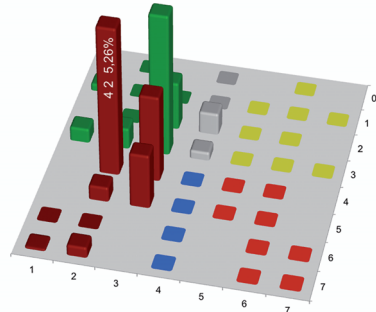


**Abb. 80:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 81-82) war die Auftrittshäufigkeit der RZ 25, RZ 36, RZ 37, RZ 45, RZ 46, RZ 55, RZ 56, RZ 66 (GA und SA) und RZ 44, RZ 54 (SVA) während des Liegens höher als während des Laufens. Demgegenüber zeigten sich während des Laufens häufiger die RZ 23, RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 53 (GD und SD). Eine vegetativ-nervale Aktivierung während des Liegens war feststellbar, wohingegen die Hunde während des Laufens deaktivierter und besser reguliert waren. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,05$ ).

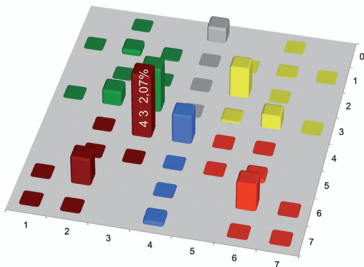


**Abb. 81:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (HP)

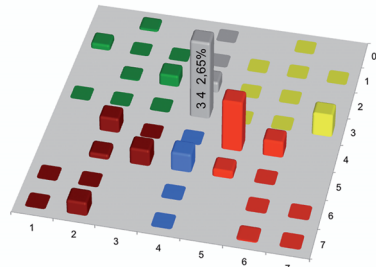


**Abb. 82:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 83-84) waren die RZ 32, RZ 33, RZ 43, RZ 62 (GD und SD) häufiger während des Liegens aufgetreten als während des Laufens. Auch die RZ 25, RZ 36, RZ 66 (GA und SA) konnten häufiger während des Liegens festgestellt werden. Auf der anderen Seite zeigte sich auch während des Laufens ein häufigeres Auftreten von Regulationszuständen aus allen Bereichen der Regulation. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).



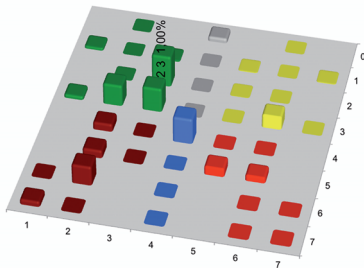
**Abb. 83:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (SYM)



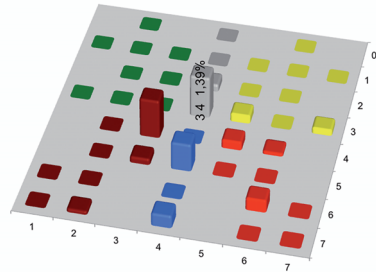
**Abb. 84:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (SYM)

**Fressen vs. Laufen**

In der *motorischen* Regulation (Abb. 85-86) kam es während des Verhaltensmusters Fressen im Vergleich zur Verteilung der Regulationszustände während des Laufens zu einer Zunahme der RZ 23, RZ 32, RZ 33 (GD). Demgegenüber traten die RZ 66, RZ 44, RZ 74 (SVA und SA) während des Laufens häufiger auf als während des Fressens. Eine Verschiebung in Richtung GD-Regulation (Fressen) konnte beobachtet werden. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).



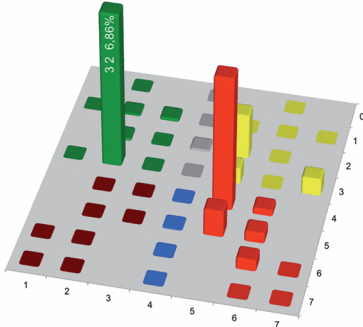
**Abb. 85:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Fressen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (EMG)



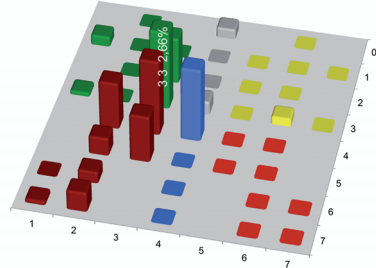
**Abb. 86:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 87-88) traten die Regulationszustände RZ 23, RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 52, RZ 53, RZ 62, RZ 72 (GD und SD) häufiger während des Laufens auf als während des Verhaltensmusters Fressen. Im Vergleich zeigten sich die RZ 25, RZ 35, RZ 37, RZ 45, RZ 55, RZ 56, RZ 66 (GA und SA) und RZ 32 (GD) häufiger während des Musters Fressen. Insgesamt unterschieden sich die Verhaltensmuster in der Aktivierung. Während des Fressens zeigten die Hunde sich vegetativ-nerval aktiver als während des Laufens. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).



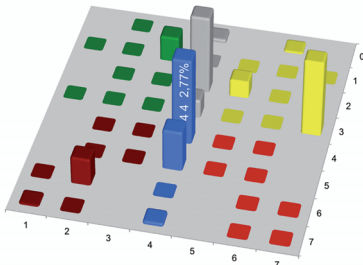


**Abb. 87:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Fressen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (HP)

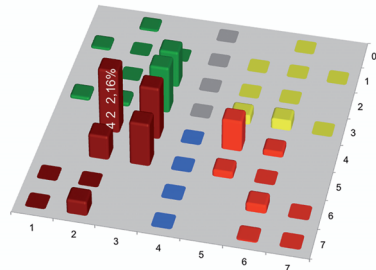


**Abb. 88:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 89-90) traten die RZ 23, RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 52, RZ 53, RZ 72 (GD und SD) während des Laufens häufiger auf als während des Musters Fressen. Der RZ 37 (GA) und die RZ 24, RZ 34, RZ 44, RZ 54 (GVA und SVA) kamen hingegen während des Fressens häufiger vor als während des Laufens. Beim Vergleich der beiden Muster war eine vegetativ-emotionale Deaktivierung während des Laufens zu beobachten. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,05$ ).



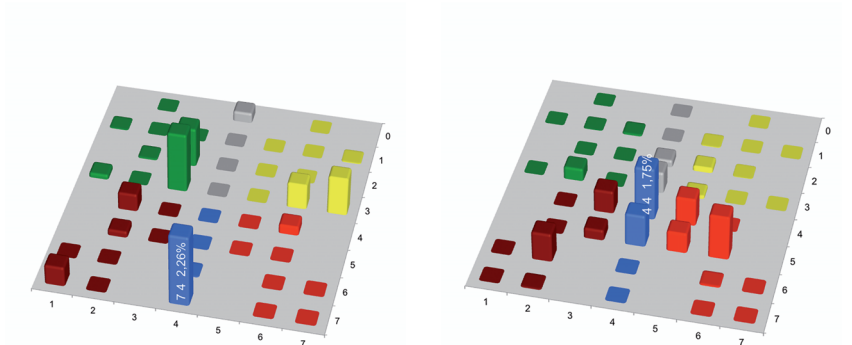
**Abb. 89:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Fressen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (SYM)



**Abb. 90:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (SYM)

**Sitzen vs. Stehen**

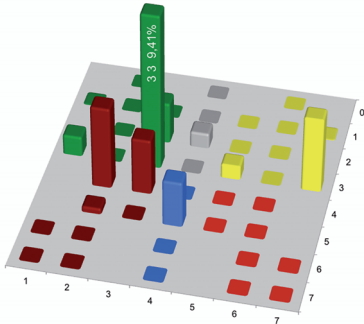
In der *motorischen* Regulation (Abb. 91-92) zeigte sich beim Vergleich der Verhaltensmuster eine höhere Auftrittshäufigkeit der RZ 23, RZ 33 (GD) und der RZ 36, RZ 37 (GA) während des Sitzens. Im Vergleich dazu traten während des Stehens häufiger die RZ 45, RZ 55, RZ 56 (SA) auf. Von dieser Tendenz ausgenommen war der RZ 74 (SVA). Dieser trat häufiger während des Sitzens auf. Insgesamt zeigte sich, dass die Hunde während des Sitzens motorisch eine Regulation besserer Güte aufwiesen als während des Stehens. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).



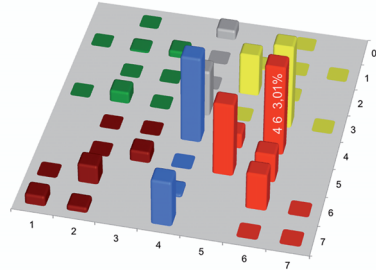
**Abb. 91:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (EMG)

**Abb. 92:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 93-94) zeigten sich die RZ 23, RZ 31, RZ 33, RZ 42, RZ 43 (GD und SD) häufiger während des Sitzens als während des Stehens. Demgegenüber zeigte sich während des Stehens ein häufigeres Auftreten der RZ 46, RZ 55, RZ 56, RZ 66 (SA). Der RZ 37 (GA) trat häufiger während des Sitzens auf, und der RZ 36 (GA) überwog beim Muster Stehen. Insgesamt zeigten sich die Hunde während des Stehens vegetativ-nerval aktiver als während des Sitzens. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

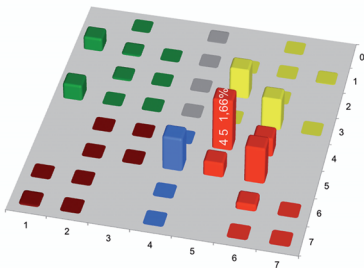


**Abb. 93:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (HP)

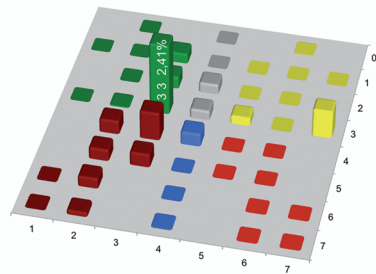


**Abb. 94:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 95-96) traten die RZ 25, RZ 36, RZ 45, RZ 46, RZ 55, RZ 56 (GA und SA) häufiger während des Sitzens auf, wohingegen die RZ 13, RZ 23, RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 52, RZ 53, RZ 62 (GD und SD) seltener beobachtet wurden als während des Stehens. Somit kann beim Vergleich dieser beiden Verhaltensmuster eine vegetativ-emotionale Aktivierung während des Sitzens angenommen werden. Dem entgegen steht das häufigere Auftreten des RZ 37 (GA) während des Stehens und der RZ 11, RZ 31 (GD) während des Sitzens. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).



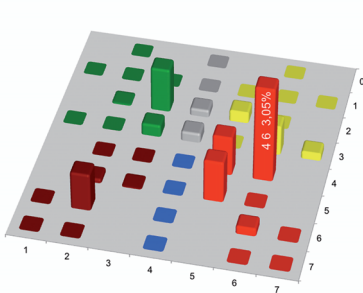
**Abb. 95:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (SYM)



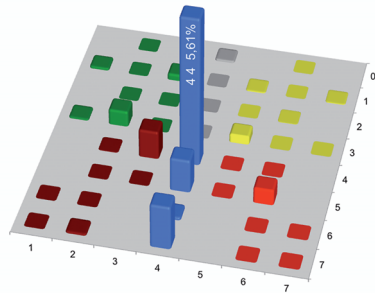
**Abb. 96:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (SYM)

**Liegen vs. Stehen**

In der *motorischen* Regulation (Abb. 97-98) zeigten sich die RZ 45, RZ 46, RZ 55 (SA) häufiger während des Liegens als während des Stehens. Aber auch die RZ 23, RZ 33, RZ 62 (GD und SD) zeigten sich häufiger während des Liegens. Im Vergleich zeigte sich, dass die RZ 44, RZ 54, RZ 74 (SVA) häufiger während des Stehens auftraten. Insgesamt kam es während des Liegens zu einer motorischen Aktivierung im Vergleich zum Stehen. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

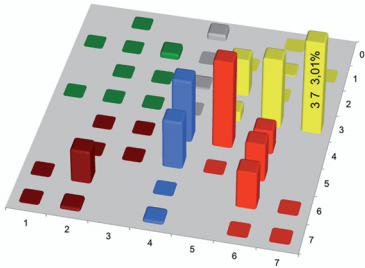


**Abb. 97:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (EMG)

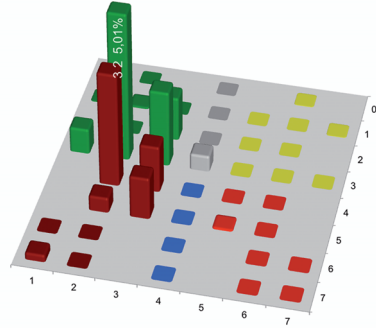


**Abb. 98:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 99-100) traten die RZ 25, RZ 36, RZ 37, RZ 45, RZ 46, RZ 56, RZ 66 (GA und SA) während des Liegens häufiger auf als während des Stehens. Entsprechend höher war die Auftrittshäufigkeit der RZ 23, RZ 31, RZ 32, RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 52, RZ 53 (GD und SD) und der RZ 44, RZ 54 (SVA) während des Stehens. Somit zeigten die Hunde sich während des Liegens vegetativ-nerval aktiver als während des Stehens. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

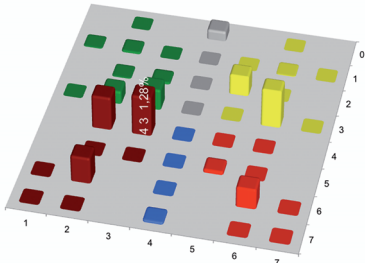


**Abb. 99:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen** im Vergleich zum Verhaltensmuster **Stehen** (HP)

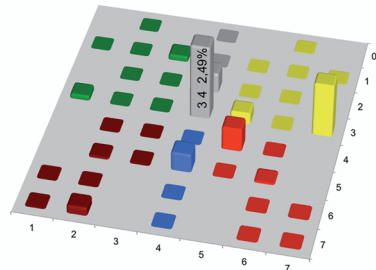


**Abb. 100:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen** im Vergleich zum Verhaltensmuster **Liegen** (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 101-102) traten die RZ 32, RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 62 (GD und SD) während des Liegens häufiger auf als während des Stehens. Jedoch war auch der RZ 36 (GA) überwiegend während des Liegens zu finden. Insgesamt fand eine Verschiebung in den Bereich der Deaktivierung statt. Die Hunde waren demnach während des Liegens emotional deaktivierter als während des Stehens. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).



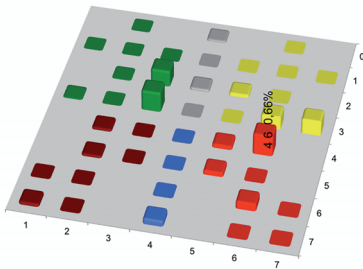
**Abb. 101:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen** im Vergleich zum Verhaltensmuster **Stehen** (SYM)



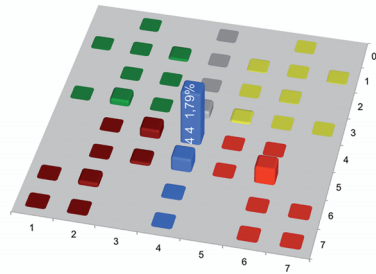
**Abb. 102:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen** im Vergleich zum Verhaltensmuster **Liegen** (SYM)

**Fressen vs. Stehen**

In der *motorischen* Regulation (Abb. 103-104) waren die RZ 23, RZ 33, RZ 36, RZ 37 (GD und GA) und RZ 46 (SA) im Vergleich zum Stehen (ohne Fressen) während des Musters Fressen häufiger aufgetreten. Während des Stehens (ohne Fressen) zeigten sich häufiger die RZ 43, RZ 44, RZ 54, RZ 56 (SD und SA). Somit kam es zu einer Verschiebung der motorischen Regulationsgüte. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

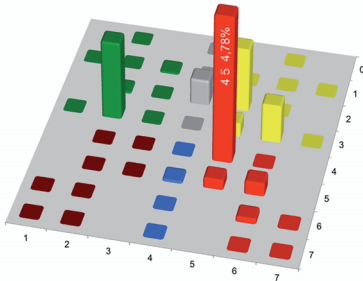


**Abb. 103:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Fressen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (EMG)

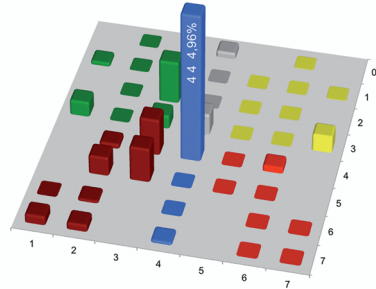


**Abb. 104:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 105-106) konnte festgestellt werden, dass die Hunde die RZ 43, RZ 52, RZ 53, RZ 71, RZ 72 (SD) und RZ 23, RZ 31 (GD) häufiger während des Stehens (ohne Fressen) zeigten. Derweil traten während des Fressens häufiger die RZ 25, RZ 35, RZ 36 (GA) und RZ 45, RZ 55, RZ 56 (SA) auf. Auffällig war die höhere Auftrittshäufigkeit des RZ 32 (GD) während des Fressens und die höhere Auftrittshäufigkeit des RZ 37 (GA) während des Stehens. Diese Beobachtung steht der allgemeinen Verschiebung entgegen. Diese Verschiebung fand vom deaktivierten (Stehen) hin zum aktivierten (Fressen) Bereich statt. Vegetativ-nerval waren die Hunde demnach während des Fressens aktiver als während des Stehens ohne Fressen. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,01$ ).

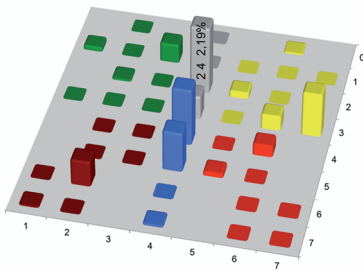


**Abb. 105:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Fressen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (HP)

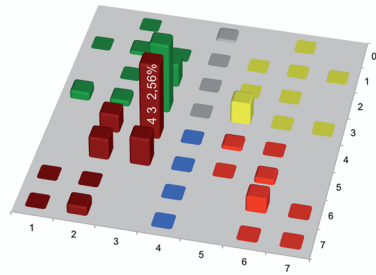


**Abb. 106:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 107-108) zeigten sich die RZ 23, RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 52, RZ 53 (GD und SD) während des Stehens häufiger als während des Musters Fressen. Während des Fressens war die Auftrittshäufigkeit der RZ 24, RZ 34, RZ 44, RZ 54 (GVA und SVA) und der RZ 36, RZ 37, RZ 46 (GA und SA) höher als während des Stehens. Der RZ 62 (SD) bildete eine Ausnahme und trat beim Muster Fressen häufiger auf. Im Vergleich zum Stehen-ohne-Fressen kam es durch das Fressen zu einer Verschiebung der vegetativ-emotionalen Regulation in den aktivierten Bereich. Die Unterschiede waren nicht signifikant ( $p > 0,1$ ).



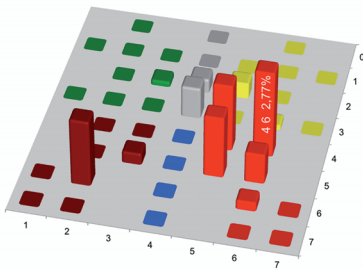
**Abb. 107:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Fressen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (SYM)



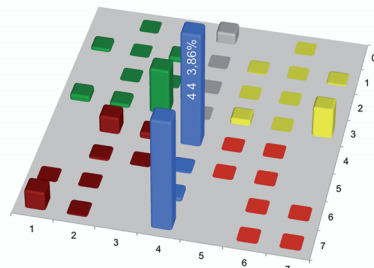
**Abb. 108:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (SYM)

**Liegen vs. Sitzen**

In der *motorischen* Regulation (Abb. 109-110) traten die RZ 45, RZ 46, RZ 55, RZ 56, RZ 66 (SA) während des Liegens häufiger auf als während des Sitzens. Auch der RZ 62 (SD) kam häufiger während des Liegens vor. Die RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 71 (GD und SD) traten häufiger während des Sitzens auf. Außerdem kamen die RZ 44, RZ 74 (SVA) häufiger während des Sitzens vor. Der RZ 37 (GA) war während des Sitzens häufiger aufgetreten als während des Liegens. Die Hunde zeigten sich demnach während des Liegens motorisch aktiver als während des Sitzens. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).



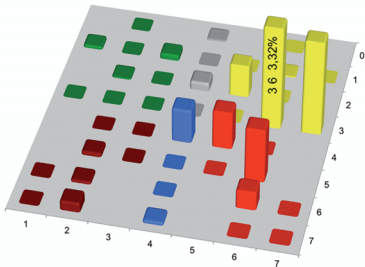
**Abb. 109:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (EMG)



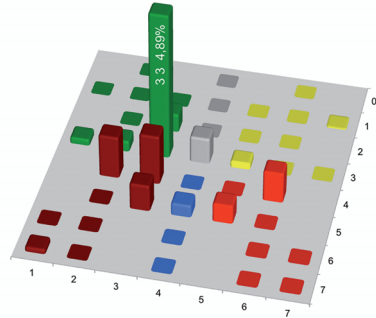
**Abb. 110:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 111-112) traten die RZ 25, RZ 36, RZ 37, RZ 45, RZ 56, RZ 66 (GA und SA) während des Liegens häufiger auf als während des Sitzens. Entsprechend traten während des Sitzens häufiger die RZ 23, RZ 31, RZ 32, RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 53 (GD und SD) auf. Die Hunde zeigten sich demnach während des Liegens vegetativ-nerval aktiver als während des Sitzens. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).



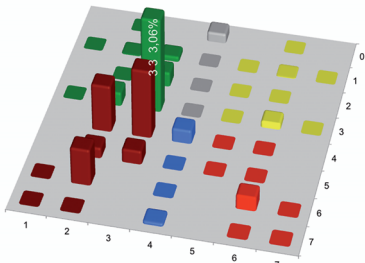


**Abb. 111:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (HP)

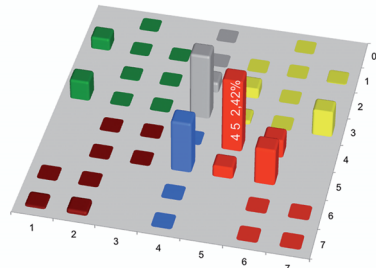


**Abb. 112:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 113-114) traten die RZ 23, RZ 32, RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 52, RZ 53, RZ 62 (GD und SD) während des Liegens häufiger auf als während des Sitzens. Während des Sitzens traten die RZ 25, RZ 37, RZ 45, RZ 46, RZ 55, RZ 56 (GA und SA) und die RZ 34, RZ 54 (GVA und SVA) häufiger auf. Eine emotionale Deaktivierung während des Liegens kann angenommen werden. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).



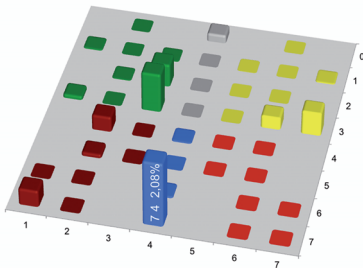
**Abb. 113:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (SYM)



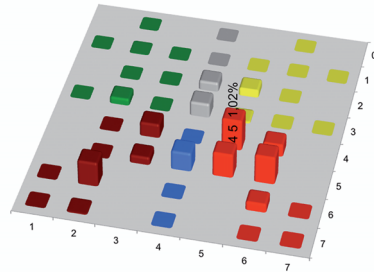
**Abb. 114:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (SYM)

**Sitzen vs. Fressen**

In der *motorischen* Regulation (Abb. 115-116) zeigen sich die RZ 45, RZ 46, RZ 55, RZ 56 (SA) während des Fressens häufiger als während des Sitzens. Im Vergleich dazu zeigten sich beim Sitzen häufiger die RZ 23, RZ 33, RZ 42, RZ 71 (GD und SD). Die RZ 36, RZ 37 (GA) traten während des Sitzens häufiger auf als während des Fressens. Die Hunde waren während des Sitzens motorisch deaktivierter als während des Fressens. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,05$ ).

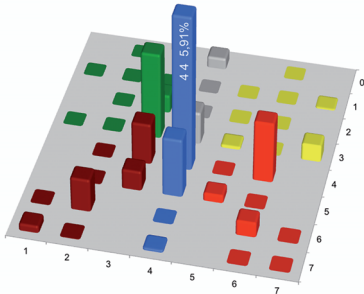


**Abb. 115:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (EMG)

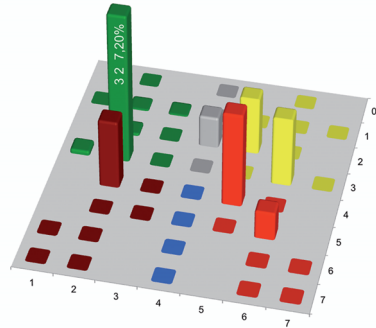


**Abb. 116:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Fressen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 117-118) zeigten sich die RZ 34, RZ 44, RZ 54 (GVA und SVA) während des Sitzens häufiger als während des Fressens. Während des Musters Fressen zeigten sich die RZ 32, RZ 42 (GD und SD) und die RZ 25, RZ 36, RZ 45, RZ 56 (GA und SA) häufiger. Insgesamt konnte beim Vergleich der Verhaltensmuster festgestellt werden, dass es während des Sitzens zu einer Konzentration auf den Bereich der verteilt aktivierten Regulation kam. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

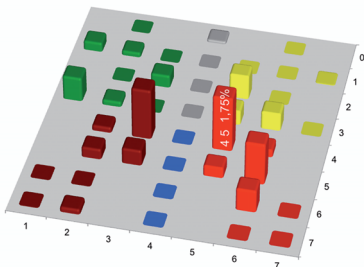


**Abb. 117:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (HP)

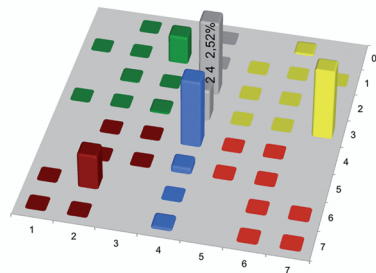


**Abb. 118:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Fressen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 119-120) wurden die RZ 23, RZ 31, RZ 43, RZ 52, RZ 53 (GD und SD) und die RZ 25, RZ 35, RZ 36, RZ 45, RZ 56, RZ 66 (GA und SA) während des Sitzens häufiger als während des Musters Fressen gefunden. Während des Fressens traten die RZ 24, RZ 34, RZ 44 (GVA und SVA) sowie die RZ 37 (GA) und RZ 62 (SD) häufiger auf. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,05$ ).



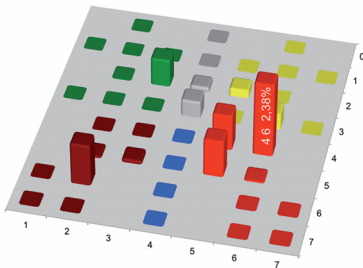
**Abb. 119:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (SYM)



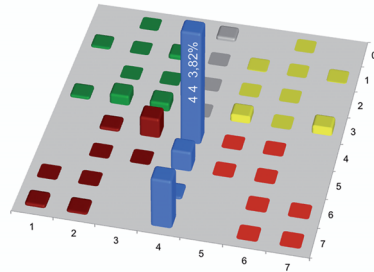
**Abb. 120:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Fressen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (SYM)

**Liegen vs. Fressen**

In der *motorischen* Regulation (Abb. 121-122) zeigte sich ein häufigeres Auftreten der RZ 36, RZ 45, RZ 46, RZ 55 (GA und SA) während des Liegens als während des Fressens. Die Auftrittshäufigkeit der RZ 23, RZ 62 (GD und SD) während des Liegens war höher als während des Fressens. Während des Fressens traten die RZ 44, RZ 54, RZ 74 (SVA) häufiger auf als während des Liegens. Insgesamt kann eine motorische Aktivierung während des Liegens angenommen werden. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

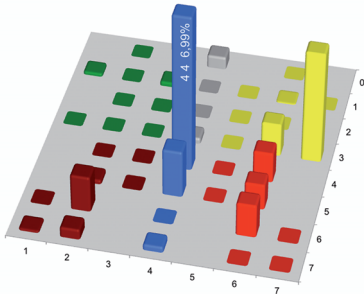


**Abb. 121:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (EMG)

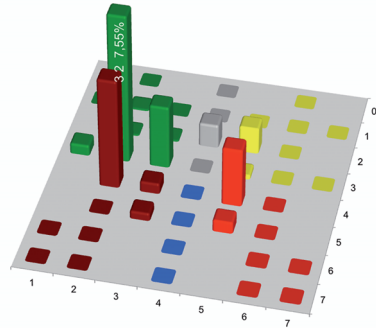


**Abb. 122:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Fressen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 123-124) traten die RZ 36, RZ 37, RZ 46, RZ 56, RZ 66 (GA und SA) während des Liegens häufiger auf als während des Fressens. Es zeigte sich eine höhere Auftrittshäufigkeit der RZ 31, RZ 32, RZ 33, RZ 42, RZ 43 (GD und SD) während des Fressens. Die Hunde waren demnach während des Liegens vegetativ-nerval aktiver als während des Fressens. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

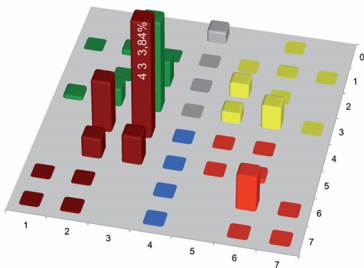


**Abb. 123:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (HP)

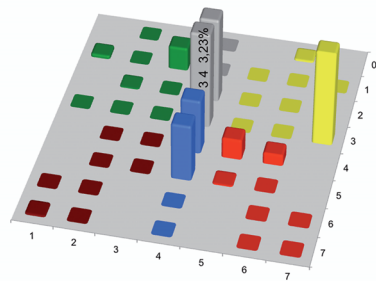


**Abb. 124:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Fressen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 125-126) traten die RZ 23, RZ 32, RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 52, RZ 53 (GD und SD) während des Liegens häufiger auf als während des Fressens. Während des Verhaltensmusters Fressen traten die RZ 24, RZ 34, RZ 44, RZ 54 (GVA und SVA) häufiger auf als während des Liegens. Auch die RZ 37, RZ 45, RZ 46 (GA und SA) traten während des Fressens häufiger auf als während des Liegens. Die Hunde zeigten demnach während des Liegens eine emotionale Deaktivierung im Vergleich zum Fressen. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,05$ ).



**Abb. 125:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (SYM)



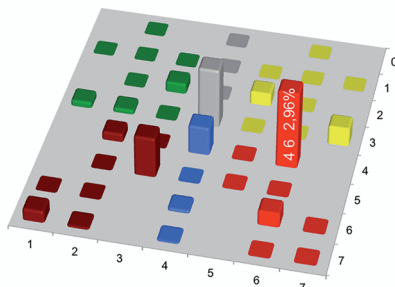
**Abb. 126:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Fressen** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (SYM)

### 4.3.3.5 Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Untermuster)

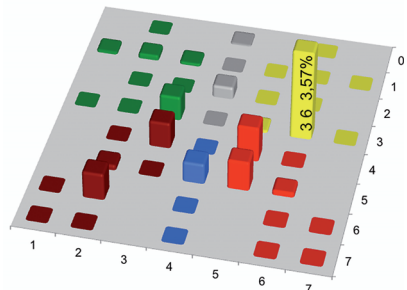
Analog zu der vergleichenden Darstellung der Grundmuster, fand eine Gegenüberstellung der Untermuster statt. Die tabellarische Darstellung der Ergebnisse ist dem Anh. 18 (S. 328 ff) zu entnehmen.

#### Laufen Defensiv vs. Laufen Offensiv

In der *motorischen* Regulation (Abb. 127-128) traten sowohl die RZ 36, RZ 45, RZ 55 (GA und SA), als auch die RZ 33, RZ 43, RZ 62 (GD und SD) während des Offensiven Laufens häufiger auf als während des Defensiven Laufens. Entsprechend traten die RZ 37, RZ 46, RZ 66 (GA und SA) sowie die RZ 42, RZ 53, RZ 71 (GD und SD) und die RZ 34, RZ 44 (GVA und SVA) während des Defensiven Laufens häufiger auf als während des Offensiven Laufens. Die Verteilungsmuster der Regulationszustände unterschieden sich signifikant ( $p < 0,01$ ).

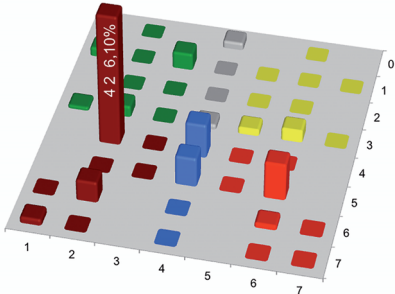


**Abb. 127:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen Defensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster **Laufen Offensiv** (EMG)

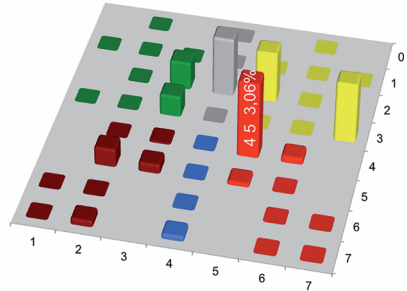


**Abb. 128:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen Offensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster **Laufen Defensiv** (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 129-130) traten die RZ 25, RZ 37, RZ 45, RZ 46 (GA und SA) während des Offensiven Laufens häufiger auf als während des Defensiven Laufens. Derweil kam es beim Offensiven Laufen auch zu einer Zunahme der RZ 23, RZ 33, RZ 52, RZ 53 (GD und SD). Die RZ 13, RZ 32, RZ 42 und RZ 62 (GD und SD) sowie RZ 36, RZ 56 (GA und SA) traten seltener während des Offensiven Laufens als während des Defensiven Laufens auf. Es konnte somit kein deutlicher Unterschied in der Aktivierung festgestellt werden. Jedoch zeigte sich beim Defensiven Laufen im Vergleich zum Offensiven Laufen eine Verschiebung hin zur schlechten Regulation. Diese Tendenzen waren nicht signifikant ( $p > 0,1$ ).

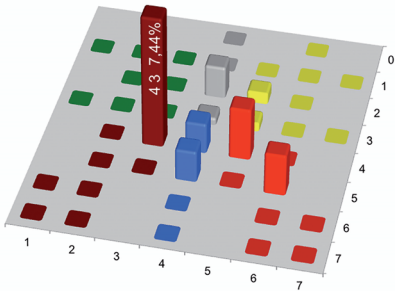


**Abb. 129:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen Defensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen Offensiv (HP)

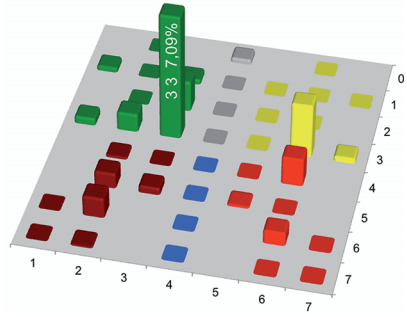


**Abb. 130:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen Offensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen Defensiv (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 131-132) traten die RZ 25, RZ 35, RZ 45, RZ 56 (GA und SA) während des Defensiven Laufens häufiger auf als während des Offensiven Laufens. Die RZ 23, RZ 32, RZ 33, RZ 52, RZ 62 (GD und SD) und die RZ 36, RZ 46, RZ 66 (GA und SA) traten hingegen während des Offensiven Laufens häufiger auf als während des Defensiven Laufens. Bei Defensivem Laufen traten die RZ 43, RZ 44, RZ 45, RZ 54, RZ 56 (SD, SVA und SA) häufiger auf als während des Offensiven Laufens. Dabei unterschieden sich die Verteilungsmuster der Regulationszustände signifikant ( $p < 0,001$ ).



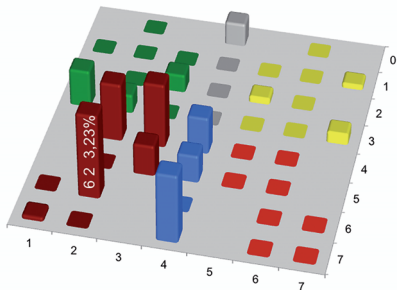
**Abb. 131:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen Defensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen Offensiv (SYM)



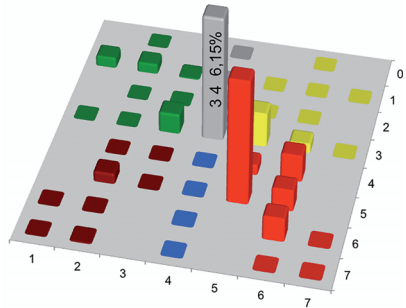
**Abb. 132:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Laufen Offensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen Defensiv (SYM)

**Stehen Defensiv vs. Stehen Offensiv**

In der *motorischen* Regulation (Abb. 133-134) waren die RZ 23, RZ 31, RZ 32, RZ 42, RZ 43, RZ 53, RZ 62 (GD und SD) sowie die RZ 44, RZ 54, RZ 74 (SVA) während des Defensiven Stehens häufiger aufgetreten als während des Offensiven Stehens. Hingegen traten die RZ 35, RZ 36, RZ 45, RZ 46, RZ 55, RZ 56, RZ 66 (GA und SA) sowie der RZ 34 (GVA) seltener auf. Es konnte demnach eine motorische Deaktivierung während des Defensiven Stehens angenommen werden. Die Unterschiede waren nicht signifikant ( $p>0,1$ ).



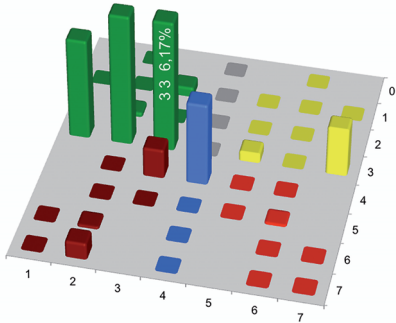
**Abb. 133:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen Defensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen Offensiv (EMG)



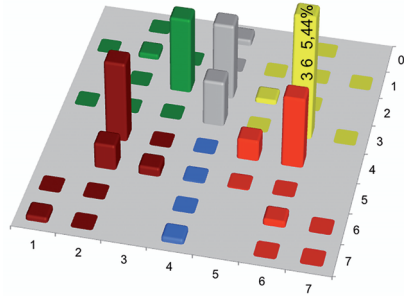
**Abb. 134:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen Offensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen Defensiv (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 135-136) traten die RZ 36, RZ 45, RZ 46 (GA und SA) sowie die RZ 24, RZ 34 (GVA) und die RZ 23, RZ 42, RZ 52 (GD und SD) seltener während des Defensiven Stehens als während des Offensiven Stehens auf. Die RZ 31, RZ 32, RZ 33, RZ 43, RZ 72 (GD und SD) und die RZ 44 (SVA) und RZ 37 (GA) traten während des Defensiven Stehens häufiger auf als während des Offensiven Stehens. Es kann eine Verschiebung in Richtung Deaktivierung bei Defensivem Stehen angenommen werden. Die Unterschiede waren signifikant ( $p<0,05$ ).



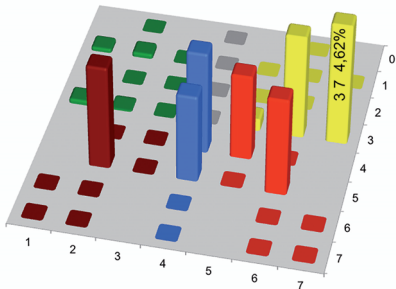


**Abb. 135:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen Defensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen Offensiv (HP)

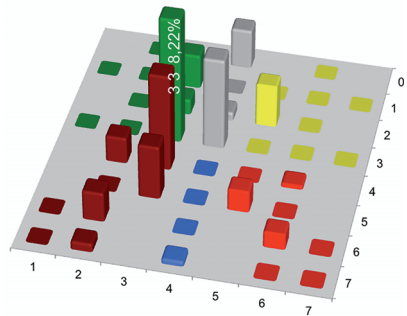


**Abb. 136:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen Offensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen Defensiv (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 137-138) waren die RZ 36, RZ 37, RZ 45, RZ 56 (GA und SA) und RZ 52 (SD) sowie RZ 44 und RZ 54 (SVA) während des Defensiven Stehens häufiger aufgetreten als während des Offensiven Stehens. Es konnten während des Offensiven Stehens häufiger die RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 53, RZ 62 (GD und SD) sowie die RZ 04, RZ 34 (GVA) beobachtet werden. Die Hunde zeigten sich demnach Offensiv stehend emotional deaktivierter als Defensiv stehend. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).



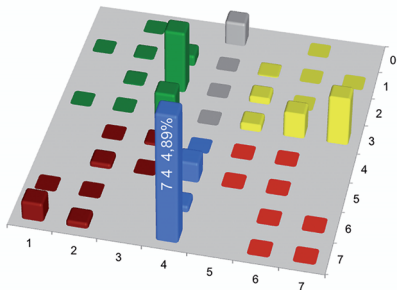
**Abb. 137:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen Defensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen Offensiv (SYM)



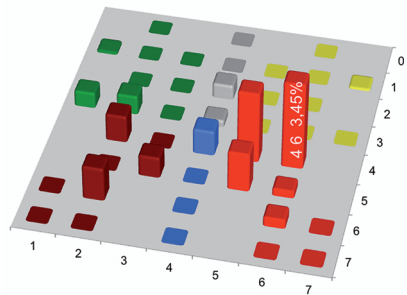
**Abb. 138:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Stehen Offensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen Defensiv (SYM)

**Sitzen Defensiv vs. Sitzen Offensiv**

In der *motorischen* Regulation (Abb. 139-140) traten die RZ 45, RZ 46, RZ 55 (SA) und die RZ 31, RZ 32, RZ 42, RZ 53, RZ 62 (GD und SD) während des Offensiven Sitzens häufiger auf als während des Defensiven Sitzens. Die RZ 13, RZ 23, RZ 33, RZ 71 (GD und SD) sowie die RZ 04, RZ 54, RZ 74 (GVA und SVA) und die RZ 36, RZ 37 (GA) traten während des Defensiven Sitzens häufiger auf als während des Offensiven Sitzens. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

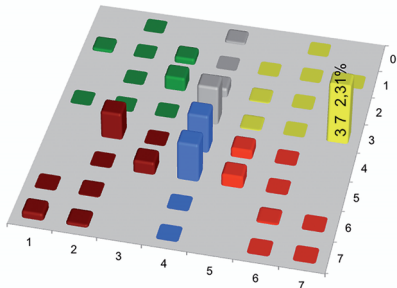


**Abb. 139:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen Defensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen Offensiv (EMG)

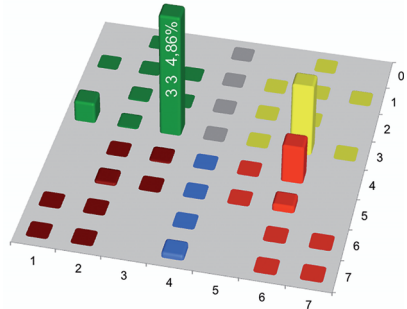


**Abb. 140:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen Offensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen Defensiv (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 141-142) traten die Regulationszustände RZ 34, RZ 44, RZ 54 (GVA und SVA) während des Defensiven Sitzens häufiger auf als während des Offensiven Sitzens. Sowohl die RZ 23, RZ 42, RZ 53 (GD und SD) als auch die RZ 37, RZ 45, RZ 55 (GA und SA) zeigten sich häufiger während des Defensiven Sitzens als während des Offensiven Sitzens. Seltener traten hingegen die RZ 31, RZ 33 (GD) und die RZ 36, RZ 46 (GA und SA) während des Defensiven Sitzens auf. Die Verteilungsmuster der Regulationszustände unterschieden sich signifikant ( $p < 0,001$ ).

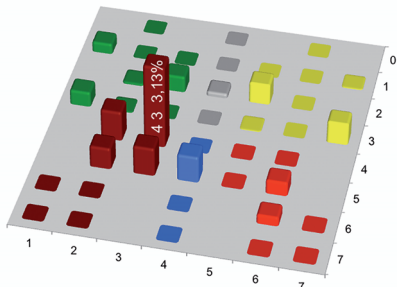


**Abb. 141:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen Defensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen Offensiv (HP)

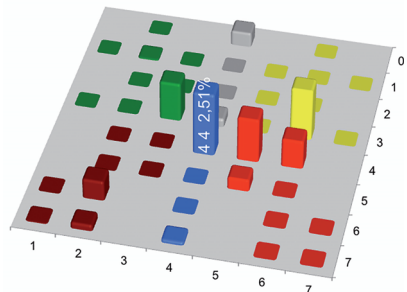


**Abb. 142:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen Offensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen Defensiv (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 143-144) traten die RZ 11, RZ 23, RZ 31, RZ 42, RZ 43, RZ 52, RZ 53 (GD und SD) und die RZ 25, RZ 37, RZ 46, RZ 56 (GA und SA) während des Defensiven Sitzens häufiger auf als während des Offensiven Sitzens. Die RZ 36, RZ 45, RZ 46, RZ 55 (GA und SA) und die RZ 33, RZ 62 (GD und SD) sowie die RZ 04, RZ 44 (GVA und SVA) traten häufiger während des Offensiven Sitzens auf. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,05$ ).



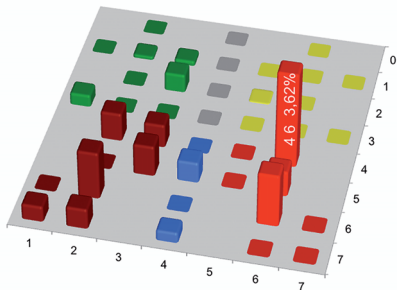
**Abb. 143:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen Defensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen Offensiv (SYM)



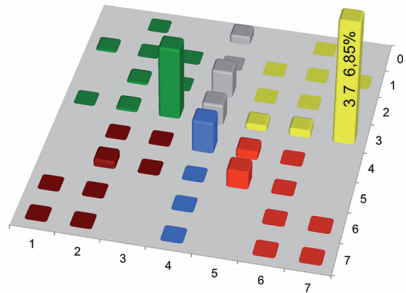
**Abb. 144:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Sitzen Offensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen Defensiv (SYM)

**Liegen Defensiv vs. Liegen Offensiv**

In der *motorischen* Regulation (Abb. 145-146) traten die RZ 42, RZ 43, RZ 53, RZ 62, RZ 71, RZ 72 (SD) und die RZ 23, RZ 31 (GD) während des Defensiven Liegens häufiger auf als während des Offensiven Liegens. Die RZ 46, RZ 56, RZ 66 (SA) traten während des Defensiven Liegens häufiger auf und zeigten somit eine Verschiebung in Richtung schlechte Regulation. Die RZ 37 (GA) und RZ 33 (GD) sowie die RZ 24, RZ 34, RZ 44 (GVA und SVA) traten während des Offensiven Liegens häufiger auf. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,01$ ).

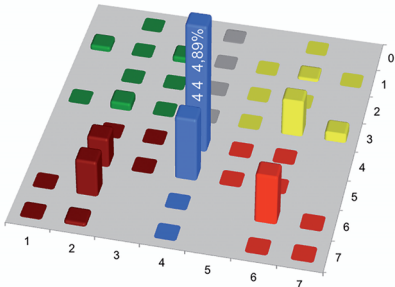


**Abb. 145:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen Defensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen Offensiv (EMG)

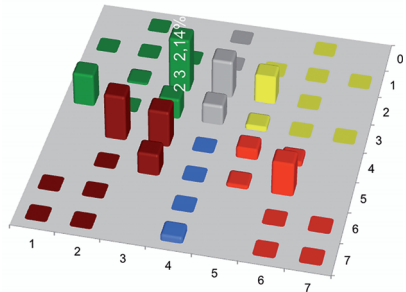


**Abb. 146:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen Offensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen Defensiv (EMG)

In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 147-148) traten die RZ 23, RZ 31, RZ 33, RZ 42, RZ 43, RZ 53 (GD und SD) häufiger während des Offensiven Liegens auf als während des Defensiven Liegens. Während des Defensiven Liegens zeigten sich die RZ 44, RZ 52, RZ 54, RZ 62, RZ 66 (SD, SVA und SA). Somit zeigte sich bei Offensivem Liegen gegenüber Defensivem Liegen eine emotionale Deaktivierung bei besserer Regulationsgüte. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).

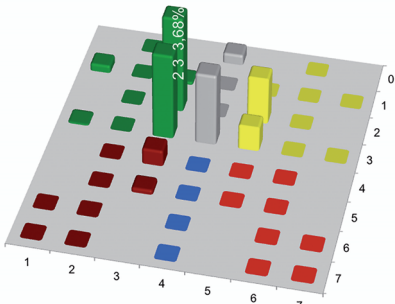


**Abb. 147:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen Defensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen Offensiv (HP)

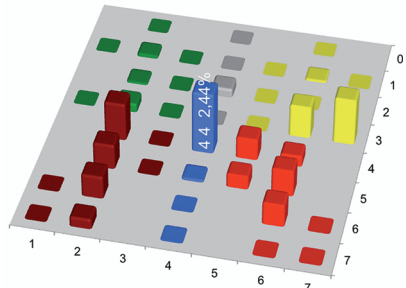


**Abb. 148:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen Offensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen Defensiv (HP)

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 149-150) traten die RZ 45, RZ 46, RZ 55, RZ 56, RZ 66 (SA), die RZ 42, RZ 44, RZ 52, RZ 62 (SD und SVA) sowie die RZ 36, RZ 37 (GA) während des Offensiven Liegens häufiger auf als während des Defensiven Liegens. Während des Defensiven Liegens kam es häufiger zum Auftreten der RZ 23, RZ 33, RZ 44, RZ 25, RZ 35 (GD, GVA und GA). Die Hunde zeigten sich demnach Offensiv liegend schlechter reguliert als während des Defensiven Liegens. Die Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ).



**Abb. 149:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen Defensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen Offensiv (SYM)



**Abb. 150:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster **Liegen Offensiv** im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen Defensiv (SYM)

#### 4.3.4 Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationszuständen

Es wurden Regulationszustände betrachtet, die im Verlauf dieser Studie und vorausgegangener Studien im Zusammenhang mit bestimmten Verhaltensmustern und Ethogrammelementen auffielen (Kap. 3.4.2). Dazu wurden Differenzen der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während jeweils eines ausgewählten Regulationszustands und der verbleibenden Kernphasenzeit gebildet. Eine positive Prozentangabe stellte eine höhere prozentuale Auftrittsdauer des Ethogrammelements während des untersuchten Regulationszustands als während anderer Regulationszustände dar. Ein negativer Wert zeugte von einer höheren prozentualen Auftrittsdauer während der verbleibenden Kernphasenzeit als während des untersuchten Regulationszustands. Die absoluten und prozentualen Zahlen zur Auftrittshäufigkeit der einzelnen Regulationszustände sind der Tab. 26 zu entnehmen. Die absoluten sowie die prozentualen Werte zu den gebildeten Differenzen der aufgetretenen Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände sind in Anh. 19-20 (S. 332 ff) beschrieben.

##### 4.3.4.1 **Gute Regulation (deaktiviert und aktiviert) - GD und GA**

###### **RZ 11 - einphasische hyperdeaktivierte Regulation**

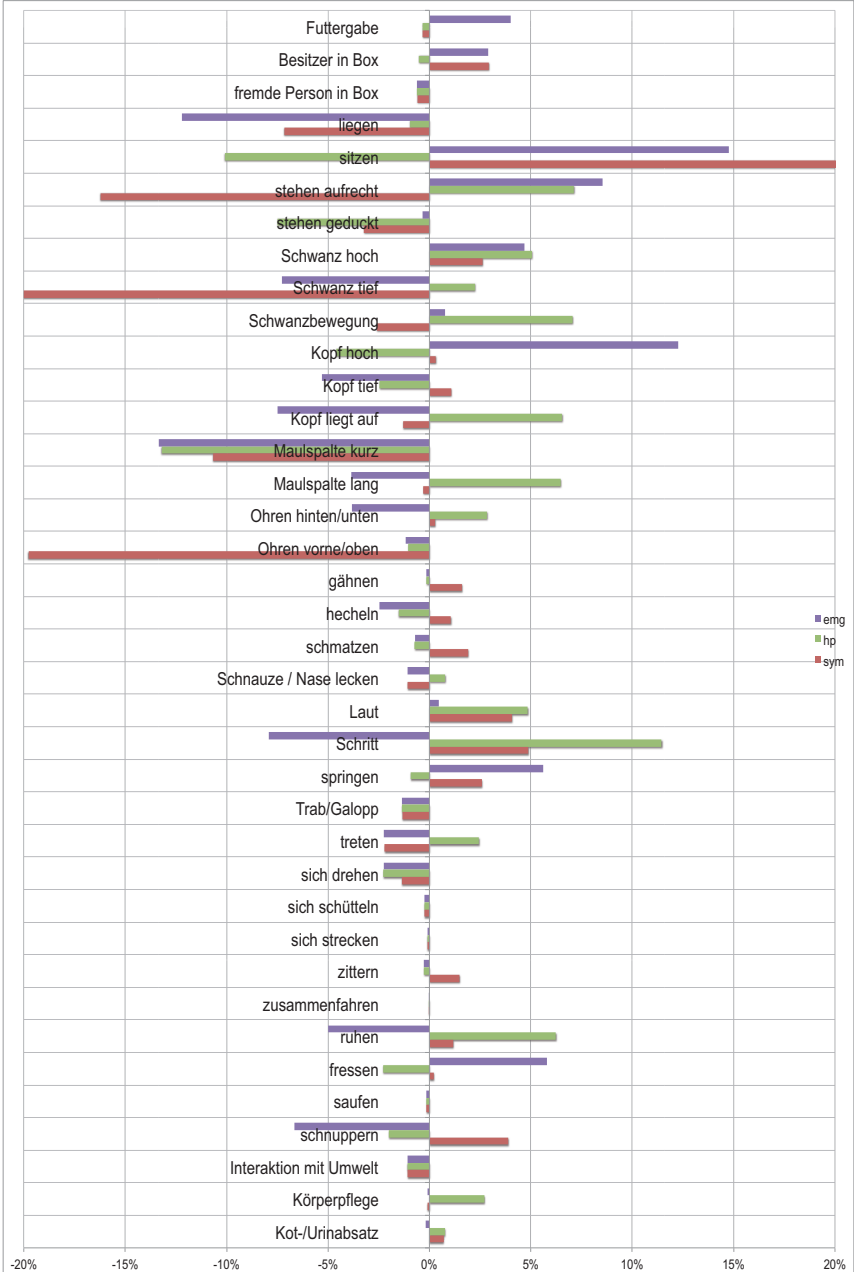
Der RZ 11 befindet sich im Bereich der GD-Regulation. Er wurde bei 29 Hunden in allen drei Parametern gefunden. In der motorischen Regulation konnte für den RZ 11 in 46sec (0,10%), in der vegetativ-nervalen Regulation in 109sec (0,25%) und in der vegetativ-emotionalen Regulation in 115sec (0,26%) die größte Auftrittswahrscheinlichkeit ermittelt werden.

Es zeigte sich, dass zeitgleich mit RZ 11 in der *motorischen* Regulation Ethogrammelemente der Aktivität (Stehen aufrecht +8,5%, hohe Kopf- +12,3% und Schwanzhaltung +4,7% sowie Springen +5,6%) häufiger auftraten als im Zusammenhang mit anderen Regulationszuständen. Diese Ergebnisse waren signifikant ( $p < 0,01$ ). *Vegetativ-nerval* zeigten sich bei Betrachtung der Differenzen der prozentualen Auftrittshäufigkeit bei Elementen des Ruhens (Kopf liegt auf +6,5%, Ruhen +6,2%, Körperpflege +2,7%) ebenso wie bei Elementen der Aufmerksamkeit (Stehen aufrecht +7,1%, Schwanzbewegung +7,0%, Laut +4,9%) ein signifikant höheres ( $p < 0,05$ ) Auftreten im Zusammenhang mit dem RZ 11. Bei Analyse der *vegetativ-emotionalen* Regulation fiel auf, dass das Ethogrammelement Sitzen (+25,1%) häufiger zeitgleich mit RZ 11 auftrat als mit anderen Regulationszuständen. Andere Ethogrammelemente traten seltener zeitgleich mit RZ 11 auf als mit anderen Regulationszuständen (Liegen -7,2%, Stehen aufrecht -16,2%, Schwanz tief -20,0%, Maulspalte kurz -10,7%, Ohren vorne -19,8%). Diese Unterschiede waren signifikant ( $p < 0,001$ ) (Abb. 151).

### **RZ 31 - stereotype hyperdeaktivierte Regulation**

Der RZ 31 befindet sich im Bereich der GD-Regulation. Er wurde in der motorischen bei 17 Hunden, in der vegetativ-nervalen bei 23 Hunden und in der vegetativ-emotionalen Regulation bei 22 Hunden gefunden. In der motorischen Regulation konnte für den RZ 31 in 127sec (0,29%), in der vegetativ-nervalen Regulation in 527sec (1,20%) und in der vegetativ-emotionalen Regulation in 227sec (0,51%) die größte Auftrittswahrscheinlichkeit ermittelt werden. Elemente der Aufmerksamkeit (Ohren vorne +19,6%, Schnuppern +9,1%) fielen im Zusammenhang mit RZ 31 in der *motorischen* Regulation ebenso auf wie Elemente der Ruhe (Kopf liegt auf +5,9%). *Vegetativ nerval* zeigte sich ein gemeinsames Auftreten der Ethogrammelemente Stehen (aufrecht +4,2%, geduckt +6,1%) und tiefe Schwanzhaltung (+10%) mit RZ 31. Auch Schnuppern (+5,9%) und vordere Ohrstellung (+3,8%) konnte im Zusammenhang mit RZ 31 gefunden werden. Bei Betrachtung der *vegetativ-emotionalen* Regulationsvorgänge zeigte sich ein häufigeres gleichzeitiges Auftreten der Ethogrammelemente konzentrierter Aufmerksamkeit (Sitzen +18,7%, Kopf hoch +14,1%) mit RZ 31. Elemente aus den Verhaltenskreisen metabolisches Verhalten (Fressen -3,3%, Saufen -0,1%, Kot-/Urinabsatz -0,2%), Körperpflege (-0,1%) und Ruheverhalten (Liegen -7,9%, Ruhen -3,6%, Kopf liegt auf -5,2%) traten seltener im Zusammenhang mit RZ 31 auf als mit anderen Regulationszuständen (Abb. 152). Die Ergebnisse ließen sich statistisch sichern ( $p < 0,001$ ).

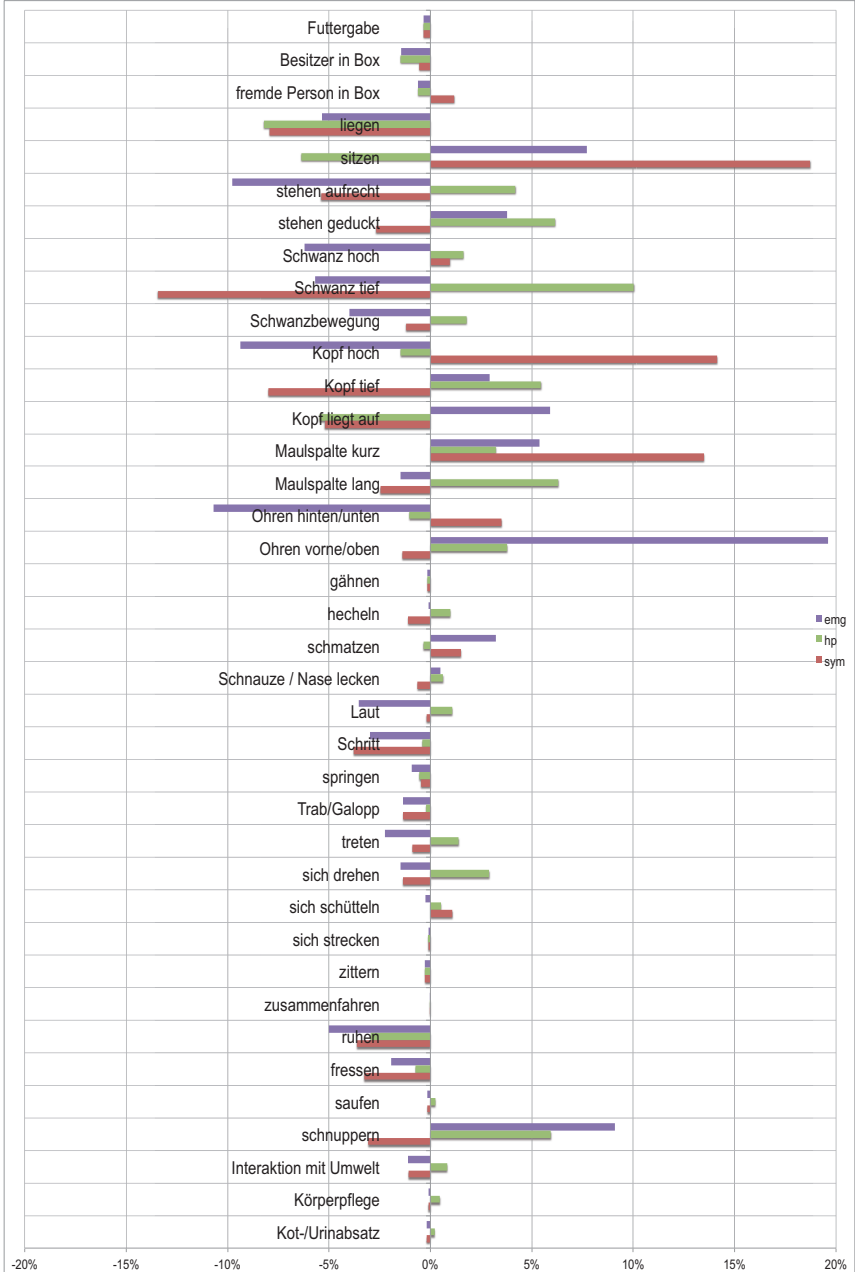
## ERGEBNISSE



**Abb. 151:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 11 und der verbleibenden Kernphasenzeit



## ERGEBNISSE



**Abb. 152:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 31 und der verbleibenden Kernphasenzeit

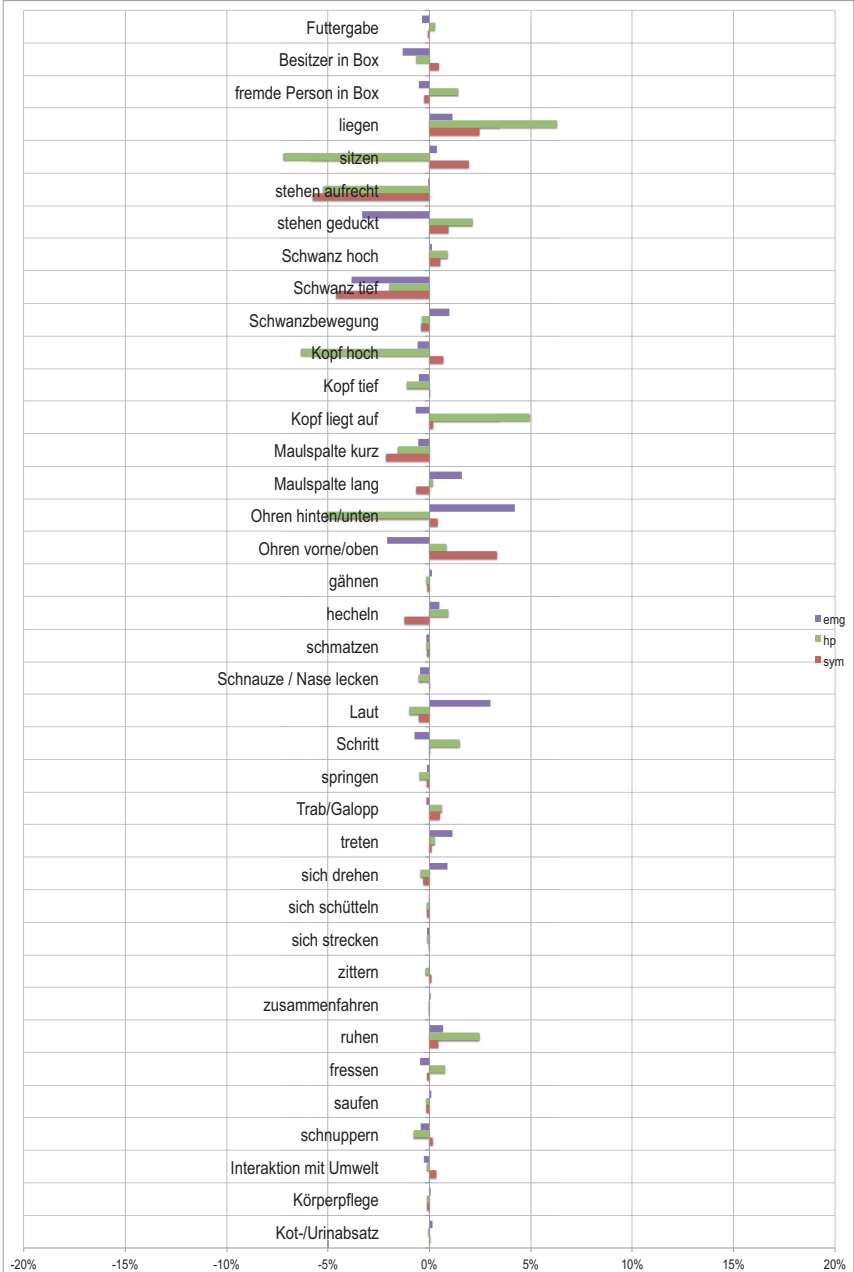
### **RZ 36 - stereotype aktivierte Regulation**

Der RZ 36 befindet sich im Bereich der GA-Regulation. Er wurde bei 29 Hunden in allen drei Parametern gefunden. In der motorischen Regulation konnte für den RZ 36 in 3133sec (7,12%), in der vegetativ-nervalen Regulation in 2378sec (5,40%) und in der vegetativ-emotionalen Regulation in 2310sec (5,17%) die größte Auftrittswahrscheinlichkeit ermittelt werden. Es konnte ein signifikanter Zusammenhang ( $p < 0,001$ ) mit beobachteten Ethogrammelementen festgestellt werden. Während des Auftretens des RZ 36 in der *motorischen* Regulation konnten die Ethogrammelemente Treten (+1,1%), Sich-Drehen (+0,9%), hintere Ohrstellung (+4,2%) und Laut (+3,0%) beobachtet werden. In der *vegetativ-nervalen* Regulation trat der RZ 36 häufig im Zusammenhang mit Ethogrammelementen des Ruhens auf (Liegen +6,3%, Kopf liegt auf +4,9%, Ruhen +2,5%), jedoch auch mit Ethogrammelementen die der Aktivität zuzuordnen waren (Schwanz hoch +0,9%, Trab/Galopp +0,6%). (Abb. 153)

### **RZ 37 - stereotype hyperaktivierte Regulation**

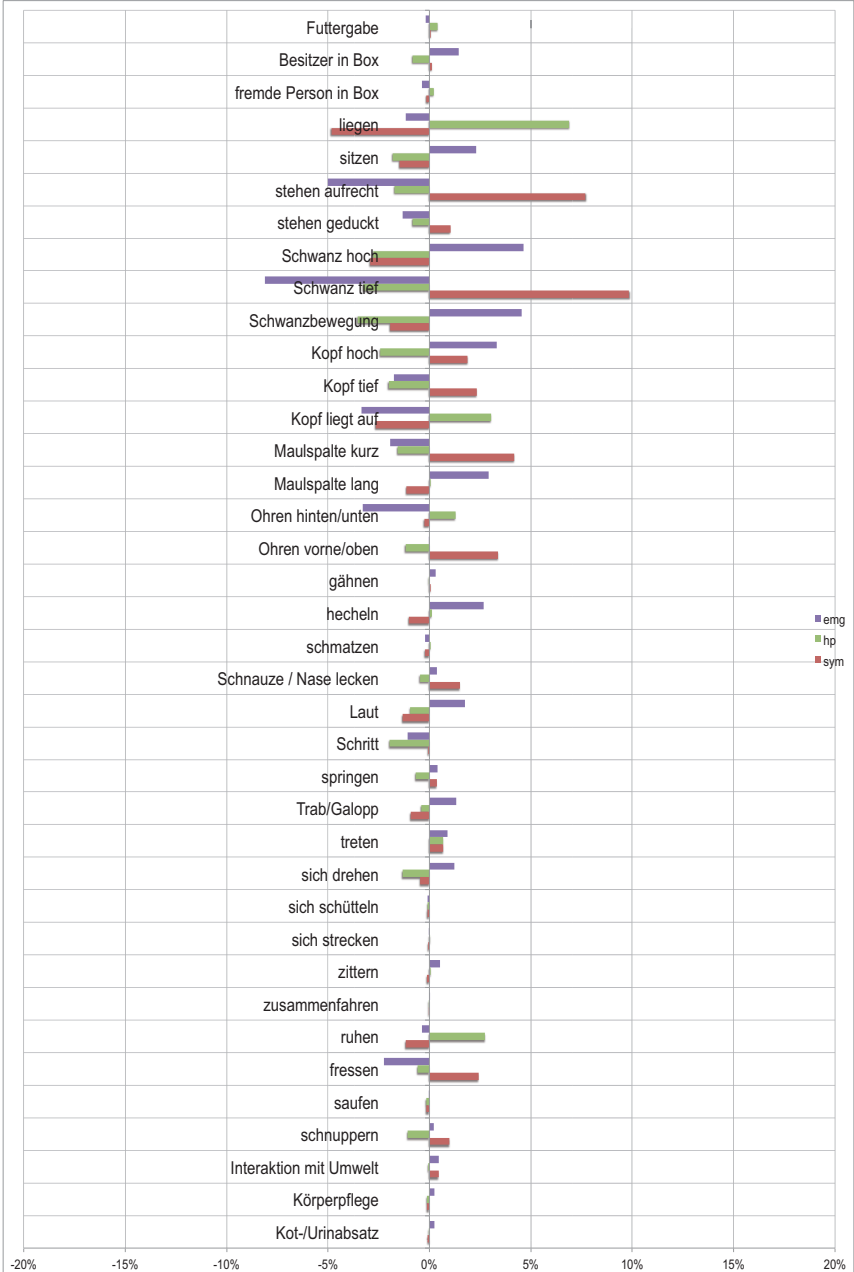
Der RZ 37 befindet sich im Bereich der GA-Regulation. Er wurde in der motorischen und der vegetativ-nervalen Regulation bei 27 Hunden und in der vegetativ-emotionalen Regulation bei 28 Hunden gefunden. In der motorischen Regulation konnte für den RZ 37 in 2374sec (5,39%), in der vegetativ-nervalen Regulation in 3362sec (7,64%) und in der vegetativ-emotionalen Regulation in 2007sec (4,49%) die größte Auftrittswahrscheinlichkeit ermittelt werden. Die Analyse der prozentualen Zu- und Abnahme von Ethogrammelementen während des Auftretens des RZ 37 in der *motorischen* Regulation zeigte ein selteneres Ruhen (-0,4%), Liegen (-1,2%) und vermehrtes Schnuppern (+0,2%). Diese Beobachtung traf ebenso für das Auftreten des RZ 37 in der *vegetativ-emotionalen* Regulation zu. In der vegetativ-nervalen Regulation zeigte sich ein entgegengesetztes Bild. Hier konnten während des RZ 37 in der *vegetativ-emotionalen* Regulation eine Zunahme der Ethogrammelemente Stehen (aufrecht +7,7%, geduckt +1,0%), erhobener Kopf (+1,9%), Schnuppern (+1,0%), Fressen (+2,4%) und tiefe Schwanzhaltung (+9,8%) beobachtet werden (Abb. 154). Die Zusammenhänge ließen sich in den drei Parametern statistisch sichern ( $p < 0,001$ ).

## ERGEBNISSE



**Abb. 153:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 36 und der verbleibenden Kernphasenzeit

## ERGEBNISSE



**Abb. 154:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 37 und der verbleibenden Kernphasenzeit

#### 4.3.4.2 Dysregulation (deaktiviert und aktiviert) - SD und SA

##### **RZ 71 - konzentrierte und sprunghafte deaktivierte Dysregulation**

Der RZ 71 befindet sich im Bereich der SD-Regulation. Er wurde in der motorischen bei 18 Hunden, in der vegetativ-nervalen bei 11 Hunden und in der vegetativ-emotionalen Regulation bei 7 Hunden gefunden. In der motorischen Regulation konnte für den RZ 71 in 274sec (0,62%), in der vegetativ-nervalen Regulation in 86sec (0,20%) und in der vegetativ-emotionalen Regulation in 11sec (0,02%) die größte Auftrittswahrscheinlichkeit ermittelt werden.

Ethogrammelemente des defensiven Displays (Sitzen +16,9%, Stehen geduckt +7,1%, Ohren hinten/unten +10,4%) wurden in der *motorischen* Regulation häufiger im Zusammenhang mit dem untersuchten Regulationszustand als während der verbleibenden Kernphasenzeit gefunden. Aber auch Kopf hoch (+4,5%) und Laut (+3,5%), Ethogrammelemente des offensiven Displays, traten zeitgleich mit RZ 71 auf. Seltener traten hingegen die Ethogrammelemente Liegen (-3,0%), Kopf tief (-3,4%), Ruhen (-3,6%) aus dem Funktionskreis des Ruheverhaltens zeitgleich mit RZ 71 auf. In der *vegetativ-nervalen* Regulation wurden die offensiven Ethogrammelemente Stehen aufrecht (+11,6%), Kopf hoch (+10,2%), Schwanz hoch (+4,3%) häufiger im Zusammenhang mit RZ 71 gefunden. Auch Sich-Drehen (+4,7%) und Sich-Schütteln (+2,1%) trat zeitgleich mit dem betrachteten RZ 71 auf. Derweil wurden ebenso Schwanz tief (+7,6%) und Ohren hinten (+9,4%) als defensive Ethogrammelemente häufiger mit RZ 71 gefunden. Seltener konnten hingegen Ethogrammelemente des Ruheverhaltens (Liegen -12,9%, Kopf tief -3,2%, Kopf liegt auf -5,2%, Ruhen -2,7%) im Zusammenhang mit RZ 71 gefunden werden. Bei Betrachtung der *vegetativ-emotionalen* Regulation fiel das häufigere zeitgleiche Auftreten von Sitzen (+23,6%) und RZ 71 auf. Auch bei Fressen (+4,1%) und Schnuppern (+2,5%) konnte ein Zusammenhang mit RZ 71 festgestellt werden (Abb. 155). Die Zusammenhänge ließen sich in den drei Parametern statistisch sichern ( $p < 0,001$ ).

##### **RZ 72 - sprunghafte deaktivierte Dysregulation**

Der RZ 72 befindet sich im Bereich der SD-Regulation. Er wurde in der motorischen und der vegetativ-nervalen Regulation bei jeweils 28 Hunden und in der vegetativ-emotionalen Regulation bei 29 Hunden gefunden. In der motorischen Regulation konnte für den RZ 72 in 342 sec (0,78%), in der vegetativ-nervalen Regulation in 376sec (0,85%) und in der vegetativ-emotionalen Regulation in 290sec (0,65%) die größte Auftrittswahrscheinlichkeit ermittelt werden.

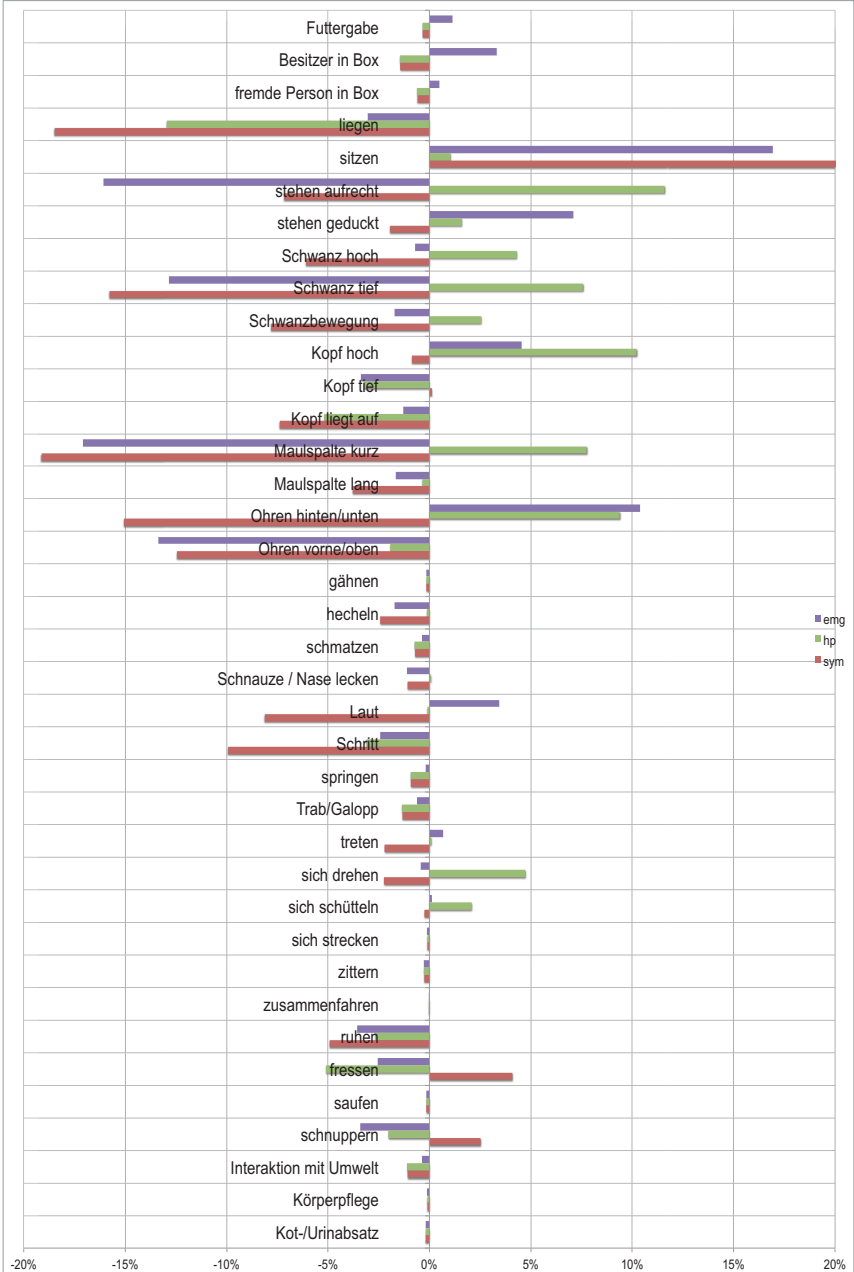
In der *motorischen* Regulation fiel ein häufigeres Auftreten des RZ 72 auf, während sich eine fremde Person in der Box (+3,8%) aufhielt. Auch Stehen geduckt (+2,6%), Schwanz tief (+2,1%), Ohren hinten (+3,0%) als Elemente des defensiven Displays, sowie Laut (+2,6%) fielen im Zusammenhang mit RZ 72 auf. Seltener hingegen als während der verbleibenden

## ERGEBNISSE

---

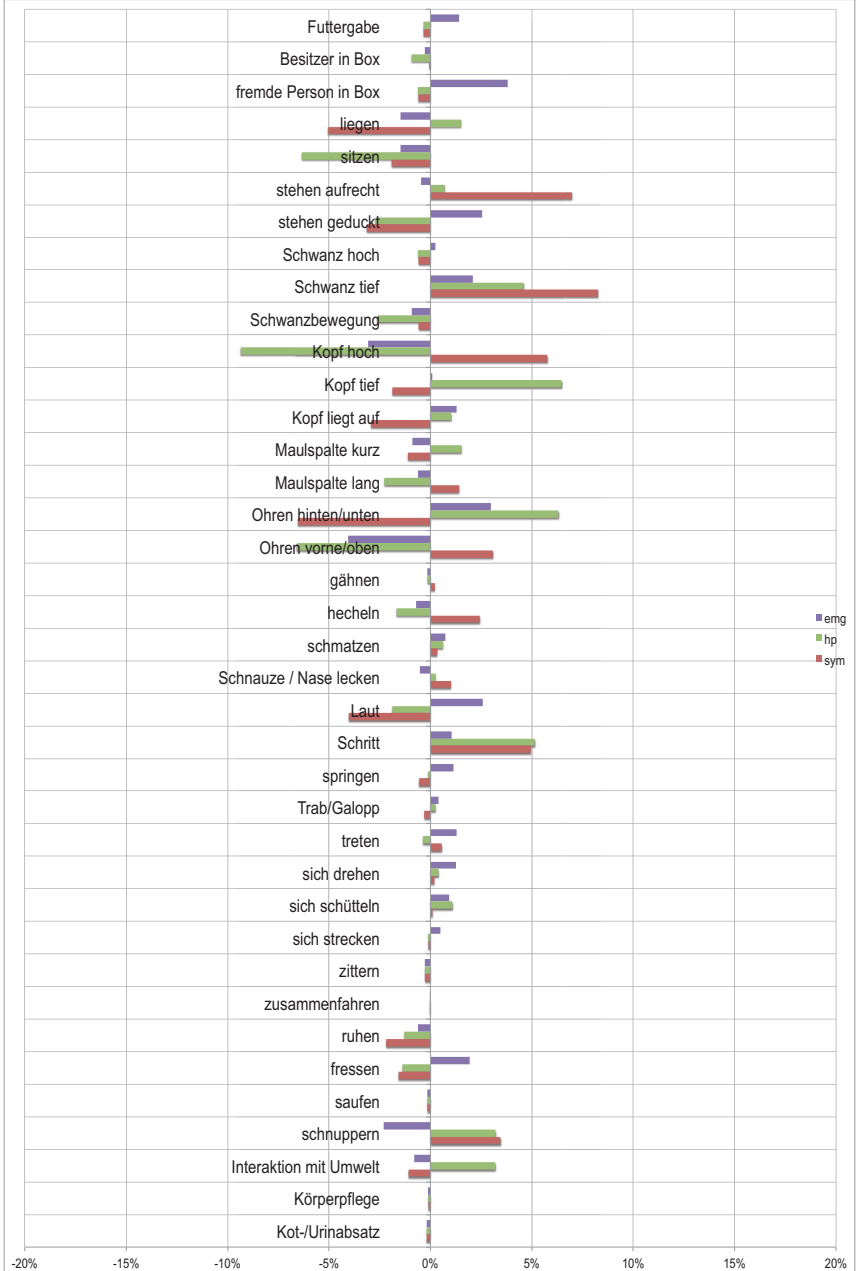
Kernphasenzeit zeigten sich die offensiven Ethogrammelemente Kopf hoch (-3,1%), Ohren vorne (-4,1%) und Schnuppern (-2,3%) zeitgleich mit RZ 72. In der *vegetativ-nervalen* Regulation fiel ein Zusammenhang von Ethogrammelementen des defensiven Displays (Schwanz tief +4,6%, Kopf tief +6,5%, Ohren hinten/unten +6,3%) mit RZ 72 auf. Seltener wurden die offensiven Ethogrammelemente Kopf hoch (-9,3%), Ohren vorne (-6,6%) zeitgleich mit RZ 72 gezeigt. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation wurde ein Zusammenhang zwischen RZ 72 und Ethogrammelementen des offensiven Displays (Stehen aufrecht +7,0%, Kopf hoch +5,8%, Ohren vorne +3,1%) gefunden. Aber auch Schwanz tief (+8,3%) aus dem defensiven Display und Hecheln (+2,4%) wurden häufiger zeitgleich mit RZ 72 gefunden als mit anderen Regulationszuständen. Elemente aus dem Funktionskreis des Ruheverhaltens (Liegen -5,0%, Kopf liegt auf -2,9%, Ohren hinten -6,5%, Ruhen -2,2%) traten ebenso wie Laut (-4,0%) seltener zeitgleich mit RZ 72 auf. (Abb. 156) Die Ergebnisse ließen sich statistisch sichern (Elektromyogramm und Hautpotential  $p < 0,001$ ; Sympathikusaktivität  $p < 0,05$ ).

## ERGEBNISSE



**Abb. 155:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 71 und der verbleibenden Kernphasenzeit

## ERGEBNISSE



**Abb. 156:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 72 und der verbleibenden Kernphasenzeit



### **RZ 56 - konzentrierte aktivierte Dysregulation**

Der RZ 56 befindet sich im Bereich der SA-Regulation. Er wurde in der motorischen bei 29 Hunden, in der vegetativ-nervalen bei 28 Hunden und in der vegetativ-emotionalen Regulation bei allen 30 untersuchten Hunden gefunden. In der motorischen Regulation konnte für den RZ 56 in 1187sec (2,70%), in der vegetativ-nervalen Regulation in 1287sec (2,92%) und in der vegetativ-emotionalen Regulation in 1442sec (3,23%) die größte Auftrittswahrscheinlichkeit ermittelt werden.

In der *motorischen* Regulation traten zeitgleich mit RZ 56 Ethogrammelemente des offensiven Displays (Stehen aufrecht +6,4%, Schwanz hoch +2,3%, Kopf hoch +2,4%, Ohren vorne/oben +5,1%) auf. Seltener hingegen fand ein gleichzeitiges Auftreten von RZ 56 und dem Ethogrammelement Sitzen (-8,3%) und Ethogrammelementen des defensiven Displays (Kopf tief -3,8%, Ohren hinten -3,9%) statt. In der *vegetativ-nervalen* Regulation wurde ein Zusammenhang zwischen Elementen des Ruheverhaltens (Liegen +6,9%, Kopf liegt auf +3,5%) mit RZ 56 gefunden (Abb. 157). Die Ergebnisse ließen sich in den drei Parametern statistisch sichern ( $p < 0,001$ ).

### **RZ 66 - aufgelöste schwach aktivierte Dysregulation**

Der RZ 66 befindet sich im Bereich der SA-Regulation. Er wurde in der motorischen Regulation bei 29 Hunden, in der vegetativ-nervalen und der vegetativ-emotionalen Regulation bei jeweils 28 Hunde gefunden. In der motorischen Regulation konnte für den RZ 66 in 1474sec (3,35%), in der vegetativ-nervalen Regulation in 715sec (1,62%) und in der vegetativ-emotionalen Regulation in 735sec (1,65%) die größte Auftrittswahrscheinlichkeit ermittelt werden. (Abb. 158)

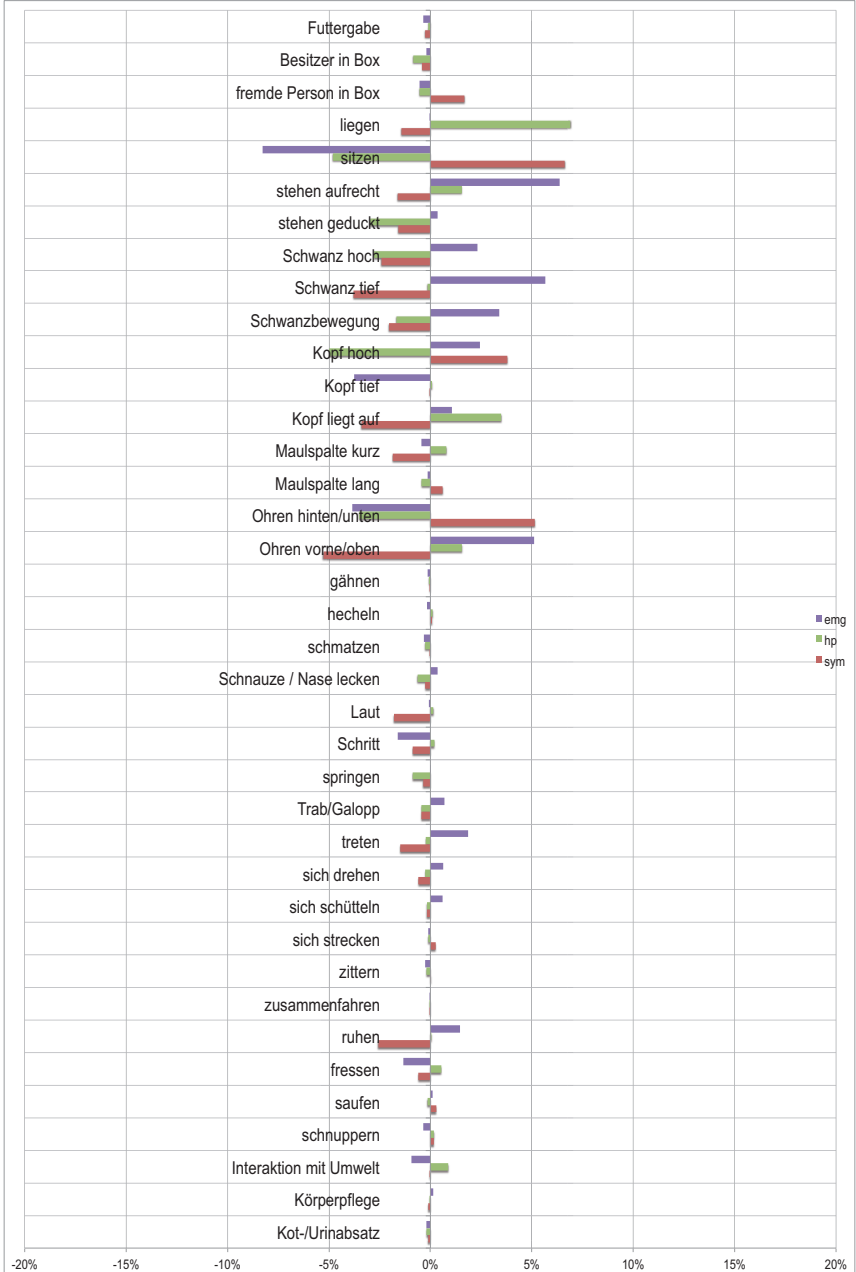
Ein Zusammenhang mit den aufgetretenen Ethogrammelementen wurde überprüft. Während des Auftretens des RZ 66 konnte für die *motorische* Regulation eine Zunahme von Ethogrammelementen des defensiven Displays und des Ruheverhaltens (Kopf tief +1,8%, Kopf liegt auf +1,9%) beobachtet werden. Auch Schritt (+1,2%) und Fressen (+1,1%) trat häufiger im Zusammenhang mit RZ 66 auf. Seltener konnten Aufmerksamkeitsreaktionen im Zusammenhang mit RZ 66 dargestellt werden (Stehen aufrecht -2,5%, Kopf hoch -5,6%, Ohren vorne/oben -2,4%) In der *vegetativ-nervalen* Regulation fiel ein Zusammenhang von RZ 66 mit Ethogrammelementen des Ruheverhaltens (Liegen +9,5%, Sitzen +3,4%, Kopf liegt auf +8,0%, Ohren hinten/unten +5,1%, Ruhen +5,0%) auf. Seltener als andere Regulationszustände konnte RZ 66 zeitgleich mit Stehen (aufrecht -4,0%, geduckt -5,8%) Kopf hoch (-7,4%), Ohren vorne/oben (-5,6%) und Schritt (-3,1%) gefunden werden. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation zeigte sich ein vergleichbares Bild. Auch hier wurden Ethogrammelemente des Ruheverhaltens und defensiven Displays (Liegen +6,0%, Kopf liegt auf +4,0%, Kopf tief +4,9%, Ruhen +2,5%) häufiger zeitgleich mit RZ 66 gefunden. Stehen

## ERGEBNISSE

---

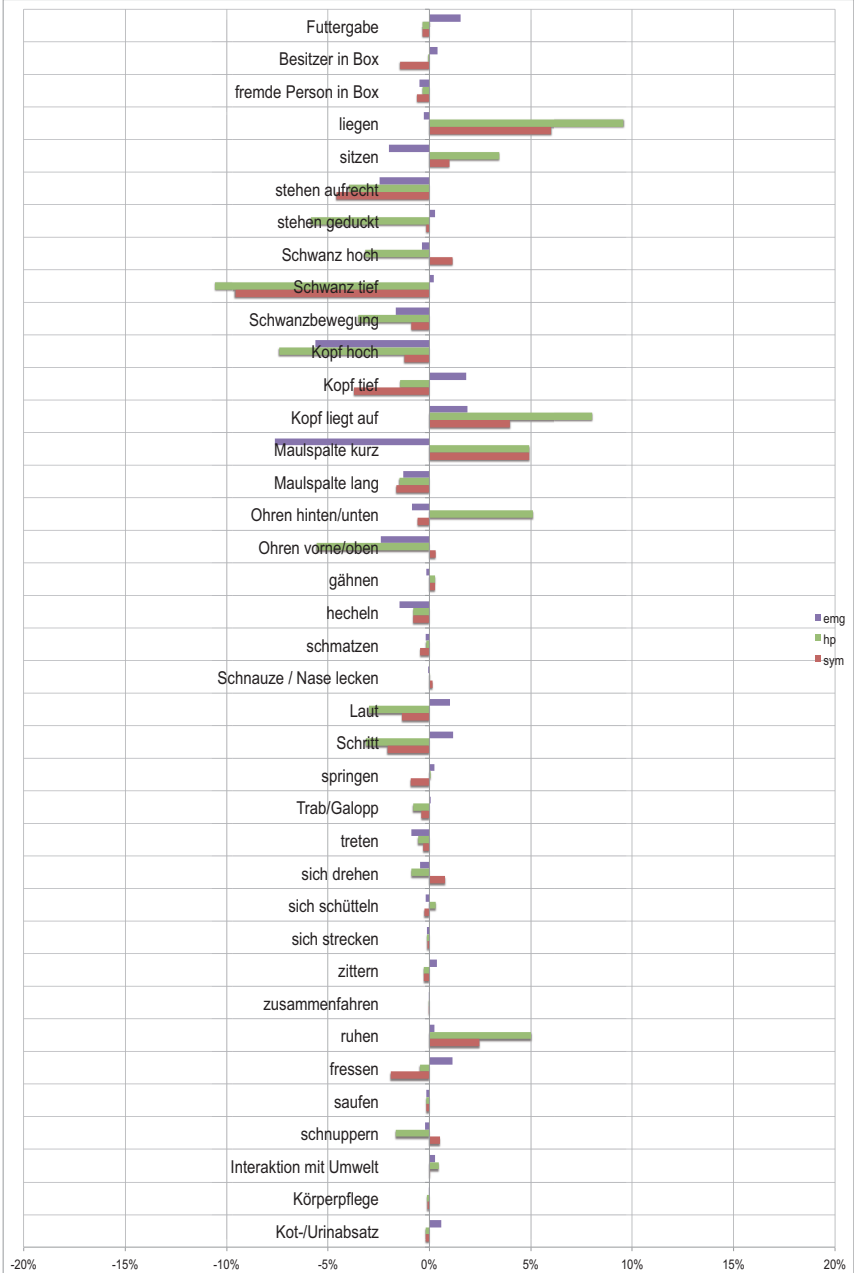
aufrecht (-4,6%), Schwanz tief (-9,6%), Kopf tief (-3,7%), Schritt (-2,1%) traten hingegen seltener im Zusammenhang mit RZ 66 als mit anderen Regulationszuständen auf. Die Ergebnisse ließen sich in den drei Parametern statistisch sichern ( $p < 0,001$ ).

## ERGEBNISSE



**Abb. 157:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 56 und der verbleibenden Kernphasenzeit

## ERGEBNISSE



**Abb. 158:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 66 und der verbleibenden Kernphasenzeit

#### 4.3.4.3 Verteilt aktivierte Regulation und Dysregulation - GVA und SVA

##### RZ 04 - verteilte normale Regulation

Der RZ 04 befindet sich im Bereich der GVA-Regulation. Er wurde in der motorischen bei allen 30 untersuchten Hunden, in der vegetativ-nervalen bei 27 Hunden und in der vegetativ-emotionalen Regulation bei 28 Hunden gefunden. In der motorischen Regulation konnte für den RZ 04 in 382sec (0,87%), in der vegetativ-nervalen Regulation in 345sec (0,77%) und in der vegetativ-emotionalen Regulation in 735sec (1,65%) die größte Auftrittswahrscheinlichkeit ermittelt werden.

Der RZ 04 wurde in der *motorischen* Regulation häufiger zeitgleich mit den Ethogrammelementen Sitzen (+5,6%) und Stehen geduckt (+8,0%) gefunden. Die Elemente des offensiven Displays Stehen aufrecht (-12,0%) und Ohren vorne (-7,9%) traten ebenso wie die des defensiven Displays Kopf tief (-3,7%), Schwanz tief (-5,6%) und Liegen (-2,8%) häufiger mit den verbleibenden Regulationszuständen auf. Bei Betrachtung des Zusammenhangs von Ethogrammelementen und dem RZ 04 in der *vegetativ-nervalen* Regulation fiel ein häufigeres zeitgleiches Auftreten von Elementen der Unsicherheit und des defensiven Displays auf (Liegen +5,2%, Sitzen +3,4%, Stehen geduckt +4,4%, Kopf tief +6,7%, Ohren hinten/unten +4,8%, Schnauze/Nase lecken +2,3%, Zittern +3,1%). Deutlich seltener konnte ein Zusammenhang zwischen RZ 04 und Elementen des offensiven Displays (Stehen aufrecht -15,6%, Kopf hoch -5,3%, Laut -2,1%) beobachtet werden. Auch Fressen (-3,4%) trat seltener zeitgleich mit RZ 04 auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation fand ein zeitgleiches Auftreten des RZ 04 mit Ethogrammelementen des Ruheverhaltens statt (Liegen +6,8%, Kopf liegt auf +7,2%, Ruhen +5,3%). Aber auch Ohren vorne/oben (+4,7%) fiel im Zusammenhang mit RZ 04 auf. Seltener traten Elemente der Unsicherheit (Stehen geduckt -3,5%, Schwanz tief -6,4%, Kopf tief -3,9%, Ohren hinten/unten -4,4%) zeitgleich mit RZ 04 auf. Auch Elemente des Explorationsverhaltens (Schritt -2,1%, schnuppern -4,6%) konnten seltener im Zusammenhang mit RZ 04 gefunden werden. (Abb. 159) Die Ergebnisse ließen sich statistisch sichern (Elektromyogramm und Hautpotential  $p < 0,001$ , Sympathikusaktivität  $p < 0,1$ ).

##### RZ 34 - stereotype konzentrierte Regulation

Der RZ 34 befindet sich im Bereich der GVA-Regulation. Er wurde in der motorischen bei 27 Hunden, in der vegetativ-nervalen bei 29 Hunden und in der vegetativ-emotionalen Regulation bei 30 Hunden gefunden. In der motorischen Regulation konnte für den RZ 34 in 3043sec (6,91%), in der vegetativ-nervalen Regulation in 2265sec (5,15%) und in der vegetativ-emotionalen Regulation in 3378sec (7,56%) die größte Auftrittswahrscheinlichkeit ermittelt werden.

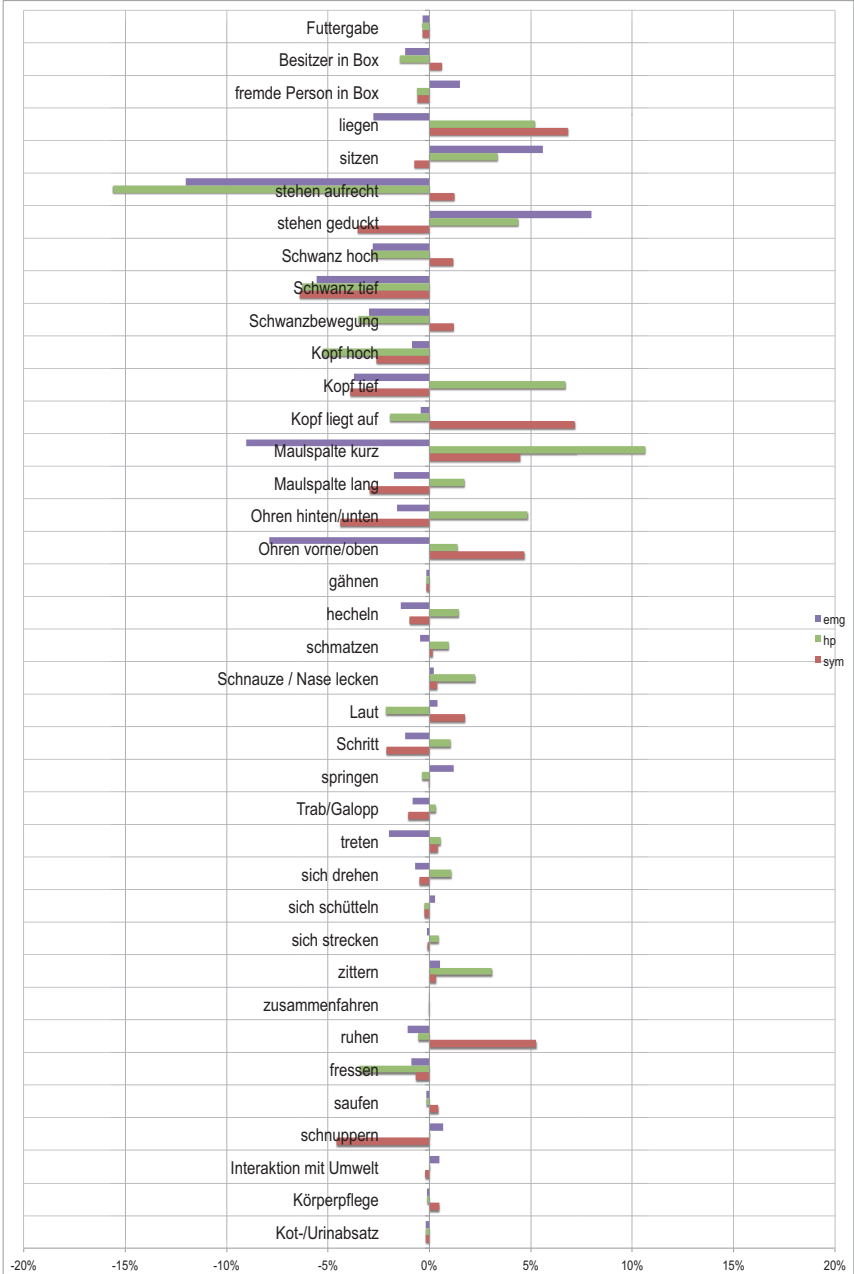
In der *motorischen* Regulation trat der RZ 34 häufiger zeitgleich mit den Ethogrammelementen Stehen aufrecht (+1,7%), Kopf tief (+2,7%), Schritt (+2,5%) und Schnuppern

## ERGEBNISSE

---

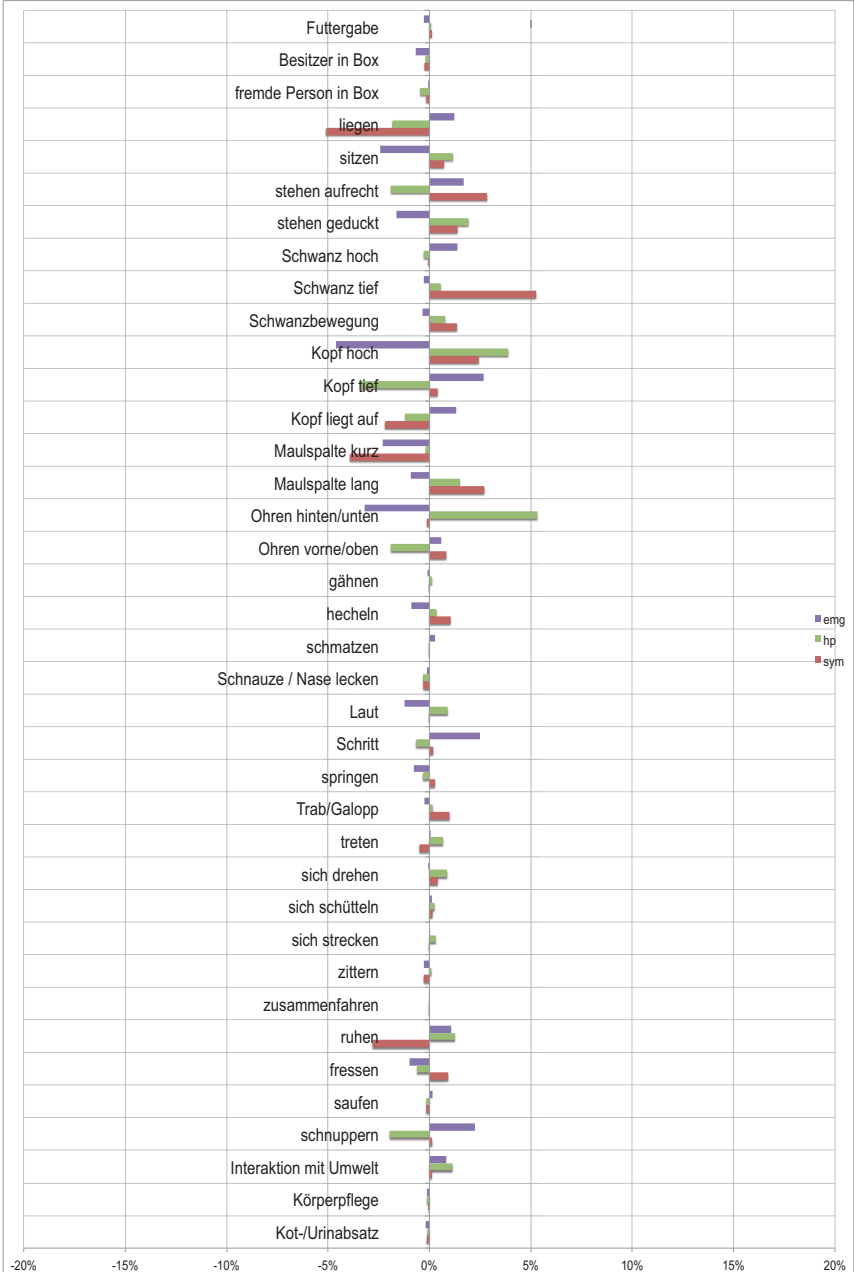
(+2,2%) auf, Elementen die dem Explorationsverhalten zuzuordnen sind. Seltener hingegen konnte ein Zusammenhang von RZ 34 mit Sitzen (-2,4%), Kopf hoch (-4,6%) und Ohren hinten/unten (-3,2%) festgestellt werden. In der *vegetativ-nervalen* Regulation trat Kopf hoch (+3,9%) und Ohren vorne/oben häufiger zeitgleich mit RZ 34 auf. Seltener konnte ein Zusammenhang von RZ 34 und Kopf tief (-3,4%) und Schnupfern (-2,0%) beobachtet werden. Bei Untersuchung der *vegetativ-emotionalen* Regulation trat RZ 34 häufiger zeitgleich mit Stehen aufrecht (+2,8%), Schwanz tief (+5,3%), Kopf hoch (+2,4%) oder Maulspalte lang (+2,7%) auf. Seltener als mit den verbleibenden Regulationszuständen trat RZ 34 zeitgleich mit Ethogrammelementen des Ruheverhaltens auf (Liegen -5,1%, Kopf liegt auf -2,2%, Maulspalte kurz -3,9%, Ruhen -2,8%). (Abb. 160) Die Ergebnisse ließen sich in den drei Parametern statistisch sichern ( $p < 0,001$ ).

## ERGEBNISSE



**Abb. 159:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 04 und der verbleibenden Kernphasenzeit

## ERGEBNISSE



**Abb. 160:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 34 und der verbleibenden Kernphasenzeit



### **RZ 44 - stereotype verteilte Dysregulation**

Der RZ 44 befindet sich im Bereich der SVA-Regulation. Er wurde in der motorischen und der vegetativ-emotionalen Regulation bei 30 Hunden, in der vegetativ-nervalen Regulation bei 29 Hunden gefunden. In der motorischen Regulation konnte für den RZ 44 in 8447sec (19,19%), in der vegetativ-nervalen Regulation in 7566sec (17,19%) und in der vegetativ-emotionalen Regulation in 6157sec (13,78%) die größte Auftrittswahrscheinlichkeit ermittelt werden.

In der *motorischen* Regulation trat RZ 44 häufiger mit Ethogrammelementen die einer Aufmerksamkeitsreaktion zuzuordnen sind auf (Stehen aufrecht +4,8%, Kopf hoch +2,2%, Ohren vorne/oben +6,6%). Aber auch Schwanz tief (+4,8%) trat häufiger im Zusammenhang mit RZ 44 auf. Seltener konnten Elemente des Ruheverhaltens (Liegen -4,9%, Kopf liegt auf -2,1%, Ohren hinten/unten -3,9%, Ruhen -2,1%) im Zusammenhang mit RZ 44 gefunden werden. In der *vegetativ-nervalen* Regulation trat RZ 44 hingegen häufiger mit Elementen des Ruheverhaltens auf (Liegen +2,3%, Kopf liegt auf +1,9%, Ruhen +1,0%). Elemente der Aufmerksamkeit oder des offensiven Verhaltens (Schwanz hoch -2,1%, Schwanzbewegung -3,0%, Kopf hoch -2,0%, Laut -2,2%) wurden seltener zeitgleich mit RZ 44 gefunden. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation zeigte sich der deutlichste Zusammenhang zwischen RZ 44 und Kopf tief (+2,0%) (Abb. 161). Die Ergebnisse ließen sich in den drei Parametern statistisch sichern ( $p < 0,001$ ).

### **RZ 74 - sprunghafte verteilte Dysregulation**

Der RZ 74 befindet sich im Bereich der SVA-Regulation. Er wurde in der motorischen bei 18 Hunden, in der vegetativ-nervalen und der vegetativ-emotionalen Regulation bei jeweils 22 Hunden gefunden. In der motorischen Regulation konnte für den RZ 74 in 812sec (1,84%), in der vegetativ-nervalen Regulation in 77sec (0,17%) und in der vegetativ-emotionalen Regulation in 59sec (0,13%) die größte Auftrittswahrscheinlichkeit ermittelt werden.

In der *motorischen* Regulation konnte ein Zusammenhang zwischen RZ 74 und den Ethogrammelementen des defensiven Displays (Sitzen +23,8%, Stehen geduckt +19,6%, Ohren hinten/unten +12,4%) gefunden werden. Aber auch Elemente die für eine Aufmerksamkeitsreaktion stehen (Kopf hoch +7,1%, Laut +16,8%, Springen +3,2%, Schnuppern +2,1%) traten zeitgleich mit RZ 74 auf. Es zeigte sich, dass RZ 74 sowohl mit Elementen des defensiven Displays (Liegen -16,8%, Schwanz tief -5,5%, Ruhen -4,6%) als auch mit Elementen der Aufmerksamkeit (Stehen aufrecht -27,2%, Ohren vorne/oben -22,6%) seltener zeitgleich auftrat. Es fiel außerdem auf, dass bei Futtergabe (+2,3%) und bei Besitzer in Box (+6,3%) häufiger der RZ 74 auftrat. In der *vegetativ-nervalen* Regulation zeigte sich ein Zusammenhang von RZ 74 mit Elementen des Ruheverhaltens (Liegen +8,6%, Kopf liegt auf +4,2%, Ruhen +2,8%) ebenso wie mit Elementen der Aufmerksamkeitsreaktion (Stehen auf-

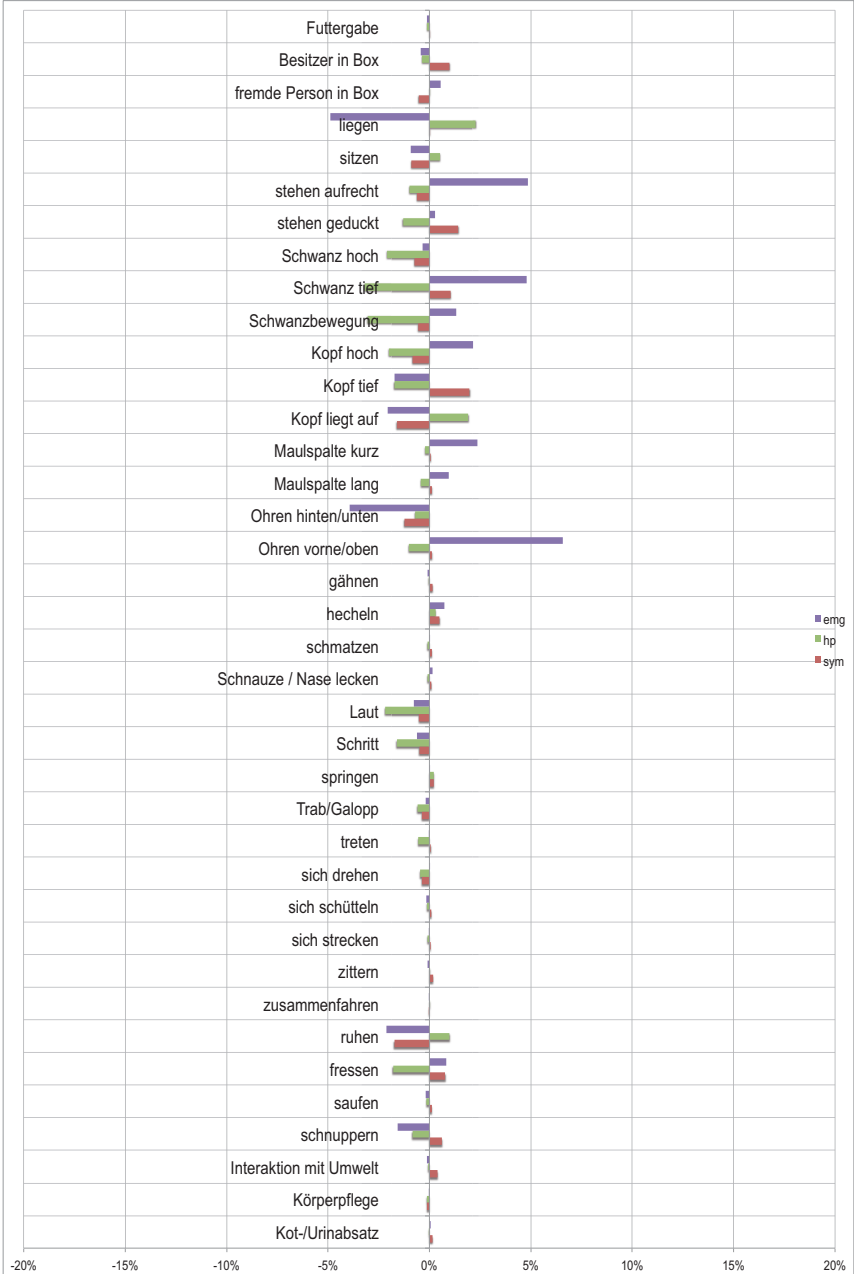
## ERGEBNISSE

recht +6,6%, Ohren vorne/oben +14,3%). Seltener als während der verbleibenden Kernphasenzeit wurden Ethogrammelemente des defensiven Displays (Sitzen -2,7%, Stehen geduckt -9,9%, Schwanz tief -4,9%, Kopf tief -8,0%, Ohren hinten/unten -17,0%) und Elemente des offensiven Displays und Explorationsverhaltens (Schwanz hoch -3,6%, Laut -5,7%, Schritt -3,6%, Schnuppern -2,8%) zeitgleich mit RZ 74 gezeigt. Bei Betrachtung der *vegetativ-emo-tionalen* Regulation fiel ein häufigeres zeitgleiches Auftreten von RZ 74 mit Elementen des offensiven Displays und Aufmerksamkeit (Stehen aufrecht +6,2%, Schwanzbewegung +2,4%, Kopf hoch +6,1%, Ohren vorne/oben +7,8%) aber auch mit dem Ethogrammelement Liegen (+8,7%) auf. Seltener trat RZ 74 zeitgleich mit Elementen des defensiven Displays auf (Sitzen -5,0%, Stehen geduckt -6,0%, Kopf tief -4,5%, Ohren hinten/unten -16,9%, Ruhen -3,2%). Aber auch Laut (-4,7%) und Schritt (-4,8%) als Elemente des offensiven Displays und Explorationsverhaltens wurden seltener im Zusammenhang mit RZ 74 gefunden (Abb. 162). Die Ergebnisse ließen sich statistisch sichern (Elektromyogramm und Hautpotential  $p < 0,001$ , Sympathikusaktivität  $p < 0,01$ ).

**Tab. 86:** Signifikanz der Beziehung zwischen der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen und Regulationszuständen (EMG, HP, SYM)

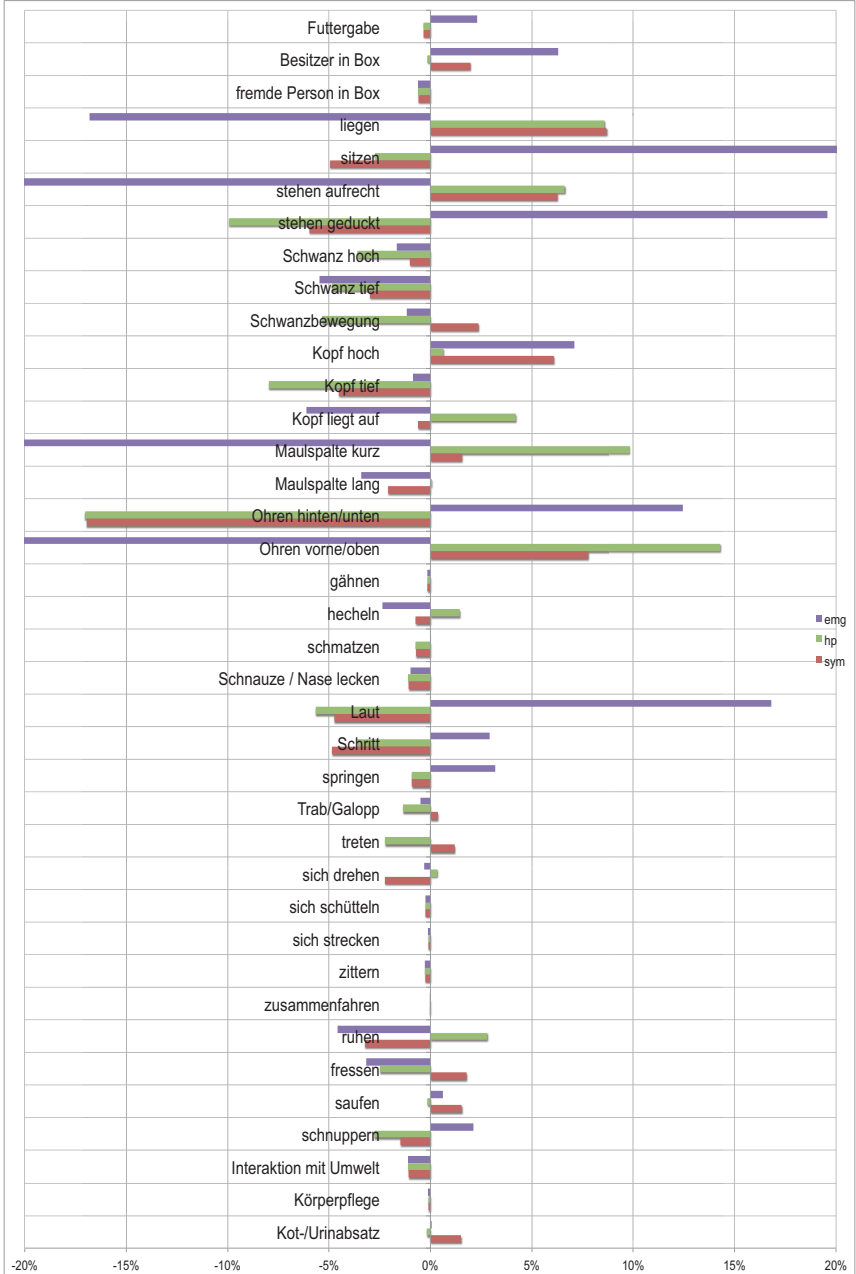
Signifikanz der Beziehung zwischen der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen und Regulationszuständen			
Regulationszustand	Elektromyogramm	Hautpotential	Sympathikusaktivität
<b>RZ 11</b>	s. (0,276>0,240; $p < 0,01$ )	s. (0,142>0,130; $p < 0,05$ )	s. (0,498>0,182; $p < 0,001$ )
<b>RZ 31</b>	s. (0,313>0,173; $p < 0,001$ )	s. (0,142>0,085; $p < 0,001$ )	s. (0,498>0,130; $p < 0,001$ )
<b>RZ 36</b>	s. (0,092>0,036; $p < 0,001$ )	s. (0,134>0,041; $p < 0,001$ )	s. (0,067>0,042; $p < 0,001$ )
<b>RZ 37</b>	s. (0,078>0,041; $p < 0,001$ )	s. (0,150>0,035; $p < 0,001$ )	s. (0,161>0,045; $p < 0,001$ )
<b>RZ 71</b>	s. (0,407>0,118; $p < 0,001$ )	s. (0,319>0,210; $p < 0,001$ )	s. (1,292>0,588; $p < 0,001$ )
<b>RZ 72</b>	s. (0,108>0,106; $p < 0,001$ )	s. (0,167>0,101; $p < 0,001$ )	s. (0,088>0,080; $p < 0,05$ )
<b>RZ 56</b>	s. (0,121>0,057; $p < 0,001$ )	s. (0,112>0,055; $p < 0,001$ )	s. (0,152>0,052; $p < 0,001$ )
<b>RZ 66</b>	s. (0,208>0,052; $p < 0,001$ )	s. (0,236>0,074; $p < 0,001$ )	s. (0,144>0,073; $p < 0,001$ )
<b>RZ 04</b>	s. (0,443>0,100; $p < 0,001$ )	s. (0,229>0,146; $p < 0,001$ )	s. (0,071>0,066; $p < 0,1$ )
<b>RZ 34</b>	s. (0,099>0,037; $p < 0,001$ )	s. (0,075>0,042; $p < 0,001$ )	s. (0,090>0,035; $p < 0,001$ )
<b>RZ 44</b>	s. (0,103>0,024; $p < 0,001$ )	s. (0,197>0,025; $p < 0,001$ )	s. (0,033>0,027; $p < 0,001$ )
<b>RZ 74</b>	s. (0,383>0,069; $p < 0,001$ )	s. (0,269>0,222; $p < 0,001$ )	s. (0,230>0,212; $p < 0,01$ )

## ERGEBNISSE



**Abb. 161:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 44 und der verbleibenden Kernphasenzeit

## ERGEBNISSE



**Abb. 162:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 74 und der verbleibenden Kernphasenzeit

### **4.3.5 Einzeltieranalyse**

Bei der Einzeltieranalyse wurden vier Hunde ausgewählt, um Ergebnisse am Beispiel einzelner Tiere darzustellen. Die Wahl fiel auf die zwei Hunde Felix und Mira, die während der Kernphase ruhiges passives Verhalten zeigten (Liegen, Ruhen) und auf die zwei Hunde Gesha und Zamb, die sich aktiv zeigten (Schritt, Springen, Trab/Galopp).

#### **4.3.5.1 Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen**

Bei der Häufigkeitsverteilung der gezeigten Ethogrammelemente in Tab. 87 ist zu erkennen, dass die ruhiges Verhalten zeigenden Hunde (Felix 7sec, Mira 0sec) weniger Lautäußerungsverhalten zeigten als die aktiven Hunde (Gesha 436sec, Zamb 789sec). Die Ohrstellung war bei den ruhigen Hunden (Felix 794sec, Mira 1128sec) häufiger hinten/unten als bei denjenigen, die kein Ruheverhalten zeigten (Gesha 659sec, Zamb 768sec). Aus dem Funktionskreis Komfortverhalten zeigten nur die Ruheverhalten zeigenden Hunde die Ethogrammelemente Sich-Strecken (Felix 4sec, Mira 17sec) und Sich-Schütteln (Felix 10sec, Mira 7sec). Das dem selben Funktionskreis zugehörige Ethogrammelement Hecheln wurde ausschließlich von den aktiven Hunden (Gesha 165sec, Zamb 108sec) gezeigt.

## ERGEBNISSE

**Tab. 87:** Absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen bei vier Einzeltieren (Kernphase)

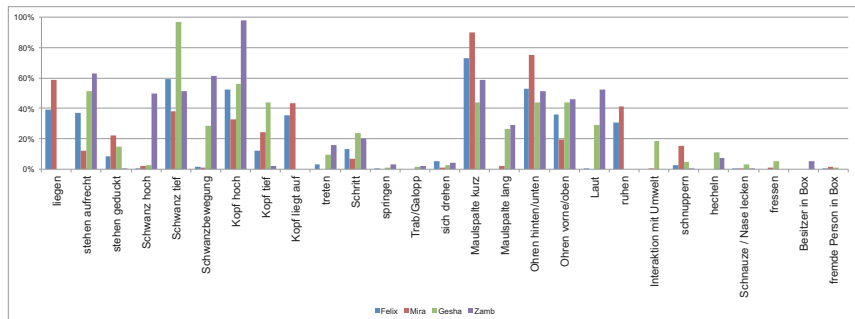
Ethogrammelemente und Umwelteinflüsse	Felix n=1501s		Mira n=1501s		Gesha n=1501s		Zamb n=1501s	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
<b>Körperhaltung / Bewegung</b>								
Liegen	591	39,4	885	59,0	0	0,0	0	0,0
Sitzen	14	0,9	14	0,9	20	1,3	0	0,0
Stehen aufrecht	557	37,1	180	12,0	767	51,1	945	63,0
Stehen geduckt	124	8,3	330	22,0	226	15,1	12	0,8
Schwanz hoch	10	0,7	28	1,9	40	2,7	745	49,6
Schwanz tief	886	59,0	572	38,1	1451	96,7	774	51,6
Schwanzbewegung	21	1,4	14	0,9	432	28,8	919	61,2
Kopf hoch	789	52,6	490	32,6	839	55,9	1470	97,9
Kopf tief	185	12,3	362	24,1	656	43,7	33	2,2
Kopf liegt auf	533	35,5	652	43,4	0	0,0	0	0,0
Kopf schräg	0	0,0	0	0,0	3	0,2	13	0,9
treten	47	3,1	0	0,0	145	9,7	238	15,9
Schritt	202	13,5	103	6,9	358	23,9	304	20,3
springen	10	0,7	0	0,0	19	1,3	48	3,2
Trab/Galopp	0	0,0	0	0,0	26	1,7	29	1,9
sich drehen	79	5,3	20	1,3	40	2,7	65	4,3
zusammenfahren	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Mimik</b>								
Maulspalte kurz	1098	73,2	1352	90,1	663	44,2	880	58,6
Maulspalte lang	0	0,0	33	2,2	399	26,6	434	28,9
Ohren hinten/unten	794	52,9	1128	75,1	659	43,9	768	51,2
Ohren vorne/oben	540	36,0	296	19,7	658	43,8	689	45,9
Ohren verschieden	0	0,0	30	2,0	0	0,0	0	0,0
<b>Lautäußerungsverhalten</b>								
Laut	7	0,5	0	0,0	436	29,0	789	52,6
<b>Ruheverhalten</b>								
ruhen	460	30,6	623	41,5	0	0,0	0	0,0
<b>Explorationsverhalten</b>								
Interaktion mit Umwelt	0	0,0	3	0,2	279	18,6	0	0,0
schnuppern	41	2,7	231	15,4	72	4,8	11	0,7
<b>Komfortverhalten</b>								
gähnen	0	0,0	5	0,3	0	0,0	0	0,0
hecheln	0	0,0	0	0,0	165	11,0	108	7,2
schmatzen	3	0,2	15	1,0	4	0,3	0	0,0
Schnauze / Nase lecken	12	0,8	10	0,7	48	3,2	5	0,3
sich schütteln	10	0,7	7	0,5	0	0,0	2	0,1
sich strecken	4	0,3	17	1,1	0	0,0	0	0,0
zittern	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Körperpflege	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Metabolisches Verhalten</b>								
fressen	0	0,0	14	0,9	82	5,5	0	0,0
saufen	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Kot-/Urinabsatz	0	0,0	13	0,9	0	0,0	0	0,0

## ERGEBNISSE

**Fortsetzung Tab. 87:** Absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen bei vier Einzeltieren (Kernphase)

Umwelt								
Futtermenge	1	0,1	3	0,2	2	0,1	3	0,2
Besitzer in Box	0	0,0	0	0,0	0	0,0	76	5,1
fremde Person in Box	10	0,7	24	1,6	15	1,0	0	0,0
Sonstige								
außer Sicht	0	0,0	0	0,0	10	0,7	1	0,1
Mimik nicht beurteilbar	422	28,1	381	25,4	461	30,7	1331	88,7

Die Abb. 163 zeigt die prozentuale Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen bezogen auf die Kernphasenzeit bei vier untersuchten Einzeltieren. Es wurde unterschieden, ob die Hunde überwiegend Ruheverhalten oder aktives Verhalten zeigten. Dabei fiel auf, dass die Ruheverhalten zeigenden Hunde überwiegend die Ohrstellung hinten (Felix 53%, Mira 75%) zeigten, während die aktiven Tiere zu annähernd gleichen Teilen die Ohrstellung hinten (Gesha 44%, Zamb 51%) und die Ohrstellung vorne (Gesha 44%, Zamb 46%) zeigten. Die aktiven Hunde zeigten im Gegensatz zu den ruhenden Tieren mehr Schwanzbewegung (Gesha 29%, Zamb 61%) und Lautäußerungsverhalten (Gesha 29%, Zamb 53%). Auch wurde von den aktiven Hunden mehr Explorationsverhalten (Interaktion mit der Umwelt) gezeigt. Nur die aktiven Hunde hechelten und die ruhenden Hunde zeigten andere Elemente des Komfortverhaltens (Sich-Schütteln, Sich-Strecken). Jeweils ein ruhender und ein aktiver Hund nahmen das angebotene Futter nicht an.



**Abb. 163:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen bei vier Einzeltieren (Kernphase)

### 4.3.5.2 Regulationsgüte und -aktivierung

In der folgenden Analyse wurde die Verteilung der gefundenen Regulationszustände auf sechs Bereiche des PSR (Periodensystem der Regulationszustände) bei vier Einzelhunden verglichen (Tab. 88-90 und Abb. 164-166). Es wurde untersucht, ob anhand eines überwiegend aktiven bzw. passiven Verhaltens eines Hundes eine typische Verteilung der Regulationszustände auf die sechs Regulationsbereiche zu beobachten sei.

Zamb zeigte eine überwiegende *motorisch* aktivierte Regulation unterschiedlicher Güte (GA 31%, SA 26%). Bei Gesha kam es zu einer wechselnden Aktivierung in der *motorischen*

## ERGEBNISSE

Regulation bei gleichbleibend schlechter Güte (SD 21%, SA 29%, SVA 24%). Mira wies eine überwiegende motorische SA-Regulation (37%) auf. Bei Felix überwogen der SA- (25%) und der SVA-Bereich (31%). (Tab. 88 und Abb. 164)

Zamb wies *vegetativ-nerval* eine überwiegende SD-Regulation (47%) auf. Auch Felix (29%) und Mira (29%) waren überwiegend SD-reguliert. Einzig Gesha zeigte eine überwiegende vegetativ-nervale GA-Regulation (32%). (Tab. 89 und Abb. 165)

Bei überwiegender *vegetativ-emotionaler* SD-Regulation bei allen Hunden, zeigten sich Unterschiede in den anderen Regulationsbereichen. So war Felix der Hund mit dem größten Anteil vegetativ-emotionaler Regulationsaktivierung (GA 20%) und wies damit im Vergleich zu den anderen Hunden die beste Regulationsgüte (GD 13%; GA 20%; GVA 12%) auf. (Tab. 90 und Abb. 166)

In der *motorischen* Regulation zeigten sich zwischen Felix (passiv) und Gesha (aktiv) hoch signifikante Unterschiede ( $0,067 > 0,059$ ;  $p < 0,01$ ). Bei allen anderen Vergleichen erwiesen sich die Unterschiede als höchst signifikant (Felix/Mira:  $0,148 > 0,071$ ;  $p < 0,001$ ; Felix/Zamb:  $0,111 > 0,071$ ;  $p < 0,001$ ; Mira/Gesha:  $0,081 > 0,071$ ;  $p < 0,001$ ; Mira/Zamb:  $0,112 > 0,071$ ;  $p < 0,001$ ; Gesha/Zamb:  $0,165 > 0,071$ ;  $p < 0,001$ ). Bei Betrachtung der *vegetativ-nervalen* Regulation zeigten sich zwischen allen Hunden höchst signifikante Unterschiede ( $1,000 > 0,071$ ;  $p < 0,001$ ). In der *vegetativ-emotionalen* Regulation unterschied sich Zamb (aktiv) von Felix und Mira (beide passiv) schwach signifikant ( $0,046 > 0,045$ ;  $p < 0,1$ ). Felix (passiv) unterschied sich von Mira (passiv) signifikant ( $0,056 > 0,050$ ;  $p < 0,05$ ). Höchst signifikante Unterschiede zeigten sich beim Vergleich von Gesha (aktiv) mit den drei anderen Hunden (Gesha/Felix:  $0,081 > 0,071$ ;  $p < 0,001$ ; Gesha/Mira:  $0,094 > 0,071$ ;  $p < 0,001$ ; Gesha/Zamb:  $0,099 > 0,071$ ;  $p < 0,001$ ).

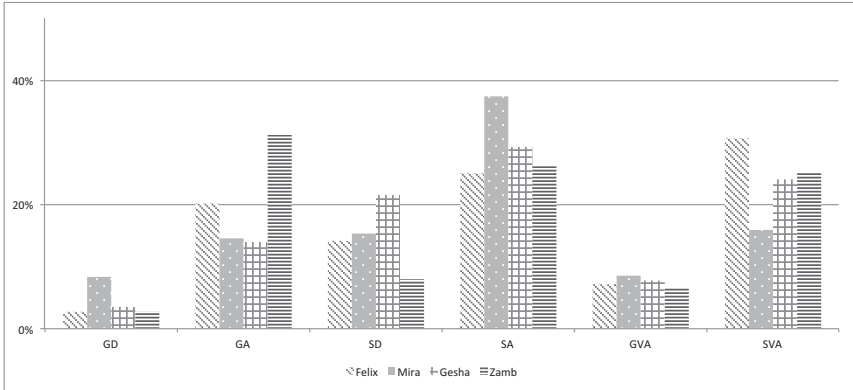
**Tab. 88:** Absolute und prozentuale Verteilung aller in der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände vier ausgewählter Einzelhunde. Dargestellt in den sechs Bereichen des PSR (EMG)

Elektromyogramm														
Einzelhunde	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
<b>Felix</b>	41	3	303	20	212	14	375	25	109	7	461	31	1501	100
<b>Mira</b>	125	8	217	14	231	15	562	37	127	8	239	16	1501	98*
<b>Gesha</b>	53	4	210	14	322	21	439	29	117	8	360	24	1501	100
<b>Zamb</b>	42	3	468	31	120	8	394	26	98	7	379	25	1501	100

\*mathematischer Rundungsfehler



## ERGEBNISSE

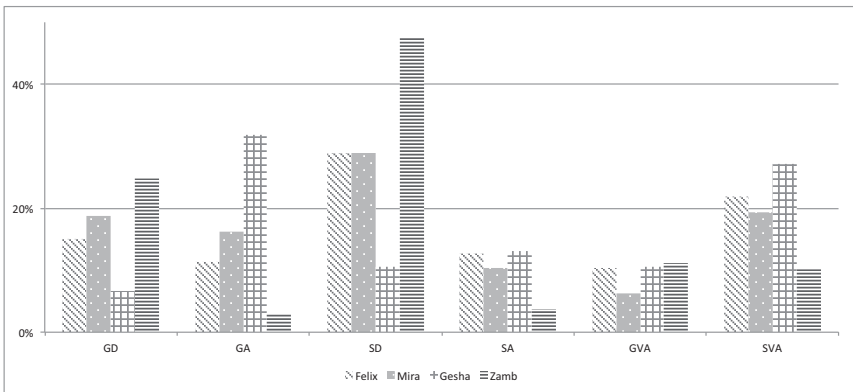


**Abb. 164:** Prozentuale Verteilung aller in der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände vier ausgewählter Einzelhunde. Dargestellt in den sechs Bereichen des PSR (EMG)

**Tab. 89:** Absolute und prozentuale Verteilung aller in der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände vier ausgewählter Einzelhunde. Dargestellt in den sechs Bereichen des PSR (HP)

Hautpotential														
Einzelhunde	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
<b>Felix</b>	227	15	169	11	433	29	190	13	155	10	327	22	1501	100
<b>Mira</b>	283	19	243	16	435	29	157	10	93	6	290	19	1501	100
<b>Gesha</b>	101	7	477	32	159	11	198	13	158	11	408	27	1501	101*
<b>Zamb</b>	372	25	43	3	711	47	57	4	166	11	152	10	1501	100

\*mathematischer Rundungsfehler

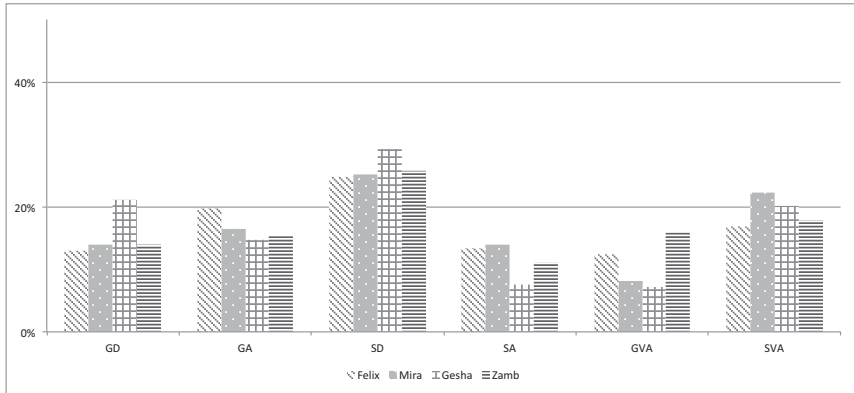


**Abb. 165:** Prozentuale Verteilung aller in der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände vier ausgewählter Einzelhunde. Dargestellt in den sechs Bereichen des PSR (HP)

## ERGEBNISSE

**Tab. 90:** Absolute und prozentuale Verteilung aller in der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände vier ausgewählter Einzelhunde. Dargestellt in den sechs Bereichen des PSR (SYM)

Sympathikusaktivität														
Einzelhunde	GD		GA		SD		SA		GVA		SVA		Summe	
	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%	s	%
<b>Felix</b>	194	13	298	20	371	25	201	13	185	12	252	17	1501	100
<b>Mira</b>	210	14	248	17	377	25	209	14	121	8	336	22	1501	100
<b>Gesha</b>	316	21	220	15	440	29	113	8	109	7	303	20	1501	100
<b>Zamb</b>	211	14	230	15	387	26	167	11	239	16	267	18	1501	100



**Abb. 166:** Prozentuale Verteilung aller in der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände vier ausgewählter Einzelhunde. Dargestellt in den sechs Bereichen des PSR (SYM)

### 4.3.5.3 Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen

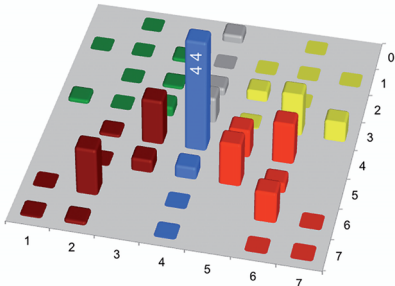
Es wurden die aufgetretenen Regulationszustände der passiven Hunde den Regulationszuständen der aktiven Hunde gegenübergestellt (Tab. 91-93).

Die aktiven Hunde Zamb und Gesha zeigten in der *motorischen* Regulation signifikant häufiger ( $0,054 > 0,050$ ;  $p > 0,001$ ) als die passiven Hunde die RZ 37 (GA) und RZ 45 (SA), sowie den RZ 44 (SVA) und den RZ 62 (SD). Bei den passiven Hunden Mira und Felix traten häufiger als bei den aktiven Hunden die RZ 42 (SD), RZ 46 und RZ 56 (SA) auf. (Tab. 91 und Abb. 167-170) Die aktiven Hunde Zamb und Gesha wiesen in der *vegetativ-nervalen* Regulation signifikant häufiger ( $0,068 > 0,050$ ;  $p < 0,001$ ) als die passiven Hunde die RZ 23 (GD) und RZ 42 (SD), RZ 24 (GVA), RZ 36 und RZ 37 (GA) auf. Bei den passiven Hunden Mira und Felix traten häufiger als bei den aktiven Hunden die RZ 33 (GD), RZ 43 (SD), RZ 44 (SVA) und RZ 45 (SA) auf. (Tab. 92 und Abb. 171-174) Die aktiven Hunde Zamb und Gesha zeigten in der *vegetativ-emotionalen* Regulation signifikant häufiger ( $0,047 > 0,042$ ;  $p < 0,01$ ) als die passiven Hunde die RZ 33 (GD), RZ 42 und RZ 52 (SD). Bei den ruhenden Hunden Mira und Felix traten häufiger als bei den aktiven Hunden die RZ 25, RZ 35 und RZ 36 (GA) auf. (Tab. 93 und Abb. 175-178) Die Ergebnisse ließen sich statistisch sichern.

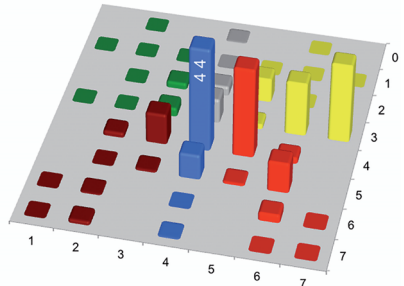
## ERGEBNISSE

**Tab. 91:** Alle während der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände (RZ) vier ausgewählter Einzelhunde (EMG)

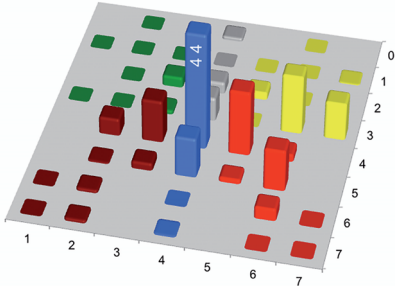
RZ	Elektromyogramm			
	Felix & Mira		Gesha & Zamb	
	sec	%	sec	%
02	0	0,0	0	0,0
04	19	1,3	24	1,6
06	0	0,0	0	0,0
11	1	0,1	0	0,0
12	3	0,2	0	0,0
13	2	0,1	10	0,7
14	0	0,0	0	0,0
15	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0
17	2	0,1	0	0,0
22	0	0,0	0	0,0
23	63	4,2	24	1,6
24	37	2,5	47	3,1
25	134	8,9	96	6,4
26	0	0,0	0	0,0
31	5	0,3	10	0,7
32	9	0,6	0	0,0
33	83	5,5	51	3,4
34	180	12,0	144	9,6
35	1	0,1	14	0,9
36	250	16,7	280	18,7
37	133	8,9	288	19,2
42	87	5,8	20	1,3
43	188	12,5	219	14,6
44	548	36,5	629	41,9
45	291	19,4	343	22,9
46	240	16,0	135	9,0
52	7	0,5	1	0,1
53	67	4,5	41	2,7
54	146	9,7	106	7,1
55	119	7,9	130	8,7
56	163	10,9	115	7,7
61	0	0,0	0	0,0
62	73	4,9	139	9,3
64	0	0,0	0	0,0
66	124	8,3	110	7,3
67	0	0,0	0	0,0
71	9	0,6	3	0,2
72	12	0,8	19	1,3
74	6	0,4	4	0,3
76	0	0,0	0	0,0
77	0	0,0	0	0,0



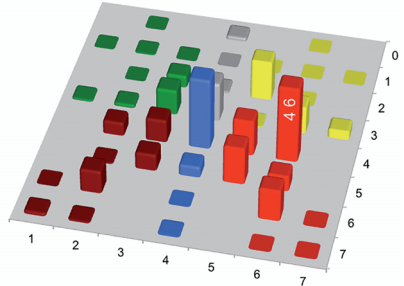
**Abb. 167:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei der Hündin Gesha (EMG)



**Abb. 168:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei dem Rüden Zamb (EMG)



**Abb. 169:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei dem Rüden Felix (EMG)

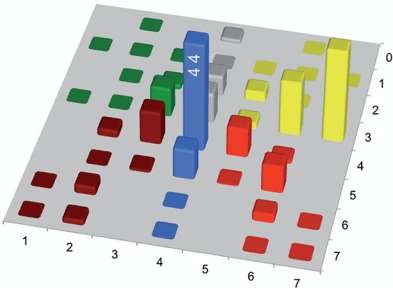


**Abb. 170:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei der Hündin Mira (EMG)

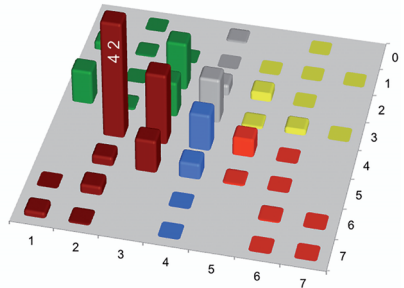
## ERGEBNISSE

**Tab. 92:** Alle während der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände (RZ) vier ausgewählter Einzelhunde (HP)

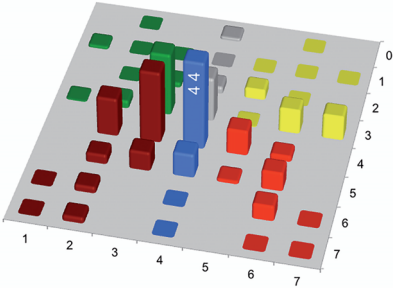
RZ	Hautpotential			
	Felix & Mira		Gesha & Zamb	
	sec	%	sec	%
02	0	0,0	0	0,0
04	10	0,7	15	1,0
06	0	0,0	0	0,0
11	12	0,8	23	1,5
12	0	0,0	3	0,2
13	9	0,6	3	0,2
14	0	0,0	0	0,0
15	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0
17	0	0,0	0	0,0
22	0	0,0	0	0,0
23	70	4,7	154	10,3
24	43	2,9	90	6,0
25	45	3,0	50	3,3
26	0	0,0	0	0,0
31	82	5,5	98	6,5
32	24	1,6	5	0,3
33	313	20,9	187	12,5
34	195	13,0	219	14,6
35	1	0,1	21	1,4
36	151	10,1	175	11,7
37	213	14,2	274	18,3
42	306	20,4	362	24,1
43	351	23,4	303	20,2
44	482	32,1	426	28,4
45	178	11,9	137	9,1
46	24	1,6	8	0,5
52	39	2,6	24	1,6
53	92	6,1	101	6,7
54	129	8,6	132	8,8
55	11	0,7	5	0,3
56	78	5,2	79	5,3
61	0	0,0	0	0,0
62	51	3,4	48	3,2
64	0	0,0	0	0,0
66	56	3,7	26	1,7
67	0	0,0	0	0,0
71	1	0,1	15	1,0
72	28	1,9	17	1,1
74	6	0,4	2	0,1
76	0	0,0	0	0,0
77	0	0,0	0	0,0



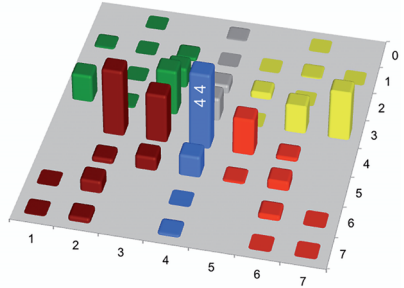
**Abb. 171:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei der Hündin Gesha (HP)



**Abb. 172:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei dem Rüden Zamb (HP)



**Abb. 173:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei dem Rüden Felix (HP)

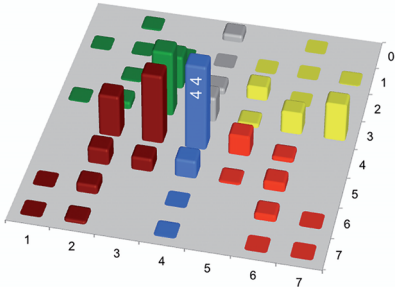


**Abb. 174:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei der Hündin Mira (HP)

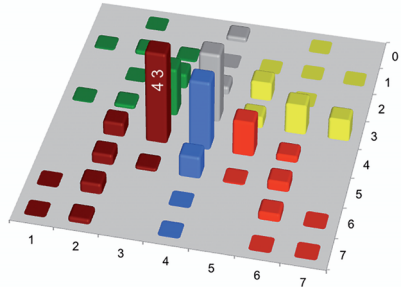
## ERGEBNISSE

**Tab. 93:** Alle während der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände (RZ) vier ausgewählter Einzelhunde (SYM)

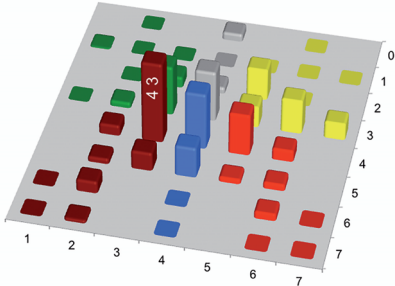
RZ	Sympathikusaktivität			
	Felix & Mira		Gesha & Zamb	
	sec	%	sec	%
02	0	0,0	3	0,2
04	24	1,6	33	2,2
06	0	0,0	0	0,0
11	7	0,5	4	0,3
12	2	0,1	11	0,7
13	4	0,3	4	0,3
14	0	0,0	0	0,0
15	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0
17	0	0,0	1	0,1
22	0	0,0	3	0,2
23	131	8,7	138	9,2
24	42	2,8	39	2,6
25	153	10,2	90	6,0
26	0	0,0	0	0,0
31	1	0,1	4	0,3
32	22	1,5	29	1,9
33	237	15,8	331	22,1
34	240	16,0	276	18,4
35	68	4,5	41	2,7
36	180	12,0	149	9,9
37	145	9,7	169	11,3
42	100	6,7	160	10,7
43	471	31,4	472	31,4
44	444	29,6	453	30,2
45	198	13,2	159	10,6
46	43	2,9	27	1,8
52	17	1,1	75	5,0
53	80	5,3	45	3,0
54	144	9,6	114	7,6
55	19	1,3	6	0,4
56	72	4,8	50	3,3
61	0	0,0	0	0,0
62	66	4,4	54	3,6
64	0	0,0	0	0,0
66	78	5,2	38	2,5
67	0	0,0	0	0,0
71	0	0,0	0	0,0
72	14	0,9	21	1,4
74	0	0,0	3	0,2
76	0	0,0	0	0,0
77	0	0,0	0	0,0



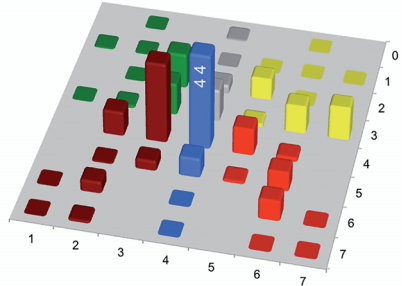
**Abb. 175:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei der Hündin Gesha (SYM)



**Abb. 176:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei dem Rüden Zamb (SYM)



**Abb. 177:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei dem Rüden Felix (SYM)



**Abb. 178:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei der Hündin Mira (SYM)



## 5 **DISKUSSION**

### 5.1 **Methodendiskussion**

Bei der Anwendung einiger der gewählten Methoden zeigten sich Probleme, die im Folgenden näher beschrieben werden sollen.

#### 5.1.1 **Beobachtungsbedingungen**

Die Bedingungen einer Feldstudie weisen naturgemäß einige Widrigkeiten auf, die jedoch in ihrer Mehrzahl aufgrund der Fragestellung vernachlässigt werden können. Die hier vorgestellten Untersuchungsergebnisse gehören eher zur Grundlagen- als zur angewandten Forschung. Einige der bemerkten Einflussfaktoren sollen hier beleuchtet werden.

##### 5.1.1.1 **Hunde**

Die in dieser Feldstudie untersuchten Hunde stammten aus unterschiedlichen Haltungsbedingungen mit individuellem Sozialisationshintergrund. Daher unterschied sich auch in einer Trennungssituation das Verhalten der Hunde. Tiere, die mit dem Aufenthalt in einem Zwinger und der Trennung von ihrem Sozialpartner Hund oder Mensch vertraut waren, sollten mit einer solchen Situation eher umgehen können als ein Hund aus reiner Wohnungshaltung. Für die Aufgabenstellung war diese Information jedoch nicht von entscheidender Relevanz. Denn um gezeigtes Verhalten mit elektrophysiologischen Daten zu vergleichen, war die Halteform nur von untergeordneter Wichtigkeit. Besteht der Wunsch nach einheitlicheren Ergebnissen, sollte in weiteren Studien eine größere Stichprobe einer einheitlicheren Hundegruppe gewählt werden.

##### 5.1.1.2 **Beobachtungsflächen**

Die Beobachtungsflächen lagen sowohl in Cottbus als auch in Berlin auf einem Hundetrainingsgelände. In unmittelbarer Nachbarschaft befanden sich mit weiteren Hunden belegte Hundezwinger. Die Untersuchungsflächen waren durch einen blickundurchlässigen Zaun getrennt. So nahmen die Hunde Aktivitäten des sich im Nebenauslauf befindenden Hundes wahr. Aufgrund dieser Situation kam es zu vielfältigen optischen, akustischen und olfaktorischen Einflüssen durch Hunde und Menschen. Auch Verkehrsgeräusche (S-Bahn, Flugverkehr, Autos) ließen sich in dieser Feldstudie nicht vermeiden. Diese Einflüsse wurden soweit möglich während der Untersuchung aufgezeichnet. Jedoch waren diese Einflüsse durch belebte und unbesetzte Umwelt so vielfältig und umfangreich, dass es zu großen Ungenauigkeiten bei der Registrierung kam. Daher wurde von einer Berücksichtigung dieser Zusatzinformationen bei der Datenanalyse abgesehen. Diese Studie bespricht den Zusammenhang zwischen Verhalten und Physiologie und nicht die Ursachen für Verhalten und Physiologie.

### 5.1.1.3 **Versuchsablauf**

Es war beabsichtigt, Verhalten und Physiologie von Hunden in einer Ruhesituation zu erfassen. Dies war unter den gegebenen Feldbedingungen nur begrenzt möglich. Von den 30 in die Datenanalyse eingehenden Hunden war 14 (46,7%) das Untersuchungsgelände und die Beobachtungsfläche nicht bekannt (Tab. 14-15). Diese Information wurde zu Beginn der Untersuchung erfragt. So zeigte nur ein Teil der Hunde (16 Hunde, 53,3%) während der dreistündigen Untersuchungszeit Ruheverhalten in Form des Ethogrammelements Liegen. Die Untersuchung fand während der Wintermonate November bis Februar statt, so dass die Hunde sich bei winterlichen Witterungsbedingungen (durchschnittliche Tagesmitteltemperatur aller Untersuchungstage lag bei 2,8°C, Kap. 4.2.2) im Außenbereich aufhielten. Für Tiere, die mit solchen Witterungsverhältnissen und einem längeren Aufenthalt im Freien nicht vertraut waren (13 Halter von 30 gaben an, dass ihre Hunde sich im Alltag nie im Zwinger oder frei auf dem heimischen Grundstück aufhielten), war das Zeigen von Ruheverhalten wohl nur eingeschränkt möglich. Die Fütterung nach 1,5 Stunden sollte einen zusätzlichen Reiz darstellen, und es war anzunehmen, dass die Tiere nach der Futteraufnahme aufgrund der physiologischen Verdauungshyperämie tendenziell vermehrt Ruheverhalten zeigten. Da die Fütterung für einen Teil der Hundegruppe zu einer ungewohnten Tageszeit stattfand (genaue Informationen zu dieser Frage wurden nicht erfasst) und Unruhe erzeugte, konnte diese Erwartung nur bedingt erfüllt werden (Kap. 4.3.1). 11 Hunde (36,7%) nahmen das angebotene Futter nicht an. Die Ursachen für diese Futterverweigerung konnten vielfältig sein, waren jedoch nicht Inhalt dieser Untersuchung. Die Trennung von der Bezugsperson stellte einen zusätzlichen Stressor dar. Der Hund als soziales Lebewesen bindet sich an seine Sozialpartner Mensch oder Tier (O’Heare, 2004). Bei einer Trennung vom Halter und Aufenthalt in einer fremden Umgebung kamen einige Hunde nicht zur Ruhe. 8 Hunde (26,6%) hielten sich zu über 75% der Kernphasenzeit in der Nähe der Tür auf, durch welche der Hundehalter den Zwinger nach Verbringen des Hundes verlassen hatte (Abb. 15-17). Um vielfältiges und länger dauerndes Ruheverhalten zu ermöglichen, sollten Hunde in weiteren Studien in einer vertrauten Umgebung und in Anwesenheit ihrer Sozialpartner untersucht werden. Diese Studie geht auf die Darstellung von Zusammenhängen zwischen Verhalten und den nach dem Prinzip der chronobiologischen Regulationsdiagnostik nach Hecht & Balzer (1999) ausgewerteten elektrophysiologischen Daten ein. Dabei lag die Ursache für das gezeigte Verhalten bzw. die Physiologie nicht im Fokus der Untersuchung.

### 5.1.2 **Datenerfassung**

#### 5.1.2.1 **Anamnese und Fragebogen**

Es kam zu einem Missverständnis bei der Frage nach den Haltungsbedingungen. Kein Hundehalter wählte „Andere“, da versäumt wurde, diesen Punkt als Spaziergänge oder Zeit für

Training näher zu definieren. Im Punkt der Wesenseinschätzung widersprachen die Antworten der Hundehalter zum Teil den Einschätzungen des Untersuchers (Kap. 4.2.1.2-4.2.1.3). Die Wesenseinschätzung durch den Untersucher sollte unmittelbar nach der Allgemeinuntersuchung und dem Anlegen der Geräte erfolgen. Der Hund befand sich während des Anlegens der Geräte in einer Belastungssituation aufgrund körperlicher Einschränkung. Somit war eine Wesensbeurteilung nur bedingt möglich und stellte eine Momentaufnahme dar. Die dreistündige Beobachtung der Hunde und die Auswertung der Daten brachte ein detailliertes Verhaltensbild der Tiere.

### **5.1.2.2 Aufzeichnung des Verhaltens**

Die Kamera befand sich auf einem Stativ. So waren ausschließlich Aufnahmen aus einer Perspektive möglich. Trotz Schwenk- und Zoomfunktion kam es zu Situationen, in welchen der Hund außer Sicht oder seine Mimik nicht beurteilbar war. Am Nachmittag wurden die Hunde im unbeleuchteten Auslauf beobachtet. Dies traf auf 15 Hunde (50%) zu. Die einsetzende Dämmerung führte dazu, dass 290min (38,7% der ausgewerteten Kernphasenzeit) unter eingeschränkten Beobachtungsmöglichkeiten stattfanden (Tab. 18). Die Hunde befanden sich hinter einem Gitterzaun, waren teilweise vom Untersucher abgewandt und aufgrund der Jahreszeit trat im Verlauf der Nachmittagsbeobachtungen Dunkelheit ein. Um die feinen Mimikelemente in die Analyse einfließen zu lassen, sollte in weiteren Studien der Versuchsaufbau entsprechend optimiert werden.

### **5.1.2.3 Aufzeichnung der physiologischen Messwerte**

Die Messgeräte sollten über einen Zeitraum von drei Stunden verlässliche Daten aufzeichnen. Damit dies möglich war, mussten die Geräte stabil am Hundekörper befestigt werden. So sollte vermieden werden, dass eine weitere Manipulation durch den Untersucher aufgrund sich lösender Apparate nötig war. Inwiefern die Hunde die Geräte als störend empfanden und ihr Verhalten dadurch beeinflusst wurde ist nicht nachgewiesen, erscheint jedoch wahrscheinlich. Weitere Untersuchungen haben daher die Messtechnik unter dem Gesichtspunkt der Befestigung am Tier überdacht und weiterentwickelt (Kap. 2.6.5).

### **Polar®**

Das Polarsystem, bestehend aus Pulsmesser und flexiblem Polar® Wearlink Brustgurt, erwies sich als geeignet zur Erfassung der Herzfrequenz beim Schäferhund. Sobald ein ausreichender Kontakt zur Hundehaut hergestellt war, erfasste das Messsystem auswertbare Daten. Hier lag zunächst die Schwierigkeit, da ein ausschließlicher Gebrauch von Elektrodengel diesen Kontakt nicht herstellte. Erst bei gut durchfeuchtetem Fell war eine kontinuierliche Messung möglich. Bei fünf sehr bewegungsaktiven Tieren kam es im Verlauf der Untersuchung zu einem Verrutschen des Gurtes und damit zu Datenausfällen. Für eine

Langzeitaufzeichnung der Daten am Hund ist das System aktuell nur eingeschränkt geeignet.

### **SMARD-Watch®**

Mit Hilfe des Messsystems SMARD-Watch® wurden in der vorliegenden Studie Messwerte zu Elektromyogramm und Hautpotential erfasst. Sowohl Sensor als auch Rekorder wurden am Tier befestigt. Um die Geräte vor den winterlichen Witterungseinflüssen zu schützen und um sie zuverlässig am Tier zu befestigen, wurde eine stabile Kombination aus Verbandsmaterial, Gurten, Klebeband und Mülltüte genutzt. Geräte und Befestigungsvorrichtung stellten aufgrund von Größe, Gewicht und Umfang eine Beeinträchtigung dar. Inwieweit diese von den Hunden als störend empfunden wurde, wurde nicht erfasst. Trotz der Befestigung kam es bei einigen Tieren zum Verrutschen oder auch Herausfallen des Sensors und in einem Fall des Rekorders. Von den 44 Hunden, die mittels Videoaufzeichnung beobachtet wurden, waren die erhobenen Messdaten von 14 Hunden (31,8%) aufgrund von Messstörungen nicht auswertbar. Es ist geraten, die Befestigungstechnik zu optimieren, um die hohe Ausfallquote zu verringern.

#### **5.1.2.4 Aufzeichnung der Wetterdaten**

Aufgrund der Jahreszeit kam es zu winterlichen Wetterverhältnissen mit Schnee, Regen, Frost und starkem Wind. Die Wetterdaten wurden aufgezeichnet (Anh. 5-7), fanden jedoch keine Beachtung in der Auswertung, da sie für die Fragestellung der vorliegenden Arbeit von untergeordnetem Interesse waren. Unstrittig ist jedoch, dass das Wetter sowohl das Verhalten, als auch auf die physiologischen Messwerte beeinflusste. Um diesen Zusammenhang darzustellen, bedürfte es weiterer Analysen der Ergebnisse unter Einbeziehung der Wetterdaten.

#### **5.1.3 Datenanalyse**

Gegen Ende der insgesamt dreistündigen Messzeit kam es gehäuft zu Geräteausfällen und vereinzelt waren zu Beginn der Messzeit Verzögerungen beim Anlegen der Geräte zu verzeichnen. Um mit einheitlichen Daten zu arbeiten, wurde sich in dieser Studie auf die in Kap. 3.3.1.2 definierte 25-minütige Kernzeit beschränkt. Eine Analyse der drei Untersuchungsstunden fand statt, ist jedoch nicht Inhalt dieser Arbeit.

##### **5.1.3.1 Verhalten**

Bei der Auswertung der Videoaufzeichnungen fiel auf, dass aufgrund der Kameraperspektive und ungünstiger Lichtverhältnisse am Nachmittag und Abend einige Mimikelemente (z.B. Blinzeln) nicht zuverlässig auswertbar waren. Bei Dunkelheit konnte die Mimik von Hunden nicht erfasst werden, wenn sie sich im hinteren Bereich der Beobachtungsfläche aufhielten.

## DISKUSSION

---

Dies war auch eine Ursache für die Vernachlässigung einiger Mimikelemente (Nase kraus, Nase glatt, Blinzeln), die nicht in die Analyse eingingen (Anh. 10). Eine bildgenaue Auswertung der dreistündigen Videoaufzeichnung stellte sich im Laufe der Arbeit als undurchführbar heraus. Dazu wäre es erforderlich, pro Hund 259.200 Einzelbilder hinsichtlich der Ethogrammelemente zu analysieren. Daher lag der Fokus einer detailgetreuen Videoanalyse mit 24 Bildern pro Sekunde auf der mittleren Stunde; die Videos der ersten und dritten Stunde wurden nach der Time-Sampling-Methode ausgewertet. Innerhalb der mittleren Stunde lag ein weiterer Analyseschwerpunkt auf der 25-minütigen Kernphase, welche die Fütterungsphase (5min) mit Vor- und Nachphase (je 10min) beinhaltet. Das erbrachte eine Reduktion der auszuwertenden Einzelbilder auf 36.000 pro Hund. Wenn man für die Zuordnung eines Bildes zu den Ethogrammelementen fünf Sekunden veranschlagt, erforderte dieser Teil der Auswertung immer noch 180.000sec bzw. 50 Stunden pro Hund.

### **Interact®**

Das Programm Interact® der Firma Mangold International GmbH bietet die Möglichkeit, aufgezeichnetes Verhalten mit 24 Bildern pro Sekunde auszuwerten. Es wurden zunächst 120 Ethogrammelemente in die Analyse einbezogen. Im Verlauf der Auswertung zeigte sich, dass einige Ethogrammelemente aufgrund der Kameraposition und eintretender Dämmerung nur unzuverlässig aufgezeichnet werden konnten. Dennoch wurden auch diese Elemente (z.B. Blinzeln, Nase kraus, Nase glatt), sofern sie erkennbar waren, zunächst bildgenau ausgewertet. Schließlich fanden 90 Elemente - zu 50 Verhaltenskomplexen zusammengefasst (Anh. 9) - in der Ergebnisauswertung Berücksichtigung. In Anbetracht des hohen Zeitaufwandes für die bildgenaue Videoauswertung wird empfohlen, weiteren Untersuchungen ein genau auf die Fragestellung ausgerichtetes reduziertes Ethogramm zugrunde zu legen.

### **Microsoft Excel®**

Im Anschluss an die bildgenaue Auswertung des Filmmaterials mittels Interact®, wurden die Daten zur weiteren Analyse in das Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel® exportiert. Dabei erwiesen sich die großen Datenmengen aufgrund der bildgenauen Auswertung als problematisch. Um eine Vergleichbarkeit zu den im Sekundentakt erfassten Daten der psycho-physiologischen Parameter herzustellen, wurden die 24 pro Sekunde erfassten Bilder der Videoanalyse zu einem Bild pro Sekunde zusammengefasst. Dabei berücksichtigte Interact® nur diejenigen Ethogrammelemente, die mindestens sechs Bilder andauerten. Dieser Schritt im Programm Interact® wurde erst während der Analyse bemerkt und hätte eine manuelle künstliche Verlängerung der Auftrittsdauer für Ethogrammelemente, die eine Dauer von ein bis fünf Bildern hatten, erfordert. Die weniger als sechs Bilder andauernden Ethogrammelemente (z.B. Licking intention, Blinzeln) wurden dadurch vernachlässigt und eine nachträgliche Bearbeitung der Listen hätte den vertretbaren Zeitaufwand deutlich über-

schritten. Bei zukünftigen Arbeiten, die sich mit weniger als sechs Bildern je Sekunde andauernden Ethogrammelementen befassen, sollte dieser Übertragungsmodus im Programm Interact<sup>®</sup> korrigiert werden. Es wäre dazu geraten, kürzere Zeitabschnitte zu analysieren und eine bildgenaue Übertragung nach Microsoft Excel<sup>®</sup> durchzuführen. Dies war bei der hier vorliegenden Arbeit mit einstündiger bildgenauer Auswertung (86.400 Bilder) aufgrund der zum Zeitpunkt der Datenanalyse begrenzten Kapazität von Microsoft Excel<sup>®</sup> nicht möglich (Microsoft Excel<sup>®</sup> 2003 verfügte über 65.536 Zeilen). Ein Tabellenblatt der aktuellen Software Microsoft Excel<sup>®</sup> 2013 umfasst 1.048.576 Zeilen. Es könnten also heute auch ein- (86.400 Bilder) oder dreistündige (259.200 Bilder) bildgenaue Analysen in einem Tabellenblatt vorgenommen werden.

### **5.1.3.2 Physiologie**

Die Originaldaten wurden mittels biorhythmometrischer Zeitreihenanalyse aufbereitet, analysiert und dem zeitgleich erfassten Verhalten gegenüber gestellt. In vorausgegangenen Studien erwies sich die Betrachtung der Originaldaten ohne diese Aufbereitung als ungeeignete Methode (Heidig, 2007).

#### **Motorische Regulation - Elektromyogramm (EMG)**

Ausgehend von dem Muskelaktionspotential kommt es zu einer Übertragung elektrischer Potentiale auf die Hautoberfläche. So ist der Schluss aus dem an der Hautoberfläche gemessenen Potential in Form des Elektromyogramms auf die Muskelaktivität möglich. Diese Methode hat sich in der Medizin bewährt und ist weit verbreitet.

#### **Vegetativ-nervale Regulation - Hautpotential (HP)**

Die Messung des Hautpotentials zur Erfassung der elektrodermalen Aktivität ist bisher wenig erprobt. Das Hautpotential wurde als weiterer Parameter der elektrodermalen Aktivität in die Untersuchungen aufgenommen. Um Rückschlüsse vom Hautpotential auf die Kognition der Probanden zu ziehen wurde sich auf Untersuchungen von Bures, Petran und Zacher (1962) und Boucsein (1988) berufen. Inwieweit die Zellpotentialänderung der Haut bzw. deren Aktionspotential mit kognitiven Prozessen im Zusammenhang steht, ist demnach als Hypothese anzusehen und sollte durch weitere Untersuchungen geprüft werden.

#### **Vegetativ-emotionale Regulation - Sympathikusaktivität ermittelt aus der Herzratenvariabilität (HRV)**

Rudimentäre Schweißdrüsen sind zwar über die gesamte Körperoberfläche des Hundes verteilt, jedoch nicht in der Lage, eine nennenswerte Menge Schweiß zu produzieren. Einzig an den Pfotenballen ist eine sicht- und erfassbare Schweißabsonderung vorhanden (Nickel et al., 1996a). Eine Befestigung der Sensoren an den Pfotenballen war aus Gründen der Beschaffenheit der Sensoren nicht möglich. Die Nutzung der in der Humanmedizin und -psy-

chologie bewährten Hautwiderstandmessung zur Erfassung elektrodermalen Aktivität war demnach ausgeschlossen. In vorausgegangenen Untersuchungen zur chronobiologischen Regulationsdiagnostik (Fritz, 2005) fand die Hautwiderstandsmessung Anwendung. In der vorliegenden Studie wurde die vegetativ-emotionale Regulation aus der Herzratenvariabilität (Kap. 2.6.4.3) abgeleitet (Balzer, 2007b). Die Herzfrequenz unterliegt einer überwiegenden sympathischen Steuerung, wird jedoch zum Teil auch parasympathisch und hormonell reguliert (Furukawa et al., 1997). Da der Sympathikus einen wesentlichen regulierenden Anteil an der Herzrhythmicität hat, kann die Herzfrequenzvariabilität, wie in dieser Studie geschehen, als Parameter zur Erfassung der Sympathikusaktivität genutzt werden (Baeovsky & Berseneva, 2011). Schon Cannon (1928, 1914) stellte fest, dass sich kognitiv angeregtes emotionales Erleben in emotionale Reaktionen umsetzt. Diese Reaktionen werden vom Hippocampus über den Hypothalamus über das vegetativ-hormonell-immunologische System in die Peripherie geleitet. Dort können sie durch Messungen objektiv sichtbar gemacht werden. Diese Zusammenhänge stellten eine der Grundlagen der vorliegenden Untersuchung dar. In welchem Maße emotionales Erleben die Sympathikusaktivität beeinflusst und inwieweit emotionales Erleben sympathisch reguliert ist, sollte in weiterführenden Studien geprüft werden. Auch gilt es weiter zu untersuchen, in welchem Maße die Herzfrequenz die Sympathikusaktivität abbildet.

### 5.1.3.3 Biorhythmometrische Zeitreihenanalyse

Bei der hier vorliegenden Arbeit wurden die Originaldaten mit der biorhythmometrischen Zeitreihenanalyse aufbereitet. Dazu wurden die Daten manuell in verschiedene voneinander unabhängige Softwaretools eingegeben. Diese Methode wurde erstmals von Balzer et al. (1988) beschrieben und auch in zahlreichen weiteren Arbeiten (Ferstl, 2005; Fritz, 2005; Lindner, 2011) angewendet. Mittlerweile wurde eine Software entwickelt, welche große Teile der Datenaufbereitung durchführt und somit nicht nur die Bearbeitungsdauer sondern auch das Risiko von Eingabefehlern deutlich minimiert. Auch diese Methode wurde mittlerweile in Studien angewandt (Stucke, 2012; West, 2012).

Die Trendeliminierung erfolgte mit einem *9er-gleitenden Durchschnitt*. Dies stellte den kleinstmöglichen Wert zur Mittelung dar. So gingen weniger Daten verloren, als dies bei einem größeren Wert der Fall gewesen wäre. Zur *Verifizierung der Periodenvariabilität und Dynamikanalyse* wurde mit einem Zeitfenster von 20 Daten, die in der vorliegenden Untersuchung 20sec entsprachen, gearbeitet. Aus diesen 20 Daten wurde der Mittelwert gebildet und auf einem Datenpunkt abgetragen. Um mit der geringsten mathematischen Fehlerwahrscheinlichkeit zu arbeiten, wurde dieser Mittelwert auf die zehnte Position gesetzt und repräsentierte damit die zehn vorausgehenden und die zehn folgenden Datenwerte. Das hatte zur Folge, dass zwei aufeinanderfolgende Datenfenster jeweils 18 identische Datenwerte umfassten. Erst nachdem das Datenfenster 20 Positionen weitergerückt war, beschrieb der

Mittelwert keine Daten des vorangegangenen Abschnitts mehr. In vorausgegangen Studien war die Kenntnis dieser Tatsache von Belang bei der Wahl der Untersuchungsdauer bzw. der Positionierung der Stressoren (Lindner, 2011). Das Randwertproblem, bei dem für die ersten und letzten vier Messwerte kein Mittelwert berechnet werden kann, stellte sich bei der vorliegenden Studie nicht als relevant dar.

Die Fütterung fand als konkreter Reiz statt. Da dieser Reiz (Abstellen des Futters) durchschnittlich 7,8sec pro Hund dauerte, traf die Problematik des gleitenden Zeitfensters hier zu. Da sich jedoch nicht unmittelbar ein weiterer definierter Stressor anschloss, war keine Überlappung der Stressorwirkungen zu erwarten. Jedoch gilt es zu beachten, dass auch die vorliegenden Ergebnisse aus gleitenden Durchschnittswerten berechnet wurden und daher bei einem Wechsel zwischen den Verhaltensmustern oder Bewegungsformen zunächst eine Überlappung der Werte stattfand. Um diese Unschärfe zu eliminieren, müssten die letzten sowie die ersten zehn Datenwerte gestrichen werden.

### **5.1.3.4 Analyse der Regulationszustände**

#### **Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen**

Um Unterschiede zwischen den Beobachtungsphasen festzustellen, wurde die Auftrittshäufigkeit einzelner Regulationszustände berechnet. Diese Methode (Kap. 3.4.6) wurde auch angewandt, um Zusammenhänge zwischen Ethogrammelementen (Kap. 4.3.3.2) oder Verhaltensmustern und Regulationszuständen (Kap. 4.3.3.3-4.3.3.5) oder von Regulationszuständen und Verhalten (Kap. 4.3.4) festzustellen, sowie um eine Unterscheidung von Einzeltieren (Kap. 4.3.5.3) hinsichtlich ihrer Regulation vorzunehmen. Sie erwies sich als geeignet, signifikante Zusammenhänge sowohl zwischen Untersuchungsphasen (Tab. 28) als auch zwischen Verhaltensmustern (Tab. 111-116) und Regulationszuständen (Tab. 86) sichtbar zu machen. Insgesamt stellte die Ermittlung von Häufigkeitsverteilungen und deren Vergleich unter verschiedenen Gesichtspunkten die Methode der Wahl dieser Untersuchung dar.

#### **Verteilung der Regulationszustände aufgrund von Regulationsgüte und -aktivierung**

Diese Methode (Kap. 3.4.6) erwies sich als geeignet, um signifikante Zusammenhänge (Tab. 85) zwischen Verhalten und Physiologie (Kap. 4.3.2.4, Kap. 4.3.3.1) zu erkennen und teilweise auch zu charakterisieren. Von großem Interesse wäre, den Verlauf von Verhalten und Physiologie auf der Zeitachse zu untersuchen, um zu erfahren, welche Verhaltenssequenz auf welche vorangegangene folgt. Dafür existieren zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Routinen, so dass nur eine manuelle Auswertung möglich wäre. Wegen hohem Zeitaufwand wurde davon Abstand genommen. Dieses methodische Problem sollte in weiteren Untersuchungen verstärkte Beachtung finden, da es durchaus von Interesse ist, wie sich die untersuchten Parameter im Verlauf eines definierten Zeitfensters zueinander verhalten.



### 5.1.3.5 Gruppenbildung und Ermittlung der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung je Hund

Diese in Kap. 3.4.5 dargestellte Methode erwies sich in der vorliegenden Untersuchung zur Klärung der Fragestellung als ungeeignet. Es konnten keine signifikanten Zusammenhänge zwischen den gebildeten Gruppen und der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung festgestellt werden, da die Zahl der Probanden zu gering und außerdem eine Einheitlichkeit der untersuchten Tiergruppe hinsichtlich wichtiger und variierender Faktoren nicht gegeben war.

Die Ursache ist in der methodischen Reduktion der Datenmenge zu sehen. Jeder der 30 Hunde wurde durch *einen* überwiegend auftretenden Regulationsbereich pro Parameter repräsentiert. Die bis zu 44673 in der Kernphase erfassten Regulationszustände pro Parameter wurden zu 30 Datenwerten zusammengefasst. Der pro Hund und elektrophysiologischem Parameter am häufigsten aufgetretene Regulationsbereich ging in die Analyse ein. Somit blieben alle anderen mit einer geringeren Häufigkeit aufgetretenen Bereiche unberücksichtigt. Durch Ermittlung dieses überwiegenden Regulationsbereichs gingen feine Regulationsunterschiede verloren. Ein Hund mit deutlichem Überwiegen eines Regulationsbereichs wurde ebenso durch diesen Regulationsbereich repräsentiert, wie ein Hund mit guter Verteilung der Regulationszustände bei geringfügigem Überwiegen des gleichen Regulationsbereichs. Diese Problematik zeigte sich bereits in vorausgegangenen Untersuchungen. Bei Lindner (2011) erwies sich die „Typisierung nach Methode 1“ bei statischen Faktoren wie Geschlecht oder Alter der Tiere als besser geeignet als bei Verhaltensdaten. Dem dynamischen Prozess durch Veränderung des Verhaltens über die untersuchte Zeit konnte mit dem überwiegenden Regulationsbereich nicht entsprochen werden. Ebenso wie Lindner (2011) feststellte, konnte auch die vorliegende Untersuchung die Erwartung einer Typisierung einzelner Hunde anhand ihres überwiegenden Regulationsbereichs nicht erfüllen (Kap. 4.3.2.3).

Die festgestellten Zusammenhänge zwischen den gebildeten Gruppen und der Regulation können als Tendenz gesehen werden. Es wäre anzuraten diese Tendenz mit einer Methode zu überprüfen, die alle aufgetretenen Regulationszustände pro Hund mit einbezieht. Dies wäre mit der „Methode 2“ nach Lindner (2011) möglich.

### 5.1.3.6 Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens

Bei dieser in Kap. 3.4.6 dargestellten Analyseverfahren gingen alle zeitgleich mit einem Verhalten aufgetretenen Regulationszustände in die Analyse ein. Sie wurde erstmals von Lindner (2011) bei Hunden angewandt. Es wurde sekundengenau ausgewertet und kein Regulationszustand blieb unbeachtet. Diese höhere Genauigkeit stellte einen entscheidenden Unterschied zu der in Kap. 3.4.5 dargestellten Methode mit Typisierung der Hunde und

anschließender Gruppenbildung dar. Sich gegenseitig ausschließende Ethogrammelemente wie z.B. *Ohren vorne* und *Ohren hinten* wurden einander gegenübergestellt und die überwiegende Regulationsgüte und -aktivierung wurde berechnet (Kap. 4.3.3.1). Es zeigten sich signifikante Zusammenhänge. Diese Methode erwies sich als zur Fragestellung passend. So war es möglich zu prüfen, ob bei sich gegenseitig ausschließenden Ethogrammelementen auch eine sich grundlegend unterscheidende Verteilung der Regulationszustände auf die verschiedenen Bereiche des Periodensystems auftrat.

Ein weiterer Fokus lag auf dem Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen während eines bestimmten Verhaltens mit der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen während der verbleibenden Untersuchungszeit, in welcher dieses Verhalten nicht gezeigt wurde. Diese Methode erwies sich als gut geeignet, Vergleiche zwischen Häufigkeitsverteilungen anzustellen. Da es zum Teil große Unterschiede zwischen den Gesamtmengen gab (z.B. 9.462sec *Sitzen* gegenüber 30.018sec *Nicht-Sitzen*), beschränkte sich die Darstellung im Diagramm auf die prozentualen Werte (Kap. 4.3.3.2). So war eine Vergleichbarkeit gewährleistet. Die absoluten Werte sind Anh. 13 (S. 306 ff) zu entnehmen. Auch unter Anwendung dieser Methode konnte keine Aussage zum Verlauf eines Verhaltens und den damit einhergehenden Regulationsprozessen gemacht werden.

### **5.1.3.7      Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen**

Ob es möglich sei, eine Zuordnung von Regulationszuständen zu bestimmten Ethogrammelementen vorzunehmen, war eine Fragestellung dieser Studie. Um diesen Zusammenhang herzustellen fand zunächst eine Auswahl einiger interessant erscheinender Regulationszustände statt. Ähnlich der in Kap. 3.4.6 beschriebenen Methode, wurde wie in Kap. 3.4.7 dargestellt die Auftrittshäufigkeit der Ethogrammelemente während eines bestimmten Regulationszustands der Auftrittshäufigkeit der Ethogrammelemente während der verbleibenden Untersuchungszeit gegenübergestellt, in welcher dieser Regulationszustand nicht auftrat. Die Ergebnisse (Kap. 4.3.4) zeigten signifikante Zusammenhänge (Tab. 86) zwischen Regulation und Verhalten. Um Häufigkeitsverteilungen zu vergleichen, konnte diese Methode auch auf die elektrophysiologischen Daten angewandt werden.

### **5.1.3.8      Einzeltieranalyse**

Die Nachteile der bisher beschriebenen Methoden waren der Verlust von individuellen Besonderheiten bei der Regulations- und Verhaltensanalyse einzelner Tiere durch Zusammenfassung zu Gruppen, sowie die fehlende Möglichkeit der Betrachtung von Ergebnissen im zeitlichen Verlauf. Um dem ersten Punkt zu begegnen, wurden die Daten einzelner Hunde mit den zuvor beschriebenen Methoden analysiert. Dieses Vorgehen brachte zusätzliche Ergebnisse zu den behandelten Fragestellungen. Dabei fiel erneut auf, dass der zeitliche Verlauf von großer Bedeutung war, um einen Vergleich zwischen Verhalten und Regulations-

## DISKUSSION

---

ablauf anzustellen. Diesen Umstand gilt es in folgenden Forschungsprojekten zu beachten. Die Ergebnisse dieser Einzeltieranalyse sind ausschließlich als exemplarische Darstellung der statistisch analysierten Gesamthundegruppe zu betrachten. Diese Form der Datenanalyse wurde gewählt, um am Beispiel einzelner Hunde, die sich im Verhalten deutlich unterschieden, festzustellen, inwiefern das Verhalten sich in den Regulationsprozessen widerspiegelt. Aus den Ergebnissen ist kein Rückschluss auf die Gesamthundegruppe zu ziehen.

### 5.2 Ergebnisdiskussion

Mit der vorliegenden Studie wurde überprüft, ob die Methode der chronobiologischen Regulationsdiagnostik geeignet sei, Verhalten und Emotionen beim Hund darzustellen. Anhand der Grundkörperhaltungen wurde Verhalten und Regulation verglichen. Diese Studie war ein Schritt in die Richtung noninvasive Diagnostik unter Feldbedingungen. Sie war in der Lage Unterschiede zwischen Verhaltensmustern hinsichtlich der zugehörigen Regulation darzustellen.

#### 5.2.1 Verhaltensanalyse

In dieser Grundlagenarbeit wurde sich auf die Grundkörperhaltungen des Hundes (Laufen, Sitzen, Stehen, Liegen) und deutlich beobachtbare Mimik (Ohr- und Kopfhaltung) konzentriert. Mit den Untermustern Offensiv und Defensiv wurde versucht, die zugrundeliegende Motivation und Emotion zu beschreiben. Während der Untersuchung wurden die Hunde „in Ruhe gelassen“. Dass dies nicht gleichbedeutend mit „zur Ruhe kommen“ im Sinne von schlafen oder dösen war, illustrieren die Ergebnisse in Kap. 4.3.1 und in Anh. 12 (S. 304 ff). Während der drei Phasen (Vor-, Futter- und Nachphase) konnte das neutrale Display (Körperhaltung Stehen aufrecht, hohe Kopfhaltung und tiefe Schwanzhaltung) am häufigsten aufgezeichnet werden. Dieses Ergebnis bestätigte die Erwartung, dass Hunde „in Ruhe gelassen“ überwiegend ein neutrales Display präsentieren.

##### 5.2.1.1 Elemente der Ruhe

Das Display des ruhenden Hundes setzt sich aus verschiedenen Ethogrammelementen zusammen. Für die Verhaltensanalyse wurden Elemente herausgegriffen (Liegen, Sitzen, Kopf liegt auf) um festzustellen, wie sich die Auftrittshäufigkeit dieser Elemente über die drei untersuchten Phasen (Vor-, Futter- und Nachphase) veränderte. Jedes dieser Elemente kann je nach Kontext unterschiedliche Bedeutung haben. So kann ein liegender Hund sowohl schlafen, als auch aufmerksam die Umwelt wahrnehmen. An dieser Stelle wurde bewusst nur die Körperhaltung betrachtet, ungeachtet der zugrundeliegenden Emotion. Um diesem Faktor jedoch in Annäherung gerecht zu werden und die Unterscheidung in die vergleichende Analyse von Verhalten und Regulation in Kap. 4.3.3.3 einfließen zu lassen, wurden in einem weiteren Analyseschritt Verhaltensmuster (Kap. 3.4.1) gebildet, die zwei Varianten (Offensiv und Defensiv) unterschieden.

Die Hundegruppe zeigte während 40,3% der Kernphasenzeit ruhende Körperhaltung (Liegen 18,4%, Sitzen 21,9%). Der Vergleich der drei Phasen (Vor-, Futter- und Nachphase) verdeutlichte, dass die Hunde vor der Fütterung (15,3%) häufiger mit aufliegendem Kopf lagen als nach der Fütterung (3,0%). Bevor die Fütterung stattfand, befanden sich die Hunde bereits insgesamt 1,5 Stunden im Auslauf. Sie hatten also die Möglichkeit, sich mit dem Platz und

der Situation vertraut zu machen und zur Ruhe zu kommen. Die Fütterung stellte einen Reiz dar und brachte Unruhe mit sich, da Menschen das Gelände betraten und Hunde in benachbarten Zwingern zu bellen begannen. Die Erwartung, dass Hunde nach erfolgter Futteraufnahme aufgrund einer physiologischen Verdauungshyperämie vermehrt Ruheverhalten zeigten, konnte nur bedingt bestätigt werden. Zwar kam es in der Nachphase im Vergleich zur Futterphase zu einer Zunahme der Auftrittshäufigkeit der Ethogrammelemente Liegen und Kopf-liegt-auf, jedoch erreichten die Werte nicht die der Vorphase (Tab. 22). Ob das Ruheverhalten mit fortschreitender Dauer der Zeit nach erfolgter Fütterung zunahm, konnte an dieser Stelle nicht geklärt werden. Aus in Kap. 3.3.1.2 und Kap. 5.1.3.1 beschriebenen Gründen war die Analyse der auf die Nachphase folgenden Untersuchungszeit nicht Bestandteil der hier vorliegenden Studie.

### 5.2.1.2 Elemente der Bewegung und Aufmerksamkeit

Während 59,7% der Zeit zeigten die Hunde Ethogrammelemente aus dem Bereich der Bewegung und Aufmerksamkeitsreaktionen (Stehen aufrecht/geduckt 44,4%, Schritt 9,9%, Springen 0,9%, Trab/Galopp 1,3%, Sich-Drehen 2,2%) (Anh. 12, S. 304 ff). Auffällig war die Zunahme der Auftrittshäufigkeit des Ethogrammelements Stehen (aufrecht und geduckt) in der Futterphase im Vergleich zur Vorphase (Tab. 22). Eine mögliche Erklärung war die Körperhaltung des Hundes während der Futteraufnahme. Die Hunde standen mit tiefem Kopf und nahmen das Futter aus einem am Boden abgestellten Napf auf. In der Nachphase sank der Anteil wieder, erreichte aber nicht die Werte der Vorphase. Analog verhielt es sich mit den Elementen Schritt und Trab/Galopp. Obwohl diese Bewegungsformen verhältnismäßig selten auftraten, bestätigte sich hier die Tendenz der gesteigerten Aufmerksamkeit und Bewegung in der Nachphase. Die zwei untersuchten Ohrhaltungen traten (wenn beurteilbar) in der gesamten Kernphase mit ähnlicher Häufigkeit auf. Bei Betrachtung der Ohrhaltungen über die Phasen zeigten sich aber deutliche Verschiebungen. In der Vorphase überwog noch die hintere Ohrhaltung und die Differenz zur Auftrittshäufigkeit der vorderen Ohrhaltung wurde in der Futterphase noch deutlicher. In der Nachphase veränderte sich das Verhältnis, und die vordere Ohrhaltung überwog. Diese Beobachtung unterstützte die Tendenz, dass die Hunde nach der erfolgten Fütterung nicht zu der Ruhe zurückfanden, die sie vor der Fütterung zeigten. Insgesamt konnte die Ohrhaltung in dieser Studie sowohl als Ausdruck sozialer Sicherheit bzw. Unsicherheit, als auch als Element der Orientierung und Aufmerksamkeit betrachtet werden.

Hinsichtlich des Bewegungsverhaltens der Hunde im Auslauf (Kap. 4.3.1.2) zeigten sich deutliche Tendenzen. Der erste subjektive Eindruck des Untersuchers während der Verhaltensbeobachtung ergab, dass die Hunde sich bevorzugt im Randbereich der Auslauffläche aufhielten und die Mitte nur selten durchliefen. Die Auswertung der Videoaufnahmen bestätigte dies. Das meist genutzte Areal befand sich in Cottbus am vorderen Zaun und in Berlin

an der rechten Wand (Abb. 15-17). In diesem Bereich war jeweils die Tür, durch welche die Hundehalter sich zurückgezogen hatten, während die Hunde im Auslauf zurück blieben. In Cottbus war der vordere Zaun im Gegensatz zu den seitlichen und hinteren Begrenzungen nicht blickdicht. Die Hunde hatten hier die Möglichkeit die Umgebung außerhalb des Auslaufs zu beobachten. Vom hinteren Bereich der Auslaufläche aus konnten sie nicht in Richtung der angeschlossenen Gebäude schauen, wo sich weitere Hunde und Personen aufhielten. Diese Tatsache trug dazu bei, dass die Hunde diesen hinteren Bereich mieden. Nur drei der 16 Hunde nutzten in Cottbus diesen hinteren Bereich. In Berlin hielten sich die meisten Hunde überwiegend in der Nähe der Verbindungstüren zum Innenzwinger auf. Die Halter bzw. Tierpfleger hatten die Hunde durch diese Tür in den Auslauf gebracht. Auch die Fütterung erfolgte durch diese Zugänge, sodass der Bereich dort mit einer positiven Erwartungshaltung verknüpft war. Einige Hunde nutzten nur einen kleinen Teil der angebotenen Fläche. So hielten sich 9 Hunde während der gesamten Kernphase nur in zwei Arealen auf (Tab. 25). Sie zeigten ein reduziertes Bewegungsverhalten im Auslauf. Was die Ursache für diese eingeschränkte Bewegungsfreude war, kann an dieser Stelle nicht vollständig geklärt werden. Es existieren jedoch einige Faktoren, die einen Einfluss auf das Explorationsverhalten und damit verbunden auf die eingeschränkte Bewegung hatten. Erkundungsverhalten ist an die Situation des „entspannten Feldes“ (Meyer-Holzapfel, 1956) gebunden. Neben einer genetischen Komponente spielen auch Lernerfahrungen eine Rolle. Ängstliche, unsichere Hunde zeigen weniger Explorationsverhalten in einer fremden Umgebung (Feddersen-Petersen, 2008b). Die Trennungssituation von der Bezugsperson kann bei einem eher unselbständigen Hundetypus zum Verharren führen. Dieser Hund ist aufgrund seiner Umweltunsicherheit nicht in der Lage, sich eigenständig mit der unbekanntem Umgebung zu beschäftigen und sie zu erkunden. Er benötigt Unterstützung durch die Anwesenheit einer Bezugsperson (Tuber et al., 1996). Aber auch Hunde, die mit dem Auslauf vertraut waren und daher wenig Interesse an der Erkundung desselben zeigten, blieben in einem kleinen Bereich der ihnen zur Verfügung stehenden Fläche und kamen dort zur Ruhe. Auf den ersten Blick wurde identisches Verhalten gezeigt, jedoch unterschied sich die zugrunde liegende Motivation. Um festzustellen, welche Motivation vorherrschte müsste das Verhalten umfangreicher beschrieben werden. Eine alleinige Betrachtung des Bewegungsmusters im Raum erwies sich als nicht ausreichend, brachte jedoch interessante Tendenzen. Da die Ursache für gezeigtes Verhalten nicht Inhalt der vorliegenden Untersuchung war, soll darauf an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden. Es wäre zu überdenken, ob in sich anschließenden Studien die Bezugsperson anwesend bliebe. Es ist vorstellbar, dass auch umweltunsichere Hunde so zur Ruhe kämen und der Trennungsstress würde vermieden. Andererseits gilt es zu bedenken, dass ein anwesender Hundehalter immer Einfluss auf das Verhalten des Hundes nimmt. Dies wurde bei Lindner (2011) deutlich.

### 5.2.1.3 Futterraufnahmeverhalten

Das Ethogrammelement Fressen trat in unmittelbarem zeitlichen Zusammenhang mit der Futtergabe zu Beginn der Futterphase auf. Es konnte jedoch auch vereinzelt in der Vor- (12sec, 0,1%) und Nachphase (189sec, 1,1%) beobachtet werden. Es handelte sich dann um Grasfressen oder Koprophagie. Vereinzelt hatten die Hunde ihr Futter in der Futterphase nicht komplett aufgenommen und fraßen in der Nachphase. Die Futtergabe stellte den einzigen konkreten und dokumentierten Reiz der Studie dar, und die Hunde zeigten die in Kap. 4.3.1.2 beschriebenen Reaktionen. Ob der einzelne Hund im Alltag und im häuslichen Umfeld sein Futter zügig aufnahm, oder ob er ein zögerlicher Fresser war, wurde im Vorfeld nicht erfragt. Daher konnte hier keine Aussage getroffen werden, ob die Studiensituation für das variable Fressverhalten verantwortlich war. Die Ursachen für die verzögerte Futterraufnahme, die Unterbrechungen in der Futterraufnahme oder die komplette Futterverweigerung können vielfältig sein. Den Hunden wurde ein ihnen nicht vertrautes Futter zu einer vom Untersucher willkürlich festgelegten Zeit präsentiert. Kombiniert mit der Trennungssituation von der Bezugsperson kam es bei zehn Hunden (33,3%) zur Futterverweigerung und bei zwölf Hunden (40%) zu einer unterbrochenen Futterraufnahme. Es existieren individuelle Unterschiede, was das physiologische Futterraufnahmeverhalten betrifft. Sowohl zügiges Fressen als auch eher langsames zögerliches Fressen sind im Bereich des gesunden Futterraufnahmeverhalten des Hundes zu beobachten. Zusätzlich bestimmt die Futterqualität und eine Vielzahl externer und interner Faktoren, inwiefern ein Hund in der Lage ist, die ihm angebotene Ration aufzunehmen. Ob es einen Einfluss hatte, wer das Futter überbrachte, wurde untersucht (Tab. 24). Von den 12 Hunden die mit Unterbrechung fraßen, wurden 5 Hunde vom Halter und 7 Hunde von einer Fremdperson gefüttert. Fütterung durch eine ihnen nicht vertraute Person führte bei mehr Hunden zu einer unterbrochenen Futterraufnahme. Es kann angenommen werden, dass diese Hunde sich unruhiger zeigten und daher nicht in der Lage waren das Futter zügig aufzunehmen. Aufgrund der geringen Stichprobe sollten diese statistisch nicht relevanten Beobachtungen nur als Tendenz gesehen werden.

### 5.2.1.4 Gruppenbildung

Es wurde versucht, die anhand von Futterraufnahme- oder Bewegungsverhalten gebildeten Hundegruppen in die Analyse der elektrophysiologischen Parameter einzubeziehen. Diese Gruppenbildung erwies sich jedoch - mögliche Ursache war die geringe Hundeanzahl - als nicht geeignet, signifikante Zusammenhänge festzustellen. Die Untersuchung größerer Stichproben könnte dazu beitragen, diese in Kap. 4.3.2.3 beschriebenen und in Kap. 5.2.2.2 diskutierten Tendenzen zu bestätigen oder zu widerlegen. Auch ein feineres Raster zur Beobachtung der Bewegung im Auslauf und eine Analyse der Veränderung des Verhaltens auf der Zeitachse wären Methoden um sinnvolle Gruppen zu bilden.

## 5.2.2 Analyse der elektrophysiologischen Messungen

Die gesunde Regulation unterliegt einem steten Wechsel. Es kommt zu einem Wechsel zwischen Aktivierung und Deaktivierung (rechte und linke Seite im von uns genutzten Periodensystem der Regulationszustände). Demzufolge trat der RZ 44 aus dem Bereich der verteilt-aktivierten Regulation im Verlauf der Untersuchung sehr häufig auf (EMG 19,2%; HP 17,2%; SYM 13,8%). Des Weiteren kommt es auch zum Wechsel von guter und schlechter Regulation (oberer und unterer Bereich im PSR). So verwundert es nicht, dass die Regulationszustände RZ 43, RZ 44, RZ 45 und RZ 46 insgesamt am häufigsten auftraten (Tab. 26). Es sollte in zukünftigen Untersuchungen darauf geachtet werden, dass nicht nur die verteilte Regulation gesonderte Beachtung findet, sondern ebenso die horizontale Ebene 4 (Zehnerstelle) eine Sonderstellung als Übergangsebene zugeordnet bekommt. So könnte verdeutlicht werden, dass aufgrund des Wechsels zwischen Aktivierung und Deaktivierung (Einerstellen) und des Wechsels in der Regulationsgüte (Zehnerstellen) die jeweils in der Mitte befindlichen Regulationszustände Übergangszustände darstellen. Deren in Relation zu den anderen Regulationszuständen häufigeres Auftreten könnte mit dieser Definition gesondert interpretiert werden.

### 5.2.2.1 Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen

Bei Betrachtung der Ergebnisse (Kap. 4.3.2.1) *motorischer* Regulation zeigte sich, dass der **RZ 44** während aller drei Phasen am häufigsten auftrat. Dieser Regulationszustand befindet sich im PSR im Bereich der verteilt-aktivierten Regulation. Es kam während der Futterphase sowohl zu einer Verschiebung in Richtung Deaktivierung (**RZ 43**), als auch in Richtung Hyperaktivierung (**RZ 37**). Da es sich um die Gesamtheit aller untersuchten Hunde handelte, kann festgestellt werden, dass die Fütterung eine Auswirkung auf die motorische Regulation hatte. Da die Hunde während des Fressens standen und die Kaumuskulatur aktiv war, änderte sich die Muskelaktivität im Vergleich zur Vorphase. Insbesondere das häufigere Auftreten des **RZ 37** zeigte die starke Aktivierung. In welcher Form die Fütterung auf den einzelnen Hund wirkte, konnte nicht festgestellt werden, da eine Hundegruppe untersucht wurde. Die Analyse der *vegetativ-nervalen* Regulation brachte am häufigsten die **RZ 44** und **RZ 33** hervor. Dies traf auf alle drei Phasen zu. Die Hunde befanden sich demnach während der gesamten Kernphase überwiegend im verteilt aktivierten Bereich mit Tendenz zum deaktivierten Bereich. Die Futtergabe hatte keinen Einfluss auf die überwiegende Regulation. Die Hunde waren vor, während und nach der Fütterung in ähnlichem Maß vegetativ-nerval aktiviert. Eine mögliche Erklärung wäre, dass die Hunde vor und nach der Fütterung aufmerksam die Umwelt wahrnahmen, sich diese Aufmerksamkeit während der Fütterung jedoch auf das angebotene Futter richtete. Das Hautpotential ist im Wesentlichen ein Abbild der Regulation des Parasympathikus (Balzer, 2007a). Durch eine Futteraufnahme wäre mit einsetzen-



der Verdauung eine Aktivierung des Parasympathikus zu erwarten. Hier sollte eine genauere Betrachtung vorgenommen werden. Dies fand anhand der Untersuchung von Verhaltensmustern statt (Kap. 4.3.3.3). Der **RZ 37** trat als Regulationszustand hyperaktivierter Regulation in Vor- und Nachphase häufiger auf als in der Futterphase, was darauf hindeutet, dass die Hunde nach der Fütterung vegetativ-nerval aktivierter waren als während der Fütterung. Dies lässt eine nachlassende Aufmerksamkeit im Zusammenhang mit der Fütterung annehmen. Die Analyse der *vegetativ-emotionalen* Regulation ergab die größte Auftrittshäufigkeit für den **RZ 43** in Vor- und Nachphase. In der Futterphase trat der **RZ 44** am häufigsten auf. Die Fütterung und die Anwesenheit der fütternden Person hatten demnach möglicherweise einen emotional aktivierenden Einfluss auf die Hunde. Das Hautpotential (vegetativ-nervale Regulation) wird im Wesentlichen durch den Parasympathikus gesteuert und sollte somit dem Sympathikus (vegetativ-emotionale Regulation) gegenläufig sein. Da anhand der Häufigkeitsverteilungen keine Aussage über den zeitlichen Verlauf getroffen wurde, konnte nicht widerlegt werden, dass es im Zeitverlauf zu den erwarteten gegenläufigen Ergebnissen kam. Die Ergebnisse dieser Betrachtung wurden in Kap. 5.2.3 diskutiert. Der Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen während der untersuchten Phasen zeigte signifikante Unterschiede in allen drei Parametern (Tab. 28).

### **Regulationszustände guter deaktivierter Regulation (GD)**

Es fiel auf, dass es in der *motorischen* und der *vegetativ-nervalen* Regulation zu einem Anstieg der Auftrittshäufigkeit des **RZ 31** während der Futterphase und einem erneuten Absinken während der Nachphase kam. Eine mögliche Ursache für dieses Ergebnis könnte ein starres Auftreten des RZ 31 aufgrund von Anspannung sein. Demgegenüber stand eine verringerte Auftrittshäufigkeit des **RZ 31** in der *vegetativ-emotionalen* Regulation während der Futterphase, möglicherweise aufgrund emotionaler Entspannung im Zusammenhang mit der Fütterung und der Anwesenheit einer Person. Bei insgesamt seltenem Auftreten in allen drei Parametern, konnte die größte Auftrittshäufigkeit für den **RZ 11** in der *vegetativ-nervalen* Regulation der Hunde während der Nachphase festgestellt werden (Tab. 29). Das vermehrte Auftreten des **RZ 11** als Zustand des „Wohlfühlens“ (Balzer, 2007a) unterstützte die These, dass nach der Fütterung eine Deaktivierung und Entspannung eintrat, sollte die größere Auftrittshäufigkeit nicht durch eine Starre der Regulation verursacht sein.

### **Regulationszustände guter aktivierter Regulation (GA)**

In allen drei Parametern (Tab. 29) kam es während der Futterphase zu einer Abnahme der Auftrittshäufigkeit des **RZ 36**, was für eine abnehmende motorische, kognitive und emotionale Beanspruchung während der Futterphase spräche. Im Elektromyogramm kam es während der Nachphase zu einem erneuten Anstieg der Häufigkeit über das Niveau der Vorphase und somit zu einer erneuten motorischen Anspannung. In Hautpotential und

Sympathikusaktivität blieb das Niveau auf der Höhe des Niveaus der Futterphase, die kognitive und emotionale Entspannung wurde demnach beibehalten. In der *motorischen* und der *vegetativ-emotionalen* Regulation nahm der Anteil des **RZ 37** stereotyp hyperaktivierter Regulation von der Vorphase zur Futterphase zu, um in der Nachphase wieder auf das Niveau der Vorphase zu sinken. Dieser Verlauf deutet auf eine erhöhte Muskelaktivität und emotionale Beanspruchung in der Futterphase hin. Die Hunde waren während der Futteraufnahme motorisch und emotional stark aktiviert, was wiederum auf die aktivierte Kaumuskulatur und auch die gesteigerte Bewegungsaktivität sowie die Erregung im Zusammenhang mit der Anwesenheit der fütternden Person zurückzuführen sein könnte. Die Auftrittshäufigkeit des **RZ 37** in der *vegetativ-nervalen* Regulation verhielt sich dazu gegenläufig. Sie nahm von der Vor- zur Futterphase ab, um in der Nachphase wieder auf das Niveau der Vorphase zu steigen. Eine mögliche Erklärung könnte hier sein, dass die Hunde aufgrund der Futteraufnahme weniger aufmerksam waren, was sich in der vegetativ-nervalen Regulation widerspiegelte.

### **Regulationszustände schlechter deaktivierter Regulation (SD)**

Der Anteil des **RZ 72** sank in der *motorischen* Regulation von der Vorphase zur Futterphase (Tab. 29) und blieb auch während der Nachphase auf diesem niedrigeren Niveau. In der *vegetativ-nervalen* Regulation nahm der Anteil des **RZ 72** von der Vorphase zur Futterphase zu, sank danach wieder, erreichte jedoch nicht das tiefe Niveau der Vorphase. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation stieg der Anteil des **RZ 72** von der Vor- über die Futter- bis hin zur Nachphase. Die Fütterung führte nicht zu einem Absinken des Anteils des **RZ 72**, was eine Verschiebung in Richtung besserer Regulationsgüte oder Aktivierung bedeutet hätte. Der **RZ 71** zeigte im Parameter EMG mit 0,62% noch die größte Auftrittshäufigkeit. Im Parameter SYM trat er mit 0,02% sehr selten auf. Aufgrund dieser geringen Auftrittshäufigkeit sollen die Ergebnisse der vegetativ-emotionalen Regulation nicht weiter verfolgt werden. In der *motorischen* Regulation sank der Anteil des **RZ 71** von der Vor- zur Futterphase und stieg danach wieder. In der *vegetativ-nervalen* Regulation stieg der Anteil des **RZ 71** von der Vorphase über die Futterphase bis hin zur Nachphase. Der Verlauf der Auftrittshäufigkeit von insgesamt selten auftretenden Regulationszuständen des Randbereichs schlechter Regulationsgüte zeigten die nachlassende muskuläre Anspannung und die zunehmende kognitive und emotionale Beanspruchung. Eine mögliche Erklärung für diesen Verlauf könnte die Dauer der Untersuchung und der damit verbundenen Trennungssituation sein.

### **Regulationszustände schlechter aktivierter Regulation (SA)**

In der *motorischen* Regulation trat der **RZ 56** während der Futterphase häufiger auf als während Vor- und Nachphase, was für eine verstärkte Muskelaktivität während der Futterphase spräche. In der *vegetativ-nervalen* Regulation sank die Auftrittshäufigkeit des **RZ 56** während

der Futterphase und blieb auch in der Nachphase auf dem tiefen Niveau. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation sank die Häufigkeit des **RZ 56** in der Futterphase, stieg in der Nachphase wieder an, erreichte jedoch nicht das Niveau der Vorphase. In der *motorischen* und der *vegetativ-nervalen* Regulation sank der Anteil des **RZ 66** in der Futterphase und stieg in der Nachphase wieder an. Auch in der *vegetativ-emotionalen* Regulation trat der **RZ 66** analog zur motorischen Regulation am seltensten in der Futterphase auf. Diese Ergebnisse verdeutlichen die nachlassende kognitive Beanspruchung im Verlauf der Untersuchung. Die emotionale Beanspruchung war in der Futterphase am geringsten. Die Muskelaktivität zeigte eine aktivierte Regulation bei besserer Güte (RZ 56), da der Anteil des RZ 66 in der Futterphase sank (Tab. 29).

### Regulationszustände verteilt aktivierter Regulation (GVA und SVA)

Das insgesamt häufige Auftreten von Übergangszuständen (**RZ 34** und **RZ 44**) im EMG, HP und SYM (Tab. 29) kann darin begründet sein, dass jeder langsame Wechsel zwischen den deaktivierten (GD und SD) und aktivierten (GA und SA) Regulationsbereichen über die Mitte (GVA und SVA) verläuft. Dies wäre in der *motorischen* Regulation als positiv zu bewerten, da es nicht zu einer starren Regulation und Verkrampfung der Muskulatur führte. Um diese Annahme zu bestätigen oder zu widerlegen, sollte eine Analyse des zeitlichen Verlaufs vorgenommen werden, was nicht Inhalt dieser Studie war. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation könnte dies für eine emotionale Unsicherheit sprechen, wären diese Zustände nicht durch häufige Wechsel über die Mitte zustande gekommen, sondern ihre Häufigkeit ein Ergebnis längeren Verharrens auf diesen. Der **RZ 24** und **RZ 34** wurde in vorangegangenen Untersuchungen häufig im Zusammenhang mit Angst oder Schreck gefunden (Balzer, 2009; Lindner, 2011). Diese Annahme könnte über eine Betrachtung des genauen Auftrittszeitpunkts dieses Regulationszustands und dem parallel gezeigten Verhalten bestätigt oder widerlegt werden. In Bezug auf den RZ 34 fand diese Betrachtung in Kap. 4.3.4.3 statt. In der *motorischen* und der *vegetativ-emotionalen* Regulation fiel die sinkende Auftrittshäufigkeit des **RZ 04** von der Vor- über die Futter- bis hin zur Nachphase auf, wobei der Unterschied insgesamt gering war. In der *vegetativ-nervalen* Regulation sank der Anteil des **RZ 04** in der Futterphase, um in der Nachphase über das Niveau der Vorphase zu steigen. Der Unterschied war auch hier gering. In der *motorischen* und der *vegetativ-emotionalen* Regulation stieg die Auftrittshäufigkeit des **RZ 34** in der Futterphase, sank dann wieder ab, erreichte in der Nachphase jedoch nicht das tiefe Niveau der Vorphase. In der *vegetativ-nervalen* Regulation zeigte sich eine sinkende Auftrittshäufigkeit des **RZ 34** von der Vor- über die Futter- bis hin zur Nachphase. Es zeigte sich demnach eine nachlassende Auftrittshäufigkeit der RZ 04 und RZ 34 während der Futterphase, was sowohl auf eine starre Regulation als auch auf einen Wechsel zwischen den Bereichen hindeuten kann. Die fehlende Analyse des zeitlichen Verlaufs macht die Unterscheidung schwierig. Eine Sonderstellung nahm der **RZ 34** in

der motorischen und vegetativ-emotionalen Regulation ein. Hier wurde eine Erhöhung der Auftrittshäufigkeit während der Futterphase festgestellt. Die in vorangegangenen Studien gefundenen Zusammenhänge zwischen dem RZ 34 und Angst (Lindner, 2011) ließen sich an dieser Stelle nicht bestätigen (Kap. 5.2.3.3).

Der **RZ 44** war in den Parametern EMG und HP der am häufigsten auftretende Regulationszustand (Tab. 29). In der *motorischen* Regulation stieg der Anteil des **RZ 44** während der Futterphase und blieb auch in der Nachphase auf dem höheren Niveau, was auf verstärkte Muskelaktivität, möglicherweise verursacht durch die beanspruchte Kaumuskulatur, hindeutet. In der *vegetativ-nervalen* Regulation trat der **RZ 44** in allen drei Phasen mit annähernd gleichbleibender Häufigkeit auf. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation stieg der Anteil des **RZ 44** in der Futterphase und sank in der Nachphase wieder auf das Niveau der Vorphase. Denkbar wäre hier sowohl eine emotionale Entspannung und langsame Wechsel zwischen den deaktivierten und aktivierten Regulationsbereichen als auch eine starre Regulation. Der Vergleich mit Ethogrammelementen in Kap. 4.3.4.3 zeigte einen Zusammenhang zwischen dem **RZ 44** und Elementen des defensiven Displays und somit sozialer oder Umweltunsicherheit. Der **RZ 74** war insgesamt selten aufgetreten. Die größte Auftrittshäufigkeit zeigte sich im Parameter EMG. In der *motorischen* Regulation sank der Anteil des **RZ 74** in der Futterphase und stieg in der Nachphase über das Niveau der Vorphase, was erst durch die Analyse des zeitlichen Verlaufs eindeutig bewertet werden könnte. Es wurde ein Zusammenhang mit dem Ethogrammelement Laut gefunden (Kap. 4.3.3.2, Abb. 27, Kap. 4.3.4.3, Abb. 162), was die verstärkte Muskelaktivität erklären könnte.

### **5.2.2.2 Zusammenhänge zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und den gebildeten Hundegruppen**

Da dieser Teil der Untersuchung der groben Veranschaulichung diene, wurden die Regulationsbereiche der verteilten Aktivierung außer Acht gelassen. Die „Übergangszustände“ wurden in Kap. 4.3.2.3 nicht untersucht.

Anhand von gebildeten Hundegruppen zu Alter (Tab. 30-32), Geschlecht (Tab. 33-35), Ausbildung (Tab. 36-38) und Bewegungsverhalten (Tab. 39-50) konnten Tendenzen und nicht signifikante Zusammenhänge festgestellt werden. Es ist anzunehmen, dass dies zum Teil an der geringen Stichprobengröße (30 Hunde) jedoch auch an der gewählten Methode lag. In weiteren Untersuchungen sollte auf die Einbeziehung der Bereiche GVA und SVA nicht verzichtet werden. Sie stellen einen wesentlichen Teil des PSR dar. In der vorliegenden Untersuchung wurden diese Bereiche in Regulations-, Verhaltens- und Einzeltieranalyse einbezogen (Kap. 4.3.3-4.3.5).

### **Alter / Geschlecht / Ausbildung / Nutzung**

Die prozentual meisten Tiere mit einer positiv zu wertenden überwiegenden *motorischen*

GD-Regulation wurden in den Gruppen der jungen, der weiblichen und der Diensthunde gefunden. Die meisten Hunde mit einer als negativ zu wertenden überwiegenden SA-Regulation waren unter den älteren, den weiblich-kastrierten und den privat gehaltenen Hunden. Die geringere motorische Anspannung der Diensthunde kann im Zusammenhang mit der Ausbildung stehen und der im Vergleich zu den Privathunden besseren Fähigkeit außerhalb eines polizeilichen Einsatzes zur Ruhe zu kommen.

Die positiv zu wertende *vegetativ-nervale* GD-Regulation wiesen mehr Hunde aus den Gruppen der jüngeren, der weiblichen und der Diensthunde auf. Auch die überwiegende GA-Regulation wurde in diesen Gruppen am häufigsten gefunden. Die mit starker kognitiver Anspannung verbundene überwiegende SA-Regulation wurde von älteren, männlichen und Diensthunden gezeigt. Die auf geringere Stresstoleranz hindeutende schlechtere Regulationsgüte bei den älteren und männlichen Hunden lässt sich an dieser Stelle nicht erklären.

Die meisten Hunde mit guter *vegetativ-emotionaler* Regulation waren in den Gruppen der jüngeren, der männlichen und der Diensthunde. Die meisten Hunde mit überwiegender SD-Regulation stammten aus den Gruppen der älteren, der weiblichen und der Diensthunde. Die weiblichen Hunde zeigten eine schlechtere Regulationsgüte und waren demnach emotional stärker beansprucht.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die jüngeren Hunde eine bessere motorische, vegetativ-nervale und vegetativ-emotionale Regulationsgüte aufwiesen als die älteren Hunde. Weibliche Tiere waren vegetativ-nerval besser reguliert, während männliche Tiere eine bessere vegetativ-emotionale Regulation zeigten. Diese Tendenzen hinsichtlich der Zusammenhänge zwischen Geschlecht und Regulationsgüte zeigten sich für diese Hundegruppe bereits in den Untersuchungen von Lindner (2011).

### **Bewegungsverhalten**

Je mehr Areale ein Hund betrat, er sich also mehr und freier im Raum bewegte, desto besser war die *motorische* Regulation (Tab. 39). Die meisten Hunde mit einer GA-Regulation waren in der Gruppe „5-6 Areale“ zu finden. Dieser Eindruck veränderte sich auch bei Betrachtung der einzelnen Phasen nicht (Tab. 40-42). Die Bewegung stand demnach im Zusammenhang mit der Regulationsgüte.

Je weniger Areale ein Hund nutzte, desto schlechter die *vegetativ-nervale* Regulation (Tab. 43). Alle Gruppen zeigten während der Futterphase eine geringere vegetativ-nervale Aktivierung (Tab. 45) als während Vor- und Nachphase. Da der Organismus mit der Futteraufnahme befasst war, traten kognitive Leistungen in den Hintergrund oder die Aufmerksamkeit war auf das angebotene Futter gerichtet.

Die positiv zu wertende GD-Regulation wurde prozentual von den meisten Hunden der Gruppe „1-2 Areale“ gezeigt. Nur die Gruppe „5-6 Areale“ teilte sich während der Futterphase auf alle 4 Regulationsbereiche der *vegetativ-emotionalen* Regulation auf. Die anderen Grup-

pen blieben in der Futterphase konstant in der Regulation der Vor- und Nachphase. Diese Ergebnisse deuten an, dass Hunde mit eingeschränktem Bewegungsverhalten emotional weniger beansprucht waren als Hunde, die sich freier im Auslauf bewegten.

### **5.2.3 Verhaltensanalyse auf Grundlage von Regulationsprozessen**

Die RZ 11, RZ 31 (GD), RZ 36, RZ 37 (GA), RZ 71, RZ 72 (SD), RZ 56, RZ 66 (SA), RZ 04, RZ 34 (GVA), RZ 44, RZ 74 (SVA) wurden in Kap. 4.3.4 analysiert. Diese Regulationszustände wurden ausgewählt, um aus jedem der sechs Bereiche des PSR (Periodensystem der Regulationszustände) zwei Zustände zu betrachten. Sie traten im Verlauf der Datenanalyse wiederholt im Zusammenhang mit ausgewählten Ethogrammelementen oder Verhaltensmustern auf (Kap. 4.3.3). Dieser Zusammenhang zwischen Verhalten und Regulation wurde analysiert. In vorausgegangenen Untersuchungen wurden die RZ 11, RZ 31, RZ 37, RZ 71, RZ 72 und RZ 66 bereits analysiert (Balzer, 2007a; Ferstl, 2005; Fritz, 2005; Lindner, 2011; Pastor, 2008) sodass eine vergleichende Betrachtung möglich war.

#### **5.2.3.1 Gute Regulation (deaktiviert und aktiviert) - GD und GA**

##### **Einphasische hyperaktivierte Regulation - RZ 11 (GD)**

Der Regulationszustand RZ 11 konnte in vorausgegangenen Studien dem tranceartigen Zustand von Probanden zugeordnet werden (Balzer, 2007a) und als gesteigerte Form des Wohlfühlens verstanden werden. Laut Ferstl (2005) entsteht dieser Zustand durch Überlastung. Nach einem Regulationssprung aus dem aktivierten Bereich des PSR auf den RZ 11 (oder RZ 31), kann der gefundene RZ 11 für eine Überlastungshemmung nach Pawlow (1955) stehen. Dieser Regulationssprung und somit eine Überlastungshemmung fand in der vorliegenden Untersuchung jedoch in keinem Parameter statt. Pastor (2008) fand den RZ 11 in Black-Out-Situationen bei Musikern.

Das vermehrte Auftreten des RZ 11 in der *vegetativ-nervalen* Regulation (Tab. 29) als Zustand des Wohlfühlens (Balzer, 2007a) unterstützt die These, dass nach der Fütterung eine Deaktivierung und Entspannung eintrat. Die Verhaltensbeobachtungen bestätigten dies nur bedingt. In der *vegetativ-nervalen* Regulation kam es sowohl zur Häufung von Elementen der Ruhe (**Kopf liegt auf, Ruhen**) als auch der Aufmerksamkeit (**Stehen aufrecht, Schwanzbewegung, Laut**) (Kap. 4.3.4.1, Abb. 151). In der *vegetativ-emotionalen* Regulation konnte ein Zusammenhang mit dem **Defensiven Sitzen** (Abb. 143) festgestellt werden. Hier trat der RZ 11 mit 0,6% +0,3% häufiger auf als während anderer Verhaltensmuster (Kap. 4.3.3.5, Tab. 94, Anh. 15). Verglichen mit dem Auftreten während des Musters **Stehen** zeigte sich während des **Sitzens** eine Zunahme des RZ 11 um +0,4% (Abb. 95, Tab. 94, Anh. 17). Der RZ 11 als Zustand des Wohlfühlens trat demnach vermehrt bei Hunden auf die saßen. Aufgrund des insgesamt seltenen Auftretens des RZ 11 stellen diese Ergebnisse nur

eine Tendenz dar.

### **Stereotype hyperdeaktivierte Regulation - RZ 31 (GD)**

Der RZ 31 befindet sich im hyperdeaktivierten Bereich der GD-Regulation. Seine ausschließlich langen Periodendauern sind charakteristisch für Entspannung und Ruhe bei geringem Energieverbrauch des Organismus. Das Studiendesign einer „Ruhesituation“ ließ erwarten, dass der GD-Bereich und insbesondere der RZ 31 häufig auftraten. Diese Erwartung konnte nicht bestätigt werden (Tab. 26). In vorausgegangenen Studien (Ferstl, 2005; Fritz, 2005; Lindner, 2011; Pastor, 2008) wurde der RZ 31 wie auch der RZ 11 im Rahmen einer Überlastungshemmung gefunden. In der vorliegenden Untersuchung konnte der dazu erforderliche Regulationsprung aus dem hyperaktivierten Bereich auf den RZ 31 nicht gefunden werden. Der RZ 31 wurde auch von Stucke (2012) bei der Untersuchung von Stresszuständen bei Pferden gefunden.

In der *motorischen* Regulation konnte der RZ 31 sowohl bei **Defensivem Stehen** (+1,4%, Abb. 133, Tab. 94) als auch bei **Defensivem Liegen** (+0,4%, Abb. 145, Tab. 94) häufiger gefunden werden als bei der offensiven Variante. Aufgrund des insgesamt seltenen Auftretens des RZ 31 im Parameter Elektromyogramm, sollte diese Beobachtung jedoch nur als Tendenz betrachtet werden. Dabei stimmt sie aber mit der Annahme überein, dass die motorische und die vegetativ-nervale Regulation sich gegenläufig verhielten. Während die Untermuster **Laufen Defensiv** (0,3%, Abb. 34) und **Stehen Defensiv** (1,4%, Abb. 43, Abb. 133, Tab. 94) in der motorischen Regulation überwogen, traten die Untermuster **Laufen Offensiv** (1,2%, Abb. 31) und **Stehen Offensiv** (0,4%, Abb. 40) in der vegetativ-nervalen Regulation häufiger zeitgleich mit RZ 31 auf.

Eine auffällige Häufung des RZ 31 in der *vegetativ-nervalen* Regulation konnte während des **Defensiven Stehens** (4,2%) festgestellt werden (Abb. 44, Tab. 94), einer Körperhaltung, die von den untersuchten Hunden in der Ruhe, aber auch während explorativen Verhaltens (Schnuppern) oder sozialer Unsicherheit gezeigt wurde. Dazu passend wurden während des RZ 31 häufiger als bei anderen Regulationszuständen die Ethogrammelemente **Stehen**, **Schwanz tief**, **Kopf tief** und **Schnuppern** gefunden (Kap. 4.3.4.1, Abb. 152). Ein Vergleich der Verhaltensmuster (Kap. 4.3.3.5, Tab. 94, Anh. 15) ergab, dass der RZ 31 während des **Stehens** (1,5%, Abb. 38) häufiger auftrat als während anderer Muster. Dies kann im Zusammenhang mit einer kognitiven Deaktivierung und somit verminderter Leistungsfähigkeit der Hunde bei Auftreten des untersuchten Musters stehen. Eine weitere Tendenz war das häufigere Auftreten des RZ 31 während der Untermuster **Defensiv**. Dies traf sowohl auf das **Stehen** (4,2%, Abb. 133) als auch das **Laufen** (1,4%, Abb. 127) zu. Eine kognitive Deaktivierung ließ sich anhand der Verhaltensbeobachtung demnach nicht bestätigen. Ein Verweilen über mehrere Sekunden auf diesem hyperdeaktivierten Zustand spräche für eine starre Regulation aufgrund einer Erschöpfung des Organismus. Ob ein solches Verharren vorlag

wurde nicht untersucht, da ausschließlich Häufigkeitsverteilungen und keine Verläufe dargestellt wurden. Lindner (2011) konnte einen Zusammenhang zwischen dem RZ 31 und der Lautäußerung Piepen und erhöhter Unsicherheit bei Hunden nach einer Stressorkonfrontation feststellen.

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation trat der RZ 31 häufig im Zusammenhang mit dem Ethogrammelement **Sitzen** (0,4%, Kap. 4.3.4.1, Abb. 152, Tab. 94) auf. Die demzufolge starke emotionale Deaktivierung ließ sich durch die Verhaltensbeobachtung allein der Körperhaltung nicht bestätigen. Da es jedoch zu einer Zunahme des RZ 31 bei **Defensivem Sitzen** (+0,5%, Abb. 143) im Vergleich zu **Offensivem Sitzen** kam und die Hunde weniger Explorationsverhalten in Form des Schnuppens zeigten, ist die Tendenz einer emotionalen Deaktivierung, beim Mensch als „Traurigkeit“ (Balzer, 2007a) bezeichnet, auch im Verhalten festzustellen.

### Stereotype aktivierte Regulation - RZ 36 (GA)

Der RZ 36 war in allen Verhaltensmustern unter den am häufigsten auftretenden Regulationszuständen.

In der *motorischen* Regulation trat der RZ 36 bei **Offensivem Laufen** (+3,6%, Abb. 128, Tab. 94) und **Offensivem Stehen** (+0,4%, Abb. 134) häufiger auf als während der defensiven Variante. Gegenüber **Defensivem Laufen** kam es zu einer Abnahme um -1,7%. Dies stützt die These, dass die Hunde während des RZ 36 motorisch aktiviert waren. Die Hunde zeigten demnach sowohl eine Körperhaltung die für Aktivität und Aufmerksamkeit sprach, als auch eine entsprechende Regulation. Auch die Beobachtung, dass der RZ 36 im Zusammenhang mit **Lautäußerung** stand (Kap. 4.3.3.2, Abb. 27, Kap. 4.3.4.1, Abb. 153), bestätigte die Annahme, dass die Hunde insgesamt aktiv und aufmerksam waren. Entgegen dieser Tendenz trat der RZ 36 während des **Defensiven Sitzens** (+2,9%, Abb. 139) häufiger auf als während des **Offensiven Sitzens**. Für diese Beobachtung kann zum jetzigen Zeitpunkt keine Erklärung gefunden werden.

In der *vegetativ-nervalen* Regulation trat der RZ 36 (stereotype aktivierte Regulation) häufig zeitgleich mit Ethogrammelementen des Ruhens auf (**Liegen, Kopf liegt auf, Ruhen**, Kap. 4.3.4.1, Abb. 153). Es konnte jedoch auch eine Zunahme von Ethogrammelementen der Aktivität beobachtet werden (**Schwanz hoch, Schwanzbewegung, Lautäußerung, Trab/Galopp**, Kap. 4.3.4.1, Abb. 153). Da der RZ 36 überwiegend kurze Perioden aufweist, die charakteristisch für Erregung und körperliche Anspannung sind, erscheinen diese Verhaltensbeobachtungen zunächst widersprüchlich. Eine Analyse der Auftrittsdauer des RZ 36 könnte eine Abgrenzung von gut regulierter Aktivierung und starrer stereotyper Regulation aufzeigen. Es zeichnet sich ab, dass der RZ 36 nicht charakteristisch für ein Verhaltensmuster ist. Es wurden jedoch Zusammenhänge gefunden (Kap. 4.3.3.5, Tab. 94, Anh. 15-18). Auffällig war das häufigere Auftreten während des **Defensiven Liegens** (+1,4%, Abb. 147)



ggü. Offensivem Liegen, was eine vegetativ-nervale Aktivierung trotz ruhender Körperhaltung annehmen ließ. Die Hunde waren in einer Ruhesituation und blieben kognitiv aktiv. Ein entsprechendes Bild zeigte sich auch bei **Laufen Defensiv** (Abb. 129). Bei **Sitzen Offensiv** (Abb. 142) und **Stehen Offensiv** (Abb. 136) kam es zu einer Zunahme der Auftrittshäufigkeit des RZ 36 gegenüber der defensiven Form um +2,8% (Sitzen) bzw. um +5,4% (Stehen). Dabei stimmte aktivierte Regulation und eine für Aufmerksamkeit stehende Körperhaltung überein. Sowohl während des **Hechelns** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 25, Kap. 4.3.4.1, Abb. 153) als auch während der **Futteraufnahme** (Abb. 26, Kap. 4.3.4.1, Abb. 153) trat der RZ 36 häufiger auf als während der Zeit, in welcher diese Ethogrammelemente nicht gezeigt wurden. Demzufolge befanden sich die Hunde während sie dieses Verhaltens zeigten in einer regulatorischen Aktivierung ohne hyperaktiviert zu sein. Stucke (2012) fand den RZ 36 im Hauptpotential bei Pferden in einer Stresssituation.

In der *vegetativ-emotionalen* Regulation trat der RZ 36 bei **Laufen Offensiv** (+2,2%, Abb. 132), **Sitzen Offensiv** (+2,0%, Abb. 144) und **Liegen Offensiv** (+1,3%, Abb. 150) häufiger auf als während der defensiven Variante. Damit kann ein Zusammenhang zwischen emotionaler Aktivierung und Aufmerksamkeit angenommen werden. Eine Ausnahme bildete das Offensiv Stehen (Abb. 138), da hier eine deutliche Abnahme des RZ 36 um -4,0% gegenüber der defensiven Form beobachtet wurde. Eine Erklärung für das insgesamt seltene Auftreten des RZ 36 während des Defensiven Stehens kann anhand der vorliegenden Daten nicht gegeben werden. Das Ethogrammelement Hecheln wurde genauer untersucht, da es bei Hunden im Zusammenhang mit Stress auftreten kann. Der RZ 36 trat während des Hechelns seltener auf als während der Zeit in welcher der Hund nicht hechelte. Diese Beobachtung und die vorausgehenden Ausführungen legen den Schluss nahe, dass der RZ 36 eher im Zusammenhang mit emotionaler Aktivierung wie „Freude“ (Balzer, 2007a) und nicht mit Stress in Form einer Hyperaktivierung stand.

### **Stereotype hyperaktivierte Regulation - RZ 37 (GA)**

Der RZ 37 zeichnet sich durch ausschließlich kurze Perioden aus und stellt körperliche Anspannung und Erregung dar. In Abhängigkeit von seiner Auftrittsdauer stellt er eine hohe Stoffwechselbelastung für den Organismus dar. Ferstl (2005) fand ihn in motorischer, vegetativ-nervaler und vegetativ-emotionaler Regulation. Dabei wurde ein starres Verweilen auf diesem Regulationszustand im Sinne einer Verkrampfung beschrieben. Im Bereich vegetativ-nervaler Regulation darf das häufige Auftreten des RZ 37 auch positiv gewertet werden, da der Organismus demzufolge in der Lage scheint, den erhöhten Energiebedarf der kurzperiodischen Regulation im Sinne einer gedanklichen Konzentration zu leisten (Ferstl, 2005). Lindner (2011) fand eine zunehmende Auftrittshäufigkeit für den RZ 37 im Zusammenhang mit einer Stressoreinwirkung.

Für den RZ 37 (stereotype hyperaktivierte Regulation) *motorischer* Regulation war eine

## DISKUSSION

---

Zunahme der Ethogrammelemente **Ruhen** und **Liegen** (Kap. 4.3.4.1, Abb. 154) auffällig. Trotz Zuordnung des Regulationszustands zum Bereich aktivierter Regulation wurden Ethogrammelemente des Ruhens gezeigt. Diese Beobachtung traf für den RZ 37 ebenso im Bereich der *vegetativ-nervalen* Regulation zu. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation zeigte sich ein entgegengesetztes Bild (**Stehen**, **erhobener Kopf** und **Schnuppern**). In allen Verhaltensmustern war der RZ 37 (Kap. 4.3.3.3) unter den am häufigsten auftretenden Regulationszuständen zu finden. Dabei trat er seltener bei Stehen Offensiv (2,3%, Abb. 42) und bei Liegen Defensiv (3,1%, Abb. 45) auf. Trotz sich stark unterscheidenden Ausdrucksverhaltens wiesen die Hunde eine ähnliche Regulation auf. Eine starke emotionale Aktivierung blieb aus.

Der RZ 37 trat in der *motorischen* Regulation während des **Defensiven Laufens** (+0,7%, Abb. 127), **Defensiven Stehens** (+0,4%, Abb. 133) und **Defensiven Sitzens** (+1,9%, Abb. 139) häufiger auf als während der jeweiligen offensiven Form. Obwohl der RZ 37 für eine Hyperaktivierung des Organismus steht, zeigten die Hunde eine überwiegend entspannte Körperhaltung. Die Aktivierung des Organismus ließ sich demnach nicht in der Körperhaltung abbilden. Ein anderes Bild ergab die Betrachtung des Verhaltensmusters Liegen. Derweil die Auftrittshäufigkeit des RZ 37 während des Musters Liegen weitestgehend dem „Mittelhund“ (Tab. 26) entsprach, unterschied sich die Auftrittshäufigkeit während der Untermuster deutlich. Während des **Offensiven Liegens** (Abb. 146) kam es zu einer Zunahme um +6,9% gegenüber Defensivem Liegen. Bei Betrachtung der Verhaltensmuster zeigte sich, dass der RZ 37 im Vergleich zu den anderen Grundmustern während des **Sitzens** (6,1%, Abb. 49, Tab. 94) am häufigsten auftrat. Die geringste Auftrittshäufigkeit konnte während des Verhaltensmusters Stehen (4,9%, Abb. 37) erfasst werden.

Der RZ 37 trat in der *vegetativ-nervalen* Regulation (Kap. 4.3.4.1, Abb. 154) während des Ethogrammelements Fressen seltener auf als während der Zeit des Nicht-Fressens. Während des **Hechelns** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 25, Kap. 4.3.4.1, Abb. 154) und während **Lautäußerungen** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 27) wurde er hingegen häufiger gefunden als während der Zeit des Nicht-Hechelns und während die Hunde keine Lautäußerung zeigten. Es konnte ein Zusammenhang zwischen dem RZ 37 und Verhaltensmustern gefunden werden. Der RZ 37 trat jeweils bei der **Defensiven (Stehen +1,8%, Abb. 135, Sitzen +2,3%, Abb. 141, Liegen +0,4%, Abb. 147)** Variante der Untermuster häufiger auf als bei der offensiven Variante. Eine kognitive Aktivierung kann demnach bei den vergleichsweise unsicheren Hunden angenommen werden. Eine Ausnahme bildete das Laufen. Das Verhaltensmuster **Laufen Offensiv** (Abb. 130) konnte mit +2,4% häufiger zeitgleich mit dem RZ 37 gefunden werden als das Muster Laufen Defensiv.

Insgesamt kam es im Zusammenhang mit der Fütterung zu einer Aktivierung, sowohl motorisch als auch emotional, was sich im vermehrten Auftreten des RZ 37 während der Futterphase zeigte (Tab. 27). So überrascht es nicht, dass der RZ 37 in der *vegetativ-emotionalen*

## DISKUSSION

---

Regulation anteilig häufiger zeitgleich mit dem Ethogrammelement **Fressen** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 26) gefunden wurde als während der Zeit des Nicht-Fressens, denn dieses Verhaltens-element trat während dieser Phase gehäuft auf. Hingegen trat der RZ 37 seltener im Zusammenhang mit Hecheln (Kap. 4.3.3.2, Abb. 25) auf. Aufgrund der klimatischen Bedingungen, kann angenommen werden, dass die Hunde aufgrund von Erregung hechelten und nicht aufgrund einer erhöhten Außentemperatur. Daher wäre ein zeitgleiches Auftreten mit dem RZ 37 als Regulationszustand emotionaler Aktivierung zu erwarten. Diese Erwartung erfüllte sich jedoch nicht. In den Verhaltensmustern fiel das häufige Auftreten des RZ 37 während des **Defensiven Stehens** (6,9%, Abb. 45) und **Defensiven Sitzens** (5,0%, Abb. 57) auf. Diese der Unsicherheit aber auch der Ruhe zuzuordnende Körperhaltung war demnach im Zusammenhang mit einer emotionalen Hyperaktivierung aufgetreten. Während des Liegens zeigte sich ein davon abweichendes Bild. Hier war der RZ 37 häufig im Zusammenhang mit **Offensivem Liegen** (4,9%, Abb. 63) aufgetreten.

## DISKUSSION

**Tab. 94:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit ausgewählter RZ während Verhaltensmustern (GD; GA)

Muster	RZ 11	RZ 31	RZ 36	RZ 37
<b>Elektromyogramm</b>				
Laufen	0,0	0,2	6,7	5,6
Stehen	0,1	0,3	6,7	4,9
Fressen	0,1	0,3	7,1	5,4
Sitzen	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	7,5	<b>6,1</b>
Liegen	0,0	0,2	<b>7,6</b>	5,1
<b>Hautpotential</b>				
Laufen	<b>0,5</b>	1,2	6,4	6,3
Stehen	0,3	<b>1,5</b>	5,0	7,4
Fressen	0,1	1,0	6,2	6,8
Sitzen	0,1	0,9	3,9	7,3
Liegen	0,2	0,7	<b>7,2</b>	<b>10,4</b>
<b>Sympathikusaktivität</b>				
Laufen	0,3	0,3	5,4	4,1
Stehen	0,1	0,4	4,6	5,1
Fressen	0,3	0,2	5,1	<b>6,5</b>
Sitzen	<b>0,6</b>	<b>0,9</b>	5,6	4,2
Liegen	0,2	0,3	<b>5,8</b>	3,4
<b>Untermuster</b>				
	RZ 11	RZ 31	RZ 36	RZ 37
<b>Elektromyogramm</b>				
Laufen Offensiv	0,1	0,1	<b>9,0</b>	3,7
Stehen Offensiv	<b>0,6</b>	0,0	5,8	5,0
Sitzen Offensiv	0,1	0,7	7,6	5,3
Liegen Offensiv	0,1	0,0	6,0	<b>10,3</b>
Laufen Defensiv	0,0	0,3	5,4	4,4
Stehen Defensiv	0,2	<b>1,4</b>	5,4	5,4
Sitzen Defensiv	0,0	0,1	8,5	7,1
Liegen Defensiv	0,0	0,4	5,8	3,5
<b>Hautpotential</b>				
Laufen Offensiv	0,2	1,2	6,5	8,3
Stehen Offensiv	0,0	0,4	<b>9,7</b>	6,8
Sitzen Offensiv	0,1	1,3	5,4	5,1
Liegen Offensiv	0,1	1,7	6,7	11,1
Laufen Defensiv	<b>0,5</b>	1,4	6,9	5,9
Stehen Defensiv	0,0	<b>4,2</b>	4,2	8,6
Sitzen Defensiv	0,2	0,5	2,5	7,4
Liegen Defensiv	0,3	0,4	8,1	<b>11,5</b>
<b>Sympathikusaktivität</b>				
Laufen Offensiv	0,3	0,4	5,2	4,6
Stehen Offensiv	0,2	0,0	3,7	2,3
Sitzen Offensiv	0,2	0,5	6,6	4,2
Liegen Offensiv	0,0	0,1	<b>7,7</b>	4,9
Laufen Defensiv	0,1	0,1	3,1	4,4
Stehen Defensiv	0,3	0,2	7,6	<b>6,9</b>
Sitzen Defensiv	<b>0,6</b>	<b>1,0</b>	4,6	5,0
Liegen Defensiv	0,3	0,1	6,5	3,1

### 5.2.3.2 Schlechte Regulation (deaktiviert und aktiviert) - SD und SA

#### Konzentrierte und sprunghafte deaktivierte Dysregulation - RZ 71 (SD)

Der RZ 71 trat in der *motorischen* Regulation jeweils während des **Defensiven Sitzens** (+0,7%, Abb. 139) und **Defensiven Liegens** (+0,5%, Abb. 145) häufiger auf als während der offensiven Variante. Die Hunde zeigten ein Ausdrucksverhalten, das soziale Unsicherheit oder auch Ruhe darstellt und dazu war die motorische Deaktivierung bei schlechter Güte stimmig. Lindner (2011) fand den RZ 71 und auch den RZ 72 in Hautpotential und Sympathikusaktivität bei Hunden welche die Passage eines präsentierten Hindernisses verweigerten. Der RZ 71 ist ein Regulationszustand mit überwiegend langen Perioden. Dies spricht nach Balzer (2008) für eine „Depression“. Diese Interpretation aus Untersuchungen am Menschen ist nicht ohne Weiteres auf den Hund übertragbar. Insgesamt fiel eine Häufung des RZ 71 während des Verhaltensmusters **Sitzen** (1,1%, Abb. 49) auf. Die extreme motorische Deaktivierung bei schlechter Güte war demnach bei sitzenden Hunden am häufigsten anzutreffen.

#### Sprunghafte deaktivierte Dysregulation - RZ 72 (SD)

Er trat in der *motorischen* Regulation während des **Defensiven Liegens** (+0,8%, Abb. 145) häufiger auf als während des Offensiven Liegens, was angesichts des als stark deaktiviert bezeichneten Zustands stimmig erscheint. Es fand Defensiv Liegend geringere Muskelaktivität statt als Offensiv Liegend. Eine Anspannung in der Muskulatur stimmte mit dem beobachteten Verhalten überein. Insgesamt überwogen während des RZ 72 Ethogrammelemente des defensiven Displays wie **Stehen geduckt**, **Schwanz tief** und **Ohren hinten** (Kap. 4.3.4.2, Abb. 156). Auch diese Beobachtung bestätigt die geringere Muskelaktivität. Es wurde ein Zusammenhang zwischen dem RZ 72 und der **Anwesenheit einer unbekannt Person im Auslauf** gefunden. Ein Zusammenhang vom Umgang mit dem Tier und der Regulationsgüte wurde von Heidig (2007) gefunden. Der unfreundliche Umgang des Personals führte bei erstlaktierenden Kühen zu einer nachlassenden Güte sowohl in der motorischen, der vegetativ-nervalen als auch in der vegetativ-emotionalen Regulation. Die dem offensiven Display zuzuordnenden Ethogrammelemente Kopf hoch und Ohren vorne wurden seltener zeitgleich mit dem RZ 72 gefunden, was die Annahme stützt, dass ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten des RZ 72 und sozialer oder Umweltunsicherheit bestand.

Der RZ 72 trat in der *vegetativ-nervalen* Regulation wie auch in der motorischen Regulation häufiger im Zusammenhang mit Ethogrammelementen des defensiven Displays auf (**Liegen**, **Schwanz tief**, **Kopf tief**, **Ohren hinten**) und auch während des **Schnuppens** (Kap. 4.3.4.2, Abb. 156). Seltener wurde der RZ zeitgleich mit den Ethogrammelementen des offensiven Displays Kopf hoch und Ohren vorne gefunden. Da es sich bei Schnuppens sowohl um ein Element des Explorationsverhaltens als auch um eine Übersprungshandlung aufgrund von Überforderung handeln kann, ist eine Bewertung an dieser Stelle nicht abschließend mög-

lich. Während des RZ 72 traten die Verhaltensmuster des **Defensiven Liegens** (+0,2%, Abb. 147), **Defensiven Sitzens** (+0,1%, Abb. 141) und **Defensiven Stehens** (+0,6%, Abb. 135) häufiger auf als die Offensiven Varianten. Auch dieses Ergebnis stützt die These, dass der RZ 72 im Zusammenhang mit sozialer oder Umweltunsicherheit stand. Insgesamt trat der RZ 72 im Vergleich der Verhaltensmuster am häufigsten mit dem Verhaltensmuster **Laufen** (1,3%, Abb. 29, Tab. 95) auf, was andeutet, dass die kognitive Deaktivierung während dieser Bewegungsform am deutlichsten vorhanden war. Der Organismus war mit der Bewegung beschäftigt und die kognitiven Leistungen traten in den Hintergrund.

Wie auch in der motorischen und der vegetativ-nervalen Regulation trat der RZ 72 in der *vegetativ-emotionalen* Regulation während des Verhaltensmusters **Laufen** (0,9%, Abb. 30, Tab. 95) am häufigsten auf. Die Bewegung trat in den Vordergrund und sowohl emotionale als auch kognitive Aktivität traten in den Hintergrund. Im Gegensatz zu den Ergebnissen der motorischen und vegetativ-nervalen Regulation trat in der vegetativ-emotionalen Regulation der RZ 72 häufiger mit Elementen des offensiven Displays wie **Stehen aufrecht, Kopf hoch, Ohren vorne** (Kap. 4.3.4.2, Abb. 156) auf. Auch beim Vergleich der Verhaltensmuster fiel eine Häufung des RZ 72 bei den offensiven Varianten auf. Das Ethogrammelement **Hecheln** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 25) konnte häufig im Zusammenhang mit dem RZ 72 gefunden werden und wird bei Hunden als Ausdruck von Unruhe und Stress gezeigt. Eine reine Thermoregulation kann aufgrund der klimatischen Bedingungen nahezu ausgeschlossen werden. Diese Ergebnisse weisen auf eine emotionale Beanspruchung hin, die sich in einem Absinken der Regulationsgüte zeigte.

### **Konzentrierte aktivierte Dysregulation - RZ 56 (SA)**

Balzer (2008) bezeichnete den RZ 56 als „Neurotischen Zustand“ der im Zusammenhang mit Unsicherheit, Nervosität und Angst auftreten kann. Auch ein Zusammenhang von aggressivem Verhalten und den Regulationszuständen aus dem SA-Bereich wurde gefunden (Lindner, 2011). Der RZ 56 wurde in der *motorischen* Regulation häufiger im Zusammenhang mit den Untermustern **Offensiv** (Laufen +0,2%, Abb. 128, Stehen +0,9%, Abb. 134, Sitzen +0,3%, Abb. 140) gefunden und er trat auch häufiger während Ethogrammelementen des offensiven Displays auf (**Stehen aufrecht, Kopf hoch, Schwanz hoch, Ohren vorne**, Kap. 4.3.4.2, Abb. 157). Während des Grundmusters **Stehen** (3,2%, Abb. 37) wurde der RZ 56 am häufigsten gefunden. Seltener wurde der RZ 56 zeitgleich mit dem Ethogrammelement Sitzen und Elementen des defensiven Displays wie Kopf tief, Ohren hinten gefunden. Die in der vorliegenden Studie dargestellten Ergebnisse weisen auf einen Zusammenhang zwischen dem RZ 56 und offensivem Verhalten und entsprechenden Bewegungsformen hin. Ob dies auf Angst oder Unsicherheit schließen lässt kann hier nicht nachgewiesen werden. Bei den Untermustern **Laufen Defensiv** (+1,4%, Abb. 129) und **Stehen Defensiv** (+0,1%, Abb. 135) trat der RZ 56 in der *vegetativ-nervalen* Regulation häufiger auf, jedoch wurde er

auch bei den Untermustern **Sitzen Offensiv** (+0,3%, Abb. 142) und **Liegen Offensiv** (+1,3, Abb. 148) häufiger gefunden als bei dem jeweiligen Vergleichsmuster. Eine klare Zuordnung des RZ 57 zu dem Untermuster Offensiv oder Defensiv war demnach nicht möglich. Ähnlich verhielt es sich auch bei der Betrachtung der Ethogrammelemente und Verhaltensmuster. Der RZ 56 konnte sowohl im Zusammenhang mit Elementen des Ruheverhaltens wie **Liegen** und **Kopf liegt auf**, aber auch mit Elementen des offensiven Displays wie **Stehen aufrecht** und **Ohren vorne** gefunden werden (Kap. 4.3.4.2, Abb. 157). Somit ließ sich der in der motorischen Regulation gefundene Zusammenhang zwischen dem RZ 56 und Elementen des offensiven Displays in der vegetativ-nervalen Regulation nicht bestätigen.

Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten des RZ 56 und dem offensiven Display bestätigte sich in der *vegetativ-emotionalen* Regulation ebenfalls nur zum Teil. Während des **Offensiven Liegens** (+1,1%, Abb. 150) trat der RZ 56 häufiger auf als während der defensiven Variante, und auch ein Zusammenhang mit dem bei Erregung gezeigten Ethogrammelement **Hecheln** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 25) konnte festgestellt werden. Jedoch trat der RZ 56 in den Untermustern **Laufen Defensiv** (+1,6%, Abb. 131), **Stehen Defensiv** (+3,7%, Abb. 137) und **Sitzen Defensiv** (+0,5%, Abb. 143) mit der größeren Häufigkeit auf. Dies zeigt, dass der RZ 56 bei Erregung und auch bei sozialer oder Umweltunsicherheit auftrat. Ein weiterer Zusammenhang bestand zwischen dem Auftreten des RZ 56 und der **Anwesenheit einer unbekannt Person im Auslauf** (Kap. 4.3.4.2, Abb. 157), was ebenfalls eine emotionale Aktivierung hervorrief.

### Aufgelöste schwach aktivierte Dysregulation - RZ 66 (SA)

Der RZ 66 befindet sich im PSR im Bereich der SA-Regulation, die laut Balzer (2008) im Zusammenhang mit „Ärger“ oder auch aggressivem Verhalten steht.

Der RZ 66 wurde in der *motorischen* Regulation häufiger im Zusammenhang mit Ethogrammelementen und Verhaltensmustern (**Laufen Defensiv** 3,8%, Abb. 28 und **Liegen Defensiv** 4,9%, Abb. 64) des defensiven Displays und mit Elementen des Ruheverhaltens (**Kopf tief**, **Kopf liegt auf**, Kap. 4.3.4.2, Abb. 158) gefunden. Zeitgleich mit dem Ethogrammelement **Lautäußerung** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 27) wurde der RZ 66 häufiger gefunden als während der Zeit, in welcher die Hunde keine Lautäußerung zeigten, was auf eine Erregung hindeutet und der Zustandsbeschreibung des RZ 66 als „aufgelöste schwach aktivierte Dysregulation“ (Tab. 3) entspräche. Auffällig war auch die größere Auftrittshäufigkeit während der **Futtergabe** (Kap. 4.3.4.2, Abb. 158) und während des Verhaltenselements **Fressen** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 26). Der RZ 66 trat während aller Grundmuster mit einer ausgeglichenen Häufigkeit auf, wobei jedoch die größte Auftrittshäufigkeit beim Verhaltensmuster **Laufen** (3,8%, Abb. 28) gefunden wurde. Bei **Offensivem Stehen** (+0,9%, Abb. 134) und **Offensivem Sitzen** (+0,4%, Abb. 140) trat RZ 66 häufiger auf als während der defensiven Variante. Diese Ergebnisse zeigen die Tendenz, dass der RZ 66 im Zusammenhang mit Unsicherheit

und Erregung stand. Dies würde auch mit den in vorausgegangenen Studien gemachten Beobachtungen übereinstimmen: Der RZ 66 wurde von Ferstl (2005) im Elektromyogramm bei konzertierenden Musikern in der Vorbereitungsphase gefunden .

Er wurde in der *vegetativ-nervalen* Regulation häufiger im Zusammenhang mit Ethogrammelementen des Ruheverhaltens (**Liegen, Sitzen, Kopf liegt auf, Ohren hinten**, Kap. 4.3.4.2, Abb. 158) gefunden und er trat während die Hunde keine Lautäußerungen zeigten häufiger auf. Bei Betrachtung der Verhaltensmuster fiel auf, dass die Auftrittshäufigkeit des RZ 66 mit steigender Bewegungsintensität sank. Sie war bei **Liegen** (2,5%, Abb. 59) am höchsten, was wieder den Zusammenhang zwischen RZ 66 und Ruheverhalten unterstrich. Demnach waren die Hunde vegetativ-nerval aktiviert bei ruhender Körperhaltung was für eine kognitive Aktivierung spräche. Auch der Vergleich der Untermuster bestätigte diese Tendenz. Der RZ 66 trat jeweils im Untermuster **Defensiv** (Laufen +0,2%, Abb. 129, Sitzen +0,1%, Abb. 141, Liegen +1,8%, Abb. 147) häufiger auf als im Untermuster **Offensiv**. Die einzige Ausnahme bildete das Stehen, dort zeigte sich das entgegengesetzte Bild (Abb. 136).

Bei Betrachtung der Verhaltensmuster fiel auf, dass der RZ 66 in der *vegetativ-emotionalen* Regulation am seltensten während des Musters Fressen (1,0%, Abb. 48) gefunden wurde. Die mit dem RZ 66 bestehende emotionale Erregung war demnach während der Futteraufnahme gering. Sonst zeigte sich ein vergleichbares Bild zur vegetativ-nervalen Regulation. Je mehr Bewegungsintensität, desto seltener trat der RZ 66 auf. Die emotionale Aktivierung äußerte sich bei den Hunden in nachlassender Bewegung. Die Betrachtung der Untermuster ergab kein einheitliches Bild. Während der RZ 66 zeitgleich mit **Offensivem Laufen** (+0,5%, Abb. 132), **Offensivem Stehen** (+0,7%, Abb. 137) und **Offensivem Liegen** (+0,9%, Abb. 150) häufiger auftrat als mit der defensiven Variante, zeigte sich ein Zusammenhang zwischen **Sitzen Defensiv** (Abb. 57) und dem RZ 66. Die Analyse einzelner Ethogrammelemente zeigte eine Häufung des RZ 66 bei Ruheverhalten wie **Liegen** oder **Kopf liegt auf**, seltener trat der RZ 66 mit Stehen, Schwanz tief oder Kopf tief auf (Kap. 4.3.4.2, Abb. 158). Lindner (2011) fand den RZ 66 in der vegetativ-emotionalen Regulation bei Hunden während eines aggressiven Angriffs auf eine Hilfsperson. Der Zusammenhang mit aggressivem Verhalten konnte in der vorliegenden Studie nicht festgestellt werden, was aufgrund fehlender Reiz-Reaktions-Muster nicht überraschte.



## DISKUSSION

**Tab. 95:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit ausgewählter RZ während Verhaltensmustern (SD; SA)

Muster	RZ 71	RZ 72	RZ 56	RZ 66
<b>Elektromyogramm</b>				
Laufen	0,5	<b>0,9</b>	2,5	<b>3,8</b>
Stehen	0,5	0,8	<b>3,2</b>	3,1
Fressen	0,6	0,8	2,7	3,4
Sitzen	<b>1,1</b>	0,8	1,8	3,1
Liegen	0,5	0,7	2,7	3,4
<b>Hautpotential</b>				
Laufen	0,1	<b>1,3</b>	2,9	1,1
Stehen	<b>0,3</b>	0,8	2,8	1,3
Fressen	0,0	0,6	3,2	1,4
Sitzen	0,2	0,6	2,3	1,9
Liegen	0,1	0,9	<b>4,0</b>	<b>2,5</b>
<b>Sympathikusaktivität</b>				
Laufen	0,0	<b>0,9</b>	2,9	1,3
Stehen	0,0	0,7	3,0	1,5
Fressen	0,0	0,4	2,9	1,0
Sitzen	<b>0,1</b>	0,6	<b>4,2</b>	1,7
Liegen	0,0	0,5	3,0	<b>2,2</b>
<b>Untermuster</b>				
	RZ 71	RZ 72	RZ 56	RZ 66
<b>Elektromyogramm</b>				
Laufen Offensiv	0,2	0,7	2,4	3,2
Stehen Offensiv	0,4	0,4	<b>3,5</b>	2,5
Sitzen Offensiv	0,7	0,7	1,9	3,2
Liegen Offensiv	0,1	0,1	2,4	2,9
Laufen Defensiv	0,6	0,7	2,2	3,8
Stehen Defensiv	0,5	0,4	2,6	1,6
Sitzen Defensiv	<b>1,4</b>	<b>0,9</b>	1,6	2,8
Liegen Defensiv	0,6	0,9	3,3	<b>4,9</b>
<b>Hautpotential</b>				
Laufen Offensiv	0,1	<b>1,8</b>	2,4	1,6
Stehen Offensiv	0,2	1,0	3,1	0,6
Sitzen Offensiv	0,1	0,6	2,5	1,9
Liegen Offensiv	0,1	1,0	<b>4,7</b>	1,0
Laufen Defensiv	0,3	1,6	3,8	1,8
Stehen Defensiv	0,0	1,6	3,2	0,4
Sitzen Defensiv	<b>0,4</b>	0,7	2,2	2,0
Liegen Defensiv	0,1	1,2	3,4	<b>2,8</b>
<b>Sympathikusaktivität</b>				
Laufen Offensiv	0,0	1,0	1,8	1,8
Stehen Offensiv	0,0	<b>1,2</b>	1,5	<b>3,7</b>
Sitzen Offensiv	<b>0,0</b>	0,7	3,8	1,4
Liegen Offensiv	0,0	0,8	2,5	3,2
Laufen Defensiv	0,0	1,0	3,4	1,3
Stehen Defensiv	0,0	0,8	<b>5,2</b>	3,0
Sitzen Defensiv	0,0	0,4	4,3	1,8
Liegen Defensiv	0,0	0,4	1,4	2,3

### 5.2.3.3 Verteilt aktivierte Regulation und Dysregulation - GVA und SVA

#### Verteilte normale Regulation - RZ 04 (GVA)

Bei Betrachtung der Untermuster zeigte sich, dass der RZ 04 bei **Sitzen Defensiv** (+0,9%, Abb. 139) und **Stehen Defensiv** (+0,9%, Abb. 133) in der *motorischen* Regulation häufiger auftrat als bei den jeweiligen Untermustern Offensiv. Bei **Laufen Offensiv** (+0,1%, Abb. 128) und **Liegen Offensiv** (+0,3%, Abb. 146) verhielt es sich entgegengesetzt und der RZ 04 trat bei dieser Variante häufiger auf. Der RZ 04 konnte während des Verhaltensmusters **Sitzen** (1,1%, Abb. 49) insgesamt am häufigsten gefunden werden. Ein Zusammenhang zeigte sich auch zwischen dem Auftreten von RZ 04 und der **Anwesenheit einer fremden Person im Auslauf** sowie dem im Zusammenhang mit Unsicherheit stehenden Ethogrammelement **Stehen geduckt** (Kap. 4.3.4.3, Abb. 159). Das häufigere Auftreten des RZ 04 lässt eine starre Regulation vermuten, die wiederum für Unsicherheit stünde. Die Ethogrammelemente des offensiven Displays wie stehen aufrecht, Schwanz hoch, Kopf hoch, Ohren vorne wurden seltener als während der Vergleichszeit im Zusammenhang mit dem RZ 04 gefunden. Da diese Ethogrammelemente im Zusammenhang mit sozialer und Umweltsicherheit stehen, wird deutlich, dass ein häufiges Auftreten des RZ 04 mit Unsicherheit einher ging. Entgegen dieser Tendenz trat der RZ 04 jedoch seltener bei Ethogrammelementen des defensiven Displays wie Schwanz tief, Kopf tief, Ohren hinten auf. Es zeigt sich demnach ein ambivalentes Bild, hinsichtlich des Zusammenhangs von Regulation und Verhalten. Der RZ 04 als Zustand der verteilten normalen Regulation trat bei verschiedenen Verhaltensmustern mit ähnlicher Häufigkeit auf, was aufgrund des schwingenden Normalverhaltens der Regulation stimmig erschien.

Der RZ 04 wurde in der *vegetativ-nervalen* Regulation häufiger zeitgleich mit Ethogrammelementen des defensiven Displays wie **Stehen geduckt, Kopf tief, Ohren hinten, Schnauze lecken, Zittern** (Kap. 4.3.4.3, Abb. 159) gefunden. Seltener trat er hingegen mit Elementen des offensiven Displays wie Stehen aufrecht, Schwanz hoch, Kopf hoch, Laut auf. Bei Betrachtung der Verhaltensmuster zeigte sich ein ausgeglichenes Bild, was die Auftrittshäufigkeit des RZ 04 betraf. Auffällig war jedoch das seltene Auftreten des RZ 04 während des Grundmusters **Fressen** (0,1%, Abb. 47, Tab. 96). Wenn der RZ 04 für ausgeglichene Regulation in Form eines breiten Verteilungsmusters der Perioden steht, bedeutet dies wiederum, dass die Hunde während des Fressens kognitiv schlechter reguliert waren als während des Auftretens anderer Verhaltensmuster.

Es konnte in der *vegetativ-emotionalen* Regulation ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten des RZ 04 und Ethogrammelementen des Ruheverhaltens wie **Kopf liegt auf** oder **Liegen** gefunden werden. Auch mit den Elementen des offensiven Displays wie **Stehen aufrecht, Schwanz hoch, Schwanzbewegung, Ohren vorne** wurde eine Häufung des RZ 04

gefunden (Kap. 4.3.4.3, Abb. 159). Der RZ 04 trat seltener mit Ethogrammelementen des defensiven Displays wie stehen geduckt, Schwanz tief, Ohren hinten auf. Auch Elemente der Bewegung und Exploration wie Schritt, Trab/Galopp, Schnuppern wurden seltener zeitgleich mit dem RZ 04 gefunden. Während der Verhaltensmuster **Laufen Offensiv** (+0,2%, Abb. 132), **Stehen Offensiv** (+1,5%, Abb. 138) und **Sitzen Offensiv** (+0,5%, Abb. 144) trat er jeweils häufiger auf als während des Untermusters Defensiv. Bei **Liegen Defensiv** (+0,3%, Abb. 149) zeigte sich eine höhere Auftrittshäufigkeit des RZ 04 als bei der offensiven Variante. Es zeigte sich eine Tendenz, dass der RZ 04 bei Ruhe und weniger bei Explorationsverhalten und Bewegung auftrat. Dabei überwog jedoch das offensive Verhalten und soziale und Umweltsicherheit. Die Hunde waren emotional weniger beansprucht und zeigten eine ausgeglichene Regulation.

### Stereotype konzentrierte Regulation - RZ 34 (GVA)

In der *motorischen* Regulation zeigte sich die größte Auftrittshäufigkeit des RZ 34 beim Verhaltensmuster **Laufen** (8,3%, Abb. 28, Tab. 96). Die Häufigkeit des RZ 34 war bei den Untermustern **Stehen Offensiv** (+5,1%, Abb. 134), **Sitzen Offensiv** (+0,3%, Abb. 140) und **Liegen Offensiv** (+0,8%, Abb. 146) größer als beim Untermuster Defensiv. Nur beim Laufen zeigte sich beim Untermuster Defensiv die größere Auftrittshäufigkeit gegenüber der offensiven Variante. Es zeigte sich eine Häufung des RZ 34 bei Ethogrammelementen des offensiven Display wie **Stehen aufrecht** oder **Schwanz hoch**, dementsprechend trat der RZ 34 seltener bei Elementen des defensiven Displays wie **Stehen geduckt** oder **Ohren hinten auf**. Auch bei Elementen des Explorationsverhaltens wie **Schnuppern** oder **Interaktion mit Umwelt** konnte ein Zusammenhang mit dem RZ 34 festgestellt werden (Kap. 4.3.4.3, Abb. 160). Bei den Ethogrammelementen Fressen und Hecheln (Kap. 4.3.3.2, Abb. 25) und Laut (Abb. 27) trat der RZ 34 seltener auf als während der Vergleichszeit. Der RZ wurde in vorausgegangenen Studien im Zusammenhang mit Angst gefunden (Lindner, 2011). Davon ausgehend, dass Angst sich beim Hund in einem defensiven Display äußert, bestätigt sich dieser Zusammenhang in der vorliegenden Studie nicht. Die Hunde zeigten während des RZ 34 offensives Display. Das Ausdrucksverhalten kann sich jedoch durch Lernerfahrungen verändern und die zugrundeliegende Emotion wäre dann nicht mehr zu erkennen. Insbesondere die an dieser Studie teilnehmenden Diensthunde haben offensives Verhalten gelernt. Ein Zusammenhang zwischen Angst und dem RZ 34 kann daher nicht ausgeschlossen werden. Entgegen der Tendenz in der motorischen Regulation trat der RZ 34 bei den Ethogrammelementen **Hecheln** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 25) und **Laut** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 27) in der *vegetativ-nervalen* Regulation häufiger auf als während der Vergleichszeit. In den Verhaltensmustern (Kap. 4.3.3.3, Tab. 96) zeigte sich die größte Auftrittshäufigkeit des RZ 34 beim Grundmuster **Sitzen** (5,6%, Abb. 50). Beim Vergleich der Untermuster (Kap. 4.3.3.5) zeigte sich keine eindeutige Zuordnung des RZ 34 zu der offensiven oder defensiven Variante. Während er bei

**Offensivem Stehen** (+1,8%, Abb. 136) und **Offensivem Liegen** (+0,8%, Abb. 148) häufiger auftrat, war dies bei den Untermustern **Laufen Defensiv** (+0,2%, Abb. 129) und **Sitzen Defensiv** (+1,5%, Abb. 141) der Fall. Die Ethogrammelemente **Stehen geduckt**, **Kopf hoch**, **Ohren hinten**, **Laut** und **Interaktion mit Umwelt** (Kap. 4.3.4.3, Abb. 160) traten häufiger zeitgleich mit RZ 34 auf als während der Vergleichszeit. Seltener hingegen traten die Elemente **Stehen** aufrecht, **Kopf tief**, **Kopf liegt auf**, **Ohren vorne** und **Schnuppern** im Zusammenhang mit dem RZ 34 auf. Somit zeigte sich kein einheitliches Bild und eine Zuordnung des RZ zum offensiven oder defensiven Verhalten war nicht vorzunehmen. Ein häufiges Auftreten des RZ 34 kann für eine starre Regulation stehen. Als Zustand der verteilten Regulation tritt der RZ 34 jedoch auch bei gesunder schwingender Regulation häufiger auf. Ob es sich um eine starre oder ausgeglichene Regulation handelte kann ohne die Beobachtung über den Zeitverlauf nicht nachgewiesen werden.

Die im Zusammenhang mit Erregung stehenden Ethogrammelemente **Hecheln** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 25) und **Laut** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 27) sowie **Futteraufnahme** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 26) konnten in der *vegetativ-emotionalen* Regulation zeitgleich mit dem RZ 34 gefunden werden. Beim Verhaltensmuster **Fressen** (8,9%, Abb. 48, Tab. 96) trat der RZ 34 häufiger auf als bei anderen Verhaltensmustern. Bei **Stehen Offensiv** (+3,6%, Abb. 138) und **Sitzen Offensiv** (+0,3%, Abb. 144) trat der RZ 34 häufiger auf, während er bei **Laufen** (+0,3%, Abb. 131) und **Liegen** (+2,7%, Abb. 149) häufiger in der defensiven Variante gefunden wurde. Es zeigte sich wie auch in der vegetativ-nervalen Regulation kein einheitliches Bild. Eine mögliche Erklärung ist daher auch hier in der Position in der Mitte des PSR zu sehen.

### Stereotype verteilte Dysregulation - RZ 44 (SVA)

Bei den Ethogrammelementen **Hecheln** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 25) und **Fressen** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 26) trat der RZ 44 in der *motorischen* Regulation häufig auf. Auch bei den Elementen des offensiven Displays wie **Kopf hoch** oder **Ohren vorne** sowie der **tiefen Schwanzhaltung** oder **Schwanzbewegung** (Kap. 4.3.4.3, Abb. 161) fiel eine Häufung des RZ 44 auf. Seltener wurde der RZ 44 bei Ethogrammelementen des Ruheverhaltens und defensiven Displays wie **Kopf tief**, **Kopf liegt auf**, **Ohren hinten** und des Explorationsverhaltens **Schnuppern** gefunden. In allen Verhaltensmustern war der RZ 44 der Regulationszustand mit der insgesamt größten Auftrittshäufigkeit (Anh. 15). Dabei zeigte sich im Vergleich der Grundmuster (Kap. 4.3.3.4, Tab. 96) die größte Auftrittshäufigkeit beim **Stehen** (21,0%, Abb. 37) und die geringste beim **Liegen** (15,4%, Abb. 58). Bei **Laufen Defensiv** (+1,1%, Abb. 127) und **Stehen Defensiv** (+1,4%, Abb. 133) trat er häufiger auf als in der Variante **Offensiv**, während bei den Mustern **Sitzen Offensiv** (+0,9%, Abb. 140) und **Liegen Offensiv** (+1,3%, Abb. 146) die größere Auftrittshäufigkeit gefunden wurde.

Mit Ausnahme des Musters **Stehen Offensiv** trat der RZ 44 in der *vegetativ-nervalen* Regulation in allen Grund- und Untermustern mit der größten Häufigkeit auf (Anh. 15). Ein Vergleich

der Muster zeigte die größte Auftrittshäufigkeit bei **Liegen** (19,2%, Abb. 59). Es konnte ein Zusammenhang mit den Ethogrammelementen des Ruheverhaltens wie **Liegen** oder **Kopf liegt auf** (Kap. 4.3.4.3, Abb. 161) aber auch mit dem Element **Hecheln** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 25) gefunden werden. Dieser Tendenz entsprach auch das seltenere Auftreten des RZ 44 im Zusammenhang mit Kopf hoch oder Laut. Der RZ 44 trat jeweils bei den Untermustern **Defensiv** (Laufen +1,3%, Abb. 129, Stehen +2,9%, Abb. 135, Sitzen +1,4%, Abb. 141, Liegen +4,9%, Abb. 147) häufiger auf als bei den Untermustern **Offensiv**.

Wie in der motorischen Regulation trat der RZ 44 in der *vegetativ-emotionalen* Regulation bei den Ethogrammelementen **Hecheln** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 25) und **Fressen** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 26) häufiger auf als während der Vergleichszeit. In den Grundmustern war der RZ 44 bei **Fressen** (15,6%, Abb. 48) am häufigsten aufgetreten. Analog zum Ergebnis in der motorischen Regulation, trat er bei **Laufen Defensiv** (+1,1%, Abb. 131) und **Stehen Defensiv** (+3,9%, Abb. 137) häufiger auf als in der Variante **Offensiv**, während bei den Untermustern **Sitzen Offensiv** (+2,5%, Abb. 144) und **Liegen Offensiv** (+2,4%, Abb. 150) die größere Auftrittshäufigkeit gefunden wurde. Außerdem konnte ein Zusammenhang zwischen dem RZ 44 und Elementen des defensiven Displays wie **Stehen geduckt**, **Schwanz tief** oder **Kopf tief** (Kap. 4.3.4.3, Abb. 161) gefunden werden. Das Element **Besitzer in Box** trat häufiger zeitgleich mit dem RZ 44 auf als mit anderen Regulationszuständen. Seltener wurden Elemente des Ruheverhaltens wie Kopf liegt auf im Zusammenhang mit dem RZ 44 gefunden.

### Sprunghafte verteilte Dysregulation - RZ 74 (SVA)

Es wurde in der *motorischen* Regulation ein Zusammenhang zwischen dem RZ 74 und dem Ethogrammelement **Laut** (Kap. 4.3.3.2, Abb. 27) gefunden. Während des Fressens wurde der RZ 74 mit geringerer Auftrittshäufigkeit gefunden als während des Nicht-Fressens (Kap. 4.3.3.2, Abb. 26). Beim Vergleich der Verhaltensmuster (Kap. 4.3.3.4, Tab. 96) war der RZ 74 während des **Sitzens** (3,9%, Abb. 49) am häufigsten aufgetreten, die geringste Auftrittshäufigkeit zeigte sich beim Grundmuster **Liegen** (0,2%, Abb. 58). In den Untermustern überwog der RZ 74 jeweils bei der Variante **Defensiv** (Laufen +/-0%, Abb. 127, Stehen +2,6%, Abb. 133, Sitzen +4,9%, Abb. 139, Liegen +0,3%, Abb. 145). Die Elemente **Futtergabe** und **Besitzer in Box**, traten häufiger zeitgleich mit dem RZ 74 als mit anderen Regulationszuständen auf. Dies traf auch auf Ethogrammelemente sowohl aus dem defensiven Display wie **Stehen geduckt**, **Ohren hinten** als auch aus dem offensiven Display und Erkundungsverhalten **Kopf hoch**, **Laut**, **Springen** oder **Schnuppern** zu (Kap. 4.3.4.3, Abb. 162).

Es zeigte sich in der *vegetativ-nervalen* Regulation das häufigste Auftreten des RZ 74 während des Verhaltensmusters **Liegen** (0,3%, Abb. 59). Der Vergleich der Untermuster zeigte eine Häufung des RZ 74 bei den Untermustern **Offensiv** (Laufen 0,2%, Abb. 32, Stehen 0,2%, Abb. 41, Sitzen 0,2%, Abb. 142, Liegen 0,5%, Abb. 148).

Die geringe Anzahl Auftrittsmomente des RZ 74 in der *vegetativ-emotionalen* Regulation

## DISKUSSION

---

ergab keine statistisch validen Ergebnisse. Der Anteil des RZ 74 zeigte sich in der vegetativ-emotionalen Regulation ähnlich dem der vegetativ-nervalen Regulation. Er war auch hier bei den Untermustern **Offensiv** größer als bei den Untermustern Defensiv.

## DISKUSSION

**Tab. 96:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit ausgewählter RZ während Verhaltensmustern (GVA; SVA)

Muster	RZ 04	RZ 34	RZ 44	RZ 74
<b>Elektromyogramm</b>				
Laufen	0,7	<b>8,3</b>	18,4	2,3
Stehen	0,8	7,1	<b>21,0</b>	1,7
Fressen	0,9	6,9	19,2	1,9
Sitzen	<b>1,1</b>	6,4	19,2	<b>3,9</b>
Liegen	0,8	7,4	15,4	0,2
<b>Hautpotential</b>				
Laufen	0,5	5,0	14,7	0,1
Stehen	0,3	5,3	17,2	0,2
Fressen	0,1	4,6	12,2	0,1
Sitzen	0,5	<b>5,6</b>	18,1	0,2
Liegen	<b>0,5</b>	4,7	<b>19,2</b>	<b>0,3</b>
<b>Sympathikusaktivität</b>				
Laufen	0,6	8,3	12,8	0,1
Stehen	0,7	8,1	13,8	0,1
Fressen	0,7	<b>8,9</b>	<b>15,6</b>	0,2
Sitzen	0,8	7,8	13,3	0,1
Liegen	<b>1,1</b>	5,6	13,8	<b>0,2</b>
<b>Untermuster</b>				
	<b>RZ 04</b>	<b>RZ 34</b>	<b>RZ 44</b>	<b>RZ 74</b>
<b>Elektromyogramm</b>				
Laufen Offensiv	0,6	7,8	19,6	0,6
Stehen Offensiv	0,0	<b>13,5</b>	19,3	0,2
Sitzen Offensiv	0,8	5,8	20,5	2,0
Liegen Offensiv	1,2	9,4	15,7	0,1
Laufen Defensiv	0,5	10,0	<b>20,7</b>	0,6
Stehen Defensiv	0,9	7,4	20,7	2,8
Sitzen Defensiv	<b>1,7</b>	5,5	19,6	<b>6,9</b>
Liegen Defensiv	0,9	8,6	14,4	0,4
<b>Hautpotential</b>				
Laufen Offensiv	0,6	3,8	13,6	0,2
Stehen Offensiv	0,6	4,4	13,7	0,2
Sitzen Offensiv	0,5	5,4	16,8	0,2
Liegen Offensiv	0,3	4,8	16,9	<b>0,5</b>
Laufen Defensiv	<b>0,8</b>	4,0	14,9	0,0
Stehen Defensiv	0,4	2,6	16,8	0,0
Sitzen Defensiv	0,6	<b>6,9</b>	18,2	0,0
Liegen Defensiv	0,4	4,0	<b>21,8</b>	0,2
<b>Sympathikusaktivität</b>				
Laufen Offensiv	0,3	8,4	12,9	0,1
Stehen Offensiv	<b>1,7</b>	6,0	8,3	<b>0,2</b>
Sitzen Offensiv	1,0	8,0	<b>14,6</b>	0,2
Liegen Offensiv	1,2	3,0	12,2	0,1
Laufen Defensiv	0,1	<b>8,7</b>	14,0	0,1
Stehen Defensiv	0,2	2,4	12,2	0,0
Sitzen Defensiv	0,5	7,7	12,1	0,0
Liegen Defensiv	1,5	5,7	9,8	0,1

## 5.2.4 Regulationsanalyse auf Grundlage des Verhaltens

Die Analyse der Regulationsgüte und -aktivierung (Kap. 4.3.3.1) brachte verlässlichere Ergebnisse als die Betrachtung des überwiegenden Regulationsbereichs pro Hund (Kap. 4.3.2.3). Es zeigten sich signifikante Zusammenhänge (Tab. 85).

In die Auswertung des Verhaltens zur Bildung von Verhaltensmustern (Kap. 3.4.6.1), ging ausschließlich das Extremverhalten ein. Zwischenformen waren möglich und traten auf, fielen jedoch aus der Auswertung. Hier sollte weiter geforscht werden. Eine feinere Abstufung von Verhaltensmustern sowie die Betrachtung der Ergebnisse an Einzelhunden sollten genutzt werden, um die festgestellten Tendenzen zu überprüfen. Die Hypothese, dass verschiedenen Körperhaltungen unterschiedliche Emotionen und Motivationen zugrunde liegen, und diese sich mithilfe der chronobiologischen Reaktionsdiagnostik abbilden ließen, wurde geprüft.

### 5.2.4.1 Laufen

Die **Bewegungsform Schritt** (Kap. 4.3.3.1, Tab. 52-54) wurde als langsamste Form der Fortbewegung untersucht. Ihr wurde die Zeit des Nicht-Schritt-Gehens gegenübergestellt und die zugehörige Regulationsgüte und -aktivierung wurde für jeden Parameter berechnet. In das **Verhaltensmuster Laufen** gingen neben dem Ethogrammelement Schritt auch die Elemente Trab/Galopp ein. Für das **Grundmuster Laufen** und die **Untermuster Laufen Offensiv** und **Laufen Defensiv** (Kap. 4.3.3.3-4.3.3.5, Abb. 28-36) fand eine Betrachtung und Gegenüberstellung der aufgetretenen Regulationszustände statt.

#### Regulationsgüte und -aktivierung

Im Vergleich zum Nicht-Schritt-Gehen kam es während des Schritt-Gehens zu einer Zunahme verteilt-aktivierter *motorischer* Regulation bei nachlassender Güte (Tab. 52, Tab. 97). Ohne die Analyse des zeitlichen Verlaufs kann nicht unterschieden werden, ob es sich dabei um eine starre Regulation, oder vermehrte Wechsel zwischen den Regulationsbereichen handelte. Da die Güte jedoch nachließ, führte die Bewegungsform Schritt nicht zu einer motorischen Entspannung. Das erscheint insofern sinnvoll, da in die verbleibende Zeit sowohl Bewegungsformen einfließen, die mehr, als auch solche die weniger Muskelaktivität erforderten. Das Schritt-Gehen führte zu einer deutlichen *vegetativ-nervalen* Deaktivierung bei gleichbleibend schlechter Güte (Tab. 53, Tab. 97). Die Hunde waren kognitiv deaktivierter als während anderer Bewegungsformen oder Körperhaltungen, die in die Zeit des Nicht-Schritt-Gehens einfließen. Diese Beobachtung widerspricht der Erwartung, dass Lebewesen während gleichförmiger Bewegung kognitiv leistungsfähiger seien als in Ruhe. Das Schritt-Gehen führte zu einem Nachlassen der *vegetativ-emotionalen* Regulationsgüte sowie zu einer Deaktivierung (Tab. 54, Tab. 97). Trotz Bewegung war es den Hunden nicht möglich in



## DISKUSSION

den Bereich der guten Regulation zu wechseln. Dies widersprach der Annahme, dass dies durch Bewegung möglich sei. Eine mögliche Erklärung könnte in der Zwingersituation gefunden werden. Die Bewegung der Hunde fand in einem eingeschränkten Raum statt und könnte einen stereotypen Charakter haben.

**Tab. 97:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Schritt (EMG, HP, SYM)

Schritt	Aktivierung			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
<b>Elektromyogramm</b>					
ja	42%	21%	37%	31%	69%
nein	42%	24%	34%	33%	67%
<b>Hautpotential</b>					
ja	28%	45%	28%	41%	59%
nein	31%	39%	30%	42%	58%
<b>Sympathikusaktivität</b>					
ja	27%	45%	28%	40%	60%
nein	27%	44%	29%	42%	58%

### Verhaltensmuster - Grundmuster

Der RZ 44 aus dem GVA-Bereich trat in der *motorischen* Regulation (Abb. 28) am häufigsten auf (18,4%), gefolgt von den RZ 45 und RZ 34 (RZ 45 8,8%, RZ 34 8,3%). Auch die RZ 36 (6,7%), RZ 37 (5,6%) und RZ 46 (7,3%) konnten häufig gefunden werden. Dies häufige Auftreten von Zuständen aus dem Bereich der verteilten Aktivierung und der Aktivierung stützt die Annahme, dass die Hunde während des Laufens motorisch aktiviert waren und deutet auf einen als positiv zu wertenden schnellen Regulationswechsel. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 29) war ebenfalls der RZ 44 der am häufigsten auftretende Regulationszustand (14,7%), es folgten die RZ 33 (12,3%) und RZ 43 (10,2%). Dies lässt einen Zusammenhang zwischen Laufen und der positiv zu wertenden vegetativ-emotionalen Deaktivierung annehmen. Der RZ 43 trat in der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 30) am häufigsten auf (14,4%), gefolgt von den RZ 44 (12,8) und RZ 33 (10,3%). Entsprechend der vegetativ-nervalen Regulation zeigten die Hunde während des Laufens ebenfalls eine emotionale Deaktivierung. Aufgrund der reizarmen Zwingersituation wäre eine mögliche Erklärung, dass weder Kognition noch Emotion angesprochen wurden, während die Hunde sich im Auslauf bewegten.

### Verhaltensmuster - Untermuster

Während des **Offensiven Laufens** trat in der *motorischen* Regulation (Abb. 31) der RZ 44 am häufigsten auf (19,6%). Es folgten die RZ 43 (9,4%), RZ 36 (9,0%) und RZ 45 (9,0%). Das sehr häufige Auftreten des RZ 44 stand möglicherweise im Zusammenhang mit einer Beschleunigung der Regulationswechsel und einer muskulären Beanspruchung oder Verkrampfung. Auch in der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 32) war der RZ 44 am häufigs-

ten aufgetreten (13,6%). Mit ähnlich hoher Auftrittshäufigkeit fiel der RZ 33 auf (12,3%), gefolgt von RZ 43 (9,7%) und RZ 37 (8,3%). Ein Grund für das ausgeglicheneres Verhältnis zwischen RZ 44 und anderen Regulationszuständen kann im Zusammenhang mit langsameren Wechseln zwischen den Regulationsbereichen stehen. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 33) traten RZ 44 (12,9%), RZ 43 (12,4%) und RZ 33 (12,2%) mit ähnlicher Häufigkeit auf. Die Hunde waren während des Offensiven Laufens emotional wenig beansprucht, was als positiv zu werten ist.

Während des **Defensiven Laufens** trat in der *motorischen* Regulation (Abb. 34) der RZ 44 am häufigsten auf (20,7%). Es folgten die RZ 34 (10,0%) und RZ 46 (9,4%). Die Hunde waren demzufolge während des Defensiven Laufens motorisch aktiviert. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 35) war der RZ 44 am häufigsten aufgetreten (14,9%), gefolgt von RZ 42 (11,5%) und RZ 33 (11,5%). Diese Ergebnisse deuten auf eine kognitive Deaktivierung während des Defensiven Laufens. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 36) war der RZ 43 der am häufigsten gefundene Regulationszustand (19,9%). Die RZ 44 (14,0%) und RZ 34 (8,7%) traten ebenfalls häufig auf. Das häufige Auftreten der Regulationszustände verteilter Aktivierung deuten auf eine starre Regulation und emotionale Beanspruchung während des Defensiven Laufens. Die Hunde blieben während des Offensiven Laufens deaktiviert (*vegetativ-emotional* und *vegetativ-nerval*), während die Muskulatur aktiviert war. Das Defensiv Laufen führte ebenfalls zu einer motorischen Aktivierung und einer *vegetativ-nervalen* Deaktivierung. Die emotionale Regulation ließ eine Beanspruchung annehmen.

### 5.2.4.2 Stehen

Das **Ethogrammelement Stehen aufrecht** wurde dem **Ethogrammelement Stehen geduckt** gegenüber gestellt und die zugehörige Regulationsgüte und -aktivierung wurde für jeden Parameter berechnet (Kap. 4.3.3.1, Tab. 55-57). Für das **Grundmuster Stehen** und die **Untermuster Stehen Offensiv** und **Stehen Defensiv** (Kap. 4.3.3.3-4.3.3.5, Abb. 37-45) fand eine Betrachtung und Gegenüberstellung der aufgetretenen Regulationszustände statt.

#### Regulationsgüte und -aktivierung

Geducktes Stehen führte zu einer *motorischen* Deaktivierung und zu einer Zunahme von Regulationszuständen aus dem Bereich der verteilt-aktivierten Regulation (Tab. 55, Tab. 98). Dies deutete auf eine mögliche starre Regulation und Verkrampfung während des geduckten Stehens. Bei der Körperhaltung Stehen aufrecht befanden die Hunde sich *vegetativ-nerval* überwiegend im GD-Bereich. Geducktes Stehen führte demnach zu einer Verschiebung des überwiegenden Regulationsbereichs zugunsten der SD-Regulation und insgesamt zu einer Aktivierung (Tab. 56, Tab. 98). Aufgrund der geduckten Körperhaltung konnte auf eine Umweltunsicherheit, Angst oder Demut geschlossen werden. Eine kognitive Aktivierung bei

## DISKUSSION

gleichbleibend schlechter Güte ließ einen Zusammenhang mit der gesteigerten Aufmerksamkeit annehmen, die unsichere Hunde zeigten während sie geduckt standen. *Vegetativ-emotional* wiesen die Hunde während des aufrechten Stehens eine überwiegende SD-Regulation auf (25%). Das geduckte Stehen führte zu einer Zunahme von Regulationszuständen des SVA-Bereichs und insgesamt zum Nachlassen der Regulationsgüte (Tab. 57, Tab. 98). Die verteilt aktivierte Regulation stellte Übergangszustände dar. Ein länger andauerndes Verweilen in diesem Bereich wurde bereits in vorausgegangenen Untersuchungen im Zusammenhang mit Unsicherheit gefunden (Balzer, 2009; Lindner, 2011). Lindner (2011) fand den RZ 34 im Parameter Sympathikusaktivität bei negativer Besitzereinwirkung auf den Hund und beim Ethogrammelement Fiepen sowie bei Schreck. Eine Analyse der Regulationszustände des SVA-Bereichs im zeitlichen Verlauf könnte diese Vermutung bestätigen oder widerlegen. Das geduckte Stehen und die nachlassende vegetativ-emotionale Güte stützen den anzunehmenden Zusammenhang von Regulation und möglicher Angst oder Unsicherheit. Bei aufrechtem Stehen waren die Hunde vegetativ-nerval und vegetativ-emotional deaktivierter als bei geducktem Stehen. Ein aufrechtes Stehen deutete auf einen kognitiv und emotional wenig beanspruchten Hund hin, während ein geducktes Stehen für Beanspruchung und Unsicherheit stand. Der geduckt stehende Hund nahm die Umwelt intensiver und aufmerksamer wahr, um sich gegen evtl. auftretende Bedrohungen zu wappnen. Hinsichtlich der motorischen Regulation wäre die Zunahme der verteilt-aktivierten Regulation ein Hinweis auf eine mögliche Verkrampfung während des geduckten Stehens.

**Tab. 98:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Stehen (EMG, HP, SYM)

stehen	Aktivierung			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
<b>Elektromyogramm</b>					
<b>aufrecht</b>	40%	22%	38%	30%	70%
<b>geduckt</b>	33%	25%	42%	30%	70%
<b>Hautpotential</b>					
<b>aufrecht</b>	28%	44%	29%	44%	56%
<b>geduckt</b>	30%	40%	30%	44%	56%
<b>Sympathikusaktivität</b>					
<b>aufrecht</b>	25%	43%	32%	42%	58%
<b>geduckt</b>	25%	39%	36%	39%	61%

### Verhaltensmuster - Grundmuster

Während des Stehens traten in der *motorischen* Regulation (Abb. 37) die RZ 44 (21,0%), RZ 45 (8,4%) und RZ 43 (7,2%) häufig auf. Weitere RZ aus dem Bereich der Aktivierung folgten (RZ 34 7,1%, RZ 36 6,7%, RZ 46 6,6%). Es zeigte sich eine motorische Aktivierung während des Stehens. Die Muskulatur war beteiligt um die aufgerichtete Körperhaltung zu erhalten. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 38) traten neben dem RZ 44 (17,2%) die RZ 33 (10,0%) und RZ 43 (8,8%) häufig auf, was auf eine kognitive Deaktivierung während des

Stehens hinwies. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 39) wurden häufig der RZ 43 (15,2%), der RZ 44 (13,8%) und der RZ 33 (11,1%) gefunden, was auf eine emotionale Deaktivierung deutete. Die Betrachtung des Stehens als eine Körperhaltung erwies sich als zu grob. Es fand eine weitere Unterteilung in Untermuster statt. Erst so wurde es möglich, eine Aussage zu den Regulationsprozessen zu treffen. Es sollten weitere feinere Abstufungen vorgenommen werden, um die Aussagen zu überprüfen.

### Verhaltensmuster - Untermuster

Defensives Stehen konnte als Ausdruck von Unsicherheit auftreten. Und es konnte eine Strategie darstellen, eine bedrohliche Situation zu bewältigen. In der *motorischen* Regulation (Abb. 40) traten während des **Offensiven Stehens** die RZ 44 (19,3%), RZ 34 (13,5%), RZ 43 (9,7%), RZ 55 (9,7%) und RZ 45 (8,1%) am häufigsten auf. Das häufige Auftreten des RZ 55 veranschaulichte die Verschlechterung der Regulationsgüte während des offensiven Stehens bei ausgeglichener Aktivierung. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 41) traten die RZ 42 (13,9%), RZ 44 (13,7%), RZ 36 (9,7%), RZ 43 (7,1%) und RZ 45 (6,9%) am häufigsten auf. Die Hunde zeigten demnach während des offensiven Stehens eine ausgeglichene Regulation, die sich über alle Bereiche des PSR (Periodensystem der Regulationszustände) verteilte. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 42) waren die RZ 43 (17,4%), RZ 33 (14,5%), RZ 44 (8,3%) und RZ 34 (6,0%) die am häufigsten auftretenden Zustände. Eine Deaktivierung war anhand dieser Ergebnisse sichtbar und ließ annehmen, dass die Hunde während des offensiven Stehens emotional weniger beansprucht waren.

Während des **Defensiven Stehens** traten in der *motorischen* Regulation (Abb. 43) die RZ 44 (20,7%), RZ 43 (12,1%), RZ 45 (7,7%) und RZ 34 (7,4%) am häufigsten auf. Das gehäufte Auftreten dieser Zustände ließ eine ausgeglichene motorische Regulation vermuten, da sie sich im Bereich der Mitte des PSR befanden. Eine starre Regulation und das längere Verweilen auf einem der Regulationszustände ließ sich jedoch aufgrund der fehlenden Analyse des zeitlichen Verlaufs nicht ausschließen. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 44) traten die RZ 44 (16,8%), RZ 33 (11,6%), RZ 42 (10,7%), RZ 37 (8,6%) und RZ 43 (8,2%) am häufigsten auf, was auf kognitive Deaktivierung schließen ließ. Dabei fiel das häufige Auftreten des RZ 37 auf. Dieser Zustand trat bei Aufmerksamkeit auf und würde gegen das kognitive „Abschalten“ sprechen. Die Hunde blieben bei vorherrschender Entspannung aufmerksam. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 45) waren die RZ 43 (13,5%), RZ 44 (12,2%), RZ 54 (8,0%), RZ 36 (7,6%) und RZ 45 (7,1%) die am häufigsten auftretenden Zustände, was auf eine emotionale Beanspruchung hindeutete. Bei motorisch und kognitiv ausgeglichener Regulation waren die Hunde während des Defensiven Stehens emotional beansprucht. Dies bestätigte die Annahme, dass defensives Stehens im Zusammenhang mit Unsicherheit gezeitigt wurde.

### 5.2.4.3 Fressen

Dem **Ethogrammelement Fressen** wurde die Zeit des Nicht-Fressens gegenübergestellt und die zugehörige Regulationsgüte und -aktivierung wurde für jeden Parameter berechnet (Kap. 4.3.3.1, Tab. 61-63). Da es sich als interessant erwies, ob die **Futtermenge** durch den Hundehalter oder eine dem Hund unbekannt Person erfolgte, sollten auch diese Ergebnisse (Tab. 76-78) hier diskutiert werden. Für das **Grundmuster Stehen-und-Fressen** (Kap. 4.3.3.3-4.3.3.5, Abb. 46-48) fand eine Betrachtung der aufgetretenen Regulationszustände statt.

#### Regulationsgüte und -aktivierung

Das Fressen führte zu einer besseren *motorischen* Regulation, zu einer Deaktivierung und demnach nicht zu erhöhter Muskelaktivität (Tab. 61, Tab. 99). Dass die Hunde während der Futteraufnahme standen, in die Restzeit aber alle anderen Bewegungsformen einfließen, könnte eine mögliche Erklärung für die Deaktivierung sein. Die verbesserte Regulation könnte ursächlich mit der gleichförmigen Muskelaktivität während des Kauens zusammenhängen. *Vegetativ-nerval* kam es während des Fressens zu einer Verbesserung der Regulationsgüte und zu einer Aktivierung (Tab. 62, Tab. 99). Die Hunde zeigten eine erhöhte, wohlmöglich auf das Futter gerichtete Aufmerksamkeit. Während der Futteraufnahme kam es zu einer deutlichen Zunahme von Regulationszuständen des Bereichs der verteilt aktivierten *vegetativ-emotionalen* Regulation (Tab. 63, Tab. 99). Eine Häufung von Regulationszuständen dieses Bereichs im Zusammenhang mit der Futteraufnahme stellten die zuvor angestellten Vermutungen vom Zusammenhang zwischen Unsicherheit und verteilt aktivierter vegetativ-emotionaler Regulation in Frage. Bei bestehender Angst oder Unsicherheit sollte eine Futteraufnahme weniger gut möglich sein.

**Tab. 99:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Fressen (EMG, HP, SYM)

fressen	Aktivierung			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
<b>Elektromyogramm</b>					
ja	38%	26%	36%	33%	67%
nein	41%	23%	36%	31%	69%
<b>Hautpotential</b>					
ja	36%	40%	24%	47%	53%
nein	29%	41%	30%	44%	56%
<b>Sympathikusaktivität</b>					
ja	27%	37%	35%	44%	56%
nein	26%	47%	26%	43%	57%

### Futtergabe

Das Futter wurde entweder durch eine dem Hund vertraute oder eine ihm unbekannte Person abgestellt. Je nachdem, ob eine vertraute oder unbekannte Person das Futter abstellte, ergaben sich signifikante Unterschiede in der Verteilung der Regulationszustände. In Anwesenheit der vertrauten Person wiesen die Hunde eine überwiegend aktivierte *motorische* Regulation auf (SA 31% und GA 16%, Tab. 76, Tab. 100). Die Begrüßung der vertrauten Person durch den Hund (Springen, Wedeln, sich-Drehen) stand im Zusammenhang mit einer gleichzeitig stattfindenden motorischen Aktivierung. Diese Begrüßung fand bei der Fütterung durch eine dem Hund unbekannte Person nicht statt. Hielt sich eine unbekannte Person im Zwinger auf, zeigten die Hunde eine überwiegend deaktiviert und verteilt aktivierte motorische Regulation schlechter Güte (SD 22% und SVA 35%). Der GA-Anteil sank auf 6%. Die schlechtere motorische Regulation und die Zunahme der verteilt-aktivierten Regulation deuteten auf eine starre motorische Regulation in Anwesenheit der unbekannt Person. Ein Zusammenhang von Regulationszuständen der verteilt-aktivierten motorischen Regulation und Schreckmomenten bei Hunden wurde schon von Lindner (2011) gefunden. Bei Besitzer-Anwesenheit zeigten die Hunde eine starke *vegetativ-nervale* Deaktivierung. War eine unbekannte Person anwesend, kam es zu einer deutlichen Aktivierung und Verbesserung der Regulationsgüte (Tab. 77, Tab. 100). Die Hunde waren aufmerksamer als bei der Futtergabe durch den Halter. Da eine gewisse Reserviertheit und Skepsis gegenüber Fremden rassetypisch für einen Deutschen Schäferhund ist, wäre hier eine mögliche Erklärung zu finden. Dazu kommt, dass ein Großteil der teilnehmenden Hunde für den Schutzdienst ausgebildet wurde und im Training dieses Verhalten noch verstärkt wurde. Gegenüber fremden Personen ist die erhöhte Aufmerksamkeit und Reaktionsbereitschaft beim Diensthund durchaus erwünscht. Hunde, die von ihrem Halter gefüttert wurden, zeigten eine überwiegend verteilt aktivierte *vegetativ-emotionale* Regulation. Es kam zu einer Steigerung der SVA-Regulation (28% gegenüber 8% bei Futtergabe durch unbekannte Person) (Tab. 78, Tab. 100). Ob diese Zunahme der Regulationszustände der verteilt-aktivierten Regulation auf eine starre Regulation oder einen Wechsel zwischen den Regulationsbereichen beruhte, ließe sich mit der Darstellung des zeitlichen Verlaufs klären. Zu erwarten wäre eine emotionale Entspannung in Anwesenheit der vertrauten Person. Bei Fütterung durch eine dem Hund unbekannte Person zeigte sich eine insgesamt deutliche vegetativ-emotionale Deaktivierung bei nachlassender Güte. Jedoch kam es auch zu einer Zunahme des Anteils der Regulationszustände des SA-Bereichs. Eine emotionale Deaktivierung wäre beim Hund im Schutzdienst eine erwünschte Reaktion. Bei Lindner (2011) kam es zu einem vermehrten Auftreten des SA-Bereichs im Zusammenhang mit aggressivem Verhalten gegenüber der mit dem Stressor verknüpften Person. Fremde Personen könnten eine negative Erwartungshaltung auslösen. Ein möglicher Schluss, der aus diesem Ergebnis gezogen werden konnte, war das Vorhandensein einer Erwartungshaltung, die ein Hund an die jeweilige Person stellte. Diese könnten nach

## DISKUSSION

individueller Lernerfahrung oder Training sowohl eine freudige als auch eine Abwehrreaktion auslösen. Die interessanten Ergebnisse sollten in weiteren Untersuchungen überprüft werden.

**Tab. 100:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Elements Futtergabe (EMG, HP, SYM)

Futtergabe	Aktivierung			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
<b>Elektromyogramm</b>					
<b>Besitzer</b>	47%	24%	30%	27%	73%
<b>Fremder</b>	30%	26%	45%	20%	80%
<b>Hautpotential</b>					
<b>Besitzer</b>	24%	53%	23%	41%	59%
<b>Fremder</b>	33%	43%	24%	54%	46%
<b>Sympathikusaktivität</b>					
<b>Besitzer</b>	27%	37%	36%	38%	62%
<b>Fremder</b>	27%	56%	17%	40%	60%

### Verhaltensmuster

In der *motorischen* Regulation (Abb. 46) traten während des Fressens die RZ 44 (19,2%), RZ 45 (8,5%), RZ 46 (7,2%), RZ 36 (7,1%) und RZ 34 (6,9%) am häufigsten auf. Es kam zu einer überwiegend aktivierten *motorischen* Regulation. Neben der Rumpfmuskulatur war auch die Kaumuskulatur beansprucht. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 47) traten die RZ 44 (12,2%), RZ 45 (11,1%), RZ 33 (9,6%), RZ 32 (8,3%) und RZ 43 (7,6%) am häufigsten auf. Es zeigten sich vermehrt Regulationszustände aus den Bereichen der aktivierten und der deaktivierten Regulation, was auf eine ausgeglichene Verteilung hinwies. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 48) waren die RZ 44 (15,6%), RZ 43 (12,6%), RZ 34 (8,9%), RZ 33 (8,7%) und RZ 37 (6,5%) die am häufigsten auftretenden Zustände. Insgesamt traten Zustände aus dem Bereich der GA-Regulation häufiger auf, sodass angenommen werden konnte, dass die Futteraufnahme im Zusammenhang mit emotionaler Beanspruchung stand.

#### **5.2.4.4 Sitzen**

Dem **Ethogrammelement Sitzen** (Kap. 4.3.3.1, Tab. 58-60) wurde die Zeit des Nicht-Sitzens gegenübergestellt und die zugehörige Regulationsgüte und -aktivierung wurde für jeden Parameter berechnet. Für das **Grundmuster Sitzen** und die **Untermuster Sitzen Offensiv** und **Sitzen Defensiv** (Kap. 4.3.3.3-4.3.3.5, Abb. 49-57) fand eine Betrachtung und Gegenüberstellung der aufgetretenen Regulationszustände statt.

#### Regulationsgüte und -aktivierung

Es zeigten sich signifikante Unterschiede zum Nicht-Sitzen in allen drei Parametern. Sitzen führte zu einer *motorischen* Deaktivierung und zu einer Verbesserung der Regulationsgüte (Tab. 58, Tab. 101). In die Zeit des Nicht-Sitzens flossen sowohl aktivere Bewegungsformen

## DISKUSSION

wie Laufen und Springen als auch das Liegen als ruhende Körperhaltung ein. Die Güteverbesserung deutete darauf hin, dass das Sitzen eine den Muskelapparat wenig beanspruchende Körperhaltung ist. Es kam während des Sitzens zu einer Verschlechterung der *vegetativ-nervalen* Regulationsgüte und zu einer Zunahme von Regulationszuständen aus dem SVA-Bereich (Tab. 59, Tab. 101). Diese Verschiebungen ließen eine kognitive Beanspruchung während des Sitzens annehmen. Sitzen führte zu einer *vegetativ-emotionalen* Aktivierung (Tab. 60, Tab. 101). Das Sitzen als ruhende Körperhaltung wurde demnach bei Hunden gefunden, während sie motorisch ausgeglichen und emotional aktiviert waren. Dabei bestand eine kognitive Beanspruchung. Sitzen stellte auch einen Übergangszustand dar, da er vom Bewegungsablauf zwischen dem Stehen und dem Liegen stattfand.

**Tab. 101:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Sitzen (EMG, HP, SYM)

sitzen	Aktivierung			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
<b>Elektromyogramm</b>					
ja	39%	25%	35%	35%	65%
nein	42%	24%	34%	32%	68%
<b>Hautpotential</b>					
ja	31%	37%	32%	39%	61%
nein	31%	39%	30%	43%	57%
<b>Sympathikusaktivität</b>					
ja	31%	40%	29%	41%	59%
nein	27%	44%	29%	42%	58%

### Verhaltensmuster - Grundmuster

Der RZ 74 fiel, als insgesamt selten auftretender Regulationszustand des Randbereichs, in der *motorischen* Regulation durch sein gehäuftes Auftreten während aller Verhaltensmuster des Sitzens auf. In der *motorischen* Regulation (Abb. 49) traten die RZ 44 (19,2%), RZ 36 (7,5%), RZ 45 (7,5%), RZ 46 (6,8%) und RZ 34 (6,4%) am häufigsten auf, was eine vorhandene motorische Aktivierung bei dieser Körperhaltung annehmen ließ. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 50) traten die RZ 44 (18,1%), RZ 33 (12,4%), RZ 43 (8,9%), RZ 45 (7,9%) und RZ 37 (7,3%) am häufigsten auf. Demzufolge kam es zu einer kognitiven Deaktivierung. Das häufige Auftreten des RZ 37 bestätigte die Annahme, dass die Hunde während des Sitzens aufmerksam blieben. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 51) waren die RZ 43 (14,3%), RZ 44 (13,3%), RZ 33 (8,7%), RZ 34 (7,8%) und RZ 45 (7,6%) die am häufigsten auftretenden Zustände. Unter Beachtung aller Regulationszustände dieses Musters zeigte sich eine insgesamt ausgeglichene Verteilung, was eine emotionale Entspannung annehmen ließ. Sitzen zeigte sich demnach als Körperhaltung die mit kognitiver und emotionaler Entspannung einherging. Oder von der anderen Seite betrachtet, zeigten Hunde die emotional entspannt waren diese Haltung.



### Verhaltensmuster - Untermuster

In der *motorischen* Regulation (Abb. 52) traten während des **Offensiven Sitzens** die RZ 44 (20,5%), RZ 45 (8,9%), RZ 46 (8,5%), RZ 36 (7,6%) und RZ 43 (6,0%) am häufigsten auf und es zeigte sich insgesamt eine motorische Aktivierung. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 53) traten die RZ 44 (16,8%), RZ 33 (15,6%), RZ 43 (9,0%) und RZ 45 (7,5%) am häufigsten auf, und eine Verteilung auf die Bereiche guter aktivierter und deaktivierter Regulation ließen eine ausgeglichene kognitive Beanspruchung annehmen. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 54) waren die RZ 44 (14,6%), RZ 43 (13,0%), RZ 33 (9,9%), RZ 45 (8,3%) und RZ 34 (8,0%) die am häufigsten auftretenden Zustände. Das Verteilungsmuster zeigte eine Aktivierung mit hohem Anteil der Zustände verteilter Aktivierung.

Während des **Defensiven Sitzens** traten in der *motorischen* Regulation (Abb. 55) die RZ 44 (19,6%), RZ 36 (8,5%), RZ 37 (7,1%), RZ 74 (6,9%), RZ 43 (6,1%) und RZ 45 (6,0%) am häufigsten auf, und es zeigte sich eine motorische Aktivierung bei hohem Anteil des RZ 74 (sprunghafte verteilte Dysregulation). In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 56) traten die RZ 44 (18,2%), RZ 33 (10,8%), RZ 43 (9,0%), RZ 45 (7,8%) und RZ 37 (7,4%) am häufigsten auf und es zeigte sich ein ausgeglichenes Verteilungsmuster. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 57) waren die RZ 43 (16,2%), RZ 44 (12,1%), RZ 33 (8,4%), RZ 34 (7,7%) und RZ 45 (6,6%) die am häufigsten auftretenden Zustände. Das Verteilungsmuster stützte die Annahme, dass defensives Sitzen mit einer emotionalen Entspannung einherging.

#### 5.2.4.5 Liegen

Das **Ethogrammelement Liegen** (Kap. 4.3.3.1, Tab. 64-66) wurde untersucht. Ihm wurde die Zeit des Nicht-Liegens gegenübergestellt und die zugehörige Regulationsgüte und -aktivierung wurde für jeden Parameter berechnet. Für das **Grundmuster Liegen** und die **Untermuster Liegen Offensiv** und **Liegen Defensiv** (Kap. 4.3.3.3-4.3.3.5, Abb. 58-66) fand eine Betrachtung und Gegenüberstellung der aufgetretenen Regulationszustände statt.

### Regulationsgüte und -aktivierung

Es zeigte sich, dass das Liegen zu einem Nachlassen der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen aus dem Bereich der verteilt-aktivierten *motorischen* Regulation führte (Tab. 64, Tab. 102). Sowohl Regulationszustände aus dem SA- als auch aus dem SD-Bereich traten häufiger auf, was auf eine ausgeglichene motorische Aktivierung hindeutet. Dabei kam es zu einer nachlassenden Güte und insgesamt überwog der Bereich der SA-Regulation. Die Körperhaltung Liegen war demnach mit einer muskulären Entspannung verbunden, wobei die Aktivierung überwog. Eine Erklärung für die nachlassende Güte kann an dieser Stelle nicht gegeben werden. Mit dem Liegen war eine deutliche *vegetativ-nervale* Aktivierung ver-

## DISKUSSION

bunden, sowie eine geringe Verbesserung der Regulationsgüte (Tab. 65, Tab. 102). Hunde waren während des Liegens aufmerksamer als während der Zeit in der sie eine aktivere Körperhaltung einnahmen. Liegen führte zu einer *vegetativ-emotionalen* Deaktivierung (Tab. 66, Tab. 102). Die Ergebnisse bestätigten die Erwartung, dass Hautpotential und Sympathikusaktivität sich gegensätzlich verhalten. Die liegenden Tiere kamen emotional zur Ruhe, während sie motorisch und kognitiv aktiviert blieben.

**Tab. 102:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Liegen (EMG, HP, SYM)

liegen	Aktivierung			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
<b>Elektromyogramm</b>					
ja	47%	24%	29%	34%	66%
nein	44%	23%	33%	36%	64%
<b>Hautpotential</b>					
ja	40%	28%	33%	40%	60%
nein	28%	43%	29%	39%	61%
<b>Sympathikusaktivität</b>					
ja	26%	48%	26%	41%	59%
nein	28%	42%	30%	42%	58%

### Verhaltensmuster - Grundmuster

Während des Grundmusters Liegen traten in der *motorischen* Regulation (Abb. 58) die RZ 44 (15,4%), RZ 45 (9,6%), RZ 46 (9,6%), RZ 36 (7,6%) und RZ 34 (7,4%) am häufigsten auf. Entgegen der Erwartung zeigten die Hunde während des Liegen eine *motorische* Aktivierung. Trotz ruhender Körperhaltung herrschte eine muskuläre Anspannung vor. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 59) traten die RZ 44 (19,2%), RZ 37 (10,4%), RZ 45 (9,1%), RZ 33 (7,5%) und RZ 43 (7,3%) am häufigsten auf. Das häufige Auftreten des RZ 37 (10,4%) in der *vegetativ-nervalen* Regulation ließ eine vorhandene Aktivierung während des Liegens annehmen. Diese Aktivierung legte den Schluss nahe, dass die Hunde aufmerksam und kognitiv beansprucht waren. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 60) waren die RZ 43 (16,5%), RZ 44 (13,8%), RZ 33 (11,7%) und RZ 42 (6,2%) die am häufigsten auftretenden Zustände. *Vegetativ-emotional* waren die Hunde überwiegend deaktiviert. Für das Verhaltensmuster Liegen konnte ein Zusammenhang mit motorischer und kognitiver Aktivierung bei gleichzeitiger emotionaler Entspannung angenommen werden.

### Verhaltensmuster - Untermuster

In der *motorischen* Regulation (Abb. 61) traten während des **Offensiven Liegens** die RZ 44 (15,7%), RZ 45 (10,9%), RZ 37 (10,3%), RZ 34 (9,4%) und RZ 46 (8,1%) am häufigsten auf. Das häufige Auftreten des RZ 37 (stereotype hyperaktivierte Regulation) weist auf eine motorische Aktivierung hin. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 62) traten die RZ 44 (16,9%), RZ 37 (11,1%), RZ 45 (9,5%), RZ 43 (8,6%) und RZ 36 (6,7%) am häufigsten auf.

## DISKUSSION

---

Dies lässt eine vorhandene kognitive Aktivierung annehmen. Die Hunde waren aufmerksam. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 63) waren die RZ 43 (17,3%), RZ 44 (12,2%), 33 (10,3%), RZ 36 (7,7%) und RZ 42 (7,5%) die am häufigsten auftretenden Zustände, was eine emotionale Entspannung annehmen lässt. Während des **Defensiven Liegens** traten in der *motorischen* Regulation (Abb. 64) die RZ 44 (14,4%), RZ 46 (11,7%), RZ 45 (10,5%), RZ 34 (8,6%) und RZ 43 (7,0%) am häufigsten auf. Es zeigte sich eine Verschiebung in Richtung schlechter Regulationsgüte bei anhaltender Aktivierung. Es kann angenommen werden, dass die Güte im Zusammenhang mit zugrundeliegender Emotion und Motivation steht. In der *vegetativ-nervalen* Regulation (Abb. 65) traten die RZ 44 (21,8%), RZ 37 (11,5%), RZ 45 (9,1%), RZ 36 (8,1%) und RZ 54 (7,4%) am häufigsten auf, was eine Aktivierung annehmen lässt. In der *vegetativ-emotionalen* Regulation (Abb. 66) waren die RZ 43 (17,8%), RZ 33 (13,6%), RZ 44 (9,8%), RZ 36 (6,5%) und RZ 23 (6,1%) die am häufigsten auftretenden Zustände. Das Verteilungsmuster zeigte das Bild einer ausgeglichenen Regulation. Bei motorischer Anspannung war liegend eine emotionale Entspannung möglich.

## DISKUSSION

**Tab. 103:** Aufgetretene Regulationszustände während Verhaltensmustern (Grundmuster; EMG)

Elektromyogramm										
RZ	Laufen		Stehen		Fressen		Sitzen		Liegen	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
02	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
04	36	0,7	145	0,8	19	0,9	106	1,1	61	0,8
06	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
11	1	0,0	20	0,1	2	0,1	13	0,1	3	0,0
12	2	0,0	8	0,0	1	0,0	3	0,0	3	0,0
13	14	0,3	70	0,4	7	0,3	32	0,3	15	0,2
14	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15	0	0,0	4	0,0	0	0,0	1	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
17	0	0,0	3	0,0	0	0,0	3	0,0	0	0,0
22	1	0,0	2	0,0	1	0,0	5	0,1	4	0,0
23	59	1,2	300	1,7	49	2,2	275	2,9	250	3,1
24	80	1,6	234	1,3	31	1,4	102	1,1	124	1,5
25	148	3,0	520	2,9	67	3,0	259	2,7	263	3,2
26	0	0,0	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
31	9	0,2	47	0,3	6	0,3	38	0,4	17	0,2
32	32	0,6	271	1,5	29	1,3	104	1,1	81	1,0
33	141	2,8	532	3,0	81	3,6	458	4,9	271	3,3
34	411	8,3	1280	7,1	154	6,9	607	6,4	604	7,4
35	26	0,5	55	0,3	6	0,3	20	0,2	3	0,0
36	332	6,7	1201	6,7	159	7,1	707	7,5	620	7,6
37	277	5,6	883	4,9	121	5,4	579	6,1	418	5,1
42	89	1,8	351	2,0	45	2,0	236	2,5	158	1,9
43	404	8,2	1282	7,2	153	6,9	604	6,4	505	6,2
44	911	18,4	3762	21,0	429	19,2	1813	19,2	1249	15,4
45	435	8,8	1505	8,4	190	8,5	706	7,5	783	9,6
46	363	7,3	1178	6,6	162	7,2	645	6,8	781	9,6
52	8	0,2	59	0,3	9	0,4	48	0,5	37	0,5
53	120	2,4	415	2,3	50	2,2	187	2,0	190	2,3
54	258	5,2	848	4,7	96	4,3	346	3,7	295	3,6
55	192	3,9	719	4,0	92	4,1	316	3,4	432	5,3
56	125	2,5	581	3,2	60	2,7	168	1,8	222	2,7
61	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
62	110	2,2	531	3,0	63	2,8	191	2,0	337	4,2
64	4	0,1	16	0,1	2	0,1	11	0,1	0	0,0
66	186	3,8	558	3,1	75	3,4	290	3,1	272	3,4
67	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
71	23	0,5	95	0,5	14	0,6	107	1,1	43	0,5
72	44	0,9	141	0,8	17	0,8	71	0,8	59	0,7
74	112	2,3	299	1,7	41	1,9	370	3,9	18	0,2
76	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
77	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Summe</b>	<b>4953</b>	<b>100,0</b>	<b>17916</b>	<b>99,9*</b>	<b>2231</b>	<b>99,9*</b>	<b>9421</b>	<b>99,7*</b>	<b>8118</b>	<b>99,5*</b>

\*mathematischer Rundungsfehler

## DISKUSSION

**Tab. 104:** Aufgetretene Regulationszustände während Verhaltensmustern (Grundmuster; HP)

RZ	Hautpotential									
	Laufen		Stehen		Fressen		Sitzen		Liegen	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
02	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
04	23	0,5	60	0,3	3	0,1	46	0,5	43	0,5
06	0	0,0	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
11	23	0,5	46	0,3	3	0,1	13	0,1	19	0,2
12	0	0,0	10	0,1	1	0,0	0	0,0	0	0,0
13	7	0,1	32	0,2	5	0,2	17	0,2	29	0,4
14	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0,0
17	0	0,0	1	0,0	0	0,0	3	0,0	0	0,0
22	1	0,0	7	0,0	2	0,1	1	0,0	4	0,0
23	197	4,0	688	3,8	54	2,4	281	3,0	193	2,4
24	137	2,8	358	2,0	63	2,8	168	1,8	166	2,0
25	98	2,0	240	1,3	76	3,4	142	1,5	206	2,5
26	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
31	57	1,2	274	1,5	23	1,0	84	0,9	56	0,7
32	73	1,5	1039	5,8	186	8,3	107	1,1	64	0,8
33	607	12,3	1797	10,0	214	9,6	1166	12,4	608	7,5
34	248	5,0	944	5,3	102	4,6	528	5,6	385	4,7
35	9	0,2	44	0,2	15	0,7	70	0,7	44	0,5
36	319	6,4	890	5,0	138	6,2	367	3,9	586	7,2
37	311	6,3	1321	7,4	152	6,8	691	7,3	843	10,4
42	418	8,4	1255	7,0	153	6,9	432	4,6	258	3,2
43	504	10,2	1583	8,8	170	7,6	841	8,9	591	7,3
44	726	14,7	3073	17,2	272	12,2	1705	18,1	1557	19,2
45	334	6,7	1127	6,3	247	11,1	747	7,9	741	9,1
46	71	1,4	323	1,8	36	1,6	336	3,6	208	2,6
52	54	1,1	199	1,1	11	0,5	47	0,5	50	0,6
53	144	2,9	447	2,5	30	1,3	185	2,0	89	1,1
54	212	4,3	759	4,2	96	4,3	583	6,2	470	5,8
55	25	0,5	184	1,0	30	1,3	149	1,6	79	1,0
56	144	2,9	504	2,8	72	3,2	217	2,3	327	4,0
61	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
62	83	1,7	246	1,4	29	1,3	221	2,3	197	2,4
64	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
66	54	1,1	229	1,3	32	1,4	179	1,9	201	2,5
67	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
71	6	0,1	51	0,3	0	0,0	20	0,2	5	0,1
72	63	1,3	152	0,8	14	0,6	60	0,6	76	0,9
74	5	0,1	31	0,2	2	0,1	15	0,2	21	0,3
76	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
77	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Summe</b>	<b>4953</b>	<b>100,2*</b>	<b>17915</b>	<b>99,9*</b>	<b>2231</b>	<b>99,7*</b>	<b>9421</b>	<b>99,9*</b>	<b>8118</b>	<b>99,9*</b>

\*mathematischer Rundungsfehler

## DISKUSSION

**Tab. 105:** Aufgetretene Regulationszustände während Verhaltensmustern (Grundmuster; SYM)

Sympathikusaktivität										
RZ	Laufen		Stehen		Fressen		Sitzen		Liegen	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
02	3	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
04	28	0,6	134	0,7	15	0,7	73	0,8	87	1,1
06	0	0,0	1	0,0	1	0,0	0	0,0	0	0,0
11	17	0,3	24	0,1	6	0,3	54	0,6	13	0,2
12	2	0,0	27	0,1	1	0,0	18	0,2	17	0,2
13	9	0,2	69	0,4	22	1,0	5	0,1	17	0,2
14	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0
17	0	0,0	1	0,0	0	0,0	1	0,0	0	0,0
22	4	0,1	6	0,0	2	0,1	7	0,1	5	0,1
23	280	5,6	928	5,1	97	4,3	461	4,7	428	5,2
24	66	1,3	293	1,6	85	3,8	126	1,3	79	1,0
25	142	2,8	573	3,2	75	3,4	402	4,1	314	3,8
26	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
31	14	0,3	81	0,4	4	0,2	92	0,9	24	0,3
32	51	1,0	194	1,1	20	0,9	102	1,0	122	1,5
33	516	10,3	1998	11,1	194	8,7	842	8,7	965	11,7
34	417	8,3	1470	8,1	198	8,9	762	7,8	465	5,6
35	33	0,7	193	1,1	8	0,4	78	0,8	57	0,7
36	271	5,4	831	4,6	113	5,1	547	5,6	479	5,8
37	206	4,1	928	5,1	146	6,5	409	4,2	276	3,4
42	336	6,7	928	5,1	101	4,5	456	4,7	511	6,2
43	724	14,4	2746	15,2	282	12,6	1387	14,3	1357	16,5
44	645	12,8	2488	13,8	348	15,6	1298	13,3	1134	13,8
45	347	6,9	1078	6,0	131	5,9	742	7,6	429	5,2
46	85	1,7	210	1,2	34	1,5	170	1,7	96	1,2
52	65	1,3	216	1,2	11	0,5	79	0,8	94	1,1
53	127	2,5	362	2,0	24	1,1	152	1,6	164	2,0
54	242	4,8	870	4,8	136	6,1	574	5,9	346	4,2
55	51	1,0	123	0,7	18	0,8	110	1,1	64	0,8
56	144	2,9	547	3,0	64	2,9	408	4,2	246	3,0
61	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
62	85	1,7	314	1,7	57	2,6	136	1,4	212	2,6
64	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
66	65	1,3	277	1,5	23	1,0	168	1,7	179	2,2
67	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
71	0	0,0	3	0,0	1	0,0	5	0,1	0	0,0
72	46	0,9	133	0,7	10	0,4	58	0,6	39	0,5
74	4	0,1	23	0,1	4	0,2	10	0,1	16	0,2
76	1	0,0	1	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
77	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Summe</b>	<b>5026</b>	<b>100,1*</b>	<b>18070</b>	<b>99,7*</b>	<b>2231</b>	<b>100,0</b>	<b>9732</b>	<b>100,0</b>	<b>8236</b>	<b>100,3*</b>

\*mathematischer Rundungsfehler

### 5.2.4.6 Regulationsgüte und -aktivierung bei Ethogrammelementen

#### Kopfhaltung

Die **Kopfhaltung** sollte als Hinweis auf die Aufmerksamkeit und Umweltsicherheit der untersuchten Tiere betrachtet werden. Die Hunde zeigten deutlich häufiger eine hohe als eine tiefe Kopfhaltung. Regulatorisch zeigten sich signifikante Unterschiede in allen drei Parametern. Eine tiefe Kopfhaltung ging mit einer *motorischen* Deaktivierung einher (Tab. 67, Tab. 106). Weniger Muskelkraft muss aufgewandt werden, wenn der Kopf herabhängt oder unterhalb der Rückenlinie getragen wird, als wenn der Kopf erhoben getragen wird. Daher ist diese Regulationsverschiebung stimmig. Die tiefe Kopfhaltung führte zu einer *vegetativ-nervalen* Deaktivierung (Tab. 68, Tab. 106). Der tief gehaltene Kopf signalisiert Unsicherheit oder submissives Verhalten. Ein möglicher Zusammenhang zwischen Angst und eingeschränkter Kognition wurde hier sichtbar. Stimmig ist auch die Beobachtung, dass ein Hund mit erhobenem Kopf kognitiv aktivierter war und somit aufmerksamer die Umgebung wahrnehmen konnte, als ein Hund mit herabhängendem Kopf. Dies veranschaulicht die vorhandene Orientierungs- und Aufmerksamkeitsreaktion. Eine Zunahme von Regulationszuständen der verteilt-aktivierten *vegetativ-emotionalen* Regulation fand bei tief gehaltenem Kopf statt (Tab. 69, Tab. 106). Dabei traten Regulationszustände aus dem Bereich der Deaktivierung (GD und SD) seltener auf. Diese Verschiebung kann ein Hinweis auf eine starre Regulation aufgrund nachlassender Wechsellvorgänge zwischen deaktiviertem und aktiviertem Bereich sein. Auch die nachlassende Güte deutet auf eine emotionale Beanspruchung der Hunde während tiefer Kopfhaltung. Der erhobene Kopf ist dem neutralen Display zuzuordnen und repräsentiert entspannte Aufmerksamkeit. Die vegetativ-emotionale Aktivierung bei tiefem Kopf spricht für die vorhandene Anspannung, die verteilte Aktivierung für die Unsicherheit der Hunde.

**Tab. 106:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Kopfhaltung (EMG, HP, SYM)

Kopf	Aktivierung			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
<b>Elektromyogramm</b>					
<b>Kopf hoch</b>	42%	23%	35%	33%	67%
<b>Kopf tief</b>	40%	25%	35%	35%	65%
<b>Hautpotential</b>					
<b>Kopf hoch</b>	30%	40%	30%	42%	58%
<b>Kopf tief</b>	30%	43%	27%	42%	58%
<b>Sympathikusaktivität</b>					
<b>Kopf hoch</b>	28%	44%	29%	42%	58%
<b>Kopf tief</b>	28%	40%	32%	40%	60%

### Ohrstellung

Auch die Ohrstellung sollte analog zur Kopfhaltung Hinweise zur Aufmerksamkeit und Umweltsicherheit geben. Wechselnde Ohrstellung wird jedoch auch als Orientierungsverhalten gezeigt. Während es signifikante Unterschiede im Bereich Elektromyogramm und Hautpotentials gab, konnte in Bezug auf die Sympathikusaktivität keine Signifikanz festgestellt werden. Es zeigten sich jedoch interessante Tendenzen. Die hintere Ohrstellung trat zeitgleich mit einem Nachlassen der Regulationszustände aus dem Bereich der verteilt aktivierten *motorischen* Regulation und einer Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Zuständen sowohl aus dem aktivierten (SA) als auch aus dem deaktivierten (GD und SD) Bereich auf (Tab. 70, Tab. 107). Dies deutet auf eine muskuläre Entspannung aufgrund von langsameren Wechseln zwischen den Bereichen der Deaktivierung und der Aktivierung hin. Dies ist insofern stimmig, als dass die hintere Ohrstellung bei ruhenden Hunden gezeigt wurde. Das häufigere Auftreten von Regulationszuständen aus dem Bereich der verteilt-aktivierten Regulation während vorderer Ohrstellung deutet auf eine starre Regulation hin. Dieses Ergebnis verdeutlicht einen Zusammenhang zwischen vorderer Ohrstellung und motorischer Anspannung. Dabei sollte auch die gesamte Körperhaltung in die Erklärung dieses Ergebnisses einbezogen werden. Sowohl ruhende als auch aktive Hunde zeigten wechselnde Ohrstellung und unterschieden sich maßgeblich in der Muskelaktivität. Bei vorderer Ohrstellung zeigten die Hunde eine bessere *vegetativ-nervale* Regulationsgüte und eine Deaktivierung (Tab. 71, Tab. 107). Dies spricht für entspannte Aufmerksamkeit. Demgegenüber trat die hintere Ohrstellung zeitgleich mit einer nachlassenden Regulationsgüte bei anhaltender Deaktivierung auf. Die Ohrstellung stellt u. a. ein Element der Orientierung dar. Daher handelt es sich sowohl bei der hinteren als auch der vorderen Ohrstellung möglicherweise auch um eine Reaktion auf Umweltreize. Da diese in der vorliegenden Studie nicht im Detail erfasst werden konnten, muss diese Tatsache bei der Bewertung der Ergebnisse Beachtung finden. Desweiteren fielen die Übergangszustände der Ohrstellung (Ethogrammelement Ohren verschieden) aus der Analyse heraus. In weiteren Untersuchungen sollte die Ohrstellung im Zusammenhang mit Umwelteinflüssen detaillierter betrachtet werden. Die hintere Ohrstellung ging mit einer nachlassenden *vegetativ-emotionalen* Regulationsgüte einher (Tab. 72, Tab. 107). Dies deutet auf einen Zusammenhang zwischen hinterer Ohrstellung und emotionaler Beanspruchung hin. Die Unterschiede waren nicht signifikant, daher stellt diese Beobachtung nur eine Tendenz dar.



## DISKUSSION

**Tab. 107:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Ohrstellung (EMG, HP, SYM)

Ohren	Aktivierung			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
<b>Elektromyogramm</b>					
Ohren hinten	43%	24%	33%	33%	67%
Ohren vorne	41%	22%	36%	32%	68%
<b>Hautpotential</b>					
Ohren hinten	31%	38%	31%	41%	59%
Ohren vorne	30%	41%	29%	44%	56%
<b>Sympathikusaktivität</b>					
Ohren hinten	27%	44%	28%	42%	58%
Ohren vorne	28%	44%	28%	43%	57%

### Schwanzhaltung

Eine hohe Schwanzhaltung beim Schäferhund ist nicht Bestandteil des neutralen Displays und wird als Imponiergeste und bei emotionaler Erregung gezeigt (Kap. 2.3.3.7). Bei hoher Schwanzhaltung überwog die aktivierte *motorische* Regulation und es kam zu einer Verbesserung der Regulationsgüte (Tab. 73, Tab. 108). Eine tiefe Schwanzhaltung führte hingegen zu einer Deaktivierung bei nachlassender Güte. Diese Ergebnisse bestätigen, dass bei erhobener Schwanzhaltung mehr Muskelkraft aufgewandt werden muss, als dies bei herabhängendem Schwanz der Fall ist. Bei erhobenem Schwanz kam es zu einer deutlichen *vegetativ-nervalen* Deaktivierung und bei tiefer Schwanzhaltung überwog die aktivierte Regulation (Tab. 74, Tab. 108). Es konnte kein Einfluss der Schwanzhaltung auf die Regulationsgüte festgestellt werden. Eine hohe Schwanzhaltung wird von Hunden als Imponiergeste oder als Ausdruck emotionaler Erregung gezeigt. Währenddessen tritt die Kognition in den Hintergrund. Bei tiefer Schwanzhaltung, die von Hunden im neutralen Display gezeigt wird, wäre kognitive Aktivität eher möglich. Bei erhobenem Schwanz kam es zu einer *vegetativ-emotionalen* Deaktivierung bei nachlassender Güte (Tab. 75, Tab. 108). Dies widerspricht erneut der Annahme, dass es bei Hautpotential und Sympathikusaktivität zu gegenläufigen Häufigkeitsverteilungen kommen sollte. In die tiefe Schwanzhaltung floss auch die Haltung Schwanz eingeklemmt ein. Diese Haltung zeigen Hunde im submissiven, demütigen Display. Hierin kann die Ursache für die emotionale Aktivierung bei tiefer Schwanzhaltung gesehen werden. Bei offensiver Körperhaltung tritt wie oben beschrieben die Kognition in den Hintergrund und es wäre eine emotionale Aktivierung zu erwarten. An dieser Stelle kann keine Begründung für die fehlende emotionale Aktivierung während der erhobenen Schwanzhaltung gegeben werden.

## DISKUSSION

**Tab. 108:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Schwanzhaltung (EMG, HP, SYM)

Schwanz	Aktivierung			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
<b>Elektromyogramm</b>					
hoch	48%	17%	35%	36%	64%
tief	40%	23%	37%	31%	69%
<b>Hautpotential</b>					
hoch	25%	51%	24%	44%	56%
tief	28%	43%	29%	44%	56%
<b>Sympathikusaktivität</b>					
hoch	25%	48%	27%	41%	59%
tief	27%	44%	30%	43%	57%

### Lautäußerung

Lautäußerungsverhalten wird von Hunden in unterschiedlichen Situationen gezeigt. In der hier untersuchten Ruhesituation trat Lautäußerungsverhalten als Ausdruck von Imponier- und Drohverhalten sowie als Stressbewältigungsverhalten aufgrund z. B. der Trennungssituation auf. Es wurde untersucht, ob im Zusammenhang mit diesem Verhalten ein charakteristisches Regulationsmuster auftrat. Das Auftreten des Ethogrammelements Laut ging mit einer *motorischen* Aktivierung einher (Tab. 79, Tab. 109). Das Bellen, als häufigstes Element des Lautäußerungsverhaltens, war meist begleitet von körperlicher Aktivität wie Springen, was sich in der Regulation der Muskelaktivität widerspiegelt. Das Element Laut (Kap. 4.3.3.2, Abb. 27) wurde gleichzeitig mit einer *vegetativ-nervalen* (Tab. 80, Tab. 109) und *vegetativ-emotionalen* (Tab. 81, Tab. 109) Deaktivierung gezeigt. Während des Bellens waren die Hunde demnach weniger aufmerksam und auch emotional entspannter. Ob dieser Zustand durch das Bellen ausgelöst wurde oder ein Nebeneffekt war, vermag diese Studie nicht zu klären.

**Tab. 109:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Laut (EMG, HP, SYM)

Laut	Aktivierung			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
<b>Elektromyogramm</b>					
ja	44%	19%	36%	33%	67%
nein	40%	23%	37%	33%	67%
<b>Hautpotential</b>					
ja	28%	46%	26%	45%	55%
nein	30%	41%	30%	44%	56%
<b>Sympathikusaktivität</b>					
ja	23%	51%	27%	44%	56%
nein	26%	46%	28%	43%	57%

**Hecheln**

Das der Temperaturregulation des Hundes dienende Ethogrammelement Hecheln (Kap. 4.3.3.2, Abb. 25) wurde von 6 Hunden gezeigt. Die Untersuchungen fanden im Winter statt, sodass aufgrund der niedrigen Temperaturen eine Temperaturregulation aufgrund hoher Außentemperatur nicht erforderlich schien. Die Hunde zeigten jedoch das Hecheln trotz Ruhesituation. Daher kann angenommen werden, dass das Hecheln als Ausdruck einer Stressbewältigung gezeigt wurde. Die durch den Stress erhöhte Körpertemperatur sollte gesenkt werden. Während des Hechelns kam es zu einer *motorischen* Deaktivierung und es zeigte sich eine Verschlechterung der Regulationsgüte (Tab. 82, Tab. 110). Das Hecheln ging mit einer Verbesserung der *vegetativ-nervalen* Regulationsgüte einher (Tab. 83, Tab. 110). Es kam zu einer Zunahme von Regulationszuständen aus dem verteilt-aktivierten Bereich und der Anteil der SD-Regulation sank. Während des Hechelns kam es zu einer Verschlechterung der *vegetativ-emotionalen* Regulationsgüte (Tab. 84, Tab. 110). Dies bestätigt die Annahme, dass Hecheln als Stresssymptom mit einer schlechteren Regulation im vegetativ-emotionalen Bereich zusammenhängt. Es traten während des Hechelns häufiger Regulationszustände aus dem Bereich der verteilt aktivierten Regulation (GVA und SVA) auf als während des Nicht-Hechelns. Diese Beobachtung stützt erneut den Zusammenhang zwischen im Verhalten gezeigter Unsicherheit und dem Auftreten des Bereichs der verteilt aktivierten Regulation. Anhand dieser Ergebnisse kann das Phänomen nicht umfassend geklärt werden. Weitere Untersuchungen wären nötig. Es gilt zu prüfen, welche Ethogrammelemente gleichzeitig mit dem Hecheln auftraten und ob das Hecheln eher von ruhenden oder aktiven Hunden gezeigt wurde.

**Tab. 110:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Hecheln (EMG, HP, SYM)

hecheln	Aktivierung			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
<b>Elektromyogramm</b>					
ja	44%	19%	37%	31%	69%
nein	51%	16%	33%	35%	65%
<b>Hautpotential</b>					
ja	29%	37%	34%	45%	55%
nein	32%	37%	30%	41%	59%
<b>Sympathikusaktivität</b>					
ja	22%	44%	34%	39%	61%
nein	23%	48%	30%	42%	58%

### 5.2.4.7 Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern

#### Elektromyogramm - Grundmuster

Deutlich unterschied sich das Muster Laufen vom Muster Liegen (Abb. 79-80). Beim **Laufen** traten die RZ 24 (+0,1%), RZ 34 (+0,9%), RZ 44 (+3,0%), RZ 54 (+1,6%), RZ 64 (+0,1%) und RZ 74 (+2,0%) häufiger auf. Ein häufiger Wechsel zwischen Anspannung und Entspannung während des Laufens wäre eine möglich Erklärung. Das häufigere Auftreten von Zuständen aus dem Bereich der Regulation schlechter Güte weist darauf hin, dass es sich bei der im Auslauf gezeigten Bewegungsform nicht um ein entspanntes Laufen handelte, sondern die Hunde motorisch beansprucht waren. Während des **Liegens** traten die RZ 23 (+1,9%), RZ 33 (+0,5%), RZ 36 (+0,9%), RZ 45 (+0,9%), RZ 46 (+2,3%), RZ 55 (+1,4%) und RZ 62 (+1,9%) häufiger auf. Dieses vermehrte Auftreten von Regulationszuständen sowohl aus dem Bereich der Deaktivierung als auch der Aktivierung deutet auf eine muskuläre Entspannung während des Liegens hin, was aufgrund der im Vergleich zum Laufen ruhenden Körperhaltung stimmig erscheint. Beim Liegen handelt es sich um eine gleichmäßigere Muskelaktivität und das spiegelt sich in dem ausgeglicheneren Verteilungsmuster im PSR wider.

Auch **Laufen** und **Sitzen** (Abb. 73-74) zeigten Unterschiede in den Verteilungsmustern. Während des **Laufens** traten die RZ 34 (+1,9%), RZ 43 (+1,7%), RZ 54 (+1,5%) und RZ 45 (+1,3%) häufiger auf als während des Sitzens. Auch die RZ 46 (+0,5%), RZ 56 (+0,7%) und RZ 66 (+0,7%) wurden häufiger gefunden, was auf eine insgesamt schlechtere Regulationsgüte und eine motorische Anspannung während des Laufens hinweist. **Sitzende** Hunde zeigten häufiger die RZ 33 (+2,0%), RZ 23 (+1,7%), RZ 74 (+1,7%), RZ 44 (+0,9%), RZ 71 (+0,7%), RZ 36 (+0,8%) und RZ 37 (+0,6%). Dabei fällt das häufige Auftreten von Regulationszuständen der Randbereiche (RZ 71, RZ 74, RZ 37, RZ 04) auf. Der hyperaktivierte RZ 37 überrascht, da trotz Sitzen und somit ruhigerer Körperhaltung eine muskuläre Anspannung vorherrschte.

**Sitzen** und **Liegen** (Abb. 109-110) brachte deutliche Unterschiede. Das häufigere Auftreten der RZ 46 (+2,8%), RZ 45 (+2,2%), RZ 55 (+2,0%) und RZ 56 (+2,0%) während des **Liegens** überrascht, da es die im Vergleich zum Sitzen höhere motorische Aktivierung darstellt. Liegen brachte demnach nicht die erwartete motorische Relaxation. Dies zeigt deutlich, dass Liegen in dieser Untersuchung nicht zwangsläufig mit entspanntem Ruhen einher ging. Während des **Sitzens** traten die RZ 44 (+3,9%), RZ 74 (+3,7%), RZ 33 (+1,5%) und RZ 37 (+1,0%) häufiger auf als während des Liegens. Vermehrte Wechsel zwischen dem Bereich der Aktivierung und Deaktivierung verlaufen über die Mitte und führen zu einer Erhöhung der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen der verteilt aktivierten Regulation (RZ 44, RZ

## DISKUSSION

74). Der Zusammenhang zwischen Sitzen und dem RZ 37 deutet auf eine motorische Hyperaktivierung während dieser Körperhaltung, die deutlicher ausfällt als die Aktivierung während des Liegens.

Der Vergleich **Stehen** und **Liegen** (Abb. 97-98) brachte ähnliche Unterschiede wie der Vergleich Laufen und Liegen: Eine größeren Auftrittshäufigkeit der RZ 44 (+5,6%), RZ 54 (+1,1%) und RZ 74 (+1,4%) während des **Stehens**, gegenüber einer Zunahme der RZ 46 (+3,0%), RZ 45 (+1,2%), RZ 23 (+1,4%) und RZ 62 (+1,2%) beim **Liegen**. Eine motorische Anspannung bestand demnach bei allen drei Verhaltensmustern (Stehen, Liegen, Sitzen). Dabei führte Liegen zu einer motorischen Aktivierung. Diese Erkenntnis überrascht auf den ersten Blick und lässt sich anhand der vorliegenden Verhaltensdaten nicht abschließend begründen. Die Hunde waren während der Studie durchgehend motorisch überwiegend aktiviert, obwohl die Körperhaltung eine Deaktivierung erwarten ließ.

Es fiel während des **Sitzens** ein häufigeres Auftreten der RZ 74 (+2,3%), RZ 36 (+0,8%) und RZ 37 (+1,2%) als während des **Stehens** auf (Abb. 91-92), was die motorische Aktivierung, aber auch die nachlassende Güte im Zusammenhang mit dem Sitzen verdeutlicht. Dem stand ein häufigeres Auftreten der RZ 44 (+1,8%), RZ 56 (+1,5%), RZ 45 (+0,9%) und RZ 62 (+0,9%) gegenüber. Dies bestätigte die erwartete vermehrte Muskelaktivität während des Stehens.

Die Regulationsmuster von **Stehen** und **Stehen und Fressen** (Abb. 103-104) unterschieden sich signifikant. Dieses Ergebnis war unerwartet, da die Körperhaltung bei beiden Grundmustern die gleiche war und somit identische Muskelgruppen beansprucht wurden. Das **Fressen** führte im Vergleich zum Stehen-ohne-Fressen zu einer Abnahme der RZ 44 (-1,8%) und RZ 54 (-0,4%) und zu einer Zunahme der RZ 46 (+0,7%), RZ 36 (+0,4%) und RZ 37 (+0,5%). Eine Erklärung für diese motorische Aktivierung kann die zusätzlich beanspruchte Kaumuskulatur sein.

Es ergab sich die folgende Abstufung: Die aktivierteste motorische Regulation zeigten die Hunde während des Liegens, darauf folgte Laufen, Fressen, Sitzen und Stehen.

**Tab. 111:** Signifikanzwerte beim Vergleich der Verhaltensmuster (Grundmuster; EMG)

EMG	Laufen	Stehen	Fressen	Sitzen	Liegen
Laufen		*n.s.	***s.	***s.	*s.
Stehen	0,028>0,026; p<0,1		***s.	***s.	***s.
Fressen	0,071>0,050; p<0,001	0,050>0,044; p<0,001		*s.	***s.
Sitzen	0,043>0,034; p<0,001	0,043>0,024; p<0,001	0,037>0,032; p<0,05		***s.
Liegen	0,029>0,025; p<0,05	0,044>0,026; p<0,001	0,075>0,047; p<0,001	0,058>0,030; p<0,001	

n.s.=nicht signifikant bei  $p>0,1$ ; \*n.s.=signifikant bei  $p<0,1$ ; \*s.=signifikant bei  $p<0,05$ ; \*\*s.=signifikant bei  $p<0,01$ ; \*\*\*s.=signifikant bei  $p<0,001$

### Elektromyogramm - Untermuster

Die Muster Laufen Offensiv und Laufen Defensiv unterschieden sich signifikant. Während beim Muster **Laufen Offensiv** (Abb. 128) das häufige Auftreten des RZ 36 (9,0%) auffiel, war dies beim **Laufen Defensiv** (Abb. 127) der RZ 46 (9,4%). Dies deutet darauf hin, dass eine nachlassende motorische Regulationsgüte mit dem im Zusammenhang mit sozialer Unsicherheit gefundenen Untermuster Laufen Defensiv steht.

Bei **Stehen Offensiv** (Abb. 134) trat der RZ 34 (+6,1%) und RZ 55 (+5,4%) häufiger auf als während des Musters **Stehen Defensiv** (Abb. 133). Zeitgleich mit dem Defensiven Stehen konnten verschiedene Regulationszustände aus dem Bereich der SD- und SVA-Regulation (RZ 62 +3,2%, RZ 43 +2,5%, RZ 42 +2,2% und RZ 74 +2,6%) häufiger gefunden werden. Dies deutet auf einen Zusammenhang von Defensivem Stehen und einer Verschlechterung der Regulationsgüte und einer motorischen Deaktivierung hin. Diese Unterschiede sind Tendenzen und statistisch nicht signifikant. Beim Muster **Sitzen Defensiv** (Abb. 139) trat der RZ 74 häufiger (+4,9%) auf als während des Musters **Sitzen Offensiv** (Abb. 140). Der RZ 74 ist als Zustand des Randbereichs insgesamt selten aufgetreten, sodass der Zusammenhang zwischen ihm und dem Defensiven Sitzen ein interessantes Ergebnis darstellt und auf eine starre motorische Regulation hinweist, was für eine muskuläre Verkrampfung sprechen würde. Der hyperaktivierte RZ 37 wurde während des Musters **Liegen Offensiv** (Abb. 146) häufiger (+6,8%) gefunden als während des Musters **Liegen Defensiv** (Abb. 145). Während des Defensiven Liegens war der Anteil des RZ 46 deutlich höher (+3,6%) als während des Offensiven Liegens. Dieses Ergebnis deutet auf einen Zusammenhang zwischen dem RZ 37 und Offensivem Liegen. Der erhobene Kopf und die nach vorne gerichteten Ohren sind möglicherweise ursächlich an der motorischen Hyperaktivierung beteiligt.

**Tab. 112:** Signifikanzwerte beim Vergleich der Verhaltensmuster (Untermuster; EMG)

EMG	Laufen Offensiv	Laufen Defensiv	Stehen Offensiv	Stehen Defensiv	Sitzen Offensiv	Sitzen Defensiv	Liegen Offensiv	Liegen Defensiv
<b>Laufen Offensiv</b>		<b>**s.</b>	n.s.	n.s.	<b>**s.</b>	<b>*s.</b>	n.s.	<b>***s.</b>
<b>Laufen Defensiv</b>	0,122>0,114 ; p<0,01		n.s.	n.s.	n.s.	<b>***s.</b>	<b>***s.</b>	<b>*s.</b>
<b>Stehen Offensiv</b>	0,057<0,091 ; p>0,1	0,065<0,068 ; p>0,1		<b>n.s.</b>	n.s.	<b>**s.</b>	<b>*n.s.</b>	<b>***s.</b>
<b>Stehen Defensiv</b>	0,079<0,090 ; p>0,1	0,065<0,066 ; p>0,1	0,056<0,074 ; p>0,1		n.s.	<b>**s.</b>	<b>***s.</b>	<b>***s.</b>
<b>Sitzen Offensiv</b>	0,105>0,102 ; p<0,01	0,045<0,046 ; p>0,1	0,051<0,057 ; p>0,1	0,047<0,055 ; p>0,1		<b>***s.</b>	<b>***s.</b>	<b>***s.</b>
<b>Sitzen Defensiv</b>	0,087>0,085 ; p<0,05	0,090>0,073 ; p<0,001	0,090>0,076 ; p<0,01	0,074>0,073 ; p<0,01	0,057>0,043 ; p<0,001		<b>***s.</b>	<b>***s.</b>
<b>Liegen Offensiv</b>	0,055>0,081 ; p>0,1	0,124>0,084 ; p<0,001	0,065>0,062 ; p<0,1	0,113>0,096 ; p<0,001	0,094>0,059 ; p<0,001	0,093>0,059 ; p<0,001		<b>***s.</b>
<b>Liegen Defensiv</b>	0,160>0,125 ; p<0,001	0,058>0,054; p<0,05	0,112>0,094 ; p<0,001	0,121>0,090 ; p<0,001	0,074>0,049 ; p<0,001	0,109>0,049 ; p<0,001	0,112>0,064 ; p<0,001	

n.s.=nicht signifikant bei p>0,1; \*n.s.=signifikant bei p<0,1; \*s.=signifikant bei p<0,05; \*\*s.=signifikant bei p<0,01; \*\*\*s.=signifikant bei p<0,001

### Hauptpotential - Grundmuster

**Laufen** (Abb. 82) führte im Vergleich mit dem Muster **Liegen** (Abb. 81) zu einem häufigeren Auftreten der RZ 42 (+5,3%), RZ 33 (+4,8%), RZ 43 (+2,9%), RZ 23 (+1,6%), RZ 53 (+1,8%). Eine Deaktivierung oder auch kognitive Entspannung ist bei den laufenden Hunden deutlich festzustellen, was als positiv zu werten ist. Eine vegetativ-nervale Aktivierung, die sich während des Liegens durch das häufigere Auftreten der RZ 37, RZ 44, RZ 45 zeigte, steht im Zusammenhang mit kognitiver Beanspruchung. Dies ist in der Studiensituation ohne konkrete Stressoren eher ungewöhnlich. Die Hunde waren liegend kognitiv beanspruchter als laufend. Denkbar ist, dass aufgrund eingeschränkter Bewegungsmöglichkeiten und geringer Reizeinflüsse, die Hunde in der Bewegung kognitiv „abschalteten“.

Ein ganz ähnliches Bild ergab der Vergleich **Stehen** und **Liegen** (Abb. 99-100). Auch hier traten die RZ 32 (+5,0%), RZ 42 (+3,8%), RZ 33 (+2,5%) häufiger auf und zeigten die vegetativ-nervale Deaktivierung während des Stehens im Vergleich zum Liegen. Demnach waren die Hunde stehend kognitiv weniger beansprucht als liegend. Das häufigere Auftreten der RZ 37 (+3,0%) und RZ 36 (+2,3%) verdeutlicht die starke kognitive Beanspruchung während des Liegens.

Dem stand ein von dieser Tendenz abweichendes Bild beim Vergleich **Stehen** und **Sitzen** (Abb. 93-94) entgegen. Hier traten die RZ 46 (+3,0%), RZ 36 (+2,8%), RZ 44 (+2,9%), RZ 55 (+2,4%) und RZ 74 (+1,5%) während des **Stehens** häufiger auf und zeigten die vegetativ-nervale Aktivierung gegenüber dem Sitzen auf. Bei **Sitzenden** Hunden wurden häufiger die RZ 33 (+9,4%), RZ 42 (+2,6%), RZ 43 (+1,8%), RZ 37 (+2,4%) und RZ 54 (+1,5%) gefunden. Die Hunde schienen demnach sitzend weniger aufmerksam zu sein als stehend. Auffällig war jedoch das häufige Auftreten des hyperaktivierten RZ 37 bei den sitzenden Hunden.

**Stehen** (Abb. 69) führte im Vergleich zum **Laufen** (Abb. 70) zu einem häufigeren Auftreten der RZ 32 (+4,3%), RZ 44 (+2,5%) und RZ 37 (+1,1%), während die RZ 33 (+2,2%), RZ 42 (+1,4%), RZ 43 (+1,3%) und RZ 36 (+1,5%) häufiger zeitgleich mit Laufen auftraten. Eine mögliche Erklärung für das deutlich häufigere Auftreten des RZ 33 während des Stehens kann in einer starren Regulation liegen. Um dies zu bestätigen oder zu widerlegen, müsste jedoch der zeitliche Verlauf untersucht werden, was nicht Inhalt dieser Untersuchung war.

Deutlicher zeigte sich diese Tendenz noch beim Vergleich **Laufen** und **Stehen-und-Fressen** (Abb. 87-88): **Stehen-und-Fressen** führte im Vergleich mit der Regulation während des Laufens zu einem häufigeren Auftreten der RZ 32 (+6,9%), RZ 45 (+4,3%), RZ 25 (+1,4%) und RZ 55 (+0,8%) also zu einer vegetativ-nervalen Aktivierung bei gleichzeitig deutlich häufigerem Auftreten des RZ 33 (+2,7) bei den fressenden Hunden. Unter Berücksichtigung des Untersuchungsablaufs ist diese Verschiebung stimmig. Eine Person überbrachte das Futter und eine kognitive Aktivierung der Hunde wäre in Anbetracht der Anwesenheit dieser Person

## DISKUSSION

eine mögliche Reaktion. Denkbar wäre, dass die kognitive Aktivierung während der Futteraufnahme anhielt. Eine Analyse des zeitlichen Verlaufs und die Bestimmung der Regulation unmittelbar vor der Futtergabe könnte diese Vermutung bestätigen oder widerlegen.

Das häufigere Auftreten der RZ 36 (+3,3%) und RZ 37 (+3,0%) veranschaulicht die vegetativ-nervale Aktivierung während des **Liegens** (Abb. 111). Liegend waren die Hunde kognitiv stärker beansprucht als **Sitzend**. Das häufigere Auftreten der RZ 33 (+4,9%), RZ 43 (+1,6%), RZ 42 (+1,4%) und RZ 46 (+1,0%) bestätigt aufgrund der damit verbundenen ausgeglichenen Regulation die Vermutung, dass sitzende Hunde weniger aufmerksam und kognitiv beansprucht waren als Hunde in anderen Körperhaltungen. Denkbar wäre auch, dass Hunde die vegetativ-nervale weniger aktiviert waren, eher die Körperhaltung Sitzen (Abb. 112) einnahmen.

Im Vergleich zum **Sitzen** wurden während des **Laufens** (Abb. 76) die RZ 42 (+3,9%), RZ 36 (+2,5%), RZ 43 (+1,2%), RZ 23 (+1,0%) und RZ 24 (+1,0%) häufiger gefunden. Während des **Sitzens** (Abb. 75) traten die RZ 44 (+3,4%), RZ 46 (+2,1%), RZ 54 (+1,9%) und RZ 37 (+1,1%) häufiger auf. Die Hunde waren während des Sitzens kognitiv beanspruchter als während des Laufens.

Es ergab sich die folgende Abstufung: Die aktivierteste vegetativ-nervale Regulation zeigten die Hunde während des Liegens, darauf folgte Stehen, Sitzen und Laufen.

**Tab. 113:** Signifikanzwerte beim Vergleich der Verhaltensmuster (Grundmuster; HP)

HP	Laufen	Stehen	Fressen	Sitzen	Liegen
Laufen		***s.	***s.	***s.	***s.
Stehen	0,075>0,041; p<0,001		**s.	***s.	***s.
Fressen	0,062>0,050; p<0,001	0,034>0,030; p<0,05		***s.	***s.
Sitzen	0,088>0,034; p<0,001	0,071>0,024; p<0,001	0,098>0,046; p<0,001		***s.
Liegen	0,107>0,035; p<0,001	0,091>0,026; p<0,001	0,111>0,047; p<0,001	0,054>0,030; p<0,001	

n.s.=nicht signifikant bei  $p>0,1$ ; \*n.s.=signifikant bei  $p<0,1$ ; \*s.=signifikant bei  $p<0,05$ ; \*\*s.=signifikant bei  $p<0,01$ ; \*\*\*s.=signifikant bei  $p<0,001$

### Hautpotential - Untermuster

Das häufigere Auftreten des RZ 42 (+6,1%) während des Musters **Laufen Defensiv** (Abb. 129) deutet auf eine vegetativ-nervale Entspannung hin. Eine starke kognitive Beanspruchung in Form der häufiger auftretenden RZ 45 (+3,1%) und RZ 37 (+2,4%) während des Musters **Laufen Offensiv** (Abb. 130) unterstreicht diese Tendenz.

Während des Musters **Stehen Defensiv** (Abb. 135) traten die RZ 33 (+6,2%), RZ 32 (+5,0%), RZ 31 (+3,8) und RZ 37 (+1,8%) häufiger auf als während des Musters **Stehen Offensiv** (Abb. 136). Zeitgleich mit dem Offensiven Stehen wurde der RZ 36 (+5,4%) häufiger gefunden. Eine deutliche Verschiebung fand nicht statt. Ob tatsächlich ein Zusammen-



## DISKUSSION

hang mit einem Verhaltensmuster und einem bestimmten Regulationszustand besteht, gilt es in weiteren Untersuchungen zu prüfen.

Der RZ 33 (+4,9%) trat während des Verhaltensmusters **Sitzen Offensiv** (Abb. 142) häufiger auf als während des Musters **Sitzen Defensiv** (Abb. 141). Während des Defensiven Sitzens fiel der RZ 37 (+2,3%) als deutlich häufiger auftretend auf. Die daraus zu folgernde stärkere vegetativ-nervale Aktivierung während des Defensiven Sitzens überrascht. Eine mögliche Erklärung bietet die erhöhte Aufmerksamkeit aufgrund von Unsicherheit. Um sich gegen eine mögliche drohende Gefahr zu wappnen, blieben die unsicheren Hunde kognitiv aktiviert.

Der RZ 44 (+4,9%) wurde während des Musters **Liegen Defensiv** (Abb. 147) häufiger gefunden als während des Musters **Liegen Offensiv**. Der in dieser Studie insgesamt am häufigsten auftretende RZ 44 befindet sich in der Mitte des PSR. Alle Wechsel zwischen den Regulationsbereichen laufen über diesen Zustand. Daher deutet sein häufiges Auftreten während des Defensiven Liegens auf eine ausgeglichene vegetativ-nervale Regulation. Während des Offensiven Liegens (Abb. 148) trat der RZ 23 (+2,1%) häufiger auf als während des Defensiven Liegens. Die Hunde waren Offensiv Liegend kognitiv deaktivierter. Es kann, ebenso wie beim Defensiven Stehen, die kognitive Aktivierung der unsicheren Hunde bzw. im Umkehrschluss die kognitive Deaktivierung bei sozialer oder Umweltsicherheit angenommen werden.

**Tab. 114:** Signifikanzwerte beim Vergleich der Verhaltensmuster (Untermuster; HP)

HP	Laufen Offensiv	Laufen Defensiv	Stehen Offensiv	Stehen Defensiv	Sitzen Offensiv	Sitzen Defensiv	Liegen Offensiv	Liegen Defensiv
Laufen Offensiv		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**s.
Laufen Defensiv	0,068<0,085 ; p>0,1		n.s.	n.s.	**s.	***s.	*n.s.	***s.
Stehen Offensiv	0,064<0,091 ; p>0,1	0,058<0,068 ; p>0,1		**s.	**s.	***s.	*n.s.	***s.
Stehen Defensiv	0,078<0,090 ; p>0,1	0,065<0,066 ; p>0,1	0,089>0,083 ; p<0,05		**s.	***s.	**s.	***s.
Sitzen Offensiv	0,056<0,077 ; p>0,1	0,057>0,051 ; p<0,05	0,084>0,076 ; p<0,01	0,085>0,073 ; p<0,01		***s.	***s.	***s.
Sitzen Defensiv	0,070<0,076 ; p>0,1	0,076>0,073 ; p<0,001	0,103>0,091 ; p<0,001	0,110>0,087 ; p<0,001	0,057>0,043 ; p<0,001		**s.	***s.
Liegen Offensiv	0,055<0,081 ; p>0,1	0,054>0,053 ; p<0,1	0,067>0,062 ; p<0,1	0,080>0,067 ; p<0,05	0,065>0,059 ; p<0,001	0,045>0,041 ; p<0,05		***s.
Liegen Defensiv	0,124>0,104 ; p<0,001	0,130>0,077 ; p<0,001	0,139>0,094 ; p<0,001	0,156>0,090 ; p<0,001	0,135>0,049 ; p<0,001	0,106>0,049 ; p<0,001	0,086>0,064 ; p<0,001	

n.s.=nicht signifikant bei p>0,1; \*n.s.=signifikant bei p<0,1; \*s.=signifikant bei p<0,05; \*\*s.=signifikant bei p<0,01; \*\*\*s.=signifikant bei p<0,001

### Sympathikusaktivität - Grundmuster

Signifikante Unterschiede zeigten sich beim Vergleich der Verhaltensmuster **Sitzen** und **Liegen** (Abb. 113-114). Zeitgleich mit dem Verhaltensmuster Liegen traten die RZ 33 (+3,1%), RZ 43 (+2,2%), RZ 42 (+1,5%) und RZ 62 (+1,2%) häufiger auf als während des Sitzens. Entsprechend traten während des Sitzens die RZ 45 (+2,4%), RZ 34 (+2,2%) und RZ 54 (+1,7%) häufiger auf, was die höhere emotionale Beanspruchung während des Sitzens

gegenüber dem Liegen zeigt. Der RZ 34 wurde in vorausgegangenen Untersuchungen im Zusammenhang mit Angst gefunden (Lindner, 2011).

Das häufigere Auftreten der RZ 33 (+2,4%) und RZ 43 (+0,9%) während des **Stehens** (Abb. 96) im Vergleich zum **Sitzen** deutet auf eine Deaktivierung hin. Auffällig ist jedoch auch das positiv zu wertende häufigere Auftreten des hyperaktivierten RZ 37 (+0,9%). Der Organismus ist stehend besser in der Lage die starke Belastung durch die Hyperaktivierung zu halten und ist insgesamt emotional weniger stark beansprucht als während des Sitzens. Denn während des Sitzens (Abb. 95) traten die RZ 45 (+1,7%), RZ 36 (+1,0%) und RZ 56 (+1,2%) häufiger auf, und es kommt insgesamt zu einer Verschiebung in den Bereich schlechterer Regulationsgüte im Vergleich zum Grundmuster Stehen.

Die RZ 24 (+2,5%), RZ 44 (+2,3%), RZ 37 (+2,3%) und RZ 34 (+1,0%) wurden häufiger zeitgleich mit dem Muster **Stehen-und-Fressen** (Abb. 120) gefunden als während des **Sitzens**. Der hyperaktivierte RZ 37 deutet auf eine starke emotionale Aktivierung hin, und die Zustände aus dem Bereich der verteilt-aktivierten Regulation lassen einen häufigen Wechsel aufgrund schneller Regulationsvorgänge vermuten. Das Fressen ging mit einem häufigeren Auftreten weniger Regulationszustände einher, wohingegen während des Sitzens (Abb. 119) Regulationszustände aus unterschiedlichen Bereichen des PSR auffielen (RZ 43, RZ 44, RZ 33). Im Vergleich zum Sitzen waren die Hunde während des Fressens demnach starrer reguliert und emotional beanspruchter.

Das signifikant häufigere Auftreten des RZ 34 (+2,7%) während des **Laufens** (Abb. 84) lässt im Vergleich zum **Liegen** schnellere Regulationswechsel vermuten. Während des Liegens (Abb. 83) traten der RZ 43 (+2,1%) und RZ 33 (+1,5%) häufiger auf. Der von Lindner (2011) im Zusammenhang mit Angst gefundene RZ 34 deutet auf eine emotionale Beanspruchung während des Laufens hin.

Im Vergleich zum **Liegen** traten die RZ 34 (+2,5%) und RZ 37 (+1,8%) während des **Stehens** (Abb. 102) signifikant häufiger auf. Schnelle Wechsel über die Mitte und der hyperaktivierte RZ 37 deuten auf eine emotionale Beanspruchung hin.

Das signifikant häufigere Auftreten der RZ 34 (+3,2%), RZ 23 (+0,8), RZ 37 (+3,2%), RZ 44 (+1,8%) und RZ 54 (+1,9%) während des **Fressen** (Abb. 126) im Vergleich zum **Liegen** lassen vermuten, dass das Fressen im Zusammenhang mit einer emotionalen Aktivierung und schnellen Regulationswechseln stand. Während des Liegens (Abb. 125) wurden die RZ 43 (+3,8%), RZ 33 (+3,0%) und RZ 42 (+1,7%) häufiger gefunden als während des Fressens, und deuten auf eine emotionale Entspannung. Bei Betrachtung des Verteilungsmusters der vegetativ-emotionalen Regulation während des **Fressens** zeigten sich die folgenden Unterschiede zu den anderen Verhaltensmustern: Bei den Grundmustern **Liegen** (Abb. 125), **Stehen** (Abb. 108) und **Laufen** (Abb. 90) wurde eine emotionale Deaktivierung gegenüber dem Fressen deutlich. Bei dem Verteilungsmuster während des **Sitzens** (Abb. 120) zeigte sich eine Verschiebung auf die Randbereiche des PSR gegenüber Fressen.

## DISKUSSION

Es ergab sich die folgende Abstufung: Liegende Hunde zeigten sich emotional am stärksten deaktiviert und Stehende Hunde zeigten sich emotional deaktivierter als Sitzende Hunde.

**Tab. 115:** Signifikanzwerte beim Vergleich der Verhaltensmuster (Grundmuster; SYM)

SYM	Laufen	Stehen	Fressen	Sitzen	Liegen
Laufen		*n.s.	*s.	*n.s.	***s.
Stehen	0,028>0,026; p<0,1		n.s.	***s.	**s.
Fressen	0,038>0,035; p<0,05	0,020<0,027; p>0,1		*s.	*s.
Sitzen	0,023>0,021; p<0,1	0,037>0,024; p<0,001	0,037>0,032; p<0,05		***s.
Liegen	0,042>0,035; p<0,001	0,024>0,021; p<0,01	0,036>0,032; p<0,05	0,038>0,029; p<0,001	

n.s.=nicht signifikant bei  $p>0,1$ ; \*n.s.=signifikant bei  $p<0,1$ ; \*s.=signifikant bei  $p<0,05$ ; \*\*s.=signifikant bei  $p<0,01$ ; \*\*\*s.=signifikant bei  $p<0,001$

### Sympathikusaktivität - Untermuster

Die RZ 33 (+7,1%) und RZ 36 (+2,2%) wurden während des Musters **Laufen Offensiv** (Abb. 132) häufiger gefunden als während des Musters **Laufen Defensiv**. Während des Defensiven Laufens (Abb. 131) traten die RZ 43 (+7,4%), RZ 45 (+2,0%), RZ 56 (+1,6%), RZ 24 (+1,2%), RZ 44 (+1,1%) und RZ 54 (+1,2%) häufiger auf, was auf häufige Regulationswechsel hinweist. Die Regulationszustände der verteilt-aktivierten Regulation treten aufgrund schneller Wechsel häufiger auf, was auf eine ausgeglichene emotionale Regulation während des Defensiven Laufens hinweist.

Das signifikant häufigere Auftreten der RZ 37 (+4,6%), RZ 36 (+3,9%), RZ 44 (+3,9%), RZ 45 (+3,2%), RZ 52 (+3,9%), RZ 54 (3,3%) und RZ 56 (+3,7%) während des Musters **Stehen Defensiv** (Abb. 137) steht im Zusammenhang mit einer emotionalen Aktivierung und einer Verschlechterung der Regulationsgüte im Vergleich zum Muster **Stehen Offensiv**. Die aufgrund sozialer oder Umweltunsicherheit Defensiv Stehenden Hunde waren emotional stärker beansprucht als die Offensiv Stehenden Hunde. Während des Offensiven Stehens (Abb. 138) traten die RZ 33 (+8,2%), RZ 34 (+3,6%), RZ 43 (+3,8%), RZ 13 (+1,4%) und RZ 25 (+1,7%) häufiger auf und unterstrichen damit die Tendenz der emotionalen Entspannung während dieses Verhaltensmusters.

Der RZ 43 (+3,1%) wurde während des Musters **Sitzen Defensiv** (Abb. 143) signifikant häufiger gefunden als während des Musters **Sitzen Offensiv**. Während des Offensiven Sitzens (Abb. 144) traten die RZ 44 (+2,5%), RZ 45 (+1,7%) und RZ 36 (+2,0%) häufiger auf. Sitzen Offensiv stand somit im Zusammenhang mit einer emotionalen Aktivierung. Die Defensiv Sitzenden Hunde zeigten ein emotionales „Abschalten“, während sie kognitiv aktiv blieben, was ursächlich mit der Untersuchungssituation zusammenhängen kann.

Die während des Musters **Liegen Defensiv** (Abb. 149) häufiger auftretenden RZ 23 (+3,7%), RZ 33 (+3,3%), RZ 34 (+2,7%) und RZ 25 (+1,8%) befinden sich im Bereich der guten Regu-

## DISKUSSION

lation. Während des Musters **Liegen Offensiv** (Abb. 150) wurden die RZ 44 (+2,4%), RZ 37 (+1,8%), RZ 42 (+1,5%), RZ 36 (+1,3%), RZ 52 (+1,0%), RZ 56 (+1,0%), RZ 62 (+0,9%) und RZ 66 (+0,9%) häufiger gefunden. Mit Ausnahme der RZ 36 und RZ 37 befinden sich diese Zustände im Bereich schlechter Regulation. Es konnte demnach ein Zusammenhang mit den Untermustern des Liegens und der Regulationsgüte festgestellt werden. Offensives Liegen ging mit einer Aktivierung (RZ 36 und RZ 37) und einer Verschlechterung der Regulationsgüte einher. Die Hunde waren emotional beansprucht, während sie wie oben beschrieben kognitiv deaktiviert waren.

**Tab. 116:** Signifikanzwerte beim Vergleich der Verhaltensmuster (Untermuster; SYM)

SYM	Laufen Offensiv	Laufen Defensiv	Stehen Offensiv	Stehen Defensiv	Sitzen Offensiv	Sitzen Defensiv	Liegen Offensiv	Liegen Defensiv
<b>Laufen Offensiv</b>		***s.	n.s.	***s.	**s.	**s.	**s.	n.s.
<b>Laufen Defensiv</b>	0,170>0,135 ; p<0,001		***s.	*s.	***s.	***s.	n.s.	***s.
<b>Stehen Offensiv</b>	0,060<0,091 ; p>0,1	0,133>0,107 ; p<0,001		***s.	*s.	*s.	***s.	n.s.
<b>Stehen Defensiv</b>	0,220>0,143 ; p<0,001	0,085>0,072 ; p<0,05	0,168>0,117 ; p<0,001		***s.	***s.	*s.	***s.
<b>Sitzen Offensiv</b>	0,107>0,102 ; p<0,01	0,088>0,072 ; p<0,001	0,074>0,063 ; p<0,05	0,114>0,086 ; p<0,001		*s.	***s.	***s.
<b>Sitzen Defensiv</b>	0,105>0,102 ; p<0,01	0,075>0,072 ; p<0,001	0,069>0,063 ; p<0,05	0,116>0,086 ; p<0,001	0,032>0,030 ; p<0,05		***s.	***s.
<b>Liegen Offensiv</b>	0,180>0,129 ; p<0,01	0,035<0,052 ; p>0,1	0,133>0,100 ; p<0,001	0,078>0,066 ; p<0,05	0,081>0,059 ; p<0,001	0,083>0,059 ; p<0,001		***s.
<b>Liegen Defensiv</b>	0,067<0,078 ; p>0,1	0,130>0,076 ; p<0,001	0,057<0,059 ; p>0,1	0,161>0,089 ; p<0,001	0,098>0,049 ; p<0,001	0,066>0,049 ; p<0,001	0,123>0,064 ; p<0,001	

n.s.=nicht signifikant bei  $p>0,1$ ; \*n.s.=signifikant bei  $p<0,1$ ; \*s.=signifikant bei  $p<0,05$ ; \*\*s.=signifikant bei  $p<0,01$ ; \*\*\*s.=signifikant bei  $p<0,001$

### 5.2.5 Einzeltieranalyse

Die statistisch nicht bewertbaren Ergebnisse der Einzeltieranalyse sind ausschließlich als Illustration der in der Gesamthundegruppe gefundenen Ergebnisse zu lesen.

#### 5.2.5.1 Häufigkeit aufgetretener Ethogrammelemente

Die Ergebnisse der Verhaltensbeobachtungen waren die Grundlage der Zuordnung der Hunde zu der Kategorie „ruhende Einzeltiere“ (Felix und Mira) und „aktive Einzeltiere“ (Gesha und Zamb). Daher verwundert es nicht, dass die ruhenden Hunde vermehrt Ethogrammelemente aus dem Bereich des Ruhe- und Komfortverhaltens zeigten und die aktiven Hunde mehr Explorations- und Lautäußerungsverhalten (Kap. 4.3.5.1). In diesem Zusammenhang nahm die Stellung der Ohren eine Sonderstellung ein. Während die ruhenden Tiere überwiegend die Ohrstellung hinten zeigten, zeigten die aktiven Hunde zu annähernd gleichen Teilen die Ohrstellung vorne und hinten (Tab. 87, Abb. 163). Dies lässt vermuten, dass die Ohrstellung in dieser Untersuchung ein Element der Orientierung darstellt und weniger als Ausdruck offensiven oder defensiven Verhaltens gesehen werden sollte.

### 5.2.5.2 Häufigkeit aufgetretener Regulationszustände

Auffällig war (Tab. 91), dass der RZ 37 (stereotype hyperaktivierte Regulation) in der *motorischen Regulation* deutlich häufiger bei den aktiven Hunden auftrat. Dieses Ergebnis unterstützt die Annahme, dass die Regulation sich bei Hunden während vermehrter Muskelaktivität in den aktivierten Regulationsbereich verschiebt. Es traten bei den aktiven Hunden wiederum auch Regulationszustände aus dem Bereich der deaktivierten Regulation (RZ 62) häufiger auf als bei den ruhenden Tieren. Da Regulationsvorgänge im steten Wechsel zwischen Aktivierung und Deaktivierung ablaufen, widerspricht diese Beobachtung nicht der oben gemachten Aussage. Eine ebensolche Feststellung kann auch bei den Ergebnissen der ruhenden Hunde gemacht werden. Sowohl Regulationszustände aus dem Bereich der Deaktivierung (RZ 42) als auch aus dem Bereich der Aktivierung (RZ 46 und 56) traten häufiger auf als bei den aktiven Hunden. Ob es insgesamt zu einer Verschiebung der motorischen Regulation in den aktivierten (aktive Hunde) bzw. in den deaktivierten Regulationsbereich (ruhende Hunde) kam, zeigten die Ergebnisse in Kap. 4.3.5.2 die in Kap. 5.2.5.3 diskutiert werden. Anhand der Häufigkeitsverteilung einzelner Regulationszustände kann darüber keine Aussage getroffen werden.

Die aktiven Hunde zeigten sowohl Regulationszustände aus dem Bereich aktivierter *vegetativ-nervaler* Regulation (RZ 36 und RZ 37) als auch aus dem Bereich deaktivierter vegetativ-nervaler Regulation (RZ 23 und RZ 42) häufiger als die ruhenden Tiere. Bei den ruhenden Tieren zeigten sich Regulationszustände aus dem Bereich der verteilt aktivierten vegetativ-nervalen Regulation häufiger als bei den aktiven Hunden. Die Regulationszustände aus dem hyperdeaktivierten und hyperaktivierten Regulationsbereich zeigten die ruhenden Hunde seltener. Diese Beobachtung spricht dafür, dass die ruhenden Hunde kognitiv inaktiver waren als die aktiven Hunde (Tab. 92). Die aktiven Hunde waren aufmerksamer und nahmen die Umwelt dementsprechend wahr.

Bei Betrachtung der Ergebnisse aus der Analyse der *emotionalen Regulation* (Tab. 93) fällt auf, dass die ruhenden Hunde häufiger die RZ 33, RZ 42 und RZ 52 (deaktivierte emotionale Regulation) aufwiesen. Dies stimmt mit der Erwartung überein, dass ruhende Hunde emotional entspannter seien als aktive Hunde. Bei Betrachtung der emotionalen Regulation der aktiven Hunde zeigte sich das entsprechende Bild: es traten häufiger die RZ 25, RZ 35 und RZ 36 (aktivierte emotionale Regulation) auf. Diese Hunde waren emotional beanspruchter und somit erregter als die ruhenden Hunde. Diese Ergebnisse waren aufgrund der Verhaltensbeobachtungen zu erwarten.

### 5.2.5.3 Überwiegende Regulationsgüte und -aktivierung

Bei den Ergebnissen (Tab. 88; Abb. 164) fällt die *motorische* Aktivierung bei den überwiegend ruhenden Hunden Mira und Felix auf. Trotz der überwiegend ruhigen Körperhaltung scheinen sie motorisch angespannt zu sein. Demnach ist eine äußere Ruhe nicht ohne Weiteres gleichzusetzen mit einer tatsächlichen muskulären Entspannung. Weitere Untersuchungen sollten angestellt werden um diesen Punkt zu hinterfragen.

Zamb wies eine überwiegende *vegetativ-nervale* SD-Regulation auf. Auch Felix und Mira befanden sich überwiegend in diesem Regulationsbereich. Einzig Gesha zeigte eine überwiegende SVA-Regulation. (Tab. 89; Abb. 165)

Bei überwiegender *vegetativ-emotionaler* SD-Regulation bei allen Hunden, zeigten sich Unterschiede in den anderen Regulationsbereichen. So war Felix der Hund mit dem größten Anteil an Regulationszuständen aus dem Bereich der aktivierten emotionalen Regulation. Gesha hingegen wies im Vergleich zu den anderen Hunden den größten Anteil am Regulationsbereich der guten Regulation auf. (Tab. 90; Abb. 166)

**Tab. 117:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte bei den Einzelhunden (EMG)

Elektromyogramm					
Einzeltiere	Aktivität			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
Felix	45%	17%	38%	30%	70%
Mira	41%	23%	24%	30%	68%
Gesha	43%	25%	32%	26%	74%
Zamb	<b>57%</b>	11%	32%	<b>41%</b>	59%

**Tab. 118:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte bei den Einzelhunden (HP)

Hautpotential					
Einzeltiere	Aktivität			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
Felix	24%	44%	32%	36%	64%
Mira	26%	48%	25%	41%	58%
Gesha	<b>45%</b>	18%	38%	<b>50%</b>	51%
Zamb	7%	72%	21%	39%	61%

**Tab. 119:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte bei den Einzelhunden (SYM)

Sympathikusaktivität					
Einzeltiere	Aktivität			Güte	
	aktiviert	deaktiviert	verteilt aktiviert	gut	schlecht
Felix	<b>33%</b>	38%	29%	<b>45%</b>	55%
Mira	31%	39%	30%	39%	61%
Gesha	23%	50%	27%	43%	57%
Zamb	26%	40%	34%	<b>45%</b>	55%

## 6 ZUSAMMENFASSUNG

### Verhaltensbeobachtungen und elektrophysiologische Untersuchungen an Hunden in einer Ruhesituation

Die vorliegende Studie kombiniert Verhaltensbeobachtungen anhand des Ethogramms des Hundes mit der Chronobiologischen Regulationsdiagnostik. Mit der Methode auf der Basis der Messung und Analyse vegetativer physiologischer Parameter war es möglich, verschiedene Verhaltensmuster erstmalig festzustellen und zu unterscheiden.

Das Verhalten von 44 Schäferhunden in einer Ruhesituation wurde gefilmt und synchron fand eine Messung elektrophysiologischer Parameter statt. Die Aufzeichnung von Verhalten und Physiologie erfolgte über eine dreistündige Untersuchungszeit. Die Untersuchung eines jeden Hundes fand in Abwesenheit der Hundehalter und anderer Sozialpartner statt. Den Tieren wurde nach 1,5 Stunden eine Futterration angeboten, diese Futtergabe erfolgte durch eine Bezugsperson des Hundes oder eine dem Hund unbekannte Person.

Die erfassten Daten durchliefen eine detaillierte Analyse. Verhalten wurde unter Zuhilfenahme der Software Interact® qualitativ und quantitativ ausgewertet und die Originaldaten von Muskelaktivität, Hautpotential und Herzfrequenz der biorhythmometrischen Zeitreihenanalyse unterzogen. Die Sympathikusaktivität wurde aus der Herzratenvariabilität abgeleitet. Die Ergebnisse aus Verhaltens- und Zeitreihenanalyse wurden synchronisiert und eine 25 Minuten umfassenden Kernphase um die erfolgte Fütterung ging in die vergleichende Bewertung ein.

Diese Bewertung geschah über Häufigkeitsverteilungen, die Regulationsprozesse und Verhalten darstellten. Sowohl die einzelnen aufgetretenen Regulationszustände, als auch die Verteilung der Regulationszustände im „Periodensystem der Regulationszustände“ fanden Beachtung.

Anhand von Grundkörperhaltungen (Laufen, Stehen, Sitzen, Liegen) und der Unterscheidung von offensivem und defensivem Verhalten wurden Zusammenhänge zwischen Verhalten und Regulation erfasst. Die Regulationsprozesse von Grundkörperhaltungen unterschieden sich signifikant. Von ruhender Körperhaltung ließ sich dabei nicht auf motorische Deaktivierung schließen. Liegen ging mit einer Aktivierung der motorischen und vegetativenervalen und einer Deaktivierung der vegetativ-emotionalen Regulation einher. Dabei konnte ein Zusammenhang von defensivem Verhalten und einer Verschlechterung der motorischen, sowie einer Verbesserung und Aktivierung der vegetativ-emotionalen Regulation beobachtet werden.

Der Regulationszustand 37, ein Regulationszustand hyperaktivierter Regulation, dessen Auftreten mit hohem Energieaufwand für den Organismus einhergeht, wurde auffallend häufig während des Liegens gefunden. Dies überraschte und traf sowohl auf die motorische als

## ZUSAMMENFASSUNG

---

auch auf die vegetativ-nervale Regulation zu. Es konnte ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten des Regulationszustands 74 und der Körperhaltung Sitzen gefunden werden. Die Körperhaltung Sitzen ging demnach mit einer starken Dysregulation einher, was auf vorhandene motorische Anspannung schließen lässt.

Nach erfolgter Fütterung kam es zu einer Verbesserung vegetativ-nervaler Regulationsgüte. Die erwartete Zunahme von Ruheverhalten konnte jedoch nicht festgestellt werden. Interessante Ergebnisse brachte die Betrachtung der Futtergabe. Es kam zu einer deutlichen vegetativ-nervalen Aktivierung und zu einer vegetativ-emotionalen Deaktivierung, wenn eine dem Hund unbekannt Person das Futter brachte. Erhöhte Aufmerksamkeit beim Hund war demzufolge die Reaktion auf das Erscheinen der Personen.

Die Zusammenführung von Verhaltensbeobachtungen und Chronobiologischer Regulationsdiagnostik stellt eine sinnvolle Ergänzung der ausschließlichen Ethogrammanalyse dar. Sie kann bei der Beurteilung von Stressbelastung und Haltungsbedingungen oder auch in der Ausbildung von Hunden zusätzliche Informationen bieten.



## 7 SUMMARY

### **Behavioral Observations and Electrophysiological Studies on Dogs in a Rest Situation**

The present thesis combines behavioral observations using the ethograms of dogs with chronobiological regulation diagnostics. With the method based on the measurement and analysis of vegetative physiological parameters it was possible for the first time to determine different patterns of behavior and to distinguish them.

The behavior of 44 German shepherd dogs in a rest situation was filmed and synchronous measurement of electrophysiological parameters took place. The recording of behavior and physiology took place over a three-hour examination time. The examination of each dog was held in the absence of dog owners and other social partners. The animals were offered a feed ration after 1.5 hours, this food was presented by the dogowner, or a person unknown to the dog.

The collected data was run through a detailed analysis. Behavior was evaluated qualitatively and quantitatively with the aid of the software Interact®. The original data of muscle activity, heart rate, and skin potential were subjected to a biorhythmometric time series analysis. The sympathetic nervous activity is derived from the heart rate variability. The results from behavioral and time series analysis were synchronized and a 25 minute core phase went down in the comparative analysis.

This assessment was done on frequency scales, presenting the regulatory processes and behavior. Both the individual occurred regulation states as well as the distribution of the regulation states in the "Periodic System of Regulation States" were considered.

On the basis of basic postures (walking, standing, sitting, lying down) and the distinction between offensive and defensive behavior correlations between behavior and regulation were recorded. The regulatory processes of basic postures differed significantly. From static posture you could not conclude on motoric deactivation. Lying was accompanied by motoric and vegetative-nerval activation and deactivation of the vegetative-emotional regulation. Here is a link of defensive behavior and deterioration of the motoric as well as an improvement and activation of the vegetative-emotional regulation value could be observed.

The regulation state 37, a hyper activated regulation state which is associated with the enhanced energy expenditure for the organism was often found when dogs were lying. This surprised for both the motoric and the vegetative-nerval regulation. A correlation between the occurrence of the regulation state 74 and the sitting posture was found. The sitting posture was associated with a considerable dysregulation, suggesting existing motoric tension.

After feeding, there was an improvement in vegetative-nerval regulation. However, the expected increase in resting behavior could not be found. The consideration of food led to interesting results. There was a significant vegetative-nerval activation and vegetative-emoti-

## SUMMARY

---

onal deactivation when an unfamiliar person gave the food. Increased attention in the dog was thus the response to the appearance of an unfamiliar person.

The combination of behavioral observations and Chronobiological Regulation Dagnostics represents a useful addition to the exclusive analysis of ethograms. It could provide additional information in the assessment of stress und coping strategies and or in the training of dogs.

## 8 LITERATURVERZEICHNIS

**Abrantes, R. (2005):**

*Hundeverhalten von A-Z.*

Stuttgart: Kosmos

ISBN 978-3-44009-355-9

**Althaus, T. (1982):**

*Welpenentwicklung beim Siberian Husky.*

Bern: Universität Bern, Dissertation.

**Anochin, P.K. (1967):**

*Das funktionelle System als Grundlage der physiologischen Architektur des Verhaltensaktes.*

Jena: VEB G. Fischer

**Baevsky, R.M. & Berseneva, A.P. (2011):**

*Einführung in die präsonologische Diagnostik.*

Moskau: Moskau-Verlag Slovo

**Balzer, H.U. (2004):**

*SMARD-Watch Handbuch - System für noninvasives Monitoring und Analyse zur Regulationsdiagnostik und -therapie.*

Berlin: IASP

**Balzer, H.U. (2007a):**

*Chronobiologie - Grundlage und Brücke zu einem neuen Verständnis der Wirkung von Musik.*

In: Musik die wirkt. / Hrsg. Haas, R. & Brandes, V.

Wien: Springer

ISBN 978-3-21175-121-3

S. 25-82

**Balzer, H.U. (2007b):**

*Entwicklung eines Messverfahrens zur Charakterisierung typischer Verhaltensweisen von Hunden, Abschlussbericht Forschungsprojekt, Euronorm FK IW 041260.*

In: Institutsbericht 2007.

Berlin: IASP

S. 11

**Balzer, H.U. (2009):**

*Chronobiology—as a foundation for and an approach to a new understanding of the influence of music.*

In: Music that works.

Wien: Springer

ISBN 978-3-21175-121-3

S. 25-82

**Balzer, H.U. & Hecht, K. (1989):**

*Ist Stress noninvasiv zu messen?*

## LITERATURVERZEICHNIS

---

In: Wissenschaftliche Zeitschrift der Humboldt-Universität zu Berlin, Reihe Medizin, 38(4), S. 456-460.

**Balzer, H.U., Struwe, R. & Kuhne, F. (2006):**

*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:  
S. 14

**Baumann, D. (2000):**

*Deutsche Schäferhunde.*

Stuttgart: Ulmer

ISBN 978-3-80017-486-7

**Baumann, H., Hecht, K., Läuter, J. et al. (1971):**

*Zentralnervale Regulationsdynamik im Adaptationsprozess der Organismus-Umwelt-Beziehungen.*

In: Festschrift zum 60. Geburtstag von Prof. Dr. med. Rudolf Baumann, S. 5-21.

**Boucsein, W. (1988):**

*Elektrodermale Aktivität: Grundlagen, Methoden u. Anwendungen.*

New York: Springer

ISBN 978-3-54018-586-4

**Breazile, J.E. (1987):**

*Physiologic basis and consequences of distress in animals.*

In: Journal of the American Veterinary Medical Association, 191(10),

**Buchholtz, C. & Martin, G. (1998):**

*Erhebliches Leiden bei Tieren.*

In: Workshop der IGN zum Thema „Leiden“, Marburg:

**Buchholtz, C. & Persch, A. (1994):**

*An ethological conception of exploratory behavior.*

In: Curiosity and Exploration. / Hrsg. Keller, H., Schneider, K. & Henderson, B.

New York, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag

ISBN 978-3-54054-867-6

S. 31-41

**Caius, J. (1570):**

*De Canibus Britannicis. Of Englische Dogges.*

London: A. Bradley

ISBN 978-1-16483-222-5

**Cannon, W.B. (1914):**

*The emergency function of the adrenal medulla in pain and the major emotions.*

In: American Journal of Physiology, 33(2), S. 356-372.

**Cannon, W.B. (1915):**

*Bodily changes in pain, hunger, fear and rage.*

Boston: D. Appleton and Company

**Cannon, W.B. (1928):**

*The mechanism of emotional disturbance of bodily functions.*

In: *The New England Journal of Medicine*, 198(17), S. 877-884.

**Despopoulos, A. & Silbernagl, S. (2007):**

*Taschenatlas der Physiologie.*

Stuttgart: Georg Thieme Verlag

ISBN 978-3-13567-707-1

**Diener, M. (2000):**

*Vegetatives Nervensystem.*

In: *Physiologie der Haustiere*. / Hrsg. von Engelhardt, W. & Breves, G.

Stuttgart: Enke

ISBN 3-7773-1429-3

S. 100-109

**Duffy, E. (1972):**

*Perception and the conditioned reflex.*

Oxford: Pergamon Press

**Eisfeld, D. (1966):**

*Verhaltensbeobachtungen an einigen Wildcaniden.*

In: *Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie*, 174, S. 226-289.

**FCI (2010):**

*Nomenklatur und Standards.*

Abgerufen am: 20.03.2014 11:15 Uhr

von <http://www.fci.be/nomenclature.aspx>

**FCI (2012):**

*Deutscher Schäferhund, FCI-Standard Nr. 166.*

Abgerufen am: 20.03.2014 11:30 Uhr

von <http://www.fci.be/de/nomenclature/DEUTSCHER-SCHAEFERHUND-166.html>

**Feddersen-Petersen, D. (1994):**

*Vergleichende Aspekte der Verhaltensentwicklung von Wölfen und Haushunden verschiedener Rassezugehörigkeit – neue Ergebnisse und Ausblicke zur Ontogenese und Phylogenese sowie der Domestikation und Züchtung im ethischen Argument.*

In: *Verhalten, Informationswechsel und organische Evolution. Zu Person und Wirken*

Günther Tembrocks, Wessel K.F. und Naumann F. (Hrsg.) *Berliner Studien zur Wissenschaftsphilosophie & Humanontogenetik*, S. 117-133.

**Feddersen-Petersen, D. (2001):**

*Hunde und ihre Menschen.*

Stuttgart: Franckh-Kosmos

ISBN 978-3-44008-882-1

**Feddersen-Petersen, D. (2004a):**

*Am Anfang sind Gefühle und Intuition.*

In: Hundepsychologie. / Hrsg. Feddersen-Petersen, D.

Stuttgart: Kosmos

ISBN 978-3-44009-780-9

S. 77-90

**Feddersen-Petersen, D. (2004b):**

*Ausdrucksverhalten und Kommunikation.*

In: Hundepsychologie. / Hrsg. Feddersen-Petersen, D.

Stuttgart: Kosmos

ISBN 978-3-44009-780-9

S. 91-193

**Feddersen-Petersen, D. (2004c):**

*Stress bei Hunden.*

In: Hundepsychologie. / Hrsg. Feddersen-Petersen, D.

Stuttgart: Kosmos

ISBN 978-3-44009-780-9

S. 342-352

**Feddersen-Petersen, D. (2008a):**

*Das Lautäußerungsverhalten.*

In: Ausdrucksverhalten beim Hund. / Hrsg. Feddersen-Petersen, D.

Stuttgart: Kosmos

ISBN 978-3-44009-863-9

S. 396-429

**Feddersen-Petersen, D. (2008b):**

*Kommunikative optische Signale und Ausdruckssequenzen bei Wölfen und Haushunden.*

In: Ausdrucksverhalten beim Hund. / Hrsg. Feddersen-Petersen, D.

Stuttgart: Kosmos

ISBN 978-3-44009-863-9

S. 152-252

**Feddersen-Petersen, D. (2004d):**

*Das Spielverhalten von Wölfen und Hunden.*

In: Hundepsychologie. / Hrsg. Feddersen-Petersen, D.

Stuttgart: Kosmos

ISBN 978-3-44009-780-9

S. 266-293

**Ferstl, E. (2006):**

*Die Relevanz psychophysiologischer Reaktionen und Prozesse für das Erbringen von Höchstleistungen am Beispiel des konzertierenden Musikers.*

In: Musik-, Tanz und Kunsttherapie, 17(2), S. 68-75.

**Ferstl, E. (2005):**

*Untersuchung von Zusammenhängen zwischen psycho-physiologischen Reaktionen und dem Leistungsverhalten von Musikern in Auftrittssituationen.*

Salzburg: Universität Mozarteum, Dissertation. 394 S.

**Fietze, I. (1989):**

*Computergestützte biorhythmometrische Analyse des Tages-EEG bei Gesunden und Patienten mit funktioneller Hyposomnie.*

Berlin: Humboldt-Universität, Dissertation.

**Frewein, J., Wille, K.-H. & Wilkens, H. (1992):**

*Aktiver Bewegungsapparat.*

In: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere Band 1. / Hrsg. Nickel, R., Schummer, A. & Seiferle, E.

Berlin und Hamburg: Paul Parey

ISBN 3-489-58016-8

S. 273-283

**Frey, H.-H. (2000):**

*Zentrales Nervensystem.*

In: Physiologie der Haustiere. / Hrsg. von Engelhardt, W. & Breves, G.

Stuttgart: Enke

ISBN 3-7773-1429-3

S. 44-69

**Fritz, F.M. (2005):**

*Eine Methode zur Klassifizierung von Regelvorgängen biologischer und musikalischer Prozesse mit Hilfe eines künstlichen neuronalen Netzes und ihre Relevanz im Bereich der Musikwirkungsforschung.*

Salzburg: Universität Mozarteum, Dissertation. 245 S.

**Furukawa, Y., Takei, M., Narita, M. et al. (1997):**

*Different sympathetic–parasympathetic interactions on sinus rate and AV conduction in dog hearts.*

In: European journal of pharmacology, 334(2), S. 191-200.

**Gattermann, R., Fritzsche, P., Neumann, K. et al. (2006):**

*Wörterbuch zur Verhaltensbiologie der Tiere und des Menschen.*

München: Spektrum Akademischer Verlag

ISBN 978-3-82741-703-9

**Hackbarth, H. & Lückert, A. (2002):**

*Tierschutzrecht: Praxisorientierter Leitfaden.*

München, Berlin: Verlagsgruppe Hüthig-Jehle-Rehm

ISBN 978-3-78250-413-3

**Halberg, F. (1965):**

*Spectral resolution of low-frequency, small-amplitude rhythms in excreted 17-ketosteroids.*

Copenhagen: Periodica

**Harmeyer, J. (2000):**

*Herz.*

In: Physiologie der Haustiere. / Hrsg. von Engelhardt, W. & Breves, G.

Stuttgart: Enke

ISBN 3-7773-1429-3

S. 136-170

**Hassenberg, L. (1965):**

*Ruhe und Schlaf bei Säugetieren.*

Wittenberg: Ziemsen-Verlag

ISBN 978-3-89432-744-6

**Hecht, K. & Balzer, H.U. (1999):**

*Chrono-psycho-biologische Regulationsdiagnostik (RD): Ein neuer Weg zur objektiven Bestimmung von Gesundheit und Krankheit.*

In: Stressmanagement, Katastrophenmedizin, Regulationsmedizin, Prävention, S. 134-155.

**Hecht, K. & Poppei, M. (1977):**

*Chronomedizinische Aspekte der psychonervalen und physischen Leistungsfähigkeit.*

In: Medizin und Sport, 17(12), S. 377-386.

**Hecht, K., Poppei, M., Peschel, M. et al. (1973):**

*Optimierungsaspekte in der zerebro-viszeralen Blutdruckregulation unter chronischem Einfluß kombinierter Stressoren.*

In: Acta biol. med. germ, 31, S. 813-825.

**Hecht, K., Rädler, J., Schubert, J. et al. (2003):**

*Gesundheit durch Schlaf? Mobiler, automatischer Miniatur-Schlaf-Analysator QUISI® für kontinuierliche Langzeituntersuchungen im Space und unter anderen extremen Bedingungen.*

In: 2. Europäischer Kongress

Fortschritt der Raumfahrtmedizin für die gesundheitliche und industrielle Praxis, Berlin: Pabst

**Hecht, K., Scherf, H.P. & König, O. (2001):**

*Emotioneller Stress durch Überforderung und Unterforderung.*

Berlin: Schibri-Verlag

ISBN 978-3-93397-847-9

**Heidig, K. (2007):**

*Untersuchungen zu Milchejektionsstörungen bei erstlaktierenden Kühen.*

Berlin: Humboldt-Universität, Dissertation. 200 S.

<http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/heidig-katrin-2007-06-29/PDF/heidig.pdf>

**Henry, J.P. & Stephens, P.M. (1977):**

*Stress, Health, and The Social Environment: A Sociobiologic Approach To Medicine.*

In: Topics In Environmental Physiology and Medicine, New York

ISBN 978-0-38790-293-7

**Janssen, J. & Laatz, W. (2009):**



*Statistische Datenanalyse mit SPSS.*

Berlin: Springer-Verlag

ISBN 978-3-64201-840-4

**Kleitmann, N. (1963):**

*Sleep and Wakefulness.*

Chicago: The University of Chicago Press

ISBN 978-0-22644-071-2

**Koolhaas, J.M., Korte, S.M., De Boer, S.F. et al. (1999):**

*Coping styles in animals: current status in behavior and stress-physiology.*

In: Neuroscience and biobehavioral reviews, 23(7), S. 925-935.

**Kuhne, F., Struwe, R., Lindner, N. et al. (2007):**

*Charakterisierung individueller Verhaltensreaktionen von Hunden auf einen akustischen Reiz anhand physiologischer Parameter.*

In: 39. Internationale Tagung Angewandte Ethologie, Freiburg:

S. 167-176

**Lazarus, R.S. (1974):**

*Psychological stress and coping in adaptation and illness.*

In: The International Journal of Psychiatry in Medicine, 5(4), S. 321-333.

**Lindner, N. (2011):**

*Verhaltensbeobachtungen und elektrophysiologische Untersuchungen an Hunden in Beanspruchungssituationen.*

Berlin: Freie Universität Berlin, Dissertation. 293 S.

[http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000036007](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000036007)

ISBN 9-783-86387-067-6

**Manteuffel, G. & Puppe, B. (1997):**

*Ist die Beurteilung der subjektiven Befindlichkeit von Tieren möglich? Eine kritische Analyse aus naturwissenschaftlicher Sicht.*

In: Archiv für Tierzucht, 40(2), S. 109-121.

**Mason, J.W. (1968):**

*„Over-all“ hormonal balance as a key to endocrine organization.*

In: Psychosomatic Medicine, 30(5), S. 791-808.

**Mason, J.W. (1975):**

*Emotion as reflected in patterns of endocrine integration.*

In: Emotions -Their parameters and measurement. / Hrsg. Levi, L.

New York: Raven Press

S. 143-181

**Meyer-Holzappel, M. (1956):**

*Das Spiel bei Säugetieren.*

In: Handbuch der Zoologie Band 8.

Berlin: De Gruyter

ISBN 978-3-11012-934-2  
S. 1-36

**Moberg, G.P. & Mench, J.A. (2000):**

*The biology of animal stress.*  
New York: CAB International Publishing  
ISBN 978-0-85199-359-1

**Möstl, E. (2000):**

*Spezielle Endokrinologie.*  
In: Physiologie der Haustiere. / Hrsg. von Engelhardt, W. & Breves, G.  
Stuttgart: Enke  
ISBN 3-7773-1429-3  
S. 497-514

**Nickel, R., Schummer, A. & Seiferle, E. (1996a):**

*Haut und Hautorgane der Fleischfresser.*  
In: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere Band 3. / Hrsg. Habermehl, K.-H., Vollmerhaus, B.,  
Wilkens, H. et al.  
Berlin: Parey Buchverlag  
ISBN 3-8263-3053-6

**Nickel, R., Schummer, A. & Seiferle, E. (1996b):**

*Herz.*  
In: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere Band 3. / Hrsg. Habermehl, K.-H., Vollmerhaus, B.,  
Wilkens, H. et al.  
Berlin: Parey Buchverlag  
ISBN 3-8263-3053-6  
S. 17-74

**O’Heare, J. (2004):**

*Trennungsangst beim Hund: ein Arbeitsbuch.*  
Animal-Learn-Verlag  
ISBN 978-3-93618-812-7

**Pastor, E. (2008):**

*Untersuchung der Auftrittsleistung von Pianisten im Zusammenhang mit  
Medikamenteneinnahme.*  
Wien: Universität für Musik und darstellende Kunst, Dissertation.

**Pschyrembel, W. (2013):**

*Pschyrembel Klinisches Wörterbuch (265. A.).*  
Berlin: De Gruyter  
ISBN 978-3-11030-509-8

**Puppe, B. (2003):**

*Stressbewältigung und Wohlbefinden-verhaltensphysiologische Ansatzpunkte einer  
Gesundheitssicherung bei Tieren.*  
In: Archiv für Tierzucht, 46 S. 52-56.

**Räber, H. (2001):**

*Enzyklopädie der Rassehunde Band 1.*

Stuttgart: Franck-Kosmos Verlag

ISBN 978-3-44008-235-5

**Rechtschaffen, A. & Kales, A. (1968):**

*A Manual of standardized terminology, techniques and scoring system for sleep stages of human subjects.*

Los Angeles: Neurological Information Network

**Reck, E. (2012):**

*Untersuchung der Möglichkeiten zur Bestimmung des Ovulationszeitpunktes aus Daten von psycho-physiologischen Messungen während der Brunst.*

Berlin: Humboldt Universität, Master-Thesis. 98 S.

**Schandry, R. (1998):**

*Lehrbuch Psychophysiologie.*

Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union

ISBN 978-3-62127-416-6

**Schöning, B., Steffen, N. & Röhrs, K. (2004):**

*Hundesprache.*

Stuttgart: Kosmos

ISBN 978-3-44009-547-8

**Seiferle, E. (1992):**

*Zentralnervensystem - Gehirn.*

In: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere Band 4. / Hrsg. Nickel, R., Schummer, A. & Seiferle, E.

Berlin und Hamburg: Paul Parey

ISBN 3-489-58216-0

S. 117-133

**Seligman, M.E. & Maier, S.F. (1967):**

*Failure to escape traumatic shock.*

In: Journal of experimental psychology, 74(1),

**Selye, H. (1936):**

*A syndrome produced by diverse nocuous agents.*

In: Nature, 138(32),

**Selye, H. (1956):**

*The stress of live.*

New York: McGraw-Hill

**Selye, H. (1988):**

*Stress: Bewältigung und Lebensgewinn.*

München: Piper

ISBN 978-3-49210-631-3

**Sokolov, E.N. (1963):**

*Perception and the conditioned reflex.*

Oxford: Pergamon Press

ISBN 978-0-08010-215-3

**Struwe, R, Kaminski, M & Balzer, HU (2006):**

*Zur Charakterisierung von Belastungszuständen bei Hunden mittels chronobiologischer Regulationsdiagnostik.*

In: 38. Internationalen Arbeitstagung Angewandte Ethologie bei Nutztieren der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft e.V., Freiburg: KTBL-Schrift-Vertrieb im Landwirtschaftsverlag

**Stucke, D. (2012):**

*Überprüfung der Anwendbarkeit der „Chronopsychobiologischen Regulationsdiagnostik“ (CRD) zur Beurteilung von Belastungssituationen und Bestimmung von Stressreaktionstypen bei Pferden.*

Hannover: TiHo Hannover, Dissertation. 168 S.

[http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/stucked\\_ss12.pdf](http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/stucked_ss12.pdf)

ISBN 978-3-86345-066-3

**Szentkuti, L. & Ehrlein, H.J. (2000):**

*Muskelfysiologie.*

In: Physiologie der Haustiere. / Hrsg. von Engelhardt, W. & Breves, G.

Stuttgart: Enke

ISBN 3-7773-1429-3

S. 110-135

**Tembrock, G. (2000):**

*Angst. Naturgeschichte eines psychobiologischen Phänomens.*

Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft

ISBN 978-3-53414-096-1

**Traue, H.C. & Kosarz, P. (1999):**

*Everyday stress and Crohn's disease activity: a time series analysis of 20 single cases.*

In: Int J Behav Med, 6(2), S. 101-119.

**Tschanz, B. (1997):**

*Befindlichkeiten von Tieren – ein Ansatz zu ihrer wissenschaftlichen Beurteilung.*

In: Tierärztliche Umschau, 52(1), S. 15-22.

**Tuber, D., Hennessy, M., Sanders, S. et al. (1996):**

*Behavioral and glucocorticoid responses of adult domestic dogs (Canis familiaris) to companionship and social separation.*

In: Journal of Comparative Psychology, 110(1), S. 103-108.

**VDH (2014):**

*Welpenstatistik.*

Abgerufen am: 20.03.2014 09:25 Uhr  
von <http://www.vdh.de/presse/welpenstatistik/>

**Virchow, R. (1922):**

*Rede auf der Naturforscherversammlung 1869 in Innsbruck.*

In: Rudolf Virchow und die deutschen Naturforscherversammlungen,

**von Borell, E., Langbein, J., Després, G. et al. (2007):**

*Heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing stress and welfare in farm animals--a review.*

In: Physiology & behavior, 92(3), S. 293-316.

**von Holst, E. & Mittelstaedt, H. (1950):**

*Das Reafferenzprinzip.*

In: Die Naturwissenschaften, 37(20), S. 464-476.

**Walter, S., Balzer, H.U. & Hecht, K. (1989):**

*Computergestützte Analyse des Schlafprotokolls zur Verifizierung von circaseptanen Rhythmen und zum Nachweis von stabilen und instabilen Zuständen des Schlafverhaltens.*

In: Wiss. Ztschr. der Humboldt-Universität Berlin. Reihe Medizin, 38(4), S. 446-450.

**Weltgesundheitsorganisation (1974):**

*zitiert nach der amtlichen Übersetzung von 1974 für die Bundesrepublik Deutschland.*

Abgerufen am: 21.03.2014 09:00 Uhr

von <http://www.euro.who.int/de/about-us/organization/who-worldwide>

**Werner, J. (1992):**

*Biomathematik und Medizinische Statistik.*

Wien, München, Baltimore: Urban & Schwarzenberg

ISBN 978-3-54111-422-1

**West, A. (2012):**

*Stress bei Rindern und Möglichkeiten der Stressmessung.*

Berlin: Humboldt-Universität, Bachelor-Thesis. 117 S.

**Wiener, N. (1992):**

*Kybernetik. Regelung und Nachrichtenübertragung im Lebewesen und der Maschine.*

Düsseldorf: Econ

ISBN 978-3-43019-652-9

**Winterstein, H. (1953):**

*Schlaf und Traum.*

Berlin: Springer

ISBN 978-3-64298-134-0

**Zimen, E. (1971):**

*Wölfe und Königspudel: vergleichende Verhaltensbeobachtungen.*

München: Piper

ISBN 978-3-49201-921-7

**Zimen, E. (1992):**

*Der Hund: Abstammung, Verhalten, Mensch und Hund.*

München: Goldmann

ISBN 978-3-44212-397-1

## 9 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Abb. 1:** Methodische Varianten in der medizinischen Diagnostik (schematische Darstellung am Beispiel Stress) (Hecht, 2001)
- Abb. 2:** Vereinfachtes Schema der biologischen Zeitorganisation eines lebenden Organismus (Hecht, 1993)
- Abb. 3:** Basis-Ruhe-Aktivitätszyklus (BRAC) nach Kleitmann (1970) modifiziert nach Hecht und Balzer (2000)
- Abb. 4:** Modell der regulatorischen Arbeitsweise biologischer Systeme mittels Periodenvariabilität (Hecht et al., 2001) modifiziert nach Balzer
- Abb. 5:** Periodensystem der Regulationszustände (Fritz, 2005)
- Abb. 6:** Hund mit angebrachter Messtechnik
- Abb. 7:** SMARD-Watch® Gurtsystem mit Tasche (oben links); Recorder (oben rechts); Sensor mit Messelektroden (unten)
- Abb. 8:** Polar® S 810i Pulsmesser (links) und flexibler Polar® Wearlink Brustgurt (rechts)
- Abb. 9:** Unterteilung der Kernphase in Vor-, Futter- und Nachphase
- Abb. 10:** Beispiel für einen Regulationszustand (RZ 06)
- Abb. 11:** Zur weiteren Analyse ausgewählte Regulationszustände im Periodensystem der Regulationszustände (Fritz, 2005)
- Abb. 12:** Sechs Bereiche im Periodensystem der Regulationszustände (Lindner, 2011)
- Abb. 13:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen (EMG) mit Achsenbeschriftung
- Abb. 14:** Areale der Beobachtungsfläche
- Abb. 15:** Anzahl der Hunde die den jeweiligen Auslaufsbereich mehr als 5% der Kernphasenzeit nutzten (Cottbus und Berlin)
- Abb. 16:** Anzahl der Hunde in Berlin die den jeweiligen Auslaufsbereich mehr als 5% der Kernphasenzeit nutzten
- Abb. 17:** Anzahl der Hunde in Cottbus die den jeweiligen Auslaufsbereich mehr als 5% der Kernphasenzeit nutzten
- Abb. 18:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während der Kernphase
- Abb. 19:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während der Vorphase
- Abb. 20:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während der Futterphase
- Abb. 21:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit der Regulationszustände während der Nachphase
- Abb. 22:** Häufigkeitsverteilung der RZ während der Kernphase (EMG)
- Abb. 23:** Häufigkeitsverteilung der RZ während der Kernphase (HP)
- Abb. 24:** Häufigkeitsverteilung der RZ während der Kernphase (SYM)
- Abb. 25:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen während des Ethogrammelements Hecheln und der verbleibenden Kernphasenzeit

- Abb. 26:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen während des Ethogrammelements Fressen und der verbleibenden Kernphasenzeit
- Abb. 27:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen während des Ethogrammelements Laut und der verbleibenden Kernphasenzeit
- Abb. 28:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen (EMG)
- Abb. 29:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen (HP)
- Abb. 30:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen (SYM)
- Abb. 31:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen Offensiv (EMG)
- Abb. 32:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen Offensiv (HP)
- Abb. 33:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen Offensiv (SYM)
- Abb. 34:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen Defensiv (EMG)
- Abb. 35:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen Defensiv (HP)
- Abb. 36:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Laufen Defensiv (SYM)
- Abb. 37:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen (EMG)
- Abb. 38:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen (HP)
- Abb. 39:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen (SYM)
- Abb. 40:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen Offensiv (EMG)
- Abb. 41:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen Offensiv (HP)
- Abb. 42:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen Offensiv (SYM)
- Abb. 43:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen Defensiv (EMG)
- Abb. 44:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen Defensiv (HP)
- Abb. 45:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Stehen Defensiv (SYM)
- Abb. 46:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Fressen (EMG)
- Abb. 47:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Fressen (HP)
- Abb. 48:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Fressen (SYM)
- Abb. 49:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen (EMG)
- Abb. 50:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen (HP)
- Abb. 51:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen (SYM)
- Abb. 52:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen Offensiv (EMG)
- Abb. 53:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen Offensiv (HP)
- Abb. 54:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen Offensiv (SYM)
- Abb. 55:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen Defensiv (EMG)
- Abb. 56:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen Defensiv (HP)



- Abb. 57:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Sitzen Defensiv (SYM)
- Abb. 58:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen (EMG)
- Abb. 59:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen (HP)
- Abb. 60:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen (SYM)
- Abb. 61:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen Offensiv (EMG)
- Abb. 62:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen Offensiv (HP)
- Abb. 63:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen Offensiv (SYM)
- Abb. 64:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen Defensiv (EMG)
- Abb. 65:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen Defensiv (HP)
- Abb. 66:** Häufigkeitsverteilung der RZ zum Verhaltensmuster Liegen Defensiv (SYM)
- Abb. 67:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (EMG)
- Abb. 68:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (EMG)
- Abb. 69:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (HP)
- Abb. 70:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (HP)
- Abb. 71:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (SYM)
- Abb. 72:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (SYM)
- Abb. 73:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (EMG)
- Abb. 74:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (EMG)
- Abb. 75:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (HP)
- Abb. 76:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (HP)
- Abb. 77:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (SYM)
- Abb. 78:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (SYM)
- Abb. 79:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (EMG)
- Abb. 80:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (EMG)

**Abb. 81:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (HP)

**Abb. 82:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (HP)

**Abb. 83:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (SYM)

**Abb. 84:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (SYM)

**Abb. 85:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Fressen im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (EMG)

**Abb. 86:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (EMG)

**Abb. 87:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Fressen im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (HP)

**Abb. 88:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (HP)

**Abb. 89:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Fressen im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen (SYM)

**Abb. 90:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (SYM)

**Abb. 91:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (EMG)

**Abb. 92:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (EMG)

**Abb. 93:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (HP)

**Abb. 94:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (HP)

**Abb. 95:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (SYM)

**Abb. 96:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (SYM)

**Abb. 97:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (EMG)

**Abb. 98:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (EMG)

**Abb. 99:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (HP)

**Abb. 100:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (HP)

**Abb. 101:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (SYM)

**Abb. 102:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (SYM)

**Abb. 103:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Fressen im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (EMG)

**Abb. 104:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (EMG)

**Abb. 105:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Fressen im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (HP)

**Abb. 106:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (HP)

**Abb. 107:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Fressen im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen (SYM)

**Abb. 108:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (SYM)

**Abb. 109:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (EMG)

**Abb. 110:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (EMG)

**Abb. 111:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (HP)

**Abb. 112:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (HP)

**Abb. 113:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (SYM)

**Abb. 114:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (SYM)

**Abb. 115:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (EMG)

**Abb. 116:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Fressen im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (EMG)

**Abb. 117:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (HP)

**Abb. 118:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Fressen im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (HP)

**Abb. 119:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (SYM)

**Abb. 120:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Fressen im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen (SYM)

**Abb. 121:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (EMG)

**Abb. 122:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Fressen im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (EMG)

**Abb. 123:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (HP)

**Abb. 124:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Fressen im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (HP)

**Abb. 125:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen im Vergleich zum Verhaltensmuster Fressen (SYM)

**Abb. 126:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Fressen im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen (SYM)

**Abb. 127:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen Defensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen Offensiv (EMG)

**Abb. 128:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen Offensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen Defensiv (EMG)

**Abb. 129:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen Defensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen Offensiv (HP)

**Abb. 130:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen Offensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen Defensiv (HP)

**Abb. 131:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen Defensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen Offensiv (SYM)

**Abb. 132:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Laufen Offensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Laufen Defensiv (SYM)

**Abb. 133:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen Defensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen Offensiv (EMG)

**Abb. 134:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen Offensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen Defensiv (EMG)

**Abb. 135:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen Defensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen Offensiv (HP)

**Abb. 136:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen Offensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen Defensiv (HP)

**Abb. 137:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen Defensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen Offensiv (SYM)

**Abb. 138:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Stehen Offensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Stehen Defensiv (SYM)

**Abb. 139:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen Defensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen Offensiv (EMG)

**Abb. 140:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen Offensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen Defensiv (EMG)

**Abb. 141:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen Defensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen Offensiv (HP)

**Abb. 142:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen Offensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen Defensiv (HP)

**Abb. 143:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen Defensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen Offensiv (SYM)

**Abb. 144:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Sitzen Offensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Sitzen Defensiv (SYM)

**Abb. 145:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen Defensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen Offensiv (EMG)

**Abb. 146:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen Offensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen Defensiv (EMG)

**Abb. 147:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen Defensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen Offensiv (HP)

**Abb. 148:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen Offensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen Defensiv (HP)

**Abb. 149:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen Defensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen Offensiv (SYM)

**Abb. 150:** Prozentuale Zunahme der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen im PSR beim Verhaltensmuster Liegen Offensiv im Vergleich zum Verhaltensmuster Liegen Defensiv (SYM)

**Abb. 151:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 11 und der verbleibenden Kernphasenzeit

- Abb. 152:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 31 und der verbleibenden Kernphasenzeit
- Abb. 153:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 36 und der verbleibenden Kernphasenzeit
- Abb. 154:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 37 und der verbleibenden Kernphasenzeit
- Abb. 155:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 71 und der verbleibenden Kernphasenzeit
- Abb. 156:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 72 und der verbleibenden Kernphasenzeit
- Abb. 157:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 56 und der verbleibenden Kernphasenzeit
- Abb. 158:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 66 und der verbleibenden Kernphasenzeit
- Abb. 159:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 04 und der verbleibenden Kernphasenzeit
- Abb. 160:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 34 und der verbleibenden Kernphasenzeit
- Abb. 161:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 44 und der verbleibenden Kernphasenzeit
- Abb. 162:** Differenzen in der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen während des RZ 74 und der verbleibenden Kernphasenzeit
- Abb. 163:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen bei vier Einzeltieren (Kernphase)
- Abb. 164:** Prozentuale Verteilung aller in der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände vier ausgewählter Einzelhunde. Dargestellt in den sechs Bereichen des PSR (EMG)
- Abb. 165:** Prozentuale Verteilung aller in der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände vier ausgewählter Einzelhunde. Dargestellt in den sechs Bereichen des PSR (HP)
- Abb. 166:** Prozentuale Verteilung aller in der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände vier ausgewählter Einzelhunde. Dargestellt in den sechs Bereichen des PSR (SYM)
- Abb. 167:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei der Hündin Gesha (EMG)
- Abb. 168:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei dem Rüden Zamb (EMG)
- Abb. 169:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei dem Rüden Felix (EMG)
- Abb. 170:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei der Hündin Mira (EMG)
- Abb. 171:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei der Hündin Gesha (HP)
- Abb. 172:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei dem Rüden Zamb (HP)
- Abb. 173:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei dem Rüden Felix (HP)
- Abb. 174:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei der Hündin Mira (HP)
- Abb. 175:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei der Hündin Gesha (SYM)

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

---

**Abb. 176:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei dem Rüden Zamb (SYM)

**Abb. 177:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei dem Rüden Felix (SYM)

**Abb. 178:** Häufigkeitsverteilung der RZ bei der Hündin Mira (SYM)

## 10 TABELLENVERZEICHNIS

- Tab. 1:** Bezeichnung der Ebenen der Regulationsgüte (Fritz, 2005)
- Tab. 2:** Bezeichnung der Ebenen der Regulationsaktivierung (Fritz, 2005)
- Tab. 3:** Bezeichnung der Regulationszustände im Periodensystem (in Anlehnung an Fritz, 2005)
- Tab. 4:** Ablaufschema der Untersuchungen in Cottbus
- Tab. 5:** Ablaufschema der Untersuchungen in Berlin
- Tab. 6:** Anzahl der erfassten Ethogrammelemente in den Funktionskreisen
- Tab. 7:** Verhaltensmuster und deren Auftrittshäufigkeit in Sekunden, sowie Anzahl der das jeweilige Verhaltensmuster zeigenden Hunde (EMG, HP und SYM)
- Tab. 8:** Signifikanz
- Tab. 9:** Altersverteilung aller teilnehmenden Hunde auf die Altersgruppen 1-10 Jahre
- Tab. 10:** Altersverteilung der Videohunde auf die Altersgruppen 1-8 Jahre
- Tab. 11:** Verteilung männlich / weiblich alle teilnehmenden Hunde
- Tab. 12:** Verteilung männlich / weiblich der Videohunde
- Tab. 13:** Absolute und prozentuale Verteilung der Videohunde auf private Haltung und polizeilichen Dienst / Wachschutz
- Tab. 14:** Aufenthaltsdauer an den Orten Zwinger, Grundstück und Wohnhaus (Gesamt)
- Tab. 15:** Aufenthaltsdauer an den Orten Zwinger, Grundstück und Wohnhaus (Hunde Cottbus)
- Tab. 16:** Aufenthaltsdauer an den Orten Zwinger, Grundstück und Wohnhaus (Hunde Berlin)
- Tab. 17:** Alter der Hunde bei Übernahme durch den derzeitigen Halter
- Tab. 18:** Anzahl der Hunde in Vormittagsgruppe (vm) und Nachmittagsgruppe (nm) sowie Art der Datenerfassung
- Tab. 19:** Ergebnisse der veterinärmedizinischen Allgemeinuntersuchung der 30 in die Studie eingehenden Hunde
- Tab. 20:** Absolute und prozentuale Darstellung der Wesenseinschätzung durch den Hundehalter
- Tab. 21:** Absolute und prozentuale Darstellung der Verhaltensbeschreibung durch den Untersucher
- Tab. 22:** Absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit der analysierten Ethogrammelemente während der Kernphase (unterteilt in Vorphase, Futterphase und Nachphase)
- Tab. 23:** Verteilung der Hunde auf die Gruppen nach Futteraufnahmeverhalten
- Tab. 24:** Verteilung der Hunde auf die Gruppen nach Futteraufnahmeverhalten in Abhängigkeit von der fütternden Person
- Tab. 25:** Anzahl der betretenen Areale im Auslauf während der Kernphase



## TABELLENVERZEICHNIS

---

**Tab. 26:** Alle während der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände (RZ) in EMG, HP und SYM

**Tab. 27:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit aller RZ während Vor-, Futter- und Nachphase (EMG, HP, SYM)

**Tab. 28:** Signifikanz der unterschiedlichen Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen der Parameter Elektromyogramm, Hautpotential und Sympathikusaktivität in den Untersuchungsabschnitten Vorphase, Futterphase und Nachphase

**Tab. 29:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit ausgewählter Regulationszustände während Vor-, Futter- und Nachphase in Elektromyogramm (EMG), Hautpotential (HP) und Sympathikusaktivität (SYM)

**Tab. 30:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und dem Alter der Hunde (Elektromyogramm)

**Tab. 31:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und dem Alter der Hunde (Hautpotential)

**Tab. 32:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und dem Alter der Hunde (Sympathikusaktivität)

**Tab. 33:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und dem Geschlecht der Hunde (Elektromyogramm)

**Tab. 34:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und dem Geschlecht der Hunde (Hautpotential)

**Tab. 35:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und dem Geschlecht der Hunde (Sympathikusaktivität)

**Tab. 36:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und der Nutzung der Hunde (Elektromyogramm)

**Tab. 37:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und der Nutzung der Hunde (Hautpotential)

**Tab. 38:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung und der Nutzung der Hunde (Sympathikusaktivität)

**Tab. 39:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Kernphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Elektromyogramm)

**Tab. 40:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Vorphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Elektromyogramm)

**Tab. 41:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Futterphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Elektromyogramm)

**Tab. 42:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Nachphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Elektromyogramm)

**Tab. 43:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Kernphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Hautpotential)

**Tab. 44:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Vorphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Hautpotential)

**Tab. 45:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Futterphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Hautpotential)

## TABELLENVERZEICHNIS

---

- Tab. 46:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Nachphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Hautpotential)
- Tab. 47:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Kernphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Sympathikusaktivität)
- Tab. 48:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Vorphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Sympathikusaktivität)
- Tab. 49:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Futterphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Sympathikusaktivität)
- Tab. 50:** Beziehung zwischen der überwiegenden Regulationsgüte und -aktivierung während der Nachphase und dem Bewegungsverhalten der Hunde (Sympathikusaktivität)
- Tab. 51:** Prozentuale Verteilung der Regulationszustände auf die sechs Bereiche des PSR
- Tab. 52:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Bewegung Schritt im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Elektromyogramm)
- Tab. 53:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Bewegung Schritt im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Hautpotential)
- Tab. 54:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Bewegung Schritt im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Sympathikusaktivität)
- Tab. 55:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Stehen aufrecht bzw. Stehen geduckt (Elektromyogramm)
- Tab. 56:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Stehen aufrecht bzw. Stehen geduckt (Hautpotential)
- Tab. 57:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Stehen aufrecht bzw. Stehen geduckt (Sympathikusaktivität)
- Tab. 58:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Sitzen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Elektromyogramm)
- Tab. 59:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Sitzen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Hautpotential)
- Tab. 60:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Sitzen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Sympathikusaktivität)
- Tab. 61:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Fressen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Elektromyogramm)
- Tab. 62:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Fressen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Hautpotential)
- Tab. 63:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Fressen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Sympathikusaktivität)
- Tab. 64:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Liegen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Elektromyogramm)
- Tab. 65:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Liegen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Hautpotential)
- Tab. 66:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Liegen im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Sympathikusaktivität)

## TABELLENVERZEICHNIS

---

**Tab. 67:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Kopf hoch bzw. Kopf tief (Elektromyogramm)

**Tab. 68:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Kopf hoch bzw. Kopf tief (Hautpotential)

**Tab. 69:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Kopf hoch bzw. Kopf tief (Sympathikusaktivität)

**Tab. 70:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Ohren hinten bzw. Ohren vorne (Elektromyogramm)

**Tab. 71:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Ohren hinten bzw. Ohren vorne (Hautpotential)

**Tab. 72:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Ohren hinten bzw. Ohren vorne (Sympathikusaktivität)

**Tab. 73:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Schwanz hoch bzw. Schwanz tief (Elektromyogramm)

**Tab. 74:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Schwanz hoch bzw. Schwanz tief (Hautpotential)

**Tab. 75:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Körperhaltung Schwanz hoch bzw. Schwanz tief (Sympathikusaktivität)

**Tab. 76:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Futtergabe durch den Hundehalter bzw. eine dem Hund unbekannte Person (Elektromyogramm)

**Tab. 77:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Futtergabe durch den Hundehalter bzw. eine dem Hund unbekannte Person (Hautpotential)

**Tab. 78:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und der Futtergabe durch den Hundehalter bzw. eine dem Hund unbekannte Person (Sympathikusaktivität)

**Tab. 79:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Lautäußerung im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Elektromyogramm)

**Tab. 80:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Lautäußerung im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Hautpotential)

**Tab. 81:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Lautäußerung im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Sympathikusaktivität)

**Tab. 82:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Hecheln im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Elektromyogramm)

**Tab. 83:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Hecheln im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Hautpotential)

**Tab. 84:** Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und dem Ethogrammelement Hecheln im Vergleich mit der verbleibenden Kernphasenzeit (Sympathikusaktivität)

**Tab. 85:** Signifikanz der Beziehung zwischen der Regulationsgüte und -aktivierung und Ethogrammelementen (EMG, HP, SYM)

**Tab. 86:** Signifikanz der Beziehung zwischen der prozentualen Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen und Regulationszuständen (EMG, HP, SYM)

## TABELLENVERZEICHNIS

---

**Tab. 87:** Absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit von Ethogrammelementen bei vier Einzeltieren (Kernphase)

**Tab. 88:** Absolute und prozentuale Verteilung aller in der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände vier ausgewählter Einzelhunde. Dargestellt in den sechs Bereichen des PSR (EMG)

**Tab. 89:** Absolute und prozentuale Verteilung aller in der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände vier ausgewählter Einzelhunde. Dargestellt in den sechs Bereichen des PSR (HP)

**Tab. 90:** Absolute und prozentuale Verteilung aller in der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände vier ausgewählter Einzelhunde. Dargestellt in den sechs Bereichen des PSR (SYM)

**Tab. 91:** Alle während der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände (RZ) vier ausgewählter Einzelhunde (EMG)

**Tab. 92:** Alle während der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände (RZ) vier ausgewählter Einzelhunde (HP)

**Tab. 93:** Alle während der Kernphase aufgetretenen Regulationszustände (RZ) vier ausgewählter Einzelhunde (SYM)

**Tab. 94:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit ausgewählter RZ während Verhaltensmustern (GD; GA)

**Tab. 95:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit ausgewählter RZ während Verhaltensmustern (SD; SA)

**Tab. 96:** Prozentuale Auftrittshäufigkeit ausgewählter RZ während Verhaltensmustern (GVA; SVA)

**Tab. 97:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Schritt (EMG, HP, SYM)

**Tab. 98:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Stehen (EMG, HP, SYM)

**Tab. 99:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Fressen (EMG, HP, SYM)

**Tab. 100:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Elements Futtergabe (EMG, HP, SYM)

**Tab. 101:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Sitzen (EMG, HP, SYM)

**Tab. 102:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Liegen (EMG, HP, SYM)

**Tab. 103:** Aufgetretene Regulationszustände während Verhaltensmustern (Grundmuster; EMG)

**Tab. 104:** Aufgetretene Regulationszustände während Verhaltensmustern (Grundmuster; HP)

**Tab. 105:** Aufgetretene Regulationszustände während Verhaltensmustern (Grundmuster; SYM)

## TABELLENVERZEICHNIS

---

**Tab. 106:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Kopfhaltung (EMG, HP, SYM)

**Tab. 107:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Ohrstellung (EMG, HP, SYM)

**Tab. 108:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Schwanzhaltung (EMG, HP, SYM)

**Tab. 109:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Laut (EMG, HP, SYM)

**Tab. 110:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte während des Ethogrammelements Hecheln (EMG, HP, SYM)

**Tab. 111:** Signifikanzwerte beim Vergleich der Verhaltensmuster (Grundmuster; EMG)

**Tab. 112:** Signifikanzwerte beim Vergleich der Verhaltensmuster (Untermuster; EMG)

**Tab. 113:** Signifikanzwerte beim Vergleich der Verhaltensmuster (Grundmuster; HP)

**Tab. 114:** Signifikanzwerte beim Vergleich der Verhaltensmuster (Untermuster; HP)

**Tab. 115:** Signifikanzwerte beim Vergleich der Verhaltensmuster (Grundmuster; SYM)

**Tab. 116:** Signifikanzwerte beim Vergleich der Verhaltensmuster (Untermuster; SYM)

**Tab. 117:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte bei den Einzelhunden (EMG)

**Tab. 118:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte bei den Einzelhunden (HP)

**Tab. 119:** Verteilung der Regulationszustände auf die Bereiche von Aktivierung und Güte bei den Einzelhunden (SYM)

## 11 ANHANGVERZEICHNIS

- Anh. 1:** Erhebungsbogen Phase I
- Anh. 2:** Erhebungsbogen „Gesundheitliche Voruntersuchung der Hunde“
- Anh. 3:** Teilnehmende Hunde Cottbus Video / Time sampling
- Anh. 4:** Teilnehmende Hunde Berlin Video / Time sampling
- Anh. 5:** Gemessene Wetterdaten Cottbus
- Anh. 6:** Gemessene Wetterdaten Berlin
- Anh. 7:** Tagesmitteltemperaturen der Messtage in Cottbus und Berlin; Höchst- und Tiefsttemperaturen
- Anh. 8:** Erfasste Ethogrammelemente des Ethogramms und Umgebungseinflüsse mit Interact
- Anh. 9:** Zusammenfassung Ethogrammelemente zu Verhaltenskomplexen
- Anh. 10:** Ethogrammelemente die in der Auswertung keine Beachtung fanden
- Anh. 11:** Technische Daten SMARD-Watch (Balzer 2004:SMARD-Watch Handbuch)
- Anh. 12:** Absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit der Ethogrammelemente während der Kernphase
- Anh. 13:** Aufgetretene Regulationszustände während ausgewählter Ethogrammelemente (absolute Zahlen; sec)
- Anh. 14:** Aufgetretene Regulationszustände während ausgewählter Ethogrammelemente (Differenz der prozentualen Auftrittshäufigkeiten)
- Anh. 15:** Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände bei Verhaltensmustern (Grundmuster)
- Anh. 16:** Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände bei Verhaltensmustern (Untermuster)
- Anh. 17:** Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Grundmuster)
- Anh. 18:** Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Untermuster)
- Anh. 19:** Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (absolute Zahlen; sec)
- Anh. 20:** Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (Differenz der prozentualen Auftrittshäufigkeiten)

## 12 ANHANG

### Anh. 1: Erhebungsbogen Phase I

#### Besitzer/-in:

Name und Anschrift:                      Tel.:  
E-Mail:                                        Fax:  
Geburtsjahr:                                Geschlecht:

#### Hund:

Name:                                        Rasse:                                        Geburtsjahr:  
Geschlecht:                                Kastration: ja/nein                      falls ja, wann:

1. Wann haben Sie Ihren Hund gekauft?
2. Wie alt war Ihr Hund, als Sie ihn bekamen?
3. Wo haben Sie Ihren Hund gekauft? (Zutreffendes bitte ankreuzen)
  - a. Züchter
  - b. Privat
  - c. Hundetrainer
  - d. Tierheim
  - e. Andere Vorbesitzer
4. Wissen Sie etwas über die Lebensumstände Ihres Hundes, bevor Sie ihn bekamen?  
(Zutreffendes bitte ankreuzen)
  - a. Ausbildung und/oder Einsatz des Hundes als Diensthund durch Vorbesitzer
  - b. Haltung in der Familie
  - c. Haltung mit mehreren Hunden oder einzeln im Zwinger
  - d. Andere Haltungsbedingungen des Hundes
5. Welche Familienangehörigen beschäftigen sich hauptsächlich mit Ihrem Hund (Training, Spaziergänge, Fütterung) (Zutreffendes bitte ankreuzen)
  - a. Sie selbst
  - b. Andere Verwandte / Bekannte
6. Wer ist die wichtigste Bezugsperson für Ihren Hund?
7. Leben weitere Hunde im Haushalt, wenn ja geben Sie bitte die Anzahl, Rasse, Alter, Geschlecht und Kastration (ja/ nein) an
8. Wie haben Sie Ihren Hund erzogen/ ausgebildet (Zutreffendes bitte ankreuzen; Mehrfachnennungen sind möglich)
  - a. Selbst
  - b. Welpenschule
  - c. Auf einem Hundeplatz durch Trainer

## ANHANG

---

- d. Auf einem Hundeplatz durch Sie selbst
  - e. Ausbildung zum Dienst- und Gebrauchshund
  - f. Hund war bei Übernahme fertig ausgebildet
9. Welche Erkrankungen hatte Ihr Hund bisher und wann?
10. Bekommt Ihr Hund regelmäßig Medikamente?
11. Wo hält sich Ihr Hund überwiegend auf? Wie viele Stunden verbringt Ihr Hund pro Tag (24 Stunden) an diesen Plätzen?
- a. Haus
  - b. Zwinger
  - c. freilaufend auf dem Grundstück
  - d. andere (bitte angeben)
12. Lässt sich Ihr Hund gerne und überall streicheln? (Zutreffendes bitte ankreuzen)
- a. ja
    - von allen Familienmitgliedern
    - von Fremden
  - b. nein
13. Beschreiben Sie bitte den Charakter Ihres Hundes (Zutreffendes bitte ankreuzen; Mehrfachnennungen sind möglich)
- a. weiß ich nicht
  - b. leicht reizbar
  - c. aktiv
  - d. ängstlich/ nervös
  - e. ruhig/ ausgeglichen
  - f. gleichmütig/ phlegmatisch
  - g. selbstsicher
  - h. weitere Eigenschaften
14. Wann ist diese Charakterbeschreibung zutreffend?
- a. generell, in allen Situationen
  - b. überwiegend/ nur
    - gegenüber fremden Menschen
    - gegenüber neuen Geräuschen
    - in neuen Situationen
    - in unbekanntem Gegenden
    - auf neuem Untergrund (Fußabtreter, Laminat u.ä.)



## ANHANG

### Anh. 2: Erhebungsbogen „Gesundheitliche Voruntersuchung der Hunde“

Datum:	Uhrzeit:
Name des Hundehalters	
Name des Hundes	
Körperinnentemperatur	
Kapilläre Rückfüllungszeit	
Atemfrequenz	
Pulsfrequenz	
Auskultation Lunge	
Auskultation Herz	
Lahmheiten	
Äußere Verletzungen	
Pathologische Ausflüsse	
Lymphknoten	
Verhalten bei Untersuchung	

### Anh. 3: Teilnehmende Hunde Cottbus Video / Time sampling

Datum	Untersuchungszeit	Auslauf 1 Video	Auslauf 2 time-sampling	Auslauf 3 time-sampling
15.11.04	Vormittag	Jana	Atze	-
	Nachmittag	Pascha	Cora H.	Sina
16.11.04	Vormittag	Heidi	Timmi	Scharick
	Nachmittag	Jup	Aick	Basko
17.11.04	Vormittag	Hilde	Ex	Alex
	Nachmittag	Lorbas	Pancho	-
18.11.04	Vormittag	Apollo	Ginni	Roma
	Nachmittag	Manfred	-	Polli
19.11.04	Vormittag	Amigo	Sidney	-
	Nachmittag	Rusty	Cooper	Lisa
30.11.04	Vormittag	Dakimo	Xena	-
	Nachmittag	Ghana	Wendy	Zoro
01.12.04	Nachmittag	Queen	Dexter	Lischka
02.12.04	Nachmittag	Zottel	Casio	Bodo
15.12.04	Vormittag	Mira	Franka	Tarzan
	Nachmittag	Lucie	-	-
16.12.04	Vormittag	Perry	-	-
	Nachmittag	Cesar	-	-
17.12.04	Vormittag	Gerry	Luk	-
	Nachmittag	Nike	-	Fahra
19.01.05	Vormittag	Palu	-	-
20.01.05	Vormittag	Dando	-	Dan
	Nachmittag	Rex	Emmi	Zeus
21.01.05	Vormittag	Cäsar	Cora K.	Rocky
	Nachmittag	Teddy	Charlie	Chaplin
		<b>25 Hunde</b>	<b>18 Hunde</b>	<b>16 Hunde</b>

## ANHANG

### Anh. 4: Teilnehmende Hunde Berlin Video / Time sampling

Datum	Untersuchungszeit	Auslauf 1 Video	Auslauf 2 time-sampling	Auslauf 3 time-sampling
25.01.05	Vormittag	Zamb	Jago	Rinti
28.01.05	Vormittag	Danny	Santos	Gustav
	Nachmittag	Sasco	Dancer	Alex
02.02.05	Vormittag	Jasko	Berti	Max H.
	Nachmittag	Carlos	Eve P.	Boran
04.02.05	Vormittag	Balko	Polly	Gero
	Nachmittag	Ken	Easy	Pago
08.02.05	Vormittag	Quai	Asko	Julie
	Nachmittag	Tacko	Eve B.	Sarik
09.02.05	Vormittag	Uly	Kounen	Reza
	Nachmittag	Gesha	-	Basko
10.02.05	Vormittag	Amor	Lucky	Anka
11.02.05	Vormittag	Exona	Half	Lady
14.02.05	Vormittag	Vax	Gaischa	Kischa
15.02.05	Nachmittag	Felix	-	Karlo
16.02.05	Vormittag	Max K.	-	Dasty
	Nachmittag	Packo	-	Emil
17.02.05	Vormittag	Benny	-	Bady
23.02.05	Nachmittag	Gillo	Heini	Rocky
		<b>19 Hunde</b>	<b>14 Hunde</b>	<b>19 Hunde</b>

### Anh. 5: Gemessene Wetterdaten Cottbus

Datum	Messung Nr.	Uhrzeit	Temperatur	Luftfeuchtigkeit	Luftdruck	Wind
			°C	%	bar	m/s
15.11.04	1	10:25	5,0	63	1046	0
	2	16:35	4,8	74	1043	0
	3	20:05	4,8	76	1014	0
16.11.04	1	09:55	8,6	83	1014	0
	2	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-
17.11.04	1	-	-	-	-	-
	2	16:30	10,0	93	1010	0
	3	-	-	-	-	-
18.11.04	1	10:30	11,0	55	998	0
	2	16:30	5,4	83	999	0
	3	20:05	5,3	86	998	3
19.11.04	1	10:30	2,5	-	-	-
	2	16:30	0,0	-	-	-
	3	20:05	-1,0	-	-	-
29.11.04	1	09:55	6,4	-	-	-
	2	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-
30.11.04	1	09:55	5,7	-	-	0
	2	13:00	3,4	88	1012	0
	3	20:05	1,2	97	1009	0

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh.5: Gemessene Wetterdaten Cottbus**

01.12.04	1	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-
	3	20:05	5,7	77	1003	0
02.12.04	1	-	-	-	-	-
	2	15:00	6,3	66	1005	0
	3	20:05	0,9	97	1006	0
15.12.04	1	08:30	-1,5	69	1018	0
	2	13:00	4,1	48	1017	1,4
	3	20:05	0,7	56	1015	0
16.12.04	1	08:30	-1,0	60	1012	-
	2	13:00	3,3	50	1008	1,8
	3	20:05	-0,7	56	1002	3,1
17.12.04	1	08:30	1,1	80	995	3
	2	15:30	4,6	61	991	3
	3	20:05	2,6	73	988	1,6
19.01.05	1	08:30	1,7	64	997	-
	2	13:30	3,6	82	998	0
	3	-	-	-	-	-
20.01.05	1	08:30	4,9	75	987	1,8
	2	13:05	4,4	92	987	-
	3	15:30	4,9	97	987	0
21.01.05	1	08:30	4,1	97	984	1,6
	2	13:05	5,3	80	990	1,2
	3	17:30	1,4	87	992	-

**Anh. 6: Gemessene Wetterdaten Berlin**

Datum	Messung Nr.	Uhrzeit	Temperatur °C	Luftfeuchtigkeit %	Luftdruck bar	Wind m/s
25.01.05	1	08:30	-0,8	75	1016	0
	2	13:30	-0,9	69	1017	0
	3	-	-	-	-	-
28.01.05	1	08:30	-2,5	97	1010	0
	2	13:30	-0,9	97	1011	0
	3	19:15	-2,2	97	1014	0
02.02.05	1	08:30	1,0	97	1018	0
	2	14:00	2,7	84	1016	0
	3	19:15	2,4	95	1017	0
04.02.05	1	08:30	1,9	78	1031	0
	2	14:00	3,8	75	1030	0
	3	-	-	-	-	-
08.02.05	1	08:30	-5,5	44	1029	0
	2	14:00	-5,0	44	1028	0
	3	19:15	-3,5	45	1028	0
09.02.05	1	08:30	5,0	40	1027	0
	2	14:00	8,1	29	1027	0
	3	19:15	-1,0	80	1030	0

## ANHANG

### Fortsetzung Anh. 6: Gemessene Wetterdaten Berlin

10.02.05	1	08:30	4,0	65	1020	0
	2	13:15	4,9	87	1017	1,4
	3	-	-	-	-	-
11.02.05	1	08:30	9,0	60	1016	0
	2	13:15	9,0	60	1016	1,4
	3	-	-	-	-	-
14.02.05	1	08:30	0,3	91	993	0
	2	13:10	0,4	97	993	0
	3	-	-	-	-	-
15.02.05	1	-	-	-	-	-
	2	14:00	1,7	97	1010	0
	3	19:15	1,1	97	1014	0
16.02.05	1	-	-	-	-	-
	2	14:00	2,4	97	1014	1,7
	3	19:15	1,8	97	1020	0
17.02.05	1	08:30	0,3	97	1020	0
	2	13:15	0,6	97	1020	0
	3	-	-	-	-	-
23.02.05	1	-	-	-	-	-
	2	14:30	0,4	87	1004	0
	3	19:15	0,4	86	1005	0

### Anh. 7: Tagesmitteltemperaturen der Messtage in Cottbus und Berlin; Höchst- und Tiefsttemperaturen

Cottbus			Berlin		
Datum	Tagesmittelwert °C		Datum	Tagesmittelwert °C	
15.11.04	4,9		25.01.05	-0,9	
16.11.04	8,6		28.01.05	-2,0	
17.11.04	10,0		02.02.05	2,1	
18.11.04	6,8		04.02.05	2,9	
19.11.04	0,1		08.02.05	-4,4	
29.11.04	6,4		09.02.05	2,8	
30.11.04	2,9		10.02.05	4,5	
01.12.04	5,7		11.02.05	9,0	
02.12.04	3,6		14.02.05	0,4	
15.12.04	1,0		15.02.05	1,4	
16.12.04	0,2		16.02.05	2,1	
17.12.04	2,7		17.02.05	0,5	
19.01.05	2,7		23.02.05	0,4	
20.01.05	4,8			∅	1,4
21.01.05	3,1			max	9,0
	∅	4,2		min	-4,4
	max	10,0			
	min	0,2			

## ANHANG

### Anh. 8: Erfasste Ethogrammelemente des Ethogramms und Umgebungseinflüsse mit Interact

Funktionskreis	Code
Ruheverhalten	dösen schlafen
Körperhaltung und Bewegung	auf drei Beinen stehen auf der Stelle treten außer Sicht Galopp gehen hochspringen Kopf erhoben Kopf gerade Kopf hängend Kopf hochgereckt Kopf liegt auf Kopf schräg Liegen auf dem Rücken Liegen auf der Seite Liegen aufrecht Liegen seitlich Liegen zusammengerollt Nackenfell gestäubt rückwärts treten Schritt gehen Schwanz eingeklemmt Schwanz hängend Schwanz pendelt locker Schwanzspitze wedelt Schwanz steif Schwanz über Rücken Schwanz waagerecht Schwanzwedeln Schwanzzittern sich drehen Sitzen springen Stehen aufrecht Stehen geduckt Stehen hinten eingeknickt Stehen vorne eingeknickt Streckhals Trab gehen Vorderkörpertiefstellung zusammenfahren

## ANHANG

### Fortsetzung Anh. 8: Erfasste Ethogrammelemente des Ethogramms und Umgebungseinflüsse mit Interact

<b>Mimik</b>	Augenweiß sichtbar blinzeln Mimik nicht beurteilbar Mundspalte geschlossen und kurz, Mundwinkel rund Mundspalte geschlossen und lang, Mundwinkel spitz Mundspalte offen und kurz, Mundwinkel rund Mundspalte offen und lang, Mundwinkel spitz Nase gekraust Nase glatt Ohren angelegt Ohren beide verschieden Ohren hinten Ohren nicht beurteilbar Ohren oben Ohren unten Ohren vorne Ohrenzittern Ohrenzucken Zähneblecken
<b>Komfortverhalten</b>	an Zaun kratzen gähnen hecheln Naselecken niesen schmatzen Schnauzelecken sich an Zaun kratzen sich benagen sich kratzen sich putzen sich schütteln sich strecken zittern
<b>Erkundungsverhalten</b>	an Objekt ziehen graben Objekt ablecken Objekt benagen Objekt betasten schnuppern spielen wachen
<b>Stoffwechselbedingtes Verhalten</b>	fressen kauen Kot absetzen Kot fressen saufen Urin absetzen würgen

## ANHANG

### Fortsetzung Anh. 8: Erfasste Ethogrammelemente des Ethogramms und Umgebungseinflüsse mit Interact

<b>Lautäußerungsverhalten</b>	bellen brummen fiepen heulen jaulen knurren
<b>Umgebung</b>	Besitzer in Auslauf fremde Person in Auslauf Futter wird abgestellt klappern aus der Futterküche Lautäußerung einzelner Hund Lautäußerung mehrere Hunde Nachbarhund springt gegen Trennwand Objekt bewegt sich Person auf Platz Stimme des Besitzers hörbar Stimme einer unbekannt Person hörbar starker Wind unbelebte Umwelt hörbar (S-Bahn, Hubschrauber etc.) Unruhe im Zelt hörbar Regen oder Schneefall
<b>Aufenthaltort</b>	hinten links hinten mitte hinten rechts Hütte mitte links mitte mitte mitte rechts vorne links vorne mitte vorne rechts
<b>120 Ethogrammelemente</b>	

### Anh. 9: Zusammenfassung Ethogrammelemente zu Verhaltenskomplexen

Funktionskreis	Verhaltenskomplex	Ethogrammelemente
<b>Erkundungsverhalten</b>	Interaktion mit unbelebter Umwelt	an Objekt ziehen  an Zaun kratzen graben Objekt ablecken Objekt benagen Objekt betasten spielen
	Schnuppern	schnuppern
	<b>2</b>	<b>8</b>

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 9: Zusammenfassung Ethogrammelemente zu Verhaltenskomplexen**

<b>Komfortverhalten</b>	Gähnen	gähnen
	Hecheln	hecheln
	Körperpflege	sich an Zaun kratzen sich benagen sich kratzen sich putzen
	Schmatzen	schmatzen
	Schnauze- oder Naselecken	Naselecken Schnauzelecken
	Sich schütteln	sich schütteln
	Sich strecken	sich strecken
	Zittern	zittern
	<b>8</b>	<b>12</b>
<b>Körperhaltung und Bewegung</b>	Auf der Stelle oder rückwärts treten	auf der Stelle treten rückwärts treten
	Hohe Kopfhaltung	Kopf erhoben Kopf hochgereckt
	Hohe Schwanzhaltung	Schwanz über Rücken Schwanz waagerecht
	Kopf liegt auf	Kopf liegt auf
	Kopf schräg	Kopf schräg
	Liegen	Liegen auf dem Rücken Liegen auf der Seite Liegen aufrecht Liegen seitlich Liegen zusammengerollt
	Schritt gehen	Schritt gehen
	Schwanzbewegung	Schwanzspitze wedelt Schwanzwedeln Schwanzzittern
	Sich drehen	sich drehen
	Sitzen	Sitzen
	Springen	hochspringen springen
	Stehen mit gebeugten Gelenken	Stehen geduckt Stehen hinten eingeknickt Stehen vorne eingeknickt
	Stehen mit gestreckten Gelenken	Stehen aufrecht
	Tiefe Kopfhaltung	Kopf gerade Kopf hängend
	Tiefe Schwanzhaltung	Schwanz eingeklemmt Schwanz hängend Schwanz pendelt locker
	Trab oder Galopp gehen	Galopp gehen Trab gehen
	Zusammenfahren	zusammenfahren
	<b>17</b>	<b>33</b>



## ANHANG

### Fortsetzung Anh. 9: Zusammenfassung Ethogrammelemente zu Verhaltenskomplexen

<b>Lautäußerungsverhalten</b>	Lautäußerung	bellern brummen fiepen heulen jaulen knurren
	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Mimik</b>	Kurze Maulspalte	Mundspalte geschlossen und kurz, Mundwinkel rund Mundspalte offen und kurz, Mundwinkel rund
	Lange Maulspalte	Mundspalte geschlossen und lang, Mundwinkel spitz Mundspalte offen und lang, Mundwinkel spitz
	Ohren beide verschieden	Ohren beide verschieden
	Ohren hinten oder unten	Ohren angelegt Ohren hinten Ohren unten
	Ohren vorne oder oben	Ohren oben Ohren vorne
	<b>5</b>	<b>10</b>
<b>Ruheverhalten</b>	Ruhen	dösen schlafen
	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Stoffwechselbedingtes Verhalten</b>	Futteraufnahme	fressen kauen Kot fressen
	Kot- oder Urinabsatz	Kot absetzen Urin absetzen
	Wasseraufnahme	saufen
	<b>3</b>	<b>6</b>
<b>Umgebung</b>	Besitzer in Auslauf	Besitzer in Auslauf
	Fremde Person in Auslauf	fremde Person in Auslauf
	Futtergabe	Futter wird abgestellt
	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Aufenthaltsort</b>	Hinten links	hinten links
	Hinten Mitte	hinten mitte
	Hinten rechts	hinten rechts
	Hütte	Hütte
	Mitte links	mitte links
	Mitte Mitte	mitte mitte
	Mitte rechts	mitte rechts
	Vorne links	vorne links
	Vorne Mitte	vorne mitte
	Vorne rechts	vorne rechts
<b>10</b>	<b>10</b>	
<b>50 Verhaltenskomplexe</b>		<b>90 Ethogrammelemente</b>
dazu: außer Sicht, Mimik/Ohren nicht beurteilbar		

## ANHANG

### Anh. 10: Ethogrammelemente die in der Auswertung keine Beachtung fanden

Funktionskreis	Ethogrammelement
<b>Körperhaltung und Bewegung</b>	auf drei Beinen stehen Nackenfell gesträubt Schwanz steif Streckhals Vorderkörpertiefstellung
<b>Mimik</b>	Augenweiß sichtbar blinzeln Nase gekraust Nase glatt Ohrenzittern Ohrenzucken Zähneblecken
<b>Komfortverhalten</b>	niesen
<b>Erkundungsverhalten</b>	wachen
<b>Stoffwechselbedingtes Verhalten</b>	würgen
<b>Umgebung</b>	klappern aus der Futterküche Lautäußerung einzelner Hund Lautäußerung mehrere Hunde Nachbarhund springt gegen Trennwand Objekt bewegt sich Person auf Platz Stimme des Besitzers hörbar Stimme einer unbekanntenen Person hörbar starker Wind unbelebte Umwelt hörbar (S-Bahn, Hubschrauber etc.) Unruhe im Zelt hörbar Regen oder Schneefall
	<b>27 Ethogrammelemente</b>

### Anh. 11: Technische Daten SMARD-Watch (Balzer 2004:SMARD-Watch Handbuch)

Messparameter:	Herzfrequenz
	Pulsfrequenz
	Elektromyogramm
	Hautpotential
	Hautwiderstand
	Hauttemperatur
	Konvektionstemperatur
Messbedingungen:	in Ruhe und in Bewegung

## ANHANG

---

### Hardware:

Sensor:	Quasi-1-Punkt-Sensor
Biofeedback:	akustisch
Messart:	offline oder online
Abtastraten:	1sec (Elektromyogramm, Hautpotential, Hautwiderstand, Hauttemperatur, Konvektionstemperatur); 10sec (Herzfrequenz, Pulsfrequenz)
Speicherart:	Flash Card
Speicherkapazität:	32 Megabyte, 13 Tage
Abmaße Sensor:	48 x 65 x 18 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

ANHANG

**Anh. 12: Absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit der Ethogrammelemente während der Kernphase**

Ethogrammelemente und Umwelteinflüsse	Kernphase	
	n=44673sec	%
<b>Körperhaltung / Bewegung</b>		
Liegen	8236	18,4
Sitzen	9773	21,9
Stehen aufrecht	15373	34,4
Stehen geduckt	4928	11,0
Schwanz hoch	2718	6,1
Schwanz tief	23271	52,1
Schwanzbewegung	3485	7,8
Kopf hoch	32853	73,5
Kopf tief	8065	18,1
Kopf liegt auf	3296	7,4
Kopf schräg	203	0,5
treten	982	2,2
Schritt	4431	9,9
springen	405	0,9
Trab/Galopp	595	1,3
sich drehen	995	2,2
zusammenfahren	7	0,0
<b>Mimik</b>		
Maulspalte kurz	28816	64,5
Maulspalte lang	1688	3,8
Ohren hinten/unten	18896	42,3
Ohren vorne/oben	17724	39,7
Ohren verschieden	287	0,6
<b>Lautäußerungsverhalten</b>		
Laut	3626	8,1
<b>Ruheverhalten</b>		
ruhen	2197	4,9
<b>Explorationsverhalten</b>		
Interaktion mit Umwelt	479	1,1
schnuppern	2931	6,6
<b>Komfortverhalten</b>		
gähnen	63	0,1
hecheln	1079	2,4
schmatzen	318	0,7
Schnauze / Nase lecken	479	1,1
sich schütteln	110	0,2
sich strecken	47	0,1
zittern	116	0,3
Körperpflege	47	0,1
<b>Metabolisches Verhalten</b>		
fressen	2236	5,0
saufen	65	0,1
Kot-/Urinabsatz	79	0,2

## ANHANG

### Fortsetzung Anh. 12: Absolute und prozentuale Auftrittshäufigkeit der Ethogrammelemente während der Kernphase

<b>Umwelt</b>		
Futtergabe	148	0,3
Besitzer in Box	638	1,4
fremde Person in Box	265	0,6
<b>Sonstige</b>		
außer Sicht	588	1,3
Mimik nicht beurteilbar	21344	47,8

**ANHANG**

**Anh. 13: Aufgetretene Regulationszustände während ausgewählter Ethogrammelemente (absolute Zahlen; sec)**

RZ	Hecheln						Futteraufnahme					
	EMG		HP		SYM		EMG		HP		SYM	
	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
02	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3
04	4	31	7	36	5	58	16	235	3	101	15	179
06	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
11	0	3	1	28	4	4	5	28	3	54	6	29
12	0	8	0	3	2	11	2	11	1	7	2	29
13	1	12	4	11	3	17	11	104	5	63	22	95
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	1	0	0	0	2	0	4	0	3	0	1
22	0	2	1	2	4	5	0	9	2	8	2	17
23	3	50	38	275	43	455	44	405	54	963	96	1475
24	11	127	32	175	19	130	48	394	63	511	84	377
25	27	236	35	129	50	190	88	640	76	456	66	787
26	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
31	3	20	18	117	3	19	4	87	17	219	4	139
32	0	20	4	32	19	73	68	367	188	1213	20	362
33	24	126	116	439	94	686	109	707	214	3188	194	3620
34	49	429	63	299	114	554	127	1863	102	1227	198	2003
35	2	19	0	59	4	55	5	83	15	113	8	203
36	91	608	79	400	29	286	146	1624	138	1273	113	1415
37	118	602	86	693	29	237	70	1304	153	1902	146	1291
42	13	63	59	582	82	434	34	477	153	1196	101	1743
43	104	435	99	597	157	1059	181	1875	167	2268	283	4062
44	257	1300	204	1142	175	908	487	4926	272	4402	347	3377
45	129	762	56	517	53	338	191	2146	248	1700	131	1703
46	44	407	8	53	21	60	106	1907	36	516	34	357
52	1	1	12	52	15	153	16	81	11	206	11	298
53	15	63	36	160	27	109	39	542	25	546	24	571
54	74	273	56	352	50	294	105	1131	96	1315	136	1345
55	27	292	1	22	7	48	98	1053	30	290	19	187
56	27	266	33	191	36	176	45	660	72	780	64	943
61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62	31	187	10	93	6	90	41	763	29	377	57	474
64	0	0	0	0	0	0	0	32	0	0	0	0
66	15	206	12	76	12	106	91	985	33	405	23	364
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	2	9	2	13	0	1	5	203	0	50	1	3
72	6	42	3	56	14	43	24	216	14	237	10	188
74	1	12	3	7	1	9	16	774	2	50	4	37
76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Summe</b>	<b>1079</b>	<b>6612</b>	<b>1078</b>	<b>6612</b>	<b>1079</b>	<b>6612</b>	<b>2222</b>	<b>25641</b>	<b>2222</b>	<b>25640</b>	<b>2222</b>	<b>27679</b>

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 13: Aufgetretene Regulationszustände während ausgewählter Ethogrammelemente (absolute Zahlen; sec)**

RZ	Lautäußerung					
	EMG		HP		SYM	
	ja	nein	ja	nein	ja	nein
02	0	0	0	0	0	3
04	33	273	11	122	34	217
06	0	0	0	1	0	1
11	4	28	14	71	14	73
12	5	9	2	9	1	49
13	26	81	4	59	13	86
14	0	0	0	0	0	0
15	0	5	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0
17	0	3	1	2	0	2
22	0	3	1	13	2	22
23	36	570	219	788	215	1392
24	53	387	91	582	33	397
25	118	708	82	506	99	1076
26	0	1	0	0	0	0
31	6	48	49	228	18	189
32	22	368	52	1327	57	360
33	90	1074	458	3259	484	3213
34	216	1647	206	1306	274	1987
35	17	80	13	101	32	288
36	346	2062	174	1259	176	1405
37	235	1507	248	2180	137	1061
42	29	566	288	1367	244	1642
43	265	1669	345	2247	603	3996
44	643	5808	487	4548	472	3660
45	301	2250	283	1911	175	1492
46	222	1673	50	514	37	413
52	12	94	37	228	31	362
53	38	581	101	553	74	597
54	163	1161	154	1346	150	1349
55	140	973	28	269	25	238
56	97	758	108	774	92	776
61	0	0	0	0	0	0
62	96	707	49	455	70	531
64	7	25	0	0	0	0
66	136	806	38	480	50	408
67	0	0	0	0	0	0
71	32	135	7	54	0	10
72	37	195	24	234	12	168
74	201	593	2	54	2	39
76	0	0	0	0	0	2
77	0	0	0	0	0	0
<b>Summe</b>	<b>3626</b>	<b>26848</b>	<b>3626</b>	<b>26847</b>	<b>3626</b>	<b>27504</b>

ANHANG

**Anh. 14: Aufgetretene Regulationszustände während ausgewählter Ethogramm-  
elemente (Differenz der prozentualen Auftrittshäufigkeiten)**

RZ	hecheln			fressen			Lautäußerung		
	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM
02	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	-0,1	0,1	-0,4	-0,2	-0,3	0,0	-0,1	-0,2	0,1
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	-0,3	0,3	0,1	-0,1	0,2	0,0	0,1	0,1
12	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,2
13	-0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,6	0,4	-0,1	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,1	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
23	-0,5	-0,6	-2,9	0,4	-1,3	-1,0	-1,1	3,1	0,9
24	-0,9	0,3	-0,2	0,6	0,8	2,4	0,0	0,3	-0,5
25	-1,1	1,3	1,8	1,5	1,6	0,1	0,6	0,4	-1,2
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,0	-0,1	0,0	-0,2	-0,1	-0,3	0,0	0,5	-0,2
32	-0,3	-0,1	0,7	1,6	3,7	-0,4	-0,8	-3,5	0,3
33	0,3	4,1	-1,7	2,1	-2,8	-4,3	-1,5	0,5	1,7
34	-1,9	1,3	2,2	-1,6	-0,2	1,7	-0,2	0,8	0,3
35	-0,1	-0,9	-0,5	-0,1	0,2	-0,4	0,2	0,0	-0,2
36	-0,8	1,3	-1,6	0,2	1,2	0,0	1,9	0,1	-0,3
37	1,8	-2,5	-0,9	-1,9	-0,5	1,9	0,9	-1,3	-0,1
42	0,3	-3,3	1,0	-0,3	2,2	-1,8	-1,3	2,9	0,8
43	3,1	0,2	-1,5	0,8	-1,3	-1,9	1,1	1,1	2,1
44	4,2	1,7	2,5	2,7	-4,9	3,4	-3,9	-3,5	-0,3
45	0,4	-2,6	-0,2	0,2	4,5	-0,3	-0,1	0,7	-0,6
46	-2,1	-0,1	1,0	-2,7	-0,4	0,2	-0,1	-0,5	-0,5
52	0,1	0,3	-0,9	0,4	-0,3	-0,6	0,0	0,2	-0,5
53	0,4	0,9	0,9	-0,4	-1,0	-1,0	-1,1	0,7	-0,1
54	2,7	-0,1	0,2	0,3	-0,8	1,3	0,2	-0,8	-0,8
55	-1,9	-0,2	-0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	-0,2	-0,2
56	-1,5	0,2	0,7	-0,5	0,2	-0,5	-0,1	0,1	-0,3
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	0,0	-0,5	-0,8	-1,1	-0,2	0,9	0,0	-0,3	0,0
64	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
66	-1,7	0,0	-0,5	0,3	-0,1	-0,3	0,7	-0,7	-0,1
67	0,0	0,0	0,0	-0,6	-0,2	0,0	0,4	0,0	0,0
71	-0,1	-0,6	0,6	0,2	-0,3	-0,2	0,3	-0,2	-0,3
72	-0,1	0,2	0,0	-2,3	-0,1	0,0	3,3	-0,1	-0,1
74	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



**ANHANG**

**Anh. 15: Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände bei Verhaltensmustern (Grundmuster)**

RZ	Laufen					
	EMG 4953 sec		HP 4953 sec		SYM 5026 sec	
	sec	%	sec	%	sec	%
02	0	0,0	0	0,0	3	0,1
04	36	0,7	23	0,5	28	0,6
06	0	0,0	0	0,0	0	0,0
11	1	0,0	23	0,5	17	0,3
12	2	0,0	0	0,0	2	0,0
13	14	0,3	7	0,1	9	0,2
14	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15	0	0,0	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0	0	0,0
17	0	0,0	0	0,0	0	0,0
22	1	0,0	1	0,0	4	0,1
23	59	1,2	197	4,0	280	5,6
24	80	1,6	137	2,8	66	1,3
25	148	3,0	98	2,0	142	2,8
26	0	0,0	0	0,0	0	0,0
31	9	0,2	57	1,2	14	0,3
32	32	0,6	73	1,5	51	1,0
33	141	2,8	607	12,3	516	10,3
34	411	8,3	248	5,0	417	8,3
35	26	0,5	9	0,2	33	0,7
36	332	6,7	319	6,4	271	5,4
37	277	5,6	311	6,3	206	4,1
42	89	1,8	418	8,4	336	6,7
43	404	8,2	504	10,2	724	14,4
44	911	18,4	726	14,7	645	12,8
45	435	8,8	334	6,7	347	6,9
46	363	7,3	71	1,4	85	1,7
52	8	0,2	54	1,1	65	1,3
53	120	2,4	144	2,9	127	2,5
54	258	5,2	212	4,3	242	4,8
55	192	3,9	25	0,5	51	1,0
56	125	2,5	144	2,9	144	2,9
61	0	0,0	0	0,0	0	0,0
62	110	2,2	83	1,7	85	1,7
64	4	0,1	0	0,0	0	0,0
66	186	3,8	54	1,1	65	1,3
67	0	0,0	0	0,0	0	0,0
71	23	0,5	6	0,1	0	0,0
72	44	0,9	63	1,3	46	0,9
74	112	2,3	5	0,1	4	0,1
76	0	0,0	0	0,0	1	0,0
77	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Summe</b>	<b>4953</b>	<b>100,0</b>	<b>4953</b>	<b>100,2*</b>	<b>5026</b>	<b>100,1*</b>

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 15: Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände bei Verhaltens-  
mustern (Grundmuster)**

RZ	Stehen					
	EMG		HP		SYM	
	17916 sec		17915 sec		18070 sec	
	sec	%	sec	%	sec	%
02	0	0,0	0	0,0	0	0,0
04	145	0,8	60	0,3	134	0,7
06	0	0,0	1	0,0	1	0,0
11	20	0,1	46	0,3	24	0,1
12	8	0,0	10	0,1	27	0,1
13	70	0,4	32	0,2	69	0,4
14	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15	4	0,0	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0	0	0,0
17	3	0,0	1	0,0	1	0,0
22	2	0,0	7	0,0	6	0,0
23	300	1,7	688	3,8	928	5,1
24	234	1,3	358	2,0	293	1,6
25	520	2,9	240	1,3	573	3,2
26	1	0,0	0	0,0	0	0,0
31	47	0,3	274	1,5	81	0,4
32	271	1,5	1039	5,8	194	1,1
33	532	3,0	1797	10,0	1998	11,1
34	1280	7,1	944	5,3	1470	8,1
35	55	0,3	44	0,2	193	1,1
36	1201	6,7	890	5,0	831	4,6
37	883	4,9	1321	7,4	928	5,1
42	351	2,0	1255	7,0	928	5,1
43	1282	7,2	1583	8,8	2746	15,2
44	3762	21,0	3073	17,2	2488	13,8
45	1505	8,4	1127	6,3	1078	6,0
46	1178	6,6	323	1,8	210	1,2
52	59	0,3	199	1,1	216	1,2
53	415	2,3	447	2,5	362	2,0
54	848	4,7	759	4,2	870	4,8
55	719	4,0	184	1,0	123	0,7
56	581	3,2	504	2,8	547	3,0
61	0	0,0	0	0,0	0	0,0
62	531	3,0	246	1,4	314	1,7
64	16	0,1	0	0,0	0	0,0
66	558	3,1	229	1,3	277	1,5
67	0	0,0	0	0,0	0	0,0
71	95	0,5	51	0,3	3	0,0
72	141	0,8	152	0,8	133	0,7
74	299	1,7	31	0,2	23	0,1
76	0	0,0	0	0,0	1	0,0
77	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Summe</b>	<b>17916</b>	<b>99,9*</b>	<b>17915</b>	<b>99,9*</b>	<b>18070</b>	<b>99,7*</b>

\*mathematischer Rundungsfehler

## ANHANG

### Fortsetzung Anh. 15: Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände bei Verhaltens- mustern (Grundmuster)

RZ	Stehen Fressen					
	EMG		HP		SYM	
	2231 sec		2231 sec		2231 sec	
	sec	%	sec	%	sec	%
02	0	0,0	0	0,0	0	0,0
04	19	0,9	3	0,1	15	0,7
06	0	0,0	0	0,0	1	0,0
11	2	0,1	3	0,1	6	0,3
12	1	0,0	1	0,0	1	0,0
13	7	0,3	5	0,2	22	1,0
14	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15	0	0,0	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0	0	0,0
17	0	0,0	0	0,0	0	0,0
22	1	0,0	2	0,1	2	0,1
23	49	2,2	54	2,4	97	4,3
24	31	1,4	63	2,8	85	3,8
25	67	3,0	76	3,4	75	3,4
26	0	0,0	0	0,0	0	0,0
31	6	0,3	23	1,0	4	0,2
32	29	1,3	186	8,3	20	0,9
33	81	3,6	214	9,6	194	8,7
34	154	6,9	102	4,6	198	8,9
35	6	0,3	15	0,7	8	0,4
36	159	7,1	138	6,2	113	5,1
37	121	5,4	152	6,8	146	6,5
42	45	2,0	153	6,9	101	4,5
43	153	6,9	170	7,6	282	12,6
44	429	19,2	272	12,2	348	15,6
45	190	8,5	247	11,1	131	5,9
46	162	7,2	36	1,6	34	1,5
52	9	0,4	11	0,5	11	0,5
53	50	2,2	30	1,3	24	1,1
54	96	4,3	96	4,3	136	6,1
55	92	4,1	30	1,3	18	0,8
56	60	2,7	72	3,2	64	2,9
61	0	0,0	0	0,0	0	0,0
62	63	2,8	29	1,3	57	2,6
64	2	0,1	0	0,0	0	0,0
66	75	3,4	32	1,4	23	1,0
67	0	0,0	0	0,0	0	0,0
71	14	0,6	0	0,0	1	0,0
72	17	0,8	14	0,6	10	0,4
74	41	1,9	2	0,1	4	0,2
76	0	0,0	0	0,0	0	0,0
77	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Summe</b>	<b>2231</b>	<b>99,9*</b>	<b>2231</b>	<b>99,7*</b>	<b>2231</b>	<b>100,0</b>

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 15: Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände bei Verhaltens-  
mustern (Grundmuster)**

RZ	Sitzen					
	EMG		HP		SYM	
	9421 sec		9421 sec		9732 sec	
	sec	%	sec	%	sec	%
02	0	0,0	0	0,0	0	0,0
04	106	1,1	46	0,5	73	0,8
06	0	0,0	0	0,0	0	0,0
11	13	0,1	13	0,1	54	0,6
12	3	0,0	0	0,0	18	0,2
13	32	0,3	17	0,2	5	0,1
14	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15	1	0,0	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0	0	0,0
17	3	0,0	3	0,0	1	0,0
22	5	0,1	1	0,0	7	0,1
23	275	2,9	281	3,0	461	4,7
24	102	1,1	168	1,8	126	1,3
25	259	2,7	142	1,5	402	4,1
26	0	0,0	0	0,0	0	0,0
31	38	0,4	84	0,9	92	0,9
32	104	1,1	107	1,1	102	1,0
33	458	4,9	1166	12,4	842	8,7
34	607	6,4	528	5,6	762	7,8
35	20	0,2	70	0,7	78	0,8
36	707	7,5	367	3,9	547	5,6
37	579	6,1	691	7,3	409	4,2
42	236	2,5	432	4,6	456	4,7
43	604	6,4	841	8,9	1387	14,3
44	1813	19,2	1705	18,1	1298	13,3
45	706	7,5	747	7,9	742	7,6
46	645	6,8	336	3,6	170	1,7
52	48	0,5	47	0,5	79	0,8
53	187	2,0	185	2,0	152	1,6
54	346	3,7	583	6,2	574	5,9
55	316	3,4	149	1,6	110	1,1
56	168	1,8	217	2,3	408	4,2
61	0	0,0	0	0,0	0	0,0
62	191	2,0	221	2,3	136	1,4
64	11	0,1	0	0,0	0	0,0
66	290	3,1	179	1,9	168	1,7
67	0	0,0	0	0,0	0	0,0
71	107	1,1	20	0,2	5	0,1
72	71	0,8	60	0,6	58	0,6
74	370	3,9	15	0,2	10	0,1
76	0	0,0	0	0,0	0	0,0
77	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Summe</b>	<b>9421</b>	<b>99,7*</b>	<b>9421</b>	<b>99,9*</b>	<b>9732</b>	<b>100,0</b>

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 15: Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände bei Verhaltens-  
mustern (Grundmuster)**

RZ	Liegen					
	EMG 8118 sec		HP 8118 sec		SYM 8236 sec	
	sec	%	sec	%	sec	%
02	0	0,0	0	0,0	0	0,0
04	61	0,8	43	0,5	87	1,1
06	0	0,0	0	0,0	0	0,0
11	3	0,0	19	0,2	13	0,2
12	3	0,0	0	0,0	17	0,2
13	15	0,2	29	0,4	17	0,2
14	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15	0	0,0	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	2	0,0	1	0,0
17	0	0,0	0	0,0	0	0,0
22	4	0,0	4	0,0	5	0,1
23	250	3,1	193	2,4	428	5,2
24	124	1,5	166	2,0	79	1,0
25	263	3,2	206	2,5	314	3,8
26	0	0,0	0	0,0	0	0,0
31	17	0,2	56	0,7	24	0,3
32	81	1,0	64	0,8	122	1,5
33	271	3,3	608	7,5	965	11,7
34	604	7,4	385	4,7	465	5,6
35	3	0,0	44	0,5	57	0,7
36	620	7,6	586	7,2	479	5,8
37	418	5,1	843	10,4	276	3,4
42	158	1,9	258	3,2	511	6,2
43	505	6,2	591	7,3	1357	16,5
44	1249	15,4	1557	19,2	1134	13,8
45	783	9,6	741	9,1	429	5,2
46	781	9,6	208	2,6	96	1,2
52	37	0,5	50	0,6	94	1,1
53	190	2,3	89	1,1	164	2,0
54	295	3,6	470	5,8	346	4,2
55	432	5,3	79	1,0	64	0,8
56	222	2,7	327	4,0	246	3,0
61	0	0,0	0	0,0	0	0,0
62	337	4,2	197	2,4	212	2,6
64	0	0,0	0	0,0	0	0,0
66	272	3,4	201	2,5	179	2,2
67	0	0,0	0	0,0	0	0,0
71	43	0,5	5	0,1	0	0,0
72	59	0,7	76	0,9	39	0,5
74	18	0,2	21	0,3	16	0,2
76	0	0,0	0	0,0	0	0,0
77	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Summe</b>	<b>8118</b>	<b>99,5*</b>	<b>8118</b>	<b>99,9*</b>	<b>8236</b>	<b>100,3*</b>

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Anh. 16: Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände bei Verhaltensmustern (Untermuster)**

RZ	Laufen Offensiv						Laufen Defensiv					
	EMG		HP		SYM		EMG		HP		SYM	
	813 sec		813 sec		813 sec		849 sec		849 sec		903 sec	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
02	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0,2
04	5	0,6	5	0,6	3	0,3	4	0,5	7	0,8	1	0,1
06	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
11	1	0,1	2	0,2	3	0,3	0	0,0	5	0,5	1	0,1
12	2	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
13	1	0,1	0	0,0	2	0,2	0	0,0	6	0,6	0	0,0
14	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
17	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
22	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
23	6	0,7	28	3,5	51	6,4	9	1,0	20	2,4	46	5,1
24	20	2,6	29	3,6	5	0,6	18	2,1	10	1,3	16	1,8
25	20	2,6	31	3,8	22	2,7	26	3,0	15	1,8	29	3,2
26	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
31	1	0,1	10	1,2	4	0,4	3	0,3	11	1,4	1	0,1
32	5	0,6	16	2,0	14	1,7	6	0,7	20	2,4	9	1,0
33	24	2,9	100	12,3	99	12,2	17	2,0	98	11,5	46	5,1
34	63	7,8	31	3,8	68	8,4	85	10,0	34	4,0	79	8,7
35	3	0,3	2	0,2	4	0,4	2	0,2	3	0,4	6	0,7
36	73	9,0	52	6,5	42	5,2	46	5,4	59	6,9	28	3,1
37	30	3,7	67	8,3	38	4,6	37	4,4	50	5,9	40	4,4
42	8	0,9	44	5,4	59	7,3	11	1,3	98	11,5	65	7,2
43	76	9,4	79	9,7	101	12,4	71	8,4	82	9,6	179	19,9
44	159	19,6	110	13,6	104	12,9	176	20,7	126	14,9	127	14,0
45	73	9,0	56	6,9	35	4,3	65	7,6	33	3,9	56	6,2
46	52	6,5	14	1,7	17	2,1	80	9,4	12	1,5	9	1,0
52	2	0,2	10	1,2	18	2,3	0	0,0	5	0,5	15	1,7
53	22	2,7	30	3,7	24	3,0	35	4,2	28	3,3	25	2,8
54	44	5,5	29	3,6	36	4,5	40	4,7	40	4,7	51	5,6
55	40	5,0	6	0,8	6	0,8	33	3,9	6	0,6	6	0,7
56	19	2,4	19	2,4	15	1,8	19	2,2	32	3,8	30	3,4
61	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
62	25	3,0	12	1,4	19	2,4	17	2,0	19	2,2	14	1,6
64	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,1	0	0,0	0	0,0
66	26	3,2	13	1,6	15	1,8	32	3,8	15	1,8	12	1,3
67	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
71	2	0,2	1	0,1	0	0,0	5	0,6	2	0,3	0	0,0
72	6	0,7	15	1,8	8	1,0	6	0,7	13	1,6	9	1,0
74	5	0,6	2	0,2	1	0,1	5	0,6	0	0,0	1	0,1
76	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
77	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Summe</b>	<b>813</b>	<b>100,2*</b>	<b>813</b>	<b>101,9*</b>	<b>813</b>	<b>100,1*</b>	<b>849</b>	<b>99,8*</b>	<b>849</b>	<b>100,1*</b>	<b>903</b>	<b>100,1*</b>

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 16: Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände bei Verhaltensmustern (Untermuster)**

RZ	Stehen Offensiv						Stehen Defensiv					
	EMG		HP		SYM		EMG		HP		SYM	
	518 sec		518 sec		518 sec		570 sec		570 sec		591 sec	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
02	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
04	0	0,0	3	0,6	9	1,7	5	0,9	2	0,4	1	0,2
06	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
11	3	0,6	0	0,0	1	0,2	1	0,2	0	0,0	2	0,3
12	2	0,4	1	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,2
13	2	0,4	0	0,0	7	1,4	2	0,4	2	0,4	0	0,0
14	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
17	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,2	0	0,0	0	0,0
22	0	0,0	1	0,2	0	0,0	0	0,0	2	0,4	0	0,0
23	2	0,4	23	4,4	25	4,8	6	1,1	8	1,4	25	4,2
24	8	1,5	23	4,4	6	1,2	8	1,4	8	1,4	5	0,8
25	17	3,3	9	1,7	28	5,4	20	3,5	9	1,6	22	3,7
26	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
31	0	0,0	2	0,4	0	0,0	8	1,4	24	4,2	1	0,2
32	0	0,0	3	0,6	5	1,0	4	0,7	32	5,6	6	1,0
33	15	2,9	28	5,4	75	14,5	12	2,1	66	11,6	37	6,3
34	70	13,5	23	4,4	31	6,0	42	7,4	15	2,6	14	2,4
35	7	1,4	0	0,0	3	0,6	0	0,0	2	0,4	6	1,0
36	30	5,8	50	9,7	19	3,7	31	5,4	24	4,2	45	7,6
37	26	5,0	35	6,8	12	2,3	31	5,4	49	8,6	41	6,9
42	4	0,8	72	13,9	29	5,6	17	3,0	61	10,7	27	4,6
43	50	9,7	37	7,1	90	17,4	69	12,1	47	8,2	80	13,5
44	100	19,3	71	13,7	43	8,3	118	20,7	96	16,8	72	12,2
45	42	8,1	36	6,9	20	3,9	44	7,7	35	6,1	42	7,1
46	30	5,8	21	4,1	6	1,2	27	4,7	7	1,2	6	1,0
52	3	0,6	7	1,4	6	1,2	1	0,2	2	0,4	30	5,1
53	4	0,8	19	3,7	18	3,5	11	1,9	19	3,3	8	1,4
54	11	2,1	22	4,2	24	4,6	18	3,2	24	4,2	47	8,0
55	50	9,7	1	0,2	7	1,4	24	4,2	1	0,2	3	0,5
56	18	3,5	16	3,1	8	1,5	15	2,6	18	3,2	31	5,2
61	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
62	6	1,2	5	1,0	20	3,9	25	4,4	6	1,1	16	2,7
64	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
66	13	2,5	3	0,6	19	3,7	9	1,6	2	0,4	18	3,0
67	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
71	2	0,4	1	0,2	0	0,0	3	0,5	0	0,0	0	0,0
72	2	0,4	5	1,0	6	1,2	2	0,4	9	1,6	5	0,8
74	1	0,2	1	0,2	1	0,2	16	2,8	0	0,0	0	0,0
76	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
77	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Summe</b>	<b>518</b>	<b>100,3*</b>	<b>518</b>	<b>100,1*</b>	<b>518</b>	<b>100,4*</b>	<b>570</b>	<b>100,1*</b>	<b>570</b>	<b>100,2*</b>	<b>591</b>	<b>99,9*</b>

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 16: Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände bei Verhaltensmustern (Untermuster)**

RZ	Sitzen Offensiv						Sitzen Defensiv					
	EMG		HP		SYM		EMG		HP		SYM	
	4073 sec		4073 sec		4077 sec		4083 sec		4083 sec		4103 sec	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
02	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
04	31	0,8	21	0,5	42	1,0	68	1,7	24	0,6	19	0,5
06	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
11	5	0,1	5	0,1	9	0,2	1	0,0	9	0,2	25	0,6
12	1	0,0	0	0,0	8	0,2	2	0,0	0	0,0	6	0,1
13	7	0,2	2	0,0	2	0,0	23	0,6	11	0,3	2	0,0
14	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
17	3	0,1	1	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,0	1	0,0
22	2	0,0	1	0,0	2	0,0	3	0,1	0	0,0	5	0,1
23	68	1,7	118	2,9	182	4,5	165	4,0	139	3,4	208	5,1
24	55	1,4	69	1,7	48	1,2	32	0,8	83	2,0	55	1,3
25	111	2,7	66	1,6	156	3,8	120	2,9	67	1,6	189	4,6
26	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
31	30	0,7	53	1,3	19	0,5	5	0,1	20	0,5	42	1,0
32	67	1,6	50	1,2	48	1,2	37	0,9	49	1,2	50	1,2
33	167	4,1	636	15,6	403	9,9	207	5,1	439	10,8	343	8,4
34	236	5,8	219	5,4	328	8,0	226	5,5	280	6,9	317	7,7
35	5	0,1	27	0,7	32	0,8	15	0,4	28	0,7	33	0,8
36	309	7,6	218	5,4	269	6,6	348	8,5	103	2,5	187	4,6
37	216	5,3	207	5,1	172	4,2	291	7,1	302	7,4	207	5,0
42	119	2,9	149	3,7	153	3,8	76	1,9	191	4,7	200	4,9
43	246	6,0	368	9,0	531	13,0	250	6,1	367	9,0	663	16,2
44	837	20,5	683	16,8	594	14,6	799	19,6	744	18,2	495	12,1
45	361	8,9	305	7,5	338	8,3	247	6,0	319	7,8	269	6,6
46	345	8,5	182	4,5	92	2,3	205	5,0	122	3,0	47	1,1
52	11	0,3	24	0,6	12	0,3	18	0,4	20	0,5	45	1,1
53	89	2,2	78	1,9	41	1,0	56	1,4	97	2,4	85	2,1
54	145	3,6	225	5,5	219	5,4	176	4,3	285	7,0	261	6,4
55	158	3,9	58	1,4	60	1,5	96	2,4	76	1,9	42	1,0
56	77	1,9	100	2,5	153	3,8	66	1,6	90	2,2	175	4,3
61	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
62	100	2,5	90	2,2	69	1,7	47	1,2	91	2,2	38	0,9
64	1	0,0	0	0,0	0	0,0	10	0,2	0	0,0	0	0,0
66	129	3,2	78	1,9	59	1,4	115	2,8	80	2,0	73	1,8
67	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
71	30	0,7	5	0,1	2	0,0	58	1,4	15	0,4	1	0,0
72	29	0,7	25	0,6	27	0,7	37	0,9	29	0,7	18	0,4
74	83	2,0	10	0,2	7	0,2	283	6,9	2	0,0	2	0,0
76	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
77	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Summe</b>	<b>4073</b>	<b>100,0</b>	<b>4073</b>	<b>99,9*</b>	<b>4077</b>	<b>100,1*</b>	<b>4083</b>	<b>99,8*</b>	<b>4083</b>	<b>100,1*</b>	<b>4103</b>	<b>99,9*</b>

\*mathematischer Rundungsfehler



**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 16: Häufigkeitsverteilung der Regulationszustände bei Verhaltensmustern (Untermuster)**

RZ	Liegen Offensiv						Liegen Defensiv					
	EMG		HP		SYM		EMG		HP		SYM	
	1455 sec		1455 sec		1466 sec		2514 sec		2514 sec		2527 sec	
	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%	sec	%
02	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
04	18	1,2	5	0,3	17	1,2	23	0,9	9	0,4	39	1,5
06	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
11	1	0,1	2	0,1	0	0,0	0	0,0	8	0,3	7	0,3
12	0	0,0	0	0,0	3	0,2	3	0,1	0	0,0	2	0,1
13	1	0,1	0	0,0	2	0,1	6	0,2	5	0,2	6	0,2
14	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
15	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
16	0	0,0	0	0,0	1	0,1	0	0,0	2	0,1	0	0,0
17	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
22	1	0,1	1	0,1	1	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
23	22	1,5	52	3,6	36	2,5	55	2,2	36	1,4	155	6,1
24	35	2,4	46	3,2	16	1,1	34	1,4	42	1,7	19	0,8
25	61	4,2	52	3,6	43	2,9	106	4,2	62	2,5	119	4,7
26	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
31	0	0,0	25	1,7	1	0,1	11	0,4	11	0,4	3	0,1
32	12	0,8	3	0,2	27	1,8	19	0,8	12	0,5	38	1,5
33	72	4,9	88	6,0	151	10,3	52	2,1	132	5,3	343	13,6
34	137	9,4	70	4,8	44	3,0	216	8,6	101	4,0	145	5,7
35	3	0,2	11	0,8	1	0,1	0	0,0	15	0,6	25	1,0
36	88	6,0	98	6,7	113	7,7	145	5,8	204	8,1	163	6,5
37	150	10,3	162	11,1	72	4,9	87	3,5	288	11,5	78	3,1
42	16	1,1	54	3,7	110	7,5	54	2,1	48	1,9	152	6,0
43	90	6,2	125	8,6	253	17,3	177	7,0	180	7,2	451	17,8
44	228	15,7	246	16,9	179	12,2	362	14,4	548	21,8	247	9,8
45	158	10,9	138	9,5	80	5,5	265	10,5	228	9,1	117	4,6
46	118	8,1	35	2,4	20	1,4	295	11,7	56	2,2	24	0,9
52	6	0,4	0	0,0	27	1,8	3	0,1	28	1,1	22	0,9
53	17	1,2	20	1,4	44	3,0	58	2,3	13	0,5	80	3,2
54	37	2,5	72	4,9	68	4,6	83	3,3	185	7,4	115	4,6
55	79	5,4	11	0,8	14	1,0	119	4,7	16	0,6	11	0,4
56	35	2,4	69	4,7	36	2,5	84	3,3	86	3,4	36	1,4
61	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
62	24	1,6	33	2,3	46	3,1	86	3,4	91	3,6	57	2,3
64	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
66	42	2,9	14	1,0	47	3,2	122	4,9	71	2,8	59	2,3
67	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
71	1	0,1	1	0,1	0	0,0	16	0,6	2	0,1	0	0,0
72	2	0,1	15	1,0	12	0,8	22	0,9	29	1,2	11	0,4
74	1	0,1	7	0,5	2	0,1	11	0,4	6	0,2	3	0,1
76	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
77	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
<b>Summe</b>	<b>1455</b>	<b>99,9*</b>	<b>1455</b>	<b>100,0</b>	<b>1466</b>	<b>100,1*</b>	<b>2514</b>	<b>99,8*</b>	<b>2514</b>	<b>100,1*</b>	<b>2527</b>	<b>99,9*</b>

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Anh. 17: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Grundmuster)**

RZ	Laufen vs. Stehen								
	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Laufen	Stehen	Differenz	Laufen	Stehen	Differenz	Laufen	Stehen	Differenz
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1
04	0,7	0,8	0,1	0,5	0,3	-0,1	0,6	0,7	0,2
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,1	0,1	0,5	0,3	-0,2	0,3	0,1	-0,2
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
13	0,3	0,4	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,4	0,2
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
23	1,2	1,7	0,5	4,0	3,8	-0,1	5,6	5,1	-0,4
24	1,6	1,3	-0,3	2,8	2,0	-0,8	1,3	1,6	0,3
25	3,0	2,9	-0,1	2,0	1,3	-0,6	2,8	3,2	0,3
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,2	0,3	0,1	1,2	1,5	0,4	0,3	0,4	0,2
32	0,6	1,5	0,9	1,5	5,8	4,3	1,0	1,1	0,1
33	2,8	3,0	0,1	12,3	10,0	-2,2	10,3	11,1	0,8
34	8,3	7,1	-1,2	5,0	5,3	0,3	8,3	8,1	-0,2
35	0,5	0,3	-0,2	0,2	0,2	0,1	0,7	1,1	0,4
36	6,7	6,7	0,0	6,4	5,0	-1,5	5,4	4,6	-0,8
37	5,6	4,9	-0,7	6,3	7,4	1,1	4,1	5,1	1,0
42	1,8	2,0	0,2	8,4	7,0	-1,4	6,7	5,1	-1,5
43	8,2	7,2	-1,0	10,2	8,8	-1,3	14,4	15,2	0,8
44	18,4	21,0	2,6	14,7	17,2	2,5	12,8	13,8	0,9
45	8,8	8,4	-0,4	6,7	6,3	-0,5	6,9	6,0	-0,9
46	7,3	6,6	-0,8	1,4	1,8	0,4	1,7	1,2	-0,5
52	0,2	0,3	0,2	1,1	1,1	0,0	1,3	1,2	-0,1
53	2,4	2,3	-0,1	2,9	2,5	-0,4	2,5	2,0	-0,5
54	5,2	4,7	-0,5	4,3	4,2	0,0	4,8	4,8	0,0
55	3,9	4,0	0,1	0,5	1,0	0,5	1,0	0,7	-0,3
56	2,5	3,2	0,7	2,9	2,8	-0,1	2,9	3,0	0,2
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	2,2	3,0	0,7	1,7	1,4	-0,3	1,7	1,7	0,0
64	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	3,8	3,1	-0,6	1,1	1,3	0,2	1,3	1,5	0,2
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	0,5	0,5	0,1	0,1	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0
72	0,9	0,8	-0,1	1,3	0,8	-0,4	0,9	0,7	-0,2
74	2,3	1,7	-0,6	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>100,0</b>	<b>99,9*</b>		<b>100,2*</b>	<b>99,9*</b>		<b>100,1*</b>	<b>99,9*</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 17: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Grundmuster)**

RZ	Laufen vs Fressen								
	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Laufen	Fressen	Differenz	Laufen	Fressen	Differenz	Laufen	Fressen	Differenz
	%	%		%	%		%	%	
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1
04	0,7	0,9	0,1	0,5	0,1	-0,3	0,6	0,7	0,1
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,1	0,1	0,5	0,1	-0,3	0,3	0,3	-0,1
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,3	0,3	0,0	0,1	0,2	0,1	0,2	1,0	0,8
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
23	1,2	2,2	1,0	4,0	2,4	-1,6	5,6	4,3	-1,2
24	1,6	1,4	-0,2	2,8	2,8	0,1	1,3	3,8	2,5
25	3,0	3,0	0,0	2,0	3,4	1,4	2,8	3,4	0,5
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,2	0,3	0,1	1,2	1,0	-0,1	0,3	0,2	-0,1
32	0,6	1,3	0,7	1,5	8,3	6,9	1,0	0,9	-0,1
33	2,8	3,6	0,8	12,3	9,6	-2,7	10,3	8,7	-1,6
34	8,3	6,9	-1,4	5,0	4,6	-0,4	8,3	8,9	0,6
35	0,5	0,3	-0,3	0,2	0,7	0,5	0,7	0,4	-0,3
36	6,7	7,1	0,4	6,4	6,2	-0,3	5,4	5,1	-0,3
37	5,6	5,4	-0,2	6,3	6,8	0,5	4,1	6,5	2,4
42	1,8	2,0	0,2	8,4	6,9	-1,6	6,7	4,5	-2,2
43	8,2	6,9	-1,3	10,2	7,6	-2,6	14,4	12,6	-1,8
44	18,4	19,2	0,8	14,7	12,2	-2,5	12,8	15,6	2,8
45	8,8	8,5	-0,3	6,7	11,1	4,3	6,9	5,9	-1,0
46	7,3	7,2	-0,1	1,4	1,6	0,2	1,7	1,5	-0,2
52	0,2	0,4	0,2	1,1	0,5	-0,6	1,3	0,5	-0,8
53	2,4	2,2	-0,2	2,9	1,3	-1,6	2,5	1,1	-1,5
54	5,2	4,3	-0,9	4,3	4,3	0,0	4,8	6,1	1,3
55	3,9	4,1	0,3	0,5	1,3	0,8	1,0	0,8	-0,2
56	2,5	2,7	0,2	2,9	3,2	0,3	2,9	2,9	0,0
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	2,2	2,8	0,6	1,7	1,3	-0,4	1,7	2,6	0,9
64	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	3,8	3,4	-0,4	1,1	1,4	0,3	1,3	1,0	-0,3
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	0,5	0,6	0,2	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
72	0,9	0,8	-0,1	1,3	0,6	-0,6	0,9	0,4	-0,5
74	2,3	1,9	-0,4	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,1
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>100,0</b>	<b>99,9*</b>		<b>100,2*</b>	<b>99,7*</b>		<b>100,1*</b>	<b>100,0</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 17: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Grundmuster)**

RZ	Laufen vs Sitzen								
	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Laufen	Sitzen	Differenz	Laufen	Sitzen	Differenz	Laufen	Sitzen	Differenz
	%	%		%	%		%	%	
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1
04	0,7	1,1	0,4	0,5	0,5	0,0	0,6	0,8	0,2
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,1	0,1	0,5	0,1	-0,3	0,3	0,6	0,2
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
13	0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	0,0	0,2	0,1	-0,1
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
23	1,2	2,9	1,7	4,0	3,0	-1,0	5,6	4,7	-0,8
24	1,6	1,1	-0,5	2,8	1,8	-1,0	1,3	1,3	0,0
25	3,0	2,7	-0,2	2,0	1,5	-0,5	2,8	4,1	1,3
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,2	0,4	0,2	1,2	0,9	-0,3	0,3	0,9	0,7
32	0,6	1,1	0,5	1,5	1,1	-0,3	1,0	1,0	0,0
33	2,8	4,9	2,0	12,3	12,4	0,1	10,3	8,7	-1,6
34	8,3	6,4	-1,9	5,0	5,6	0,6	8,3	7,8	-0,5
35	0,5	0,2	-0,3	0,2	0,7	0,6	0,7	0,8	0,1
36	6,7	7,5	0,8	6,4	3,9	-2,5	5,4	5,6	0,2
37	5,6	6,1	0,6	6,3	7,3	1,1	4,1	4,2	0,1
42	1,8	2,5	0,7	8,4	4,6	-3,9	6,7	4,7	-2,0
43	8,2	6,4	-1,7	10,2	8,9	-1,2	14,4	14,3	-0,2
44	18,4	19,2	0,9	14,7	18,1	3,4	12,8	13,3	0,5
45	8,8	7,5	-1,3	6,7	7,9	1,2	6,9	7,6	0,7
46	7,3	6,8	-0,5	1,4	3,6	2,1	1,7	1,7	0,1
52	0,2	0,5	0,3	1,1	0,5	-0,6	1,3	0,8	-0,5
53	2,4	2,0	-0,4	2,9	2,0	-0,9	2,5	1,6	-1,0
54	5,2	3,7	-1,5	4,3	6,2	1,9	4,8	5,9	1,1
55	3,9	3,4	-0,5	0,5	1,6	1,1	1,0	1,1	0,1
56	2,5	1,8	-0,7	2,9	2,3	-0,6	2,9	4,2	1,3
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	2,2	2,0	-0,2	1,7	2,3	0,7	1,7	1,4	-0,3
64	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	3,8	3,1	-0,7	1,1	1,9	0,8	1,3	1,7	0,4
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	0,5	1,1	0,7	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,1
72	0,9	0,8	-0,1	1,3	0,6	-0,6	0,9	0,6	-0,3
74	2,3	3,9	1,7	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>100,0</b>	<b>99,7*</b>		<b>100,2*</b>	<b>99,9*</b>		<b>100,1*</b>	<b>100,0</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 17: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Grundmuster)**

RZ	Laufen vs. Liegen								
	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Laufen	Liegen	Differenz	Laufen	Liegen	Differenz	Laufen	Liegen	Differenz
	%	%		%	%		%	%	
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1
04	0,7	0,8	0,0	0,5	0,5	0,1	0,6	1,1	0,5
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,0	0,5	0,2	-0,2	0,3	0,2	-0,2
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
13	0,3	0,2	-0,1	0,1	0,4	0,2	0,2	0,2	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
23	1,2	3,1	1,9	4,0	2,4	-1,6	5,6	5,2	-0,4
24	1,6	1,5	-0,1	2,8	2,0	-0,7	1,3	1,0	-0,4
25	3,0	3,2	0,3	2,0	2,5	0,6	2,8	3,8	1,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,2	0,2	0,0	1,2	0,7	-0,5	0,3	0,3	0,0
32	0,6	1,0	0,4	1,5	0,8	-0,7	1,0	1,5	0,5
33	2,8	3,3	0,5	12,3	7,5	-4,8	10,3	11,7	1,5
34	8,3	7,4	-0,9	5,0	4,7	-0,3	8,3	5,6	-2,7
35	0,5	0,0	-0,5	0,2	0,5	0,4	0,7	0,7	0,0
36	6,7	7,6	0,9	6,4	7,2	0,8	5,4	5,8	0,4
37	5,6	5,1	-0,4	6,3	10,4	4,1	4,1	3,4	-0,7
42	1,8	1,9	0,1	8,4	3,2	-5,3	6,7	6,2	-0,5
43	8,2	6,2	-1,9	10,2	7,3	-2,9	14,4	16,5	2,1
44	18,4	15,4	-3,0	14,7	19,2	4,5	12,8	13,8	0,9
45	8,8	9,6	0,9	6,7	9,1	2,4	6,9	5,2	-1,7
46	7,3	9,6	2,3	1,4	2,6	1,1	1,7	1,2	-0,5
52	0,2	0,5	0,3	1,1	0,6	-0,5	1,3	1,1	-0,2
53	2,4	2,3	-0,1	2,9	1,1	-1,8	2,5	2,0	-0,5
54	5,2	3,6	-1,6	4,3	5,8	1,5	4,8	4,2	-0,6
55	3,9	5,3	1,4	0,5	1,0	0,5	1,0	0,8	-0,2
56	2,5	2,7	0,2	2,9	4,0	1,1	2,9	3,0	0,1
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	2,2	4,2	1,9	1,7	2,4	0,8	1,7	2,6	0,9
64	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	3,8	3,4	-0,4	1,1	2,5	1,4	1,3	2,2	0,9
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0
72	0,9	0,7	-0,2	1,3	0,9	-0,3	0,9	0,5	-0,4
74	2,3	0,2	-2,0	0,1	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>100,0</b>	<b>99,5*</b>		<b>100,2*</b>	<b>99,9*</b>		<b>100,1*</b>	<b>99,9*</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 17: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Grundmuster)**

RZ	Stehen vs. Fressen								
	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Stehen	Fressen	Differenz	Stehen	Fressen	Differenz	Stehen	Fressen	Differenz
	%	%		%	%		%	%	
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	0,8	0,9	0,1	0,3	0,1	-0,2	0,7	0,7	-0,1
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,1	0,1	0,0	0,3	0,1	-0,1	0,1	0,3	0,1
12	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1
13	0,4	0,3	-0,1	0,2	0,2	0,0	0,4	1,0	0,6
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
23	1,7	2,2	0,5	3,8	2,4	-1,4	5,1	4,3	-0,8
24	1,3	1,4	0,1	2,0	2,8	0,8	1,6	3,8	2,2
25	2,9	3,0	0,1	1,3	3,4	2,1	3,2	3,4	0,2
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,3	0,3	0,0	1,5	1,0	-0,5	0,4	0,2	-0,3
32	1,5	1,3	-0,2	5,8	8,3	2,5	1,1	0,9	-0,2
33	3,0	3,6	0,6	10,0	9,6	-0,4	11,1	8,7	-2,4
34	7,1	6,9	-0,2	5,3	4,6	-0,7	8,1	8,9	0,7
35	0,3	0,3	0,0	0,2	0,7	0,4	1,1	0,4	-0,7
36	6,7	7,1	0,4	5,0	6,2	1,2	4,6	5,1	0,5
37	4,9	5,4	0,5	7,4	6,8	-0,6	5,1	6,5	1,4
42	2,0	2,0	0,1	7,0	6,9	-0,1	5,1	4,5	-0,6
43	7,2	6,9	-0,3	8,8	7,6	-1,2	15,2	12,6	-2,6
44	21,0	19,2	-1,8	17,2	12,2	-5,0	13,8	15,6	1,8
45	8,4	8,5	0,1	6,3	11,1	4,8	6,0	5,9	-0,1
46	6,6	7,2	0,7	1,8	1,6	-0,2	1,2	1,5	0,4
52	0,3	0,4	0,1	1,1	0,5	-0,6	1,2	0,5	-0,7
53	2,3	2,2	-0,1	2,5	1,3	-1,2	2,0	1,1	-0,9
54	4,7	4,3	-0,4	4,2	4,3	0,1	4,8	6,1	1,3
55	4,0	4,1	0,1	1,0	1,3	0,3	0,7	0,8	0,1
56	3,2	2,7	-0,5	2,8	3,2	0,4	3,0	2,9	-0,2
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	3,0	2,8	-0,1	1,4	1,3	-0,1	1,7	2,6	0,8
64	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	3,1	3,4	0,2	1,3	1,4	0,2	1,5	1,0	-0,5
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	0,5	0,6	0,1	0,3	0,0	-0,3	0,0	0,0	0,0
72	0,8	0,8	0,0	0,8	0,6	-0,2	0,7	0,4	-0,3
74	1,7	1,9	0,2	0,2	0,1	-0,1	0,1	0,2	0,1
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>99,9*</b>	<b>100,0</b>		<b>99,9*</b>	<b>99,7*</b>		<b>99,7*</b>	<b>100,0</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 17: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Grundmuster)**

RZ	Stehen vs. Sitzen								
	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Stehen	Sitzen	Differenz	Stehen	Sitzen	Differenz	Stehen	Sitzen	Differenz
	%	%		%	%		%	%	
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	0,8	1,1	0,3	0,8	0,5	-0,3	0,7	0,8	0,0
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,6	0,4
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
13	0,4	0,3	-0,1	0,4	0,2	-0,2	0,4	0,1	-0,3
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
23	1,7	2,9	1,2	1,7	3,0	1,3	5,1	4,7	-0,4
24	1,3	1,1	-0,2	1,3	1,8	0,5	1,6	1,3	-0,3
25	2,9	2,7	-0,2	2,9	1,5	-1,4	3,2	4,1	1,0
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,3	0,4	0,1	0,3	0,9	0,6	0,4	0,9	0,5
32	1,5	1,1	-0,4	1,5	1,1	-0,4	1,1	1,0	0,0
33	3,0	4,9	1,9	3,0	12,4	9,4	11,1	8,7	-2,4
34	7,1	6,4	-0,7	7,1	5,6	-1,5	8,1	7,8	-0,3
35	0,3	0,2	-0,1	0,3	0,7	0,4	1,1	0,8	-0,3
36	6,7	7,5	0,8	6,7	3,9	-2,8	4,6	5,6	1,0
37	4,9	6,1	1,2	4,9	7,3	2,4	5,1	4,2	-0,9
42	2,0	2,5	0,5	2,0	4,6	2,6	5,1	4,7	-0,5
43	7,2	6,4	-0,7	7,2	8,9	1,8	15,2	14,3	-0,9
44	21,0	19,2	-1,8	21,0	18,1	-2,9	13,8	13,3	-0,4
45	8,4	7,5	-0,9	8,4	7,9	-0,5	6,0	7,6	1,7
46	6,6	6,8	0,3	6,6	3,6	-3,0	1,2	1,7	0,6
52	0,3	0,5	0,2	0,3	0,5	0,2	1,2	0,8	-0,4
53	2,3	2,0	-0,3	2,3	2,0	-0,4	2,0	1,6	-0,4
54	4,7	3,7	-1,1	4,7	6,2	1,5	4,8	5,9	1,1
55	4,0	3,4	-0,7	4,0	1,6	-2,4	0,7	1,1	0,4
56	3,2	1,8	-1,5	3,2	2,3	-0,9	3,0	4,2	1,2
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	3,0	2,0	-0,9	3,0	2,3	-0,6	1,7	1,4	-0,3
64	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0
66	3,1	3,1	0,0	3,1	1,9	-1,2	1,5	1,7	0,2
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	0,5	1,1	0,6	0,5	0,2	-0,3	0,0	0,1	0,0
72	0,8	0,8	0,0	0,8	0,6	-0,2	0,7	0,6	-0,1
74	1,7	3,9	2,3	1,7	0,2	-1,5	0,1	0,1	0,0
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>99,9*</b>	<b>99,7*</b>		<b>99,9*</b>	<b>99,9*</b>		<b>99,7*</b>	<b>100,0</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 17: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Grundmuster)**

RZ	Stehen vs. Liegen								
	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Stehen	Liegen	Differenz	Stehen	Liegen	Differenz	Stehen	Liegen	Differenz
	%	%		%	%		%	%	
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	0,8	0,8	-0,1	0,3	0,5	0,2	0,7	1,1	0,3
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,1	0,0	-0,1	0,3	0,2	0,0	0,1	0,2	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,1	0,2	0,1
13	0,4	0,2	-0,2	0,2	0,4	0,2	0,4	0,2	-0,2
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
23	1,7	3,1	1,4	3,8	2,4	-1,5	5,1	5,2	0,1
24	1,3	1,5	0,2	2,0	2,0	0,0	1,6	1,0	-0,7
25	2,9	3,2	0,3	1,3	2,5	1,2	3,2	3,8	0,6
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,3	0,2	-0,1	1,5	0,7	-0,8	0,4	0,3	-0,2
32	1,5	1,0	-0,5	5,8	0,8	-5,0	1,1	1,5	0,4
33	3,0	3,3	0,4	10,0	7,5	-2,5	11,1	11,7	0,7
34	7,1	7,4	0,3	5,3	4,7	-0,5	8,1	5,6	-2,5
35	0,3	0,0	-0,3	0,2	0,5	0,3	1,1	0,7	-0,4
36	6,7	7,6	0,9	5,0	7,2	2,3	4,6	5,8	1,2
37	4,9	5,1	0,2	7,4	10,4	3,0	5,1	3,4	-1,8
42	2,0	1,9	0,0	7,0	3,2	-3,8	5,1	6,2	1,1
43	7,2	6,2	-0,9	8,8	7,3	-1,6	15,2	16,5	1,3
44	21,0	15,4	-5,6	17,2	19,2	2,0	13,8	13,8	0,0
45	8,4	9,6	1,2	6,3	9,1	2,8	6,0	5,2	-0,8
46	6,6	9,6	3,0	1,8	2,6	0,8	1,2	1,2	0,0
52	0,3	0,5	0,1	1,1	0,6	-0,5	1,2	1,1	-0,1
53	2,3	2,3	0,0	2,5	1,1	-1,4	2,0	2,0	0,0
54	4,7	3,6	-1,1	4,2	5,8	1,6	4,8	4,2	-0,6
55	4,0	5,3	1,3	1,0	1,0	-0,1	0,7	0,8	0,1
56	3,2	2,7	-0,5	2,8	4,0	1,2	3,0	3,0	0,0
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	3,0	4,2	1,2	1,4	2,4	1,1	1,7	2,6	0,8
64	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	3,1	3,4	0,2	1,3	2,5	1,2	1,5	2,2	0,6
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	0,5	0,5	0,0	0,3	0,1	-0,2	0,0	0,0	0,0
72	0,8	0,7	-0,1	0,8	0,9	0,1	0,7	0,5	-0,3
74	1,7	0,2	-1,4	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>99,9*</b>	<b>99,5*</b>		<b>99,9*</b>	<b>99,9*</b>		<b>99,7*</b>	<b>100,3*</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler



**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 17: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Grundmuster)**

RZ	Fressen vs. Sitzen								
	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Fressen	Sitzen	Differenz	Fressen	Sitzen	Differenz	Fressen	Sitzen	Differenz
	%	%		%	%		%	%	
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	0,9	1,1	0,3	0,1	0,5	0,4	0,7	0,8	0,1
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,3	0,6	0,3
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
13	0,3	0,3	0,0	0,2	0,2	0,0	1,0	0,1	-0,9
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	-0,1	0,1	0,1	0,0
23	2,2	2,9	0,7	2,4	3,0	0,6	4,3	4,7	0,4
24	1,4	1,1	-0,3	2,8	1,8	-1,0	3,8	1,3	-2,5
25	3,0	2,7	-0,2	3,4	1,5	-1,9	3,4	4,1	0,8
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,3	0,4	0,1	1,0	0,9	-0,1	0,2	0,9	0,8
32	1,3	1,1	-0,2	8,3	1,1	-7,2	0,9	1,0	0,2
33	3,6	4,9	1,3	9,6	12,4	2,8	8,7	8,7	0,0
34	6,9	6,4	-0,5	4,6	5,6	1,0	8,9	7,8	-1,0
35	0,3	0,2	0,0	0,7	0,7	0,1	0,4	0,8	0,4
36	7,1	7,5	0,4	6,2	3,9	-2,3	5,1	5,6	0,6
37	5,4	6,1	0,7	6,8	7,3	0,5	6,5	4,2	-2,3
42	2,0	2,5	0,5	6,9	4,6	-2,3	4,5	4,7	0,2
43	6,9	6,4	-0,5	7,6	8,9	1,3	12,6	14,3	1,6
44	19,2	19,2	0,0	12,2	18,1	5,9	15,6	13,3	-2,3
45	8,5	7,5	-1,0	11,1	7,9	-3,1	5,9	7,6	1,8
46	7,2	6,8	-0,4	1,6	3,6	2,0	1,5	1,7	0,2
52	0,4	0,5	0,1	0,5	0,5	0,0	0,5	0,8	0,3
53	2,2	2,0	-0,2	1,3	2,0	0,6	1,1	1,6	0,5
54	4,3	3,7	-0,6	4,3	6,2	1,9	6,1	5,9	-0,2
55	4,1	3,4	-0,8	1,3	1,6	0,2	0,8	1,1	0,3
56	2,7	1,8	-0,9	3,2	2,3	-0,9	2,9	4,2	1,3
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	2,8	2,0	-0,8	1,3	2,3	1,0	2,6	1,4	-1,2
64	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	3,4	3,1	-0,3	1,4	1,9	0,5	1,0	1,7	0,7
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	0,6	1,1	0,5	0,0	0,2	0,2	0,0	0,1	0,0
72	0,8	0,8	0,0	0,6	0,6	0,0	0,4	0,6	0,1
74	1,9	3,9	2,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	-0,1
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>99,9*</b>	<b>99,7*</b>		<b>99,8*</b>	<b>99,9*</b>		<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 17: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Grundmuster)**

RZ	Fressen vs. Liegen								
	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Fressen	Liegen	Differenz	Fressen	Liegen	Differenz	Fressen	Liegen	Differenz
	%	%		%	%		%	%	
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	0,9	0,8	-0,1	0,1	0,5	0,4	0,7	1,1	0,4
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,1	0,0	-0,1	0,1	0,2	0,1	0,3	0,2	-0,1
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
13	0,3	0,2	-0,1	0,2	0,4	0,1	1,0	0,2	-0,8
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
23	2,2	3,1	0,9	2,4	2,4	0,0	4,3	5,2	0,8
24	1,4	1,5	0,1	2,8	2,0	-0,8	3,8	1,0	-2,9
25	3,0	3,2	0,2	3,4	2,5	-0,9	3,4	3,8	0,5
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,3	0,2	-0,1	1,0	0,7	-0,3	0,2	0,3	0,1
32	1,3	1,0	-0,3	8,3	0,8	-7,5	0,9	1,5	0,6
33	3,6	3,3	-0,3	9,6	7,5	-2,1	8,7	11,7	3,0
34	6,9	7,4	0,5	4,6	4,7	0,2	8,9	5,6	-3,2
35	0,3	0,0	-0,2	0,7	0,5	-0,1	0,4	0,7	0,3
36	7,1	7,6	0,5	6,2	7,2	1,0	5,1	5,8	0,8
37	5,4	5,1	-0,3	6,8	10,4	3,6	6,5	3,4	-3,2
42	2,0	1,9	-0,1	6,9	3,2	-3,7	4,5	6,2	1,7
43	6,9	6,2	-0,6	7,6	7,3	-0,3	12,6	16,5	3,8
44	19,2	15,4	-3,8	12,2	19,2	7,0	15,6	13,8	-1,8
45	8,5	9,6	1,1	11,1	9,1	-1,9	5,9	5,2	-0,7
46	7,2	9,6	2,4	1,6	2,6	0,9	1,5	1,2	-0,4
52	0,4	0,5	0,1	0,5	0,6	0,1	0,5	1,1	0,6
53	2,2	2,3	0,1	1,3	1,1	-0,2	1,1	2,0	0,9
54	4,3	3,6	-0,7	4,3	5,8	1,5	6,1	4,2	-1,9
55	4,1	5,3	1,2	1,3	1,0	-0,4	0,8	0,8	0,0
56	2,7	2,7	0,0	3,2	4,0	0,8	2,9	3,0	0,1
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	2,8	4,2	1,3	1,3	2,4	1,1	2,6	2,6	0,0
64	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	3,4	3,4	0,0	1,4	2,5	1,0	1,0	2,2	1,1
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	0,6	0,5	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
72	0,8	0,7	-0,1	0,6	0,9	0,3	0,4	0,5	0,0
74	1,9	0,2	-1,6	0,1	0,3	0,2	0,2	0,2	0,0
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>99,9*</b>	<b>99,5*</b>		<b>99,7*</b>	<b>99,9*</b>		<b>100,0</b>	<b>100,3*</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 17: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Grundmuster)**

RZ	Sitzen vs. Liegen								
	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Sitzen %	Liegen %	Differenz	Sitzen %	Liegen %	Differenz	Sitzen %	Liegen %	Differenz
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	1,1	0,8	-0,4	0,5	0,5	0,0	0,8	1,1	0,3
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,1	0,0	-0,1	0,1	0,2	0,1	0,6	0,2	-0,4
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0
13	0,3	0,2	-0,2	0,2	0,4	0,2	0,1	0,2	0,2
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
23	2,9	3,1	0,2	3,0	2,4	-0,6	4,7	5,2	0,5
24	1,1	1,5	0,4	1,8	2,0	0,3	1,3	1,0	-0,3
25	2,7	3,2	0,5	1,5	2,5	1,0	4,1	3,8	-0,3
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,4	0,2	-0,2	0,9	0,7	-0,2	0,9	0,3	-0,7
32	1,1	1,0	-0,1	1,1	0,8	-0,3	1,0	1,5	0,4
33	4,9	3,3	-1,5	12,4	7,5	-4,9	8,7	11,7	3,1
34	6,4	7,4	1,0	5,6	4,7	-0,9	7,8	5,6	-2,2
35	0,2	0,0	-0,2	0,7	0,5	-0,2	0,8	0,7	-0,1
36	7,5	7,6	0,1	3,9	7,2	3,3	5,6	5,8	0,2
37	6,1	5,1	-1,0	7,3	10,4	3,0	4,2	3,4	-0,9
42	2,5	1,9	-0,6	4,6	3,2	-1,4	4,7	6,2	1,5
43	6,4	6,2	-0,2	8,9	7,3	-1,6	14,3	16,5	2,2
44	19,2	15,4	-3,9	18,1	19,2	1,1	13,3	13,8	0,4
45	7,5	9,6	2,2	7,9	9,1	1,2	7,6	5,2	-2,4
46	6,8	9,6	2,8	3,6	2,6	-1,0	1,7	1,2	-0,6
52	0,5	0,5	-0,1	0,5	0,6	0,1	0,8	1,1	0,3
53	2,0	2,3	0,4	2,0	1,1	-0,9	1,6	2,0	0,4
54	3,7	3,6	0,0	6,2	5,8	-0,4	5,9	4,2	-1,7
55	3,4	5,3	2,0	1,6	1,0	-0,6	1,1	0,8	-0,4
56	1,8	2,7	1,0	2,3	4,0	1,7	4,2	3,0	-1,2
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	2,0	4,2	2,1	2,3	2,4	0,1	1,4	2,6	1,2
64	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	3,1	3,4	0,3	1,9	2,5	0,6	1,7	2,2	0,4
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	1,1	0,5	-0,6	0,2	0,1	-0,2	0,1	0,0	-0,1
72	0,8	0,7	0,0	0,6	0,9	0,3	0,6	0,5	-0,1
74	3,9	0,2	-3,7	0,2	0,3	0,1	0,1	0,2	0,1
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>99,7*</b>	<b>99,5*</b>		<b>99,9*</b>	<b>99,9*</b>		<b>100,0</b>	<b>100,3*</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Anh. 18: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Untermuster)**

<b>Laufen Offensiv vs. Laufen Defensiv</b>									
RZ	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Offensiv	Defensiv	Differenz	Offensiv	Defensiv	Differenz	Offensiv	Defensiv	Differenz
	%	%		%	%		%	%	
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
04	0,6	0,5	0,0	0,6	0,8	0,3	0,3	0,1	-0,2
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,1	0,0	-0,1	0,2	0,5	0,3	0,3	0,1	-0,2
12	0,2	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,6	0,6	0,2	0,0	-0,2
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,7	1,0	0,4	3,5	2,4	-1,1	6,4	5,1	-1,2
24	2,6	2,1	-0,5	3,6	1,3	-2,4	0,6	1,8	1,2
25	2,6	3,0	0,5	3,8	1,8	-2,0	2,7	3,2	0,4
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,1	0,3	0,2	1,2	1,4	0,1	0,4	0,1	-0,3
32	0,6	0,7	0,2	2,0	2,4	0,4	1,7	1,0	-0,7
33	2,9	2,0	-1,0	12,3	11,5	-0,8	12,2	5,1	-7,1
34	7,8	10,0	2,3	3,8	4,0	0,2	8,4	8,7	0,3
35	0,3	0,2	-0,1	0,2	0,4	0,2	0,4	0,7	0,3
36	9,0	5,4	-3,6	6,5	6,9	0,5	5,2	3,1	-2,2
37	3,7	4,4	0,7	8,3	5,9	-2,4	4,6	4,4	-0,2
42	0,9	1,3	0,3	5,4	11,5	6,1	7,3	7,2	-0,1
43	9,4	8,4	-1,0	9,7	9,6	-0,1	12,4	19,9	7,4
44	19,6	20,7	1,1	13,6	14,9	1,3	12,9	14,0	1,1
45	9,0	7,6	-1,4	6,9	3,9	-3,1	4,3	6,2	2,0
46	6,5	9,4	3,0	1,7	1,5	-0,2	2,1	1,0	-1,1
52	0,2	0,0	-0,2	1,2	0,5	-0,7	2,3	1,7	-0,6
53	2,7	4,2	1,5	3,7	3,3	-0,4	3,0	2,8	-0,3
54	5,5	4,7	-0,8	3,6	4,7	1,1	4,5	5,6	1,2
55	5,0	3,9	-1,2	0,8	0,6	-0,1	0,8	0,7	-0,1
56	2,4	2,2	-0,2	2,4	3,8	1,4	1,8	3,4	1,6
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	3,0	2,0	-1,0	1,4	2,2	0,8	2,4	1,6	-0,8
64	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	3,2	3,8	0,5	1,6	1,8	0,2	1,8	1,3	-0,5
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	0,2	0,6	0,4	0,1	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0
72	0,7	0,7	0,1	1,8	1,6	-0,2	1,0	1,0	-0,1
74	0,6	0,6	0,1	0,2	0,0	-0,2	0,1	0,1	0,0
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>100,2*</b>	<b>99,8*</b>		<b>100,1*</b>	<b>100,1*</b>		<b>100,1*</b>	<b>100,1*</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 18: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Untermuster)**

RZ	Stehen Offensiv vs. Stehen Defensiv								
	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Offensiv	Defensiv	Differenz	Offensiv	Defensiv	Differenz	Offensiv	Defensiv	Differenz
	%	%		%	%		%	%	
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	0,0	0,9	0,9	0,6	0,4	-0,2	1,7	0,2	-1,6
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,6	0,2	-0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,1
12	0,4	0,0	-0,4	0,2	0,0	-0,2	0,0	0,2	0,2
13	0,4	0,4	0,0	0,0	0,4	0,4	1,4	0,0	-1,4
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0
23	0,4	1,1	0,7	4,4	1,4	-3,0	4,8	4,2	-0,6
24	1,5	1,4	-0,1	4,4	1,4	-3,0	1,2	0,8	-0,3
25	3,3	3,5	0,2	1,7	1,6	-0,2	5,4	3,7	-1,7
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,0	1,4	1,4	0,4	4,2	3,8	0,0	0,2	0,2
32	0,0	0,7	0,7	0,6	5,6	5,0	1,0	1,0	0,0
33	2,9	2,1	-0,8	5,4	11,6	6,2	14,5	6,3	-8,2
34	13,5	7,4	-6,1	4,4	2,6	-1,8	6,0	2,4	-3,6
35	1,4	0,0	-1,4	0,0	0,4	0,4	0,6	1,0	0,4
36	5,8	5,4	-0,4	9,7	4,2	-5,4	3,7	7,6	3,9
37	5,0	5,4	0,4	6,8	8,6	1,8	2,3	6,9	4,6
42	0,8	3,0	2,2	13,9	10,7	-3,2	5,6	4,6	-1,0
43	9,7	12,1	2,5	7,1	8,2	1,1	17,4	13,5	-3,8
44	19,3	20,7	1,4	13,7	16,8	3,1	8,3	12,2	3,9
45	8,1	7,7	-0,4	6,9	6,1	-0,8	3,9	7,1	3,2
46	5,8	4,7	-1,1	4,1	1,2	-2,8	1,2	1,0	-0,1
52	0,6	0,2	-0,4	1,4	0,4	-1,0	1,2	5,1	3,9
53	0,8	1,9	1,2	3,7	3,3	-0,3	3,5	1,4	-2,1
54	2,1	3,2	1,0	4,2	4,2	0,0	4,6	8,0	3,3
55	9,7	4,2	-5,4	0,2	0,2	0,0	1,4	0,5	-0,8
56	3,5	2,6	-0,8	3,1	3,2	0,1	1,5	5,2	3,7
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	1,2	4,4	3,2	1,0	1,1	0,1	3,9	2,7	-1,2
64	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	2,5	1,6	-0,9	0,6	0,4	-0,2	3,7	3,0	-0,6
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	0,4	0,5	0,1	0,2	0,0	-0,2	0,0	0,0	0,0
72	0,4	0,4	0,0	1,0	1,6	0,6	1,2	0,8	-0,3
74	0,2	2,8	2,6	0,2	0,0	-0,2	0,2	0,0	-0,2
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>100,3*</b>	<b>100,1*</b>		<b>100,1*</b>	<b>100,2*</b>		<b>100,4*</b>	<b>99,9*</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 18: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Untermuster)**

RZ	Sitzen Offensiv vs. Sitzen Defensiv								
	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Offensiv	Defensiv	Differenz	Offensiv	Defensiv	Differenz	Offensiv	Defensiv	Differenz
	%	%		%	%		%	%	
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	0,8	1,7	0,9	0,5	0,6	0,1	1,0	0,5	-0,6
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,1	0,0	-0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,6	0,4
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0
13	0,2	0,6	0,4	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
23	1,7	4,0	2,4	2,9	3,4	0,5	4,5	5,1	0,6
24	1,4	0,8	-0,6	1,7	2,0	0,3	1,2	1,3	0,2
25	2,7	2,9	0,2	1,6	1,6	0,0	3,8	4,6	0,8
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,7	0,1	-0,6	1,3	0,5	-0,8	0,5	1,0	0,6
32	1,6	0,9	-0,7	1,2	1,2	0,0	1,2	1,2	0,0
33	4,1	5,1	1,0	15,6	10,8	-4,9	9,9	8,4	-1,5
34	5,8	5,5	-0,3	5,4	6,9	1,5	8,0	7,7	-0,3
35	0,1	0,4	0,2	0,7	0,7	0,0	0,8	0,8	0,0
36	7,6	8,5	0,9	5,4	2,5	-2,8	6,6	4,6	-2,0
37	5,3	7,1	1,8	5,1	7,4	2,3	4,2	5,0	0,8
42	2,9	1,9	-1,1	3,7	4,7	1,0	3,8	4,9	1,1
43	6,0	6,1	0,1	9,0	9,0	0,0	13,0	16,2	3,1
44	20,5	19,6	-1,0	16,8	18,2	1,5	14,6	12,1	-2,5
45	8,9	6,0	-2,8	7,5	7,8	0,3	8,3	6,6	-1,7
46	8,5	5,0	-3,4	4,5	3,0	-1,5	2,3	1,1	-1,1
52	0,3	0,4	0,2	0,6	0,5	-0,1	0,3	1,1	0,8
53	2,2	1,4	-0,8	1,9	2,4	0,5	1,0	2,1	1,1
54	3,6	4,3	0,8	5,5	7,0	1,5	5,4	6,4	1,0
55	3,9	2,4	-1,5	1,4	1,9	0,4	1,5	1,0	-0,4
56	1,9	1,6	-0,3	2,5	2,2	-0,3	3,8	4,3	0,5
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	2,5	1,2	-1,3	2,2	2,2	0,0	1,7	0,9	-0,8
64	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	3,2	2,8	-0,4	1,9	2,0	0,0	1,4	1,8	0,3
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	0,7	1,4	0,7	0,1	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0
72	0,7	0,9	0,2	0,6	0,7	0,1	0,7	0,4	-0,2
74	2,0	6,9	4,9	0,2	0,0	-0,2	0,2	0,0	-0,1
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>100,0</b>	<b>99,8*</b>		<b>99,9*</b>	<b>100,2*</b>		<b>100,1*</b>	<b>99,9*</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 18: Vergleich der Auftrittshäufigkeit von Regulationszuständen bei Verhaltensmustern (Untermuster)**

RZ	Liegen Offensiv vs. Liegen Defensiv								
	Elektromyogramm			Hautpotential			Sympathikusaktivität		
	Offensiv	Defensiv	Differenz	Offensiv	Defensiv	Differenz	Offensiv	Defensiv	Differenz
	%	%		%	%		%	%	
02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	1,2	0,9	-0,3	0,3	0,4	0,0	1,2	1,5	0,4
06	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,1	0,0	-0,1	0,1	0,3	0,2	0,0	0,3	0,3
12	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	-0,1
13	0,1	0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1	0,2	0,1
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	-0,1
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,1	0,0	-0,1	0,1	0,0	-0,1	0,1	0,0	-0,1
23	1,5	2,2	0,7	3,6	1,4	-2,1	2,5	6,1	3,7
24	2,4	1,4	-1,1	3,2	1,7	-1,5	1,1	0,8	-0,3
25	4,2	4,2	0,0	3,6	2,5	-1,1	2,9	4,7	1,8
26	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,0	0,4	0,4	1,7	0,4	-1,3	0,1	0,1	0,1
32	0,8	0,8	-0,1	0,2	0,5	0,3	1,8	1,5	-0,3
33	4,9	2,1	-2,9	6,0	5,3	-0,8	10,3	13,6	3,3
34	9,4	8,6	-0,8	4,8	4,0	-0,8	3,0	5,7	2,7
35	0,2	0,0	-0,2	0,8	0,6	-0,2	0,1	1,0	0,9
36	6,0	5,8	-0,3	6,7	8,1	1,4	7,7	6,5	-1,3
37	10,3	3,5	-6,8	11,1	11,5	0,3	4,9	3,1	-1,8
42	1,1	2,1	1,0	3,7	1,9	-1,8	7,5	6,0	-1,5
43	6,2	7,0	0,9	8,6	7,2	-1,4	17,3	17,8	0,6
44	15,7	14,4	-1,3	16,9	21,8	4,9	12,2	9,8	-2,4
45	10,9	10,5	-0,3	9,5	9,1	-0,4	5,5	4,6	-0,8
46	8,1	11,7	3,6	2,4	2,2	-0,2	1,4	0,9	-0,4
52	0,4	0,1	-0,3	0,0	1,1	1,1	1,8	0,9	-1,0
53	1,2	2,3	1,1	1,4	0,5	-0,9	3,0	3,2	0,2
54	2,5	3,3	0,8	4,9	7,4	2,4	4,6	4,6	-0,1
55	5,4	4,7	-0,7	0,8	0,6	-0,1	1,0	0,4	-0,5
56	2,4	3,3	0,9	4,7	3,4	-1,3	2,5	1,4	-1,0
61	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
62	1,6	3,4	1,8	2,3	3,6	1,4	3,1	2,3	-0,9
64	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	2,9	4,9	2,0	1,0	2,8	1,9	3,2	2,3	-0,9
67	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	0,1	0,6	0,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
72	0,1	0,9	0,7	1,0	1,2	0,1	0,8	0,4	-0,4
74	0,1	0,4	0,4	0,5	0,2	-0,2	0,1	0,1	0,0
76	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
77	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Summe</b>	<b>99,9*</b>	<b>99,8*</b>		<b>100,0</b>	<b>100,1*</b>		<b>100,1*</b>	<b>99,9*</b>	

\*mathematischer Rundungsfehler

**ANHANG**

**Anh. 19: Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (absolute Zahlen; sec)**

<b>Elektromyogramm</b>								
RZ	RZ 11		RZ 31		RZ 36		RZ 37	
	13		17		29		27	
Anzahl Hunde	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
RZ+ Verh. ja/nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
sec gesamt	46	43970	127	43889	3133	40883	2374	41642
Futtergabe	2	146	0	148	0	148	4	144
Besitzer in Box	2	636	0	638	7	631	67	571
fremde Person in Box	0	265	0	265	4	261	6	259
liegen	3	8233	17	8219	620	7616	418	7818
sitzen	17	9756	38	9735	707	9066	579	9194
stehen aufrecht	20	15353	32	15341	1093	14280	717	14656
stehen geduckt	5	4923	19	4909	254	4674	236	4692
Schwanz hoch	5	2713	0	2718	197	2521	251	2467
Schwanz tief	21	23250	60	23211	1546	21725	1074	22197
Schwanzbewegung	4	3481	5	3480	277	3208	290	3195
Kopf hoch	40	32813	83	32770	2323	30530	1848	31005
Kopf tief	6	8059	27	8038	559	7506	396	7669
Kopf liegt auf	0	3296	17	3279	215	3081	103	3193
Maulspalte kurz	24	28792	90	28726	2036	26780	1512	27304
Maulspalte lang	0	1688	3	1685	167	1521	157	1531
Ohren hinten/unten	18	18878	41	18855	1468	17428	946	17950
Ohren vorne/oben	18	17706	76	17648	1202	16522	956	16768
gähnen	0	63	0	63	8	55	10	53
hecheln	0	1079	3	1076	91	988	118	961
schmatzen	0	318	5	313	18	300	12	306
Schnauze / Nase lecken	0	479	2	477	21	458	34	445
Laut	4	3622	6	3620	346	3280	235	3391
Schritt	1	4430	9	4422	294	4137	215	4216
springen	3	402	0	405	25	380	31	374
Trab/Galopp	0	595	0	595	38	557	62	533
treten	0	982	0	982	103	879	73	909
sich drehen	0	995	1	994	97	898	81	914
sich schütteln	0	110	0	110	7	103	4	106
sich strecken	0	47	0	47	0	47	2	45
zittern	0	116	0	116	8	108	18	98
zusammenfahren	0	7	0	7	2	5	1	6
ruhen	0	2197	0	2197	176	2021	110	2087
fressen	5	2231	4	2232	146	2090	70	2166
saufen	0	65	0	65	7	58	3	62
schnuppern	0	2931	20	2911	196	2735	163	2768
Interaktion mit Umwelt	0	479	0	479	26	453	36	443
Körperpflege	0	47	0	47	5	42	8	39
Kot-/Urinsatz	0	79	0	79	10	69	10	69



**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 19: Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (absolute Zahlen; sec)**

<b>Elektromyogramm</b>								
RZ	RZ 71		RZ 72		RZ 56		RZ 66	
	18		28		29		29	
Anzahl Hunde	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
RZ+ Verh. ja/nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
sec gesamt	274	43742	342	43674	1187	42829	1474	42542
Futtergabe	4	144	6	142	0	148	27	121
Besitzer in Box	13	625	4	634	15	623	27	611
fremde Person in Box	3	262	15	250	1	264	2	263
liegen	43	8193	59	8177	222	8014	272	7964
sitzen	107	9666	71	9702	168	9605	299	9474
stehen aufrecht	52	15321	118	15255	488	14885	480	14893
stehen geduckt	50	4878	47	4881	137	4791	169	4759
Schwanz hoch	15	2703	22	2696	100	2618	86	2632
Schwanz tief	110	23161	188	23083	693	22578	783	22488
Schwanzbewegung	17	3468	24	3461	133	3352	93	3392
Kopf hoch	217	32636	245	32608	914	31939	1021	31832
Kopf tief	41	8024	63	8002	174	7891	296	7769
Kopf liegt auf	17	3279	30	3266	101	3195	137	3159
Maulspalte kurz	133	28683	221	28595	772	28044	857	27959
Maulspalte lang	6	1682	11	1677	44	1644	38	1650
Ohren hinten/unten	146	18750	157	18739	465	18431	621	18275
Ohren vorne/oben	74	17650	124	17600	537	17187	560	17164
gähnen	0	63	0	63	0	63	0	63
hecheln	2	1077	6	1073	27	1052	15	1064
schmatzen	1	317	5	313	5	313	8	310
Schnauze / Nase lecken	0	479	2	477	17	462	15	464
Laut	32	3594	37	3589	97	3529	136	3490
Schritt	21	4410	38	4393	101	4330	165	4266
springen	2	403	7	398	11	394	17	388
Trab/Galopp	2	593	6	589	24	571	21	574
treten	8	974	12	970	48	934	20	962
sich drehen	5	990	12	983	34	961	27	968
sich schütteln	1	109	4	106	10	100	1	109
sich strecken	0	47	2	45	0	47	0	47
zittern	0	116	0	116	0	116	9	107
zusammenfahren	0	7	0	7	0	7	0	7
ruhen	4	2193	15	2182	76	2121	77	2120
fressen	7	2229	24	2212	45	2191	91	2145
saufen	0	65	0	65	3	62	0	65
schnuppern	9	2922	15	2916	75	2856	95	2836
Interaktion mit Umwelt	2	477	1	478	2	477	20	459
Körperpflege	0	47	0	47	3	44	1	46
Kot-/Urinsatz	0	79	0	79	0	79	11	68

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 19: Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (absolute Zahlen; sec)**

Elektromyogramm								
RZ	RZ 04		RZ 34		RZ 44		RZ 74	
	30		27		30		18	
Anzahl Hunde	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
RZ+ Verh. ja/nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
sec gesamt	382	43634	3043	40973	8447	35569	812	43204
Futtergabe	0	148	2	146	21	127	21	127
Besitzer in Box	1	637	25	613	94	544	62	576
fremde Person in Box	8	257	17	248	89	176	0	265
liegen	61	8175	604	7632	1249	6987	18	8218
sitzen	106	9667	607	9166	1813	7960	370	9403
stehen aufrecht	88	15285	1111	14262	3283	12090	67	15306
stehen geduckt	73	4855	295	4633	965	3963	247	4681
Schwanz hoch	13	2705	227	2491	498	2220	37	2681
Schwanz tief	181	23090	1601	21670	4797	18474	386	22885
Schwanzbewegung	19	3466	231	3254	759	2726	55	3430
Kopf hoch	282	32571	2141	30712	6456	26397	663	32190
Kopf tief	56	8009	633	7432	1431	6634	142	7923
Kopf liegt auf	27	3269	265	3031	493	2803	12	3284
Maulspalte kurz	216	28600	1927	26889	5696	23120	370	28446
Maulspalte lang	8	1680	91	1597	390	1298	4	1684
Ohren hinten/unten	158	18738	1216	17680	3360	15536	448	18448
Ohren vorne/oben	124	17600	1242	16482	3853	13871	147	17577
gähnen	0	63	2	61	5	58	0	63
hecheln	4	1075	49	1030	257	822	1	1078
schmatzen	1	317	30	288	62	256	6	312
Schnauze / Nase lecken	5	474	30	449	103	376	1	478
Laut	33	3593	216	3410	643	2983	201	3425
Schritt	34	4397	377	4054	810	3621	105	4326
springen	8	397	6	399	80	325	33	372
Trab/Galopp	2	593	34	561	101	494	7	588
treten	1	981	70	912	187	795	18	964
sich drehen	6	989	67	928	193	802	16	979
sich schütteln	2	108	11	99	11	99	0	110
sich strecken	0	47	4	43	7	40	0	47
zittern	3	113	0	116	17	99	0	116
zusammenfahren	0	7	0	7	1	6	0	7
ruhen	15	2182	182	2015	278	1919	4	2193
fressen	16	2220	127	2109	487	1749	16	2220
saufen	0	65	9	56	0	65	6	59
schnuppern	28	2903	266	2665	456	2475	71	2860
Interaktion mit Umwelt	6	473	57	422	83	396	0	479
Körperpflege	0	47	0	47	7	40	0	47
Kot-/Urinsatz	0	79	0	79	20	59	2	77

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 19: Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (absolute Zahlen; sec)**

RZ	Hautpotential							
	RZ 11		RZ 31		RZ 36		RZ 37	
	18		23		29		27	
Anzahl Hunde RZ	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
RZ+ Verh. ja/nein								
sec gesamt	109	43905	527	43487	2378	41636	3362	40652
Futtergabe	0	148	0	148	14	134	24	124
Besitzer in Box	1	637	0	638	20	618	23	615
fremde Person in Box	0	265	0	265	46	219	27	238
liegen	19	8217	56	8180	586	7650	843	7393
sitzen	13	9760	84	9689	367	9406	691	9082
stehen aufrecht	45	15328	206	15167	714	14659	1122	14251
stehen geduckt	4	4924	91	4837	314	4614	351	4577
Schwanz hoch	12	2706	41	2677	167	2551	122	2596
Schwanz tief	59	23212	331	22940	1214	22057	1678	21593
Schwanzbewegung	16	3469	51	3434	180	3305	157	3328
Kopf hoch	75	32778	386	32467	1634	31219	2436	30417
Kopf tief	17	8048	125	7940	411	7654	554	7511
Kopf liegt auf	15	3281	11	3285	289	3007	346	2950
Maulspalte kurz	56	28760	362	28454	1523	27293	2154	26662
Maulspalte lang	11	1677	53	1635	95	1593	131	1557
Ohren hinten/unten	49	18847	221	18675	907	17989	1484	17412
Ohren vorne/oben	42	17682	232	17492	977	16747	1318	16406
gähnen	0	63	0	63	0	63	4	59
hecheln	1	1078	18	1061	79	1000	86	993
schmatzen	0	318	2	316	14	304	26	292
Schnauze / Nase lecken	2	477	9	470	14	465	22	457
Laut	14	3612	49	3577	174	3452	248	3378
Schritt	23	4408	51	4380	273	4158	278	4153
springen	0	405	2	403	11	394	10	395
Trab/Galopp	0	595	6	589	46	549	33	562
treten	5	977	19	963	59	923	96	886
sich drehen	0	995	27	968	44	951	35	960
sich schütteln	0	110	4	106	3	107	6	104
sich strecken	0	47	0	47	0	47	5	42
zittern	0	116	0	116	2	114	11	105
zusammenfahren	0	7	0	7	0	7	0	7
ruhen	12	2185	11	2186	174	2023	253	1944
fressen	3	2233	23	2213	138	2098	153	2083
saufen	0	65	2	63	0	65	0	65
schnuppern	5	2926	66	2865	141	2790	191	2740
Interaktion mit Umwelt	0	479	10	469	23	456	35	444
Körperpflege	3	44	3	44	0	47	0	47
Kot-/Urinabsatz	1	78	2	77	3	76	6	73

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 19: Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (absolute Zahlen; sec)**

RZ	Hautpotential							
	RZ 71		RZ 72		RZ 56		RZ 66	
	11		28		28		28	
Anzahl Hunde	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
RZ+ Verh. ja/nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
sec gesamt	86	43928	376	43638	1287	42727	715	43299
Futtergabe	0	148	0	148	3	145	0	148
Besitzer in Box	0	638	2	636	8	630	10	628
fremde Person in Box	0	265	0	265	1	264	2	263
liegen	5	8231	76	8160	327	7909	201	8035
sitzen	20	9753	60	9713	226	9547	183	9590
stehen aufrecht	40	15333	134	15239	469	14904	222	15151
stehen geduckt	11	4917	32	4896	107	4821	39	4889
Schwanz hoch	9	2709	21	2697	45	2673	22	2696
Schwanz tief	52	23219	216	23055	679	22592	304	22967
Schwanzbewegung	9	3476	20	3465	81	3404	32	3453
Kopf hoch	73	32780	246	32607	899	31954	482	32371
Kopf tief	13	8052	93	7972	237	7828	121	7944
Kopf liegt auf	2	3294	32	3264	140	3156	110	3186
Maulspalte kurz	63	28753	252	28564	853	27963	503	28313
Maulspalte lang	3	1685	6	1682	44	1644	17	1671
Ohren hinten/unten	45	18851	185	18711	509	18387	343	18553
Ohren vorne/oben	33	17691	127	17597	538	17186	249	17475
gähnen	0	63	0	63	1	62	3	60
hecheln	2	1077	3	1076	33	1046	12	1067
schmatzen	0	318	5	313	6	312	4	314
Schnauze / Nase lecken	1	478	5	474	6	473	8	471
Laut	7	3619	24	3602	108	3518	38	3588
Schritt	6	4425	57	4374	132	4299	50	4381
springen	0	405	3	402	1	404	7	398
Trab/Galopp	0	595	6	589	12	583	4	591
treten	2	980	7	975	26	956	12	970
sich drehen	6	989	10	985	26	969	10	985
sich schütteln	2	108	5	105	1	109	4	106
sich strecken	0	47	0	47	0	47	0	47
zittern	0	116	0	116	1	115	0	116
zusammenfahren	0	7	0	7	0	7	0	7
ruhen	2	2195	14	2183	65	2132	71	2126
fressen	0	2236	14	2222	72	2164	33	2203
saufen	0	65	0	65	0	65	0	65
schnuppern	4	2927	37	2894	88	2843	36	2895
Interaktion mit Umwelt	0	479	16	463	25	454	11	468
Körperpflege	0	47	0	47	1	46	0	47
Kot-/Urinabsatz	0	79	0	79	0	79	0	79

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 19: Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (absolute Zahlen; sec)**

RZ	Hautpotential							
	RZ 04		RZ 34		RZ 44		RZ 74	
	27		29		29		22	
Anzahl Hunde	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
RZ+ Verh. ja/nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
sec gesamt	180	43834	2265	41749	7566	36448	77	43937
Futtergabe	0	148	9	139	18	130	0	148
Besitzer in Box	0	638	29	609	87	551	1	637
fremde Person in Box	0	265	4	261	47	218	0	265
liegen	43	8193	385	7851	1557	6679	21	8215
sitzen	46	9727	528	9245	1711	8062	15	9758
stehen aufrecht	35	15338	751	14622	2580	12793	32	15341
stehen geduckt	28	4900	295	4633	765	4163	1	4927
Schwanz hoch	6	2712	134	2584	337	2381	2	2716
Schwanz tief	84	23187	1210	22061	3799	19472	37	23234
Schwanzbewegung	8	3477	196	3289	409	3076	2	3483
Kopf hoch	125	32728	1775	31078	5520	27333	58	32795
Kopf tief	45	8020	343	7722	1278	6787	8	8057
Kopf liegt auf	10	3286	144	3152	685	2611	9	3287
Maulspalte kurz	137	28679	1480	27336	4937	23879	58	28758
Maulspalte lang	10	1678	119	1569	264	1424	3	1685
Ohren hinten/unten	86	18810	1087	17809	3202	15694	20	18876
Ohren vorne/oben	75	17649	872	16852	2982	14742	42	17682
gähnen	0	63	6	57	8	55	0	63
hecheln	7	1072	63	1016	204	875	3	1076
schmatzen	3	315	16	302	48	270	0	318
Schnauze / Nase lecken	6	473	18	461	76	403	0	479
Laut	11	3615	206	3420	487	3139	2	3624
Schritt	20	4411	214	4217	661	3770	5	4426
springen	1	404	14	391	83	322	0	405
Trab/Galopp	3	592	34	561	65	530	0	595
treten	5	977	65	917	134	848	0	982
sich drehen	6	989	70	925	142	853	2	993
sich schütteln	0	110	11	99	11	99	0	110
sich strecken	1	46	9	38	2	45	0	47
zittern	6	110	8	108	22	94	0	116
zusammenfahren	0	7	0	7	2	5	0	7
ruhen	8	2189	140	2057	439	1758	6	2191
fressen	3	2233	102	2134	272	1964	2	2234
saufen	0	65	0	65	2	63	0	65
schnuppern	12	2919	109	2822	451	2480	3	2928
Interaktion mit Umwelt	2	477	49	430	78	401	0	479
Körperpflege	0	47	0	47	0	47	0	47
Kot-/Urinsatz	0	79	2	77	13	66	0	79

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 19: Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (absolute Zahlen; sec)**

RZ	Sympathikusaktivität							
	RZ 11		RZ 31		RZ 36		RZ 37	
	23		22		29		28	
Anzahl Hunde RZ	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
RZ+ Verh. ja/nein								
sec gesamt	115	44557	227	44445	2310	42362	2007	42665
Futtergabe	0	148	0	148	6	142	8	140
Besitzer in Box	5	633	2	636	43	595	31	607
fremde Person in Box	0	265	4	261	8	257	9	256
liegen	13	8223	24	8212	479	7757	276	7960
sitzen	54	9719	92	9681	547	9226	409	9364
stehen aufrecht	21	15352	66	15307	669	14704	834	14539
stehen geduckt	9	4919	19	4909	275	4653	240	4688
Schwanz hoch	10	2708	16	2702	152	2566	66	2652
Schwanz tief	37	23234	88	23183	1102	22169	1228	22043
Schwanzbewegung	6	3479	15	3470	171	3314	119	3366
Kopf hoch	85	32768	199	32654	1712	31141	1505	31348
Kopf tief	22	8043	23	8042	417	7648	405	7660
Kopf liegt auf	7	3289	5	3291	174	3122	97	3199
Maulspalte kurz	62	28754	177	28639	1442	27374	1368	27448
Maulspalte lang	4	1684	3	1685	73	1615	54	1634
Ohren hinten/unten	49	18847	104	18792	985	17911	840	18056
Ohren vorne/oben	23	17701	87	17637	988	16736	857	16867
gähnen	2	61	0	63	1	62	4	59
hecheln	4	1075	3	1076	29	1050	29	1050
schmatzen	3	315	5	313	14	304	10	308
Schnauze / Nase lecken	0	479	1	478	25	454	50	429
Laut	14	3612	18	3608	176	3450	137	3489
Schritt	17	4414	14	4417	229	4202	197	4234
springen	4	401	1	404	18	387	25	380
Trab/Galopp	0	595	0	595	42	553	9	586
treten	0	982	3	979	53	929	57	925
sich drehen	1	994	2	993	45	950	36	959
sich schütteln	0	110	3	107	3	107	3	107
sich strecken	0	47	0	47	2	45	1	46
zittern	2	114	0	116	8	108	3	113
zusammenfahren	0	7	0	7	0	7	0	7
ruhen	7	2190	3	2194	123	2074	76	2121
fressen	6	2230	4	2232	113	2123	146	2090
saufen	0	65	0	65	0	65	0	65
schnuppern	12	2919	8	2923	155	2776	150	2781
Interaktion mit Umwelt	0	479	0	479	32	447	30	449
Körperpflege	0	47	0	47	0	47	0	47
Kot-/Urinabsatz	1	78	0	79	5	74	2	77

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 19: Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (absolute Zahlen; sec)**

RZ	Sympathikusaktivität							
	RZ 71		RZ 72		RZ 56		RZ 66	
	7		29		30		28	
Anzahl Hunde	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
RZ+ Verh. ja/nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
sec gesamt	11	44661	290	44382	1442	43230	735	43937
Futtergabe	0	148	0	148	1	147	0	148
Besitzer in Box	0	638	4	634	15	623	0	638
fremde Person in Box	0	265	0	265	32	233	0	265
liegen	0	8236	39	8197	246	7990	179	8057
sitzen	5	9768	58	9715	408	9365	168	9605
stehen aufrecht	3	15370	120	15253	474	14899	220	15153
stehen geduckt	1	4927	23	4905	137	4791	80	4848
Schwanz hoch	0	2718	16	2702	54	2664	53	2665
Schwanz tief	4	23267	175	23096	699	22572	314	22957
Schwanzbewegung	0	3485	21	3464	84	3401	51	3434
Kopf hoch	8	32845	230	32623	1114	31739	532	32321
Kopf tief	2	8063	47	8018	260	7805	106	7959
Kopf liegt auf	0	3296	13	3283	59	3237	83	3213
Maulspalte kurz	5	28811	184	28632	905	27911	510	28306
Maulspalte lang	0	1688	15	1673	63	1625	16	1672
Ohren hinten/unten	3	18893	104	18792	682	18214	307	18589
Ohren vorne/oben	3	17721	124	17600	499	17225	294	17430
gähnen	0	63	1	62	2	61	3	60
hecheln	0	1079	14	1065	36	1043	12	1067
schmatzen	0	318	3	315	10	308	2	316
Schnauze / Nase lecken	0	479	6	473	12	467	9	470
Laut	0	3626	12	3614	92	3534	50	3576
Schritt	0	4431	43	4388	131	4300	58	4373
springen	0	405	1	404	8	397	0	405
Trab/Galopp	0	595	3	592	13	582	7	588
treten	0	982	8	974	11	971	14	968
sich drehen	0	995	7	988	24	971	22	973
sich schütteln	0	110	1	109	1	109	0	110
sich strecken	0	47	0	47	5	42	0	47
zittern	0	116	0	116	4	112	0	116
zusammenfahren	0	7	0	7	0	7	0	7
ruhen	0	2197	8	2189	35	2162	54	2143
fressen	1	2235	10	2226	64	2172	23	2213
saufen	0	65	0	65	6	59	0	65
schnuppern	1	2930	29	2902	97	2834	52	2879
Interaktion mit Umwelt	0	479	0	479	15	464	8	471
Körperpflege	0	47	0	47	0	47	0	47
Kot-/Urinabsatz	0	79	0	79	1	78	0	79

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 19: Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (absolute Zahlen; sec)**

RZ	Sympathikusaktivität							
	RZ 04		RZ 34		RZ 44		RZ 74	
	28		30		30		22	
Anzahl Hunde	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
RZ+ Verh. ja/nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein	ja	nein
sec gesamt	345	44327	3378	41294	6157	38515	59	44613
Futtergabe	0	148	15	133	22	126	0	148
Besitzer in Box	7	631	41	597	140	498	2	636
fremde Person in Box	0	265	15	250	8	257	0	265
liegen	87	8149	465	7771	1134	7102	16	8220
sitzen	73	9700	762	9011	1298	8475	10	9763
stehen aufrecht	123	15250	1252	14121	2083	13290	24	15349
stehen geduckt	26	4902	416	4512	753	4175	3	4925
Schwanz hoch	25	2693	204	2514	335	2383	3	2715
Schwanz tief	158	23113	1925	21346	3257	20014	29	23242
Schwanzbewegung	31	3454	306	3179	450	3035	6	3479
Kopf hoch	245	32608	2562	30291	4477	28376	47	32806
Kopf tief	49	8016	623	7442	1214	6851	8	8057
Kopf liegt auf	50	3246	181	3115	369	2927	4	3292
Maulspalte kurz	238	28578	2059	26757	3969	24847	39	28777
Maulspalte lang	3	1685	212	1476	239	1449	1	1687
Ohren hinten/unten	131	18765	1426	17470	2535	16361	15	18881
Ohren vorne/oben	153	17571	1367	16357	2446	15278	28	17696
gähnen	0	63	4	59	17	46	0	63
hecheln	5	1074	114	965	175	904	1	1078
schmatzen	3	315	24	294	50	268	0	318
Schnauze / Nase lecken	5	474	27	452	71	408	0	479
Laut	34	3592	274	3352	472	3154	2	3624
Schritt	27	4404	341	4090	583	3848	3	4428
springen	3	402	39	366	67	338	0	405
Trab/Galopp	1	594	76	519	62	533	1	594
treten	9	973	59	923	139	843	2	980
sich drehen	6	989	88	907	117	878	0	995
sich schütteln	0	110	13	97	20	90	0	110
sich strecken	0	47	3	44	9	38	0	47
zittern	2	114	0	116	25	91	0	116
zusammenfahren	0	7	0	7	0	7	0	7
ruhen	35	2162	79	2118	211	1986	1	2196
fressen	15	2221	198	2038	349	1887	4	2232
saufen	2	63	0	65	15	50	1	64
schnuppern	7	2924	226	2705	436	2495	3	2928
Interaktion mit Umwelt	3	476	40	439	87	392	0	479
Körperpflege	2	45	2	45	0	47	0	47
Kot-/Urinsatz	0	79	2	77	19	60	1	78



ANHANG

Anh. 20: Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (Differenz der prozentualen Auftrittshäufigkeiten)

RZ Parameter	GD						GA					
	RZ 11			RZ 31			RZ 36			RZ 37		
	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM
Futtermenge	4,0	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	0,3	-0,1	-0,2	0,4	0,1
Besitzer in Box	2,9	-0,5	2,9	-1,5	-1,5	-0,6	-1,3	-0,6	0,5	1,5	-0,8	0,1
fremde Person in Box	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	1,2	-0,5	1,4	-0,3	-0,4	0,2	-0,1
liegen	-12,2	-1,0	-7,2	-5,4	-8,2	-7,9	1,1	6,3	2,4	-1,2	6,9	-4,8
sitzen	14,8	-10,1	25,1	7,7	-6,4	18,7	0,4	-7,2	1,9	2,3	-1,8	-1,5
stehen aufrecht	8,5	7,1	-16,2	-9,8	4,2	-5,4	-0,1	-5,2	-5,7	-5,0	-1,7	7,7
stehen geduckt	-0,3	-7,5	-3,2	3,8	6,1	-2,7	-3,3	2,1	0,9	-1,3	-0,8	1,0
Schwanz hoch	4,7	5,0	2,6	-6,2	1,6	1,0	0,1	0,9	0,5	4,6	-2,8	-2,9
Schwanz tief	-7,3	2,2	-20,0	-5,7	10,0	-13,4	-3,8	-2,0	-4,6	-8,1	-3,2	9,8
Schwanzbewegung	0,8	7,0	-2,6	-4,0	1,8	-1,2	1,0	-0,4	-0,4	4,5	-3,5	-1,9
Kopf hoch	12,3	-4,6	0,3	-9,4	-1,5	14,1	-0,6	-6,3	0,7	3,3	-2,4	1,9
Kopf tief	-5,3	-2,5	1,1	2,9	5,4	-8,0	-0,5	-1,1	0,0	-1,7	-2,0	2,3
Kopf liegt auf	-7,5	6,5	-1,3	5,9	-5,5	-5,2	-0,7	4,9	0,2	-3,3	3,0	-2,6
Maulspalte kurz	-13,4	-13,2	-10,7	5,4	3,2	13,5	-0,6	-1,6	-2,1	-1,9	-1,6	4,2
Maulspalte lang	-3,8	6,5	-0,3	-1,5	6,3	-2,5	1,6	0,2	-0,6	2,9	0,1	-1,1
Ohren hinten/unten	-3,8	2,8	0,3	-10,7	-1,0	3,5	4,2	-5,1	0,4	-3,3	1,3	-0,3
Ohren vorne/oben	-1,2	-1,0	-19,8	19,6	3,8	-1,4	-2,1	0,8	3,3	0,0	-1,2	3,4
gähnen	-0,1	-0,1	1,6	-0,1	-0,1	-0,1	0,1	-0,2	-0,1	0,3	0,0	0,1
hecheln	-2,5	-1,5	1,1	-0,1	1,0	-1,1	0,5	0,9	-1,2	2,7	0,1	-1,0
schmatzen	-0,7	-0,7	1,9	3,2	-0,3	1,5	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	0,1	-0,2
Schnauze / Nase lecken	-1,1	0,8	-1,1	0,5	0,6	-0,6	-0,5	-0,5	0,0	0,4	-0,5	1,5
Laut	0,5	4,9	4,1	-3,5	1,1	-0,2	3,0	-1,0	-0,5	1,7	-0,9	-1,3
Schritt	-7,9	11,4	4,9	-3,0	-0,4	-3,8	-0,7	1,5	0,0	-1,1	-2,0	-0,1
springen	5,6	-0,9	2,6	-0,9	-0,5	-0,5	-0,1	-0,5	-0,1	0,4	-0,7	0,4
Trab/Galopp	-1,4	-1,4	-1,3	-1,4	-0,2	-1,3	-0,2	0,6	0,5	1,3	-0,4	-0,9
treten	-2,2	2,4	-2,2	-2,2	1,4	-0,9	1,1	0,3	0,1	0,9	0,7	0,7
sich drehen	-2,3	-2,3	-1,4	-1,5	2,9	-1,4	0,9	-0,4	-0,3	1,2	-1,3	-0,4
sich schütteln	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	0,5	1,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
sich strecken	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1
zittern	-0,3	-0,3	1,5	-0,3	-0,3	-0,3	0,0	-0,2	0,1	0,5	0,1	-0,1
zusammenfahren	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ruhen	-5,0	6,2	1,2	-5,0	-2,9	-3,6	0,7	2,5	0,4	-0,4	2,7	-1,2
fressen	5,8	-2,3	0,2	-1,9	-0,7	-3,3	-0,5	0,8	-0,1	-2,3	-0,6	2,4
saufen	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,2	-0,1	0,1	-0,2	-0,2	0,0	-0,2	-0,2
schnuppern	-6,7	-2,0	3,9	9,1	5,9	-3,1	-0,4	-0,8	0,2	0,2	-1,1	1,0
Interaktion mit Umwelt	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	0,8	-1,1	-0,3	-0,1	0,3	0,5	-0,1	0,5
Körperpflege	-0,1	2,7	-0,1	-0,1	0,5	-0,1	0,1	-0,1	-0,1	0,2	-0,1	-0,1
Kot-/Urinabsatz	-0,2	0,8	0,7	-0,2	0,2	-0,2	0,2	-0,1	0,0	0,3	0,0	-0,1

ANHANG

Fortsetzung Anh. 20: Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (Differenz der prozentualen Auftrittshäufigkeiten)

RZ Parameter	SD						SA					
	RZ 71			RZ 72			RZ 56			RZ 66		
	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM
Futtermenge	1,1	-0,3	-0,3	1,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,1	-0,3	1,5	-0,3	-0,3
Besitzer in Box	3,3	-1,5	-1,4	-0,3	-0,9	-0,1	-0,2	-0,9	-0,4	0,4	-0,1	-1,5
fremde Person in Box	0,5	-0,6	-0,6	3,8	-0,6	-0,6	-0,5	-0,5	1,7	-0,5	-0,3	-0,6
liegen	-3,0	-12,9	-18,5	-1,5	1,5	-5,0	0,0	6,9	-1,4	-0,3	9,5	6,0
sitzen	16,9	1,0	23,6	-1,5	-6,3	-1,9	-8,3	-4,8	6,6	-2,0	3,4	1,0
stehen aufrecht	-16,1	11,6	-7,2	-0,5	0,7	7,0	6,4	1,5	-1,6	-2,5	-4,0	-4,6
stehen geduckt	7,1	1,6	-1,9	2,6	-2,7	-3,1	0,4	-3,0	-1,6	0,3	-5,8	-0,2
Schwanz hoch	-0,7	4,3	-6,1	0,3	-0,6	-0,6	2,3	-2,8	-2,4	-0,4	-3,2	1,1
Schwanz tief	-12,8	7,6	-15,8	2,1	4,6	8,3	5,7	-0,2	-3,8	0,2	-10,6	-9,6
Schwanzbewegung	-1,7	2,5	-7,8	-0,9	-2,6	-0,6	3,4	-1,7	-2,0	-1,7	-3,5	-0,9
Kopf hoch	4,5	10,2	-0,9	-3,1	-9,3	5,8	2,4	-5,0	3,8	-5,6	-7,4	-1,2
Kopf tief	-3,4	-3,2	0,1	0,1	6,5	-1,9	-3,8	0,1	0,0	1,8	-1,4	-3,7
Kopf liegt auf	-1,3	-5,2	-7,4	1,3	1,0	-2,9	1,1	3,5	-3,4	1,9	8,0	4,0
Maulspalte kurz	-17,1	7,8	-19,1	-0,9	1,5	-1,1	-0,4	0,8	-1,9	-7,6	4,9	4,9
Maulspalte lang	-1,7	-0,3	-3,8	-0,6	-2,3	1,4	-0,1	-0,4	0,6	-1,3	-1,5	-1,6
Ohren hinten/unten	10,4	9,4	-15,1	3,0	6,3	-6,5	-3,9	-3,5	5,1	-0,9	5,1	-0,6
Ohren vorne/oben	-13,4	-1,9	-12,4	-4,1	-6,6	3,1	5,1	1,6	-5,3	-2,4	-5,6	0,3
gähnen	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,2	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	0,3	0,3
hecheln	-1,7	-0,1	-2,4	-0,7	-1,7	2,4	-0,2	0,1	0,1	-1,5	-0,8	-0,8
schmatzen	-0,4	-0,7	-0,7	0,7	0,6	0,3	-0,3	-0,3	0,0	-0,2	-0,2	-0,4
Schnauze / Nase lecken	-1,1	0,1	-1,1	-0,5	0,2	1,0	0,4	-0,6	-0,2	-0,1	0,0	0,2
Laut	3,5	-0,1	-8,1	2,6	-1,9	-4,0	-0,1	0,2	-1,8	1,0	-3,0	-1,3
Schritt	-2,4	-3,1	-9,9	1,0	5,1	4,9	-1,6	0,2	-0,9	1,2	-3,1	-2,1
springen	-0,2	-0,9	-0,9	1,1	-0,1	-0,6	0,0	-0,9	-0,4	0,2	0,1	-0,9
Trab/Galopp	-0,6	-1,4	-1,3	0,4	0,2	-0,3	0,7	-0,4	-0,4	0,1	-0,8	-0,4
treten	0,7	0,1	-2,2	1,3	-0,4	0,6	1,9	-0,2	-1,5	-0,9	-0,6	-0,3
sich drehen	-0,4	4,7	-2,2	1,3	0,4	0,2	0,6	-0,2	-0,6	-0,4	-0,9	0,8
sich schütteln	0,1	2,1	-0,2	0,9	1,1	0,1	0,6	-0,2	-0,2	-0,2	0,3	-0,3
sich strecken	-0,1	-0,1	-0,1	0,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,2	-0,1	-0,1	-0,1
zittern	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	0,0	0,4	-0,3	-0,3
zusammenfahren	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ruhen	-3,6	-2,7	-4,9	-0,6	-1,3	-2,2	1,5	0,1	-2,6	0,2	5,0	2,5
fressen	-2,5	-5,1	4,1	1,9	-1,4	-1,6	-1,3	0,5	-0,6	1,1	-0,5	-1,9
saufen	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,1	-0,2	0,3	-0,2	-0,2	-0,1
schnuppern	-3,4	-2,0	2,5	-2,3	3,2	3,5	-0,3	0,2	0,2	-0,2	-1,7	0,5
Interaktion mit Umwelt	-0,4	-1,1	-1,1	-0,8	3,2	-1,1	-0,9	0,9	0,0	0,3	0,5	0,0
Körperpflege	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,2	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,1
Kot-/Urinabsatz	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	0,6	-0,2	-0,2

**ANHANG**

**Fortsetzung Anh. 20: Aufgetretene Ethogrammelemente während ausgewählter Regulationszustände (Differenz der prozentualen Auftrittshäufigkeiten)**

RZ Parameter	GVA						SVA					
	RZ 04			RZ 34			RZ 44			RZ 74		
	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM	EMG	HP	SYM
Futtermenge	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	0,1	0,1	-0,1	-0,1	0,0	2,3	-0,3	-0,3
Besitzer in Box	-1,2	-1,5	0,6	-0,7	-0,2	-0,2	-0,4	-0,4	1,0	6,3	-0,2	2,0
fremde Person in Box	1,5	-0,6	-0,6	0,0	-0,4	-0,2	0,6	0,0	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6
liegen	-2,8	5,2	6,8	1,2	-1,8	-5,1	-4,9	2,3	0,0	-16,8	8,6	8,7
sitzen	5,6	3,4	-0,7	-2,4	1,2	0,7	-0,9	0,5	-0,9	23,8	-2,7	-5,0
stehen aufrecht	-12,0	-15,6	1,2	1,7	-1,9	2,8	4,8	-1,0	-0,6	-27,2	6,6	6,2
stehen geduckt	8,0	4,4	-3,5	-1,6	1,9	1,4	0,3	-1,3	1,4	19,6	-9,9	-6,0
Schwanz hoch	-2,8	-2,9	1,2	1,4	-0,3	-0,1	-0,4	-2,1	-0,7	-1,7	-3,6	-1,0
Schwanz tief	-5,6	-6,3	-6,4	-0,3	0,5	5,3	4,8	-3,2	1,0	-5,5	-4,9	-3,0
Schwanzbewegung	-3,0	-3,5	1,2	-0,4	0,8	1,4	1,3	-3,0	-0,6	-1,2	-5,3	2,4
Kopf hoch	-0,9	-5,3	-2,6	-4,6	3,9	2,4	2,2	-2,0	-0,8	7,1	0,6	6,1
Kopf tief	-3,7	6,7	-3,9	2,7	-3,4	0,4	-1,7	-1,7	2,0	-0,9	-8,0	-4,5
Kopf liegt auf	-0,4	-1,9	7,2	1,3	-1,2	-2,2	-2,1	1,9	-1,6	-6,1	4,2	-0,6
Maulspalte kurz	-9,0	10,6	4,5	-2,3	-0,2	-3,9	2,4	-0,2	0,1	-20,3	9,8	1,6
Maulspalte lang	-1,8	1,7	-2,9	-0,9	1,5	2,7	1,0	-0,4	0,1	-3,4	0,1	-2,1
Ohren hinten/unten	-1,6	4,8	-4,4	-3,2	5,3	-0,1	-3,9	-0,7	-1,2	12,4	-17,0	-16,9
Ohren vorne/oben	-7,9	1,4	4,7	0,6	-1,9	0,8	6,6	-1,0	0,1	-22,6	14,3	7,8
gähnen	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,2	-0,1	-0,1	-0,1
hecheln	-1,4	1,4	-1,0	-0,9	0,3	1,0	0,7	0,3	0,5	-2,4	1,4	-0,7
schmatzen	-0,5	0,9	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,1	0,0	-0,7	-0,7
Schnauze / Nase lecken	0,2	2,3	0,4	-0,1	-0,3	-0,3	0,2	-0,1	0,1	-1,0	-1,1	-1,1
Laut	0,4	-2,1	1,7	-1,2	0,9	0,0	-0,8	-2,2	-0,5	16,8	-5,7	-4,7
Schritt	-1,2	1,0	-2,1	2,5	-0,7	0,2	-0,6	-1,6	-0,5	2,9	-3,6	-4,8
springen	1,2	-0,4	0,0	-0,8	-0,3	0,3	0,0	0,2	0,2	3,2	-0,9	-0,9
Trab/Galopp	-0,8	0,3	-1,1	-0,3	0,2	1,0	-0,2	-0,6	-0,4	-0,5	-1,4	0,4
treten	-2,0	0,5	0,4	0,1	0,7	-0,5	0,0	-0,6	0,1	0,0	-2,2	1,2
sich drehen	-0,7	1,1	-0,5	-0,1	0,9	0,4	0,0	-0,5	-0,4	-0,3	0,3	-2,2
sich schütteln	0,3	-0,3	-0,2	0,1	0,2	0,1	-0,1	-0,1	0,1	-0,3	-0,3	-0,2
sich strecken	-0,1	0,5	-0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1
zittern	0,5	3,1	0,3	-0,3	0,1	-0,3	-0,1	0,0	0,2	-0,3	-0,3	-0,3
zusammenfahren	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ruhen	-1,1	-0,6	5,3	1,1	1,3	-2,8	-2,1	1,0	-1,7	-4,6	2,8	-3,2
fressen	-0,9	-3,4	-0,7	-1,0	-0,6	0,9	0,8	-1,8	0,8	-3,2	-2,5	1,8
saufen	-0,1	-0,1	0,4	0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	0,1	0,6	-0,1	1,6
schnuppern	0,7	0,0	-4,6	2,2	-2,0	0,1	-1,6	-0,8	0,6	2,1	-2,8	-1,5
Interaktion mit Umwelt	0,5	0,0	-0,2	0,8	1,1	0,1	-0,1	-0,1	0,4	-1,1	-1,1	-1,1
Körperpflege	-0,1	-0,1	0,5	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
Kot-/Urinabsatz	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	-0,2	1,5

**Publikationsverzeichnis**

**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 Fachtagung zum Thema Tierschutz der DVG.  
Nürtingen.

### Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt Herrn Dr. Rainer Struwe für die langjährige Betreuung meiner Dissertation und ein immer offenes Ohr und Auge; und auch für seine anhaltende geduldige Hilfestellung und die viele Zeit, die er sich für gemeinsames Kopfzerbrechen genommen hat.

Herrn Dr. Hans-Ullrich Balzer danke ich für die Unterstützung im Bereich der CRD und für die Fähigkeit, mir die Analysen zu erleichtern, indem er half „den Wald vor lauter Bäumen“ oder in unserem Fall „die Regulation vor lauter Säulen“ nicht aus den Augen zu verlieren.

Vielen Dank der Polizei Berlin, den Diensthundeführern und ihren Hunden, die mir viele Facetten von Hundeverhalten gezeigt haben.

Frau Dr. Nanna Lindner danke ich für so viele aufmunternde Gespräche, die vielen hilfreichen Gedanken und ihr Können, es alles ganz leicht aussehen zu lassen. Und ich danke dafür, dass sie mir gezeigt hat: es ist zu schaffen.

Ich danke meinen Eltern dafür, dass sie nie gezweifelt haben und an mich glauben. Und dafür, dass ich mich jederzeit auf sie verlassen kann. Meiner Schwester mit L., E. und S. danke ich, da sie mir gemeinsam zeigen, was in zehn Jahren geschafft werden kann.

Danke auch Sandy, für die gemeinsame Strandmuschel-Zeit im winterlichen Brandenburg.

Von ganzem Herzen danke ich T., der verlässlich an meiner Seite war und ist. Ich danke ihm für seine Ruhe und Kraft. Er hat mich ein ums andere Mal aufgerichtet und ist mir in schwierigen Phasen die größte Stütze.

Und ich danke Noah für sein schwarzes Schatten-Dasein.

**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 22.06.2018

Mirja Kaminski-Greß



**ISBN 978-3-86345-368-8**



Verlag: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft Service GmbH  
35392 Gießen · Friedrichstraße 17 · Tel. 0641 / 24466 · Fax: 0641 / 25375  
E-Mail: [info@dvj.de](mailto:info@dvj.de) · Internet: [www.dvj.de](http://www.dvj.de)