

**ASPEKTE DES AGONISTISCHEN VERHALTENS
WEIBLICHER ZUCHTKANINCHEN IN
DER GRUPPENHALTUNG**

SYLVIA B.A.B. GRAF

INAUGURAL-DISSERTATION zur Erlangung des Grades eines Dr. med. vet.
beim Fachbereich Veterinärmedizin der Justus-Liebig-Universität Gießen



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung des Autors oder des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

1. Auflage 2010

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the Author or the Publishers.

1st Edition 2010

© 2010 by VVB LAUFERSWEILER VERLAG, Giessen
Printed in Germany



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

STAUFENBERGRING 15, D-35396 GIESSEN
Tel: 0641-5599888 Fax: 0641-5599890
email: redaktion@doktorverlag.de

www.doktorverlag.de

Aus dem Klinikum Veterinärmedizin
Professur für Tierschutz und Ethologie
Justus-Liebig-Universität Gießen
Betreuer: Prof. Dr. H. Würbel

ASPEKTE DES AGONISTISCHEN VERHALTENS WEIBLICHER ZUCHTKANINCHEN IN DER GRUPPENHALTUNG

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines
Dr. med. vet.
beim Fachbereich Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

eingereicht von

Sylvia B. A. B. Graf
Tierärztin aus Karlsruhe

Gießen 2010

Mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Dekan: Prof. Dr. Dr. habil. G. Baljer

Gutachter:

Prof. Dr. H. Würbel

Prof. Dr. Dr. habil. G. Reiner

Tag der Disputation: 07.06.2010

...Verwandt dem Hasen, nur viel kleiner
Und auf der ganzen Welt gemeiner
Ist das *Kaninchen*; ist's verwildert,
Wird es als Landplage oft geschildert...

...Als Stallhas wird der rasche Flüchter
Gehalten gern vom Kleintierzüchter.
Der Mensch sucht Löwenzahn im Gras;
Wie gern frißt den der brave „Has“,
Der mümmelnd sitzt in seinem Stalle.
Das gute Tier! Wie lieben's alle! ...

Eugen Roths Grosses Tierleben (1948-1949)

ERKLÄRUNG

Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe. Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäss aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht. Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der "Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis" niedergelegt sind, eingehalten.

Wierezwil, den 06.07.2010

Sylvia Graf

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	LITERATURÜBERSICHT	2
2.1	DAS KANINCHEN.....	2
2.2	DAS SOZIALVERHALTEN DER KANINCHEN	3
2.2.1	Das Leben in der Gruppe.....	3
2.2.2	Das agonistische Verhalten	5
2.2.3	Das Sozialverhalten der Kaninchen im Hinblick auf die Rangposition	7
2.3	DIE HALTUNG VON HAUSKANINCHEN	10
2.4	DIE GRUPPENHALTUNG VON ZUCHTKANINCHEN IN DER SCHWEIZ.....	10
2.5	PROBLEME DER GRUPPENHALTUNG.....	12
2.6	STRESS UND ENDOKRINOLOGIE	13
2.6.1	Stressoren.....	13
2.6.2	Stressantworten im Verhalten	16
2.6.3	Die physiologische Stressantwort	16
2.6.4	Ausgewählte physiologische Stressparameter.....	19
	Glukose	19
	Hyperthermie.....	19
3	ZIELE UND ZWECK DER UNTERSUCHUNG	22
3.1	VERGLEICH ZWEIER METHODEN DES ZUSAMMENSETZENS VON SICH FREMDEN ZIBBEN BEZÜGLICH DES AGONISTISCHEN VERHALTENS UND PHYSIOLOGISCHER STRESSPARAMETER	22
3.2	DER EINFLUSS DES RAMMLERS AUF DIE REPRODUKTION UND DAS VERHALTEN DER KANINCHEN IN DER ZUCHTGRUPPE.....	23
4	TIERE, MATERIAL UND METHODEN	26
4.1	ALLGEMEINE VERSUCHSBEDINGUNGEN.....	26
4.1.1	Versuchstier: Hybride und Herkunft	26
4.1.2	Haltungsbedingungen und Management	27
4.1.3	Tierernährung.....	29
4.1.4	Gesundheitskontrolle und medizinische Versorgung	29
4.1.5	Stallklima während der Versuche.....	30
4.1.6	Videoaufnahmen.....	30

4.1.7	Aufnahmegerät und Auswertung.....	31
4.1.8	Verhaltensparameter.....	31
4.1.9	Aufnahme der Verletzungen	34
4.1.10	Gewichtskontrolle.....	34
4.1.11	Fragebogen.....	34
4.1.12	Tierversuchgenehmigung.....	35
4.1.13	Statistische Programme und Auswertung	35
4.2	SPEZIELLE VERSUCHSBEDINGUNGEN	36
4.2.1	Vergleich zweier Methoden des Zusammensetzens von sich fremden Zibben bezüglich des agonistischen Verhaltens und physiologischer Stressparameter.....	36
	Versuchsaufbau	36
	Statistische Auswertung	39
4.2.2	Der Einfluss des Rammlers auf die Reproduktion und das Verhalten der Zibben in der Zuchtgruppe	41
	Versuchsaufbau	41
	Statistische Auswertung	43
5	ERGEBNISSE	45
5.1	VERGLEICH ZWEIER METHODEN DES ZUSAMMENSETZENS VON SICH FREMDEN ZIBBEN BEZÜGLICH DES VERHALTENS UND PHYSIOLOGISCHER STRESSPARAMETER.....	45
5.1.1	Vergleich des Verhaltens innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Zusammensetzen.....	45
5.1.2	Das Fressverhalten nach dem Zusammensetzen	46
5.1.3	Vergleich des agonistischen Verhaltens vor und nach dem Zusammensetzen.....	46
5.1.4	Qualitative und quantitative Beschreibung der Verletzungen.....	49
5.1.5	Vergleich der Glukosewerte	49
5.1.6	Vergleich der Körpertemperaturwerte	52
5.2	DER EINFLUSS DES RAMMLERMANAGEMENTS AUF DEN REPRODUKTIONSERFOLG DER ZIBBEN IN DER GRUPPENHALTUNG.....	58
5.3	DIE EFFEKTE DES RAMMLERS UND DES RAMMLERMANAGEMENTS AUF DAS VERHALTEN UND DIE AGONISTISCHEN INTERAKTIONEN DER ZIBBEN.....	58

5.3.1	Vergleich allgemeiner Effekte des Rammlermanagements über den Versuchszeitraum auf die Verhaltensparameter sowie Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen	58
5.3.2	Der Effekt des Einsetzen des Rammlers (Zeitpunkt 1 vs. Zeitpunkt 2)	63
5.3.3	Unterschiede in der Anwesenheit bzw. der Abwesenheit eines Rammlers (Zeitpunkte 2,3,4 vs. Zeitpunkte 1,5,6).....	65
5.3.4	Der Effekt des Austauschs der Rammler (Zeitpunkt 2 vs. Zeitpunkt 3)	67
5.3.5	Der Effekt des Entfernens des Rammlers (Zeitpunkt 4 vs. Zeitpunkt 5).....	68
5.3.6	Verletzungsdaten zu den verschiedenen Zeitpunkten.....	69
6	DISKUSSION.....	70
6.1	VERGLEICH ZWEIER METHODEN DES ZUSAMMENSETZENS VON SICH FREMDEN ZIBBEN BEZÜGLICH DES VERHALTENS UND PHYSIOLOGISCHER STRESSPARAMETER	70
6.1.1	Verhaltensparameter und agonistische Interaktionen	70
6.1.2	Verletzungen und Verletzungshäufigkeit.....	74
6.1.3	Die Interpretation der Stressparameter	74
6.1.4	Schlussfolgerung zum Vergleich zweier Methoden des Zusammensetzens von sich fremden Zuchtzibben	78
6.2	DER EINFLUSS DES RAMMLERS AUF DIE REPRODUKTION UND DAS VERHALTEN DER ZIBBEN IN DER ZUCHTGRUPPE	80
6.2.1	Vergleich des Reproduktionserfolges der beiden Rammler-Managementmethoden	80
6.2.2	Die Effekte des Rammlers auf das Verhalten der Zibbengruppe	81
6.2.3	Der Effekt des Rammleraustausches.....	84
6.2.4	Die Verletzungshäufigkeit und deren Schweregrade im Verlauf des Reproduktionszyklus.....	84
6.2.5	Schlussfolgerung zum Effekt von einem bzw. zwei Rammlern auf eine Zibbengruppe.....	85
7	ZUSAMMENFASSENDER BETRACHTUNG BEIDER VERSUCHE.....	87
8	SUMMARY	89
9	ZUSAMMENFASSUNG.....	91
10	LITERATURVERZEICHNIS.....	93
11	ANHANG	103

ANHANG 1: UFA 925 ALLEINFUTTER FÜR ZUCHT- UND MASTKANINCHEN.....	103
ANHANG 2: VERHALTENSPARAMETER „AKTIV“	104
ANHANG 3: FRAGEBOGEN UND AUSWERTUNG	105
ANHANG 4: DIE MITTELWERTE UND STANDARDABWEICHUNGEN DER VARIABLEN FÜR DEN VERGLEICH ALLGEMEINER EFFEKTE DES RAMMLERMANAGEMENTS ÜBER DEN VERSUCHSZEITRAUM.....	111
DANKSAGUNG	113

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

BILDER

<i>Bild 1: Zika-Rammler</i>	26
<i>Bild 2: Bucht auf landwirtschaftlichem Betrieb</i>	27
<i>Bild 3: Transponder IPTT- 300 mit Kanüle</i>	38

ABBILDUNGEN

<i>Abbildung 1: Aufsichtsskizze der Kaninchenbucht</i>	28
<i>Abbildung 2: Seitenansicht der Kaninchenbucht</i>	28
<i>Abbildung 3: Rotationssystem für die Versuchsbehandlung „ALT“</i>	37
<i>Abbildung 4: Rotationssystem für die Versuchsbehandlung „NEU“</i>	37
<i>Abbildung 5: Einteilung der Sequenzen und Verteilung der Versuchsbehandlung</i>	41
<i>Abbildung 6: Versuchsablauf</i>	42
<i>Abbildung 7: Anzahl der schweren agonistischen Interaktionen pro Tier (Grad 1) (Mittelwert +/- SD) (P<0.05) vor und nach dem Zusammensetzen für beide Versuchsbehandlungen.</i>	47
<i>Abbildung 8: Anzahl der schweren agonistischen Interaktionen pro Tier (Grad 1) (Mittelwert +/- SD) vor und nach dem Zusammensetzen für die Wechselwirkung von Versuchsbehandlung und Versuchswiederholung.</i>	48
<i>Abbildung 9: Mittlere Glukosedifferenzen zu drei verschiedenen Messzeitpunkten getrennt für beide Versuchsbehandlungen (Mittelwert +/- SD)(P<0.01).</i>	51
<i>Abbildung 10: Mittlere Glukosedifferenzen zu drei verschiedenen Messzeitpunkten (Mittelwert +/- SD)(P<0.01).</i>	51
<i>Abbildung 11: Mittlere Körpertemperatur beider Versuchsbehandlungen (Mittelwert +/- SD) (P<0.05).</i>	52
<i>Abbildung 12: Mittlere Temperatur zu den jeweiligen Messzeitpunkten (Mittelwert +/- SD; P<0.01).</i>	53

Abbildung 13: Mittlere Temperatur der Versuchswiederholungen (Mittelwert +/- SD) ($P < 0.01$).....	54
Abbildung 14: Körpertemperatur der Rangkategorien (Mittelwert +/- SD). beider Versuchsbehandlungen über den Versuchszeitraum ($P < 0.01$).....	55
Abbildung 15: Verlauf der mittleren Körpertemperatur beider Versuchsbehandlungen über den Versuchszeitraum ($P < 0.05$).....	56
Abbildung 16: Temperaturverlauf in den drei Rangkategorien. (Signifikante Unterschiede ($P < 0.05$) zu den anderen Rangkategorien zum selben Messzeitpunkt) (Mittelwert +/- SD).....	57
Abbildung 17: Der zeitliche Anteil der Verhaltensparameter „aktiv“, „passiv“ und „nicht-sichtbar“ im Verlauf der Reproduktionsperiode (Mittelwert +/- SD).	60
Abbildung 18: Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier im zeitlichen Verlauf der Reproduktionsperiode (Mittelwert +/- SD) ($P < 0.001$).	61
Abbildung 19: Dauer der agonistischen Interaktion pro Tier im zeitlichen Verlauf (Mittelwert +/- SD) ($P < 0.001$).....	61
Abbildung 20: Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier für Sequenz und Versuchsbehandlung (Mittelwert +/- SD).	62
Abbildung 21: Dauer der agonistischen Interaktion pro Tier für Sequenz und Versuchsbehandlung (Mittelwert +/- SD).	63
Abbildung 22: Vergleich der Aktivität zwischen der Anwesenheit des ersten und zweiten Rammlers für die Interaktion der Faktoren Sequenz und Versuchsbehandlung (Mittelwert +/- SD).....	67

TABELLEN

Tabelle 1: Beschreibung der Verhaltenselemente des Sozialverhaltens.....	32-33
Tabelle 2: Einteilung der Verletzungsgrade	34-35
Tabelle 3: Vergleich der prozentualen Zeitanteile des Verhaltens, der Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier und der Dauer der agonistischen Interaktion zwischen	

<i>den Versuchsbehandlungen und den Versuchswiederholungen innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Zusammensetzen (Zweifaktorielle Anova)</i>	<i>45</i>
<i>Tabelle 4: Anzahl der Verletzungen pro Tier nach dem Zusammensetzen</i>	<i>49</i>
<i>Tabelle 5: Einflüsse der geprüften Faktoren auf den Stressparameter Körpertemperatur (Wald-Test)</i>	<i>53</i>
<i>Tabelle 6: Der Einfluss des Rammlermanagements auf den Reproduktionserfolg (gepaarter T-Test)</i>	<i>58</i>
<i>Tabelle 7: Vergleich der allgemeinen Effekte des Rammlermanagements über den Versuchszeitraum (dreifaktoriellen Anova mit Messwiederholungen)</i>	<i>59</i>
<i>Tabelle 8: Vergleich der „Dauer der agonistischen Interaktion“ in Sekunden zu den Zeitpunkten vor und nach Einsetzen des Rammlers.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabelle 9: Vergleich der Verhaltensparameter vor und nach dem Einsetzen des Rammlers für die vierte Reproduktionsperiode (gepaarter T-Test).</i>	<i>65</i>
<i>Tabelle 10: Einfluss der Versuchsbehandlung auf die prozentualen Zeitanteile der Verhaltensparameter „passiv“ und „nicht-sichtbar“ bei An- und Abwesenheit des Rammlers.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabelle 11: Einfluss der Faktoren Sequenz und Versuchsbehandlung für die „Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier“ bei An- bzw. Abwesenheit des Rammlers.</i>	<i>66</i>
<i>Tabelle 12: Vergleich der „Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier“ vor und nach Entfernen des Rammlers für die Interaktion der Faktoren Sequenz und Versuchsbehandlung.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabelle 13: Vergleich der „Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier“ in Sekunden vor und nach Entfernen des Rammlers für die Interaktion der Faktoren Sequenz und Versuchsbehandlung.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabelle 14: Anzahl und schwerster Grad der Verletzungen pro Zeitpunkt und Reproduktionsperiode</i>	<i>69</i>

1 EINLEITUNG

Die Gruppenhaltung von Zuchtkaninchen ist hinsichtlich der Tatsache, dass Kaninchen ursprünglich sozial leben und hinsichtlich der Möglichkeit einer besseren Raumnutzung bei grösseren Gehegen, der Einzelhaltung vorzuziehen. Bei der Gruppenhaltung kann es auch zu agonistischen Auseinandersetzungen kommen, welche in Form von Kämpfen bei der Bildung einer Rangordnung oder bei Konkurrenzkämpfen um Ressourcen wie Futter, Sexualpartner, Nestboxen und bei der Verteidigung von Territorien gegen fremde Tiere auftreten. Da es durch agonistische Interaktionen zu schadensträchtigen Verletzungen oder zu chronischem Stress kommen kann, ist die Problematik sowohl aus tierschützerischer wie auch aus ökonomischer Sicht relevant.

Diese Dissertation untersucht Ursachenfaktoren für Auseinandersetzungen mit Verletzungsfolgen in Zuchtkaninchengruppen. Insbesondere werden der Einfluss des Rammlers auf das agonistische Verhalten der Zibben und die Problematik des Zusammensetzens von sich fremden Zuchtzibben untersucht. Die Erkenntnisse aus den vorgestellten Versuchen sollen einen Beitrag zu einem verbesserten Management in der Gruppenhaltung von Kaninchen leisten. Durch ein besseres Verständnis des Sozialverhaltens der Zuchtkaninchen in der Gruppe soll zudem das Wohl der Tiere in der landwirtschaftlichen Produktion optimiert werden.

2 LITERATURÜBERSICHT

2.1 DAS KANINCHEN

Kaninchen (*Oryctolagus cuniculi* L.) sind ursprünglich terrestrisch, herbivor, koprophag, dämmerungs- bzw. nachtaktiv und territorial (Marai und Rashwan, 2003). Viele domestizierte Tierspezies zeigen ein ähnliches Verhalten wie ihre wild lebenden Verwandten (Stolba und Wood-Gush, 1981; Stauffacher, 1995; Berdoy, 2002; Baumans, 2004). Fachleute sind sich nicht darüber einig, inwieweit das Verhalten der domestizierten Kaninchen und der wilden Verwandten vergleichbar ist. Friend (1980) vermutet, dass der genetische Unterschied sich im Verhalten der Tiere niederschlagen muss. Kraft (1978a) konnte in einem direkten Vergleich zwischen der domestizierten und der wilden Form einen Unterschied im zirkadianen Zeitmanagement zwischen Wild- und Hauskaninchen feststellen. Verga (1992) dagegen kann in ihren Studien kein neues Verhalten bei den domestizierten Kaninchen feststellen. Sie stellte jedoch eine Veränderung der Frequenz verschiedener Verhaltensweisen fest. Stauffacher (1985) hingegen zeigte, dass das Verhalten von Hauskaninchen in einer strukturierten Umgebung mit dem Verhalten von Wildkaninchen vergleichbar ist.

Auch das Sozialleben der Kaninchen hat sich durch die Domestikation nicht grundlegend verändert. In vielen Studien über Haus- und Wildkaninchengruppen, welche unter natürlichen (z.B. Mykytowycz, 1958; 1959; 1960; Cowan, 1987; Von Holst et al., 1999; Von Holst, 2002; Rödel et al., 2004b) und semi-natürlichen (z.B. Lehmann, 1987; Schuh et al., 2005; Dekker et al., 2006) Bedingungen, sowie unter Haltungsbedingungen im Labor und in der Landwirtschaft beobachtet wurden (z.B. Stauffacher, 1985; 1986; 1988; Albonetti et al., 1990b; Held et al., 1993; Girolami et al., 1997; Martinez et al., 1998; Marai und Rashwan, 2003), konnte gezeigt werden, dass Hauskaninchen das arttypische Sozialleben zeigen. Zudem konnten Studien zeigen, dass soziale Tiere hochmotiviert sind mit Sozialpartnern zu interagieren (Olsson und Westlund, 2007). Dies wurde von Seaman et al. (2008) mit Hilfe eines Motivationstests auch für Kaninchen bestätigt. Weibliche Kaninchen zeigten hierbei keinen signifikanten Unterschied in ihrer Motivation für einen Sozialpartner oder für Futter. Daraus lässt sich schliessen, dass das Vorhandensein eines Sozialpartners für das Kaninchen essentiell ist, weshalb die Einzelhaltung als nicht tiergerecht angesehen werden muss (Morton et al., 1993; Whary et al., 1993; Gunn und Morton, 1995a; 1995b; Bessei, 2001; Boers et al., 2002; Marai, 2004; Postollec et al., 2006).

Durch Sozialpartner entstehen immer wieder neue und unvorhersehbare Situationen, mit denen sich ein Tier auseinandersetzen muss (Baumans, 2005). Durch die Interaktion mit Sozialpartnern kommt es zu erhöhter Aufmerksamkeit, zu vermehrt explorativem Verhalten und zur Entfaltung des gesamten natürlichen Verhaltensrepertoires (Morton et al., 1993). Neben Beschäftigung vermittelt das Leben in einer stabilen Gruppe vermutlich auch ein „Gefühl von Sicherheit“, weshalb die Stressantworten der Tiere in der Gruppenhaltung gegenüber der Einzelhaltung weniger ausgeprägt und von kürzerer Dauer sind (Baumans, 2005). Soziale Deprivation hingegen greift in die normale Entwicklung der Kaninchen ein (Marai, 2004), in deren Folge diese ein anormales Verhalten, Frustration, Stereotypien, eine verminderte Immunfunktion, ein erhöhtes Angstverhalten und emotionalen Stress zeigen (Batchelor, 1991; Loeffler et al., 1991; Podberscek et al., 1991; Whary et al., 1993; Love, 1994; Capitanio und Lerche, 1998; Krohn et al., 1999; Held et al., 2001; Hunter et al., 2002; Olsson und Westlund, 2007). Essentielle Verhaltensweisen wie Sozial- und Erkundungsverhalten, die Futtersuche, das Pflege- und Putzverhalten, das Graben, der Nestbau und die Suche nach Schutz (Baumans, 2005) dienen somit dem Erhalt und einer normalen physiologischen und psychologischen Entwicklung des Individuums (Pool, 1998; in Baumans, 2005).

In landwirtschaftlichen Betrieben und in der Labortierhaltung kann durch die Gruppenhaltung von Kaninchen neben der besseren Raumnutzung durch grössere Gehege auch dem sozialen Verhalten der Tiere Rechnung getragen werden (Morton et al., 1993; Whary et al., 1993; Held et al., 1995; Skolarski, 2001; Love und Hammond, 2005). Ein ausreichendes Platzangebot sowie entsprechende Ressourcen ermöglichen den Tieren, ihren Lebensraum in verschiedene Funktionsbereiche einzuteilen, wodurch sie ihre Umgebung besser kontrollieren können (Baumans, 2005). Diese höhere Kontrolle der Umgebung trägt unmittelbar zum Wohlergehen der Tiere bei.

Unter dem Aspekt der Tiergerechtigkeit ist Kaninchen daher ein Leben in sozialer Gemeinschaft und in einer strukturierten Umgebung zu ermöglichen.

2.2 DAS SOZIALVERHALTEN DER KANINCHEN

2.2.1 DAS LEBEN IN DER GRUPPE

Das Leben in der Gruppe stellt ein System dar, das auf verschiedenen Ebenen organisiert ist (Scott, 1992). Zu diesen Ebenen gehören die Genetik, die Physiologie und das Ökosystem, an das sich die Tiere im Laufe der Evolution adaptiert haben. Unter

einander unbekanntem Tieren muss ein funktionierendes soziales System erst etabliert werden. Eine stabile Hierarchie sollte nach ihrer Bildung allen Mitgliedern der Gruppe Vorteile bringen (Verga, 2000). Denn sind die Dominanzverhältnisse geklärt und müssen diese nicht bei jeder Begegnung unter den Tieren ausgefochten werden, ist das sowohl für ranghohe als auch für rangniedere Tiere von Vorteil. Die Etablierung einer stabilen Hierarchie dient somit unter anderem dazu, das agonistische Verhalten, welches bei Konflikten auftritt, auf eine nicht schadensträchtige Ebene zu verlagern und damit die Vorhersagbarkeit für die Tiere und die Stabilität in sozialen Gruppen zu gewährleisten (Olsson und Westlund, 2007).

Wildkaninchen profitieren in der Gruppe von einer Verminderung des Feinddrucks durch gemeinschaftliches Warnen und von einer besseren Verteidigung limitierter Ressourcen gegen gruppenfremde Artgenossen. Die Kehrseite des sozialen Lebens sind dagegen eine erhöhte Konkurrenz um bestimmte Ressourcen wie Nestplätze, limitiertes Futter und Sexualpartner sowie ein erhöhter Infektionsdruck, im Besonderen unter engen territorialen Verhältnissen. Damit sei, so Bessei (2001), der soziale Stress durch eine zu hohe Besatzdichte die Hauptursache für die Mortalität bei Wildkaninchen.

Bei den Wildkaninchen leben beide Geschlechter in einer getrennten linearen Hierarchie, die zu Beginn einer Reproduktionssaison gebildet wird (Mykytowycz, 1958; 1959; 1960; Von Holst, 2002). Bei Hauskaninchen wird nach Untersuchungen von Kraft (1978b), die lineare Hierarchie in gleicher Weise gebildet. Diese wird bei weiblichen Kaninchen mit agonistischen bzw. aggressiven Auseinandersetzungen erkämpft (Albonetti et al., 1990a; Von Holst, 2002), sobald diese sexuell aktiv werden (Verga, 1992). Anschliessend ändern sich die sozialen Verhaltensweisen noch bis zu einem Alter von drei bis vier Monaten (Verga, 1992). Erst in diesem Alter stabilisiert sich die soziale Hierarchie.

Hat sich ein Tier auf einem Rang etabliert, so ist dieser bei Wildkaninchen über die Saison oder auch ein Leben lang stabil (Von Holst et al., 2001). Auch in der Gruppenhaltung kann eine Rangordnung, wie Beobachtungen von Stauffacher (1988) und Turner et al. (1997) zeigen, über Monate stabil sein. Kämpfe sind dann selten und auf Begegnungen im Zusammenhang mit Wechseln in der Rangordnung, z.B. auf das Einsetzen von fremden Zibben in die Gruppe beschränkt. Das Entfernen oder Einsetzen eines erwachsenen Gruppenmitglieds unterbricht die stabilen Rangverhältnisse, was zu schweren agonistischen Auseinandersetzungen führen kann (Boers et al., 2002) und mit einer erheblichen Verletzungsgefahr für die Tiere einher geht (Stauffacher, 1988).

Rangkämpfe führen zudem zu Stressreaktionen, welche in Veränderungen des Verhaltens und der Physiologie resultieren (Olsson und Westlund, 2007). Sowohl das Aufrechterhalten der Dominanz, wie auch eine niederrangige Position inne zu haben, können zu einer Stressbelastung führen. Wenn jedoch der subdominante Status akzeptiert wird, wird die physiologische Stressantwort seltener aktiviert (Van Loo et al., 2002). Ziel ist es daher, die Stabilität der Gruppenzusammensetzung zu erhalten (Morton et al., 1993; Love, 1994; Turner et al., 1997; Baumans, 2005). In der landwirtschaftlichen Kaninchenzucht ist dies aus ökonomischem Interesse nicht unproblematisch. Erkrankten oder versterben Tiere, müssen diese Abgänge wieder ersetzt werden, um die Gruppengröße zu erhalten und damit das Platzangebot über längere Zeit sinnvoll zu nutzen. Dabei werden Zibben aus etablierten Gruppen entfernt und in bestehende Gruppen eingesetzt. Beim Bilden neuer Gruppen bzw. dem Einsetzen von Tieren in eine bestehende Gruppe, sind für die Tiere zwei Faktoren von Bedeutung. Zum einen stellt der Gehegewechsel für die neu eingesetzten Tiere eine Belastung dar (Verga, 1992), da sie ihr gewohntes Territorium verlieren. Zum anderen müssen alle Tiere der neu zusammengestellten Gruppe ihren Platz in einer neuen Hierarchie erkämpfen und behaupten. Dieses Problem zeigt sich auch bei anderen landwirtschaftlich genutzten sozialen Tieren. Agonistische Interaktionen wurden im Zusammenhang mit einer Gruppenneubildung bei Schweinen (Hayne und Gonyou, 2006), Ziegen (Baymann et al., 2007) und bei Milchkühen (Menke et al., 2000) beobachtet.

2.2.2 DAS AGONISTISCHE VERHALTEN

Aggression und agonistisches Verhalten treten in Situationen auf, in denen zwei oder mehr Individuen der gleichen Art in Konflikt geraten (Scott, 1958; in Scott, 1992). Der Begriff Aggression bezeichnet Verhaltensweisen, bei denen durch Drohen, Zurückdrängen und physische Beeinträchtigung, bis hin zu Verletzungen oder gar Tötung, einer Konfliktsituation begegnet wird. Agonistisches Verhalten hingegen umfasst neben der Aggression auch die defensiven und submissiven Verhaltensweisen, die ein Angreifer bei einem angegriffenen Tier auslösen kann. Agonistisches Verhalten gehört unter allen Bedingungen zum natürlichen Verhalten von Tieren, nimmt jedoch bei instabilen Dominanzverhältnissen, z.B. durch Neugruppierung in der Häufigkeit und Intensität zu (Zayan, 1991). Schadensträchtige Verhaltensweisen, d.h. körperliche Angriffe, können bei verhaltensgerechter Haltung durch entsprechendes Verhalten

vermieden werden (Scott, 1992). Ein Adressat kann demnach auf aggressives Drohen durch ein ranghöheres Tier mit defensivem bzw. submissivem Verhalten antworten, z.B. mit Fliehen, Deckung suchen oder durch das Senken von Kopf und Nasenrücken. Dieses erkennt das drohende Tier als „Beschwichtigungsgeste“ an, wodurch eine körperliche Auseinandersetzung und höhere Kosten durch Verletzungen vermieden werden. Solch submissives Verhalten läuft ritualisiert ab und ist Ausdruck einer stabilen Hierarchie (Albonetti et al., 1990b).

Kämpfe um die Rangordnung sind meist heftig, jedoch zeitlich begrenzt. Albonetti et al. (1990b) zeigten, dass Kämpfe nur in einer kurzen Anfangsphase nach dem Zusammensetzen von sich unbekanntem Zibben stattfanden. Schon nach wenigen Tagen änderte sich das Verhalten der Gruppenmitglieder und die dominanten Tiere drohten ohne tötlich zu werden, während die niederrangigen Tiere den höheren Rang des dominanten Tieres akzeptierten und ein submissives Verhalten zeigten.

Die bei Farabollini et al. (1991) und Albonetti et al. (1990b) beobachteten agonistischen Verhaltensweisen standen meist im Zusammenhang mit der Bildung der Hierarchie. Stauffacher (1988) hingegen beobachtete auch vom Rang unabhängige agonistische Interaktionen, jedoch nur in unmittelbarer Umgebung der Neströhre und bei der Nestverteidigung. Cowan (1987) beobachtete bei einer Wildkaninchengruppe ebenfalls Aggressionen, die mit dem Zugang zu Neströhren assoziiert waren. Diese Form agonistischer Interaktionen ist auf den Nestbau, die Zeit um die Geburt und die Jungenaufzucht im Nest beschränkt (Von Holst, 2002). Unruhe und aggressives Verhalten werden in der Gruppenhaltung auch durch das Einsetzen eines Rammlers in eine stabile Zibbengruppe provoziert, da er in den ersten Minuten als potentieller Eindringling in das Territorium der Zibben behandelt wird (Farabollini et al., 1991; Auswertung des Fragebogens (Anlage 3)). Nach Ruis et al. (2003) übt der Rammler jedoch auch einen positiven Einfluss auf die Gruppenstabilität aus; so soll er Auseinandersetzungen zwischen den Zibben schlichten und Kämpfe zwischen ihnen abbrechen. Somit bleiben die agonistischen Interaktionen zwischen den Zibben limitiert auf die Bildung einer Rangordnung und auf die Nestverteidigung (Boers et al., 2002).

Die sozialen Verhältnisse zwischen den Zibben werden durch Häufigkeit und Intensität von aggressiven Auseinandersetzungen gesteuert (Von Holst et al., 2001). Es gibt viele Hinweise darauf, dass das agonistische Verhalten stark vom Individuum abhängt. So ist die Bereitschaft eines Tieres aggressiv zu agieren, um seine Rangposition zu erkämpfen, abhängig vom individuellen Hormonstatus und ob das Tier

eine aktive oder passive Bewältigungsstrategie verfolgt. Auch beim Menschen, so vermutet Cashdan (2003) anhand von Studien an Frauen, führen Unterschiede im Hormonspiegel zu Unterschieden in der Persönlichkeit und damit im Verhalten.

Die Hormone Testosteron und Estradiol scheinen bei männlichen Kaninchen mit einem dominanten Rang assoziiert zu sein, während Glukokortikoide und das adrenocorticotrophe Hormon (ACTH) bei den niederrangigen Rängen überwiegen (Farabollini, 1987). Bei vielen Tierarten scheint der Testosteronspiegel in Zeiten sozialer Instabilität, z.B. in der Paarungszeit, erhöht zu sein, sinkt jedoch in Zeiten sozialer Stabilität wieder ab (Soma, 2006). Obwohl Testosteron mit Aggression in Verbindung steht, ist es meist nicht eindeutig, ob ein erhöhter Testosteronspiegel das Dominanzverhalten auslöst oder der dominante Status den Spiegel selbst erhöht (Briganti et al., 2003).

2.2.3 DAS SOZIALVERHALTEN DER KANINCHEN IM HINBLICK AUF DIE RANGPOSITION

In der Tierhaltung im Labor oder in der Landwirtschaft ist der Platz, den die Tiere zur Verfügung haben, limitiert. Ein ausreichend strukturiertes Gehege, ein grosszügiges Futterplatzangebot und Versteckmöglichkeiten sind in der Gruppenhaltung von Kaninchen deshalb von grosser Bedeutung. Die Nutzung des Raumes bzw. des Territoriums ist nach Erkenntnissen von Mykytowycz (1958) und Von Holst (2002) in Abhängigkeit des Ranges unterschiedlich. Ranghohe und aggressivere Tiere nutzen mehr Raum als defensive und rangniedere Tiere (Estevez und Christman, 2006). Die Raumnutzung hängt zudem stark mit dem Angebot an Rückzugsmöglichkeiten und der Vermeidung des Kontaktes zwischen den einzelnen Tieren bzw. zwischen Tieren unterschiedlicher Ränge zusammen. Rangniedere Tiere versuchen nicht nur den Körperkontakt in gewissen Situationen zu vermeiden, sondern fliehen und suchen bei agonistischen Auseinandersetzungen Schutz und Deckung. Auf Grund dieser Beobachtung werden auch in stabilen Gruppen visuelle Barrieren oder Verstecke gefordert, um die agonistische Begegnungen zu minimieren bzw. zu deeskalieren (Morton et al., 1993; Stauffacher, 2000; Van Loo et al., 2002; Baumans, 2005). Den Tieren soll damit die Möglichkeit gegeben werden, ohne Zwang auf Gruppenmitglieder zuzugehen oder sich dem Kontakt mit ihnen entziehen zu können (Baumans, 2005).

Wird das Haltungssystem dieser Forderung nicht gerecht und können angegriffene Tiere sich nicht ausreichend zurückziehen, kann dies für die rangniedereren Tiere negative Folgen haben, welche sich im Verhalten; wie z.B. der Ängstlichkeit; und in

einer physiologischen Stressantwort äussern können. Bei Ratten führten mangelnde Rückzugsmöglichkeiten zur Vermeidung sozialer Situationen und zu vermehrtem submissivem Verhalten. Als nicht soziale Effekte wurden zudem eine verminderte motorische Aktivität und ein Anstieg der Angstreaktion gefunden (Olsson und Westlund, 2007). Das Meiden sozialer Begegnungen zeigt sich anscheinend auch bei Kaninchen. So fressen rangniedere Tiere bis zu 15% weniger häufig in Körperkontakt mit Artgenossen als ranghohe Tiere (Schuh et al., 2005). Dadurch kommt es bei niederrangigen Tieren auf Grund von Kontaktvermeidung zu einer geringeren Aufenthaltsdauer am Futtertrog und folglich zu einer geringeren Futteraufnahme. Lehmann (1989) beobachtete nur selten agonistische Interaktionen bei ausreichendem Futterplatzangebot; und unter natürlichen Bedingungen kommt eine Konkurrenz um Futter praktisch nicht vor (Eisermann et al., 1993). Daher scheint durch den Rang einer Zibbe, bei ausreichendem Futter- und Fressplatzangebot bei dem der direkte Kontakt vermieden werden kann, kein Nachteil zu entstehen.

In Verhaltensstudien konnte gezeigt werden, dass die Fitness der Wildkaninchen anscheinend rangabhängig ist. Eine erhöhte Stressantwort auf Grund einer niederen Rangposition scheint mit verminderter Fitness und erhöhter Mortalität einher zu gehen (Von Holst et al., 2001). Auch sind rangniedere Weibchen häufiger Ziel von Angriffen, was sich nicht zuletzt in der Anzahl der Verletzungen ausdrückt (Mykytowycz, 1958; 1960). Im Rang dominante Wildkaninchenweibchen sind in ihren Schlafplätzen ortskonstanter, haben einen besseren Aufzuchtserfolg und die frühesten Würfe in der Saison (Mykytowycz, 1958; 1960; Von Holst et al., 2001; Von Holst, 2002). Eine möglichst frühe Reproduktion in der Saison ist für das Überleben der Jungtiere von grösster Bedeutung (Rödel et al., 2004a). Für Hauskaninchen, welche nur schwach saisonal sind und ein gleich bleibendes Futterangebot vorfinden sowie keinen extremen Temperaturschwankungen im Gehege ausgesetzt sind, spielt der Rang in der Reproduktion eine nur untergeordnete Rolle. Stauffacher (1986) konnte in seinen Studien an Hauskaninchen in der Gruppenhaltung keinen Unterschied im Reproduktionserfolg zwischen den niederrangigen und den dominanten Zibben feststellen. Auch Ellis (1995) widerspricht der These, dass dominante Tiere grundsätzlich einen besseren Reproduktionserfolg aufweisen.

Subdominanz ist nach Farabollini (1987) nicht das Gegenteil von Dominanz. Allgemein wird behauptet, dass ein subdominantes Tier mehr Stress erleidet, da es eine relativ geringe Vorhersehbarkeit und damit eine geringere Kontrolle seiner Umgebung

hat. Daher erscheint es aus evolutionsbiologischer Sicht offensichtlich besser dominant als niederrangig zu sein. Dieser Annahme widerspricht Creel (2005) indem er argumentiert, dass Dominanz auch Kosten verursacht. Der Status eines dominanten Tieres kann ebenfalls eine Stressantwort auszulösen, wenn das Individuum seinen Rang durch Kämpfe behaupten muss. In der Literatur weisen niederrangige Tiere oft einen erhöhten Glukokortikoidspiegel auf. Jedoch stammen diese Daten meist aus Studien, bei denen zwei unbekannte Individuen gegenübergestellt wurden, deren Kampf beobachtet und anschliessend die Glukokortikoidspiegel für Gewinner und Verlierer analysiert wurden. Daraus schloss man, da der Verlierer eine höhere physiologische Stressantwort als der Gewinner zeigte, dass der Unterlegene auch im physiologischen Sinn der Verlierer war, d.h. mehr Stress durch die Auseinandersetzung erlitt. Creel (2001) bemängelt, dass diese Studien nicht die Lebensumstände in einer stabilen Hierarchie mit einbeziehen. Studien von sowohl wild, wie auch in Gefangenschaft lebenden Säugern und Vögeln mit linearen Hierarchien zeigen, dass Dominanz häufig mit einem erhöhten Glukokortikoidspiegel assoziiert ist und aus diesem Grund auch Kosten in der Fitness des dominanten Tieres verursacht. Daher ist der Einfluss des Ranges in einer Hierarchie auf die Stressbelastung nicht immer klar vorhersagbar.

Bei den Kaninchen sind einige Studien zu dieser Fragestellung durchgeführt worden, meist jedoch an männlichen Tieren (z.B. Farabollini, 1987). Die Rangordnung der weiblichen Kaninchen hat eine eigene Dynamik und ist auch weitaus komplexer, da veränderte hormonelle Zustände durch Trächtigkeit und Laktation nicht zu vernachlässigende Einflüsse auf die Stressempfindlichkeit und das Aggressionsverhalten sind. So scheint das Hormon Prolaktin, welches auf das maternale Verhalten und die Milchbildung Einfluss nimmt (Gonzalez-Mariscal, 2001), auch die Hypothalamus-Hypophysen-Achse zu beeinflussen (Grattan et al., 2001; Grattan, 2002). Das Hormon Oxytocin, welches u.a. für den Milchfluss verantwortlich ist, scheint ebenso wie Prolaktin einen anxiolytischen Effekt zu haben und wirkt inhibierend auf die Hypothalamus-Hypophysen-Achse (Neumann et al., 2000).

Fragen nach der Rangstabilität in reproduzierenden Zuchtkaninchengruppen, nach der Häufigkeit der Rangwechsel und nach der Anzahl und Schwere der agonistischen Auseinandersetzungen und der damit verbundenen Belastung durch eine physiologische Stressantwort sind im Wesentlichen noch unbeantwortet.

2.3 DIE HALTUNG VON HAUSKANINCHEN

Eine möglichst naturnahe Umgebung wird allgemein als optimal für das Wohlbefinden von Tieren betrachtet (Appleby, 1997). Um die Grundvoraussetzungen für ein tiergerechtes Haltungssystem zu schaffen, sind vor allem Kenntnisse der unelastischen, essentiellen Bedürfnisse, das sind die Mindestanforderungen die ein Tier an seine Haltung stellt, und der elastischen Bedürfnisse (Luxus) der Tiere von Bedeutung. Heute werden in der Tierhaltung die Umweltbedingungen an die speziesspezifischen wie auch an die menschlichen Anforderungen angepasst, was die adaptive Kapazität der Tiere häufig auf das äusserste herausfordert (Ohl et al., 2008). Daher sind viele Haltungssysteme auf ihre Tiergerechtheit hin zu überprüfen. Neben der Kenntnis der Bedürfnisse, ist eine weitere Grundvoraussetzung für eine tiergerechte Haltung, das natürliche Verhalten der Tiere zu kennen und es zu verstehen (Baumans, 2005). Nach Stauffacher (1985) ist ein Haltungssystem tiergerecht eingerichtet, wenn es den Individuen Bedarfsdeckung und Schadensvermeidung ermöglicht.

2.4 DIE GRUPPENHALTUNG VON ZUCHTKANINCHEN IN DER SCHWEIZ

Seit Anfang der 1980er Jahre unterstützt das Bundesamt für Veterinärwesen der Schweiz (BVET) Forschungsprojekte, die sich mit den Ansprüchen von Hauskaninchen an ihre räumliche und soziale Umgebung beschäftigen. Die wissenschaftlichen Grundlagen für die Beurteilung der Tiergerechtheit von in den 1980er Jahren handelsüblichen Kaninchenkäfigen und alternative Haltungsformen wurden an der Universität Bern erforscht. Aus diesem Projekt wurde die Erkenntnis gewonnen, dass die Kaninchenhaltung in herkömmlichen Käfigen viele Probleme bezüglich der Tiergerechtheit mit sich bringt. So wurden Verkrümmungen der Wirbelsäule, sowie Fuss- und Beinverletzungen bei den Zibben, Stereotypien und Unruhe, Panikreaktionen, ein gestörtes Nestbau- und Säugeverhalten und ein veränderter Bewegungsablauf bei den Tieren festgestellt (Stauffacher, 1992). Alternativ zur Käfighaltung wurden Kaninchen der Rasse „Weisse Neuseeländer“ in reich strukturierten Gehegen in Gruppen beobachtet, um das „Normalverhalten“ bezüglich der Raumnutzung, dem Lokomotions- und dem Sozialverhalten zu untersuchen. Die aus dem „Normalverhalten“ abgeleiteten Bedürfnisse für eine tiergerechte Haltung waren ein für die arttypische Fortbewegung notwendiges Raumangebot, Raumstrukturierung, Beschäftigung durch Objekte und abwechslungsreiche Nahrung, Anwesenheit von Sozialpartnern, Nester und Nestbaumaterialien, sowie die Möglichkeit zum Graben und Scharren (Stauffacher, 1992; 1993; 2000). Stauffacher entwickelte anhand der nun bekannten

Haltungsbedürfnisse der Kaninchen ein Gruppenhaltungssystem, welches in der landwirtschaftlichen Produktion eingesetzt werden sollte (Stauffacher, 1992).

Im Anschluss an diese Forschung wurde diese tiergerechte Haltungsalternative für Zuchtkaninchen durch Herrn Ritter, Lehrer an einer landwirtschaftlichen Schule, für die Praxis angepasst. 1988 wurde das „Emmentaler Projekt“ ins Leben gerufen, bei dem Landwirte erstmalig das System in der Praxis einsetzten. Leider scheiterte das Projekt auf Grund von Vermarktungs- und Managementproblemen. Die nicht zu bewältigenden Probleme waren die unregelmäßige Abnahme der Schlachttiere, die Hygiene und damit verbundene Krankheiten, die Wahl der Kaninchenrassen und mangelnde Kenntnisse über die Fütterung.

Während im Emmental schon Alternativen zur Käfighaltung in der Praxis getestet wurden, suchten auch in Deutschland (Universität Hohenheim), in den Niederlanden und in Belgien Forschergruppen nach Haltungsalternativen.

Im Jahr 1999 wurde von Herrn Näf, einem Kaninchenproduzenten und -vermarkter, in Zusammenarbeit mit COOP (Schweizer Einzelhandelskette) im Rahmen eines Pilotprojekts ein praxistaugliches Haltungssystem für Zuchtkaninchengruppen entwickelt. Dieses wurde auf Grund der Erkenntnisse aus Forschungsarbeiten des BVET und der praktischen Erfahrungen von Frau Overmeire (Tierärztin) aus Belgien modifiziert. In den letzten Jahren wurden das System und das Management in den Punkten Reproduktion, Gesundheitsprophylaxe, Hygienekonzept und Material der Stalleinrichtungen ständig weiter entwickelt. Heute liegt sowohl die Organisation der Produktion, die Schlachtung wie auch die Vermarktung der Kaninchen bei Herrn Näf, der die Kani-Swiss GmbH gegründet hat und zusammen mit Züchtern, Mästern und mit COOP als Abnehmer der Schlachtkörper einen gesunden Produktionszweig aufgebaut hat. Die Betriebe um Herrn Näf produzieren nach den Anforderungen des Ethoprogramms BTS (besonders tierfreundliche Stallhaltungssysteme) des Bundesamtes für Landwirtschaft. Die zwei Ethoprogramme BTS und RAUS geben den Anreiz, die landwirtschaftlichen Nutztiere besonders tierfreundlich zu halten und ihnen Auslauf im Freien zu ermöglichen. Mit den besonders tierfreundlichen Stallhaltungssystemen (BTS) werden Haltungssysteme finanziell gefördert, die wesentlich über das von der Tierschutzgesetzgebung verlangte Niveau hinausgehen. In der Schweiz werden solche Programme von den Verbrauchern und Tierschutzorganisationen gefordert und unterstützt. Seit 2005 wird die Gruppenhaltung von Zuchtzibben auch bei dem zweiten, grösseren Vermarkter, der H.R. Kyburz Vieh +

Fleisch AG, praktiziert. Dort werden die Kaninchen ebenfalls mit Hilfe des Argumentes der tiergerechten Haltung als „Kaninchen aus Bodenhaltung“ vermarktet. Im biologisch-landwirtschaftlichen Bereich fördert die Nutztierorganisation KAGfreiland die Gruppenhaltung mit Auslauf, welche zurzeit, auf Grund von Parasitenbefall und eingeschränktem Medikamentengebrauch, jedoch noch nicht unproblematisch ist.

Im Europarat, der an einer Erstellung neuer Richtlinien für Kaninchenhaltung arbeitet, wird auf die Notwendigkeit von Untersuchungen bezüglich der Haltungssysteme und des Managements im Bereich Zuchtgruppen hingewiesen.

2.5 PROBLEME DER GRUPPENHALTUNG

Trotz vieler Fortschritte in allen Bereichen der Gruppenhaltung, ist diese tiergerechte Haltungsform nicht ohne Kritik. Um das Wohlergehen der Tiere in menschlicher Obhut zu gewährleisten, wurden Kriterien festgelegt. Darunter werden zusammenfassend die Freiheit von Hunger, Durst, Fehlernährung, Unwohlsein und inadäquater Haltungsverhältnisse, der Schutz vor Schmerz, Verletzung und chronischem Stress, eine rasche Diagnose und Behandlung bei Krankheit sowie die Möglichkeit, das arttypische Verhaltensrepertoire zu zeigen, genannt (Morisse und Maurice, 1994; Verga, 2000; Hoy, 2005). Kritiker der Gruppenhaltung von Kaninchen sehen diese Gesichtspunkte in dieser Haltungsform nicht erfüllt. Als nicht beherrschbare Probleme werden das Hygienemanagement, der Schutz vor der Übertragung von Infektionen, ein gestörtes maternales Verhalten, sowie die agonistischen Interaktionen zwischen den Tieren und die daraus resultierenden Verletzungen angeführt (Müller und Brummer, 1981; Batchelor, 1991; Bessei, 2001; Hoy und Schuh, 2004; Hoy, 2005; Ruis und Hoy, 2006).

Erfahrungen aus der Gruppenhaltung im Labor gaben jedoch keine Anhaltspunkte, dass die Tiergesundheit schlechter und damit die Gefahr von Infektionen für die Kaninchen grösser war als in der Einzelhaltung (Morton et al., 1993). Man muss sich bewusst sein, dass die Gruppenhaltung von Kaninchen andere Anforderungen an das Management stellt als eine solitäre Haltung in Käfigen. So ist es unumgänglich, dass die Tierhaltenden die Biologie und die Bedürfnisse der Kaninchen genau kennen und in der Lage sein müssen, z.B. kranke Tiere anhand ihres veränderten Verhaltens zu erkennen (Love und Hammond, 2005).

Dagegen besteht bezüglich des agonistischen Verhaltens, den damit verbundenen möglichen Verletzungen und dem Stress für die Kaninchen in der Gruppenhaltung noch Forschungsbedarf.

2.6 STRESS UND ENDOKRINOLOGIE

2.6.1 STRESSOREN

Um eine tiergerechte Haltung zu gewährleisten wird unter anderem die Freiheit von Distress, d.h. negativem Stress gefordert (Morisse und Maurice, 1994; Hoy, 2005). Bislang gibt es keine allgemein akzeptierte Definition von Distress und auch kein einzelnes spezifisches Anzeigesystem, um diesen zu messen (Rushen, 2000; Möstl und Palme, 2002). Tiere erfahren den sogenannten „Stress“, wenn sie Anpassungen in ihrer Physiologie oder in ihrem Verhalten vornehmen müssen, um mit für sie negativen Aspekten in ihrer Umgebung, einschliesslich dem sozialen Gefüge in dem sie leben, oder mit physiologischen Störungen umgehen zu können (Friend, 1980; Zulkifli und Siegel, 1995; Ramos und Mormède, 1997; Gonzalez-Mariscal, 2001; Homeier, 2005). McEwen und Wingfield (2003) verstehen den Umgang eines Organismus mit Stress als einen kontinuierlichen Prozess. Unter normalen Lebensbedingungen reguliert das Individuum seine Körperfunktionen mit den Mechanismen der Homöostase. Das sind funktionelle und strukturelle Veränderungen in Körper und Gehirn, die die Stabilität der Physiologie und des Verhaltens aufrechterhalten. Über den für das Individuum vorhersehbaren Lebenszyklen liegen die unvorhersehbaren Ereignisse, die potentielle Stressoren sind und mit fakultativen physiologischen Anpassungen und geändertem Verhalten beantwortet werden. Es wird eine Allostasis, also eine langfristige Anpassung des Organismus an die Stressoren erreicht, wodurch die Homöostase unterstützt wird. Das Erhalten der Stabilität durch allostatiche Anpassungen verbraucht zusätzliche Energie, z.B. durch vermehrte Futteraufnahme und endogen, durch die Mobilisierung von Energiespeichern wie Fett, Glykogen und Proteinen aus Muskelgewebe. Die allostatiche Belastung (allostatic load), die ein Tier erfährt, ist nach McEwen und Wingfield (2003) das Mass, wie hart ein Tier arbeiten muss, um seine normalen Lebensaufgaben wie z.B. Trächtigkeiten zu bewältigen. Eine allostatiche Überlastung (allostatic overload) ist dagegen die Überlastung, wenn die Energiebedürfnisse über der Aufnahmekapazität des Individuums liegen. Organismen sind meist nicht nur einem einzelnen auslösenden Stressfaktor ausgesetzt, sondern sie befinden sich nach Elsasser et al. (2000) vielmehr in einem sich permanent verändernden Milieu von Signalen und Herausforderungen.

Auslöser für Stress, sogenannte Stressoren, sind z.B. Temperaturextreme (Griffiths et al., 1960; Amici und Merendino, 1996; Dallmann et al., 2006), bestimmte Versuchsanordnungen wie z.B. induziertes Schwimmen (Douglas et al., 1998) oder

Immobilisation (Huang et al., 1999), forcierte Muskelarbeit, Lärm und Vibration (Stephens und Adams, 1982), Formalininjektionen (Griffiths et al., 1960), Anästhetika (Sutanto und De Kloet, 1994), Konfrontationen mit unbekanntem Artgenossen (Haemisch, 1990; Zayan, 1991; Sachser et al., 1994; Turner et al., 1997; Von Holst, 1998), Veränderungen im Gehege bzw. im Habitat oder ein unbekanntes Gehege bzw. Habitat (Verita und Finzi, 1980), Transport (Homeier, 2005), Futterdeprivation (Amici und Merendino, 1996), Krankheit (Weekers et al., 2003) und die mit der Bildung einer Rangordnung einhergehenden agonistischen Interaktionen (Briganti et al., 2003). Die Fähigkeit eines Individuums auf eine Herausforderung oder auf eine von ihm als negativ empfundene Situation zu reagieren, bringt ihm einen evolutiven Vorteil und erhöht seine Fitness, z.B. durch Meiden oder Meistern der Situation.

Sowohl beim Tier wie beim Menschen ist das soziale Umfeld eine Hauptquelle von Stress. Dieser Stress wird unter anderem als sozialer Stress oder sozialer Konflikt bzw. auch als psychosozialer Stress bezeichnet (Martinez et al., 1998). So kann soziale Unterstützung eine positive Rolle in der Gesunderhaltung und im Wohlergehen des Individuums spielen. Im Umkehrschluss ruft der Abbruch sozialer Bindungen eine starke passive Stressantwort hervor (Von Holst, 1998). Es ist anzunehmen, dass in der Gruppenhaltung von Kaninchen ähnliche unterstützende und negative Einflüsse durch soziale Interaktionen auf die Tiere wirken.

Stressoren können in verschiedene Gruppen eingeteilt werden. Van de Kar und Blair (1999) teilen diese in die externen Faktoren, welche in Schmerz und beeinträchtigtes Wohlergehen münden können, in die internen homöostatischen Faktoren und in die erlernten oder assoziierten Reaktionen auf mögliche Gefahren, Schmerzen oder Unwohlsein, also sogenannte psychologische Stressoren ein. Zeitlich können Stressoren bzw. Stressantworten in akut und chronisch eingeteilt werden. Wiepkema (1990) definiert akuten Stress als einen Status des Organismus, bei dem die Vorhersagbarkeit und Kontrolle der externen und internen Faktoren durch das Individuum plötzlich abnehmen. Bei chronischem Stress bleibt die Vorhersagbarkeit und Kontrolle dagegen über eine lange Zeitdauer vermindert. Allerdings ist chronischer Stress nicht unbedingt ein kontinuierlich einwirkender Stressor, sondern kann durchaus eine über einen längeren Zeitraum immer wiederkehrende Störung sein.

Die Stressantwort ist die adaptive Reaktion des Organismus auf einen Stressor. Sie ist abhängig von der Art, Dauer, Frequenz und Intensität des Stressors (Galinowsky, 1993; Baumans et al., 1994; Ghi et al., 1995; Van de Kar und Blair, 1999) und wird von

individuellen Faktoren wie dem Alter, der Genetik, dem sozialen Status (Creel, 2005), der Lebensphase und -historie, dem bisher erfahrenen Stress, der Gesundheit und dem emotionalen Status des Individuums mitbestimmt (Baumans et al., 1994; Ramos und Mormède, 1997; Von Holst, 2004; Homeier, 2005; Palme et al., 2005; Grissom et al., 2007). Die Stressantwort wird aber auch von der Kontrolle und Vorhersagbarkeit durch das Individuum mitbestimmt (Ödberg, 1989; Wiepkema, 1990; Romero, 2004; Mormède et al., 2007). Verita und Finzi (1980) teilen die Stressoren anhand ihrer Auswirkungen in Mikro- und Makrostressoren ein, wobei hier weniger die physiologische Sicht, als viel mehr die Sicht aus der Zootechnik im Zentrum liegt. Mikrostressoren sind demnach kurze physiologische Störungen ohne Effekte auf zootechnische Massnahmen, während Makrostressoren qualitativ stärkere Störfaktoren sind, die z.B. die Nahrungsaufnahme vermindern und damit eine Modifikation im Fressverhalten bewirken. Eine reduzierte Futteraufnahme unter dem Einfluss von thermalen Stressoren wurde von Amici und Merendino (1996) als Stressantwort bestätigt.

Der Einfluss von Stressoren kann nicht absolut vermieden werden (Friend, 1980) und ist grundsätzlich nicht als negativ zu werten, solange sich der Organismus durch Verhalten oder physiologische Anpassungen gegen mögliche negative Einflüsse wehren kann. Veissier und Boissy (2007) und auch Korte et al. (1992) (in Veissier und Boissy, 2007) beschreiben das Wohlergehen des Tieres aus der Perspektive von Stressor und Stressantwort. So soll das Wohlergehen des Tieres als gesichert gelten, wenn es sich mit Hilfe veränderter Körperfunktionen der neuen Bedingung oder einer Herausforderung stellen kann und diese besteht. Der Unterschied von dieser Adaption zu einer allostatistischen Überlastung ist, dass die Anpassung der Körperfunktionen nur mit geringen Kosten verbunden sein darf. In einer nicht tiergerechten Haltungsumgebung wäre eine Adaption für das Tier nicht möglich bzw. mit hohen Kosten verbunden. Eine Stressantwort und das damit zusammenhängende Wohlergehen der Tiere sind davon abhängig wie ein Individuum seine Umwelt wahrnimmt, also kognitiv beurteilt. Studien, die sich mit Tiergerechtigkeit und Stress beschäftigen, helfen das Verhalten und die physiologischen Anpassungen von Tieren in bestimmten Lebenssituationen zu beschreiben und zu verstehen. Damit können Empfehlungen für die Haltungsbedingungen dieser Tiere gegeben werden (Veissier und Boissy, 2007). Unter diesem Gesichtspunkt werden in der vorliegenden Arbeit Anpassungen im Verhalten und in ausgewählten physiologischen Parametern auf mögliche Stressoren in der Gruppenhaltung untersucht.

2.6.2 STRESSANTWORTEN IM VERHALTEN

Verhaltensänderungen können adaptive Strategien sein, um mit einem Stressor umzugehen (Sih et al., 2004) und sind abhängig vom genetischen Hintergrund und den Erfahrungen des Individuums. Eine Änderung im Verhalten kann im Gegensatz zu einer physiologischen Stressantwort sehr spezifisch sein. Die Bewältigungsstrategien (coping strategies) werden in (pro)aktive ((pro)active coping) und passive Bewältigung (passive/reactive coping) unterteilt. Mit diesen Verhaltensstrategien soll die auf Dauer schädigende Stressreaktion unterdrückt oder reduziert werden, indem sich das Tier dem Stressor entweder aktiv entzieht, diesen aktiv beseitigt oder indem es den Stressor passiv „erduldet“ (Ödberg, 1989; Von Holst, 1998). Proaktive Individuen scheinen unter stabilen Bedingungen dominanter und kompetenter zu sein, während sich Tiere mit passiven Bewältigungsstrategien besser auf sich ändernde Lebensbedingungen einstellen können (Sih et al., 2004).

Wenn weder die aktive noch die passive Bewältigung erfolgreich sind, können sich aus dem natürlichen Vermeidungsverhalten (Appetenzverhalten, Intentionsbewegungen, Übersprunghandlungen) pathologische Verhaltensweisen (z.B. Stereotypien, pathologische Aggression, Automutilation) entwickeln (Ödberg, 1989; Friend, 1980).

2.6.3 DIE PHYSIOLOGISCHE STRESSANTWORT

Unter Einwirkung von Stressoren kommt es neben Verhaltensänderungen zu physiologischen Veränderungen im Organismus, die es dem Tier ermöglichen, mit der veränderten Situation umzugehen. Eine erste akute Reaktion auf einen Stressor, vermittelt über das sympathische Nervensystem, ist die Ausschüttung der Katecholamine, Adrenalin und Noradrenalin. Dadurch kommt es zu einer Vasokonstriktion, einer ansteigenden Herzrate und einem erhöhten Herzschlagvolumen sowie zur Abnahme der Darmmotilität (Friend, 1980). Dadurch werden Gehirn und Muskulatur besser mit Blut versorgt. Gleichzeitig kommt es im Hypothalamus zur Ausschüttung von Kortikotropin Releasing Hormon (CRH), das die Hypophyse zu einer vermehrten Sekretion des adrenocorticotropen Hormons (ACTH) anregt. ACTH wird über die Blutbahn zur Nebennierenrinde transportiert und löst dort die Sekretion gespeicherter Glukokortikoide aus (Möstl und Palme, 2002). Der Glukokortikoidspiegel steigt innerhalb von zwei Minuten nach Einwirken des Stressors im Blut an und bleibt über zwei Stunden nach Beendigung des Stressors erhöht (Fleshner et al., 1995). Im

Blut werden die meisten Glukokortikoidmoleküle entweder an Albumin oder an kortikosteroidbindende Globuline (CBG) gebunden. Unter basalen Bedingungen sind über 90% der Plasmakortikoide an den CBGs gebunden (Fleshner et al., 1995), wodurch die Bioverfügbarkeit reguliert wird (Mormède et al., 2007). Das Kaninchen besitzt neben dem Kortisol auch das Glukokortikoid Kortikosteron. Beide Glukokortikoide haben verschiedene Funktionen im Körper und unterschiedliche zirkadiane Rhythmen in der Anflutung (Szeto et al., 2004; Palme et al., 2005). Kortikosteron dominiert im Gehirn und hat bei den Kaninchen seinen höchsten Blutspiegel zum späten Nachmittag, während Kortisol im ganzen Körper verteilt ist und hauptsächlich um die Mittagszeit ausgeschüttet wird. Beide Glukokortikoide zeigen auf gleiche Stressoren eine gleiche „Antwort“ und sind sensitiv auf sozialen Stress (Szeto et al., 2004), wobei Kortikosteron weniger potent ist als Kortisol (Boonstra und Tinnikov, 1998).

Die Rezeptoren, die auf Glukokortikoide ansprechen, werden in zwei Typen unterteilt. Der Typ I Rezeptor oder auch Mineralkortikoidrezeptor, nimmt bei Bindung mit einem Glukokortikoid Einfluss auf das Verhalten, das sympathische Nervensystem und auf die Hypophysen-Hypothalamus-Nebennierenrinden-Achse. Diese Rezeptoren haben eine sehr hohe Affinität, sind jedoch schon mit den physiologischen zirkadianen Sekretionsspitzen gesättigt und somit bei länger anhaltendem chronischem Stress nicht verfügbar (Romero, 2004; Lane, 2006). Der Typ I Rezeptor reguliert durch negative Rückkopplung mit der Hypophysen-Hypothalamus-Nebennierenrinden-Achse den zirkadianen Rhythmus im Blut. Der Glukokortikoidrezeptor vom Typ II Rezeptor, der im Gehirn und Körper zu finden ist, besitzt eine geringere Affinität für Glukokortikoide, hat jedoch eine wesentlich höhere Bindungskapazität als der Typ I Rezeptor. Daher bindet er dann vermehrt Glukokortikoide, wenn alle Rezeptoren vom Typ I schon besetzt sind, also nach der Einwirkung eines Stressors. Durch den Typ II Rezeptor vermittelt, werden Energieressourcen und die Glukoneogenese mobilisiert sowie Entzündungsprozesse inhibiert. Zusätzlich vermitteln sie Verhaltensadaptionen, die die Energiespeicherkapazität fördern. Somit haben die Glukokortikoide eine katabole Wirkung, da sie den Proteinabbau in den Muskelzellen und den Fettabbau anregen. Dagegen wirken Glukokortikoide in der Leber durch Anregung der Glukoneogenese und der Proteinsynthese anabol. Durch einen erhöhten Glukokortikoidspiegel im Blut wird zudem die Glukoseaufnahme in die Zellen reduziert, wodurch der Blutglukosespiegel ansteigt (Mormède et al., 2007).

Wirkt ein Stressor regelmässig oder wiederkehrend über längere Zeit auf einen Organismus ein, verändert sich die Funktion der gesamten Hypophysen-Hypothalamus-Nebennierenrinden-Achse. Es tritt eine Akklimation (Anpassung) ein. Bei der Akklimation reagiert das Tier vermindert auf den Stressor und nimmt diesen nicht länger als schädlich wahr. Muss sich das Tier mit neuen Stressoren auseinandersetzen, ist die Stressantwort jedoch wesentlich stärker als ohne Akklimation. Andere mögliche Reaktionen auf chronischen Stress sind gleich bleibende oder chronisch erhöhte Glukokortikoidspiegel oder eine chronisch verminderte Funktion der Hypophysen-Hypothalamus-Nebennierenrinden-Achse.

Bei akuten Stressoren steigt, ausgelöst durch den erhöhten ACTH- und Glukokortikoidspiegel, auch die Körpertemperatur an, dies wird unter anderem als psychogenes Fieber bezeichnet (Dallmann et al., 2006). Weitere Folgen sind eine verminderte Ausschüttung von Wachstumshormonen und eine verminderte Sekretion von Gonadotropinen, wodurch die Reproduktionsorgane inhibiert werden können (Stephens und Adams, 1982; Sachser et al., 1994). Das heisst, alle für die unmittelbare Bekämpfung des akuten Stressors unwichtigen Funktionen werden gedrosselt. Eine weitere Auswirkung eines Stressors ist eine über sympathische Nervenfasern vermittelte Histaminausschüttung durch Mastzelldegranulation (Huang et al., 1999; Eutamene et al., 2003; Knies, 2005).

Eine häufig untersuchte Folge von Stressoren ist deren Auswirkung auf das Immunsystem (Galinowsky, 1993; Turner et al., 1997; Fleshner et al., 1998; Martinez et al., 1998; Elenkov und Chrousos, 1999; Huang et al., 1999; Eutamene et al., 2003; Weekers et al., 2003; Elenkov et al., 2005). Generell wurden Stressoren immer als mögliche Auslöser für eine Immunsuppression gesehen. Elenkov et al. (1999) jedoch fanden heraus, dass die ausgeschütteten Katecholamine und Glukokortikoide auf die Produktion verschiedener Zelllinien der zellulären Immunität inhibierend wirken, nicht jedoch auf die humorale Immunabwehr.

Zudem wirkt Stress durch die neuronal vermittelte Histaminsekretion in bestimmten Geweben pro-inflammatorisch. Chronischer und wiederholter Stress kann sogar eine Immunreaktion stimulieren (Galinowsky, 1993).

Da es sich bei einer Stressantwort um eine komplexe physiologische Anpassung des Körpers handelt, sind noch einige weitere körpereigene Botenstoffe, wie z.B. Dehydroepiandrosteron (DHEA) (Gupta und Silman, 2004), Östrogene (Gupta und Silman, 2004), Oxytocin (Douglas et al., 2003; Machatschke et al., 2004), Vasopressin

(Martinez et al., 1998), Prolaktin (Grattan et al., 2001; Grattan, 2002), Endomorphine und Acetylcholin (Galinowsky, 1993) sowie Nitrit (Fleshner et al., 1998) davon betroffen.

2.6.4 AUSGEWÄHLTE PHYSIOLOGISCHE STRESSPARAMETER

Für eine Interpretation der Daten ist es wichtig, die Grundlagen der Stressphysiologie zu verstehen (Romero, 2004). Die Physiologie der Glukokortikoide ist intensiv erforscht und es ist inzwischen bekannt, dass sowohl innere wie äussere Faktoren auf die Regulierung der Hormone einwirken. Nach Lane (2006) sind die Glukokortikoide daher keine guten Stressindikatoren, um über das Wohlbefinden der Tiere eine Aussage zu treffen. Veränderungen im Glukokortikoidspiegel des Blutes können sowohl durch positive wie auch negative Ereignisse verursacht werden. Daher kann eine Messung von Glukokortikoiden alleine, wie auch von anderen einzelnen physiologischen Stressparametern, ohne das korrelierende Verhalten mit einzubeziehen, nur schwer interpretiert werden (Olsson und Westlund, 2007).

Glukose

Schon früh wurde festgestellt, dass der Blutglukosespiegel bei Einwirkung von Stressoren ansteigt. So wurde die Blutglukose bei verschiedenen Studien als Stressparameter eingesetzt (Griffiths et al., 1960; Friend, 1980; O'Neill et al., 1991; Hicks et al., 1998; Pereverzev et al., 2002; Balcombe et al., 2004; De la Fuente et al., 2004; Liste et al., 2006; Knudtzon 1984 in Balcombe et al., 2004). Die Blutglukose kann, so zeigen Studien an Mäusen, durch Katecholamine und durch einen Anstieg des Glukokortikoidspiegels im Blut mobilisiert werden (Pereverzev et al., 2002). Parallel wird die Sekretion von Insulin reduziert und sein Gegenspieler, das Glukagon, wird vermehrt ausgeschüttet. Durch vermehrte Sekretion von Glukagon werden in der Leber die Glukoneogenese bzw. die Glukosegewinnung aus Aminosäuren und Laktat, im Fettspeicher die Lipolyse und im Muskelgewebe die Proteolyse angeregt.

Hyperthermie

Die stressinduzierte Hyperthermie ist nach Dallmann et al. (2006) eine robuste, reproduzierbare und langanhaltende Reaktion. Beim Menschen kann das psychogene Fieber nachweislich durch unangenehme und aufreibende Situationen ausgelöst werden. Auch wenn negative Emotionen unterdrückt werden, kommt es beim Menschen

zu einem Anstieg der Körpertemperatur. Nach Cabanaac (1999) ist die Körpertemperatur als physiologische Variable ein objektives Kriterium der Emotion. Snow und Horita (1982) lösten bei Kaninchen durch Stromstöße an den Pfoten Stress aus und konnten zeigen, dass der Temperaturanstieg von der Stromstärke abhängig ist. Bei einer Verknüpfung des Fusschocks mit einem Ton, konnte alleine der Ton, d.h. die Erwartung des Fusschocks, eine Hyperthermie auslösen. Auch bei Meijer et al. (2007) löste die Erwartungshaltung gegenüber einem Stressor eine Temperaturerhöhung aus. Die Vorteile der Temperaturmessung liegen in der einfachen Anwendung und in der Möglichkeit, die Tiere wiederholt messen zu können. So ist die Messung der Temperatur eine gute und einfache Zusatzmethode zu anderen physiologischen Parametern und der Verhaltensbeobachtung (Bouwknicht et al., 2007). Mit den heute erhältlichen Transponder/Telemetriesystemen kann die Temperatur schnell, einfach und ohne direkte Interaktion mit dem zu messenden Tier ermittelt werden. Dadurch ist die Messung für die Tiere ohne zusätzlichen Stress durchführbar. Verglichen mit konventionellen Methoden können Manipulationen vermindert und dadurch Artefakte vermieden werden (Kramer und Kinter, 2003). Die Transponder werden subkutan oder intraperitoneal implantiert. In einem Vergleich zwischen der subkutanen, intraperitonealen und rektalen Messung konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (Kort et al., 1998). Auch wurden keine Hinweise gefunden, dass die Umgebungstemperatur die Messung subkutaner Transponder beeinflusst.

Ein Nachteil der Messung der Hyperthermie als Stressparameter ist, dass ein Temperaturanstieg durch Stress nicht von dem eines infektiösen Fiebers unterschieden werden kann (Bouwknicht et al., 2007).

Die hyperthermische Antwort auf emotionale, wie auch infektiöse Stimuli hat einen alten phylogenetischen Ursprung. So führt die Einwirkung eines Stressors bei den Säugern wie auch bei den Kriechtieren zu einer erhöhten Körpertemperatur (Cabanaac, 1999). Die emotionale Hyperthermie oder auch psychologisch stressinduzierte Körperkerntemperaturerhöhung und das echte Fieber haben einige Gemeinsamkeiten. Sie sind unabhängig von körperlicher Arbeit und Umgebungstemperatur (Oka et al., 2001) und werden durch Neuronen im dorso-medialen Hypothalamus ausgelöst (DiMicco et al., 2006). Zudem besitzen sie viele gemeinsame Mediatoren, wie Prostaglandin E₂, Interleukin 1, Tumor Nekrose Faktor, opioide Peptide, Kortikotropin-Releasing-Faktor, Glukokortikoide, Noradrenalin, Serotonin und γ -Aminobuttersäure (GABA) (Oka et al., 2001).

Die physiologische Körpertemperatur der Kaninchen unterliegt Schwankungen. Diese sind abhängig vom Stadium der Trächtigkeit und Laktation (Jilge et al., 2001) und der Tageszeit bzw. der Licht-Dunkelphase (Liu et al., 1996). Auch scheinen der Basalwert und der Anstieg der Temperatur zwischen Individuen zu variieren. Bei Nagern führte schon eine milde Manipulation zu einer Hyperthermie (Liu et al., 2003), weshalb davon auszugehen ist, dass eine stressinduzierte Hyperthermie ein sensibler Parameter für das Wohlbefinden der Kaninchen ist.

3 ZIELE UND ZWECK DER UNTERSUCHUNG

Die vorliegende Arbeit hatte das Ziel, bekannte Ursachen und Auslöser für agonistisches Verhalten in der kommerziellen Haltung von Zuchtzibben besser zu verstehen.

Anhand ethologischer Beobachtungen und mit Hilfe von ausgewählten physiologischen Parametern wurde das Ausmass der Belastung durch das agonistische Verhalten in den verschiedenen Versuchsanordnungen untersucht.

3.1 VERGLEICH ZWEIER METHODEN DES ZUSAMMENSETZENS VON SICH FREMDEN ZIBBEN BEZÜGLICH DES AGONISTISCHEN VERHALTENS UND PHYSIOLOGISCHER STRESSPARAMETER

Aus Praxis und Wissenschaft wird berichtet, dass die Eingliederung von Tieren, bzw. das Auffüllen von bestehenden Gruppen mit untereinander nicht bekannten Tieren, schwierig ist. Es kommt zu einer grossen Unruhe bzw. Aktivitätssteigerung unter den Tieren, zu einer erhöhten Rate an agonistischen Auseinandersetzungen und damit zu einem Anstieg der daraus resultierenden Verletzungen.

Kaninchen sind territorial und verteidigen ihr Revier gegen Eindringlinge. Dadurch kommt es zu aggressiven Kämpfen und der Verfolgung neuer Tiere. Farabollini et al. (1991) untersuchten dieses Verhalten in Zusammenhang mit der Rangfolge der Zibben. So wurden nicht nur die Eindringlinge vermehrt von den ranghöchsten Zibben angegriffen, sondern auch die rangniederen Tiere der alten Gruppe. Daher ist zu befürchten, dass nicht nur die Eindringlinge, sondern auch die rangniederen Tiere durch die vermehrten Angriffe in ihrer Ruhe gestört werden und eine Stressreaktion durch die vermehrten agonistische Interaktionen zeigen.

Die Tiere, die aus einer Gruppe herausgenommen werden, um eine andere Gruppe „aufzufüllen“, erleiden nicht nur den Stressor „Verlust der sozialen Stabilität“ und „unbekannte neue Gruppenmitglieder“, sondern auch den Stressor „Gehegewechsel“ bzw. „unbekanntes Territorium“. Die Tiere, denen unbekannte Tiere ins Gehege gesetzt werden, erfahren ebenfalls Stress. Sie verteidigen ihr Territorium gegen die neuen Tiere, was eine erhöhte Unruhe bzw. ein vermindertes Ruheverhalten zur Folge haben kann.

In dieser Untersuchung wurden zwei unterschiedliche Möglichkeiten einer Zusammenführung von einer Zibbengruppe und zwei der Zibbengruppe unbekanntem Tieren untersucht. Hierbei wurde das Zusammenführen von Zibben in einer der Zibbengruppe bekannten Bucht, gegenüber dem Zusammensetzen in einer frischen und

allen Zibben unbekanntes Bucht verglichen. Dabei wurde die Frage untersucht, ob durch die Veränderung der territorialen Verhältnisse, d.h. durch eine unbekannte Bucht, die Aktivität in der Gruppe und die Anzahl der agonistischen Interaktionen, sowie die physiologische Stressantwort der Tiere vermindert werden können.

Es wurden folgende Hypothesen geprüft:

In Gruppen, die in einem unbekanntem Gehege zusammengesetzt werden, ist die Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier und die Anzahl der Verletzungen geringer als in Gruppen, zu denen im bekannten Gehege zwei Tiere dazugesetzt werden.

In den Gruppen, die in einem unbekanntem Gehege zusammengesetzt werden, ist die Aktivität der Gruppe geringer als in Gruppen, zu denen im bekannten Gehege zwei Tiere dazugesetzt werden.

Werden weibliche Kaninchen in einem für alle unbekanntem Gehege zusammengesetzt, ist der Unterschied in der physiologischen Stressantwort für die zugesetzten und die angestammte Tiere geringer als wenn man die zugesetzten Tiere in das Gehege der angestammten Tiere einsetzt.

In Gruppen, die in einem unbekanntem Gehege zusammengesetzt werden, ist die Stressbelastung der zugesetzten niederrangigen Tiere und der zugesetzten hochrangigen Tiere geringer als in Gruppen, zu denen im bekannten Gehege zwei Tiere dazugesetzt werden.

In Gruppen, die in einem unbekanntem Gehege zusammengesetzt werden, ist die Stressbelastung der Restgruppe in den ersten Tagen grösser und die Stressbelastung der Gesamtgruppe nach einer Woche geringer als in Gruppen, zu denen im bekannten Gehege zwei Tiere dazugesetzt werden.

3.2 DER EINFLUSS DES RAMMLERS AUF DIE REPRODUKTION UND DAS VERHALTEN DER KANINCHEN IN DER ZUCHTGRUPPE

In der Praxis wird der Rammler nicht über den gesamten Reproduktionszyklus in der Zibbengruppe belassen, sondern zu bestimmten Zeitpunkten eingesetzt. Der Hintergrund ist, dass die Böcke in den Zuchtgruppen freien Zugang zu der ad libitum Fütterung der Zibben haben und nach wenigen Wochen verfetten würden. Bei im Zyklus natürlich synchronisierten Zibben werden die Böcke direkt nach der Geburt der Jungtiere für ca. zehn Tage eingesetzt, um die Zibben möglichst postpartal neu zu belegen. Im landwirtschaftlichen Versuchsbetrieb wird der erste Rammler nach fünf

Tagen gegen einen zweiten Bock, der ebenfalls fünf Tage in der Gruppe verbleibt, ausgetauscht. Dadurch können die Zibben, die vom ersten Rammler nicht tragend wurden, in der zweiten postpartalen Aufnahmephase vom zweiten Rammler gedeckt werden. Mykytowycz (1958) beobachtete bei Wildkaninchen, dass der Rammler mit der Alpha-Zibbe einen engeren Kontakt pflegte als mit den niederrangigen Weibchen. Das Alpha-Weibchen schien den Rammler mehr an sich zu binden. Die niederrangigen Tiere nahmen daher die Gelegenheit wahr, von einem niederrangigen Rammler gedeckt zu werden. Das Auswechseln des Rammlers nach fünf Tagen könnte daher für den Reproduktionserfolg der niederrangigen Zibben von Vorteil sein. Der Reproduktionserfolg von einem bzw. zwei Rammlern wurde in dieser Arbeit über zwei Reproduktionsphasen verglichen.

Farabollini et al. (1991) beobachteten beim Einsetzen des Rammlers eine erhöhte Aggressivität unter den Zibben. Die Rate der agonistischen Interaktionen stieg, ausgehend vom Alpha-Weibchen, nicht nur gegen den „Eindringling“, sondern auch gegen die niederrangigen Zibben an. Nach den ersten 15 Minuten jedoch sank die Aggression gegen den Rammler und mündete in ein sexuelles Verhalten. Durch die anhaltenden agonistischen Interaktionen der Alpha-Zibbe gegen die rangniederen Tiere stieg die Gesamtaktivität gegenüber der Zeit vor Einsetzen des „Eindringlings“, was als vermehrte Unruhe bezeichnet wird. Anhand von Verhaltensbeobachtungen wurde der Tag vor Einsetzen des Rammlers, im Hinblick auf die Aktivität und die agonistischen Interaktionen, mit dem Tag nachdem der Rammler eingesetzt wurde verglichen. Zudem stand zur Diskussion, ob das Management mit zwei Rammlern einen Effekt auf das Sozialleben, im Hinblick auf Aktivität, Dauer und Anzahl der agonistischen Interaktionen und auf die Anzahl der Verletzungen der Zuchtzibben hatte. Daher wurden am Tag des Einsetzens des zweiten Rammlers die Zibbengruppen mit den Gruppen verglichen, in denen der Rammler für zehn Tage verblieb.

Häufig wird dem Rammler eine „Schlichterrolle“ zugesprochen. Dies ist jedoch noch nicht wissenschaftlich erwiesen. So soll sich der Bock bei agonistischen Auseinandersetzungen zwischen die kämpfenden Zibben stellen und Kämpfe beenden. Daher wurden verschiedene Zeitpunkte, mit und ohne Rammler, hinsichtlich der Aktivität, der Dauer und der Anzahl der agonistischen Interaktionen verglichen.

Einige Praktiker beobachteten keine vermehrte Unruhe nach Entfernen des Rammlers. Nach eigenen Beobachtungen und Aussagen anderer Züchter kommt es jedoch in dieser Phase wieder zu einem gesteigerten agonistischem Verhalten. Auf

Grund dieser Beobachtungen wurden nach dem Entfernen des letzten Rammlers die Dauer und Anzahl der agonistischen Interaktionen zwischen den Zibben mit einem Zeitpunkt mit Rammler verglichen.

Es wurden folgende Hypothesen geprüft:

Zibbengruppen mit zwei Rammlern für jeweils fünf Tage haben einen höheren Reproduktionserfolg als jene mit einem Rammler für zehn Tage.

Die Aktivität der Zibben ist nach dem Einsetzen des ersten Rammlers höher als vor dem Einsetzen des Rammlers.

Die Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen zwischen den Zibben ist nach dem Einsetzen des Rammlers kürzer als vor Einsetzen des Rammlers.

Die Aktivität in den Gruppen ohne Rammlerwechsel ist am fünften Tag geringer als die der Gruppen mit Rammlerwechsel.

Die Dauer und Anzahl der agonistischen Interaktionen sind während des Aufenthalts des ersten Rammlers höher als während des Aufenthalts des zweiten Rammlers.

Die Aktivität in der Gruppe und die Anzahl der agonistischen Interaktionen sind während des Aufenthalts der Rammler höher als während der Zeit ohne Rammler.

Die Dauer der agonistischen Interaktionen zwischen den Zibben ist während des Aufenthalts der Rammler kürzer als während der Zeit ohne Rammler.

Nach Entfernen des Rammlers steigen Aktivität, Dauer und Anzahl der agonistischen Interaktionen gegenüber dem letzten Tag mit Rammler an.

In den Gruppen ohne Rammlerwechsel kommt es zu mehr Verletzungen als in den Gruppen mit Rammlerwechsel

4 TIERE, MATERIAL UND METHODEN

4.1 ALLGEMEINE VERSUCHSBEDINGUNGEN

Versuchsbedingungen, die für beide Versuche gelten, werden als „allgemeine Versuchsbedingungen“ in diesem Abschnitt besprochen.

Die zeitlichen Abläufe und speziellen Methoden, sowie die statistische Auswertung der einzelnen Versuche werden im folgenden Abschnitt in den „speziellen Versuchsbedingungen“ erklärt.

4.1.1 VERSUCHSTIER: HYBRIDE UND HERKUNFT

Die in den hier beschriebenen Untersuchungen beobachteten Kaninchen gehören zum Zika-Zuchthybrid (*Bild 1*), der aus den Kaninchenrassen Weisser Neuseeländer und dem Kalifornierkaninchen gezüchtet wurde. Primäres Zuchtziel beim Zika-Kaninchen ist eine gute Reproduktionseigenschaft in der Mutterlinie. In der Vaterlinie wird hauptsächlich auf Frohwüchsigkeit, eine gute Gewichtsentwicklung und die Eignung zur Gruppenhaltung, z.B. durch ein ruhiges Temperament, gezüchtet (<http://www.zika-kaninchen.de/> letzte Ansicht 9. August 2009).



Bild 1: Zika-Rammler

Die Versuchstiere wurden über den Vermehrungsbetrieb von Herr Wullschleger aus Vordemwald, Schweiz, bezogen und sind Eigentum des Halters Herrn Bernhard Lüthi. Im Frühjahr 2007 wurden der erste Teil des Versuchs I und der Versuch II durchgeführt.

Beide Versuche fanden unmittelbar nacheinander statt, es wurden dieselben Tiere verwendet. Der zweite Teil des Versuch I wurde im Frühjahr 2008 mit Tieren, die im Herbst 2007 neu eingestallt wurden, durchgeführt.

4.1.2 HALTUNGSBEDINGUNGEN UND MANAGEMENT

Sämtliche in dieser Arbeit beschriebenen Untersuchungen erfolgten auf dem Praxisbetrieb von Herrn Bernhard Lüthi, dem Chleehof in Kirchberg, Kanton Bern (Schweiz). Die Zuchtgruppen, bestehend aus fünf bis sieben ZIKA-Zibben, wurden im Alter von neun bis elf Wochen in die Buchten eingestallt. Zu den weiblichen Tieren wurden pro Reproduktionszyklus während zehn Tagen entweder ein Rammler für die gesamten zehn Tage oder zwei Rammler nacheinander für jeweils fünf Tage zugesetzt. Die Zuchtzibben werden zwischen zwei bis zweieinhalb Jahre genutzt, wobei die Tiere zwölf Reproduktionszyklen pro Jahr durchlaufen. Eine Zibbe hat, nach Angaben der Züchter, im Durchschnitt ca. sieben bis acht Würfe pro Jahr.

Die Buchten, in denen die Tiere in Gruppen gehalten wurden, hatten eine Grundfläche von ca. 5.8 m² und waren reichhaltig strukturiert (*Bild 2; Abbildung 1 und 2*). Zur Einrichtung gehörten unterschiedlich erhöhte Ebenen (Balkone), für jede Zibbe ein Nest mit schmalem Tunnelzugang und ein grosser zentraler Einstreubereich, der mit Holzspänen und Stroh eingestreut war. Auf dem oberen Balkon stand pro Bucht ein runder Futterautomat für das Pelletfutter und an der Stirnseite derselben Ebene waren zwei Nippeltränken angebracht. Der Einstreubereich der Elterntiere war durch eine Trennwand vom eingestreuten Jungtierbereich mit Jungtierschlupf und eigener Tränke bzw. Fütterung abgetrennt. Nagehölzer waren an mehreren Vorsprüngen und Wänden montiert und wurden nach Bedarf ausgetauscht. Unterschlupf und Versteckmöglichkeiten fanden die Tiere unter den Balkonen und unter den Nestern im Einstreubereich.



*Bild 2: Bucht auf
landwirtschaftlichem Betrieb*

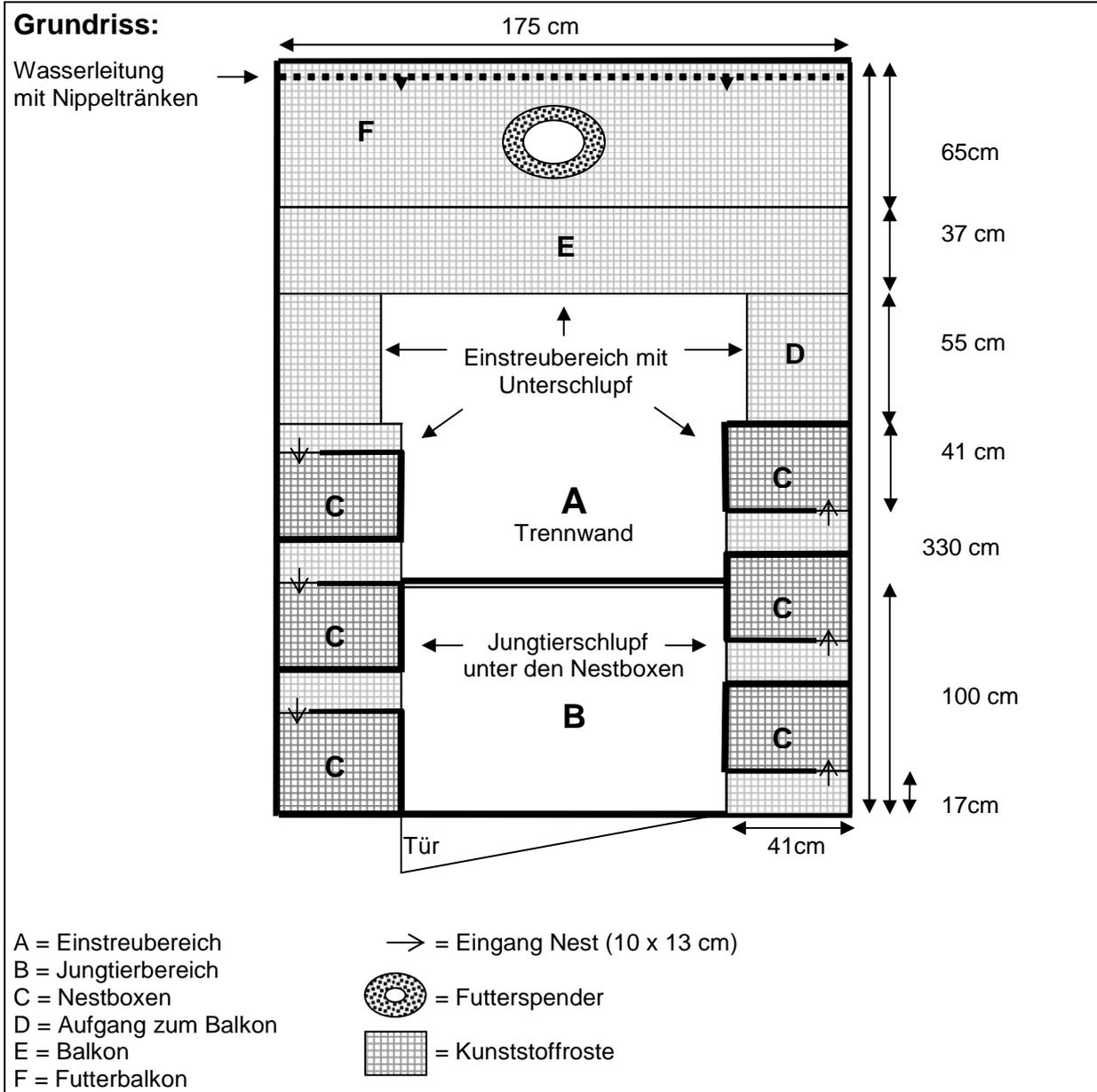


Abbildung 1: Aufsichtsskizze der Kaninchenbucht

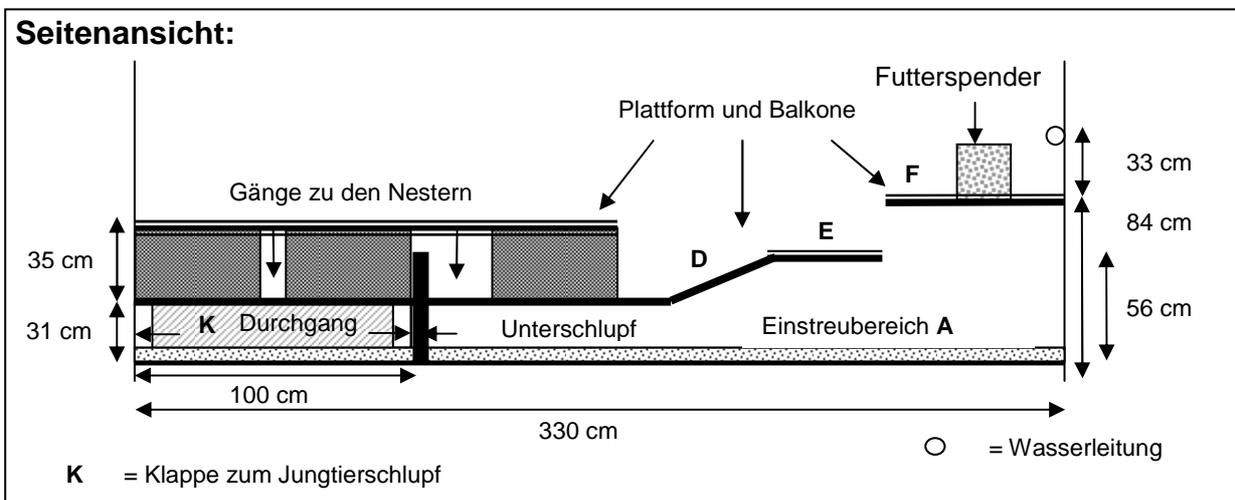


Abbildung 2: Seitenansicht der Kaninchenbucht

4.1.3 TIERERNÄHRUNG

Bis zum Alter von 15-16 Wochen wurden die Tiere restriktiv mit dem UFA Alleinfuttermittel für Zucht- und Mastkaninchen (UFA 925) gefüttert. Neben dem pelletierten Futter stand allen Tieren ad libitum Rohfaserfutterzusatz in Form von Heu und Stroh aus betriebseigener Herstellung zur Verfügung. Durch Limitieren des energiereichen Pelletfutters wurde verhindert, dass die Tiere bis zur 17. Woche, der Zuchtreife, zu stark an Gewicht zunahmten und damit über dem Zuchtreifegewicht von 80% des Endgewichts lagen. Ab der ersten Trächtigkeit wurde das Pelletfutter ad libitum angeboten. Die Zusammensetzung des UFA 925 Futtermittels und die Rohfaserfraktionierung sind im Anhang 1 beschrieben. Das Wasser wurde nach einem Verfahren der Firma Bioquel® mit einem Säure-Basen-Gemisch angereichert.

Kurz vor der Geburt der Jungtiere zeigten einige Zibben leichte nicht infektiöse Durchfälle. Diese waren durch die Trächtigkeit bedingt und wurden durch das Angebot von frisch geschnittenen Tannenzweigen behandelt.

4.1.4 GESUNDHEITSKONTROLLE UND MEDIZINISCHE VERSORGUNG

Die Tiere wurden vor und während der Versuche klinisch untersucht. Dabei wurde bei mindestens zwei Tieren pro Bucht eine Adspektion bzw. Palpation des Fells, des Bewegungsapparates, des Magen-Darm-Traktes, der Genitalien, der Augen, der Nase, des Mauls, der Zähne, der Ohren und der Krallen durchgeführt. Ebenfalls wurden stichprobenartig der Respirationstrakt, das Herz und der Magen-Darm-Trakt auskultiert und die Körpertemperatur gemessen. Alle Untersuchungen wurden wöchentlich wiederholt.

Bei Vorversuchen im Jahr 2006 wurden Erkrankungen und Todesfälle der Kaninchen durch das Institut für Veterinärbakteriologie am Tierspital Zürich (Schweiz) bzw. vom Autor selbst pathologisch untersucht. Es wurden für *Pasteurella multocida* typische pathologische Veränderungen wie Abszesse und Lungenveränderungen festgestellt. Das gram-negative und fakultativ anaerobe Bakterium zählt zu den Erregern des Kaninchenschnupfen-Komplexes. Um bei den zukünftigen Versuchstieren den Bakteriendruck zu mindern, wurden die Tiere bei der Einnistung mit dem Impfstoff Cunivak-PAST®, hergestellt von den Impfstoffwerken Dessau-Tornau GmbH (Deutschland), geimpft. Der Import und die Anwendung wurden durch das Institut für Viruskrankheiten und Immunprophylaxe (IVI, Schweiz) bewilligt.

Zusätzlich wurden die erkrankten Tiere von 2006 bis 2008 mit Baytril® bzw. ab 2007 mit Draxxin® (Tierarzneimittel-Verordnung; Umwidmung) behandelt. Hautabszesse wurden gespalten und mit Octenisept® bis zum Abheilen gespült.

4.1.5 STALLKLIMA WÄHREND DER VERSUCHE

Das Stallklima wurde zu vier über den Versuchszeitraum gleichmässig verteilten Terminen gemessen. Dabei wurden der Ammoniakgehalt der Luft in zwei zufällig ausgewählten Buchten an je drei verschiedenen Orten (im Bereich der Einstreufäche 10cm über dem Boden, im Jungtierbereich und auf dem oberen Balkon) mit dem Dräger® Multi Gas Detektor Modell 21/31 und den Dräger® Kurzzeitröhrchen 2a (ISO 9001) gemessen. Bei keiner Messung lag die Ammoniakkonzentration über 2ppm.

Die Luftgeschwindigkeit in den Buchten wurde in drei Buchten, an den drei oben genannten Stellen, ermittelt. Die Buchten wurden nach ihrer Exposition zu Tür- und Fensteröffnungen hin ausgewählt und lagen je am Rand und in der Mitte des Stallgebäudes. Die Messung wurde mit einem Thermo-air Gerät Typ 442 der Firma E. Schiltknecht aus Grossau (Schweiz) gemessen und lag an jeder gemessenen Stelle unter 0,1m/s.

Die Lufttemperatur und -feuchtigkeit wurden im Versuchszeitraum Frühjahr 2007 kontinuierlich durch den HOBO® Temperatur- und Feuchtlogger aufgezeichnet.

Der Mittelwert für den Versuchszeitraum von April bis Juli 2007 lag bei 18,9°C bei einer Luftfeuchte von durchschnittlich 23,5%. Für den Versuchszeitraum Frühjahr 2008 wurden keine kontinuierlichen Daten über Temperatur und Luftfeuchtigkeit aufgenommen, es wurde nur das Stallthermometer abgelesen. Die Temperaturen lagen im Zeitraum von Ende Januar bis Mitte Februar 2008 im Durchschnitt bei 10°C.

4.1.6 VIDEOAUFNAHMEN

Das Verhalten wurde gleichzeitig in allen Buchten auf Video aufgezeichnet. So hatten alle Tiere und Buchten zu jedem Versuchszeitpunkt die gleichen Klima- und Managementbedingungen. Ein Versuchstag startete entweder nach den morgendlichen Fütterungs- bzw. Managementarbeiten (zwischen 8.00 Uhr und 10.00 Uhr) oder zu einem Zeitpunkt, der durch das Versuchsdesign, wie z.B. das Einsetzen des Rammlers oder das Zusammensetzen von Zibben, gegeben war. Ein Versuchstag dauerte 24 Stunden. Insgesamt wurden im ersten Versuch 528 Stunden und im zweiten Versuch 2496 Stunden aufgezeichnet und ausgewertet.

4.1.7 AUFNAHMEGERÄT UND AUSWERTUNG

Aufgenommen und gespeichert wurden die Videosequenzen digital mittels Videokameras der Firma Santec® Security Solutions, Model VTC-1640 color und einem Videoüberwachungscomputer (Multieye® der Firma Artec Technologies AG). Die Kameras weisen eine hohe Bildqualität auf und eignen sich für Nachtaufnahmen, da sie bei Dämmerung automatisch auf den Nachtmodus umschalten. Für die Aufnahmen in der Nacht reichte die Infrarotfunktion der Kamera jedoch nicht aus. Daher wurden noch zusätzliche Lichtquellen, einfache rote 60Watt Glühlampen, in den Buchten über dem Fressplatz installiert. Mit dieser Beleuchtung konnte auch in der Nacht die Fellmarkierung mit blauer Viehfarbe auf dem weissen Fell der Kaninchen gut erkannt und differenziert werden, ohne dass die Kamera übersteuerte. Um die gesamte Bucht flächendeckend beobachten zu können, wurde das Weitwinkelobjektiv der Firma Sanatec® 14141 DN/B ED-IR mit 3-8,5mm F1, 0 benutzt. Die Aufnahmen wurden mit der Software der Firma Avotec® auf portablen Festplatten (ICYDOCK®) gespeichert und ausgewertet.

Um die Daten der Aktivitäts- und Sichtbarkeitsparameter zu ermitteln, wurden alle vier Minuten die Verhaltensweisen und die Sichtbarkeit der Tiere notiert (time-scan). Die agonistischen Interaktionen wurden in beiden Versuchen kontinuierlich erhoben.

4.1.8 VERHALTENSPARAMETER

Das Verhalten wurde in die Kategorien „aktiv“, „passiv“, „fressen“ und „nicht-sichtbar“ eingeteilt und entsprechend erhoben. Zur Datenerhebung wurde die Videoaufnahme alle vier Minuten gestoppt und jedes Tier einer Bucht erfasst. Für die weitere Auswertung wurden die Daten in Zeitanteile pro Tag umgerechnet.

Die Einteilung der Verhaltensweisen der Zibben in die vier Verhaltenskategorien wurden in Anlehnung an Mykytowycz (1959), Black und Vanderwolf (1969), Kraft (1978b), Bell (1981), Wieser (1984), Stauffacher (1986), Lehmann (1989) vorgenommen.

Als „aktiv“ wurden Lokomotion, epimeletisches Verhalten, Fressen und Trinken, Putzen, Markieren, agonistisches und sexuelles Verhalten aufgenommen. Die Definitionen der genannten Verhaltensparameter werden im Anhang 2 näher erläutert.

Der Parameter „passiv“ umfasste alles sichtbare Verhalten, das nicht der Kategorie „aktiv“ zugeordnet werden konnte, d.h. Stillsitzen, Ruhen, Schlafen oder Liegen.

Als „nicht-sichtbar“ wurden alle Tiere bezeichnet, die im Nest, bzw. in einem Unterschlupf lagen. In den Buchten konnten diese Nischen mit der Videokamera nicht eingesehen werden. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Zibben, welche sich in Nestboxen ohne Jungtiere aufhielten, schliefen oder dösten.

Die Tiere, die sich unter den Balkonen bzw. unter den Nestern aufhielten, waren sichtbar wenn sie sich bewegten, da nur eine ca. 30cm breite Bodenfläche nicht einsehbar war. Deshalb wurden Tiere an diesen Plätzen, welche nicht sichtbar waren, als „passiv“ betrachtet.

Das Sozialverhalten der Zibben wurde im Hinblick auf die agonistischen Interaktionen untersucht. Es wurde hierbei nur das aggressive Verhalten aufgenommen. Dieses musste vom indifferenten toleranten, ranganzeigenden und submissiven Verhalten differenziert werden.

Tabelle 1: Beschreibung der Verhaltenselemente des Sozialverhaltens

Verhaltenselement	Beschreibung
Indifferent	<ul style="list-style-type: none"> Aufsuchen eines anderen Tiers, Beschnuppern, danach andere Aktivität, die keine weitere soziale Handlung beinhaltet. Körper-Körper, nasal-nasal, naso-Körper, naso-anal
Tolerant	<ul style="list-style-type: none"> Aufsuchen eines anderen Tieres, Anschmiegen, Putzen des Partners oder gegenseitig, gelegentlich mit ranganzeigenden Elementen ohne agonistische Komponente.
Subdominant/ ranganzeigend	<ul style="list-style-type: none"> Ducken: Ein Tier zieht den Kopf ein und presst ihn mit angelegten Ohren abwärts, als Reaktion auf Nähern, Aufsuchen und Nase-Nase-Kontakt durch dominantes Tier. Da kaum ein duckendes Tier angegriffen wird, wird dieses Verhalten als Beschwichtigungsgebärde gedeutet. Das dominante Tier beantwortet diese Gebärde des Öfteren mit Partner-Putzen. Weichen: Plötzliche rasche Fortbewegung ein bis vier Schritte von einem Artgenossen weg. Zurückzucken: Plötzliche, rasche Bewegung des Kopfes oder Vorderteils, weg von einem Artgenossen, der sich näher als 50cm annähert oder befindet, als Reaktion auf Aufsuchen. Fliehen: Sehr rasche Bewegung weg von einem Artgenossen, der sich näher als 50cm nähert oder befindet, als Reaktion auf Nähern, Aufsuchen, Vorschnellen und Jagen. Einfrieren: Zibbe erstarrt, presst Kopf und Schultern gegen den Boden, Ohren flach auf dem Rücken.
Aggressiv	<ul style="list-style-type: none"> Offensichtlicher Kampf um eine Ressource (Nestzugang etc.), offene

kompetitiv	agonistische Reaktion, keine Rangordnungsauseinandersetzung.
Aggressiv agonistisch	<p>einseitig aggressiv:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boxen: Intensive Stoss- und Rupfbewegung mit der Schnauze im Fell eines Artgenossen (Übergangsform von Nase-Körper-Kontakt zu Beissen) • Beissen: Ein Tier fasst ein anderes mit der Schnauze und zieht den Kopf zurück. Gelegentlich kann Beissen nur erschlossen werden, weil das beissende Tier ein Haarbüschel in der Schnauze zurückbehält. • Vorschnellen/ Darting: Intensive Bewegung des Kopfes in Richtung eines Artgenossen. Dazu Ohren anlegen und eventuell Maul aufreissen, stellt eine Beissdrohung dar und kann in Beissen übergehen. • Angreifen: Mit vorgerecktem Kopf auf anderes Tier zu rennen, Ohren flach • Jagen: Sehr rasche Fortbewegung zweier Tiere weniger als zwei Meter hintereinander über eine Distanz von mind. 4 schnellen Hoppelsprüngen. Das hintere Tier zeigt mehr oder weniger deutliche Kopfstellung des Vorschnellens. <p>beidseitig aggressiv:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ripping: ein Tier beisst sich im Fell eines anderen fest, wirft sich zur Seite und tritt mit den Hinterpfoten gegen das andere. Manchmal tun dies beide Tiere gleichzeitig. • Hochspringen: zwei Tiere springen praktisch gleichzeitig in Richtung zueinander in die Höhe und treten in der Luft mit den Hinterpfoten gegeneinander. Dieses Verhalten stellt eine intensive Auseinandersetzung dar, wird mehrmals wiederholt oder geht in Ripping über. • Karussell: Zwei Tiere stehen anti-parallel, jedes mit dem Kopf auf dem Rücken oder an der Leistengegend des anderen und drehen sich so z.T. mehrmals im Kreis. Kampf um eine Ressource (Nestzugang etc.).

Agonistische Interaktionen sind soziale Verhaltensweisen, die in einem Konkurrenzkontext stehen. Als agonistische Interaktion wurden alle aggressiven/agonistischen Kontakte gewertet.

Die Aktionen Boxen, Beissen sowie extremes Jagen, wie auch die beidseitigen Aktionen Ripping, Hochspringen und Karussell werden als schwere agonistische Interaktion mit dem Grad 1 eingestuft. Alle anderen aggressiven/agonistischen Kontakte werden als nicht schadensträchtig und leicht, mit dem Grad 0 eingestuft. Bei allen agonistischen Interaktionen wurden die Dauer in Sekunden, die Anzahl, der Grad und die Dyade ermittelt.

Das agonistische Verhalten wird mit den Parametern „Anzahl der agonistischen Interaktionen *pro Tier*“, „Dauer der agonistischen Interaktionen *pro Tier*“ und „Dauer der

agonistischen Interaktion“ beschrieben. Bei der „Anzahl“ und der „Dauer der agonistischen Interaktionen *pro Tier*“ wurde die Gesamtzahl bzw. die Gesamtdauer der agonistischen Interaktionen pro Bucht durch die Anzahl der in der Bucht anwesenden Zibben geteilt. Diese beiden Parameter beschreiben die Einflüsse der agonistischen Interaktionen auf die Tiere selbst, d.h. in wie viele agonistische Interaktionen ein Tier in einer Bucht bzw. wie lange ein Tier in der 24-Stunden Beobachtung in agonistische Auseinandersetzungen involviert ist. Die „Dauer der agonistischen Interaktion“ dagegen ist der Divisor aus der Gesamtdauer der agonistischen Interaktionen und der Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Bucht und beschreibt die Länge einer agonistischen Interaktion selbst.

4.1.9 AUFNAHME DER VERLETZUNGEN

Die Verletzungen bei den Zibben und den Rammlern wurden nach Grad und Anzahl aufgenommen. Es wurde eine Gradeinteilung von 1 bis 4 bestimmt.

Tabelle 2: Einteilung der Verletzungsgrade

Grad 1	<i>Unbedeutende Verletzung</i>	kahle Stellen im Fell, leichte Hautschürfungen
Grad 2	<i>Geringfügige Verletzung</i>	Hautabschürfungen max.0,25cm ² Fläche oder bis Dermis, Ohrverletzungen (Risse etc.)
Grad 3	<i>Mittelgradige Verletzung</i>	tiefere Verletzungen bis Bindegewebe, grössere Verletzungen >0,25cm ² , palpierbare Hämatome, Lidverletzungen
Grad 4	<i>Hochgradige Verletzung</i>	tiefe Verletzungen bis Muskelgewebe, stark blutend, Verletzungen im Genitalbereich, Augenverletzungen.

4.1.10 GEWICHTSKONTROLLE

Das Gewicht der Zibben wurde in beiden Versuchen, das der Würfe nur im Versuch II dokumentiert und mit einer elektronischen Waage von Soehnle® Typ 7750 gewogen.

4.1.11 FRAGEBOGEN

Im Juli 2006 wurde aufgrund der Erkenntnisse aus der Literaturrecherche ein Fragebogen erarbeitet. Dieser sollte Aufschluss über die von den Züchtern beobachtete

Häufigkeit von agonistischen Auseinandersetzungen, Verletzungen, Krankheiten und Unterschiede im Management, z.B. bezüglich des Zusammensetzens von Zibben, geben. Der Fragebogen wurde an elf Kaninchenzüchter gesendet, die ihre Zuchttiere in Gruppen halten. Anfang August 2006 hatten acht Züchter einen beantworteten Fragebogen zurückgesendet, der anschliessend ausgewertet wurde. Mit Hilfe der Antworten wurden die Fragestellungen und Hypothesen für das Projekt überarbeitet und verfeinert. Der Fragebogen mit seiner Auswertung kann im Anhang 3 eingesehen werden.

4.1.12 TIERVERSUCHGENEHMIGUNG

Alle Versuche wurden beim Amt für Landwirtschaft und Natur des Kantons Bern dem Sekretariat für Tierversuche des Veterinärdienstes gemeldet. Der Versuch I wurde unter der Nummer 76/06, der Versuch II unter der Nummer 75/06 bewilligt.

4.1.13 STATISTISCHE PROGRAMME UND AUSWERTUNG

Die statistische Auswertung wurde mit den Programmen „BMDP Statistical Software, Inc.“ (Dixon, 1993), „SPSS Version 16.0.2.“ (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) und „SAS“ durchgeführt. Die statistische Auswertung wurde durch Herrn Akad. Dir. Dr. rer. nat. K. Failing, Leiter der AG Biomathematik und DV der Universität Giessen unterstützt und betreut. Herr Dr. Failing unterstützte diese Arbeit durch Auswertungen mit dem BMPD Programm und seinem fachlichen Rat.

4.2 SPEZIELLE VERSUCHSBEDINGUNGEN

4.2.1 VERGLEICH ZWEIER METHODEN DES ZUSAMMENSETZENS VON SICH FREMDEN ZIBBEN BEZÜGLICH DES AGONISTISCHEN VERHALTENS UND PHYSIOLOGISCHER STRESSPARAMETER

Versuchsaufbau

Die Versuche wurden im dritten Reproduktionszyklus der Zibben, mit einem Alter von ca. 30 Wochen, eine Woche vor dem Einsetzen des Rammlers durchgeführt. Es wurden zwei Versuchsbehandlungen in insgesamt 17 Buchten und zwei Versuchswiederholungen durchgeführt, wobei die Zuordnung der Versuchsbehandlung auf die Buchten randomisiert wurde. Die erste Versuchswiederholung (6 Gruppen mit insgesamt 38 Tieren) wurde im April 2007, die zweite Versuchswiederholung (11 Gruppen mit insgesamt 66 Tieren) im Februar 2008 untersucht.

Die Rangordnung der Zibben innerhalb der Versuchsgruppen wurde zwei Wochen vor dem Zusammensetzen erhoben. Für die Berechnung der Rangordnung wurden die aus den agonistischen Auseinandersetzungen hervorgehenden „Sieger“ und „Verlierer“ als Dyaden ermittelt. Anschliessend wurde nach der Methode von De Vries et al.(2006) der normalisierte „David's Score“ (DS) der linearen Hierarchie auf der Basis des für den Zufall korrigierten dyadischen Dominanzindex berechnet. Aus dem „korrigierten David's Score“ lassen sich im Anschluss die Rangordnung und das Verhältnis der Dominanzbeziehungen bzw. die Steilheit der linearen Dominanz ableiten.

Am Versuchstag wurden zuerst die Tiere des zweiten und des vorletzten Rangs der Rangordnung aus den Gruppen entfernt. Die beiden Tiere wurden im Rotationssystem in eine für sie unbekannte „Restgruppe“ mit drei, vier oder fünf Tieren gesetzt. In der Versuchsbehandlung „ALT“ wurden die Tiere der Restgruppe in ihr angestammtes Gehege zurückgesetzt (*Abbildung 3*).

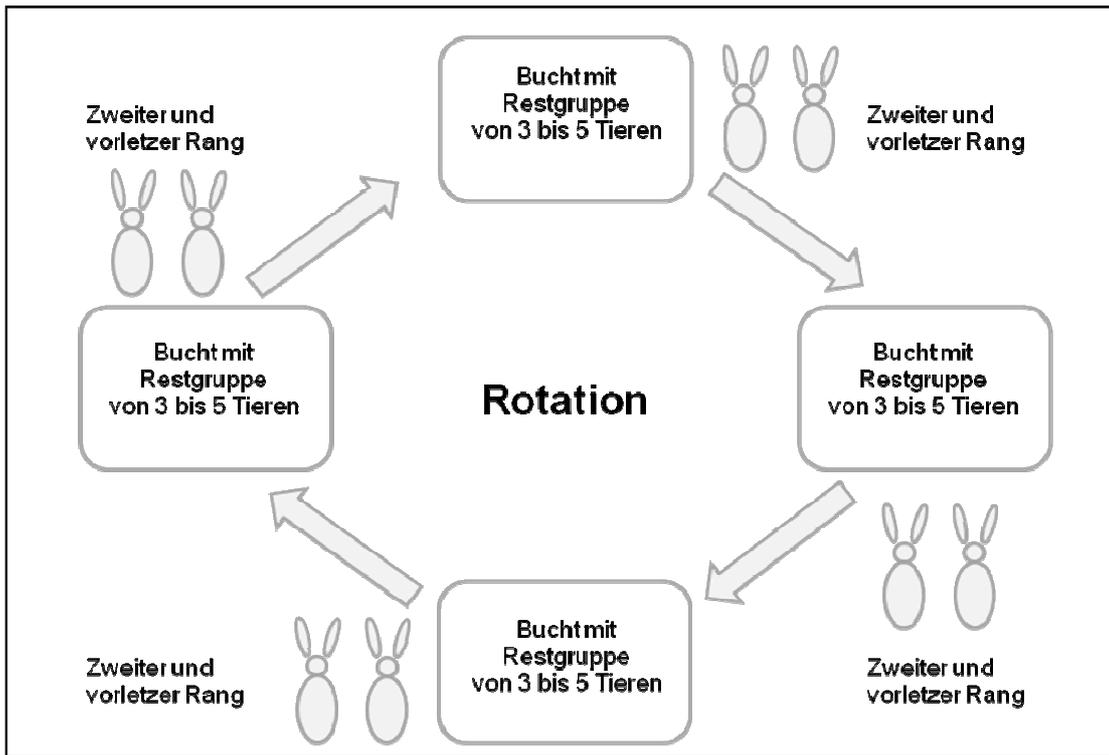


Abbildung 3: Rotationssystem für die Versuchsbehandlung „ALT“

In der zweiten Versuchsbehandlung „NEU“ wurden die beiden Tiere zusammen mit einer ihnen unbekannten Restgruppe, in ein für alle Tiere neues Gehege, zusammengesetzt (Abbildung 4).

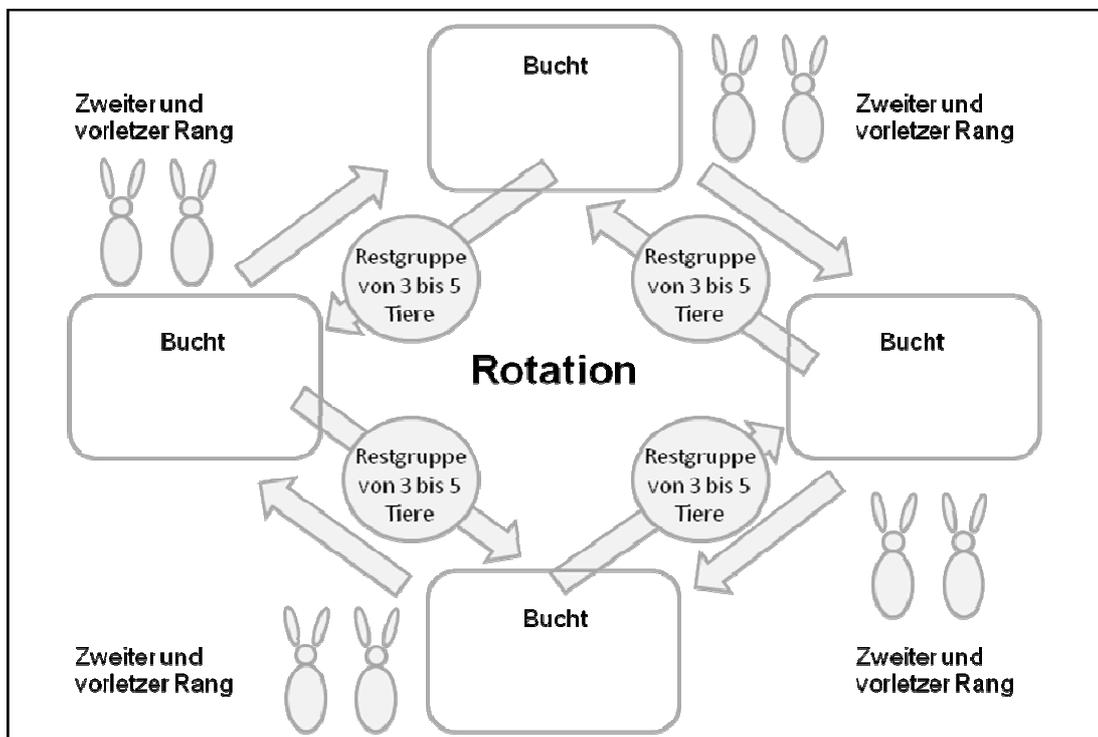


Abbildung 4: Rotationssystem für die Versuchsbehandlung „NEU“

Vor dem Um- bzw. Zusammensetzen wurden alle Gehege entmistet und gereinigt. Die Buchten für die Versuchsbehandlung „NEU“ wurden zusätzlich mit dem Desinfektionsmittel Neopredisan® besprüht, um Geruchsmarkierungen in den Buchten zu neutralisieren. Zu diesem Zweck wurden alle Tiere aus den Buchten entfernt und für zwei Stunden in Boxen untergebracht. Um das Ausmass des Stresses durch das Zusammensetzen und die damit verbundenen physiologischen Auswirkungen auf die Tiere vergleichen zu können, wurde u.a. die Höhe der Blutglukose gemessen. Hierbei wurden Blutproben aus der marginalen Ohrvene (Kanüle 0,8mm x 20mm) neun Tage vor und ein, drei und sechs Tage nach dem Zusammensetzen genommen. Die Messung der Blutglukose wurde im Stall unmittelbar nach der Blutentnahme mit dem Blutzuckermessgerät Ascensia CONTOUR® von Bayer durchgeführt. Vor jedem Messtag wurde das Gerät mit den Eichflüssigkeiten kalibriert.

Zur Erfassung der Stressbelastung in Form eines Temperaturanstiegs im Versuch



Bild 3: Transponder IPTT- 300 mit Kanüle

I wurden den Tieren ca. zwei Monate vor Versuchsbeginn die sterilen Transponder (IPTT- 300, der Firma BMDS® in Delaware USA) subkutan auf der rechten Halsseite in eine Hautfalte eingesetzt. Die Transponder sind 14mm lang und haben einen Durchmesser von 2mm (Bild 3). Der Vorgang ist mit dem Setzen eines Mikrochips bei Hund oder Katze

vergleichbar und hat keinen Einfluss auf das Verhalten und den Gesundheitsstatus der Tiere (Chiesa et al., 2006). Mit Hilfe des Transponders wurde die aktuelle Körpertemperatur mittels des Lesegerätes WRS-6007 von PLEXX® (Niederlande) innerhalb von fünf Sekunden erfasst, ohne das Tier zu berühren. Mit dem Lesegerät wurden die Transponder mit der Identität der Tiere (Ohrnummer und Ursprungsbuchtennummer) vor dem Versuch programmiert.

Die Körpertemperaturmessung, die das emotionale Fieber bei einer Belastung durch einen Stressor anzeigt, wurde zu den Zeitpunkten vor und nach der Unterbringung in der Box bzw. vor dem Zusammensetzen, 90 Minuten, einen, drei und sechs Tage nach dem Zusammensetzen durchgeführt. In der Versuchsbehandlung „NEU“ der zweiten Versuchswiederholung konnte die Temperatur leider nicht ermittelt

werden, da das Lesegerät während der zweiten Temperaturmessung, also nach der Unterbringung in die Box bzw. vor dem Zusammensetzen, einen technischen Defekt hatte.

Das Gewicht der Zibben wurde zehn Tage vor, sowie am dritten und am sechsten Tag nach dem Zusammensetzen gewogen.

Die Verletzungen wurden in Anzahl und Schweregrad vor und an den drei Glukosemesstagen nach dem Zusammensetzen untersucht.

Die Tiere aller am Versuch teilnehmenden Buchten mussten eine stabile soziale Hierarchie etabliert und durften noch keine Neugruppierung erlebt haben. Das agonistische Verhalten bzw. die Dauer und die Anzahl der agonistischen Interaktionen, deren Schweregrade und die Gesamtaktivität, wurden anhand einer 24-stündigen Videoaufnahme direkt nach dem Zusammensetzen ermittelt.

Anhand des agonistischen Verhaltens, der Gesamtaktivität und der Stressreaktion, wurden beiden Versuchsbehandlungen verglichen.

Statistische Auswertung

Der Vergleich der beiden Zusammensetzmethoden wurde in zwei Versuchswiederholungen, in den Jahren 2007 und 2008, durchgeführt. Aus diesem Grund ist es notwendig, neben dem Faktor Versuchsbehandlung, also das Einsetzen in einer „alten“ bzw. „neuen“ Bucht, auch den Faktor Versuchswiederholung, d.h. die Ergebnisse der beiden Jahre, zu vergleichen. Alle Daten wurden auf Normalverteilung geprüft und anschliessend mit den zu den einzelnen Vergleichen genannten statistischen Tests berechnet.

24-Stunden nach dem Zusammensetzen wurden die Verhaltensparameter „aktiv“, „passiv“, „fressen“ und „nicht-sichtbar“ und die Variablen „Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier“, „Dauer einer agonistischen Interaktion pro Tier“ und „Dauer einer agonistischen Interaktion“ zwischen den Versuchsbehandlungen, den Versuchswiederholungen und deren Wechselwirkungen mit einer zweifaktoriellen Anova (BMDP) auf Signifikanzen geprüft.

Nach dem Zusammensetzen der Tiere wurde die Dauer bis zum Wiedereinsetzen des Fressverhaltens untersucht. Hierzu wurden die Zeitintervalle ab dem Zusammensetzen bis zum Zeitpunkt als das erste Tier zu fressen begann gezählt und anschliessend mit einer Anova (SPSS 16) auf Unterschiede zwischen den Versuchsbehandlungen und den Versuchswiederholungen untersucht.

Der direkte Vergleich der Anzahl der agonistischen Interaktionen von Grad 0 und 1 und der Gesamtzahl pro Tier vor dem Zusammensetzen und 24-Stunden danach, wurden mit Hilfe eines allgemeinen Linearen Modells mit Messwiederholungen (SPSS 16) für die Faktoren Versuchsbehandlungen, Versuchswiederholungen und deren Interaktion berechnet.

Die Verletzungen wurden qualitativ und quantitativ beschrieben und für beide Versuchsbehandlungen mit dem Exakten Test von Fischer (SAS) verglichen.

Der Stressparameter Glukose wurde als Glukosedifferenz der Rangkategorien ausgewertet. Die jeweiligen Glukosedifferenzen wurden aus der Differenz aus dem Messwert, neun Tage vor dem Versuch, und den jeweiligen Versuchstagen gebildet. Die Glukosedifferenz 1 ist daher der Basiswert abzüglich des Glukosewerts des ersten Tages, die Glukosedifferenz 2 ist der Basiswert abzüglich des Glukosewerts des 3. Tages und die Glukosedifferenz 3 ist demnach der Basiswert abzüglich des Glukosewerts des 6. Tages nach dem Zusammensetzen.

Der Restgruppe, die in der alten Bucht verblieb bzw. in eine neue Bucht umgesetzt wurde, wurde die Rangkategorie 0, dem ranghohen zugesetzten Tier die Rangkategorie 1 und dem rangniederen zugesetzten Tier die Rangkategorie 2 zugeordnet. Mit einer vierfaktoriellen Anova mit Messwiederholungen (BMDP) für die Faktoren Zeit, Versuchsbehandlung, Rangkategorie und Versuchswiederholung, jedoch ohne Vierfachwechselwirkung und mit einer dreifaktoriellen Anova mit Messwiederholungen für die Faktoren Zeit, Versuchsbehandlung und Versuchswiederholung wurden die Glukosedifferenzen verglichen.

Der Stressparameter Temperatur, der durch eine Erhöhung eine Stress-induzierte Hyperthermie anzeigen kann, wurde auf Grund von fehlenden Werten in der zweiten Versuchswiederholung 2008 mit dem Wald Test und einer Schätzung (maximum likelihood-Abschätzung) für die Faktoren Zeit, Versuchsbehandlung, Versuchswiederholung und Rangkategorie berechnet (BMPD). Die Temperatur wurde vor dem in die Box Setzen (Temperatur 1), vor dem Zusammensetzen (Temperatur 2), 90 Minuten nach dem Zusammensetzen (Temperatur 3), ein Tag nach dem Zusammensetzen (Temperatur 4), drei Tage nach dem Zusammensetzen (Temperatur 5) und sechs Tage nach dem Zusammensetzen (Temperatur 6) gemessen.

4.2.2 DER EINFLUSS DES RAMMLERS AUF DIE REPRODUKTION UND DAS VERHALTEN DER ZIBBEN IN DER ZUCHTGRUPPE

Versuchsaufbau

In diesem Versuch wurde der Einfluss des Rammlers auf die Aktivität und die agonistischen Interaktionen der Zibben geprüft.

Hierbei wurde der Rammler in der Versuchsbehandlung „10 Tage Rammler“ an zehn aufeinander folgenden Tagen in der Zibbengruppe belassen. In der zweiten Versuchsbehandlung „2x5 Tage Rammler“ wurde der erste Rammler nach dem fünften Tag durch einen neuen Rammler ersetzt. Beide Versuchsanordnungen wurden in acht verschiedenen Gruppen in der dritten und vierten Reproduktionsperiode in zufälliger Reihenfolge nacheinander durchgeführt, um eine ausreichend grosse Anzahl an Versuchsgruppen für eine statistische Auswertung zu erhalten. Dabei wurden die Versuchsbehandlungen von der dritten zu der vierten Reproduktionsperiode gewechselt, wodurch die Sequenzen AB und BA entstanden. Die Verteilung der Sequenzen und Versuchsbehandlungen zeigt *Abbildung 5*. Die Zeitpunkte, an denen die Videoaufnahmen angefertigt wurden und der zeitliche Versuchsablauf über eine Reproduktionsperiode von 30 Tagen sind in *Abbildung 6* erklärt.

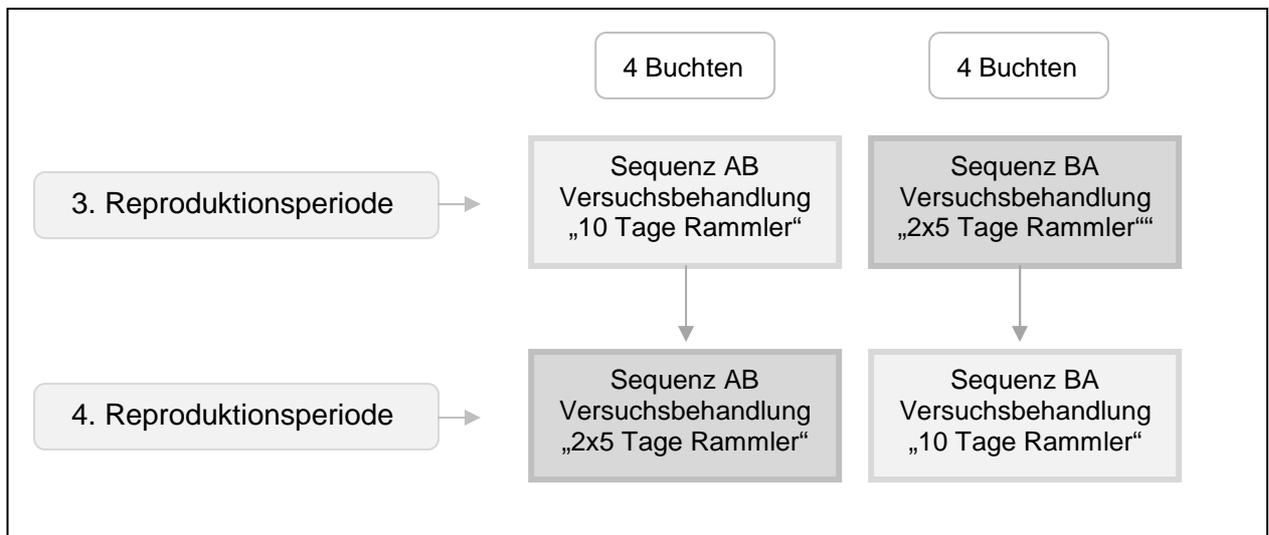


Abbildung 5: Einteilung der Sequenzen und Verteilung der Versuchsbehandlung

Jungtierbereich gesetzt wurden, die Anzahl der Jungtiere und das Wurfgewicht ermittelt. Aus dem Gesamtwurfgewicht und der Anzahl der Wurfgeschwister konnte das durchschnittliche Einzelgewicht berechnet werden.

Statistische Auswertung

Der Reproduktionserfolg der Rammler und Zibben wurde an Hand des prozentualen Anteils reproduzierender Zibben, dem Mittelwert der Wurfgrösse und dem Mittelwerte der Einzelgewichte der Jungtiere am zweiten und 18. Lebenstag ermittelt. Der prozentuale Anteil der reproduzierenden Zibben wurde mit der Anzahl der Würfe pro Bucht und der Anzahl der in der Bucht anwesenden Zibben berechnet. Die Daten wurden in zwei aufeinanderfolgenden Wurfperioden mit je acht Buchten erhoben, auf Normalverteilung geprüft und mit dem gepaarten T-Test analysiert (SPSS 16). Ein möglicher Einfluss der Sequenz auf die Reproduktionsdaten wurde mit einer zweifaktoriellen Anova mit Messwiederholungen (BMPD) untersucht.

Da die Daten der agonistischen Interaktionen, die Anzahl und die Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier und die Dauer pro agonistischer Interaktion rechtsschief verteilt waren, wurden diese vor der Berechnung logarithmisch transformiert.

Einen möglichen Effekt der abnehmenden Anzahl der Tiere auf das Verhalten und die Variablen der agonistischen Interaktion wurde mit Hilfe der Covarianzanalyse, einer dreifaktoriellen Ancova mit der Covariablen „Anzahl der Tiere je Bucht“ und den Faktoren Sequenz, Versuchsbehandlung und Zeitpunkt über den Versuchszeitraum geprüft (BMPD). Die Covariable „Anzahl der Tiere“ hat für den Faktor Zeitpunkt auf die Variablen „Anzahl der Verletzungen“ ($P < 0.042$, $F_{1, 29} = 4.54$) und auf die Variablen „Dauer der agonistischen Interaktion (logarithmiert)“ ($P < 0.048$, $F_{1, 29} = 4.25$) einen Einfluss (dreifaktorielle Ancova). Alle anderen Variablen und Faktoren, sowie deren Interaktionen waren für die Covariable nicht signifikant. Da in den Buchten maximal sieben und minimal fünf Tiere waren und die Abnahme der Tiere stufenweise erfolgte, wurde in der weiteren Berechnung der Effekte die Covariable „Anzahl der Tiere je Bucht“ nicht mehr berücksichtigt.

Der Effekt der beiden Managementmethoden auf die Verhaltensparameter und das agonistische Verhalten über den gesamten Versuchszeitraum der zwei Reproduktionszyklen wurde mit einer dreifaktoriellen Anova mit Messwiederholungen (BMPD) und den Faktoren Versuchsbehandlung, Sequenz und Zeitpunkt untersucht.

Um zu untersuchen, ob es einen Effekt durch die Sequenz und die Versuchsbehandlung im Verlauf des Reproduktionszyklus gab, wurden die Zeitpunkte 2 bis 6 mit einer zweifaktoriellen Anova verglichen.

Der Effekt, der durch das Einsetzen eines Rammlers in eine Zibbengruppe entsteht, wurde mit einer zweifaktoriellen Anova mit Messwiederholungen analysiert (BMPD). Hierbei wurden mögliche Unterschiede des Verhaltens und der agonistischen Interaktionen untersucht, indem die Daten der Zeitpunkte „vor Einsetzen des Rammlers“ (1) und „nach Einsetzen des Rammlers“ (2) über beide Reproduktionsperioden verglichen wurden. Der Versuch über das Rammlermanagement wurde sieben Tage nach dem Versuch über das Zusammensetzen von Zibben begonnen. Es gibt Hinweise, dass das Verhalten der Zibben in der dritten Reproduktionsperiode des Versuchs über das Rammlermanagement durch den vorangegangenen Versuch beeinflusst war. Um diesen Effekt für den Vergleich der Zeitpunkte 1 und 2 auszuschliessen, wurden die Variablen für diese Zeitpunkte nur in der vierten Reproduktionsperiode mit einem gepaarten T-Test (SPSS16) überprüft.

Ob es einen Unterschied im Verhalten und den agonistischen Interaktionen der Zibben bei An- oder Anwesenheit eines Rammlers gab, wurde mit einer zweifaktoriellen Anova mit Messwiederholungen analysiert (BMPD). Dabei wurden die Daten der Zeitpunkte vor und nach der Anwesenheit des Rammlers mit den Zeitpunkten während seiner Anwesenheit verglichen.

In der Versuchsbehandlung „2x5 Tage Rammler“ wurde nach fünf Tagen der erste Rammler gegen einen zweiten Rammler ausgetauscht. Mit einer zweifaktoriellen Anova mit Messwiederholungen (BMPD) wurden die Zeitpunkte nach Einsetzen des ersten Rammlers mit dem Zeitpunkt des Rammlerwechsels in der Versuchsbehandlung „2x5 Tage Rammler“ bzw. dem weiteren Verbleiben des ersten Rammlers (Versuchsbehandlung „10 Tage Rammler“) verglichen.

Der Rammler wurde nach zehn Tagen bzw. nach zwei Zeiträumen mit je fünf Tagen aus der Gruppe entfernt. Einen möglichen Effekt zwischen den Zeitpunkten des letzten Tages mit dem Rammler, Zeitpunkt 4, und dem zweiten Tag nach Herausnahme des Rammlers, Zeitpunkt 5, auf die ausgewählten Variablen und Faktoren wurde mit einer zweifaktoriellen Anova (BMPD) untersucht.

Die Verletzungshäufigkeit und der Schweregrad der Verletzungen wurden qualitativ und quantitativ beschrieben, auf Grund ihres geringen Auftretens jedoch nicht statistisch analysiert.

5 ERGEBNISSE

5.1 VERGLEICH ZWEIER METHODEN DES ZUSAMMENSETZENS VON SICH FREMDEN ZIBBEN BEZÜGLICH DES VERHALTENS UND PHYSIOLOGISCHER STRESSPARAMETER

5.1.1 VERGLEICH DES VERHALTENS INNERHALB DER ERSTEN 24 STUNDEN NACH DEM ZUSAMMENSETZEN

Der prozentuale Zeitanteil der Verhaltensparameter und die Dauer und Anzahl der agonistischen Interaktionen waren während der ersten 24 Stunden nach dem Zusammensetzen in beiden Versuchsbehandlungen nicht signifikant verschieden. Jedoch unterschieden sich die Verhaltensparameter „aktiv“ und „passiv“, wie auch die Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier und die Dauer der agonistischen Interaktion zwischen den beiden Versuchswiederholungen signifikant. So waren die Tiere im Jahr 2008 wesentlich aktiver und es fanden mehr, jedoch kürzere, agonistische Interaktionen statt als 2007. Keine der Wechselwirkungen zwischen den Versuchswiederholungen und den Versuchsbehandlungen war signifikant. Diese Ergebnisse sind in *Tabelle 3* dargestellt.

Tabelle 3: Vergleich der prozentualen Zeitanteile des Verhaltens, der Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier und der Dauer der agonistischen Interaktion zwischen den Versuchsbehandlungen und den Versuchswiederholungen innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Zusammensetzen (Zweifaktorielle Anova).

	2007 MW ± SD		2008 MW ±SD		Einfluss der Faktoren			
	„Alt“ N=3	„Neu“ N=3	„Alt“ N=6	„Neu“ N=5	Wiederholung		Behandlung	
Verhalten					P-Wert	F-Wert	P-Wert	F-Wert
aktiv %	16.3 ±2.8	19.8 ±3.8	22.1 ±3.1	22.5 ±4.8	P<0.05	F _{1, 13} = 4.9	n.s.	F _{1, 13} = 1.1
passiv%	53.1 ±4.9	50.4 ±5.3	38.1 ±7.7	37.3 ±8.1	P<0.002	F _{1, 13} = 15.0	n.s.	F _{1, 13} = 0.2
fressen%	12.2 ±2.5	12.2 ±1.7	12.9 ±1.9	12.9 ±4.3	n.s.	F _{1, 13} = 0.2	n.s.	F _{1, 13} = 0.0
nicht-sichtbar%	18.3 ±4.8	17.6 ±3.3	27.0 ±11.5	27.3 ±10.7	n.s.	F _{1, 13} = 3.6	n.s.	F _{1, 13} = 0.0
Anzahl Ago/Tier	3.1 ±1.5	5.4 ±5.0	8.8 ±2.2	6.9 ±1.3	P<0.02	F _{1, 13} = 7.45	n.s.	F _{1, 13} = 0.0
Dauer Ago (s)	8.6 ±2.5	9.8 ±3.2	6.5 ±1.0	6.0 ±1.1	P<0.008	F _{1, 13} = 9.89	n.s.	F _{1, 13} = 0.1
Dauer Ago/Tier(s)	29.6 ±20.2	42.2 ±23.5	56.9 ±14.3	41.6 ±11.0	n.s.	F _{1, 13} = 2.6	n.s.	F _{1, 13} = 0.0

5.1.2 DAS FRESSVERHALTEN NACH DEM ZUSAMMENSETZEN

Auf die Dauer bis zur Wiederaufnahme des Fressverhaltens nach dem Zusammensetzen hatten die Versuchsbehandlungen keinen Einfluss. Nach dem Zusammensetzen begann das erste Tier in jeder Bucht im Mittel innerhalb der ersten 13.5 (± 13.9) Minuten zu fressen ($P > 0.05$; $F_{1,17} = 0.387$; Anova). In sieben Fällen frass das zugesetzte ranghohe Tier, in zwölf Fällen ein Tier aus der Restgruppe und nur in zwei Fällen das zugesetzte niederrangige Tier als Erstes. Zwischen den beiden Versuchswiederholungen wurde kein Unterschied in der Wiederaufnahme des Fressverhaltens festgestellt ($P > 0.05$; $F_{1,17} = 1.457$; Anova).

5.1.3 VERGLEICH DES AGONISTISCHEN VERHALTENS VOR UND NACH DEM ZUSAMMENSETZEN

Das Zusammensetzen von sich fremden Zuchtzibben hatte einen Einfluss auf das agonistische Verhalten. So reduzierten sich nach dem Zusammensetzen die agonistischen Interaktionen pro Tier von 9.3 ± 3.1 Aktionen auf 6.6 ± 3.1 gegenüber dem Aufnahmetag vor dem Zusammensetzen ($P < 0.05$, $F_{1,13} = 5.618$, $N=17$, GLM mit Messwiederholungen). Die Versuchsbehandlungen führten jedoch weder vor noch nach dem Zusammensetzen zu einem Unterschied in der Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier ($P > 0.05$, $F_{1,13} = 0.139$; GLM mit Messwiederholungen). Dagegen unterschieden sich die Versuchswiederholungen signifikant. In der Versuchswiederholung im Jahr 2007 fanden weniger agonistische Interaktionen (5.8 ± 0.6) statt als im Jahr 2008 (9.1 ± 0.4) ($P < 0.001$, $F_{1,13} = 21.564$; GLM mit Messwiederholungen).

Die Anzahl leichter agonistischer Interaktionen (Grad 0) waren mit 8.7 ± 3.5 Interaktionen vor dem Zusammensetzen tendenziell höher als nach dem Zusammensetzen (6.2 ± 3.1) ($P < 0.1$, $F_{1,13} = 4.614$, GLM mit Messwiederholungen). Die Versuchsbehandlungen und die Versuchswiederholungen hatten dagegen keinen Einfluss auf die Anzahl leichter agonistischer Interaktionen.

Wie die leichten agonistischen Interaktionen (Grad 0) verminderten sich auch die schweren agonistische Interaktionen (Grad 1) nach dem Zusammensetzen auf 0.4 (± 0.4) Aktionen pro Tier gegenüber 0.6 (± 0.9) Aktionen vor dem Zusammensetzen ($P < 0.05$, $F_{1,13} = 5.343$, $N = 17$, GLM mit Messwiederholungen).

Der Einfluss der Versuchsbehandlung auf die Anzahl der schweren agonistischen Interaktionen (Grad 1) in der Zeit vor und nach dem Zusammensetzen war ebenfalls signifikant ($P < 0.01$, $F_{1,13} = 10.662$, $N = 17$, GLM mit Messwiederholungen, *Abbildung 7*). Wurden die Tiere in einem bekannten Gehege zusammengesetzt (Versuchsbehandlung „alt“), sank die Anzahl der schweren agonistischen Interaktionen (Grad 1) im Mittel von 0.8 (± 1.2) auf 0.4 (± 0.5) Aktionen ab, während in der Versuchsbehandlung „neu“ diese von 0.4 (± 0.4) auf 0.5 (± 0.4) anstiegen.

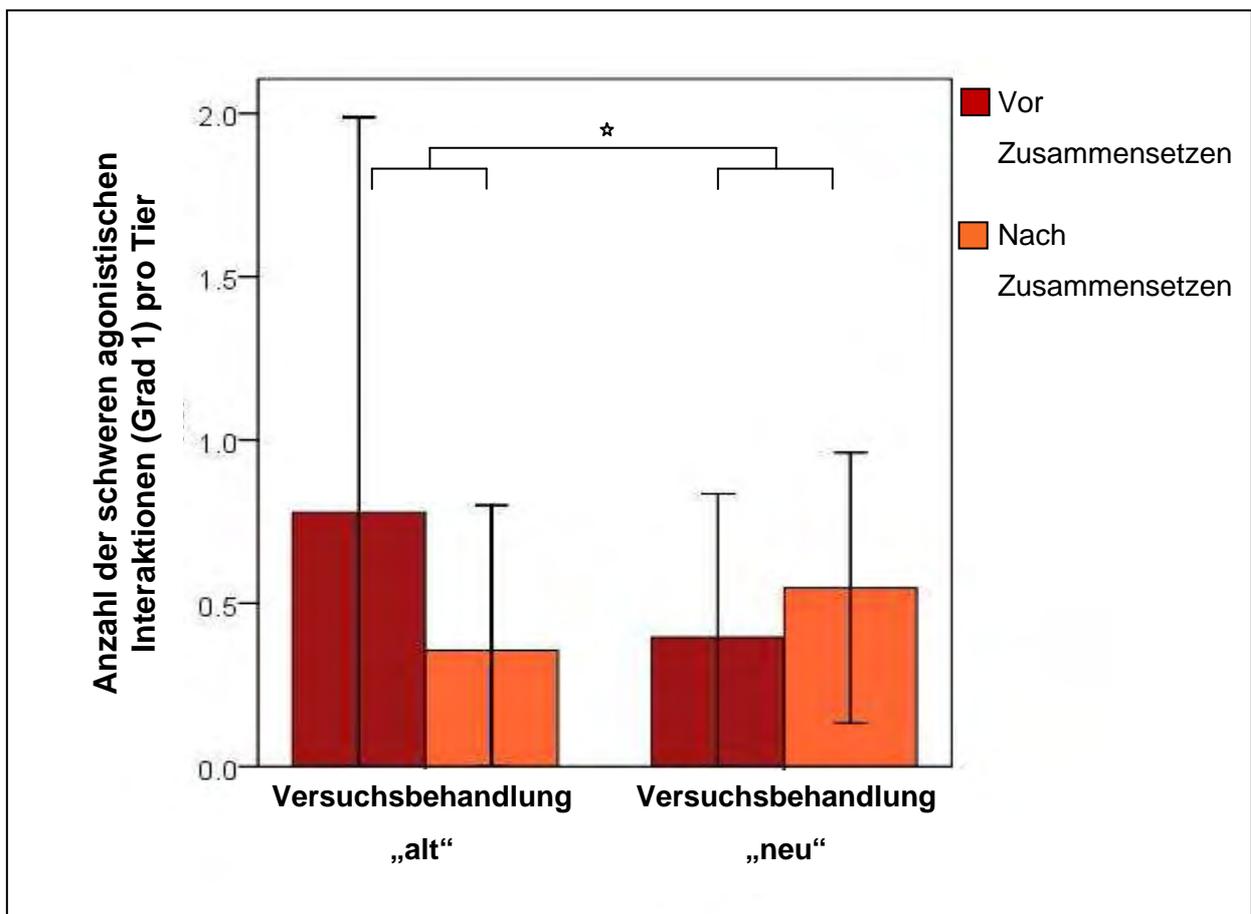


Abbildung 7: Anzahl der schweren agonistischen Interaktionen pro Tier (Grad 1) (Mittelwert \pm SD) ($P < 0.01$) vor und nach dem Zusammensetzen für beide Versuchsbehandlungen.

Die Versuchswiederholung hatte ebenfalls Einfluss auf die Anzahl der schweren agonistischen Interaktionen (Grad 1). So traten 2007 insgesamt mehr schwere agonistische Interaktionen auf als im Jahr 2008 ($P < 0.001$, $F_{1, 13} = 19.029$, $N = 17$, GLM mit Messwiederholungen). Dabei fiel im Jahr 2007 die Anzahl schwerer agonistische Interaktionen nach dem Zusammensetzen signifikant ab, wohingegen im Jahr 2008 die Anzahl nach dem Zusammensetzen anstieg ($P < 0.001$, $F_{1, 13} = 17.362$, $N = 17$, GLM mit Messwiederholungen).

Deutlicher werden die beiden Einzeleinflüsse der Versuchsbehandlung und der Versuchswiederholung bei der Analyse der Wechselwirkung der beiden Faktoren. In der Versuchsbehandlung „alt“ im Jahr 2007 fanden vor dem Zusammensetzen, im Vergleich zu den anderen Gruppen, sehr viele schwere agonistische Interaktionen statt (2.2 ± 1.0). Diese reduzierten sich nach dem Zusammensetzen auf $0.3 (\pm 0.5)$. Dagegen stieg in der Versuchsbehandlung „neu“ 2007 und in beiden Versuchsbehandlungen 2008 die Anzahl der schweren agonistischen Interaktionen nach dem Zusammensetzen an ($P < 0.01$, $F_{1, 13} = 14.17$, $N = 17$, GLM mit Messwiederholungen, *Abbildung 8*).

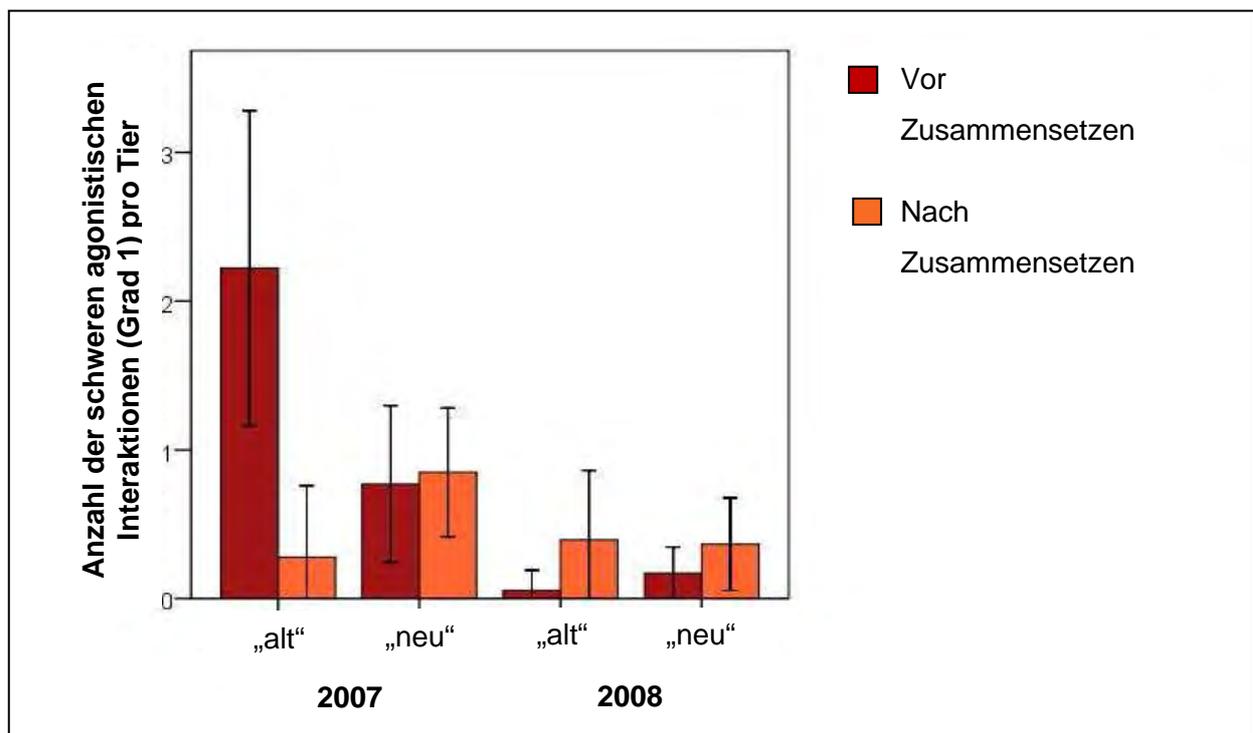


Abbildung 8: Anzahl der schweren agonistischen Interaktionen pro Tier (Grad 1) (Mittelwert \pm SD) vor und nach dem Zusammensetzen für die Wechselwirkung von Versuchsbehandlung und Versuchswiederholung.

5.1.4 QUALITATIVE UND QUANTITATIVE BESCHREIBUNG DER VERLETZUNGEN

Insgesamt wurden 104 Tiere jeweils nach dem ersten, dritten und sechsten Beobachtungstag nach dem Zusammensetzen auf Verletzungen und deren Schweregrad untersucht (*Tabelle 4*). In der Versuchsbehandlung „neu“ wurden am ersten Tag nach dem Zusammensetzen insgesamt drei verletzte Tiere festgestellt. Ein Tier hatte je eine Verletzung von Grad 1 und zwei Verletzungen von Grad 3, ein Tier eine Verletzung von Grad 2 und ein weiteres Tier hatte eine Verletzung von Grad 1. Am dritten Tag nach dem Zusammensetzen traten in der Versuchsbehandlung „alt“ an einem Tier drei Verletzungen von Grad 2 auf. In der Versuchsbehandlung „neu“ wurden zum selben Zeitpunkt an einem Tier eine Verletzung von Grad 2 und an zwei Tieren je eine Verletzungen von Grad 3 erfasst. Sechs Tage nach dem Zusammensetzen konnte in der Versuchsbehandlung „neu“ nur ein Tier mit zwei Verletzungen von Grad 2 festgestellt werden.

In der Versuchsbehandlung „alt“ traten signifikant weniger Verletzungen auf ($P < 0.05$, $DF = 1$, $N = 104$, Exakter Test von Fischer)

Tabelle 4: Anzahl der Verletzungen pro Tier nach dem Zusammensetzen

Tage nach dem Zusammensetzen	Versuchsbehandlung „alt“ N=53	Versuchsbehandlung „neu“ N=51	Prozent der verletzten Tiere von N=104
1. Tag	0	3	2.9%
3. Tag	1	3	3.8%
6. Tag	0	1	1.9%

5.1.5 VERGLEICH DER GLUKOSEWERTE

Die gemessenen Blutglukosewerte der Kaninchen waren zwischen den Versuchsbehandlungen nicht unterschiedlich ($P > 0.05$, $F_{1, 100} = 1.31$, dreifaktorielle Anova mit Messwiederholungen). Allerdings waren die Glukosewerte im Jahr 2007 signifikant niedriger als 2008 ($P < 0.001$, $F_{1, 100} = 62.33$, dreifaktorielle Anova mit Messwiederholungen) und unterschieden sich auch zu den verschiedenen Messzeitpunkten signifikant voneinander ($P < 0.03$, $F_{1, 100} = 3.10$, dreifaktorielle Anova mit Messwiederholungen). Im Verlauf des Versuchs erreichten die Werte der Blutglukose zum dritten Tag (6.3 ± 1.1 mmol) ihr Maximum und sanken zum sechsten Tag wieder ab (6.16 ± 0.9 mmol). Die Wechselwirkungen zwischen dem Messzeitpunkt und der Versuchswiederholung bzw. der Versuchsbehandlung waren ebenfalls

signifikant ($P < 0.05$, $F_{1, 100} = 2.81$; $P < 0.023$, $F_{1, 100} = 3.1$, dreifaktorielle Anova mit Messwiederholungen). Ein möglicher Unterschied zwischen den Rangkategorien wurde mit den absoluten Blutglukosewerten nicht berechnet.

Die Höhe der absoluten Blutglukose ist für jedes Tier individuell. Um nicht die individuellen Einflüsse von Trächtigkeit, sozialem und gesundheitlichem Status sondern die tatsächliche Steigerung der Blutglukose zu analysieren, wurde die Glukosedifferenz zwischen dem realen Glukosewert des jeweiligen Versuchstags und dem Basiswert neun Tage vor dem Versuch berechnet.

In den beiden Versuchsbehandlungen waren die Glukosedifferenzen zu den verschiedenen Zeitpunkten tendenziell unterschiedlich ($P < 0.1$, $F_{2, 188} = 2.79$, $N = 104$, vierfaktorielle Anova mit Messwiederholungen). Die verschiedenen Rangkategorien hatten keinen Einfluss auf die Glukosedifferenzen. Daher wurde die Analyse der Glukosedifferenzen ohne den Faktor der Rangkategorie wiederholt durchgeführt. Dabei war der festgestellte tendenzielle Unterschied der Glukosedifferenz im Verlauf der Zeit in beiden Versuchsbehandlungen signifikant unterschiedlich ($P < 0.01$; $F_{2, 200} = 4.59$, $N = 104$, dreifaktorielle Anova mit Messwiederholungen, *Abbildung 9*). Wie *Abbildung 9* zeigt, veränderte sich der Verlauf der Blutglukose in der Versuchsbehandlung „alt“ am ersten Tag nach dem Zusammensetzen zum Basiswert kaum, während in der Versuchsbehandlung „neu“ der Wert im Mittel um $-0.27 (\pm 1.1)$ mmol/l abfiel. Am dritten Tag nach dem Zusammensetzen unterschieden sich die Versuchsbehandlungen deutlich. Die Kaninchen in der Versuchsbehandlung „alt“ hatten eine um $0.3 (\pm 1.1)$ mmol/l erhöhte und die Tiere in „neu“ weiterhin eine um $-0.23 (\pm 1.2)$ mmol/l erniedrigte Blutglukose. Erst am sechsten Tag lagen in beiden Versuchsbehandlungen die Glukosewerte über dem Basiswert. In der Versuchsbehandlung „neu“ stieg die Blutglukose um $0.2 (\pm 1.3)$ mmol/l über dem Basiswert an, während die Blutglukose der Tiere in der Versuchsbehandlung „alt“ auf $0.01 (\pm 0.9)$ mmol/l über dem Basiswert absank.

Das Zusammensetzen veränderte im Verlauf des Versuchs, unabhängig von den Versuchsbehandlungen, die Höhe der Blutglukosedifferenzen zwischen den einzelnen Messzeitpunkten signifikant ($P < 0.05$, $F_{2, 200} = 5.25$, dreifaktorielle Anova mit Messwiederholungen, *Abbildung 10*). Im zeitlichen Verlauf sank die Blutglukose am ersten Tag nach dem Zusammensetzen um $-0.15 (\pm 1.1)$ mmol/l ab und stieg am sechsten Tag um $0.15 (\pm 1.1)$ mmol/l an. Im Mittel lag der Basiswert vor dem Zusammensetzen bei 6.1 ± 1.0 mmol/l ($N = 104$).

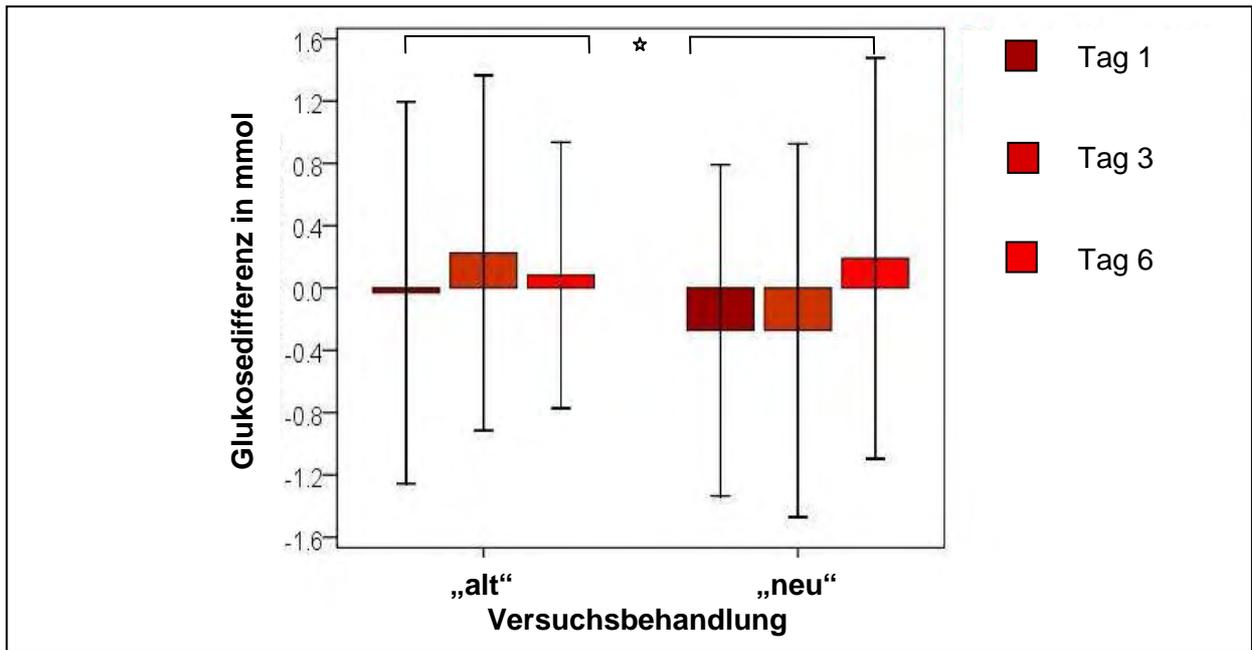


Abbildung 9: Mittlere Glukosedifferenzen zu drei verschiedenen Messzeitpunkten getrennt für beide Versuchsbehandlungen (Mittelwert +/- SD)($P < 0.01$).

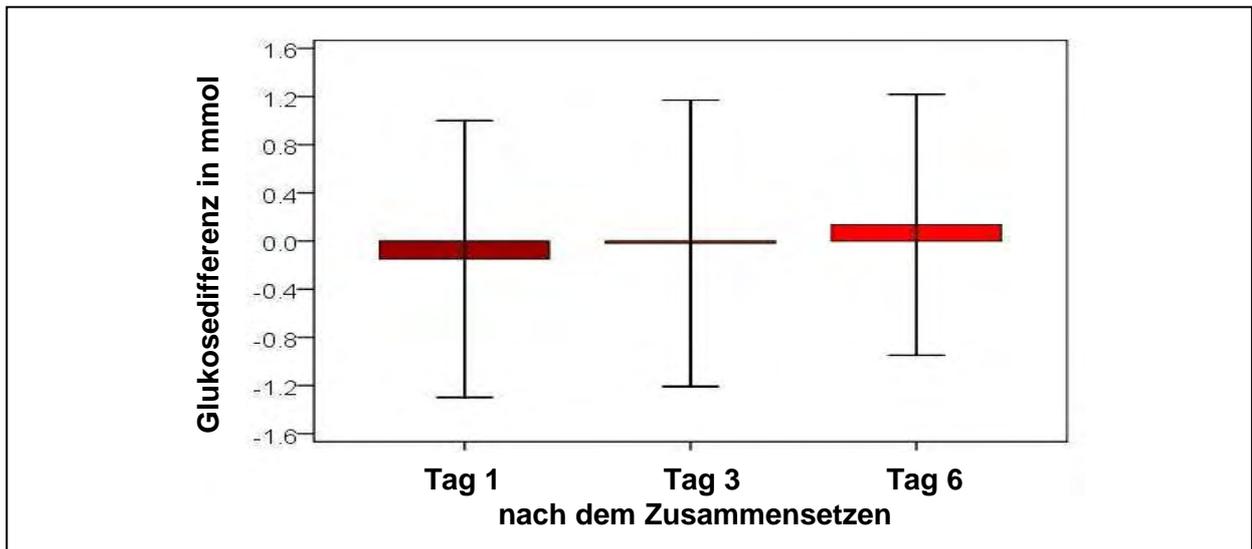


Abbildung 10: Mittlere Glukosedifferenzen zu drei verschiedenen Messzeitpunkten (Mittelwert +/- SD)($P < 0.05$).

5.1.6 VERGLEICH DER KÖRPERTEMPERATURWERTE

Die Unterschiede in der Körpertemperatur wurden wegen fehlender Werte im Versuchsdurchlauf 2008, die auf Grund eines Defekts des Temperaturmessers verloren gingen, mit dem Wald-Test und einer Maximum-likelihood Abschätzung berechnet.

Die Versuchsbehandlungen hatten einen signifikanten Effekt auf die durchschnittliche Körpertemperatur der Zibben ($P < 0.05$; *Tabelle 5*). In der Versuchsbehandlung „alt“ lag die mittlere Körpertemperatur über den gesamten Versuchszeitraum leicht höher ($38.6 \pm 0.6 \text{ }^\circ\text{C}$) als bei den Tieren, die in einem frischen Gehege (Versuchsbehandlung „neu“) zusammengesetzt wurden ($38.5 \pm 0.6 \text{ }^\circ\text{C}$, *Abbildung 11*).

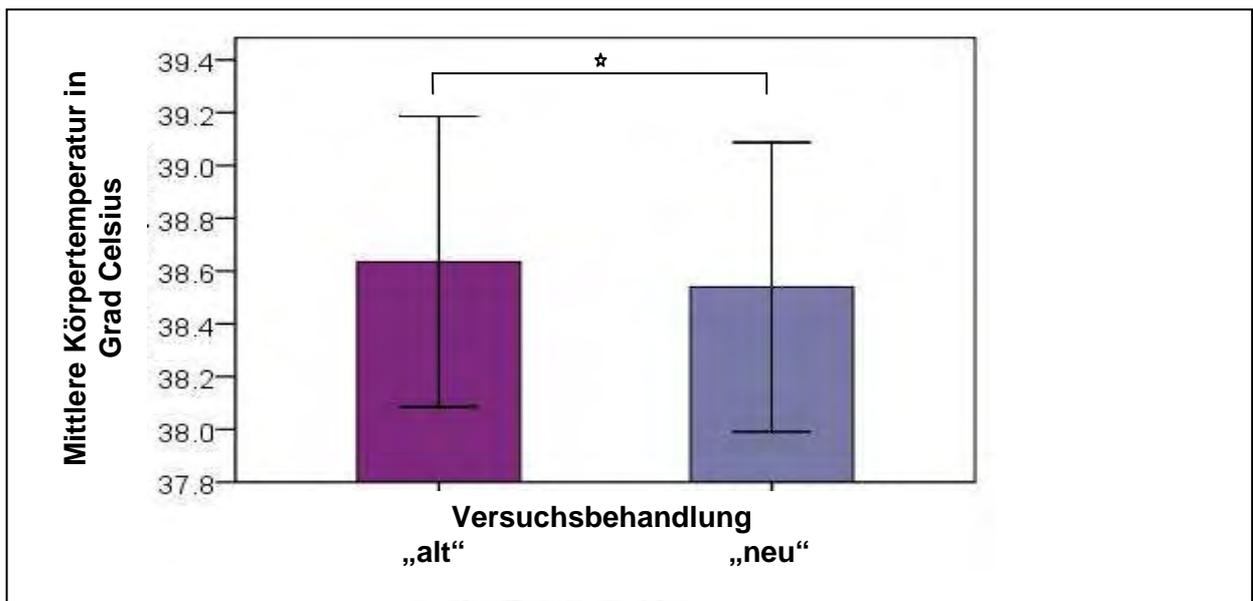


Abbildung 11: Mittlere Körpertemperatur beider Versuchsbehandlungen (Mittelwert \pm SD) ($P < 0.05$).

Tabelle 5: Einflüsse der geprüften Faktoren auf den Stressparameter Körpertemperatur (Wald-Test)

Faktor	P-Wert	DF	Chi-Square
Versuchsbehandlung	<0.05	1	6.4450
Zeit	<0.01	4	16.6584
Versuchswiederholung	<0.01	1	7.1891
Rangkategorie	n.s.	2	2.8886
Behandlung*Versuchswiederholung	n.s.	1	0.8333
Behandlung*Kategorie	<0.001	2	14.2992
Behandlung*Zeit	<0.05	4	13.2080
Kategorie*Zeit	<0.01	8	22.7588

Auch der Verlauf der Körpertemperatur war zwischen den untersuchten Zeitpunkten verschieden ($P < 0.01$; *Tabelle 5*). Ausserdem unterschieden sich die Temperaturen des dritten und sechsten Tags signifikant von den anderen Messzeitpunkten. Am dritten Tag lag die Körpertemperatur aller untersuchten Tiere im Mittel bei $39.0 (\pm 0.9) \text{ }^\circ\text{C}$ auf dem höchsten Wert ($P < 0.001$, Z-Score=3.58, N=28). Am sechsten Tag fiel die mittlere Körpertemperatur schliesslich wieder auf $38.6 (\pm 0.8) \text{ }^\circ\text{C}$ ab ($P < 0.01$, Z-Score=-2.81; N=26; *Abbildung 12*). Sie lag damit auf dem tiefen Niveau der durchschnittlichen Körpertemperatur der Tiere bevor diese in die Boxen gesetzt wurden ($38.5 \pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C}$, N=74).

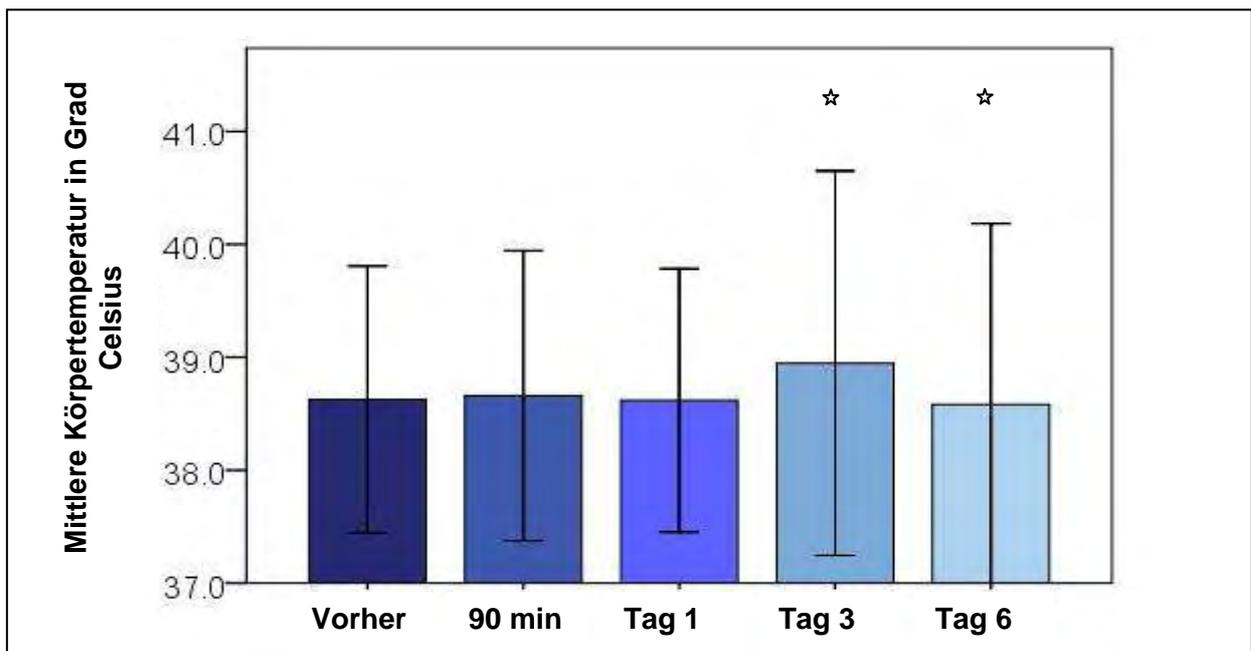


Abbildung 12: Mittlere Temperatur zu den jeweiligen Messzeitpunkten (Mittelwert \pm SD; $P < 0.01$).

Zwischen den Versuchswiederholungen waren die mittleren Körpertemperaturen signifikant verschieden. Die mittlere Temperatur im Jahr 2007 ist mit $38.8 (\pm 0.7) \text{ }^\circ\text{C}$ signifikant höher als im Jahr 2008 mit $38.5 (\pm 0.4) \text{ }^\circ\text{C}$ ($P < 0.01$; *Tabelle 5, Abbildung 13*).

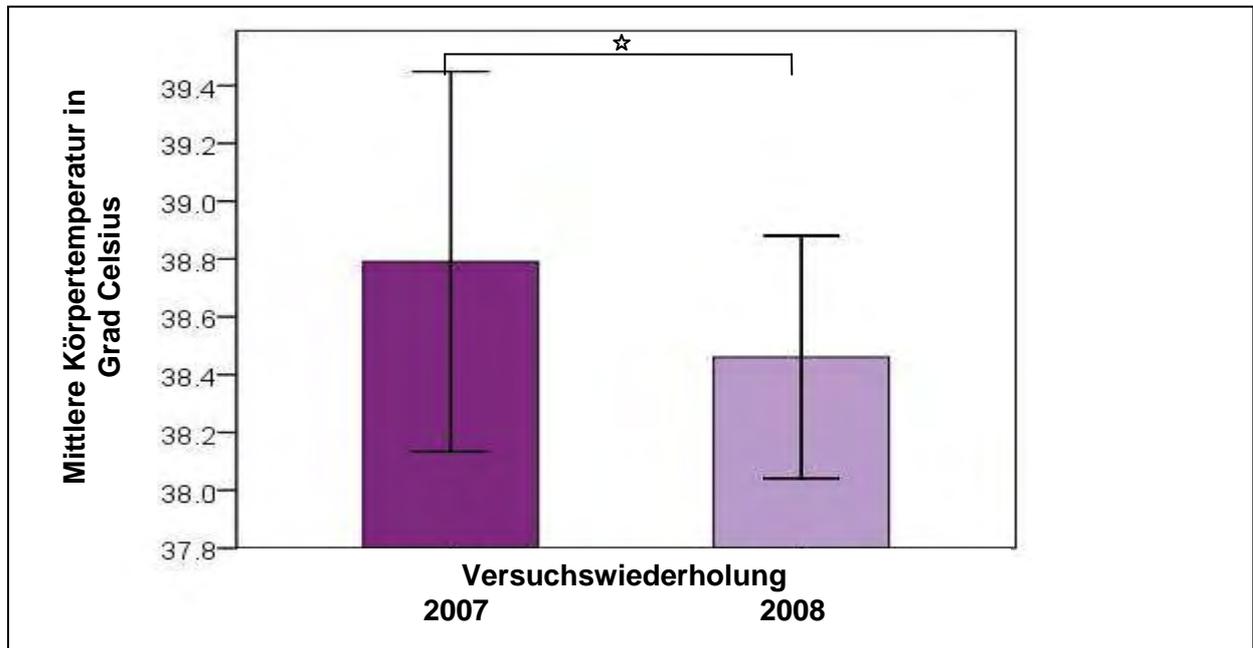


Abbildung 13: Mittlere Temperatur der Versuchswiederholungen (Mittelwert \pm SD) ($P < 0.01$).

Auch die Versuchsbehandlung hatte auf die Körpertemperatur der drei Rangkategorien einen signifikanten Einfluss ($P < 0.001$, *Tabelle 5, Abbildung 14*). Die Tiere der Restgruppen und die hochrangigen Tiere unterschieden sich zwischen den Versuchsbehandlungen signifikant. Wurden die hochrangigen Tiere in einer allen Zibben unbekannte Bucht zugesetzt (Versuchsbehandlung „neu“), hatten sie eine tiefere Temperatur ($37.9 \pm 0.7 \text{ }^\circ\text{C}$, $N = 6$) als die Tiere der gleichen Rangkategorie in der Versuchsbehandlung „alt“ ($38.8 \pm 0.7 \text{ }^\circ\text{C}$, $N = 9$; $P < 0.001$, $Z\text{-Score} = 3.38$). Die Temperaturen der Restgruppen waren zwischen den beiden Versuchsbehandlungen ebenfalls unterschiedlich, wobei die mittlere Körpertemperatur der Tiere der Versuchsbehandlung „alt“ ($38.6 \pm 0.7 \text{ }^\circ\text{C}$) nur wenig unter der mittleren Körpertemperatur der Tiere in der Versuchsbehandlung „neu“ ($38.7 \pm 0.4 \text{ }^\circ\text{C}$) lagen ($P < 0.01$, $Z\text{-Score} = -2.84$). Auf die mittlere Körpertemperatur der niederrangigen Tiere hingegen hatten die unterschiedlichen Methoden Kaninchen zusammensetzen keinen signifikanten Einfluss.

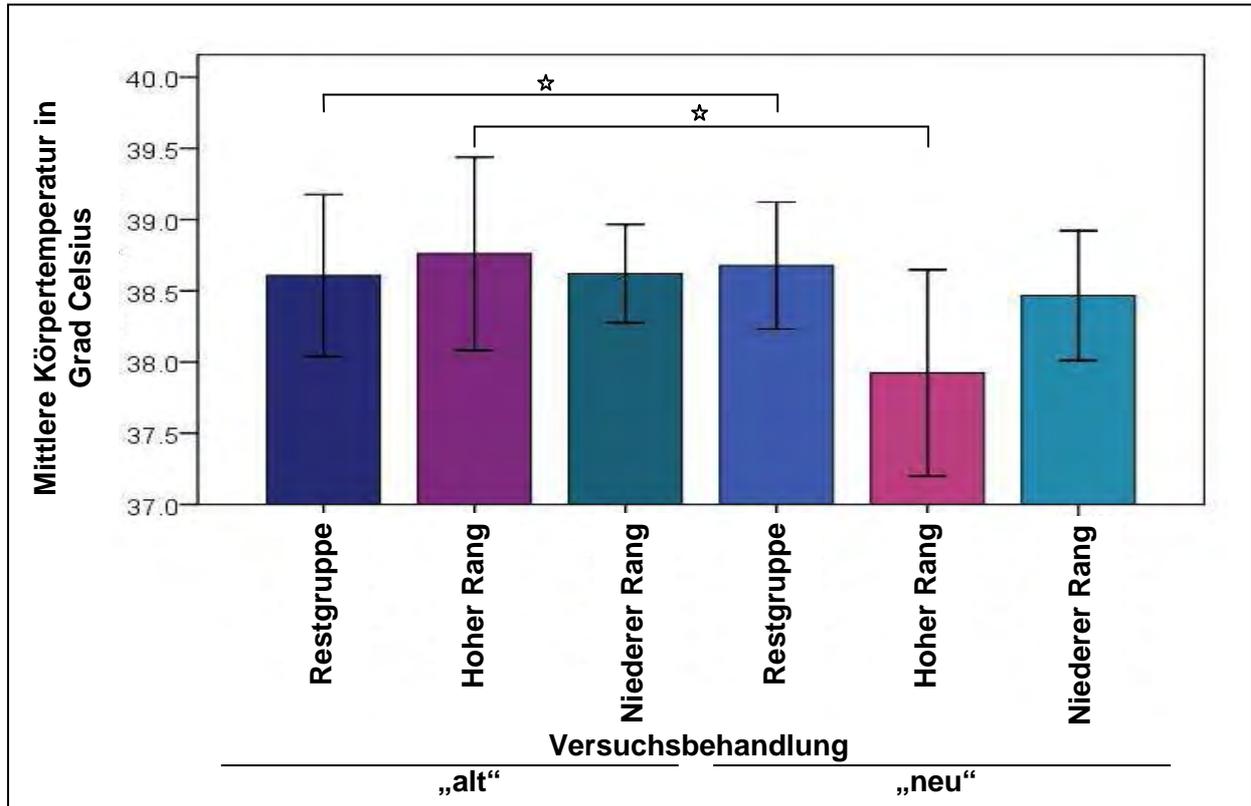


Abbildung 14: Körpertemperatur der Rangkategorien (Mittelwert \pm SD) beider Versuchsbehandlungen über den Versuchszeitraum ($P < 0.01$).

Die Versuchsbehandlung hatte einen signifikanten Einfluss auf den Verlauf der Körpertemperatur ($P < 0.05$; *Tabelle 5*). Nach 90 Minuten lag die Temperatur der Tiere in der Versuchsbehandlung „alt“ (38.6 ± 0.7 °C) gegenüber der Temperatur der Tiere in der Versuchsbehandlung „neu“ (38.8 ± 0.6 °C) signifikant tiefer ($P < 0.05$, Z-Score=-2.48, *Abbildung 15*). Alle weiteren Temperaturen unterschieden sich in der Wechselwirkung der Zeitpunkte und der Versuchsbehandlung nicht.

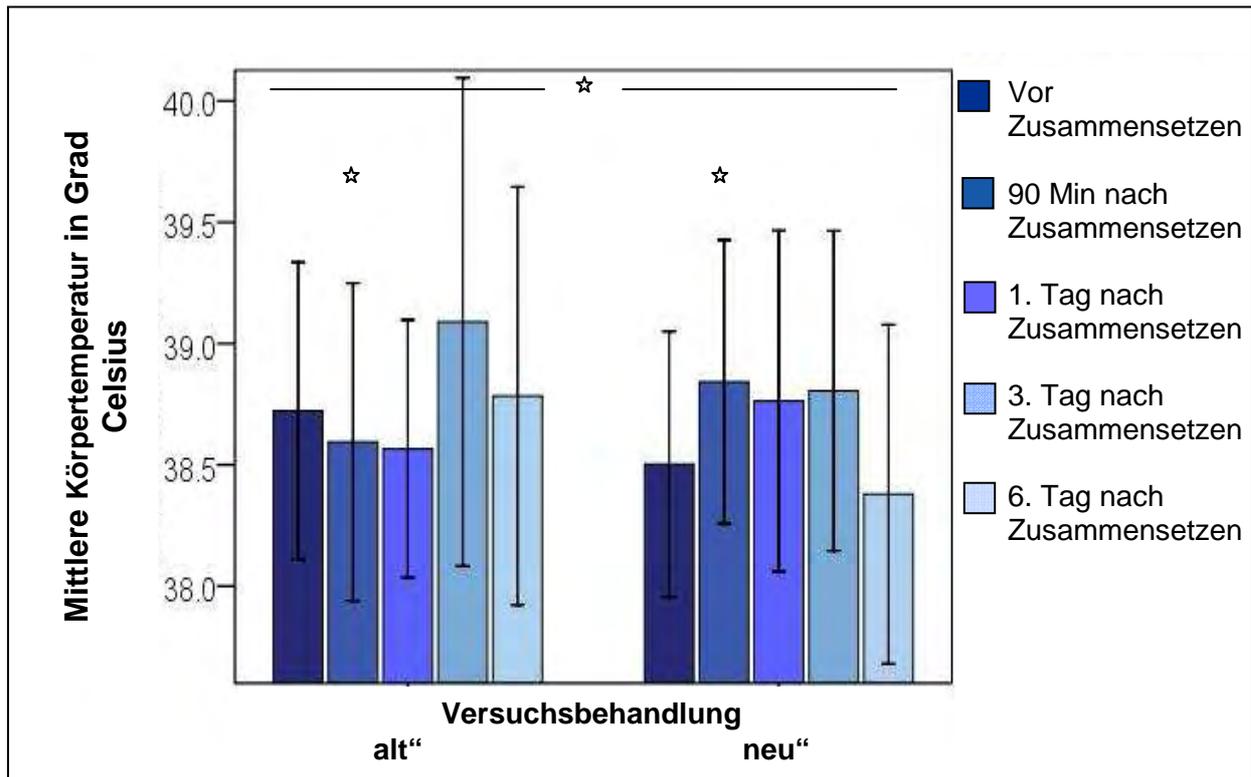


Abbildung 15: Verlauf der mittleren Körpertemperatur beider Versuchsbehandlungen über den Versuchszeitraum ($P < 0.05$).

Auch der Rang der Tiere beeinflusste den Verlauf der Körpertemperatur ($P < 0.01$; Tabelle 5; Abbildung 16). Die mittlere Temperatur der Tiere in der Restgruppe stieg nach 90 Minuten auf ein höheres Niveau an als die Temperatur der beiden anderen Rangkategorien zum selben Zeitpunkt ($38.7 \pm 0.6 \text{ }^\circ\text{C}$; $P < 0.05$, Z-Score=2.32). Für die Temperaturen nach 90 Minuten, am ersten und dritten Tag nach dem Zusammensetzen der hochrangigen Tiere, ergibt sich ebenfalls ein signifikanter Unterschied zu den anderen Kategorien. Die Temperaturen nach 90 Minuten und am ersten Tag nach dem Zusammensetzen lagen gegenüber den Körpertemperaturen der anderen Rangkategorien tiefer (90 Minuten: $P < 0.01$, Z-Score=-3.24; erster Tag: $P < 0.05$, Z-Score=-2.36). Am dritten Tag jedoch stieg die Temperatur der hochrangigen Tieren an ($39.1 \pm 1.9 \text{ }^\circ\text{C}$) und lag trotz der vorangegangenen tieferen Temperaturen höher als bei den anderen Rangkategorien ($P < 0.001$, Z-Score=3.54).

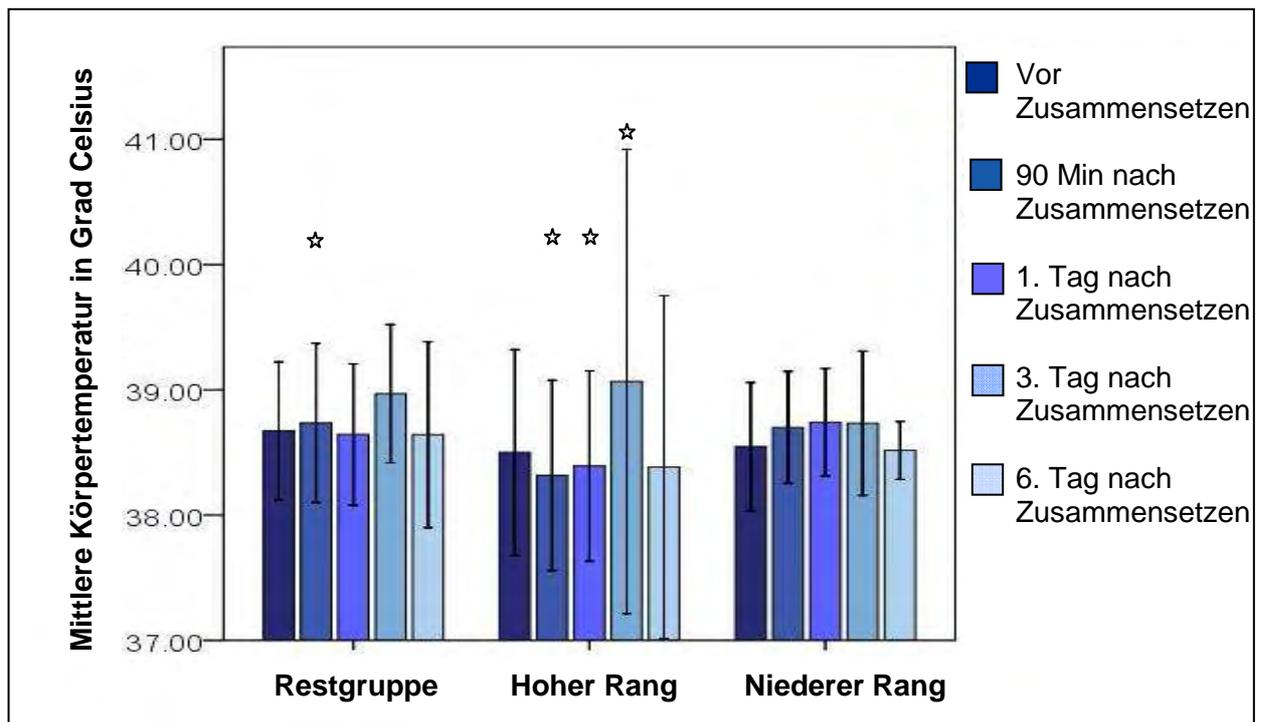


Abbildung 16: Temperaturverlauf in den drei Rangkategorien. (Signifikante Unterschiede ($P < 0.05$) zu den anderen Rangkategorien zum selben Messzeitpunkt) (Mittelwert \pm SD).

5.2 DER EINFLUSS DES RAMMLERMANAGEMENTS AUF DEN REPRODUKTIONSERFOLG DER ZIBBEN IN DER GRUPPENHALTUNG

Die beiden Versuchsbehandlungen ($P > 0.05$; $F_{1, 6} = 0.3$, zweifaktorielle Anova mit Messwiederholungen), wie auch die Sequenz ($P > 0.05$; $F_{1, 6} = 2.07$, zweifaktorielle Anova mit Messwiederholungen) hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Anzahl der Würfe und damit auf den Reproduktionserfolg der Zibben. Auch konnten zwischen den Reproduktionsparametern Prozent der reproduzierenden Zibben, Wurfgrösse und Einzelgewicht keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (*Tabelle 6*).

Tabelle 6: Der Einfluss des Rammlermanagements auf den Reproduktionserfolg (gepaarter T-Test)

Reproduktionsfaktoren	Rammlermanagement		T-Wert	P-Wert
	10 Tage (MW±SD)	5 Tage (MW±SD)		
Prozent reproduzierender Zibben	61.1 ±31.3	58.51 ±20.9	0.0195	n.s
Wurfgrösse am Tag 2	11.2 ±4.8	11.3 ±1.7	-0.038	n.s.
Wurfgrösse am Tag 18	9.6 ±4.0	9.9 ±1.6	-0.156	n.s.
Einzelgewicht Tag 2	62.0 ±26.8	72.5 ±6.7	-1.058	n.s.
Einzelgewicht Tag 18	277.8 ±121.4	306.3 ±46.0	-0.770	n.s.

5.3 DIE EFFEKTE DES RAMMLERS UND DES RAMMLERMANAGEMENTS AUF DAS VERHALTEN UND DIE AGONISTISCHEN INTERAKTIONEN DER ZIBBEN.

5.3.1 VERGLEICH ALLGEMEINER EFFEKTE DES RAMMLERMANAGEMENTS ÜBER DEN VERSUCHSZEITRAUM AUF DIE VERHALTENSPARAMETER SOWIE ANZAHL UND DAUER DER AGONISTISCHEN INTERAKTIONEN

Das Rammlermanagement, bzw. ob der Rammler für durchgehende zehn Tage oder zwei Rammler für jeweils fünf Tage in der Zibbengruppe verblieben, hatte über den Versuchszeitraum von zwei Reproduktionszyklen keinen Einfluss auf den prozentualen Zeitanteil der Verhaltensparameter „aktiv“, „passiv“, „nicht sichtbar“ sowie auf die „Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier“, die „Dauer der agonistischen Interaktion“ und die „Anzahl und den Schweregrad der Verletzungen“. Jedoch unterschieden sich die Zeitanteile der Verhaltensparameter „aktiv“, „passiv“, „nicht sichtbar“ und die „Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier“ zwischen den aufgenommenen Zeitpunkten signifikant (*Tabelle 7*).

Tabelle 7: Vergleich der allgemeinen Effekte des Rammler-Managements über den Versuchszeitraum (dreifaktorielle Anova mit Messwiederholungen)

Faktoren	Variable	F-Wert	P-Wert	Variable	F-Wert	P-Wert
VERSUCHSBEHANDLUNG (V)	„aktiv“	$F_{1,6}=0.60$	n.s	Dauer der ago. Interaktion pro Tier	$F_{1,6}=3.09$	n.s
SEQUENZ (S)		$F_{1,6}=0.01$	n.s		$F_{1,6}=0.38$	n.s
S*V		$F_{1,6}=0.30$	n.s		$F_{1,6}=13.47$	<0.01
ZEITPUNKT (Z)		$F_{5,30}=2.66$	<0.05		$F_{5,30}=11.06$	<0.001
Z*S		$F_{5,30}=1.71$	n.s		$F_{5,30}=0.60$	n.s
V*Z		$F_{5,30}=0.26$	n.s		$F_{5,30}=1.97$	n.s
VERSUCHSBEHANDLUNG (V)	„passiv“	$F_{1,6}=0.92$	n.s	Dauer der ago. Interaktion	$F_{1,6}=3.85$	n.s
SEQUENZ (S)		$F_{1,6}=0.43$	n.s		$F_{1,6}=0.85$	n.s
S*V		$F_{1,6}=2.02$	n.s		$F_{1,6}=3.47$	n.s.
ZEITPUNKT (Z)		$F_{5,30}=9.55$	<0.001		$F_{5,30}=1.53$	n.s
Z*S		$F_{5,30}=0.93$	n.s		$F_{5,30}=1.43$	n.s
V*Z		$F_{5,30}=1.03$	n.s		$F_{5,30}=1.44$	n.s
VERSUCHSBEHANDLUNG (V)	„nicht sichtbar“	$F_{1,6}=0.06$	n.s	Anzahl Verletzungen	$F_{1,6}=0.38$	n.s
SEQUENZ (S)		$F_{1,6}=0.00$	n.s		$F_{1,6}=0.04$	n.s
S*V		$F_{1,6}=0.51$	n.s		$F_{1,6}=0.00$	n.s
ZEITPUNKT (Z)		$F_{5,30}=5.66$	<0.001		$F_{5,30}=1.79$	n.s
Z*S		$F_{5,30}=1.02$	n.s		$F_{5,30}=0.35$	n.s
V*Z		$F_{5,30}=0.29$	n.s		$F_{5,30}=0.75$	n.s
VERSUCHSBEHANDLUNG (V)	Anzahl der ago. Interaktionen pro Tier	$F_{1,6}=0.01$	n.s	Schweregrad der Verletzungen	$F_{1,6}=0.57$	n.s
SEQUENZ (S)		$F_{1,6}=0.01$	n.s		$F_{1,6}=0.43$	n.s
S*V		$F_{1,6}=6.70$	<0.05		$F_{1,6}=0.06$	n.s
ZEITPUNKT (Z)		$F_{5,30}=14.42$	<0.001		$F_{5,30}=2.27$	n.s
Z*S		$F_{5,30}=0.32$	n.s		$F_{5,30}=0.80$	n.s
V*Z		$F_{5,30}=0.68$	n.s		$F_{5,30}=0.62$	n.s

Nach dem Einsetzen des Rammlers nahm die Aktivität von $39.7 \pm 3.1\%$ auf $41.7 \pm 3.2\%$ zu und verblieb in der Zeit, in der der Rammler anwesend war, auf einem Niveau von über 40%. Zeitgleich sank die Passivität mit dem Einsetzen des Rammlers von $43.8 \pm 4.8\%$ auf $35.7 \pm 9.3\%$ Zeitanteil ab. Zwei Tage nach dem Herausnehmen des Rammlers reduzierte sich die Aktivität auf unter 40% und erhöhte sich anschliessend bis zur Mitte des Reproduktionszyklus auf $42.6 \pm 2.8\%$. Die Passivität dagegen erhöhte sich bis zur Mitte des Reproduktionszyklus auf $47.1 \pm 3.5\%$. Mit dem Einsetzen des Rammlers stieg am ersten Tag der Zeitanteil des Verhaltensparameters „nicht-sichtbar“

an, sank jedoch während der Anwesenheit des Rammlers bis zur Mitte des Reproduktionszyklus kontinuierlich auf $10.3 \pm 5.0\%$ ab. (Abbildung 17).

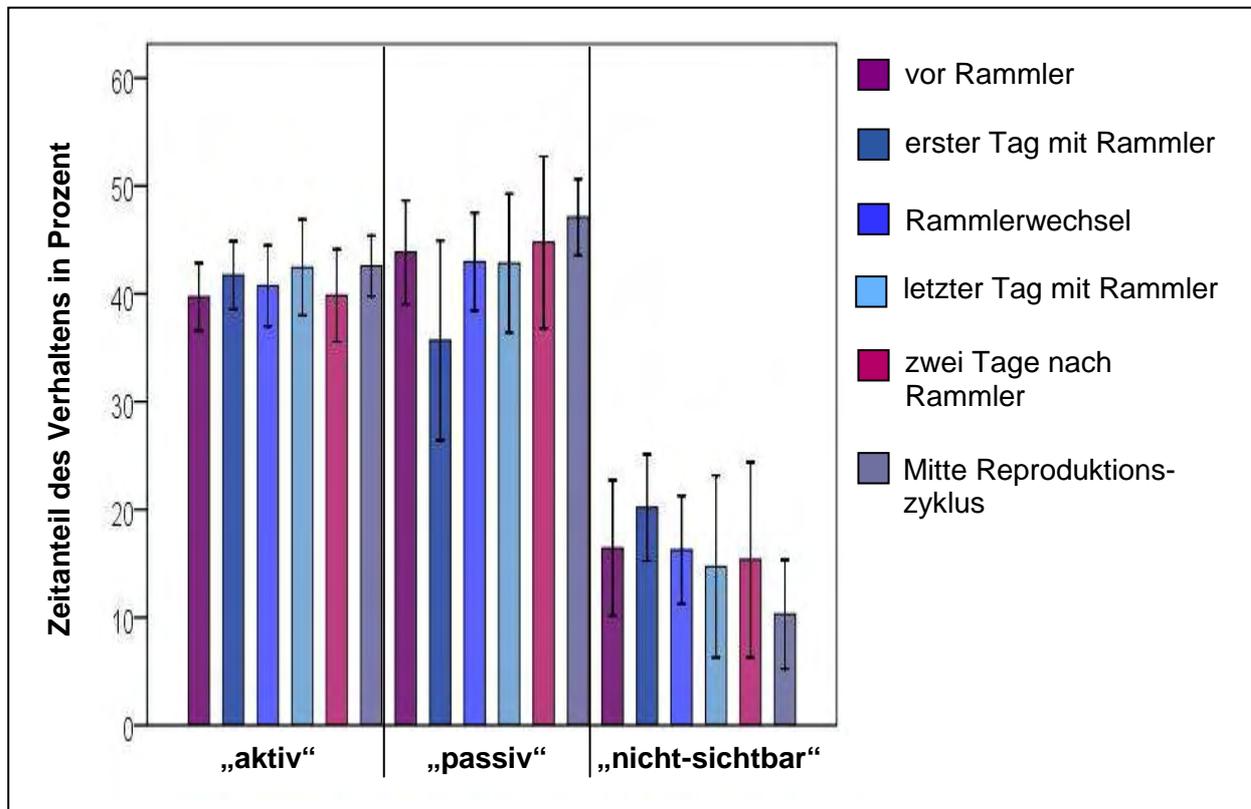


Abbildung 17: Der zeitliche Anteil der Verhaltensparameter „aktiv“, „passiv“ und „nicht-sichtbar“ im Verlauf der Reproduktionsperiode (Mittelwert \pm SD).

Die Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier reduzierte sich nach dem Einsetzen des Rammlers von 5.0 ± 5.5 auf 1.2 ± 1.0 Interaktionen. Nach dem Rammlerwechsel nahm die Anzahl weiter auf 0.4 ± 0.3 Interaktionen ab. Erst zum letzten Tag mit Rammler bis zur Mitte des Reproduktionszyklus stieg die Anzahl der agonistischen Interaktionen wieder auf 1.8 ± 1.8 an (Abbildung 18).

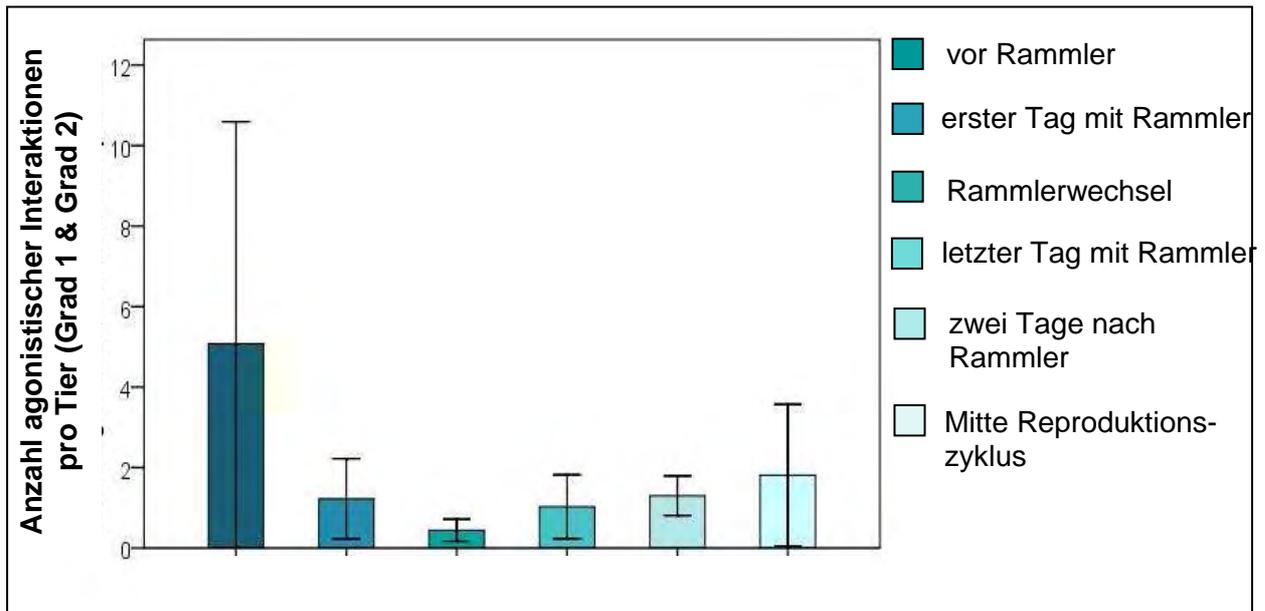


Abbildung 18: Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier im zeitlichen Verlauf der Reproduktionsperiode (Mittelwert \pm SD) ($P < 0.001$).

Neben der „Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier“ reduzierte sich auch die „Dauer einer agonistischen Interaktion pro Tier“ nach dem Einsetzen des Rammlers von 48.2 ± 59.3 Sekunden auf 11.4 ± 11.7 Sekunden. Nach dem Rammlerwechsel sank die Dauer weiter auf 4.1 ± 2.6 Sekunden ab, erhöhte sich jedoch im Anschluss bis zur Zyklusmitte auf 13.3 ± 14.6 Sekunden (Abbildung 19).

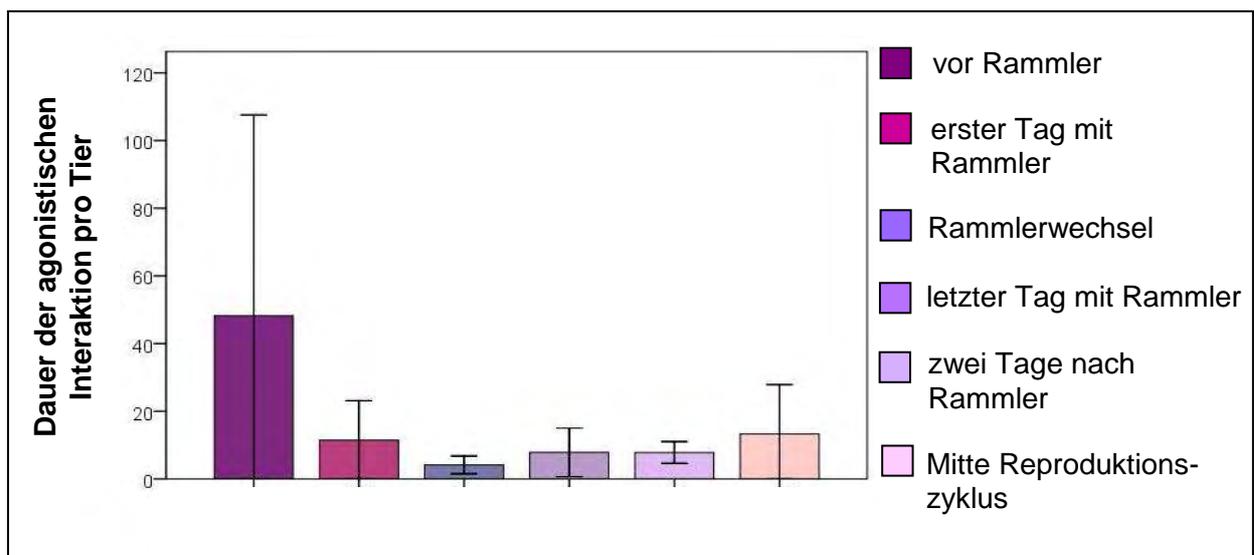


Abbildung 19: Dauer der agonistischen Interaktion pro Tier im zeitlichen Verlauf (Mittelwert \pm SD) ($P < 0.001$).

Die Interaktion der Faktoren Sequenz und Versuchsbehandlung war für die „Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier“ signifikant (*Tabelle 7*). Die „Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier“ war in der dritten Reproduktionsperiode in beiden Sequenzen bzw. Versuchsbehandlungen höher gegenüber der vierten Reproduktionsperiode (*Abbildung 20*).

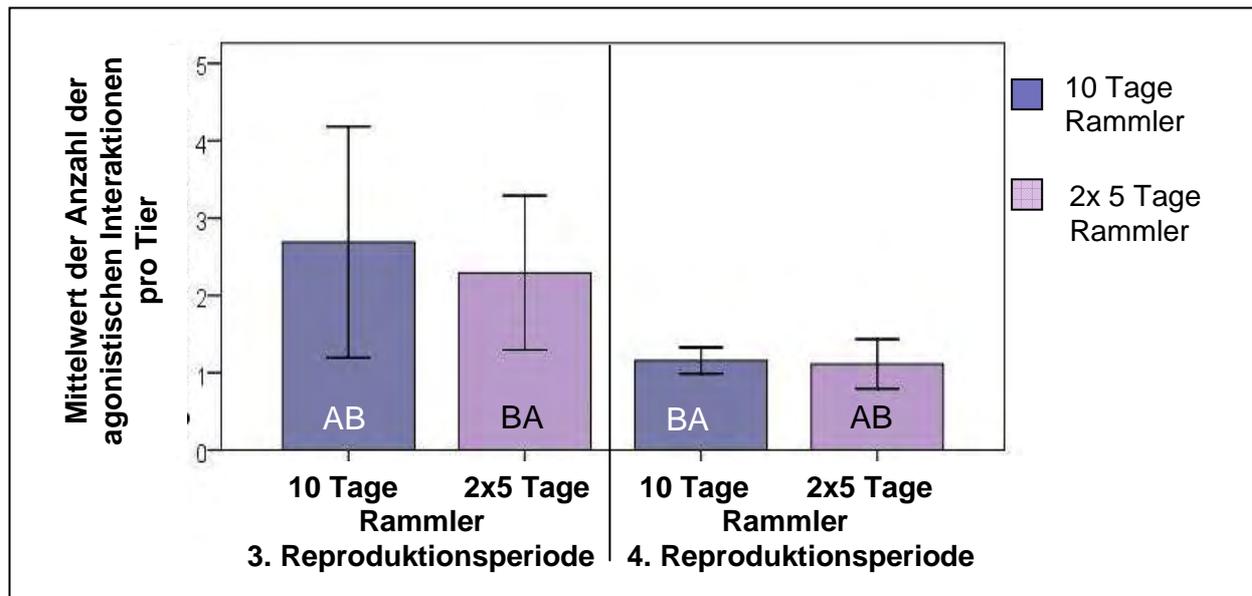


Abbildung 20: Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier für Sequenz und Versuchsbehandlung (Mittelwert +/- SD).

Die „Dauer der agonistischen Interaktion pro Tier“ war in beiden Sequenzen der dritten Reproduktionsperiode länger als in denen der vierten Reproduktionsperiode. In der dritten Reproduktionsperiode war die Sequenz AB mit „10 Tage Rammler“ (25.7 ± 16 Sekunden) länger als die Sequenz BA mit „2x5 Tage Rammler“ (19.1 ± 11.4 Sekunden). In der vierten Reproduktionsperiode war die „Dauer der agonistischen Interaktion pro Tier“ in der Sequenz BA mit 9.1 ± 3 Sekunden länger als die der Sequenz AB (7.8 ± 2 Sekunden) (*Abbildung 21*).

Die gesamten Mittelwerte und Standardabweichungen der einzelnen Variablen gruppiert nach den Faktoren werden im Anhang 4 aufgeführt.

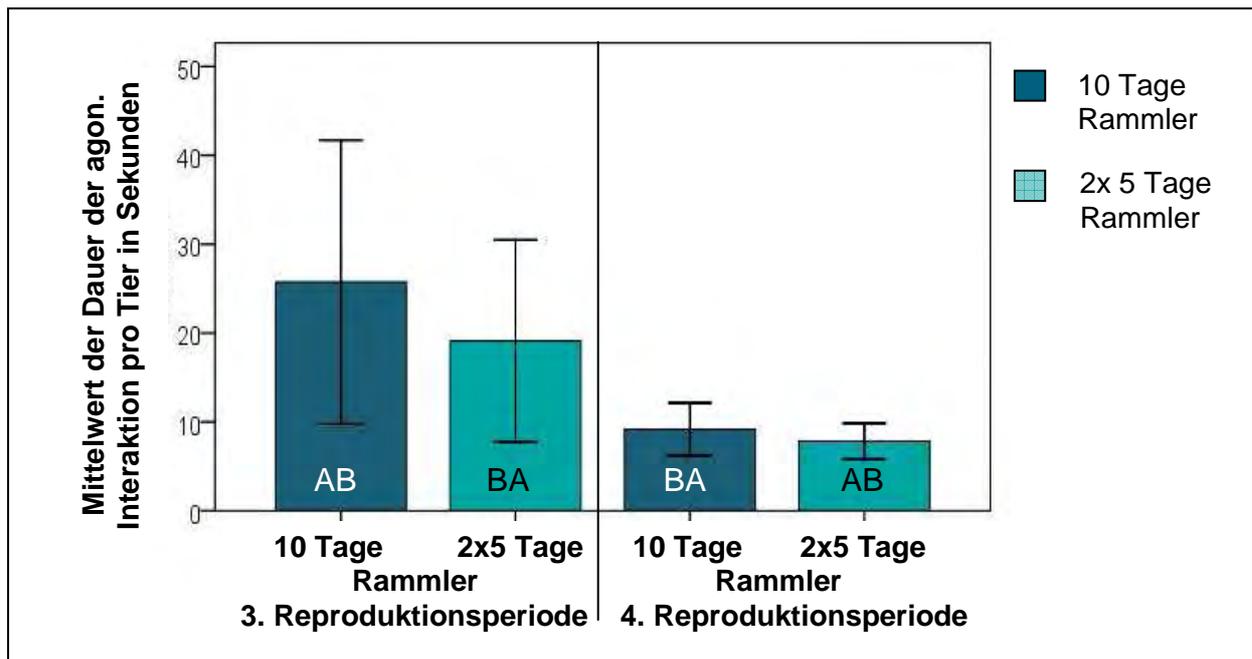


Abbildung 21: Dauer der agonistischen Interaktion pro Tier für Sequenz und Versuchsbehandlung (Mittelwert +/- SD).

5.3.2 DER EFFEKT DES EINSETZEN DES RAMMLERS (ZEITPUNKT 1 VS. ZEITPUNKT 2)

Nach dem Einsetzen des ersten Rammlers zu Beginn der Reproduktionsperiode unterschieden sich die beiden Managementmethoden der beiden Versuchsbehandlungen noch nicht, da erst mit dem Austausch bzw. dem Verbleiben des Rammlers ein Unterschied zwischen den Versuchsbehandlungen herbeigeführt wurde. Daher wurden zum Zeitpunkt des Einsetzens des ersten Rammlers noch keine Unterschiede zwischen den Versuchsbehandlungen erwartet. Im Verhalten und in der „Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktion pro Tier“ wurden zu diesem Zeitpunkt in beiden Reproduktionsperioden zwischen den Versuchsbehandlungen und den Sequenzen keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Die „Dauer der agonistischen Interaktion“ war jedoch in der Interaktion der Sequenz und der Versuchsbehandlung, und somit zwischen den Reproduktionsperioden signifikant verschieden ($P < 0.05$, $F_{1,6} = 9.27$; zweifaktorielle Anova mit Messwiederholungen). Die mittlere „Dauer der agonistischen Interaktion“ reduzierte sich in der vierten Reproduktionsperiode in der Sequenz BA in der Versuchsbehandlung „10 Tage Rammler“ und in der Sequenz AB in der Versuchsbehandlung „2x 5 Tage Rammler“ nach dem Einsetzen des Rammlers.

Dagegen stieg in der dritten Reproduktionsperiode die mittlere „Dauer der agonistischen Interaktion“ in den beiden Versuchsbehandlungen zwischen den Zeitpunkten 1 und 2, also vor und nach dem Einsetzen des Rammlers, leicht an (*Tabelle 8*).

Tabelle 8: Vergleich der „Dauer der agonistischen Interaktion“ in Sekunden zu den Zeitpunkten vor und nach Einsetzen des Rammlers

Versuchsbehandlung	Reproduktionsperiode	Dauer vor dem Rammler (Zeitpunkt 1) MW \pm SD in Sekunden	Dauer nach Einsetzen des Rammlers (Zeitpunkt 2) MW \pm SD in Sekunden
AB 10 Tage Rammler	3	8.1 \pm 3.2	9.2 \pm 1.9
BA 2x5 Tage Rammler	3	8.1 \pm 1.9	9.1 \pm 3.1
BA 10 Tage Rammler	4	14.8 \pm 5.5	4.1 \pm 3.8
AB 2x5 Tage Rammler	4	9.8 \pm 7.5	8.4 \pm 5.2

In der Gesamtanalyse der Verhaltensparameter und Variablen der agonistischen Interaktion wurden für die „Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier“, wie bereits im Kapitel 5.3.1. beschrieben, signifikante Unterschiede in der Interaktion zwischen Sequenz und der Versuchsbehandlung gefunden. Die „Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier“ der beiden Sequenzen waren in der dritten Reproduktionsperiode höher als in der vierten Reproduktionsperiode. Dieser Unterschied weist darauf hin, dass das agonistische Verhalten der Tiere in diesem Versuch durch den vorangegangenen Versuch, in dem fremde Tiere zusammengesetzt wurden, beeinflusst worden sein kann. Daher wurde die vierte Reproduktionsperiode im Einzelnen auf einen möglichen Effekt durch das Einsetzen des Rammlers untersucht.

In der vierten Reproduktionsperiode waren die Variablen „aktiv“, „passiv“ und „Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier“ zwischen den Zeitpunkten 1 und 2 signifikant verschieden (*Tabelle 9*). Für die Variable „nicht-sichtbar“ und „Dauer pro agonistische Interaktion“ ergaben sich keine Signifikanzen.

Nach dem Einsetzen des Rammlers nahm die Aktivität der Zibben zu während sich die Passivität reduzierte. Gleichzeitig sank in der vierten Reproduktionsperiode die „Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier“, d.h. es kam nach dem Einsetzen des Rammlers zu weniger und deutlich kürzeren agonistischen Auseinandersetzungen pro Tier.

Tabelle 9: Vergleich der Verhaltensparameter vor und nach dem Einsetzen des Rammlers für die vierte Reproduktionsperiode (gepaarter T-Test).

Verhalten	Mittelwert ± SD vor dem Rammler (Zeitpunkt 1) N=8	Mittelwert ± SD nach Einsetzen des Rammlers (Zeitpunkt 2) N=8	T-Wert DF =7	P-Wert
Aktiv %	40.7 ± 2.8	43.2 ± 3.3	-3.1	P<0.05
Passiv %	42.4 ± 3.6	37.3 ± 4.9	4.3	P<0.01
nicht-sichtbar %	16.9 ± 5.1	19.5 ± 5.5	-1.5	n.s.
Anzahl agon. Interaktion / Tier	1.3 ± 0.4	0.6 ± 2.3	3.6	P<0.01
Dauer agon. Interaktion / Tier (s)	14.5 ± 5.2	4.6 ± 4.3	3.7	P<0.01
Dauer der agon. Interaktion (s)	12.3 ± 6.7	6.3 ± 4.8	1.9	n.s.

5.3.3 UNTERSCHIEDE IN DER ANWESENHEIT BZW. DER ABWESENHEIT EINES RAMMLERS (ZEITPUNKTE 2,3,4 VS. ZEITPUNKTE 1,5,6)

Die Versuchsbehandlung hatte einen signifikanten Einfluss auf die Verhaltensparameter „passiv“ und „nicht-sichtbar“ zwischen der An- und Abwesenheit des Rammlers. Bei Anwesenheit des Rammlers war in der Versuchsbehandlung „10 Tage Rammler“ der prozentuale Zeitanteil der Passivität deutlich kleiner, als in der Versuchsbehandlung „2x5 Tage Rammler“ ($P<0.05$, $F_{1, 6} = 6.02$, *Tabelle 10*). Ebenso war der Zeitanteil des Verhaltensparameters „nicht-sichtbar“ in der Versuchsbehandlung „10 Tage Rammler“ bei Anwesenheit des Rammlers kleiner, d.h. die Zibben verstecken sich weniger, als in der Versuchsbehandlung „2x5 Tage Rammler“ ($P<0.05$, $F_{1, 6} = 6.28$, *Tabelle 10*). War der Rammler abwesend, unterschied sich der prozentuale Zeitanteil der Passivität und Nicht-Sichtbarkeit der Zibben zwischen den Versuchsbehandlungen jedoch nicht.

Tabelle 10: Einfluss der Versuchsbehandlung auf die prozentualen Zeitanteile der Verhaltensparameter „passiv“ und „nicht-sichtbar“ bei An- und Abwesenheit des Rammlers.

Versuchsbehandlung	Variable	Ohne Rammler MW \pm SD in %	Mit Rammler MW \pm SD in %
10 Tage Rammler	Passiv %	45.4 \pm 5.1	42.4 \pm 4.3
2x5 Tage Rammler	Passiv %	45.1 \pm 6.5	38.6 \pm 9.7
10 Tage Rammler	Nicht-sichtbar %	23.2 \pm 16.2	16.3 \pm 4.7
2x5 Tage Rammler	Nicht-sichtbar %	23.1 \pm 16.7	17.9 \pm 8.1

Die „Aktivität und die Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier“, wie auch die „Dauer der agonistischen Interaktion“ waren während der An- bzw. Abwesenheit des Rammlers zwischen den Versuchsbehandlungen und den Sequenzen nicht verschieden.

Die „Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier“ zeigte in der Wechselwirkung Sequenz und Versuchsbehandlung einen tendenziellen Unterschied ($P < 0.1$; $F_{1,6} = 5.14$, zweifaktorielle Anova mit Messwiederholungen, Tabelle 11). In der dritten Reproduktionsperiode schien die „Anzahl der agonistischen Interaktionen“ bei Anwesenheit des Rammlers gegenüber seiner Abwesenheit geringer zu sein. Dagegen schien in der vierten Reproduktionsperiode in beiden Sequenzen die „Anzahl der agonistischen Interaktionen“ mit Anwesenheit des Rammlers anzusteigen. Zu beachten ist auch, dass die Standardabweichungen für die „Anzahl der agonistischen Interaktionen“ ohne Rammler in beiden Sequenzen der dritten Reproduktionsperiode deutlich grösser als in denen der vierten Reproduktionsperiode waren. Während der Anwesenheit des Rammlers wurden für die „Anzahl der agonistischen Interaktionen“ keine Unterschiede zwischen den Sequenzen und Versuchsbehandlungen festgestellt.

Tabelle 11: Einfluss der Faktoren Sequenz und Versuchsbehandlung für die „Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier“ bei An- bzw. Abwesenheit des Rammlers.

Sequenz / Versuchsbehandlung	Reproduktions- periode	Anzahl ohne Rammler MW \pm SD	Anzahl mit Rammler MW \pm SD
AB 10 Tage Rammler	3	4.5 \pm 5.1	2.4 \pm 2.9
BA 2x5 Tage Rammler	3	3.7 \pm 4.8	2.1 \pm 2.0
BA 10 Tage Rammler	4	1.4 \pm 0.5	2.4 \pm 2.5
AB 2x5 Tage Rammler	4	1.4 \pm 0.8	1.6 \pm 1.4

5.3.4 DER EFFEKT DES AUSTAUSCHS DER RAMMLER (ZEITPUNKT 2 VS. ZEITPUNKT 3)

Ein Rammlerwechsel oder das Verbleiben des ersten Rammlers am fünften Tag hatte keinen Einfluss auf das Verhalten der Zibben.

Für den prozentualen Zeitanteil der Aktivität jedoch wurde eine signifikante Wechselwirkung der Sequenz und der Versuchsbehandlung festgestellt ($P < 0.05$, $F_{1, 6} = 6.89$, zweifaktorielle Anova mit Messwiederholungen, *Abbildung 22*). Die Tiere der Sequenz BA in der Versuchsbehandlung „2x5 Tage Rammler“ in der dritten Reproduktionsperiode steigerten ihre Aktivität zwischen den beiden untersuchten Zeitpunkten. Dagegen blieb die Aktivität der Tiere in der Sequenz AB in der Versuchsbehandlung „10 Tage Rammler“, ebenfalls in der dritten Reproduktionsperiode, nahezu unverändert. Die Aktivität der Tiere in der vierten Reproduktionsperiode dagegen sank im gleichen Zeitraum ab.

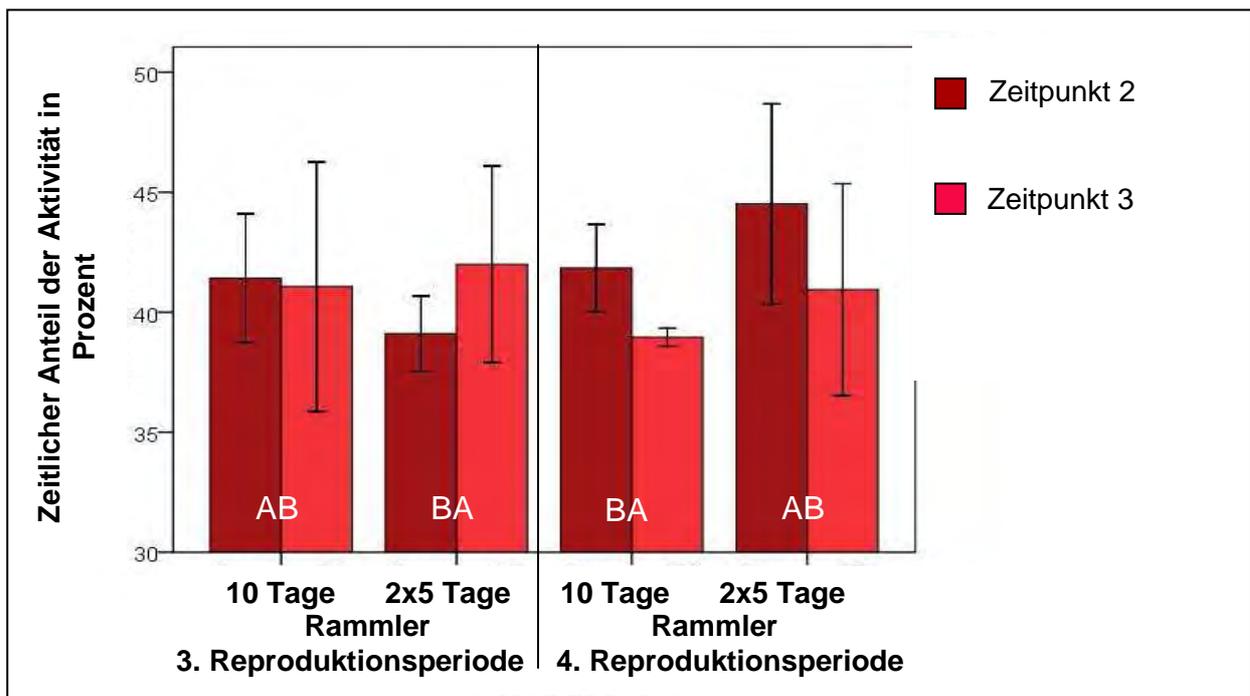


Abbildung 22: Vergleich der Aktivität zwischen der Anwesenheit des ersten und zweiten Rammlers für die Interaktion der Faktoren Sequenz und Versuchsbehandlung (Mittelwert +/- SD).

Für das agonistische Verhalten wie auch die prozentualen Zeitanteile der Verhaltensparameter „passiv“ und „nicht-sichtbar“, die auf einen Unterschied zwischen der Anwesenheit des ersten und des zweiten Rammlers geprüft wurden, ergaben sich keine weiteren Unterschiede zwischen den Versuchsbehandlungen bzw. den Sequenzen.

5.3.5 DER EFFEKT DES ENTFERNENS DES RAMMLERS (ZEITPUNKT 4 VS. ZEITPUNKT 5)

Das Entfernen des Rammlers führte zwischen den beiden Versuchsbehandlungen zu keinem Unterschied im Verhalten der Zibben.

Nach Entfernen des Rammlers waren jedoch die „Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier“ für die Wechselwirkung von Sequenz und Versuchsbehandlung signifikant verschieden. In der dritten Reproduktionsperiode erhöhten sich die „Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier“ ($P < 0.01$, $F_{1, 6} = 30.23$, zweifaktorielle Anova mit Messwiederholungen, *Tabelle 12*) und die „Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier“ ($P < 0.05$, $F_{1, 6} = 12.82$, zweifaktorielle Anova mit Messwiederholungen, *Tabelle 13*) in beiden Versuchsbehandlungen nach der Herausnahme des Rammlers. In der vierten Reproduktionsperiode dagegen sank die „Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier“ mit dem Entfernen des Rammlers (*Tabelle 13*).

Das Entfernen des Rammlers führt zu keiner weiteren Veränderung der geprüften Verhaltensparameter.

Tabelle 12: Vergleich der „Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier“ vor und nach Entfernen des Rammlers für die Interaktion der Faktoren Sequenz und Versuchsbehandlung

Sequenz / Versuchsbehandlung	Reproduktionsperiode	Anzahl vor Entfernen des Rammlers (Zeitpunkt 4) MW \pm SD	Anzahl nach Entfernen des Rammlers (Zeitpunkt 5) MW \pm SD
AB 10 Tage Rammler	3	0.4 \pm 0.3	1.4 \pm 0.8
BA 2x5 Tage Rammler	3	0.4 \pm 0.2	1.5 \pm 0.3
BA 10 Tage Rammler	4	1.9 \pm 0.8	1.2 \pm 0.5
AB 2x5 Tage Rammler	4	1.4 \pm 0.3	1.2 \pm 0.4

Tabelle 13: Vergleich der „Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier“ in Sekunden vor und nach Entfernen des Rammlers für die Interaktion der Faktoren Sequenz und Versuchsbehandlung

Sequenz / Versuchsbehandlung	Reproduktionsperiode	Dauer vor Entfernen des Rammlers (Zeitpunkt 4) (s) MW \pm SD	Dauer nach Entfernen des Rammlers (Zeitpunkt 5) (s) MW \pm SD
AB 10 Tage Rammler	3	6.7 \pm 8.7	7.9 \pm 4.2
BA 2x5 Tage Rammler	3	2.0 \pm 0.9	8.3 \pm 3.7
BA 10 Tage Rammler	4	13.6 \pm 8.8	6.6 \pm 1.8
AB 2x5 Tage Rammler	4	9.2 \pm 3.3	8.7 \pm 3.7

5.3.6 VERLETZUNGSDATEN ZU DEN VERSCHIEDENEN ZEITPUNKTEN

Die Anzahl und der Schweregrad der Verletzungen waren weder zwischen den Versuchsbehandlungen, den Zeitpunkten noch zwischen den Sequenzen verschieden (*Tabelle 7*). Die Anzahl und der schwerste Grad der aufgetretenen Verletzungen für den Zeitraum vor dem Einsetzen des Rammlers bis hin zur Mitte des Reproduktionszyklus für die dritte und vierte Reproduktionsperiode wurden in *Tabelle 14* aufgelistet.

Tabelle 14: Anzahl und schwerster Grad der Verletzungen pro Zeitpunkt und Reproduktionsperiode

Zeitpunkt	Sequenz / Versuchs- behandlung	N Tiere	Anzahl der Verletzung- en	Schwerster Grad	Verletzungs- häufigkeit	Verletzungs- häufigkeit pro Zeitpunkt
Vor Einsetzen des Rammlers (1)	AB 10 Tage	25	0	-	0%	6.2%
	BA 2x5 Tage	25	0	-	0%	
	BA 10 Tage	24	4	2	16.7%	
	AB 2x5 Tage	23	2	3	8.7%	
Nach Einsetzen des Rammlers (2)	AB 10 Tage	25	0	-	0%	1%
	BA 2x5 Tage	25	0	-	0%	
	BA 10 Tage	24	0	-	0%	
	AB 2x5 Tage	23	1	2	4.3%	
Rammler- wechsel (3)	AB 10 Tage	25	0	-	0%	3.1%
	BA 2x5 Tage	25	0	-	0%	
	BA 10 Tage	24	2	2	8.3%	
	AB 2x5 Tage	23	1	1	4.3%	
Letzter Tag Rammler (4)	AB 10 Tage	25	2	2	8%	5.3%
	BA 2x5 Tage	24	2	3	8.3%	
	BA 10 Tage	24	1	1	4.1%	
	AB 2x5 Tage	22	0	-	0%	
2 Tage nach Rammler (5)	AB 10 Tage	23	4	3	17.4%	11.8%
	BA 2x5 Tage	24	6	3	25%	
	BA 10 Tage	24	0	-	0%	
	AB 2x5 Tage	22	1	3	4.5%	
Mitte Reproduktions- zyklus (6)	AB 10 Tage	23	0	-	0%	4.3%
	BA 2x5 Tage	24	1	1	4.1%	
	BA 10 Tage	24	0	-	0%	
	AB 2x5 Tage	22	3	3	13.6%	

6 DISKUSSION

6.1 VERGLEICH ZWEIER METHODEN DES ZUSAMMENSETZENS VON SICH FREMDEN ZIBBEN BEZÜGLICH DES VERHALTENS UND PHYSIOLOGISCHER STRESSPARAMETER

Das Zusammensetzen von sich fremden Zuchtkaninchen kann in der Gruppenhaltung zu Problemen führen. Vielfach werden aggressive Auseinandersetzungen und daraus resultierende Verletzungen als Argument vorgebracht, das die Gruppenhaltung von Kaninchen in Frage stellt (Bessei, 2001; Ruis und Hoy, 2006). Bisher sind jedoch nur wenige Studien mit reproduzierenden weiblichen Kaninchen durchgeführt worden (z.B. Bigler und Oester, 2003; Ruis, 2006), daher gibt es nur wenige Erkenntnisse über das agonistische Verhalten von reproduzierenden Zibben. In dieser Arbeit wurden fremde reproduzierende Zibben mit zwei verschiedenen Managementmethoden in eine bestehende Zuchtgruppe eingegliedert. Ziel der Arbeit war es, die zwei Versuchsbehandlungen an Hand des Verhaltens und der Stressantwort der Tiere zu vergleichen und zu beurteilen.

6.1.1 VERHALTENSPARAMETER UND AGONISTISCHE INTERAKTIONEN

Das Verhalten der Zuchtzibben unterschied sich zwischen den beiden Versuchsbehandlungen innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Zusammensetzen nicht. Es wurde erwartet, dass die Tiere der Versuchsbehandlung „neu“ weniger aggressiv interagieren würden und dadurch in diesen Gruppen eine geringere Aktivität auftreten würde als in den Gruppen der Versuchsbehandlung „alt“. Auch wenn sich der prozentuale Zeitanteil der Aktivität in den beiden Versuchsbehandlungen nicht unterschied, ist es dennoch möglich, dass die Tiere ein unterschiedliches Verhalten zeigten. In den ersten Minuten wurde beobachtet, wie die Tiere, die in einer desinfizierten Bucht zusammengesetzt wurden, vermehrt das neue Gehege untersuchten, während die Restgruppen der Versuchsbehandlung „alt“ vermehrt die fremden zugesetzten Tiere untersuchten.

Auch der Zeitanteil der Passivität, des Fressverhaltens und des Verhaltensparameters „nicht-sichtbar“ unterschieden sich zwischen den Versuchsbehandlungen nicht. Daher scheint das Desinfizieren des Geheges bzw. das Entfernen der Geruchsmarkierungen vor dem Zusammensetzen von Zibben keinen Einfluss auf die zeitlichen Anteile des Verhaltens zu haben.

Insgesamt ist der prozentuale Zeitanteil der Passivität, verglichen mit Zahlen aus der Literatur, mit ca. 44.73 Prozent sehr gering. Nach Stauffacher (1986) ruhen adulte Kaninchen ca. 15 Stunden pro Tag. Das entspricht einem prozentualen Anteil von 62.5 Prozent. Auch Mykytowycz und Fullgar (1973 in Hansen und Berthelsen, 2000) beobachteten bei Wildkaninchen einen Zeitanteil des passiven Verhaltens von ca. 61 Prozent. Bei den vorliegenden Verhaltensparametern muss jedoch auch der Verhaltensparameter „nicht-sichtbar“ berücksichtigt werden. Es ist davon auszugehen, dass Kaninchen sich in der Ruhephase auch zurückziehen und einen geschützten nicht einsehbaren Bereich aufsuchen. Daher wird angenommen, dass ein Grossteil des Zeitanteils „nicht-sichtbar“ dem Zeitanteil der Passivität zugeordnet werden kann. Zusammen ergeben die Parameter „passiv“ und „nicht-sichtbar“ einen Zeitanteil von ca. 67.28 Prozent. Dies entspricht einem bei Mykytowycz und Fullgar (1973 in Hansen und Berthelsen, 2000) bzw. Stauffacher (1986) vergleichbaren Ruheverhalten.

In der Labortierhaltung gilt die Empfehlung, fremde Kaninchen in einem geruchsneutralen Gehege zusammenzusetzen (Morton et al., 1993a; Love, 1994), um mögliche territoriale Ansprüche, die zu Auseinandersetzungen zwischen den angestammten und den zugesetzten Tieren führen, zu vermindern. Entgegen den Erwartungen konnten jedoch weder die Dauer und Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier, noch die mittlere Dauer einer agonistischen Interaktion durch die Methoden des Zusammensetzens beeinflusst werden. Die Hypothese, dass durch das Zusammensetzen der Zibben in einer für alle Tiere frischen Bucht, gegenüber dem Zusammensetzen in einer für einige Zibben geruchlich markierten Bucht, weniger und kürzere agonistische Interaktionen auftreten, konnte daher nicht bestätigt werden.

Auf Grund der räumlich begrenzten Möglichkeiten in dem Praxisbetrieb wurde der Versuch in zwei Versuchswiederholungen in den Jahren 2007 und 2008 jeweils im Frühjahr durchgeführt. Zwischen den Versuchswiederholungen traten sowohl Unterschiede im Zeitanteil aktiven und passiven Verhaltens auf, wie auch in der Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier und in der mittleren Dauer einer agonistischen Interaktion. Die Zibben beider Versuchsbehandlungen waren nach dem Zusammensetzen im Jahr 2008 signifikant aktiver als die Tiere im Jahr 2007, und entsprechend war auch der Anteil passiven Verhaltens mit 38% bzw. 52% signifikant geringer. Neben einer erhöhten Aktivität zeigten die Tiere nach dem Zusammensetzen im Jahr 2008 auch mehr agonistische Interaktionen, wobei die mittlere Dauer agonistischer Interaktionen 2008 kürzer war als im Jahr 2007. Zwischen den

Versuchswiederholungen gab es keinen Unterschied in der Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier. Daher ist die Gesamtzeit, die eine Zibbe mit agonistischen Interaktionen verbrachte, zwischen den beiden Versuchsbehandlungen gleich. Möglicherweise besteht ein Zusammenhang zwischen der erhöhten Aktivität, der höheren Anzahl agonistischer Interaktionen und deren geringerer Dauer. Im Jahr 2008 fanden häufigere und kürzere agonistische Interaktionen statt, wodurch mehr Unruhe in der Gruppe entstand und zu einer Steigerung der Aktivität führte. Jedoch könnte auch durch eine höhere Aktivität die Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Kaninchen beeinflusst worden sein. Sind die Kaninchen aktiver, d.h. bewegen sich mehr in dem begrenzten Raum der Bucht, kommt es häufiger zu Begegnungen. In einer Phase der Rangordnungsbildung oder in einer Konkurrenzsituation um eine Ressource können diese häufigeren Begegnungen zu vermehrt agonistischen bzw. aggressiven Auseinandersetzungen führen. Nach Verga (1992) reifen die sozialen Verhaltensweisen bei Kaninchen bis zu einem Alter von vier Monaten heran. Daher wurde der Versuch in beiden Versuchswiederholungen zur dritten Reproduktionsperiode, bei der die Tiere über sieben Monate alt waren, durchgeführt. Ausserdem wurde von einer weitgehend stabilen Hierarchie unter den Zibben während des Versuchs ausgegangen. Die unterschiedliche Anzahl der agonistischen Interaktionen zwischen den Versuchswiederholungen könnte jedoch ein Hinweis auf eine zwischen den Versuchswiederholungen dennoch unterschiedliche soziale Stabilität der Gruppen sein.

Nach Stauffacher (1985) zieht sich das unterlegene Tier bei Auseinandersetzungen zurück und sucht Deckung, um schadensträchtige Interaktionen zu vermeiden. Um diesen Schutz zu ermöglichen, waren die Buchten mit Rückzugsmöglichkeiten ausgestattet, und die Kaninchen hatten die Wahl, sich weitgehend dem direkten Kontakt mit einem Sozialpartner zu entziehen. Die höhere Aktivität bzw. die häufigeren agonistischen Interaktionen im Jahr 2008 führten jedoch nicht zu einem Anstieg des zeitlichen Anteils des Verhaltensparameters „nicht-sichtbar“. Die Ursache für die Unterschiede in der Aktivität, der Passivität und dem agonistischen Verhalten zwischen den Versuchswiederholungen sind nur unzureichend zu erklären, da die Versuchsbedingungen bis auf das Stallgebäude vergleichbar waren. Dies deutet daraufhin, dass Praxisversuche nach Möglichkeit verschiedene Betriebe miteinbeziehen sollten, um allgemein gültige Ergebnisse zu erzielen.

Innerhalb der ersten Stunden und Tage nach dem Zusammensetzen sich fremder Zuchtzibben stieg bei einem ähnlichen Versuch von Albonetti et. al. (1990b) die Anzahl

agonistischer Interaktionen an. In dem hier vorgestellten Versuch fanden hingegen mehr agonistische Interaktionen vor dem Zusammensetzen statt als am ersten Tag danach. Interessant ist dabei die Betrachtung der Anzahl der agonistischen Interaktionen unterteilt nach den Schweregraden 0 und 1. Die leichten agonistischen Interaktionen (Grad 0) stellten den Hauptanteil der Auseinandersetzungen dar und verhielten sich zwischen den Versuchsbehandlungen und den Versuchswiederholungen wie die beschriebene Gesamtanzahl, d.h. sie sanken am ersten Tag nach dem Zusammensetzen ab. Auch die schweren agonistischen Interaktionen (Grad 1) schienen 24 Stunden nach dem Zusammensetzen zu sinken. Wird die Häufigkeit der schweren Auseinandersetzungen getrennt nach Versuchswiederholung und Versuchsbehandlung betrachtet, nimmt diese nur in der Versuchsbehandlung „alt“ im Jahr 2007 ab. Hingegen stiegen im gleichen Jahr in der Versuchsbehandlung „neu“ die agonistischen Interaktionen nach dem Zusammensetzen leicht und im Jahr 2008 in beiden Versuchsbehandlungen deutlich an. Die Ursache für die im Jahr 2007 in der Versuchsbehandlung „alt“ absinkende Anzahl an schweren Auseinandersetzungen nach dem Zusammensetzen könnte in der erhöhten Anzahl schwerer agonistischer Interaktionen zum Zeitpunkt vor dem Zusammensetzen gelegen haben. Tatsächlich fanden in zwei von drei Buchten der Versuchsbehandlung „alt“ relativ viele schwere Auseinandersetzungen zwischen je zwei Tieren statt.

Die Versuchsbehandlung hatte ebenfalls Einfluss auf die Anzahl der schweren agonistischen Interaktionen. Während in der Versuchsbehandlung „alt“ die Anzahl der schweren Auseinandersetzungen aus dem bereits genannten Grund absank, nahm die Anzahl in der Versuchsbehandlung „neu“ in beiden Versuchswiederholungen von 0.4 auf 0.5 zu. Dieser Anstieg der schweren Auseinandersetzungen ist jedoch sehr gering. Das Zusammensetzen sich fremder Zuchtzibben in einer strukturierten Bucht führt zu Konflikten, jedoch zu relativ wenigen schweren Auseinandersetzungen und damit zu einem nur leicht erhöhten Verletzungsrisiko. Insgesamt gibt es innerhalb des ersten Tages nach dem Zusammensetzen weniger als eine schwere agonistische Interaktion pro Tier. Bei der Mehrzahl der Konflikte begegneten sich die Tiere mit ranganzeigendem Verhalten bzw. mit leichten agonistischen Verhaltensweisen. Das Zusammensetzen sich fremder Tiere in einer geruchsneutralen Bucht, wie es von Morton et al. (1993) und Love (1994) vorgeschlagen wurde, hatte im Hinblick auf deren Verhalten und die agonistischen Interaktionen keine messbaren Vorteile für die Zibben.

6.1.2 VERLETZUNGEN UND VERLETZUNGSHÄUFIGKEIT

Bei agonistischen Auseinandersetzungen zwischen Kaninchen entzieht sich das angegriffene Tier dem Angreifer häufig durch Flucht oder Deckung und trägt daher meist keine Verletzungen davon. Dennoch fanden in diesem Versuch schwere Auseinandersetzungen zwischen den Zibben statt, in deren Folge es zu Verletzungen gekommen sein könnte. Im Vergleich zu Ruis und Hoy (2006) traten in den sechs Tagen nach dem Zusammensetzen, mit maximal 3.8 Prozent verletzter Tiere am dritten Tag, nur sehr wenige Verletzungen auf. Das Zusammensetzen von Tieren scheint nicht immer zu schadensträchtigen Auseinandersetzungen zu führen. Love und Hammond (2005) berichteten nach dem Umgruppieren von Kaninchen ebenfalls von nur wenigen Verletzungen, wobei die Tiere in einem aufwändigen Verfahren, mit Narkose und Geruchsübertragung aufeinander vorbereitet worden waren.

Auffällig ist, dass signifikant mehr Verletzungen in der Versuchsbehandlung „neu“ auftraten. Diese wurden vermutlich durch die häufiger auftretenden schweren agonistischen Interaktionen (Grad 1) nach dem Zusammensetzen verursacht. Trotz aller Bedenken, Tiere in eine territorial besetzte Bucht einzugliedern, wurde am dritten Tag nach dem Zusammensetzen nur ein einziges verletztes Tier in der Versuchsbehandlung „alt“ festgestellt. Somit ist, entgegen der bisherigen Vermutung, das Eingliedern fremder Zibben in eine bestehende Gruppe in einer territorial besetzten Bucht mit weniger Verletzungen verbunden, als das Umgruppieren in einer für alle Tiere geruchsneutralen unbekanntenen Bucht.

6.1.3 DIE INTERPRETATION DER STRESSPARAMETER

Das Zusammensetzen ist für Tiere verschiedener Rangkategorien vermutlich ein unterschiedlich stark einwirkender Stressor, der zu einer unterschiedlich ausgeprägten Stressantwort führt. Direkt nach dem Zusammensetzen wurde das Fressverhalten untersucht. Nach einem, drei und sechs Tagen wurden der Blutglukosespiegel und die Körpertemperatur gemessen, um festzustellen, wie sich die veränderte Situation (unbekanntes Gehege, Verlust des Territoriums, Konfrontation mit fremden Tieren) in den beiden Versuchsbehandlungen als Stressor auf die Tiere auswirkt.

Eine verringerte Nahrungsaufnahme bei Kaninchen kann nach Martinez et al. (1998) durch das Einwirken eines Stressors bedingt sein. Nach dem Zusammensetzen zeigten weder die Versuchsbehandlung noch die Versuchswiederholung Einfluss auf das Wiedereinsetzen des Fressverhaltens der Zibben. Das erste Tier in einer Gruppe

begann nach dem Zusammensetzen im Mittel nach 13.5 Minuten mit der Nahrungsaufnahme. Meist begannen die zugesetzten hochrangigen Zibben oder Tiere der mittleren Ränge aus der Restgruppe zuerst mit Fressen. In den ersten 24 Stunden verbrachten die Tiere im Mittel zwischen 12.2 und 12.9 Prozent ihrer Zeit mit der Nahrungsaufnahme. Der Zeitanteil der Nahrungsaufnahme ist im Vergleich mit den Ergebnissen der Dissertation von Maier (1992), der einen Zeitanteil des Fressverhaltens von 11.4 bis 17.9 Prozent beobachtete, eher gering und möglicherweise durch die neue Situation nach dem Zusammensetzen beeinflusst worden. Die Befürchtung, dass dominante Tiere die niederrangigen Zibben vom Futterplatz verdrängen könnten, wurde, wie auch bei Eisermann et al. (1993) beschrieben, nie beobachtet.

Der Stressparameter Blutglukose, der als Blutglukosedifferenz zwischen den jeweiligen Versuchstagen und dem neun Tage vor dem Versuch erhobenen Basiswert ermittelt wurde, veränderte sich im Verlauf des Versuchs signifikant. Einen Tag nach dem Zusammensetzen sank die Blutglukose aller Kaninchen im Mittel auf 0.15 mmol unter den Basiswert (6.1 mmol) ab und stieg anschliessend im Verlauf der folgenden fünf Tage auf einen Wert von 0.15 mmol über den Basiswert an. Der Abfall der Blutglukose am ersten Tag nach dem Zusammensetzen könnte mit einer möglicherweise zu diesem Zeitpunkt verminderten Nahrungsaufnahme und einer durch gesteigerte Aktivität erhöhten Glukoseverbrauch erklärt werden, da der Glukosespiegel im Blut immer ein Produkt aus Sekretion und Clearance ist (Friend, 1980). Stichhaltige Hinweise für eine durch das Zusammensetzen ansteigende Aktivität können wegen fehlender Daten zur Aktivität vor dem Zusammensetzen nicht erbracht werden. Allerdings deutet der gegenüber den Daten aus der Literatur leicht verminderte Zeitanteil des Fressverhaltens auf eine möglicherweise verminderte Nahrungsaufnahme und eine daraus resultierende tiefere Blutglukose hin. Es ist zu berücksichtigen, dass nur ein länger anhaltender Stressor (chronischer Stress) zur Glukoneogenese und damit zu einer stark erhöhten Blutglukose führt (Lane, 2006).

Die mittlere Körpertemperatur aller Zibben lag nach dem Zusammensetzen höher als vor dem Versuch. Zudem stieg sie von im Mittel 38.6°C vor dem Zusammensetzen auf im Mittel 39°C am dritten Tag nach dem Zusammen setzen an und zeigte damit zu diesem Zeitpunkt eine Stressbelastung an. Zum sechsten Tag hin sank die Körpertemperatur wieder auf das Ausgangsniveau. Der Anstieg der Körpertemperatur am dritten Tag deutet darauf hin, dass Kaninchen, entgegen den Erwartungen, nicht

sofort nach dem Zusammensetzen, sondern erst einige Tage später eine maximale Stressantwort auf die Situation des Zusammensetzens zeigen.

Die verschiedenen Managementmethoden des Zusammensetzens von Zuchtkaninchen hatten ebenfalls einen Einfluss auf die Stressreaktion der Tiere. Die Zibben, die in einer bekannten Bucht mit zwei fremden Tieren zusammengesetzt wurden, hatten über den Versuchszeitraum im Mittel eine leicht höhere Körpertemperatur als die Tiere, die in einer unbekannten Bucht zusammengeführt wurden. Dieser Unterschied ist jedoch mit Vorsicht zu bewerten, denn insgesamt lagen die Basistemperaturen in der Versuchsbehandlung „neu“ im Jahr 2008 tiefer als die der anderen Basistemperaturen. Daher kann eine fehlerhafte Eichung der Transponder und damit einer Verschiebung der Basistemperaturen, auf die dieses signifikante Ergebnis zurückzuführen ist, nicht ausgeschlossen werden.

Im Verlauf des Versuchs veränderte sich die Körpertemperatur der Tiere in der Versuchsbehandlung „alt“ in den ersten 90 Minuten nach dem Zusammensetzen kaum. Auch in den folgenden Tagen schwankte die Körpertemperatur der Zibben in dieser Versuchsbehandlung nur wenig. Die Blutglukose jedoch stieg bei den Kaninchen in der Versuchsbehandlung „alt“ zum dritten Tag auf 0.3 mmol über das Basisniveau an und sank zum sechsten Tag auf 0.01 mmol ab. Eine Steigerung der Blutglukose infolge einer längeren Einwirkung eines Stressors erfolgt auf Grund der Physiologie, der Vermittlung der Stressreaktion über Botenstoffe und nervale Bahnen, im Gegensatz zu einem Temperaturanstieg langsam bzw. zeitlich verzögert (Elsasser et al., 2000; Lane, 2006). Werden jedoch die Schwankungen zwischen dem Blutglukoseanstieg und –abfall betrachtet, liegen diese, auch wenn sie signifikant verschieden waren, auf einem physiologisch normalen Niveau. Eine stressbedingte Hyperglykämie, die erst bei einer Steigerung von über 16 mmol/l vorliegt (Ewringmann; 2004), konnte in diesem Versuch bei keinem der Tiere festgestellt werden.

Die Körpertemperatur der Zibben, die in einer desinfizierten Bucht zusammengesetzt wurden, lag 90 Minuten nach dem Zusammensetzen signifikant höher als bei den Tieren in der Versuchsbehandlung „alt“. In dieser Zeit untersuchten die Tiere in der Versuchsbehandlung „neu“ ihre Bucht und waren nahezu ständig in Bewegung. Die Tiere zeigten daher eine höhere Stressreaktion auf die unbekannte Bucht und die fremden Tiere als die Kaninchen in der Versuchsbehandlung „alt“.

Nager und Kaninchen identifizieren sich untereinander hauptsächlich durch ihren Geruch, mit dem sie auch ihr Territorium markieren. Der Eigengeruch eines jeden

Tieres ist für die anderen Tiere ein Informationsträger über den Sozialstatus und moduliert das Verhalten der Tiere untereinander (Olsson et al., 2003). Die Hypothese, dass Kaninchen auf Grund fehlender territorialer Geruchsmarkierungen in einer frischen desinfizierten Bucht beim Regruppieren mit fremden Zibben eine geringere Stressreaktion zeigen, konnte nicht bestätigt werden. Vielmehr scheint bei Kaninchen die fehlende Geruchsmarkierung in einer neuen Umgebung, neben den unbekanntem Zibben, zu Unsicherheit und damit zu einer Stressreaktion zu führen.

Werden die Tiere nach den Rangkategorien getrennt beurteilt, unterschieden sich die gemessenen Körpertemperaturen zwischen den beiden Managementmethoden ebenfalls. So hatten die hochrangigen zugesetzten Tiere über den gesamten Versuchszeitraum eine tiefere Temperatur, wenn sie in eine für alle Tiere unbekannte Bucht gesetzt wurden, als die hochrangigen Tiere, die in eine der Restgruppe bekannten Bucht zugesetzt wurden. Möglicherweise zeigten die hochrangigen Zibben beim Zusammensetzen in einer noch nicht geruchlich markierten Bucht eine geringere Stressreaktion, da sie nicht der territorialen Verteidigung und der daraus resultierenden Angriffe durch die Restgruppe ausgesetzt waren.

Zibben, die als Restgruppe in eine ihnen unbekannte Bucht gesetzt wurden, hatten über den Versuchszeitraum eine höhere Körpertemperatur als die Restgruppe in der Versuchsbehandlung „alt“. Die Restgruppen beider Versuchsbehandlungen mussten sich mit den neuen, noch fremden Gruppenmitgliedern auseinandersetzen. Die zusätzliche Herausforderung für die Restgruppe der Versuchsbehandlung „neu“ war das unbekannte geruchsneutrale Gehege, während die Restgruppe der Versuchsbehandlung „alt“ ihr Territorium gegenüber den vermeintlichen Eindringlingen zu verteidigen hatte. Insgesamt scheint das bestehende Territorium der Restgruppe in der Situation des Regruppierens, auch wenn es gegen Eindringlinge verteidigt werden muss, Sicherheit zu geben und eine geringere Stressreaktion auszulösen, als wenn das Regruppieren in einer neuen unbekanntem Umgebung stattfindet.

Die niederrangigen zugesetzten Zibben zeigten in den beiden Versuchsbehandlungen keine unterschiedliche Stressreaktion. Für sie waren beide Versuchsbedingungen eine vergleichbare Herausforderung.

Die Körpertemperatur der Tiere der Restgruppe und der verschiedenen Rangkategorien reagierten zu den Versuchszeitpunkten unterschiedlich. Die hochrangigen zugesetzten Tiere zeigten 90 Minuten, einen Tag und drei Tage nach dem Zusammensetzen einen signifikanten Unterschied in der Körpertemperatur im

Vergleich zu den niederrangigen Tieren und der Restgruppe. Insgesamt lagen die Körpertemperaturen der hochrangigen Tiere jedoch eher tief. Die tiefen Werte der hochrangigen Tiere 90 Minuten und einen Tag nach dem Zusammensetzen, werden auf einen Eichungsfehler der Transponder und auf die geringe Anzahl der Tiere in dieser Rangkategorie zurückgeführt. Am dritten Tag jedoch stieg der Wert der Körpertemperatur der hochrangigen Tiere über die Werte der beiden anderen Gruppen. Die Ursache dieser Stressreaktion könnte auf Rangordnungskämpfe zurückzuführen sein. In den Videoaufzeichnungen wurden innerhalb der ersten 24 Stunden keine vermehrten agonistischen Interaktionen beobachtet. Die Rangordnung muss aber in einer neu zusammengesetzten Zibbengruppe wieder hergestellt werden. Die Stressreaktionen der hochrangigen Zibben und der Temperaturanstieg aller Tiere am dritten Tag nach dem Zusammensetzen scheinen ein Hinweis darauf zu sein, dass diese Rangordnungskämpfe nicht, wie angenommen, sofort nach dem Zusammensetzen, sondern erst Tage später stattfanden. Die Restgruppe zeigte in beiden Versuchsbehandlungen 90 Minuten nach dem Zusammensetzen eine signifikant erhöhte Temperatur gegenüber den zugesetzten hochrangigen Tieren. Dies scheint eine Stressreaktion auf die neu zugesetzten Tiere bzw. das neue Gehege zu sein.

Zwischen den Versuchswiederholungen waren die Körpertemperaturen ebenfalls signifikant verschieden, wobei die Tiere im Jahr 2007 insgesamt eine höhere Körpertemperatur hatten als die Zibben im Jahr 2008. Dies wird auf einen technischen Defekt des Temperaturmessgeräts, der im Jahr 2008 auftrat, zurückgeführt.

6.1.4 SCHLUSSFOLGERUNG ZUM VERGLEICH ZWEIER METHODEN DES ZUSAMMENSETZENS VON SICH FREMDEN ZUCHTZIBBEN

Die beiden Versuchsbehandlungen hatten keinen Effekt auf die zeitliche Verteilung des Verhaltens und die Dauer und Gesamtzahl der agonistischen Interaktionen der Kaninchen. Erstaunlich ist, dass die Tiere nicht wie erwartet innerhalb der ersten 24 Stunden nach dem Zusammensetzen ein vermehrt agonistisches Verhalten zeigten. Die Veränderungen in den Körpertemperaturen deuten darauf hin, dass es erst nach einer Phase der Exploration zu ernsthaften Rangauseinandersetzungen zwischen den fremden Tieren gekommen sein muss.

In der Versuchsbehandlung „neu“ traten auffällig mehr Verletzungen auf als in der Versuchsbehandlung „alt“. Diese wurden vermutlich durch die insgesamt häufiger

auftretenden schweren agonistischen Interaktionen (Grad 1) nach dem Zusammensetzen verursacht. Somit war das Eingliedern fremder Zibben in eine bestehende Gruppe in einer territorial besetzten Bucht mit weniger Verletzungen verbunden als das Regruppieren in einer für alle Tiere desinfizierten Bucht.

Die Versuchsbehandlung hatte einen unterschiedlichen Einfluss auf das Ausmass der Stressreaktion der Tiere, je nachdem aus welcher Gruppe und Rangkategorie sie stammten. Die zugesetzten hochrangigen Tiere zeigten in der Versuchsbehandlung „neu“ eine geringere Stressreaktion als in der Versuchsbehandlung „alt“. Für die Restgruppe jedoch, die die Mehrheit der Zibben stellt, führte das Zusammensetzen mit fremden Tieren in einer ihnen bekannten Bucht zu einer geringeren Stressantwort als das Zusammensetzen in einer ihnen unbekanntem Bucht.

In Anbetracht der geringeren Stressreaktion der Mehrheit der Zibben und auf Grund der geringeren Verletzungshäufigkeit spricht nichts gegen ein Eingliedern fremder Zibben in eine stabile Gruppe in deren angestammter Bucht.

6.2 DER EINFLUSS DES RAMMLERS AUF DIE REPRODUKTION UND DAS VERHALTEN DER ZIBBEN IN DER ZUCHTGRUPPE

In der Schweiz werden Kaninchen in der landwirtschaftlichen Produktion häufig in Gruppen gehalten. Für die Reproduktion werden meist ein bzw. nacheinander zwei Rammler pro Gruppe eingesetzt. Wenig bekannt ist, wie sich das Einsetzen und der Austausch eines männlichen Artgenossen in einer Zibbengruppe auf das Verhalten der weiblichen Kaninchen und die Reproduktionsdaten auswirken. Aus diesem Grund wurden zwei verschiedene Rammler-Managementmethoden und der Einfluss der An- und Abwesenheit des Rammlers über zwei Reproduktionsperioden untersucht.

6.2.1 VERGLEICH DES REPRODUKTIONSERFOLGES DER BEIDEN RAMMLER-MANAGEMENTMETHODEN

Gemäss den Beobachtungen von Mykytowycz (1958) bei Wildkaninchen hängt die Art und Intensität der sozialen Bindung der weiblichen Kaninchen zu den Rammlern von der Rangposition der einzelnen Zibben ab. So scheinen die Alpha-Zibben eine stärkere Bindung zum Alpha-Rammler aufzubauen, weshalb die niederrangigen Zibben häufig gezwungen sind, sich mit niederrangigen Rammlern zu paaren. Diese Bindung scheint sich auch auf den Reproduktionserfolg auszuwirken. Jedoch ist der Reproduktionserfolg nicht alleine vom Rang der Zibbe abhängig, sondern auch von der Häufigkeit der Deckaktivitäten des Rammlers und der damit sinkenden Spermienquantität. Um mögliche Reproduktionseinbussen durch verminderte Spermienquantität zu verhindern, wird in der landwirtschaftlichen Gruppenhaltung oft nach ein paar Tagen der erste Rammler gegen einen zweiten, „frischen“ Rammler ausgetauscht. Damit soll eine höhere Rate an reproduzierenden Zibben und ein besserer Reproduktionserfolg erzielt werden.

In der vorliegenden Untersuchung wurden zwei Rammler-Managementmethoden auf ihre Reproduktionsleistung überprüft. Zum einen wurde ein Rammler für zehn Tage in einer Zibbengruppe von fünf bis sieben Zibben belassen, zum anderen wurde der erste Rammler nach fünf Tagen gegen einen frischen Rammler ausgetauscht, der die folgenden fünf Tage in der Gruppe verblieb. Der Reproduktionserfolg der Zibben wurde für die dritte und vierte Reproduktionsperiode untersucht. Nach Rommers (2005) sind die Zibben zu diesem Zeitpunkt in ihrer Reproduktion weitgehend stabil, da ihr Körper ausgereift und damit bereit für die Strapazen der Trächtigkeit und der Milchproduktion ist.

Die Erwartung eines höheren Reproduktionserfolges durch das Austauschen des Rammlers wurde in diesem Versuch nicht bestätigt. Bei beiden Managementmethoden und in beiden Reproduktionsperioden warfen ca. 60 Prozent der Zibben. Diese Daten lassen sich nicht ohne weiteres mit den Daten aus der Käfighaltung und der künstlichen Besamung vergleichen. In der Gruppenhaltung bleiben Tiere, die nicht oder nur selten reproduzieren, meist unerkannt und werden somit nicht aus der Gruppe entfernt. Im Gegensatz dazu werden in Käfigen gehaltene nicht-reproduzierende Zibben schnell erkannt und ausgemerzt.

Die Wurfgrösse lag am Tag nach der Geburt bei durchschnittlich elf Jungtieren und unterschied sich nicht zwischen den beiden Rammler-Managementmethoden. Die Wurfgrösse war in diesem Versuch mit 9.8 Jungtieren am 18. Lebenstag grösser als bei Ruis (2006), der in der Gruppenhaltung 8.7 abgesetzte Jungtiere zählte. Im Vergleich dazu liegen die Daten aus der Käfighaltung zum grossen Teil tiefer (Golze und Wehlitz, 2007; Tetens, 2007).

Bei einem Gewicht von durchschnittlich 300 Gramm wurden die Jungtiere am 18. Lebenstag in den Jungtierbereich der Bucht umgesetzt. Vergleichbaren Körpergewichtsangaben für Jungtiere dieses Alters gibt es in der Literatur nicht.

6.2.2 DIE EFFEKTE DES RAMMLERS AUF DAS VERHALTEN DER ZIBBENGRUPPE

Im zeitlichen Verlauf des Versuchs veränderten sich unabhängig von den Versuchsbehandlungen die prozentualen Zeitanteile der Verhaltensweisen wie auch die Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier. Die Zibben wurden durch das Einsetzen des Rammlers aktiver und suchten vermehrt Schutz, was sich in einem erhöhten Anteil „nicht-sichtbarer“ Tiere äusserte. Dies deutet darauf hin, dass die Zibben durch das Einsetzen des Rammlers gestört wurden und sich zurückzogen. Am fünften Tag nach Einsetzen des Rammlers normalisierte sich der Anteil „nicht-sichtbarer“ Tiere weitgehend. Die Aktivität blieb jedoch während des gesamten Aufenthalts des Rammlers in der Zibbengruppe leicht erhöht.

Auch das agonistische Verhalten veränderte sich im Verlauf des Versuchs. Nachdem der Rammler zu den Zibben gesetzt wurde, reduzierten sich die Anzahl der Auseinandersetzungen wie auch die Dauer der agonistischen Interaktionen deutlich. Die wenigsten und kürzesten Auseinandersetzungen fanden am fünften Tag statt. Zu diesem Zeitpunkt schienen sich die Zibben an den Rammler gewöhnt zu haben. Die starke Abnahme der Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen nach dem

Einsetzen des Rammlers könnte dadurch erklärt werden, dass dieser einen deeskalierenden oder zumindest von Rankämpfen ablenkenden Effekt hat. Cowan (1987) nimmt an, dass Rammler einen höheren Reproduktionserfolg erzielen, wenn sie die Auseinandersetzungen zwischen den Zibben „schlichten“. Auch Ruis et al. (2003) nehmen einen deeskalierenden Einfluss des Rammlers auf die Aggressionen der Zibben an. Zudem hat das maternale Verhalten der Zibben einen Einfluss auf das agonistische Verhalten. Bevor der Rammler eingesetzt wurde, waren die meisten Zibben trächtig und in der Phase von Nestbau und -verteidigung. Weibliche Kaninchen beginnen etwa am zwanzigsten Tag der Trächtigkeit Nestmaterialien, wie Stroh und Heu, ins Nest einzutragen, markieren dieses mit ihrem Geruch und verteidigen es unabhängig von ihrer Rangposition gegen andere Zibben (Stauffacher, 1988). Im vorliegenden Versuch wurde der Rammler am 30. Tag eingesetzt. Am fünften Tag nach Einsetzen des Rammlers hatte schon ein Teil der Zibben geworfen und die Zibben, deren Geburt noch bevorstand, hatten ihr Nest bereits belegt. Daher scheint sich die Abnahme des agonistischen Verhaltens zu diesem Zeitpunkt sowohl durch das Verhalten des Rammlers, wie auch durch das maternale Verhalten zu erklären. Unterstützt wird diese Annahme durch das beobachtete Verhalten am zweiten Tag nach der Herausnahme des Rammlers und in der Mitte des Reproduktionszyklus. Der leichte Anstieg der Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen nach Entfernen des Rammlers könnte durch den wegfallenden deeskalierenden Einfluss des Rammlers erklärt werden. Das aggressive Verhalten erreichte jedoch nicht mehr das Niveau wie vor dem Einsetzen des Rammlers. Am zweiten Tag nach Herausnehmen des Rammlers und in der Mitte des Reproduktionszyklus waren bereits alle Geburten abgeschlossen, weshalb anzunehmen ist, dass der Einfluss des maternalen Verhaltens auf die Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen zu diesem Zeitpunkt zu vernachlässigen ist.

Die Datenanalyse zeigte in der Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier deutliche Unterschiede zwischen den Reproduktionsperioden. Die genannten Parameter waren in der dritten Reproduktionsperiode deutlich höher als in der vierten. Möglicherweise war die soziale Ordnung zu Beginn des Versuchs, in der dritten Reproduktionsperiode, auf Grund des vorangegangenen Versuchs, bei dem neue Gruppen in zum Teil unbekanntem Buchten gebildet wurden, noch gestört. Albonetti et al. (1990b) stellten vier Tage nach dem Zusammensetzen von Zibben eine Stabilisierung der sozialen Ordnung fest. Auf Grund dieser Information wurde die vorliegende Untersuchung sieben Tage nach dem vorhergehenden Versuch begonnen.

Die Unterschiede der genannten Parameter zwischen dem dritten und vierten Reproduktionszyklus zeigten, dass eine weitgehende Stabilisierung der sozialen Situation nach einer derartigen Störung wesentlich mehr Zeit beanspruchen könnte, als die von Albonetti et al. (1990b) beobachteten vier Tage.

Nach Farabollini et al. (1991) hat das Einsetzen des Rammlers in eine bestehende Zibbengruppe einen Effekt auf das Sozialverhalten der Gruppenmitglieder. So nahm das agonistische Verhalten nicht nur gegenüber dem zugesetzten Rammler, sondern auch unter den Zibben zu. Im Gegensatz dazu verringerten sich im vorliegenden Versuch die Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen am ersten Tag nach dem Einsetzen des Rammlers in der vierten Reproduktionsperiode. Der Anstieg der Aktivität der Zibben am ersten Tag nach dem Einsetzen des Rammlers ist nicht durch gesteigerte Aggression unter den Tieren zu erklären, sondern vielmehr durch das sexuell motivierte Verhalten des Rammlers, der die Zibben dauernd vor sich her trieb und aufzureiten versuchte. In der dritten Reproduktionsperiode dagegen, in der eine soziale Instabilität vermutet wurde, hatte das Einsetzen des Rammlers keinen Effekt auf die Anzahl der agonistischen Interaktionen der Zibben. Vielmehr erhöhte sich die Dauer der agonistischen Interaktionen in der dritten Reproduktionsperiode. Vermutlich hat der Moment des Einsetzens des Rammlers in eine noch nicht etablierte Zibbengruppe einen geringeren aggressionsmindernden Effekt als beim Einsetzen in eine sozial stabilere Zibbengruppe. Zukünftige vergleichende Untersuchungen auf das Einsetzen eines Rammlers in eine stabile gegenüber einer noch nicht etablierten Zibbengruppe könnten den schlichtenden Effekt des Rammlers erklären.

Die Versuchsbehandlung hatte keinen Einfluss auf die Aktivitätsveränderung der Tiere zwischen den Zeitpunkten nach Einsetzen des Rammlers und dem Rammlerwechsel. Ein Absinken der Aktivität wurde in den Buchten ohne Rammlerwechsel erwartet, da angenommen wurde, dass sich die Zibben an das männliche Gruppenmitglied gewöhnen würden und auch der Rammler ruhiger würde. Bei einem Rammlerwechsel hingegen wurde angenommen, dass der neue Rammler durch sein sexuell motiviertes Verhalten erneut Unruhe und Bewegung in die Zibbengruppe bringt, wodurch sich die Zibben aktiver verhalten. Diese Tendenz konnte jedoch nur in der dritten Reproduktionsperiode beobachtet werden.

Es wurde angenommen, dass das Herausnehmen des Rammlers aus der Gruppe nach zehn Tagen zu einem Anstieg in der Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier führt, da der möglicherweise schlichtende Effekt durch den

Rammler wegfällt (Ruis et al., 2003). In der dritten Reproduktionsperiode kam es tatsächlich zwei Tage nachdem der Rammler entfernt worden war, zu einem Anstieg der Anzahl und Dauer der Auseinandersetzungen. Im Gegensatz dazu sanken in der vierten Reproduktionsperiode nach dem Entfernen des Rammlers die Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier weiter ab. In einer stabilen Hierarchie scheint daher die Anwesenheit und auch das Entfernen des Rammlers nur eine geringe Auswirkung auf das agonistische Verhalten zu haben.

Wird das agonistische Verhalten der Zibben über die gesamten zehn Tage, in welchen der Rammler anwesend war, gegenüber den restlichen 20 Tagen, in denen er abwesend war betrachtet, sank in der dritten Reproduktionsperiode, in der eine instabile soziale Situation angenommen wurde, die Anzahl der agonistischen Interaktionen bei Anwesenheit des Rammlers von ca. vier auf ca. zwei Aktionen tendenziell ab. In der darauffolgenden Reproduktionsperiode hingegen, stieg die Anzahl von durchschnittlich 1.4 auf 1.6 bzw. 2.3 an. Auch die Streuung der Daten, die in der dritten Reproduktionsperiode wesentlich grösser war als in der vierten, ist ein weiterer Hinweis auf eine mögliche Instabilität der sozialen Hierarchie in der dritten Reproduktionsperiode.

6.2.3 DER EFFEKT DES RAMMLERAUSTAUSCHES

Bezogen auf die zehn Tage, in denen die Rammler in der Gruppe waren, führte die Versuchsbehandlung zu einer Verhaltensänderung der Zibben. Die Gruppen, in denen der Rammler nicht ausgewechselt wurde, waren in den zehn Tagen seiner Anwesenheit passiver als die Gruppen mit Wechsel. Dagegen suchten die Zibben in den Gruppen mit Rammleraustausch vermehrt Deckung auf, wodurch sich der Zeitanteil des Verhaltensparameters „nicht-sichtbar“ erhöhte. Allerdings hatte die Versuchsbehandlung weder in den zehn Tagen mit Rammler, noch in der Zeit ohne Rammler einen Effekt auf die Aktivität der Zibben. Das Auswechseln des Rammlers scheint sich eher negativ auf das Verhalten der Zibben auszuwirken, da sich die Tiere während der Anwesenheit des Rammlers häufiger auch zum Ruhen zurückziehen.

6.2.4 DIE VERLETZUNGSHÄUFIGKEIT UND DEREN SCHWEREGRADE IM VERLAUF DES REPRODUKTIONSZYKLUS

Trotz der noch instabilen sozialen Situation unter den Zibben in der dritten Reproduktionsperiode traten bis zum letzten Tag vor dem Entfernen des Rammlers in

beiden Versuchsbehandlungen keine Verletzungen auf. Erst am letzten Tag mit Rammler und nach Entfernen des Rammlers kam es in beiden Gruppen vereinzelt zu mittelgradigen Verletzungen. Die Häufigkeit der Verletzungen nahm zur Mitte des Reproduktionszyklus wieder ab. Der Grad der Verletzungen war insgesamt gering und die Verletzungen heilten gut ab. Keines der verletzten Tiere schien im weiteren Verlauf des Versuchs in seinem Verhalten durch Verletzungsfolgen beeinträchtigt. In der vierten Reproduktionsperiode erfolgte die Mehrzahl der Verletzungen in den ersten fünf Tagen der Anwesenheit des Rammlers. In der Versuchsbehandlung "2x5 Tage Rammler" lag die Häufigkeit der Verletzungen bis zur Mitte des Reproduktionszyklus eher höher als in der Versuchsbehandlung „10 Tage Rammler“.

6.2.5 SCHLUSSFOLGERUNG ZUM EFFEKT VON EINEM BZW. ZWEI RAMMLERN AUF EINE ZIBBENGRUPPE

Der Austausch des Rammlers brachte weder für den Reproduktionserfolg, noch in Bezug auf das Verhalten der Zibbengruppe Vorteile. Die Befürchtung, dass durch eine verminderte Spermienquantität Einbussen in der Anzahl der reproduzierenden Zibben auftreten würden, scheint unbegründet. Die Reproduktionsleistung der Versuchszibben in der Gruppenhaltung mit einem Rammler und einem synchronisierten Reproduktionszyklus war gut und lag, verglichen mit Daten aus der Literatur, auf einem hohen Niveau.

Die Tiere der Buchten, in denen der Rammler gewechselt wurde, versteckten sich häufiger und der Zeitanteil des passiven Verhaltens war geringer als in den Gruppen ohne Wechsel. Dies könnte bedeuten, dass sich die Zibben durch den Wechsel und durch die Auseinandersetzung mit einem neuen Rammler gestört fühlten und sich zum Ruhen vermehrt zurückzogen.

Der Einfluss des Rammlers auf das agonistische Verhalten der Zibben war in den beiden Reproduktionsphasen unterschiedlich, was vermutlich auf einen Unterschied in der sozialen Stabilität der Zibbengruppen zurückzuführen ist. Die Anzahl der Konflikte zwischen den Zibben in einer nicht stabilen sozialen Hierarchie verminderte sich in der Zeit, in der der Rammler anwesend war. Jedoch hielt dieser Effekt nur bis zu der Herausnahme des Rammlers an. Erstaunlich ist, dass in der sozial unstablen Situation zu Beginn der dritten Reproduktionsperiode keine Verletzungen auftraten, obwohl die Dauer und die Anzahl der agonistischen Interaktionen, verglichen mit der vierten Reproduktionsperiode, in der es zu Verletzungen kam, höher waren. Unklar ist, bei

welcher Art von agonistischen Interaktionen es zu Verletzungen kommt. Das agonistische Verhalten von Kaninchen ist komplex und es scheinen in einer Zibbengruppe verschiedene Mechanismen zu greifen, die trotz körperlicher Auseinandersetzung Verletzungen verhindern. Diese Mechanismen sind noch wenig bekannt. Es wäre von grossem Interesse für Forschung und Praxis, diese weiter zu untersuchen, um das Wohlergehen der Kaninchen in der Gruppenhaltung zu verbessern.

7 ZUSAMMENFASSENDE BETRACHTUNG BEIDER VERSUCHE

Die Dissertationsarbeit hatte zum Ziel, ein verbessertes Verständnis des Soziallebens, insbesondere des agonistischen Verhaltens von in der Gruppe gehaltenen weiblichen Kaninchen zu gewinnen

Im ersten Versuch wurden zwei unterschiedliche Methoden der Zusammenführung einer Zibbengruppe mit zwei der Zibbengruppe unbekanntem Tieren untersucht. Im ersten Fall wurden die Tiere in der für die Zuchtgruppe angestammten Bucht zusammengesetzt, im zweiten Fall wurden die Tiere in einer frisch gereinigten und desinfizierten Bucht zusammengeführt. Zwischen den beiden Methoden des Zusammensetzens wurden das Verhalten der Zibben, die Anzahl und Dauer der agonistischen Interaktionen, die Verletzungshäufigkeit und die Stressreaktionen der Zibben verglichen

Das agonistische Verhalten wurde durch die Methoden bzw. die Versuchsbehandlung kaum beeinflusst. Dagegen war die Anzahl der verletzten Tiere und die Stressbelastung der Zibben, die in der angestammten Bucht der Restgruppe zusammengeführt wurden, niedriger als bei Tieren, die in einer für alle Tiere unbekanntem Bucht zusammengesetzt wurden.

Die Ergebnisse zeigten, dass sowohl die Anzahl der agonistischen Interaktionen wie auch die daraus resultierenden Verletzungen aus tierschützerischer Sicht nicht, wie weithin angenommen, bedenklich sind. Es konnten bei keiner der beiden Methoden bedenkliche Verhaltensänderungen oder eine chronische Stressreaktion der Zibben beobachtet werden.

In Anbetracht dieser Befunde spricht nichts dagegen, fremde Zibben zu einer bestehenden Gruppe in deren angestammter Bucht zuzusetzen.

Im zweiten Versuch wurde über zwei Reproduktionsperioden der Einfluss des Rammlers unter zwei unterschiedlichen Rammler-Managementmethoden auf das Verhalten, das Verletzungsrisiko und die Reproduktionsleistung der Zibbengruppen untersucht. Dabei wurde in der ersten Versuchsbehandlung der Rammler für zehn Tage in der Zibbengruppe belassen, während in der zweiten Versuchsbehandlung der Rammler am fünften Tag gegen einen frischen, in dieser Reproduktionsperiode noch nicht im Einsatz gewesenen Rammler, ausgetauscht wurde, welcher wiederum fünf Tage in der Zibbengruppe verblieb.

Die Tiere in der Versuchsbehandlung, in der der Rammler ausgewechselt wurde, zeigten in den zehn Tagen der Anwesenheit der beiden Rammler weniger Ruheverhalten und suchten vermehrt Deckung auf als die Tiere der Versuchsbehandlung, in der der Rammler nicht ausgetauscht wurde. Die Managementmethode hatte jedoch keinen Einfluss auf die Reproduktionsleistung. Es wurden zwischen den Reproduktionsperioden Unterschiede im Verhalten gefunden, welche durch eine unterschiedliche soziale Stabilität der Gruppen erklärt werden könnten. Erstaunlich war, dass es in der dritten Reproduktionsperiode trotz einer höheren Anzahl an agonistischen Interaktionen zu weniger Verletzungen kam als in der vierten. Auch sank während der Anwesenheit des Rammlers in der dritten Reproduktionsperiode die Anzahl agonistischer Interaktionen, während in der vierten diese in derselben Zeit anstieg. Nach Herausnahme des Rammlers stieg jedoch die Anzahl der agonistischen Interaktionen in der dritten Reproduktionsperiode wieder an. Dies könnte ein Hinweis auf den schlichtenden Einfluss des Rammlers in einer vermutlich sozial instabilen Gruppe sein.

Bisher gibt es nur wenige Kenntnisse über die Mechanismen des agonistischen Verhaltens bei in der Reproduktion stehenden Zibben in der Gruppenhaltung. Die in dieser Arbeit vorgestellten Ergebnisse weisen darauf hin, dass reproduzierende Zibben in der Gruppenhaltung ein differenziertes und vielfältiges Sozialleben führen. Neben den schon genannten positiven sozialen Effekten der Gruppenhaltung waren die negativen Aspekte, wie das agonistische Verhalten und ein gesteigertes Verletzungsrisiko durch Interaktionen in der Gruppe in den hier vorgestellten Versuchen weniger gravierend als vermutet. Es liegt die Vermutung nahe, dass die Gruppenstabilität, welche eng mit der Bildung der Hierarchie in Verbindung steht, sich über die Lebenszeit der Tiere und über die Reproduktionsperioden verändert. Diese Veränderungen der Rang- bzw. Gruppenstabilität in der Gruppenhaltung in der landwirtschaftlichen Produktion muss noch näher untersucht werden.

Durch die seit kurzem vermehrt durchgeführte künstliche Besamung und das damit veränderte Reproduktionsmanagement entstehen weitere Fragestellungen. So ist unter anderem unklar, wie sich das Fehlen der Rammler auf die Gruppenstabilität auswirkt und wie sich die Gruppendynamik im Vergleich zu Gruppen mit Rammlermanagement verändert.

8 SUMMARY

Wild rabbits are gregarious and highly social. Therefore, group housing of breeding rabbits (*Oryctolagus cuniculi* L.) is recommended to facilitate socio-positive interactions (e.g. allogrooming, resting in body contact) and to prevent abnormal behaviour, such as stereotypes, which are common in individually housed rabbits. However, housing rabbits in groups can lead to agonistic behaviour related to dominance status, access to food, sexual partners or nest-boxes and defence of the territory against intruders. Aggression in group-housed breeding rabbits may cause injuries and stress, thereby compromising both animal welfare and production. This study was carried out in view of improving the management of group housing for breeding rabbits and to examine causes of agonistic behaviour leading to injuries. In particular, I investigated different methods of regrouping unfamiliar does and the effects of the bucks on agonistic behaviour among does.

The regrouping of group-housed female rabbits can induce stress and agonistic interactions leading to injuries. Two methods of regrouping female rabbits were compared with respect to their effects on behaviour, frequency and duration of agonistic interactions, risk of injury and physiological stress responses (stress-induced hyperthermia and increased blood glucose). Two unfamiliar rabbits were introduced into a group of rabbits either in their familiar pen or in a novel disinfected pen. The behaviour was not affected by the method of regrouping. Independent of the method, light agonistic behaviour decreased while severe agonistic interactions increased in both treatments after regrouping. Moreover, the number of injured animals, body temperature and levels of blood glucose were negatively affected by regrouping the rabbits in a novel and disinfected pen.

Based on these findings, I recommend introducing unfamiliar does into stable groups in their familiar pen.

The influence of the buck on group housed female rabbits was examined in a second experiment. The buck is thought to have an appeasing effect on does, and an exchange of the buck might have beneficial effects on reproduction as well as on the does' behaviour. Over two successive reproduction periods, I therefore compared the effects of two different management procedures on reproduction and behaviour, one in which one buck was present for the entire 10 days of the mating period, and one in which the first buck was replaced by a second buck after 5 days. Reproductive

performance was not affected by the two treatments. In the treatment with exchange of the buck, does showed less passive behaviour and spent more time in shelters. This may be a sign of disturbance by the exchange of the buck. Agonistic behaviour of the does differed greatly between the two reproduction periods, possibly caused by differences in social stability within groups between replications. However, when agonistic behaviour was high, the presence of the buck resulted in a decrease of potentially harmful agonistic interactions, indicating that bucks may indeed have an appeasing effect on does.

Based on these observations, there appears to be no advantage of exchanging the buck after five days, while the exchange may be associated with a disturbance of the does. I therefore recommend a breeding system based on one buck kept for 10 days in a group of breeding does. In view of minimizing the risk of injuries from social conflict, further research is needed on the mechanisms underlying agonistic behaviour in groups of rabbits.

9 ZUSAMMENFASSUNG

Die Gruppenhaltung von Zuchtkaninchen ist der Einzelhaltung im Hinblick auf die Möglichkeit von positiven sozialen Interaktionen (wie allogrooming und Kontaktliegen) und hinsichtlich des Vorkommens von Stereotypen und anderen Verhaltensstörungen vorzuziehen. Allerdings kann es in der Gruppenhaltung auf Grund von Hierarchiebildung, Konkurrenz um Futter, Sexualpartner und Nester sowie durch die Verteidigung des Territoriums gegenüber Eindringlingen zu agonistischen Auseinandersetzungen kommen, welche Verletzungen und Stress verursachen können, was aus tierschützerischer wie auch aus ökonomischer Sicht relevant ist. Mit dieser Arbeit soll ein Beitrag zu einem verbesserten Management in der Gruppenhaltung von Kaninchen geleistet werden und die Auslöser für agonistische Auseinandersetzungen mit Verletzungsfolge untersucht werden. Dafür wurden in einem ersten Versuch zwei unterschiedliche Methoden des Zusammensetzens von sich unbekanntem Zibben untersucht. In einem zweiten Versuch wurde der Einfluss des Rammlers auf das agonistische Verhalten der Zibben beobachtet.

Das Zusammensetzen von sich unbekanntem Zibben in der Gruppenhaltung kann zu agonistischen Auseinandersetzungen und damit zu Verletzungen führen. In dieser Studie wurden zwei unterschiedliche Methoden der Eingliederung von fremden Zibben in eine bestehende Zuchtgruppe untersucht: ein Zusammenführen in die der Zuchtgruppe angestammten Bucht gegenüber dem Zusammenführen in einer frisch gereinigten und desinfizierten Bucht. Dabei wurde das Verhalten, die Anzahl und Dauer von agonistischen Interaktionen, das Verletzungsrisiko und die physiologische Stressantwort (stressinduzierte Hyperthermie und ein Anstieg der Blutglukose) der Tiere zwischen den beiden Versuchsbehandlungen verglichen. Das Verhalten wurde durch die Methode des Zusammensetzens nicht beeinflusst. Unabhängig von der Versuchsbehandlung verminderten sich die leichten agonistischen Interaktionen nach dem Zusammensetzen. Dagegen stieg die Anzahl der schweren agonistischen Interaktionen im gleichen Zeitraum an. Die Anzahl der Verletzungen, wie auch die Körpertemperatur und die Blutglukose wurden durch das Zusammensetzen in einer für alle Tiere unbekanntem Bucht negativ beeinflusst.

In Anbetracht dieser Befunde sollten fremde Zibben zu einer bestehenden sozial stabilen Gruppe in deren angestammter Bucht zugesetzt werden.

Der Einfluss des Rammlers auf in der Gruppe gehaltene Zibben wurde in einem zweiten Versuch untersucht. Dem Rammler wird ein schlichtender Einfluss auf die Zibben zugesprochen und ein Austausch des Rammlers innerhalb der Reproduktionsphase soll sich sowohl vorteilhaft auf die Reproduktionsrate, wie auch auf das Verhalten der Zibben auswirken. In zwei aufeinander folgenden Reproduktionsphasen wurde der Einfluss zweier unterschiedlicher Rammlermanagementmethoden auf den Reproduktionserfolg und das Verhalten der Zibben untersucht. In der ersten Versuchsbehandlung wurde der Rammler für zehn Tage in der Gruppe belassen, in der anderen wurde der Rammler nach dem fünften Tag durch einen zweiten Rammler ausgetauscht. Der Reproduktionserfolg wurde durch die Versuchsbehandlung nicht beeinflusst. In der Versuchsbehandlung, in welcher der Rammler ausgetauscht wurde, verbrachten die Zibben insgesamt weniger Zeit mit passivem Verhalten und verbrachten mehr Zeit in einem Unterschlupf. Dies könnte ein Hinweis auf einen störenden Einfluss durch den Austausch des Rammlers auf die Zibben sein. Das agonistische Verhalten der Zibben, möglicherweise ausgelöst durch eine unterschiedliche soziale Stabilität in den Gruppen, unterschied sich zwischen den beiden Reproduktionsperioden stark. Jedoch zeigte die Anwesenheit des Rammlers, in Situationen, in denen es viele agonistische Interaktionen gab, einen beschwichtigenden Einfluss auf die Zibben, indem sich die Anzahl der schadensträchtigen agonistischen Interaktionen verminderte.

Anhand dieser Ergebnisse brachte der Austausch des Rammlers nach fünf Tagen keinen Nutzen. Vielmehr scheinen die Zibben durch den Austausch des Rammlers gestört zu werden. Daher sollte ein Rammlermanagement mit einem Rammler für die Dauer von zehn Tagen gewählt werden.

Um die in der Gruppenhaltung von Kaninchen durch soziale Konflikte ausgelösten Verletzungen zu vermindern, müssen in weiteren Forschungsarbeiten die Mechanismen agonistischer Interaktionen weiter geklärt werden.

10 LITERATURVERZEICHNIS

- Albonetti, M.E., Dessi-Fulgheri, F., Farabollini, F., 1990a. Intrafemale agonistic interactions in the domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus* L.). *Aggressive Behavior* 16, 77-86.
- Albonetti, M.E., Dessi-Fulgheri, F., Farabollini, F., 1990b. Organization of behavior in unfamiliar female rabbits. *Aggressive Behavior* 17, 171-178.
- Amici, A., Merendino, N., 1996. Some metabolic and immunological parameters in rabbits as affected by prolonged thermal stress. *Proceedings 6th World Rabbit Congress, Toulouse 1996*, 147-151.
- Appleby, M.C., 1997. Life in a variable world: Behaviour, welfare and environmental design. *Applied Animal Behaviour Science* 54, 1-19.
- Balcombe, J.P., Barnard, N.D., Sandusky, C., 2004. Laboratory routines cause animal stress. *Contemporary Topics* 43, 42-51.
- Batchelor, G.A., 1991. Group housing on floor pens and environmental enrichment in sandy lop rabbits. *Animal Technology* 42, 109-121.
- Baumans, V. 2004. The welfare of laboratory mice. In: *The Welfare of Laboratory Animals*, (Kaliste E. eds.) Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 119-152
- Baumans, V., 2005. Environmental enrichment for laboratory rodents and rabbits: requirements of rodents, rabbits, and research. *ILAR Journal* 46, 162-170.
- Baumans, V., Brain, P.F., Brugere, H., Clausing, P., Jeneskog, T., Perretta, G., 1994. Pain and distress in laboratory rodents and lagomorphs. *Report in Laboratory Animals* 28, 97-112.
- Baymann, U., Langbein, J., Siebert, K., Nürnberg, G., Manteuffel, G., Mohr, E., 2007. Kognitive Verhaltensanreicherung bei landwirtschaftlichen Nutztieren- zum Einfluss des sozialen Ranges und der sozialen Umwelt auf das Lernverhalten von Zwergziegen. *Berliner Münchner Tierärztliche Wochenschrift* 120, 89-97.
- Bell, D., 1981. Chemical communication in the European rabbit: Urine and social status. *Proceedings of the World Lagomorph Conference, Guelph Ontario 1981*, 271-279.
- Berdoy, M., 2002. Ratlife. (www.ratlife.org)
- Bessei, W., 2001. Empfehlungen nur mit Einschränkungen möglich. *DGS Magazin* 9, 46-48.
- Bigler, L., Oester, H., 2003. Gruppenhaltung in der Zucht: Viele Faktoren entscheiden über den Erfolg. *DGS Magazin* 23, 48-50
- Black-Cleworth, P., Verbene, G., 1975. Scent-marking, dominance and flehmen behavior in domestic rabbits in an artificial laboratory territory. *Chemical Senses and Flavour* 1, 465-594.
- Black, S.L., Vanderwolf, C.H., 1969. Thumping behavior in the rabbit. *Physiology & Behavior* 4, 445-446.
- Boers, K., Gray, G., Love, J. Mahmutovic, Z., Mc Cormick, S., Turcotte, N., Zhang, Y., 2002. Comfortable quarters for rabbits in research institutions. In: *Comfortable Quarters for Laboratory Animals* (Reinhardt, V., Reinhardt, A. eds.). *Animal Welfare Institute*, Washington, USA, 43-49.

- Boonstra, R., Tinnikov, A.A., 1998. Increased corticosteroid binding capacity of plasma albumin but not of corticosteroid-binding globulin caused by ACTH-induced changes in free fatty acid concentrations in snowshoe hares and rabbits. *Journal of Endocrinology* 156, 205-212.
- Bouwknicht, A.J., Berend, O., Paylor, R.E., 2007. The stress-induced hyperthermia paradigm as a physiological animal model for anxiety: A review of pharmacological and genetic studies in the mouse. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* 31, 41-59.
- Briganti, F., Della Seta, D., Fontani, G., Lodi, L., Lupo, C., 2003. Behavioral Effects of Testosterone in Relation to Social Rank in the Male Rabbit. *Aggressive Behavior* 29, 269-278.
- Cabanaac, M., 1999. Emotion and Phylogeny. *Japanese Journal of Physiology* 49, 1-10.
- Capitanio, J.P., Lerche, N.W., 1998. Social separation, housing relocation, and survival in simian AIDS: a retrospective analysis. *Psychosomatic Medicine* 60, 235-244.
- Cashdan, E., 2003. Hormones and competitive aggression in women. *Aggressive Behavior* 29, 107-115.
- Chiesa, F., Barbieri, S., Luzi, F., Ribo, O., 2006. Technical note: Electronic identification of live rabbits; preliminary study to identify a body injection site. *World Rabbit Science* 14, 123-126.
- Cowan, D., 1987. Aspects of the social organisation of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Ethology* 75, 197-210.
- Creel, S., 2001. Social dominance and stress hormones. *Trends in Ecology & Evolution* 16, 491-497.
- Creel, S., 2005. Dominance, aggression, and glucocorticoid levels in social carnivores. *Journal of Mammalogy* 86, 255-264.
- Dallmann, R., Steinlechner, S., von Hörsten, S., Karl, T., 2006. Stress-induced hyperthermia in the rat: comparison of classical and novel recording methods. *Laboratory Animals* 40, 186-193.
- De la Fuente, J., Salazar, M.I., Ibanez, M., Gonzales de Chavarri, E., 2004. Effects of season and stocking density during transport on live weight and biochemical measurements of stress, dehydration and injury of rabbits at time of slaughter. *Animal Science* 78, 285-292.
- De Vries, H., Stevens, J.M.G., Vervaecke, H., 2006. Measuring and testing the steepness of dominance hierarchies. *Animal Behaviour* 71, 585-592.
- Dekker, J.J.A., Groeneveld, M., van Wieren, S.E., 2006. No effects of dominance rank or sex on spatial behaviour of rabbits. *Lutra* 49, 59-66.
- DiMicco, J.A., Sarkar, S., Zaretskaia, M.V., Zaretsky, D.V., 2006. Stress-induced cardiac stimulation and fever: Common hypothalamic origins and brainstem mechanisms. *Autonomic Neuroscience* 126-127, 106-119.
- Dixon, W.J. (Ed.), 1993. BMDP statistical software manual, Volume 1 and 2. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London.
- Douglas, A.J., Brunton, P.J., Bosch, O.J., Russel, J.A., Neumann, I.D., 2003. Neuroendocrine responses to stress in mice: hyporesponsiveness in pregnancy and parturition. *Endocrinology* 144, 5268-5276.

- Douglas, A.J., Johnstone, H.A., Wigger, A., Russel, J.A., Neumann, I.D., 1998. The role of endogenous opioids in neurohypophysial and hypothalamo-pituitary-adrenal axis hormone secretory response to stress in pregnant rats. *Journal of Endocrinology* 158, 285-293.
- Eisermann, K., Meier, B., Khaschei, M., von Holst, D., 1993. Ethophysiological responses to overwinter food shortage in wild European rabbits. *Physiology & Behavior* 54, 973-980.
- Elenkov, I.J., Chrousos, G.P., 1999. Stress hormones, Th1/Th2 patterns, pro/anti-inflammatory cytokines and susceptibility to disease. *Trends in Endocrinology & Metabolism* 10, 359-368.
- Elenkov, I.J., Iezzoni, D.G., Daly, A., Harris, A.G., Chrousos, G.P., 2005. Cytokine dysregulation, inflammation and well-being. *Neuroimmunomodulation* 12, 255-269.
- Elenkov, I.J., Webster, E.L., Torpy, D.J., Chrousos, G.P., 1999. Stress, corticotropin-releasing hormone, glucocorticoids, and the immune/inflammatory response: acute and chronic effects. *Annals of the New York Academy of Sciences* 876, 1-13.
- Ellis, L., 1995. Dominance and reproductive success among nonhuman animals: A cross-species comparison. *Ethology & Sociobiology* 16, 257-333.
- Elsasser, T.H., Klasing, K.C., Filipov, N., Thompson, F., 2000. The metabolic consequences of stress: targets for stress and priorities of nutrient use. In: *The Biology of Stress* (G.P. Moberg, J.A. Mench, eds.), Wallingford UK, 77-110.
- Estevez, I., Christman, M.C., 2006. Analysis of the movement and use of space of animals in confinement: The effect of sampling effort. *Applied Animal Behaviour Science* 97, 221-240.
- Eutamene, H., Theodorou, V., Fioramonti, J., Bueno, L., 2003. Acute stress modulates the histamine content of mast cells in the gastrointestinal tract through interleukin-1 and corticotropin-releasing factor release in rats. *Journal of Physiology* 553, 959-966.
- Ewrigmann, A., 2005. Leitsymptome beim Kaninchen: Diagnostischer Leitfaden und Therapie. Enke Verlag, Stuttgart, 250-252
- Farabollini, D., 1987. Behavioral and endocrine aspects of dominance and submission in male rabbits. *Aggressive Behavior* 13, 247-258.
- Farabollini, F., Albonetti, M.E., Dessi-Fulgheri, F., 1991. Response to intruders in female rabbit colonies is related to sex of intruder and rank of residents. *Behavioural Processes* 24, 111-122.
- Fleshner, M., Deak, T., Spencer, R., Laudenslager, M.L., Watkins, L.R., Maier, S.F., 1995. A long term increase in basal levels of corticosterone and a decrease in corticosteroid-binding globulin after acute stress exposure. *Endocrinology* 136, 5336-5342.
- Fleshner, M., Nguyen, K.T., Cotter, C.S., Watkins, L.R., Maier, S.F., 1998. Acute stressor exposure both suppresses acquired immunity and potentiates innate immunity. *American Journal of Physiology* 275, 870-878.
- Friend, T.H., 1980. Stress: What is it and how can it be quantified. *International Journal for the Study of Animal Problems* 1, 366-374.
- Galinowsky, A., 1993. Stress and panic. immunologic aspects. *Encephale* 1, 147- 151.
- Ghi, P., Ferretti, C., Blengio, M., 1995. Effects of different types of stress on histamin-H3 receptors in the rat cortex. *Brain Research* 690, 104-107.

- Girolami, L., Fontani, G., Lodi, L., Lupo, C., 1997. Agonistic behavior, plasma testosterone, and hypothalamic estradiol binding in male rabbits. *Aggressive Behavior* 27, 33-40.
- Golze, M., Wehlitz, R., 2007. Unterschiede sind geringer als erwartet. *DGS Magazin* 44, 52-54.
- Gonzalez-Mariscal, G., 2001. Neuroendocrinology of maternal behavior in the rabbit. *Hormones & Behavior* 40, 125-132.
- Grattan, D.R., 2002. Behavioural significances of prolactin signalling in the central nervous system during pregnancy and lactation. *Reproduction* 123, 497-506.
- Grattan, D.R., Pi, X.J., Andrews, Z.B., Augustine, R.A., Kokay, I.C., Summerfield, M.R., Todd, B., Bunn, S.J., 2001. Prolactin receptors in the brain during pregnancy and lactation: Implications for Behavior. *Hormones & Behavior* 40, 115-124.
- Griffiths, M.E., Calaby, J.H., McIntosh, D.L., 1960. The stress syndrome in the rabbit. *C.S.I.R.O. Wildlife Research* 5, 134-148.
- Grissom, N., Iyer, V., Vining, C., Bhatnagar, S., 2007. The physical context of previous stress exposure modifies hypothalamic-pituitary-adrenal responses to a subsequent homotypic stress. *Hormones & Behavior* 51, 95-103.
- Gunn, D., Morton, D.B., 1995a. Inventory of the behaviour of New Zealand white rabbits in laboratory cages. *Applied Animal Behaviour Science* 45, 277-292.
- Gunn, D., Morton, D.B., 1995b. Rabbits. In: *Environmental Enrichment Information Resources for Laboratory Animals: 1965-1995: Birds, Cats, Dogs, Farm Animals, Ferrets, Rabbits, and Rodents. AWIC Resource Series No.2* (Smith, C.P., Taylor, V. eds.), Beltsville U.S, Herts U.K., 127-143.
- Gupta, A., Silman, A.J., 2004. Psychological stress and fibromyalgia: a review of the evidence suggesting a neuroendocrine link. *Arthritis Research Therapy* 6, 98-106.
- Haemisch, A., 1990. Coping with social conflict, and short-term changes of plasma cortisol titers in familiar and unfamiliar environments. *Physiology & Behavior* 47, 1265-1270.
- Hansen, L.T., Berthelsen, H., 2000. The effect of environmental enrichment on the behaviour of caged rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Applied Animal Behaviour Science* 68, 163-178.
- Hayne, S.M., Gonyou, H.W., 2006. Behavioural uniformity or diversity? Effects on behaviour and performance following regrouping in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 98, 28-44.
- Held, S.D.E., Turner, R.J., Wootton, R.J., 1993. Social behaviour and immunological correlates in group-housed female laboratory rabbits. *Proceeding 27th Int. Congress Applied Ethology, Berlin*, 131-426
- Held, S.D.E., Turner, R.J., Wootton, R.J., 1995. Choices of laboratory rabbits for individual or group-housing. *Applied Animal Behaviour Science* 46, 81-91.
- Held, S.D.E., Turner, R.J., Wootton, R.J., 2001. The behavioural repertoire of non-breeding group-housed female laboratory rabbits (*Oryctolagus Cuniculus*). *Animal Welfare* 10, 437-443.
- Hicks, T.A., McGlone, J.J., Whisnant, C.S., Kattesh, H.G., Norman, R.L., 1998. Behavioral, endocrine, immune, and performance measures for pigs exposed to acute stress. *Journal of Animal Science* 76, 474-483.

- Homeier, B., 2005. Belastungen beim Transport von Kleinsäugetern (Kaninchen und Meerschweinchen), Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover, Hannover, 111 Seiten.
- Hoy, S., 2005. Zu den Anforderungen an die Haltung von Zuchtkaninchen unter den Aspekten von Tierschutz, Verhalten und Hygiene. In: Proceeding 14. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere, 11.05-12.05.2005, Celle, 153-157.
- Hoy, S., Schuh, D., 2004. Sociometric investigations in groups of wild and domestic rabbits with one buck and two or three does. In: Proceeding 8th World Rabbit Congress, Sept. 7-10 2004, Puebla, Mexico, 1235-1240.
- Huang, Z., Mochizuki, T., Watanabe, H., Maeyama, K., 1999. Histamine release induced by immobilization, gentle handling and decapitation from mast cells and its inhibition by nedocromil in rats. *Japanese Journal of Pharmacology* 80, 255-262.
- Hunter, S.A., Bay, M.S., Martin, M.L., Hatfield, J.S., 2002. Behavioral effects of environmental enrichment on harbor seals (*Phoca vitulina concolor*) and gray seals (*Halichoerus grypus*). *Zoo Biology* 21, 375-387.
- Jilge, B., Kuhnt, B., Landerer, W., Rest, S., 2001. Circadian temperature rhythms in rabbit pups and in their does. *Laboratory Animals* 35, 364-373.
- Knies, K., 2005. Untersuchung zur Histaminkonzentration im Plasma als Stressindikator bei Hunden, Dissertation, Ludwig-Maximilian-Universität München, 96 Seiten.
- Kort, W.J., Hekking-Weijma, J.M., Tenkate, M.T., Sorm, V., VanStrik, R., 1998. A microchip implant system as a method to determine body temperature of terminally ill rats and mice. *Laboratory Animals* 32, 260-269.
- Kraft, R., 1978a. Beobachtungen zur Tagesperiodik von Wild- und Hauskaninchen. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 43, 155-166.
- Kraft, R., 1978b. Vergleichende Verhaltensstudie an Wild- und Hauskaninchen II Quantitative Beobachtung zum Sozialverhalten. *Zeitschrift für Tierzucht und Züchtungsbiologie* 95, 165-179.
- Kramer, K., Kinter, L.B., 2003. Evaluation and applications of radiotelemetry in small laboratory animals. *Physiological Genomics* 13, 197-205.
- Krohn, T.C., Ritskes-Hoitinga, J., Svendsen, P., 1999. The effect of feeding and housing on the behaviour of the laboratory rabbit. *Laboratory Animals* 33, 101-107.
- Lane, J., 2006. Can non-invasive glucocorticoid measure be used as reliable indicators of stress in animals. *Animal Welfare* 15, 331-342.
- Lehmann, M., 1989. Das Verhalten junger Hauskaninchen unter verschiedenen Umgebungsbedingungen. Dissertation, Universität Bern 119 Seiten.
- Liste, G., Maria, G.A., Garcia-Belenguer, S., Chacon, G., Olleta, J.L., Sanudo, C., Villarroel, M., 2006. Journey length and high temperatures: effects on rabbit welfare and meat quality. *Deutsche tierärztliche Wochenzeitschrift* 113, 41-80.
- Liu, J.H., Gallar, J., Loving, R.T., 1996. Endogenous circadian rhythm of basal pupil size in rabbits. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 37, 2345-2349.
- Liu, X., Peprah, D., Gershenfeld, H.K., 2003. Tail-suspension induced hyperthermia: a new measure of stress reactivity. *Journal of Psychiatric Research* 37, 249-259.

- Loeffler, K., Drescher, B., Schulze, G., 1991. Einfluss unterschiedlicher Haltungsfaktoren auf das Verhalten von Versuchs- und Fleischkaninchen. *Tierärztliche Umschau* 46, 471-478.
- Love, J.A., 1994. Group-housing: meeting the physical and social needs of the laboratory rabbit. *Laboratory Animal Science* 44, 5-11.
- Love, J.A., Hammond, K., 2005. Group-housing rabbits. *Laboratory Animal* 20, 37-43.
- Machatschke, I.H., Wallner, B., Schams, D., Dittami, J., 2004. Social environment affects peripheral oxytocin and cortisol during stress responses in guinea-pigs. *Ethology* 110, 161-176.
- Maier, J., 1992. Verhaltensbiologische Untersuchungen zur Boden-Gruppenhaltung von Zucht- und Mastkaninchen. Dissertation Universität Hohenheim, Hohenheim, 215 Seiten.
- Marai, F.M., Rashwan, A.A., 2003. Rabbits behaviour under modern commercial production conditions - a review. *Archiv für Tierzucht* 46, 357-376.
- Marai, I.F.M., Rashwan, A. A., 2004. Behavioural response of rabbits to climatic and managerial conditions - a review. *Archiv für Tierzucht* 47, 469-482.
- Martinez, M., Calvo-Torrent, A., Pico-Alfonso, M.A., 1998. Social defeat and subordination as models of social stress in laboratory rodents: A review. *Aggressive Behavior* 24, 241-256.
- McEwen, B.S., Wingfield, J.C., 2003. The concept of allostasis in biology and biomedicine. *Hormones and Behavior* 43, 2-15.
- Meijer, M.K., Sommer, R., Spruijt, B.M., van Zutphen, L.F.M., Baumans, V., 2007. Influence of environmental enrichment and handling on the acute stress response in individually housed mice. *Laboratory Animals* 41, 161-173.
- Menke, C., Waiblinger, S., Fölsch, D., 2000. Die Bedeutung von Managementmassnahmen im Laufstall für das Sozialverhalten von Milchkühen. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift* 107, 253-292.
- Morisse, J.P., Maurice, R., 1994. Bien-être et production intensive de lapins. *Rev. sci. tech. Office International des Épizooties*, 13, 131-141.
- Mormède, P., Andanson, S., Aupérin, B., Beerda, B., Guémené, D., Malmkvist, J., Manteca, X., Manteuffel, G., Prunet, P., van Reenen, C.G., Richard, S., Veissier, I., 2007. Exploration of the hypothalamic-pituitary-adrenal function as a tool to evaluate animal welfare. *Physiology & Behavior* 92, 317-339.
- Morton, D.B., Jennings, M., Batchelor, G.R., Bell, D., Birke, L., Davies, K., Eveleigh, J.R., Gunn, D., Heath, M., Howard, B., Koder, P., Phillips, J., Poole, T., Sainsbury, A.W., Sales, G.D., Smith, D.J.A., Stauffacher, M., Turner, R.J., 1993. Refinements in rabbit husbandry: Second report of the BVA/AFW/FRAME/RSPCA/UFWA joint working group on refinement. *Laboratory Animals* 27, 301-329.
- Möstl, E., Palme, R., 2002. Hormones as indicator of stress. *Domestic Animal Endocrinology* 23, 67-74.
- Müller, H.A., Brummer, H., 1981. Untersuchungen über Fortpflanzungsverhalten und Fertilität des Hauskaninchens in Einzel- und Gruppenhaltung. *Tierärztliche Umschau* 36, 763-767.

- Mykutowycz, R., 1958. Social behaviour of an experimental colony of wild rabbits *Oryctolagus cuniculus* L.; I Establishment of the colony. C.S.I.R.O. Wildlife Research 3, 7-25.
- Mykutowycz, R., 1959. Social behaviour of an experimental colony of wild rabbits *Oryctolagus cuniculus* L.; II First breeding season. C.S.I.R.O. Wildlife Research 4, 1-13.
- Mykutowycz, R., 1960. Social behaviour of an experimental colony of wild rabbits *Oryctolagus Cuniculus* (L.) III Second breeding Season. C.S.I.R.O. Wildlife Research 5, 1-20.
- Neumann, I.D., Wigger, A., Torner, L., Holsboer, F., Landgraf, R., 2000. Brain oxytocin inhibits basal and stress-induced activity of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis in male and female rats: parietal action within the paraventricular nucleus. Journal of Neuroendocrinology 12, 235-243.
- O'Neill, P.A., Davies, I., Fullerton, K.J., Bennett, D., 1991. Stress hormone and blood glucose response following acute stroke in the elderly. Stroke 22, 842-847.
- Öedberg, F.O., 1989. Behavioral coping in chronic stress conditions. In: Ethoexperimental Approaches to the Study of Behavior, (Blanchard et al. eds) Dodrecht, Kluwer Academic Publisher, 229-238.
- Ohl, F., Arndt, S.S., van der Staay, F.J., 2008. Pathological anxiety in animals. The Veterinary Journal 175, 18-26.
- Oka, T., Oka, K., Hori, T., 2001. Mechanisms and mediators of psychological stress-induced rise in core temperature. Psychosomatic Medicine 63, 476-486.
- Olsson, I.A.S., Nevison, C.M., Patterson-Kane, E., Sherwin, C.M., Van de Weerd, H.A., Würbel, H., 2003. Understanding behaviour: the relevance of ethological approaches in laboratory animal science. Applied Animal Behaviour Science 81, 245-264.
- Olsson, I.A.S., Westlund, K., 2007. More than numbers matter: The effect of social factors on behaviour and welfare of laboratory rodents and non-human primates. Applied Animal Behaviour Science 103, 229-254.
- Palme, R., Rettenbacher, S., Touma, C., El-Bahr, S.M., Möstl, E., 2005. Stress hormones in mammals and birds. Annals of the New York Academy of Sciences 1040, 162-171.
- Pereverzev, A., Mikhna, M., Vajna, R., Gissel, C., Henry, M., Weiergraber, M., Hescheler, J., Smyth, N., Schneider, T., 2002. Disturbances in glucose-tolerance, insulin-release, and stress-induced hyperglycemia upon disruption of the Cav2.3 (α 1E) subunit of voltage-gated Ca²⁺ channels. Molecular Endocrinology 16, 884-895.
- Podberscek, A.L., Blackshaw, J.K., Beattie, A.W., 1991. The effects of repeated handling by familiar and unfamiliar people on rabbits in individual cages and group pens. Applied Animal Behaviour Science 28, 365-373.
- Postollec, G., Boilletot, E., Maurice, R., Michel, V., 2006. The effect of housing system on the behaviour and growth parameters of fattening rabbits. Animal Welfare 15, 105-111.
- Ramos, A., Mormède, P., 1997. Stress and emotionality: a multidimensional and genetic approach. Neuroscience & Biobehavioral Reviews 22, 33-57.
- Rödel, H.G., Bora, A., Kaetzke, P., Khaschei, M., Hutzelmeyer, H., von Holst, D., 2004a. Over-winter survival in subadult European rabbits: weather effects, density dependence and the impact of individual characteristics. Oecologia 140, 566-576.

- Rödel, H.G., Bora, A., Kaiser, J., Kaetzke, P., Khaschei, M., von Holst, D., 2004b. Density-dependent reproduction in the European rabbit: a consequence of individual response and age-dependent reproductive performance. *Oikos* 104, 529-539.
- Romero, L.M., 2004. Physiological stress in ecology: lessons from biomedical research. *Trends in Ecology & Evolution* 19, 249-255.
- Rommers, J.M., 2005 Breeding of young female does. *Proceedings of the 8th World Rabbit Congress 2005, Puebla, Mexico*, 1518-1531.
- Ruis, M., 2006. Group housing of breeding does. In: *Recent advances in rabbit sciences (Maertens, L., Coudert, P. eds.)*. ILVO Melle – Belgien (2006), 99-106.
- Ruis, M., Coenen, E., Lenskens, P., 2003. Für eine stabile Gruppe muss gesorgt werden. *DGS Magazin* 27, 51-54.
- Ruis, M., Hoy, S., 2006. Noch ist die Gruppenhaltung problematisch. *DGS Magazin* 35, 50-52.
- Rushen, J., 2000. Some issues in the interpretation of behavioural responses to stress. In: *The Biology of Stress (G.P. Moberg, J.A. Mench, eds.)*, Wallingford UK, 23-42.
- Sachser, N., Lick, C., Stanzel, K., 1994. The environment, hormones, and aggressive behaviour: A 5-Year-Study in Guinea Pigs. *Psychoneuroendocrinology* 19, 697-707.
- Schuh, D., Hoy, S., Selzer, D., 2005. Untersuchung zum Sozialverhalten bei Wild- und Hauskaninchen. In: *Proceedings 14. Arbeitstagung über Haltung und Krankheiten der Kaninchen, Pelztiere und Heimtiere, Celle*, 171-175.
- Scott, J.P., 1992. Aggression: Functions and control in social systems. *Aggressive Behavior* 18, 1-20.
- Seaman, S.C., Waran, N.K., Mason, G., D'Eath, R.B., 2008. Animal economics: assessing the motivation of female laboratory rabbits to reach a platform, social contact and food. *Animal Behaviour* 75, 31-42.
- Sih, A., Bell, A., Johnson, J.C., 2004. Behavioral syndromes: an ecological and evolutionary overview. *Trends in Ecology & Evolution* 19, 372-378.
- Skolarski, I., 2001. Vergleichende Untersuchungen zur Käfighaltung von weiblichen Laborkaninchen in Einzel- und Paarhaltung. *Dissertation, Freie Universität Berlin, Berlin*, 176 Seiten.
- Snow, A.E., Horita, A., 1982. Interaction of apomorphine and stressors in the production of hyperthermia in the rabbit. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics* 220, 335-339.
- Soma, K.K., 2006. Testosterone and aggression: berthold, birds and beyond. *Journal of Neuroendocrinology* 18, 543-551.
- Stauffacher, M., 1985. Steuerung des Agonistischen Verhaltens bei der Entwicklung einer tiergerechten Bodenhaltung für Hauskaninchen-Zuchtgruppen. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung 1985 (Zeeb, K. ed.)*, Darmstadt, KTBL-Schrift 311, 153-167.
- Stauffacher, M., 1986. Social contact and relationships in domestic rabbits kept in a restrictive artificial environment. In: *Proceedings 19th Int. Etholog. Congress Toulouse, (Nichelmann, M. ed.)*, Toulouse 10, 100-106.

- Stauffacher, M., 1988. Entwicklung und Ethologische Prüfung der Tiergerechtigkeit einer Bodenhaltung für Hauskaninchen-Zuchtgruppen. Dissertation, Universität Bern, 97 Seiten.
- Stauffacher, M., 1992. Tiergerechte Haltung von Hauskaninchen: Neue Konzepte für die Zucht und Haltung von Labor- und Fleischmastkaninchen. Deutsche tierärztliche Wochenschrift 1, 9-15.
- Stauffacher, M., 1993. Refinement bei der Haltung von Laborkaninchen. Der Tierschutzbeauftragte März 1993, 18-33.
- Stauffacher, M., 1995. Environmental enrichment, fact and fiction. Scandinavian Journal of Laboratory Animal Science (Denmark) 22, 39-42.
- Stauffacher, M., 2000. Refinement in rabbit housing and husbandry. In: Progress in the Reduction, Refinement and Replacement of Animal Experimentation, (Balls, M.; van Zeller, A.-M.; Halder, M.E. eds.), Elsevier Science B.V., 2000. 1269-1277.
- Stephens, D.B., Adams, C.E., 1982. Observations of vibration stress and sound on pregnancy, parturition and respiration in the rabbit. Laboratory Animals 16, 341-347.
- Stolba, A., Wood-Gush, D.G.M., 1981. The assessment of behavioural needs of pigs under free-range and confined conditions. Applied Animal Ethology 7, 388-389.
- Sutanto, W., de Kloet, E.R., 1994. The use of various animal models in the study of stress and stress-related phenomena. Laboratory Animals 28, 293-306.
- Szeto, A., Gonzales, J.A., Spitzer, S.B., Levine, J.E., Zaias, J., Saab, P.G., Schneidermann, N., McCabe, P.M., 2004. Circulating levels of glucocorticoid hormones in WHHL and NZW rabbits: circadian cycle and response to repeated social encounter. Psychoneuroendocrinology 29, 861-866.
- Tetens, M., 2007. Intensive Kaninchenhaltung in Deutschland, Tierhygiene, Tierschutz und Nutztierethologie. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover. Hannover, 153 Seiten
- Turner, R.J., Held, S.D.E., Hirst, J.E., Billingham, G., Wootton, R.J., 1997. An immunological assessment of group-housed rabbits. Laboratory Animals 31, 362-372.
- Van de Kar, L.D., Blair, M.L., 1999. Forebrain pathways mediating stress-induced hormone secretion. Frontiers in Neuroendocrinology 20, 1-48.
- Van Loo, P.L.P., Kruitwagen, C.L.J.J., Koolhaas, J.M., van de Weerd, H.A., Van Zutphen, L.F.M., Baumans, V., 2002. Influence of cage enrichment in aggressive behaviour and physiological parameters in male mice. Applied Animal Behaviour Science 76, 65-81.
- Veissier, I., Boissy, A., 2007. Stress and welfare: Two complementary concepts that are intrinsically related to the animal's point of view. Physiology & Behavior 92, 429-433.
- Verga, M., 1992. Some characteristics of Rabbits Behaviour and their relationship with husbandry systems. Journal of Applied Rabbit Research 15, 55-63.
- Verga, M., 2000. Intensive Rabbit Breeding and Welfare: development of research, trends and applications. In: Proc. 7th World Rabbit Congress, 2000 July, Valencia, Spain, Volume B, 491-509.
- Verita, P., Finzi, A., 1980. Cage changing as a stressor in rabbit. In: Proc. 2nd World Rabbit Congress, Barcelona, Spain, 417-423.

- Von Holst, D., 1998. The concept of stress and its relevance for animal behavior. *Advances in the study of Behavior* 27, 1-131.
- Von Holst, D., 2002. Leben in der Gruppe: Auswirkungen auf Verhalten, Fruchtbarkeit, Gesundheit und Lebenserwartung Europaeischer Wildkaninchen. *KTBL-Schrift* 407, 51-63.
- Von Holst, D., 2004. Populationsbiologische Untersuchungen beim Wildkaninchen. *LOEBF-Mitteilungen* 1, 17-21.
- Von Holst, D., Hutzelmeyer, H., Kaetzke, P., Khaschei, M., Rödel, H., Schrutka, H., 2001. Social rank, fecundity and lifetime reproductive success in wild European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Behavioral Ecology and Sociobiology* 51, 245-254
- Von Holst, D., Hutzelmeyer, H., Kaetzke, P., Khaschei, M., Schönheiter, R., 1999. Social Rank, Stress, Fitness, and Life Expectancy in Wild Rabbits. *Naturwissenschaften* 86, 388-393.
- Weekers, F., Giulietti, A.-P., Michalaki, M., Coopmans, W., Van Herck, E., Mathgieu, C., Van den Berghe, G., 2003. Metabolic, endocrine, and immune effects of stress hyperglycemia in a rabbit model of prolonged critical illness. *Endocrinology* 144, 5329-5338.
- Whary, M., Peper, R., Borkowski, G., Lawrence, W., Ferguson, F., 1993. The effects of group housing on the research use of the laboratory rabbit. *Laboratory Animals* 27, 330-341.
- Wiepkema, P.R. (Ed.), 1990. Stress: Ethological implications. In: *Psychobiology of Stress* (S. Puglisi-Allegra, A. Oliverio eds) Dodrecht, Kluwer Academic Publisher, 1-14.
- Wieser, R., 1984. Zur Tiergerechtheit handelsüblicher Batteriekäfige für Hauskaninchen-Zibben. *Bericht z.Hd. BVET*.
- Zayan, R., 1991. The specificity of social stress. *Behavioural Processes* 25, 81-93.
- Zulkifli, I., Siegel, P.B., 1995. Is there a positive side of stress? *World's Poultry Science Journal* 51, 63-76.

11 ANHANG

ANHANG 1: UFA 925 ALLEINFUTTER FÜR ZUCHT- UND MASTKANINCHEN

Zusammensetzung:

Mühlennachproduktgemisch, Luzerne, Sojaextraktionsschrot, Zuckerrübentrockenschnitzel, Getreidestroh, Sonnenblumenkuchen, Zuckerrübenmelasse, Gerste, Weizen, Mineralstoffe, Weizenstärke, Mais, Fenchel.

Gehalt an Inhaltsstoffen:

- Rohasche 100g/kg
- Rohprotein 170 g/kg
- Rohfett 35 g/kg
- Rohfaser 140g/kg
 - NDF 263,6 g/kg
 - ADF (Lignocellulose) 139,0 g/kg
 - NDF-ADF (Hemicellulose) 124,6 g/kg
 - ADL (Lignin) 25,8 g/kg
 - ADF-ADL (Cellulose) 113,2 g/kg
 - ADL/(ADF-ADL) 0,228 g/kg
- VES 9.0 MJ/kg
- Kalzium 12 g/kg
- Phosphor 6,5 g/kg
- Natrium 3 g/kg

Zusatzstoffe:

- Vitamin A 10 000 IE/kg
- Vitamin D3 1000 IE/kg
- Vitamin E 60 IE/kg
- Kupfer 25 mg/kg
- Zink 50 mg/kg
- Selen 0,25 mg/kg
- Robenidin 66 mg/kg
- Lacto-sacc 500 mg/kg

ANHANG 2: VERHALTENSPARAMETER „AKTIV“

Verhalten	Beschreibung
Lokomotionsverhalten	<ul style="list-style-type: none"> • Wenden, Rutschen, Hoppeln, Starten, Rennen, Haken, Sprünge, Kapriolen, Hoppelkombination, Kopfzucken • Mehrzweckkombinationen
Epimeletisches Verhalten	<ul style="list-style-type: none"> • Nestauswahl • Nestmaterialeintrag • Haarrupfen • Säugen (nur ausserhalb des Nests)
Fress- und Trinkverhalten	<ul style="list-style-type: none"> • Fressen vom Boden • Fressen vom Futterautomaten • Trinken • Nagen
Putzverhalten	<ul style="list-style-type: none"> • Selbstputzen • Koprophagie • Sozialputzen (allo-grooming)
Markierungsverhalten	<ul style="list-style-type: none"> • Chinnig (Deposition der Sekrete der kutanen Submandibulardrüse durch Reiben des Kinns an tiefliegenden Objekten (Black-Cleworth und Verbene, 1975; Kraft, 1978) • Absetzen von frischem Kot und Urin auf die Nestkästen (Mykytowycz, 1959)
Agonistisches Verhalten	Siehe <i>Tabelle 1</i> Kapitel 4.1.8
Sexuelles Verhalten	<ul style="list-style-type: none"> • Folgen • Kopfauflegen • Umkreisend Hoppeln • Aufreiten • Lordose • Kopulation • Spritzharnen

ANHANG 3: FRAGEBOGEN UND AUSWERTUNG

- **Fragen zum Betrieb:**

Wieviel Zuchtzibben sind zurzeit bei Ihnen eingestallt?

Anzahl:

Wieviel Tiere sind jeweils in den Gruppen?

Maximal : Minimal:

Wieviel Gruppen sind im Moment bei Ihnen eingestallt und welches Alter haben die Tiere (ungefähr)?

Anzahl Gruppen Alter: von - bis

- **Fragen zur Zucht:**

Sind die Reproduktionszyklen der Zibben einer Gruppe synchron?

Das bedeutet, die Zibben werfen innerhalb der gleichen Zeit (z.B. innerhalb von 10 Tagen)?

Ja Nein

Wie lange wird der Rammler zu den Zibben zugesetzt? Tage.....

In welchem Alter werden die Zibben zum ersten Mal zusammengesetzt bzw. in Gruppen aufgeteilt?

Alter in Wochen:

Da immer wieder Gruppen durch Krankheit oder andere Faktoren kleiner werden, folgende Fragen:

Füllen Sie bestehende Gruppen mit jungen Zibben (vor dem ersten Wurf) auf? Ja Nein

→ Wenn ja, wie viele werden eingesetzt? Maximal: Minimal:

Füllen Sie Gruppen mit Tieren auf, die ein anderes Alter als die ursprünglichen Tiere haben?

Bsp.: In ein Gehege das normalerweise für 6 Tiere ausgelegt ist, werden zu vier 2-jährigen Zibben noch zwei 1-jährige Tiere zugesetzt. Ja Nein

Setzen Sie auch Tiere aus mehr als 2 Gruppen zusammen? Ja Nein

Werden zusammengesetzte Gruppen in andere Gehege umgesetzt? Ja Nein

In welchem Reproduktionsabschnitt füllen Sie die Gruppen auf?

- während des Säugens: Ja Nein
- in der Trächtigkeit: Ja Nein
- bevor der Rammler in die Gruppe kommt: Ja Nein
- zusammen mit dem Rammler: Ja Nein

Gibt es Unruhe, wenn der Rammler in die Gruppe gesetzt wird? Ja Nein

Gibt es Unruhe, wenn der Rammler wieder aus der Gruppe genommen wird? Ja Nein

Treten andere Probleme, wie z.B. Trichophagie (das Fressen von Haaren der Artgenossen von Kopf und Vorderkörper → diese zeigen dann kahle Stellen) oder Schwanzbeissen auf?

Ja Welche? Nein

Gibt es Tiere, die nicht reproduzieren? Ja Nein

Wie viel Prozent der Population machen diese aus?.....%

Gibt es starke Unterschiede im Aufzuchterfolg zwischen den Gruppen? Ja Nein

Werden Würfe ausgeglichen? (Jungtiere anderen Zibben untergeschoben) Ja Nein

• **Fragen zur Aggression:**

Wissen Sie, welche Zibbe in den Gruppen jeweils das dominante Tier ist? Ja Nein

Haben Sie Beobachtungen von aggressiven Auseinandersetzungen zwischen den Zibben gemacht (z.B. Jagen und Verfolgen, Beissen und Angreifen, Flucht vor einem bestimmten Tier)?

Ja Nein

Gibt es, oder gab es, bei Ihnen Tiere, die aus solchen Auseinandersetzungen Verletzungen davontrugen? Ja Nein

→ Wenn ja, wie schwer waren diese (Gewichtung in % bei Mehrfachnennung)

1: sehr schwer: das Tier musste getötet werden bzw. der Tierarzt musste geholt werden

.....%

2: schwer: Blut im Gehege und deutliche zu erkennende Verletzungen%

3: mittel: Kratzer und Risse, jedoch kein Blut im Gehege%

4: leicht: Eine kleine Verletzung am Tier wurde eher per Zufall gefunden%

5: nie eine Verletzung gefunden%

Haben Sie Verletzungen an den Tieren festgestellt, *ohne* dass ein Transport, eine Umstallung oder eine beobachtete Auseinandersetzung vorausging? Ja Nein

→ Wenn ja, wie schwer waren diese (Gewichtung in % bei Mehrfachnennung)

1: sehr schwer: das Tier musste getötet werden bzw. der Tierarzt musste geholt werden
.....%

2: schwer: Blut im Gehege und deutlich zu erkennende Verletzungen%

3: mittel: Kratzer und Risse, jedoch kein Blut im Gehege%

4: leicht: Eine kleine Verletzung am Tier wurde eher per Zufall gefunden%

5: nie eine Verletzung gefunden%

- **Fragen zur Gesundheit:**

Gibt es bei Ihnen vermehrt Abgänge durch Wundinfektionen oder aus ungeklärter Ursache?

Ja Nein

Haben Sie in manchen Gruppen vermehrt Krankheiten (z.B. Durchfälle, Husten, Schnupfen, Augenentzündungen, entzündete Hinterläufe etc.)? Ja Nein

→ Wenn ja, welche Symptome zeigen die Tiere und wie häufig treten diese in Ihrer Zucht auf? (Kurze Beschreibung)

Treten von aussen sichtbare Abszesse auf? Ja Nein

→ Wenn ja, schätzungsweise wie oft (z.B. jedes X. Tier)?

- **Fragen zum Nest:**

Gibt es vermehrte Unruhe wenn der Nestbau beginnt (z.B. Verfolgungen, Kampf um die Nester etc.)? Ja Nein

Wann setzen Sie die Jungtiere aus den Nestern in den Jungtierbereich um?

Gewicht oder Alter:

Gibt es vermehrt Unruhe bei den Zibben, wenn die Jungtiere aus dem Nest in den Jungtierbereich gesetzt werden? Ja Nein

Wie oft kontrollieren Sie die Nester?

Sind bei Ihren Gehegen die Nestzugänge verdeckt (z.B. um eine Ecke)? Ja Nein

Welches Nestmaterial stellen Sie Ihren Zibben zur Verfügung?.....

Flüchten bei Unruhen oder Störungen die Zibben in die Nester? Ja Nein

Auswertung des Fragebogens

Es konnten acht von elf verschickten Fragebögen ausgewertet werden, wobei die Auswertung nicht immer der Reihenfolge der Fragen entspricht. Diese wurden absichtlich verschachtelt gestellt, um keine Antworten zu implizieren und damit eine bessere Aussagekraft zu erhalten.

Betriebsgrösse:

Die Betriebe unterteilen sich in fünf grössere Betriebe mit 128-180 Zuchtzibben und drei kleinere Betriebe mit 56-100 Tieren. Die Gruppengrösse zwischen den Betrieben variiert beträchtlich. Die grösste Anzahl an Tieren in einer Gruppe liegt bei zwölf und die kleinste Gruppe hat vier Tiere.

Zusammensetzen von Gruppen:

Junge Tiere werden mit ca. zehn Wochen vom Vermehrer bezogen und werden auch in diesem Zeitraum, also noch weit vor der ersten Reproduktionsphase, mit ca. 15/16 Wochen in die jeweiligen Gruppen aufgeteilt. Nur zwei Betriebe setzen die Gruppen erst mit 16 Wochen zusammen.

Bei drei der befragten Betriebe sind noch Tiere mit 30 Monaten in Produktion, bei allen anderen sind die ältesten Tiere zwischen 12-24 Monate alt.

Das Management beim Zusammensetzen von älteren Gruppen unterscheidet sich deutlich zwischen den Betrieben. Ein einziger Betrieb füllt bestehende Gruppen teilweise mit Jungzibben auf, die vor der ersten Reproduktion stehen. In diesem Betrieb werden ein bis drei Tiere in bestehende Gruppen eingesetzt. Alle anderen bilden mit Jungzibben nur ganze neue Gruppen.

In nur einem Betrieb wird auf die Altersdifferenz zwischen den Zibben geachtet, d.h. es werden nur Tiere gleichen Alters zusammengesetzt. Alle anderen Züchter mischen Zibben unterschiedlichen Alters.

Drei Betriebe setzen Zuchtgruppen auch aus mehr als zwei Gruppen zusammen. Dabei müssen die Tiere auch nicht das gleiche Alter haben.

Zusammengesetzt wird zum Teil zusammen mit dem Rammler (sechs Züchter) oder vor dem Einsetzen des Rammlers (drei Züchter).

Die Zibben werden meistens in der Trächtigkeit zusammengeführt (sieben Züchter) und nur in einem Falle während des Säugens, wobei Probleme beim

Mitumsetzen der Jungtiere entstehen können. Dieser Züchter hat seine Zibben nicht im Zyklus synchronisiert.

Keiner der Betriebe setzt die Gruppen in einem „frischen“ Gehege zusammen, alle füllen Tiere zu bestehenden Gruppen in alten bzw. von den ansässigen Tieren markierten Gehegen auf.

Rammler-Management:

Fünf der acht Betriebe haben die Zyklen der Zibben synchronisiert. Das bedeutet, dass alle Zibben einer Gruppe innerhalb eines kurzen Zeitraums (bis zehn Tage) gedeckt werden und gebären. Deshalb wird der Rammler auch bei diesen fünf Züchtern maximal zehn Tage eingesetzt. Bei den anderen drei Betrieben ist die Zeit weniger streng organisiert, d.h. die Zibben sind nicht synchronisiert. Hier verbleiben die Rammler immer oder wesentlich länger (15 Tage bis 30 Tage) bei den Zuchtgruppen. Auf die Frage, ob es Unruhe gibt, wenn der Rammler eingesetzt bzw. wieder herausgenommen wird, wurden sehr unterschiedliche Antworten gegeben. Das mag auch an der Mischung aus agonistischem und sexuellem Verhalten liegen, das nicht immer einfach zu trennen ist.

Fünf Züchter erkennen eine vermehrte Unruhe beim Einsetzen der Böcke. Auch beim Herausnehmen sehen zwei Züchter einen Anstieg in der Unruhe. Zwei Züchter geben an, weder beim Einsetzen noch beim Herausnehmen einen Anstieg der Unruhe zu erkennen. Bei einem der beiden Züchter, die dieses angegeben hatten, verbleibt der Rammler immer in der Zuchtgruppe.

Gesundheit:

Auf die Frage nach Infektionen und ungeklärten Todesfällen antworteten nur zwei Züchter, Probleme mit Durchfällen bzw. ungeklärten Todesfällen zu haben.

Alle Züchter besitzen Tiere mit Abszessen. Abszesse kommen bei <1% bis hin zu 10% (3 Züchter) der Tiere vor. Abszesse entstehen aufgrund von Verletzungen der Haut oder auch durch Infektionen mit Pasteurellen.

Ein anderes befragtes Problem sind Verhaltensstörungen. Trichophagie war unter den hier befragten Züchtern in vier Fällen ein genanntes Problem.

Reproduktion:

Die Rate der nicht reproduzierenden Zibben scheint in drei Betrieben nur geringe Probleme darzustellen. Diese geben eine Rate von 0 bis < 10% der Tiere an. Drei

weitere Betriebe geben eine Rate zwischen 10% - 20% an und ein Betrieb scheint mit 50% in der Reproduktion Probleme zu haben.

Bei keinem Züchter scheint es in den Gruppen Unterschiede im Aufzuchtserfolg zu geben. Jeder der befragten Züchter gleicht Würfe aus, wenn diese sehr gross bzw. klein sind.

Als Nestmaterial werden den Tieren einheitlich Stroh und Heu zur Verfügung gestellt. Bei Nestbaubeginn entstehen nur in zwei Betrieben Unruhen.

Die Nestkontrolle findet bei sechs Züchtern täglich, bei einem Züchter alle zwei Tage und bei einem Züchter zwei Mal täglich statt. Mit 16 bis 21 Tagen werden die Jungtiere aus den Nestern in den Jungtierbereich gesetzt, wodurch es in einem Betrieb zu Unruhe in der Gruppe kommt.

Aggression:

Sieben der Züchter finden aufgrund von Aggression Verletzungen an den Tieren vor. Teilweise wurde das aggressive Verhalten auch beobachtet.

Die Verletzungen sind grösstenteils leicht bis mittelschwer und nur zwei Züchter geben an, auch Blut im Gehege gefunden zu haben.

Vier der Züchter berichten von Verletzungen, deren Entstehung nicht beobachtet wurde. In zwei Fällen sind Tiere verendet bzw. mussten euthanasiert werden.

Bei der Bewertung des Verletzungsgrades muss berücksichtigt werden, dass die Kaninchen ein sehr dichtes Fell haben und kleinere bis mittlere Wunden nur schwer zu erkennen und stark von der Beobachtungsgabe des Betreuers abhängig sind.

Fluchtverhalten:

Alle befragten Züchter beobachteten Fluchten in die Nestboxen.

ANHANG 4: DIE MITTELWERTE UND STANDARDABWEICHUNGEN DER VARIABLEN FÜR DEN VERGLEICH ALLGEMEINER EFFEKTE DES RAMMLERMANAGEMENTS ÜBER DEN VERSUCHSZEITRAUM

Versuchs- be- handlung	Zeit- punkt	„aktiv“ %		“passiv” %	
		Sequenz		Sequenz	
		AB N=4	BA N=4	AB N=4	BA N=4
10 Tage	1	38.7 ± 4.0	39.7 ± 1.0	45.1 ± 7.8	42.7 ± 1.3
10 Tage	2	41.4 ± 2.7	41.8 ± 1.8	40.2 ± 3.5	38.0 ± 3.1
10 Tage	3	41.1 ± 5.2	39.0 ± 0.4	43.5 ± 2.0	46.1 ± 3.4
10 Tage	4	42.2 ± 3.7	42.3 ± 3.9	41.2 ± 5.3	45.6 ± 2.3
10 Tage	5	40.4 ± 4.7	37.8 ± 2.5	42.1 ± 6.0	49.9 ± 5.2
10 Tage	6	42.3 ± 4.0	43.2 ± 4.3	45.4 ± 3.9	47.2 ± 1.7
2 x 5 Tage	1	41.6 ± 3.9	38.9 ± 3.2	42.1 ± 5.3	45.5 ± 3.7
2 x 5 Tage	2	44.5 ± 4.2	39.1 ± 1.6	36.6 ± 6.8	36.6 ± 6.8
2 x 5 Tage	3	41.0 ± 4.4	42.0 ± 4.1	44.8 ± 3.8	37.5 ± 3.7
2 x 5 Tage	4	39.2 ± 5.0	46.1 ± 3.6	44.0 ± 11.4	40.6 ± 4.7
2 x 5 Tage	5	38.4 ± 3.2	42.8 ± 5.7	46.7 ± 13.3	40.5 ± 2.1
2 x 5 Tage	6	42.5 ± 1.7	42.3 ± 1.1	49.4 ± 2.5	46.5 ± 5.2

Versuchs- be- handlung	Zeit- punkt	“nicht-sichtbar” %		Anzahl Verletzungen	
		Sequenz		Sequenz	
		AB N=4	BA N=4	AB N=4	BA N=4
10 Tage	1	16.2 ± 9.7	17.6 ± 2.2	0.0 ± 0.0	1.0 ± 1.4
10 Tage	2	18.4 ± 4.5	20.1 ± 4.1	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
10 Tage	3	15.4 ± 5.6	15.0 ± 3.4	0.0 ± 0.0	0.5 ± 1.0
10 Tage	4	16.6 ± 4.3	12.1 ± 4.5	0.5 ± 0.6	0.3 ± 0.5
10 Tage	5	17.5 ± 9.9	12.3 ± 5.5	1.0 ± 0.8	0.0 ± 0.0
10 Tage	6	12.2 ± 5.5	9.6 ± 5.6	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0
2 x 5 Tage	1	16.3 ± 7.5	15.7 ± 6.5	0.5 ± 1.0	0.0 ± 0.0
2 x 5 Tage	2	18.9 ± 7.2	23.4 ± 3.5	0.3 ± 0.5	0.0 ± 0.0
2 x 5 Tage	3	14.3 ± 5.8	20.5 ± 4.0	0.3 ± 0.5	0.0 ± 0.0
2 x 5 Tage	4	16.8 ± 16.2	13.3 ± 5.6	0.0 ± 0.0	0.5 ± 1.0
2 x 5 Tage	5	15.0 ± 15.2	16.7 ± 5.4	0.3 ± 0.5	1.5 ± 2.0
2 x 5 Tage	6	8.1 ± 4.0	11.3 ± 6.0	0.8 ± 1.0	0.3 ± 0.5

Versuchs- be- handlung	Zeit- punkt	Schweregrad der Verletzungen		Anzahl der agonistischen Interaktionen pro Tier (logarithmiert)	
		Sequenz		Sequenz	
		AB N=4	BA N=4	AB N=4	BA N=4
10 Tage	1	0.0 ± 0.0	1.0 ± 1.2	0.9 ± 0.3	0.1 ± 0.1
10 Tage	2	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.2 ± 0.3	-0.5 ± 0.5
10 Tage	3	0.0 ± 0.0	0.5 ± 1.0	-0.4 ± 0.3	-0.4 ± 0.3
10 Tage	4	0.8 ± 1.0	0.3 ± 0.5	-0.5 ± 0.5	0.2 ± 0.2
10 Tage	5	1.8 ± 1.3	0.0 ± 0.0	0.1 ± 0.3	0.1 ± 0.2
10 Tage	6	0.0 ± 0.0	0.0 ± 0.0	0.2 ± 0.5	0.2 ± 0.1
2 x 5 Tage	1	0.8 ± 1.5	0.0 ± 0.0	0.1 ± 0.2	0.8 ± 0.3
2 x 5 Tage	2	0.5 ± 1.0	0.0 ± 0.0	-0.1 ± 0.1	0.2 ± 0.4
2 x 5 Tage	3	0.3 ± 0.5	0.0 ± 0.0	-0.5 ± 0.4	-0.4 ± 0.4
2 x 5 Tage	4	0.0 ± 0.0	0.8 ± 1.5	0.1 ± 0.1	-0.4 ± 0.2
2 x 5 Tage	5	0.8 ± 1.5	1.3 ± 1.5	0.1 ± 0.2	0.2 ± 0.1
2 x 5 Tage	6	1.3 ± 1.5	0.3 ± 0.5	0.1 ± 0.4	0.0 ± 0.2

Versuchs- be- handlung	Zeit- punkt	Dauer der agonistischen Interaktionen pro Tier (logarithmiert)		Dauer einer agonistischen Interaktionen (logarithmiert)	
		Sequenz		Sequenz	
		AB N=4	BA N=4	AB N=4	BA N=4
10 Tage	1	1.8 ± 0.5	1.3 ± 0.1	0.9 ± 0.2	1.2 ± 0.2
10 Tage	2	1.1 ± 0.3	0.3 ± 0.5	1.0 ± 0.1	0.6 ± 0.3
10 Tage	3	0.6 ± 0.3	0.6 ± 0.4	1.0 ± 0.1	1.0 ± 0.1
10 Tage	4	0.5 ± 0.7	1.1 ± 0.3	0.8 ± 0.6	0.8 ± 0.1
10 Tage	5	0.8 ± 0.3	0.8 ± 0.1	0.8 ± 0.1	0.8 ± 0.2
10 Tage	6	1.3 ± 0.4	1.0 ± 0.3	1.1 ± 0.4	0.7 ± 0.2
2 x 5 Tage	1	1.0 ± 0.1	1.7 ± 0.4	0.9 ± 0.3	0.9 ± 0.1
2 x 5 Tage	2	0.7 ± 0.3	1.1 ± 0.5	0.9 ± 0.3	0.9 ± 0.2
2 x 5 Tage	3	0.3 ± 0.5	0.6 ± 0.2	0.7 ± 0.4	1.0 ± 0.2
2 x 5 Tage	4	0.9 ± 0.2	0.3 ± 0.2	0.8 ± 0.1	0.7 ± 0.1
2 x 5 Tage	5	0.9 ± 0.2	0.9 ± 0.6	0.9 ± 0.2	0.7 ± 0.2
2 x 5 Tage	6	0.8 ± 0.4	0.8 ± 0.2	0.8 ± 0.1	0.8 ± 0.0

DANKSAGUNG

Mein besonderer Dank gilt Frau Dr. Theres Buchwalder, Herrn Prof. Hanno Würbel und Frau Lotti Bigler für die fachliche Betreuung meiner Promotionsarbeit.

Bedanken möchte ich mich bei Herrn Dr. Hans Oester und dem Bundesamt für Veterinärwesen für die materielle und fachliche Unterstützung, ohne die diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Herr Fröhlich hat mir in allen Fragen der Technik seine tatkräftige Hilfe zukommen lassen und Frau Dr. Sabine Gebhardts Hilfestellung und Tipps in Fragen der Statistik waren sehr wertvoll. Herr Dr. Bigler und das Labor Laupeneck stellten mir freundlicherweise das Blutzuckermessgerät zur Verfügung. Herr Dr. Failing und Frau Dr. Sparenberg unterstützten mich bei der statistischen Auswertung der Arbeit.

Ihnen allen gebührt mein aufrichtiger Dank für ihre Unterstützung und Hilfe.

Mein ganz spezieller Dank gilt jedoch Herrn Bernhard und Frau Annemarie Lüthi, die mir nicht nur Versuchstiere und Ställe zur Verfügung gestellt haben, sondern auch eine grosse Unterstützung für meine Arbeit waren.

Schliesslich möchte ich mich noch bei all den Personen bedanken, die mir in der Zeit meiner Dissertation den Rücken gestärkt, unzählige Korrekturen gelesen haben und Verständnis für meine Arbeit hatten.

Zu guter Letzt, danke an alle weissen Langohren, die meine Versuche an ihnen und meine ständigen Auftritte in ihren Buchten geduldig ertragen haben.

Danke

édition scientifique

VVB LAUFERSWEILER VERLAG

VVB LAUFERSWEILER VERLAG
STAUFENBERGRING 15
D-35396 GIESSEN

Tel: 0641-5599888 Fax: -5599890
redaktion@doktorverlag.de
www.doktorverlag.de

ISBN: 978-3-8359-5535-6



9 178 3 835 9 5535 6