

ZÜRCHER HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE WISSENSCHAFTEN
DEPARTEMENT LIFE SCIENCES UND FACILITY MANAGEMENT
INSTITUT FÜR UMWELT UND NATÜRLICHE RESSOURCEN



**DIE BEDEUTUNG VON INDIVIDUALITÄT IN DER BIOMASTSCHWEINEHALTUNG:
WIE NUTZEN UNTERSCHIEDLICHE TIERE EINER GRUPPE DEN ANGEBOTENEN AUSLAUF?**

Bachelorarbeit

von

Verena Bühl

Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen (UI 16)

Vertiefung Biologische Landwirtschaft und Hortikultur

Abgabedatum 14. Januar 2021

Fachkorrektorinnen:

Monika Hutter

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, 8820 Wädenswil

Dr. Mirjam Holinger

Forschungsinstitut für Biologischen Landbau, 5070 Frick

Impressum

Schlagworte: Mastschweine, Schweinehaltung, Biologische Landwirtschaft, Nutztierhaltung, Auslaufnutzung, Individualität, Ethologie

Zitiervorschlag: Bühl, V. (2021). Die Bedeutung von Individualität in der Biomastschweinehaltung. Wie nutzen unterschiedliche Tiere einer Gruppe den angebotenen Auslauf? Wädenswil: ZHAW IUNR.

Adresse des Instituts:

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Departement Life Sciences und Facility Management, Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen; Grüental, Postfach, CH-8820 Wädenswil

ZUSAMMENFASSUNG/ABSTRACT

In der Bio-Mastschweinehaltung ist ein permanent zugänglicher Auslauf zwingend vorgeschrieben. Der Auslauf soll zu einer artgerechteren Haltung beitragen, indem er den Tieren mehr Bewegung, das Erleben von Aussenklimareizen sowie Möglichkeiten für Erkundungsverhalten erlaubt. In der Realität wird der Auslauf von den Schweinen jedoch oft als Kot- und Harnplatz genutzt, was zu erhöhten Emissionen im Aussenraum führt und den eigentlichen Zweck des Auslaufs in Frage stellt. Bei Überlegungen zu einer attraktiveren Auslaufgestaltung für Mastschweine wurde bisher kaum untersucht, ob individuelle Unterschiede zwischen den Tieren die Auslaufnutzung beeinflussen. In der vorliegenden Arbeit wurde eine Verhaltensbeobachtung an insgesamt 69 Mastschweinen während 8 Tagen im Oktober und November 2020 im Auslauf durchgeführt. Die Tiere wurden vier Gewichts-/Altersgruppen zugeteilt. Beobachtet wurde die Auslaufnutzung nach Aufenthaltsort im Auslauf, Körperposition, Aktivität und sozialer Interaktion. Die Auswertung der Beobachtungen erfolgte nach den Faktoren «Gruppe» und «Geschlecht». Der Faktor «Geschlecht» hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse. Der Faktor «Gruppe» hatte nur auf die Beobachtung der Aktivität «Beschäftigung mit Kompost» einen signifikanten Einfluss. In allen Beobachtungen zeigte sich eine grosse Streuung der Ergebnisse auf tierindividueller Ebene.

The provision of a permanently available outdoor run is required in organic pig production with the aim of enhancing animal welfare, by enabling the animals to move more freely, interact with their natural climatic environment and act out their exploratory behaviour. In reality, though, the outdoor runs are often used as places for defecation in the first place, increasing emissions and at the same time questioning the intended purpose of the outdoor run areas. In considerations on how to improve the attractiveness of outdoor runs with respect to a more diverse utilization it has so far not been reflected if individual differences between the animals could influence their ways of using the outdoor run. In this study, behavioural observations were conducted on a total of 69 fattening pigs in an outdoor run, covering a total of 8 days in October and November 2020. Observations covered their usage of different areas of the outdoor run, body position, activity and aspects of social interaction. The obtained data were analysed with a focus on the weight/age of the animals (which were for this purpose assigned to 4 different weight categories, corresponding with their age) as well as their sex. It could be shown that the sex of an animal had no significant influence on the usage of the outdoor run. The same could be shown for the weight/age of the animals, except for the observed activity “occupied with compost material”. Over all, a great variance could be observed on an individual basis between all pigs.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	4
1.1	Aktuelle Situation und Forschungsfragen	4
1.2	Zielsetzung der vorliegenden Arbeit.....	5
2	MATERIAL UND METHODEN	6
2.1	Versuchsaufbau	6
2.1.1	Betrieb und Tiere.....	6
2.1.2	Beschreibung der Versuchspopulation	9
2.1.3	Ethologische Methode	12
2.1.4	Ethogramm.....	13
2.2	Statistische Auswertung.....	15
3	ERGEBNISSE	17
3.1	Auslaufnutzung.....	17
3.2	Position, Aktivität und soziale Interaktion.....	19
3.3	Aktivitäten im neuen Auslauf.....	25
3.3.1	Aktivitäten im Wühlareal	26
3.3.2	Aktivitäten im restlichen neuen Auslauf (ohne Wühlareal)	29
3.4	Aufgesuchte Orte für Ausscheidungsverhalten.....	33
3.5	Statistische Auswertung ausgewählter Variablen	34
3.5.1	Einflussfaktor «Gruppenzugehörigkeit».....	34
3.5.2	Einflussfaktor «Beobachtungsmonat»	40
3.5.3	Einflussfaktor «Geschlecht»	41
4	DISKUSSION	43
	LITERATURVERZEICHNIS	47
	ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS	48
	ANHANG	50

1 EINLEITUNG

1.1 Aktuelle Situation und Forschungsfragen

In der Bio-Mastschweinehaltung ist ein permanent zugänglicher Auslauf zwingend vorgeschrieben (Schweizerische Bundesverordnung über die biologische Landwirtschaft, Direktzahlungsverordnung), dabei beträgt die Mindestfläche pro Tier:

- bis 25 kg Lebendgewicht: 0.3 m² [zusätzlich bei Bio Suisse: Minimum total 4.5 m²]
- bis 60 kg Lebendgewicht: 0.45 m² [zusätzlich bei Bio Suisse: Minimum total 7 m²]
- bis 110 kg Lebendgewicht: 0.65 m² [zusätzlich bei Bio Suisse: Minimum total 10 m²]

(Bio Suisse, 2021; FiBL, 2020)

Der Auslauf soll zu einer artgerechteren Haltung beitragen, indem er den Tieren mehr Bewegung, das Erleben von Aussenklimareizen sowie Möglichkeiten für Erkundungsverhalten erlaubt. Die Ausgestaltung des Auslaufs für Mastschweine ist jedoch weniger stark reglementiert als jene für Galtsauen. Während Letzteren nach Bio-Suisse-Richtlinien zwingend ein Wühlbereich (oder eine Weide) für die Befriedigung ihres Wühltriebs zur Verfügung stehen muss, ist dies für Masttiere nicht vorgeschrieben. Zur Beschäftigung kann den Mastschweinen auch die Stall-einstreu der Liegeflächen dienen sowie Langstroh, das zusätzlich in einer Raufe angeboten wird. (Bio Suisse, 2021)

In der Realität wird der Auslauf von den Schweinen oft als Kot- und Harnplatz genutzt, was sich aus ihrer Bevorzugung feuchter, kühler Orte mit guter Übersicht und möglichst grosser Entfernung zum Liege- und Fressbereich herleiten lässt (Brade & Flachowsky, 2006, S. 106; Hoy, 2009, S. 122 f.). Dies verbessert zwar die Sauberkeit der innenliegenden Boxen, erhöht jedoch die Emissionsproblematik im Aussenraum und stellt den eigentlichen Zweck des Auslaufs in Frage, also das Ausleben natürlicher Verhaltensweisen des Erkundens und der Fortbewegung. Faktoren, die in diesem Zusammenhang verändert werden können, sind das Platzangebot, Witterungsschutz, die Ausgestaltung mit räumlich strukturierenden Elementen sowie Angebote wie Wühlbereich, Raufutterraufe oder Spielzeuge.

Wenig Beachtung wurde jedoch bisher der Frage gewidmet, inwiefern auch individuelle Unterschiede zwischen den Tieren die Auslaufnutzung beeinflussen. Bestehen beispielsweise signifikante Unterschiede zwischen Tieren unterschiedlichen Alters/Gewichts, Geschlechts und aus unterschiedlichen Familien? Welche Tiere zeigen wann und wo welche Aktivitäten? Grosse individuelle Unterschiede in der Auslaufnutzung konnten für Zuchtsauen belegt werden (Früh et al., 2007). In der Forschung zur Mastschweinehaltung wurden für verschiedene, die Produktivität

respektive die Mastleistung beeinflussende Aspekte wie aggressives Verhalten oder auch Verhaltensstörungen wie das Schwanzbeißen signifikante tierindividuelle Unterschiede in der Häufigkeit belegt (Bolhuis et al., 2005; Ursinus et al., 2014). Falls individuelle Unterschiede auch in der Auslaufnutzung bei Mastschweinen vorliegen und sich diese einem Faktor wie der Altersklasse oder dem Geschlecht zuordnen liessen, könnte dies in die Gestaltung von Ausläufen einfließen, die möglichst allen darin gehaltenen Tieren gerecht werden und ggf. die Nutzung erhöhen. Bezüglich des Faktors «Altersklasse» wäre es beispielsweise denkbar, dass bestimmte Infrastrukturelemente erst für Tiere ab einem bestimmten Alter interessant sind und daher nicht in allen Ausläufen zur Verfügung gestellt werden müssen, sondern nur in jenen für Tiere ab dieser Altersklasse, was ggf. die Einrichtungskosten senken würde.

1.2 Zielsetzung der vorliegenden Arbeit

Ziel dieser Arbeit war die Verhaltensbeobachtung von Mastschweinen im Auslauf mit dem Fokus auf individuelle Unterschiede/Gemeinsamkeiten in der Auslaufnutzung. Dabei sollten Beobachtungen nicht nur auf tierindividueller Ebene, sondern auch unter Einbezug von gruppierenden Faktoren durchgeführt werden. Aus Gründen der Durchführbarkeit im Rahmen einer Bachelorarbeit fiel die Wahl dabei auf die Faktoren Alter und Geschlecht. Der Hof, auf dem die Beobachtungen durchgeführt wurden, ermöglichte dabei die Betrachtung verschiedener Auslaufangebote, die u. a. einen Wühl- und Badebereich einschlossen.

2 MATERIAL UND METHODEN

2.1 Versuchsaufbau

2.1.1 *Betrieb und Tiere*

Insgesamt 69 Mastschweine wurden in zwei voneinander unabhängigen Beobachtungsblöcken während je 4 Tagen im Oktober und November 2020 beobachtet. Der zeitliche Abstand zwischen den Beobachtungsblöcken betrug 4 Wochen (14./15./17./18.10. sowie 13./14./15./17.11). Die Beobachtungen fanden statt auf dem Hof Mönchmatten von Walter und Brigitte Husy in CH-5035 Unterentfelden bei Aarau, der als geschlossener Zucht- und Mastbetrieb seit 2017 nach Bio-Suisse- und seit 2019 zusätzlich nach KAG-Freiland-Richtlinien geführt wird. Die Mastschweine werden als altersdurchmischte Grossgruppe von max. 150–180 Tieren gehalten, wobei die jungen Schweine zunächst für eine etwa zweiwöchige Eingewöhnungszeit separat eingestallt werden, bevor sie in die Grossgruppe integriert werden. Zum Ende der Mastdauer werden die schlachtreifen Tiere mit einem Lebendgewicht von 100–110 kg mit Hilfe einer optiSORT-Sortierschleuse separiert. Zum Zeitpunkt der Beobachtungen betrug die Anzahl Tiere in der Grossgruppe ca. 100–120, die Populationsgrösse der Fokustiere betrug im Oktober $n = 39$, im November $n = 30$ Tiere.

Auf dem Betrieb wurde im Juli 2020 eine Erweiterung des bisherigen Auslaufes fertiggestellt (Abb. 1). Der alte Auslauf besteht aus 5 teilüberdachten Abteilen, die separat von innen zugänglich und an der Aussenseite durch einen gemeinsamen Gang verbunden sind. Die einzelnen Auslaufabteile sind inkl. Gang je 31.75 m^2 gross, was eine Gesamtfläche von ca. 158 m^2 ergibt. Ein bis zwei dieser alten Auslaufabteile sind für die Eingewöhnungszeit der jungen Schweine reserviert und stehen nur diesen Tieren zur Verfügung (zum Zeitpunkt der Beobachtungen war dies ein Abteil, die restlichen vier standen der Grossgruppe zur Verfügung). Der neue Auslauf hat eine Gesamtfläche von ca. 150 m^2 und enthält ein 56 m^2 grosses Wühlareal ($14 \times 4 \text{ m}$, überdacht; befüllt mit einer durchgängig ca. 30 cm hohen Schicht Kompostmaterial), einen 16 m^2 grossen Pool ($10 \times 1.6 \text{ m}$, befüllt mit Wasser bis Mitte Oktober, das Wasser wird zweimal wöchentlich ausgetauscht) sowie befestigte Laufflächen. Auf diesen ist zudem eine 6 m lange Raufutterraufe (tägliche Befüllung mit Heu) sowie ein Beschäftigungsspielzeug installiert. Das Spielzeug besteht aus einem mit Maiskörnern befüllbaren Kasten, an dem ein beweglicher Hebelknopf befestigt ist. Wenn ein Schwein diesen Hebel zunächst nach oben und dann wieder zurück in die ursprüngliche Position bewegt, werden aus einer seitlichen Öffnung am Kasten einige Maiskörner ausgegeben, die zu Boden fallen. Die Herausforderung für das Schwein ist zum einen, den Hebel korrekt zu betätigen, und zum anderen, schnell genug zu reagieren, um

die Maiskörner auf dem Boden zu finden, bevor sie von anderen Tieren gefressen werden, die sich mitunter ebenfalls in unmittelbarer Nähe zum Spielzeug aufhalten. Von der Anbringungshöhe des Hebels her ist das Spielzeug eher weniger interessant für die ganz kleinen Tiere. Während der Beobachtungen war das Beschäftigungsspielzeug nur an einem Tag im November (15.11.) befüllt.

Der alte und der neue Auslauf sind verbunden und als Ganzes für die Tiere der Grossgruppe zugänglich. Für die Datenerfassung wurde der Auslauf in 6 Unterbereiche aufgeteilt, die später zur einfacheren Verarbeitung in folgende 4 Bereiche zusammengefasst wurden:

- **Alter Auslauf** (zur Zeit der Beobachtung 4 zugängliche Auslaufbuchten inkl. Gang)
- **Neuer Auslauf** (bestehend aus befestigten *Laufflächen* und Umgebung mit *Raufutterraufe* und *Spielzeug*)
- **Wühlareal**
- **Pool**

Für die Erhebung des Aufenthaltsortes eines Tieres wurde definiert: Das Tier hält sich in einem Bereich des Auslaufs auf, wenn es sich dort mindestens mit beiden Vorderbeinen und dem Kopf befindet.

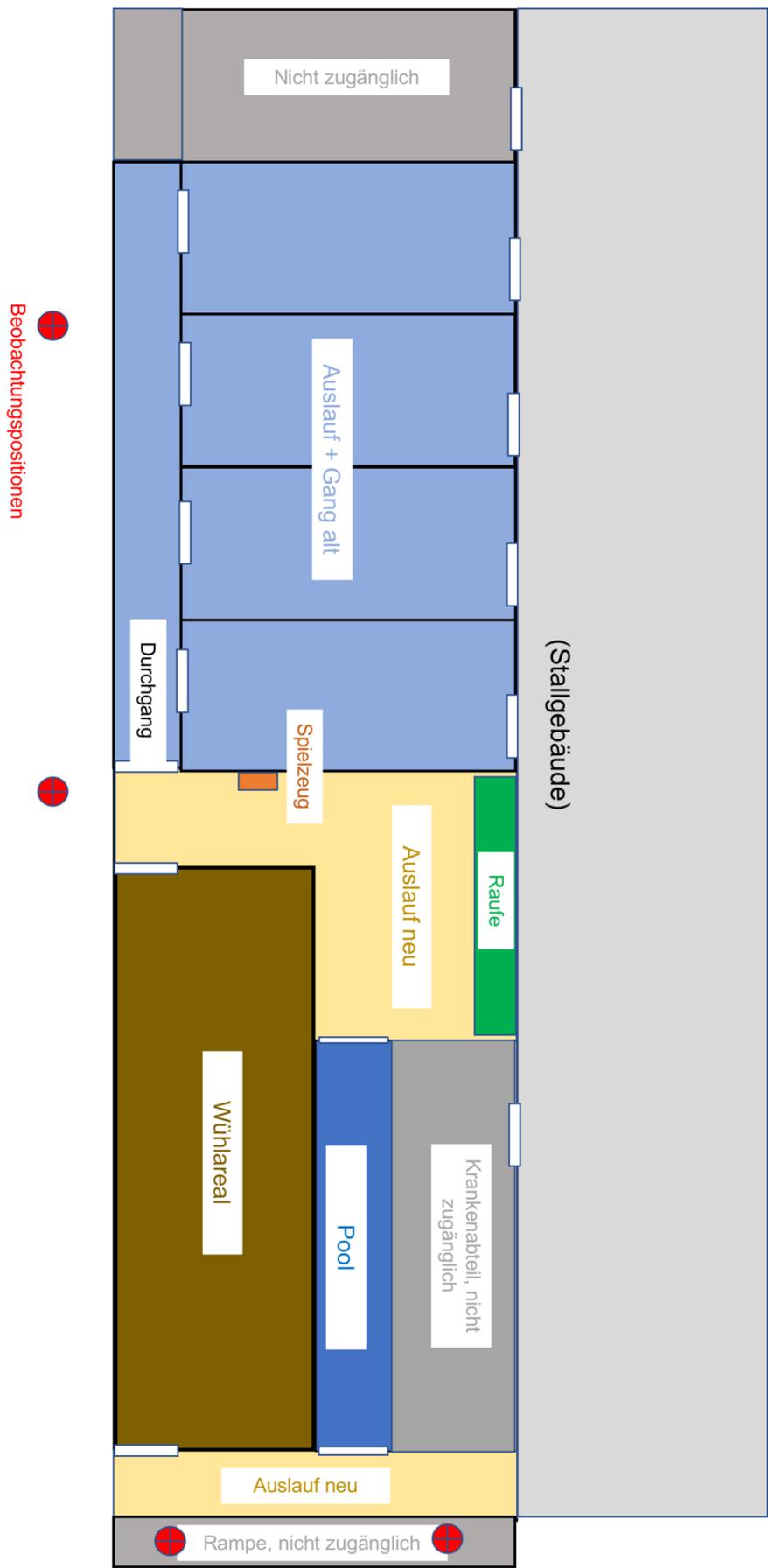


Abb. 1: Aufteilung der Auslauffläche und Standorte für Beobachtungen.

2.1.2 Beschreibung der Versuchspopulation

Vor Beginn der Beobachtungen wurde eine zufällige Auswahl von ca. 10 Tieren je definierter Gewichtsgruppe (klein: 25–35 kg, mittelklein: 35–55 kg, mittelgross: 55–75 kg, gross: 75–95 kg) mit dem Markierungsspray RAIDEX für Schweine in den Farben Schwarz (zweiter Beobachtungsblock: ersetzt durch Grün), Blau, Orange und Violett markiert, davon soweit möglich etwa gleich viele weibliche und männliche Tiere je Gruppe (Abb. 2). Für jede Gruppe wurde eine eigene Farbe verwendet, innerhalb der Gruppe eine stets gleiche Auswahl von 10 unterschiedlichen Symbolen. Die Einteilung in Gewichtsgruppen erfolgte nach Augenmass der markierenden Person und wurde anschliessend mit Schätzwerten des Betriebsleiters abgeglichen, was in einigen Fällen zur Zuteilung eines markierten Tieres zu einer anderen als der ursprünglich gedachten Gewichtsgruppe führte. In beiden Beobachtungsblöcken wurden je am Tag 3 der Beobachtungen einige Tiere nachmarkiert, da sich die Farben als nicht ausreichend dauerhaft erwiesen.

Für jeden Beobachtungsblock wurden Tiere unabhängig voneinander markiert, es wurden keine Ohrmarken abgelesen.



Abb. 2: Markierte Tiere verschiedener Gewichtsgruppen im Wühlareal.

Tabellen 1 und 2 zeigen die wichtigsten Eckdaten der Datenaufnahme.

Table 1: Eckdaten Aufnahmeblock 1 (Oktober 2020)

Markierte Tiere gesamt	Davon weiblich (f)		Davon männlich (m)					
39	21		18					
Anzahl Mastschweine in Grossgruppe insgesamt: ca. 100–120; in der Gewichtsgruppe 1 (25–35 kg) waren ca. 20 Tiere vorhanden, darunter überwiegend weibliche.								
Markierte Tiere je Gruppe	Gruppe 1 (25–35 kg)		Gruppe 2 (35–55 kg)		Gruppe 3 (55–75 kg)		Gruppe 4 (75–95 kg)	
	8		11		8		12	
Davon f/m	f	m	f	m	f	m	f	m
	6	2	5	6	4	4	6	6
Scans gesamt	Davon 14.10.		Davon 15.10.		Davon 17.10.		Davon 18.10.	
85	20		19		23		23	
Beobachtungsmomente (BM)* gesamt	Davon 14.10.		Davon 15.10.		Davon 17.10.		Davon 18.10.	
3315	780		741		897		897	
BM je Gruppe, Summe für alle 4 Tage	Gruppe 1 (25–35 kg)		Gruppe 2 (35–55 kg)		Gruppe 3 (55–75 kg)		Gruppe 4 (75–95 kg)	
	680		935		680		1020	

* BM: Je Scan gibt es für jedes markierte Tier (n = 39) eine Einzelbeobachtung (an- oder abwesend), hier Beobachtungsmoment genannt. Daraus resultiert je Tag: Anzahl Scans * Anzahl markierte Tiere = x BM.

Table 2: Eckdaten Aufnahmeblock 2 (November 2020)

Markierte Tiere gesamt	Davon weiblich (f)		Davon männlich (m)					
30	14		16					
Anzahl Mastschweine in Grossgruppe insgesamt: ca. 80–100; in der Gewichtsgruppe 1 (25–35 kg) waren in dieser Woche keine Tiere vorhanden.								
Markierte Tiere je Gruppe	Gruppe 1 (25–35 kg)		Gruppe 2 (35–55 kg)		Gruppe 3 (55–75 kg)		Gruppe 4 (75–95 kg)	
	0		10		10		10	

Davon f/m	f	m	f	m	f	m	f	m
			5	5	5	5	4	6
Scans gesamt								
	Davon 13.11.	Davon 14.11.	Davon 15.11.	Davon 17.11.				
108	25	25	28	30				
Beobachtungsmomente (BM)* gesamt								
	Davon 13.11.	Davon 14.11.	Davon 15.11.	Davon 17.11.				
3240	750	750	840	900				
BM je Gruppe, Summe für alle 4 Tage								
	Gruppe 1 (25–35 kg)	Gruppe 2 (35–55 kg)	Gruppe 3 (55–75 kg)	Gruppe 4 (75–95 kg)				
	0	1080	1080	1080				

* BM: Je Scan gibt es für jedes markierte Tier (n = 30) eine Einzelbeobachtung (an- oder abwesend), hier Beobachtungsmoment genannt. Daraus resultierte je Tag: Anzahl Scans * Anzahl markierte Tiere = x BM.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die Wetterdaten für die Beobachtungszeiten.

Tabelle 3: Wetterdaten für die Beobachtungstage im Oktober/November

Datum	Temperatur im Tagesverlauf	Niederschlag	Notizen
14.10.	8–10 °C	0 mm	Teils Bise
15.10.	8–9 °C	2 mm	Nieselregen; teils windig
17.10.	8–10 °C	0 mm	Teils bewölkt
18.10.	9–11 °C	0 mm	Überwiegend sonnig
13.11.	7–13 °C	0 mm	Sonnig
14.11.	6–12 °C	0 mm	Morgens Nebel, tagsüber sonnig
15.11.	5–12 °C	0 mm	Morgens Nebel, tagsüber sonnig
17.11.	8–11 °C	0 mm	Sonnig

2.1.3 Ethologische Methode

Als ethologische Methode wurde eine diskontinuierliche Direktbeobachtung («instantaneous sampling») in 10- bis 15-Minuten-Intervallen gewählt, durchgeführt mit einer Gruppe von 30 bzw. 39 markierten Fokustieren (vgl. Hoy, 2009, S. 39 f.). Diese Methode sollte gewährleisten, dass einerseits eine ausreichend grosse, repräsentative Anzahl von Tieren beobachtet werden konnte und andererseits der Beobachtungsaufwand je Tag von einer Person allein zu bewältigen war bzw. Aufmerksamkeit und Konzentration über einen Zeitraum von ca. 6 Stunden hinweg aufrechterhalten werden konnten.

Die Beobachtungen wurden stets von derselben Person durchgeführt. Sie begannen um ca. 10.15 Uhr, nach Abschluss der Reinigungsarbeiten im Auslauf, und endeten um ca. 16.45 Uhr.

Die Scans wurden nach folgendem Schema durchgeführt:

- Positionierung an einem Ende des Auslaufs (vgl. Abb. 1) und Abwarten (ca. 2 Minuten), bis sich die Tiere an die Anwesenheit der Person gewöhnt haben.
- Notieren von Aufenthaltsort, Körperposition, Aktivität sowie Aspekten von sozialer Interaktion, Komfortverhalten und Ausscheidungsverhalten für jedes markierte Tier gemäss Ethogramm (Tabelle 4), wobei je Tier eine Zeitspanne von ca. 20 Sekunden zur Beobachtung diente.
- Während des Scans langsames, ruhiges Abschreiten der gesamten Auslauflänge, um sämtliche Flächen einsehen zu können; dabei vor allem am jeweils ersten Beobachtungstag an einigen Stellen teils erneutes Abwarten notwendig, um temporäre Aufregung/Neugier der Tiere abklingen zu lassen vor der weiteren Beobachtung.
- Nach Abschluss des Scans Abwarten am erreichten Ende des Auslaufs bis zum Beginn des nächsten Scans, der dann von diesem Ende aus wieder startete.

Es erwies sich in der praktischen Durchführung als nicht möglich, die geplanten Intervalle während der gesamten Beobachtungszeit einzuhalten. Der Grund dafür war, dass der neue Auslauf an einen Fussweg grenzt, der vor allem bei sonnigem Wetter und am Wochenende viel frequentiert wird (Spaziergänger, Velofahrer). Dies führte dazu, dass immer wieder interessierte Personen stehenblieben und den Schweinen zuschauten, sie auch teils zum Näherkommen animierten und damit für Unruhe sorgten. Entsprechend musste die Wartezeit bis zum nächsten Scan dann verlängert werden, was zu Unterbrechungen von bis zu 30 Minuten führen konnte.

Zur Datenaufnahme wurde ein von Hand angefertigtes Beobachtungsraster verwendet (Anhang 1), die Daten wurden in Excel übertragen. Zusätzlich wurden die Wetterbedingungen an den Beobachtungstagen festgehalten (Aussentemperatur, abgelesen vor Ort, Bewölkung und Wind nach eigener Beobachtung, Niederschlag nach Aufzeichnungen auf www.agrometeo.ch).

2.1.4 Ethogramm

Das Ethogramm in Tabelle 4 diene als Grundlage für die Datenerhebung.

Tabelle 4: Ethogramm für die Datenaufnahme

Bezeichnung	Definition
Körperposition/Bewegung	
Liegt	Das Tier liegt in Bauch- oder Seitenlage, wobei die Beine den Körper nicht stützen, sondern unter/vor/neben dem Körper angewinkelt/ausgestreckt sind.
Steht	Das Tier steht auf allen vier Beinen oder sitzt (Hinterbeine angewinkelt, nur die Vorderbeine stützen den Körper). Wenn das Sitzen ein fließender Übergang zum Abliegen ist, wird nur das Liegen notiert, nicht das vorübergehende Sitzen.
Läuft	Das Tier bewegt sich auf allen vier Beinen vor-, rück- oder seitwärts, Gangarten sind Gehen, Traben oder Galoppieren. Wenn das Laufen Teil der Bewegungsabfolge «Spielt allein» ist, wird es nicht als «Läuft» gezählt, sondern nur als Spielen.
Spielt allein	Das Tier läuft mit energievollen Sprüngen/Hüpfen, ggf. auch Drehungen/Hakenschielen sowie Kopfschütteln.
Soziale Interaktion	
Freundlich	Hierzu zählen: Liegen mit Körperkontakt zu anderen Tieren; naso-nasale Kontaktaufnahme; gemeinsames Rennen/Spielen.
Agonistisch	Hierzu zählen: Kämpfen (zwei Tiere stehen antiparallel mit Körperkontakt zueinander und drehen sich stossend/schiebend umeinander); Drohen (ein Tier versucht mit geöffnetem Maul oder Kopfschlag und ggf. Beissen, ein anderes Tier zu verdrängen) und Ausweichen (aus Perspektive des Tieres, dem gedroht wird und das verdrängt wird); Ohren- oder Schwanzbeissen (ein Tier beisst in das Ohr/den Schwanz eines anderen Tieres oder kaut darauf).

Aktivität	
Wühlt (Kompost)	Das Tier bewegt mit der Schnauze die Kompostschicht auf dem Boden des Wühlareals mit kräftigen, hebelnden Kopfbewegungen und durchwühlt so das Substrat. Die Schnauze befindet sich dabei im Kompost.
Beschäftigt mit Kompost	Das Tier wühlt nicht, sondern schnüffelt am Kompost im Wühlareal, nimmt Kompostbestandteile ins Maul und kaut ggf. darauf. Die Schnauze befindet sich dabei nicht im, sondern am Kompost.
Schnüffelt	Das Tier schnüffelt am Boden, an Wänden oder anderen Gegenständen, aber nicht am Kompost (vgl. «Beschäftigt sich mit Kompost»).
Frisst (Raufe)	Das Tier befindet sich unmittelbar vor der Raufutterraufe, mit dem Kopf zur Raufe gewandt oder mit dem Körper längs zur Raufe stehend oder gehend, und entnimmt mit dem Maul Heu aus der Raufe bzw. kaut darauf/ frisst es.
Manipuliert Gegenstand	Das Tier beschäftigt sich mit der Schnauze mit einem (Einrichtungs-) Gegenstand und versucht, diesen zu bewegen (falls es sich um einen beweglichen Gegenstand handelt), oder nimmt ihn ins Maul (z. B. Gitterstab).
Scheuert sich	Das Tier steht und reibt seinen Körper an einem (Einrichtungs-)Gegenstand wie z. B. einer Wand oder einem Pfosten.
Badet/Suhlt	Das Tier liegt (aus eigenem Antrieb, also nicht infolge von Stolpern/Stürzen) in Bauch- oder Seitenlage im Wasser (Pool).
Kotet/Harnt	Das Tier setzt Kot oder Harn ab.

Definition «Scan» und «Beobachtungsmoment»

Ein Scan setzt sich zusammen aus der Beobachtung sämtlicher markierter Tiere, wobei das Erfassungsfeld für nicht im Auslauf befindliche Tiere im Sinne von «nicht anwesend» leer bleibt. Die Beobachtung eines Tieres (an- oder abwesend), also jede Einzelbeobachtung, wird als Beobachtungsmoment (BM) definiert. Damit besteht ein Scan stets aus x BM, wobei x der Anzahl markierter Individuen mit n = 39 (Oktober) respektive 30 (November) entspricht.

2.2 Statistische Auswertung

Die Daten wurden mit Hilfe von Microsoft Excel 365 (2019) für Mac verwaltet. Für die statistische Auswertung wurden die Einzelbeobachtungen = Beobachtungsmomente (BM) je Tier und Tag summiert (z. B. für Tier Nr. 2 die Beobachtung «Wühlt im Kompost» 3-mal an Tag x), zudem wurden Summen errechnet für das Auftreten von Kombinationen (wie «Agonistisches Verhalten» und «im neuen/alten Auslauf/ am Spielzeug» etc.). Diese Tageswerte je Tier wurden anschliessend für alle Beobachtungstage eines Beobachtungsblocks (Oktober/November) summiert, wiederum für jedes Tier individuell. Danach erfolgte die Berechnung von Prozentwerten, je nach Variable bezogen auf die tierindividuelle Gesamtzahl BM / BM «anwesend» / BM «anwesend und aktiv» etc. In einem weiteren Schritt wurden die tierindividuellen Werte summiert zu Ergebnissen nach Gruppe/Geschlecht (als Summe aller Tage je Beobachtungsblock).

Zur statistischen Analyse wurde R, Version 3.6.3 (2020-02-29) in Kombination mit RStudio, Version 1.2.5042 verwendet. Alle statistischen Tests wurden zweiseitig durchgeführt, das Signifikanzniveau wurde auf $\alpha = 5\%$ (0.05) festgelegt. Die Normalverteilung wurde überprüft mit Hilfe des Tests nach Shapiro-Wilk. Vergleiche von Medianen (> 2 Faktorstufen) wurden mit dem Kruskal-Wallis-Verfahren durchgeführt. Eine ANOVA konnte nicht durchgeführt werden, da keine Normalverteilung der Residuen vorlag. Zur Post-hoc-Analyse wurden paarweise Wilcoxon-Tests verwendet. Dabei wurde eine Fehlerinflationskorrektur nach Holm angewendet (korrigiertes $\alpha = 0.05$). Die Resultate der Post-hoc-Analyse wurden in Buchstaben übersetzt. Faktorstufen, die sich einen Buchstaben teilen, unterscheiden sich dabei nicht signifikant voneinander.

Resultate wurden mit Hilfe von Boxplots visualisiert. Dabei bezeichnen das 25%- und das 75%-Quantil die Ränder der Box, die Linie darin bezeichnet das 50%-Quantil (Median). Die Längen der Whisker beträgt nach oben höchstens 1.5-mal die Länge des Quartilsabstands, gemessen vom oberen Ende der Box. Grössere Werte werden einzeln eingezeichnet. Analog werden die Längen der Whisker nach unten definiert.

Prozentangaben haben jeweils die Gesamtzahl definierter Beobachtungsmomente (BM) als Bezugspunkt, die im Kapitel 4 zu jedem Excel-Diagramm angegeben werden. Ein Beispiel: Wenn sich die Tiere der Gruppe 1 zu 50 % der BM im Wühlbereich aufgehalten haben, dann entspricht dies einer Anwesenheit sämtlicher Individuen der Gruppe 1 im Wühlareal während 50 % der Scans. Im Detail kann dies bedeuten, dass während 5 von 10 Scans alle 8 Tiere der Gruppe 1 im Wühlareal waren – oder dass während 10 von 10 Scans stets 4 von 8 Tieren der Gruppe 1 im Wühlareal waren. Die Prozentzahl allein macht über diese exakte Verteilung keine

Aussage, sondern gibt den Durchschnittswert für die Gruppe wieder. Für die prozentuale Erfassung von Aktivitäten gelten die BM «anwesend» oder auch «anwesend + aktiv» als Bezugspunkt, für die gesonderte Erfassung von Aktivitäten nur im Wühlareal die BM «anwesend im Wühlareal» etc. (vgl. jeweils die Erläuterungen zu den Diagrammen).

3 ERGEBNISSE

In den folgenden Abschnitten 3.1 bis 3.4 werden zunächst für jede ausgewertete Kategorie in Excel erstellte Diagramme mit den prozentualen Durchschnittswerten je Gruppe und Geschlecht dargestellt, nach Beobachtungsmonat getrennt. Dies soll einen ersten, intuitiv zu erfassenden Überblick über die jeweilige Datenlage geben. In Kapitel 3.5 erfolgt dann eine statistische Analyse ausgewählter Daten.

3.1 Auslaufnutzung

Die folgenden Diagramme zeigen, wo sich die markierten Tiere während der Scans aufgehalten haben. Unterschieden wird dabei zwischen altem Auslauf, neuem Auslauf (ohne Wühlbereich und Pool), Wühlareal und Pool (nur im Oktober befüllt). In Abb. 3 und 4 ist ersichtlich, dass sich die markierten Tiere der Gruppen 2, 3 und 4 in beiden Beobachtungsblöcken am häufigsten im Wühlareal aufhielten (zwischen 42 und 58.7 %), am zweithäufigsten waren sie drinnen (nicht im Auslauf; 16 bis 39.5 %). Bei den Tieren der Gruppe 1 war dieses Verhältnis umgekehrt (39.1 % im Wühlbereich, 47.4 % im Innenstall). Der Pool wurde im Oktober von Tieren aller vier Gruppen aufgesucht, jedoch selten (0.3 bis 1.5 % der BM). Die übrige Zeit verteilte sich auf den neuen Auslauf (ohne Wühlbereich) mit 9.3 bis 20.3 % sowie den alten Auslauf (2.9 bis 7.4 % der BM).

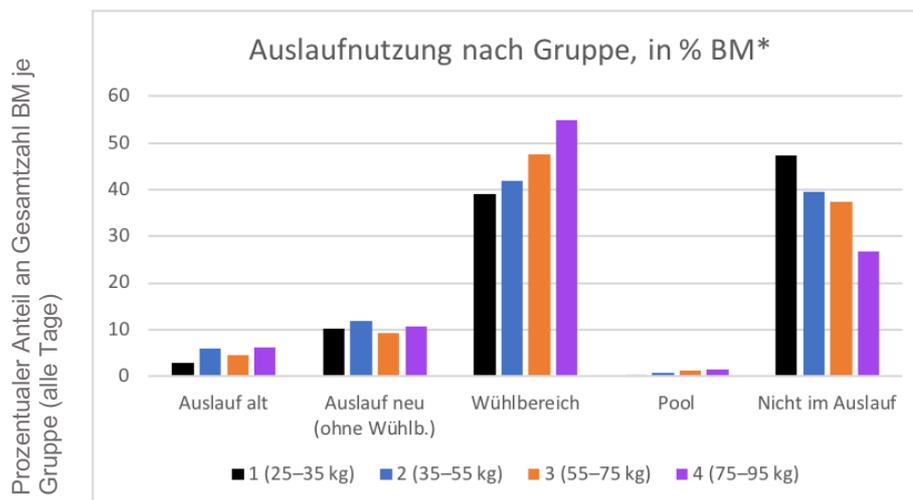


Abb. 3: Auslaufnutzung nach Gruppe, Oktober.

* Bezugspunkt (100 %) für die Auswertung «Auslaufnutzung» ist die Gesamtzahl BM für die markierten Tiere (an- oder abwesend), angegeben ist der Durchschnitt über alle Beobachtungstage je Monat.

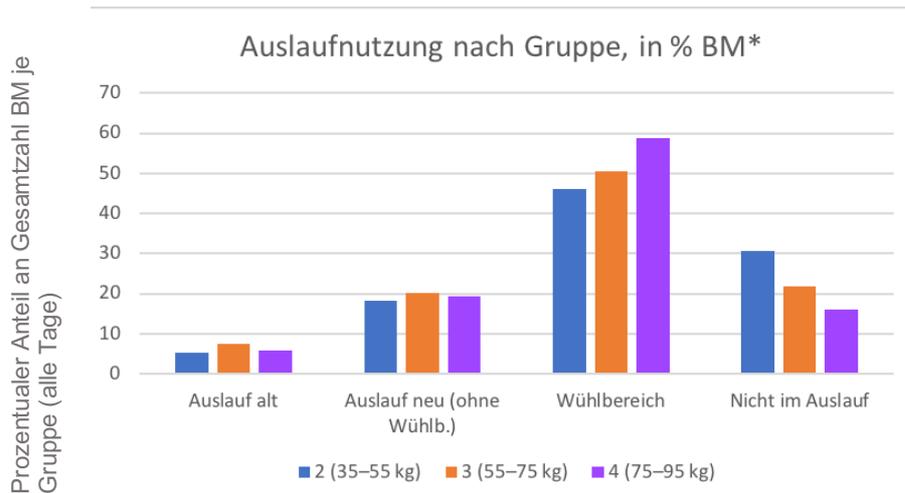


Abb. 4: Auslaufnutzung nach Gruppe, November.

Die Auswertung nach Geschlecht (Abb. 5, Abb. 6) zeigt für die Auslaufnutzung im Durchschnitt geringe Abweichungen, die Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Tieren bewegen sich zwischen 0.3 und 4.8 Prozentpunkten.

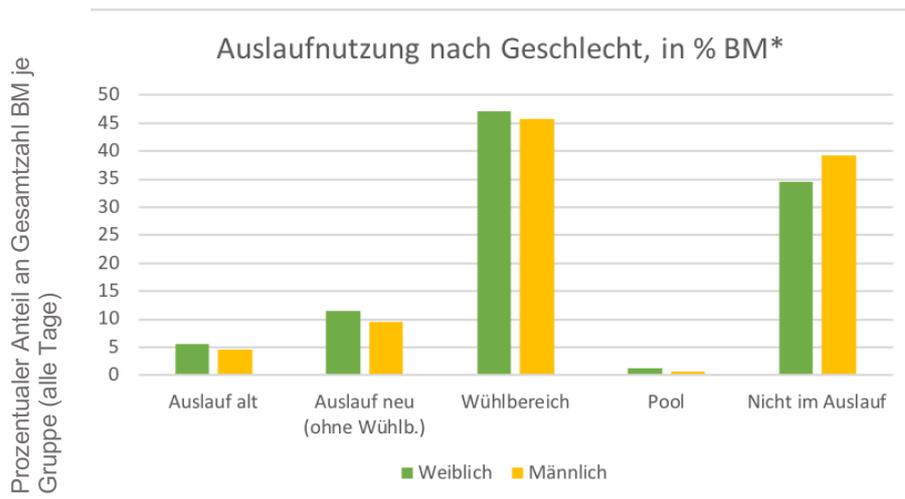


Abb. 5: Auslaufnutzung nach Geschlecht, Oktober.

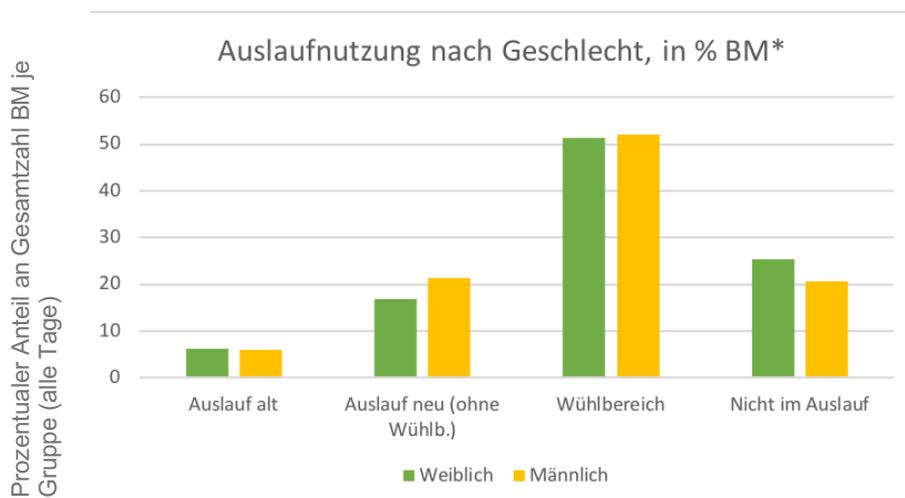


Abb. 6: Auslaufnutzung nach Geschlecht, November.

3.2 Position, Aktivität und soziale Interaktion

Die folgenden Diagramme zeigen den prozentualen Anteil beobachteter Körperpositionen, sozialer Interaktion und Aktivitäten im gesamten Auslauf. Unterschieden wird dabei zwischen **Position/Bewegung** (Liegt | Steht/Läuft | Spielt allein), **Sozialer Interaktion** (Freundlich | Agonistisch | Neutral) und **Aktivitäten** (Manipuliert Gegenstand | Frisst (Raufe) | Wühlt (Kompost) | Beschäftigt sich mit Kompost | Schnüffelt | Scheuert sich | Kotet/Harnt | Badet/Suhlt).

Während der Zeit, die die Tiere im Auslauf verbrachten, war «Liegen» die am häufigsten beobachtete Position in allen Gruppen sowie bei beiden Geschlechtern. Die Tiere lagen im Durchschnitt während 53.5 bis 63.8 % der Einzelbeobachtungen, die sie im Auslauf verbrachten (BM «anwesend»). Stehen oder Laufen wurde während 35.1 bis 44 % der BM «anwesend» im Auslauf beobachtet. Die Bewegungsabfolge «Spielt allein» wurde bei Tieren aller Gruppen beobachtet, und zwar während 0.3 bis 2.3 % der BM «anwesend» im Auslauf. (Abb. 7, Abb. 8, Abb. 9, Abb. 10)

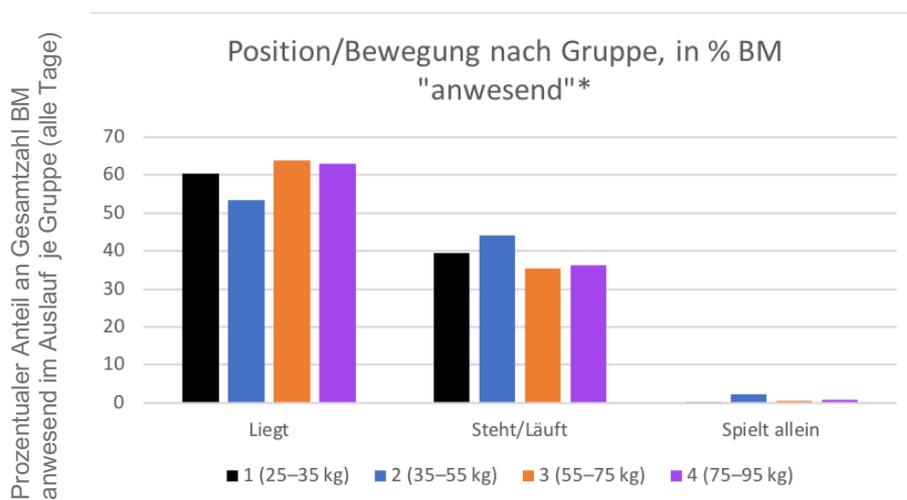


Abb. 7: Position im Auslauf nach Gruppe, Oktober.

* Bezugspunkt (100 %) für die Auswertungen «Position/Bewegung» und «Soziale Interaktion» ist die Gesamtzahl BM «anwesend» für die markierten Tiere. Es wird also nur die Zeit betrachtet, die die Tiere tatsächlich im Auslauf verbracht haben. Angegeben ist der Durchschnitt über alle Beobachtungstage je Monat.

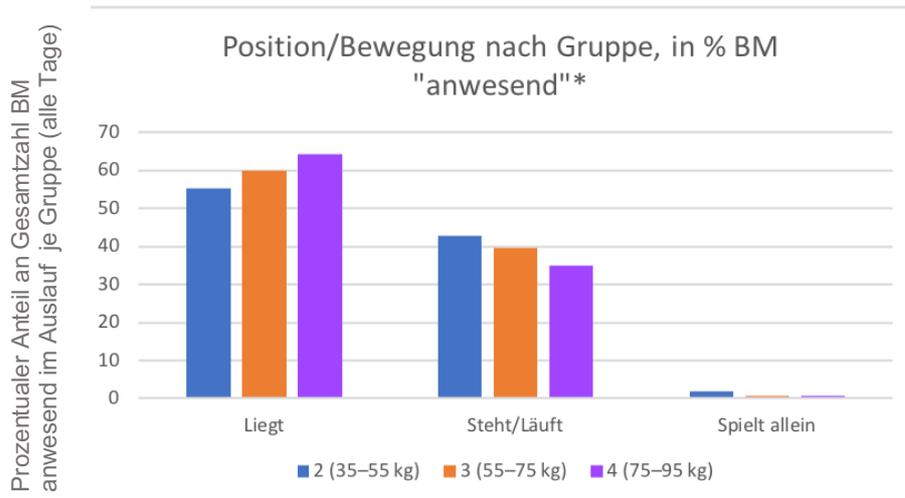


Abb. 8: Position im Auslauf nach Gruppe, November.

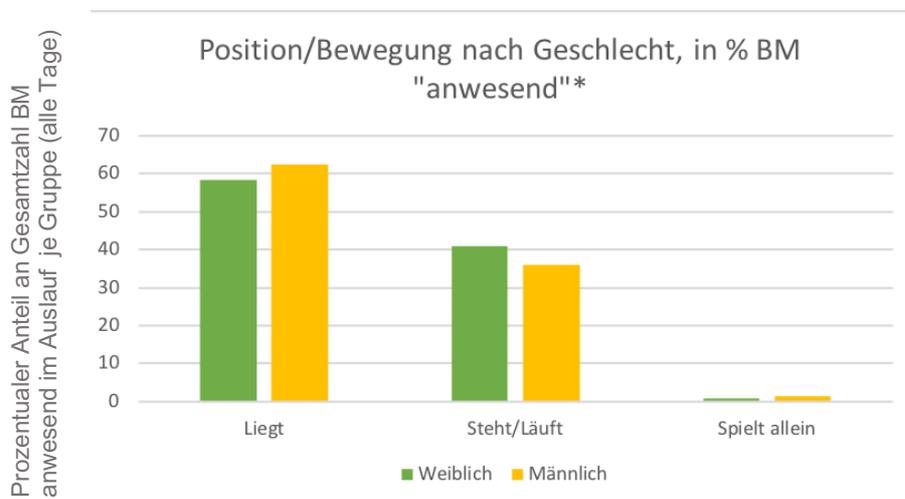


Abb. 9: Position im Auslauf nach Geschlecht, Oktober.

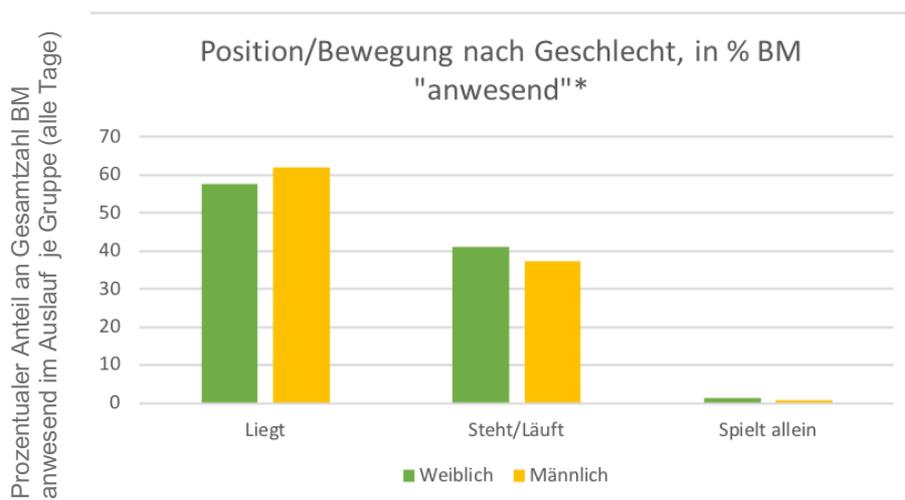


Abb. 10: Position im Auslauf nach Geschlecht, November.

An sozialen Interaktionen wurden bei allen Tieren überwiegend freundliche Interaktionen beobachtet (44.8 bis 59.2 % der BM «anwesend»), wobei diese überwiegend auf das gemeinsame Liegen mit Körperkontakt entfielen. Agonistische Verhaltensweisen wurden während 0 % (Gruppe 1) bis 1.9 % (Gruppe 3) der BM «anwesend» beobachtet, wobei sich weibliche und männliche Tiere kaum unterschieden (Abweichung von 0.1 Prozentpunkten im November und 0.6 Prozentpunkten im Oktober). Ohren- oder Schwanzbeissen wurde nie beobachtet. (Abb. 11, Abb. 12, Abb. 13, Abb. 14)

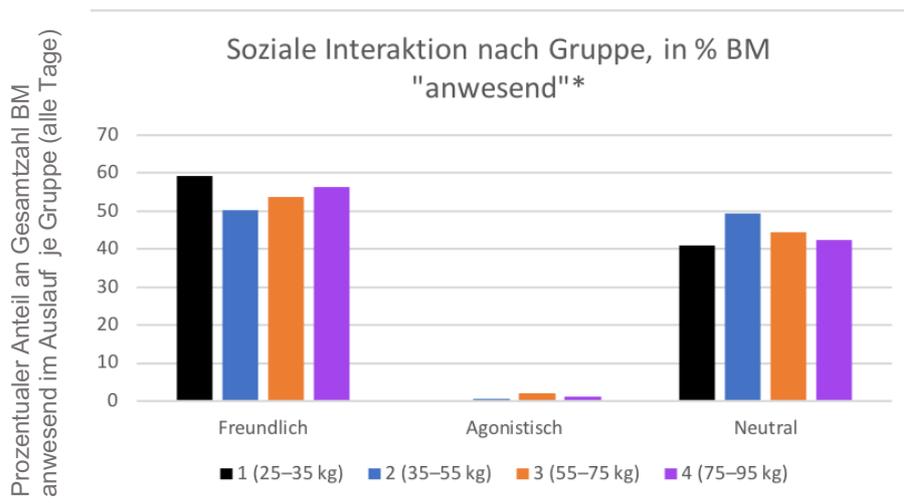


Abb. 11: Soziale Interaktion nach Gruppe, Oktober.

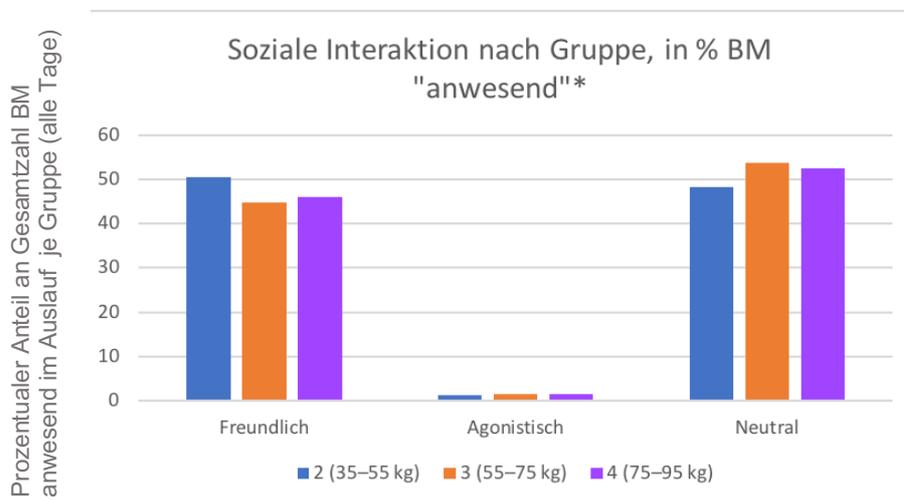


Abb. 12: Soziale Interaktion nach Gruppe, November.

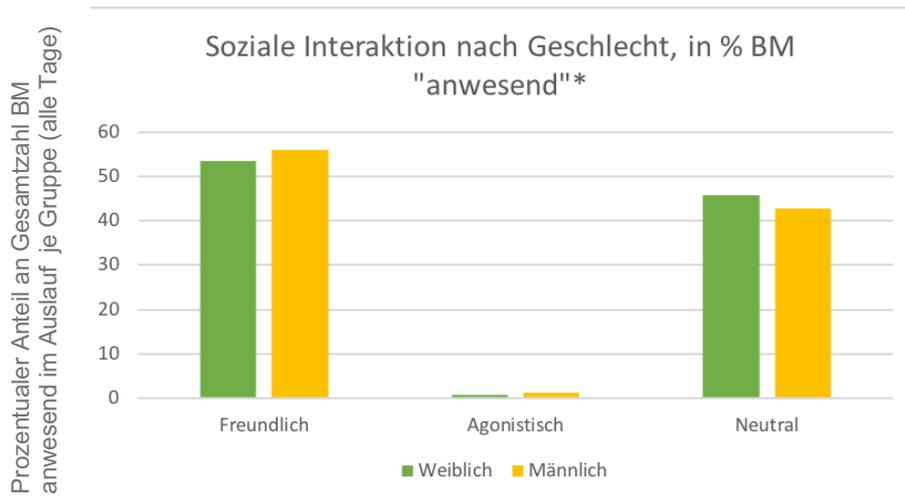


Abb. 13: Soziale Interaktion nach Geschlecht, Oktober.

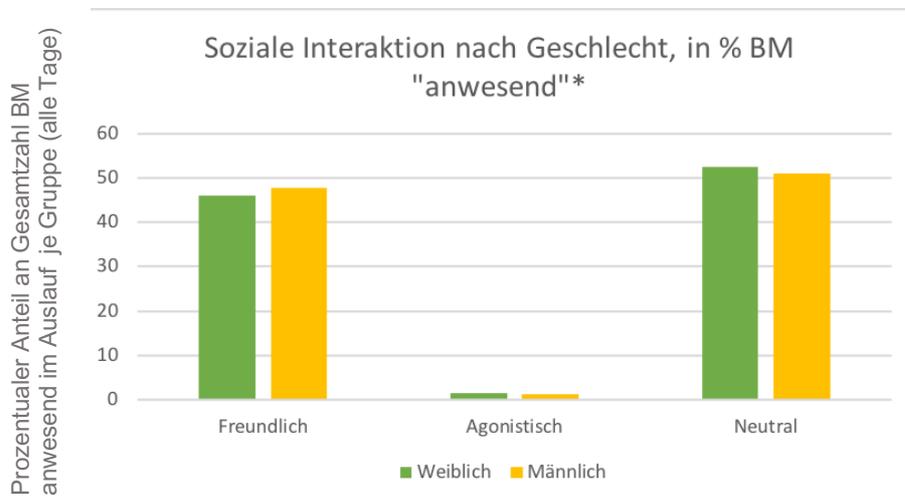


Abb. 14: Soziale Interaktion nach Geschlecht, November.

Eine Gesamtauswertung nach Gruppen zeigt, dass die ganz keinen Tiere (Gruppe 1) nie bei agonistischen Verhaltensweisen beobachtet wurden. Der Anteil der übrigen Tiere an den beobachteten agonistischen Interaktionen stieg mit zunehmendem Alter an (Abb. 15, Abb. 16).

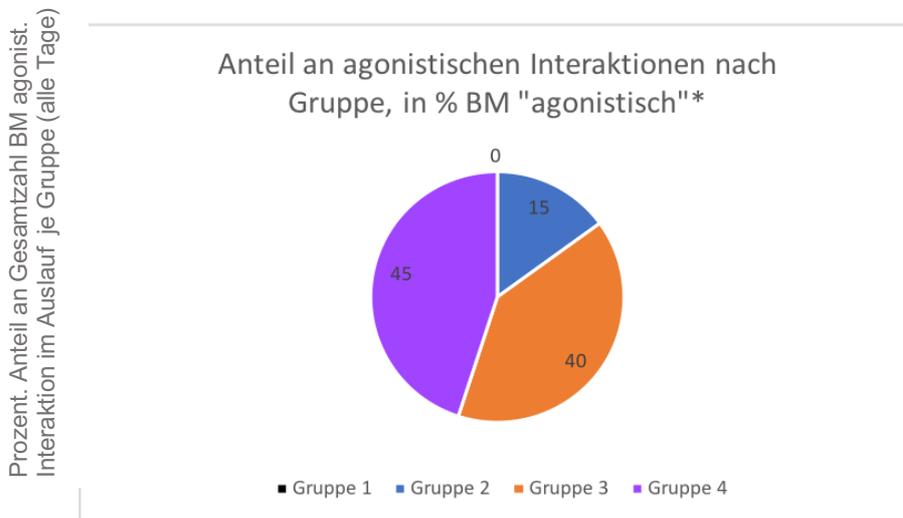


Abb. 15: Agonistische Interaktionen nach Gruppe, Oktober.

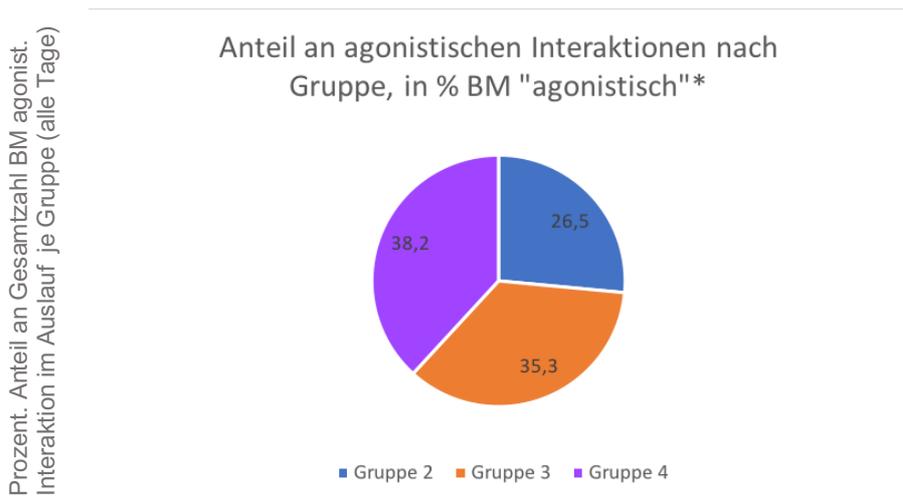


Abb. 16: Agonistische Interaktionen nach Gruppe, November.

* Bezugspunkt (100 %) für die Auswertung «Agonistische Interaktionen» ist die Gesamtzahl BM «agonistisch» für die markierten Tiere, dazu zählen die Beobachtungen «kämpft», «droht» und «weicht aus». Angegeben ist der Durchschnitt über alle Beobachtungstage je Monat.

Die am häufigsten beobachteten Aktivitäten können dem Erkundungs- und Futteraufnahmeverhalten zugeordnet werden (Abb. 17, Abb. 18, Abb. 19, Abb. 20): Schnüffeln (23.3 bis 37.9 %), Wühlen im Kompost (12.7 bis 24.8 %), Fressen an der Raufutterraufe (2.7 bis 20.6 %), Beschäftigung mit Kompost (3.8 bis 11.8 %) und Manipulieren von Gegenständen (0.7 bis 11 %). Komfortverhalten wurde selten beobachtet (0 bis 1.5 % der BM «anwesend und aktiv») und entfiel ausschliesslich auf das Scheuern, während Baden/Suhlen bei den markierten Tieren nie beobachtet wurde. Die mit «Sonstige» bezeichneten Beobachtungen während der aktiven Zeit im Auslauf entfielen vor allem auf das Laufen oder Stehen ohne zusätzliche Aktivität, also die Fortbewegung eines Tieres von A nach B.

Unterschiede zwischen den Geschlechtern waren auch hier gering, jedoch wurden die weiblichen Tiere häufiger beim Wühlen beobachtet als die männlichen (5.5 bis 10.7 Prozentpunkte; Abb. 19, Abb. 20).

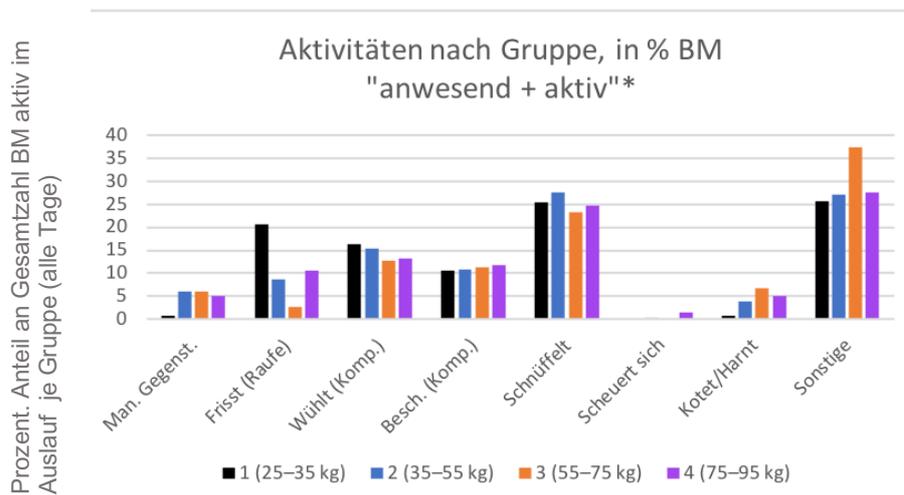


Abb. 17: Aktivitäten nach Gruppe, Oktober.

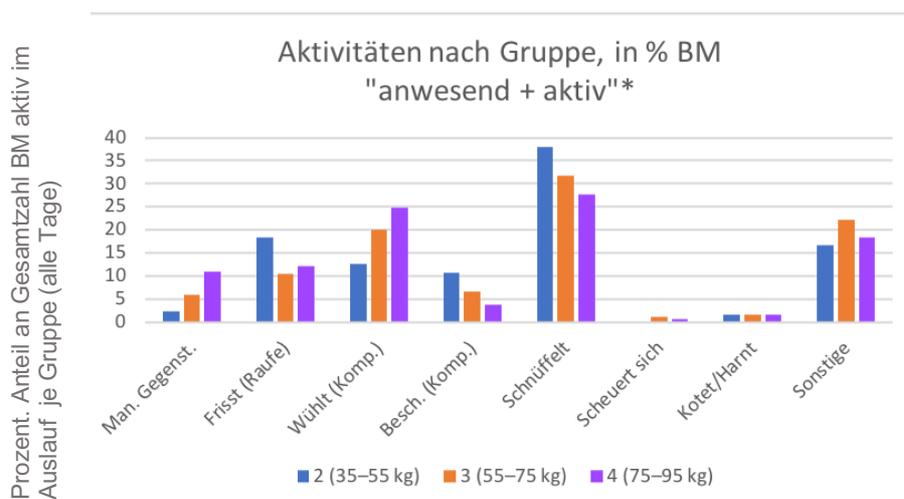


Abb. 18: Aktivitäten nach Gruppe, November.

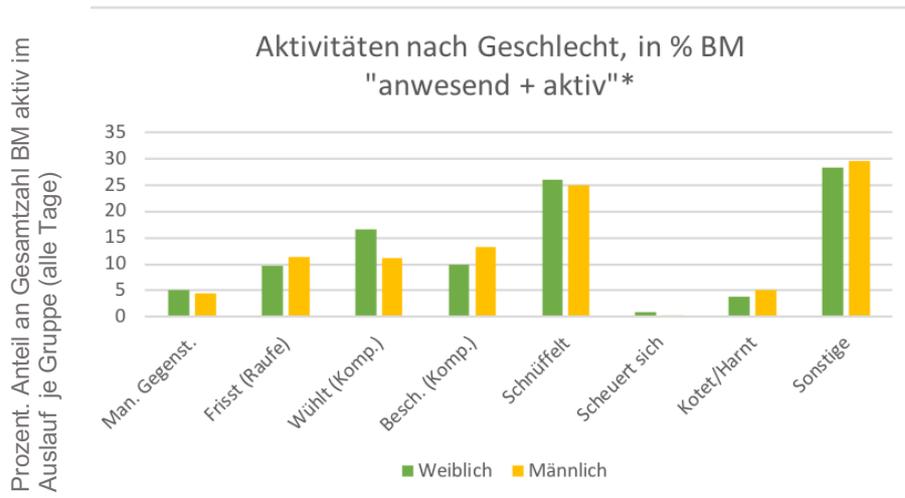


Abb. 19: Aktivitäten nach Geschlecht, Oktober.

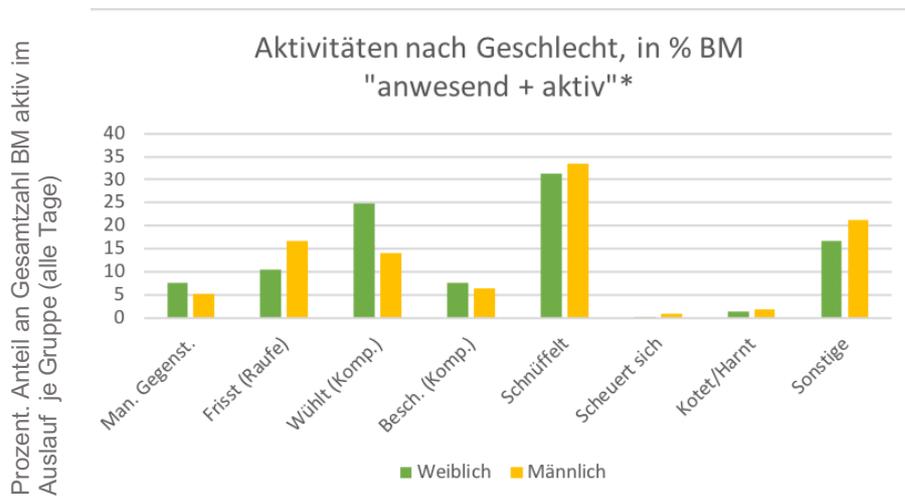


Abb. 20: Aktivitäten nach Geschlecht, November.

* Bezugspunkt (100 %) für die Auswertung «Aktivitäten» ist die Gesamtzahl BM «anwesend und aktiv» für die markierten Tiere. Es wird also nur die Zeit betrachtet, die die Tiere in der Position «Läuft» oder «Steht» im Auslauf verbracht haben, die Positionen «Liegt» und «Spielt allein» werden nicht berücksichtigt. Angegeben ist der Durchschnitt über alle Beobachtungstage je Monat.

3.3 Aktivitäten im neuen Auslauf

Die folgenden Diagramme zeigen, welche Körperpositionen und Aktivitäten im neuen Auslauf beobachtet wurden. Die Auswertung erfolgt differenziert für das Wühlareal sowie für die restliche neue Auslauffläche inkl. Raufutterraufe und Spielzeug.

Die Aktivitäten im Pool (Oktober) werden hier nicht gesondert betrachtet, weil er wegen zu geringer Aussentemperaturen nicht mehr zum Baden genutzt wurde. Die Tiere hielten sich darin laufend/gehend auf, wateten also durchs Wasser oder standen darin.

3.3.1 Aktivitäten im Wühlareal

Das Wühlareal wurde von den Tieren aller vier Gruppen überwiegend zum Liegen genutzt (74 bis 81.9 %), 0.4 bis 3.3 % der BM Wühlbereich entfielen auf die Bewegungsabfolge «Spielt allein», die bei Tieren aller Gruppen beobachtet wurde (Abb. 21, Abb. 22). Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Tieren sind kaum vorhanden (Abb. 23, Abb. 24).

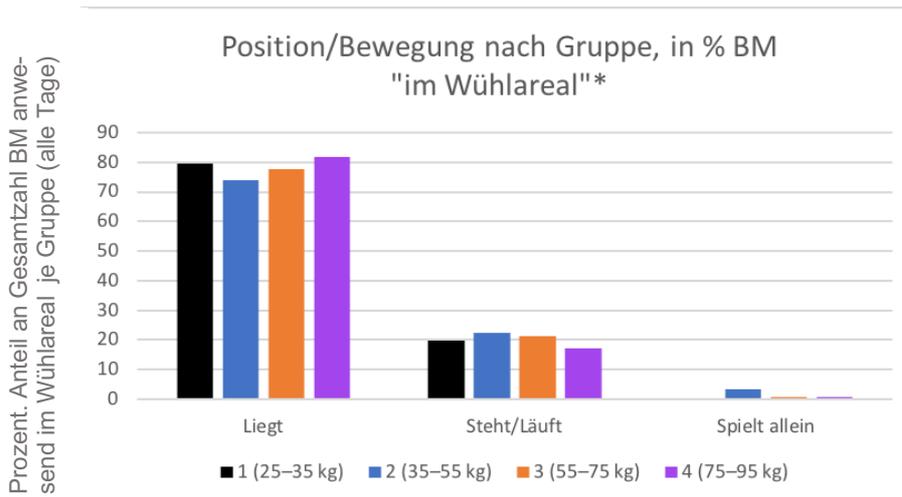


Abb. 21: Position im Wühlareal nach Gruppe, Oktober.

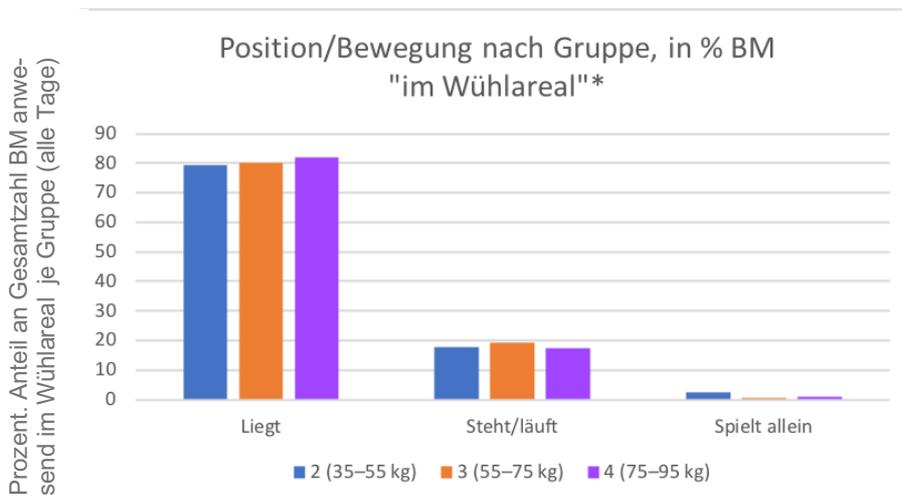


Abb. 22: Position im Wühlareal nach Gruppe, November.

* Bezugspunkt (100 %) für die Auswertung «Position/Bewegung» ist die Gesamtzahl BM «anwesend im Wühlareal» für die markierten Tiere. Es wird also nur die Zeit betrachtet, die die Tiere tatsächlich im Wühlareal verbracht haben. Angegeben ist der Durchschnitt über alle Beobachtungstage je Monat.

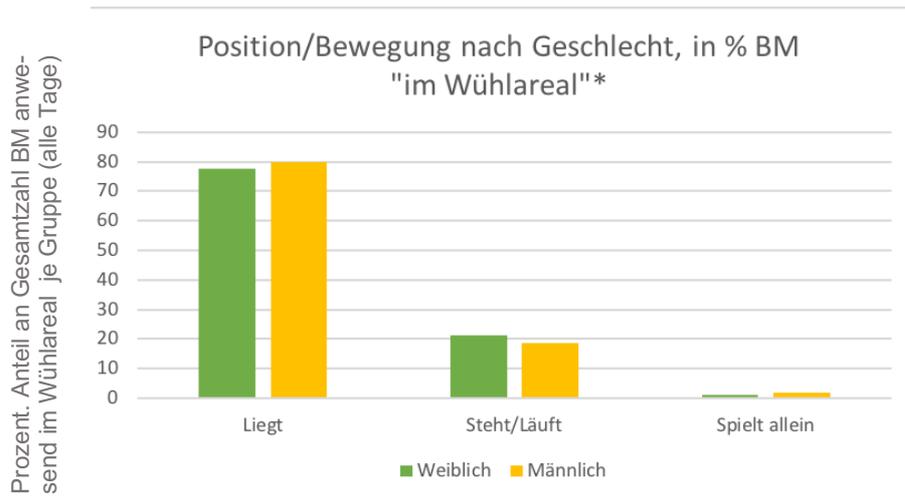


Abb. 23: Position im Wühlareal nach Geschlecht, Oktober.

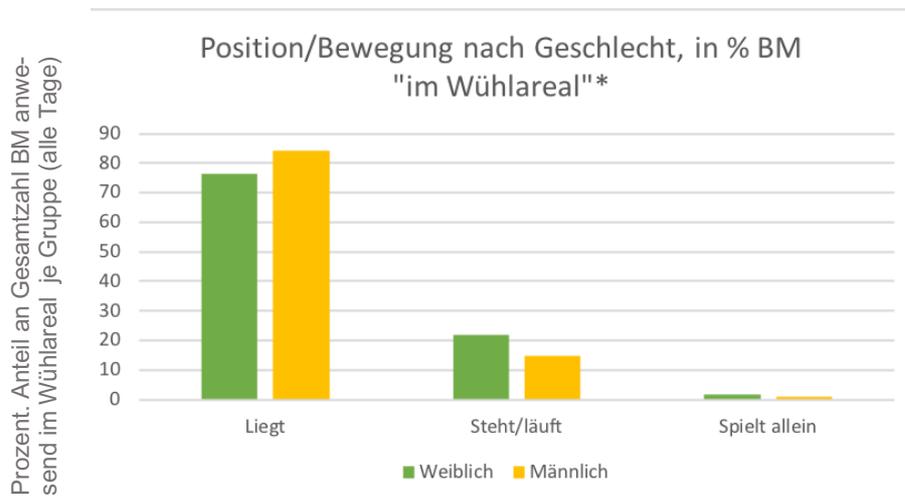


Abb. 24: Position im Wühlareal nach Geschlecht, November.

Die aktive Zeit im Wühlareal (stehend oder laufend) verbrachten die Tiere zu 27.5 bis 71.8 % mit Wühlen und zu 10.9 bis 38.2 % mit Beschäftigung mit Kompost. Die übrige Zeit entfällt vor allem auf die bloße Fortbewegung ohne zusätzliche Aktivität (Abb. 28, Abb. 29). Wie bereits oben erwähnt, wühlten die Weibchen während der BM «aktiv im Wühlareal» deutlich häufiger als die Männchen (Abb. 27, Abb. 28).

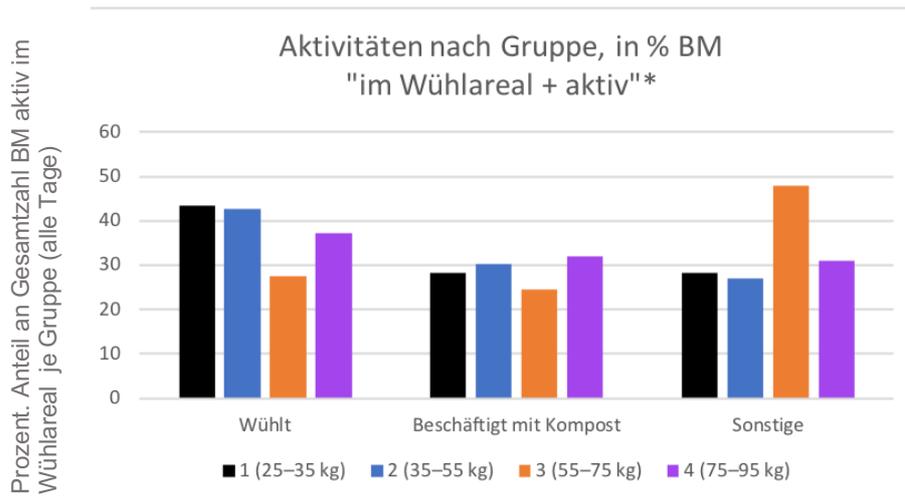


Abb. 25: Aktivität im Wühlareal nach Gruppe, Oktober.

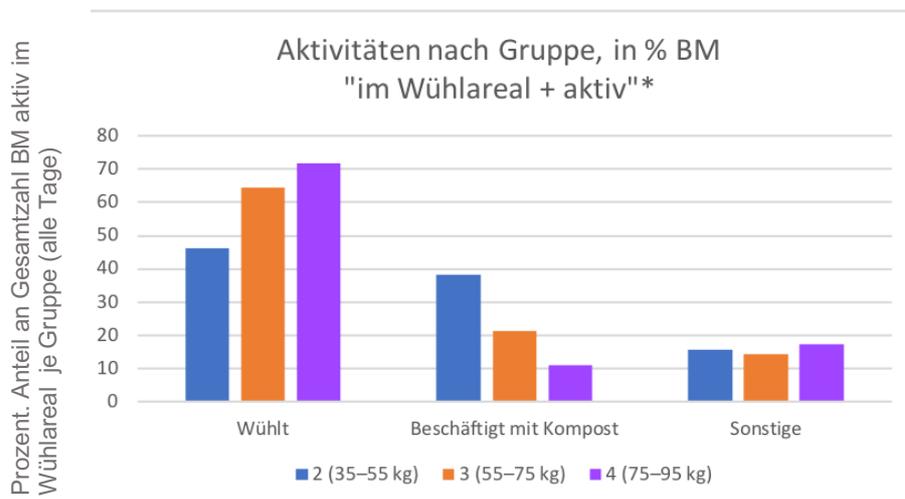


Abb. 26: Aktivität im Wühlareal nach Gruppe, November.

* Bezugspunkt (100 %) für die Auswertung «Aktivitäten» ist die Gesamtzahl BM «anwesend und aktiv im Wühlareal» für die markierten Tiere. Es wird also nur die Zeit betrachtet, die die Tiere in der Position «Läuft» oder «Steht» im Wühlareal verbracht haben, die Positionen «Liegt» und «Spielt allein» werden nicht berücksichtigt. Angegeben ist der Durchschnitt über alle Beobachtungstage je Monat.

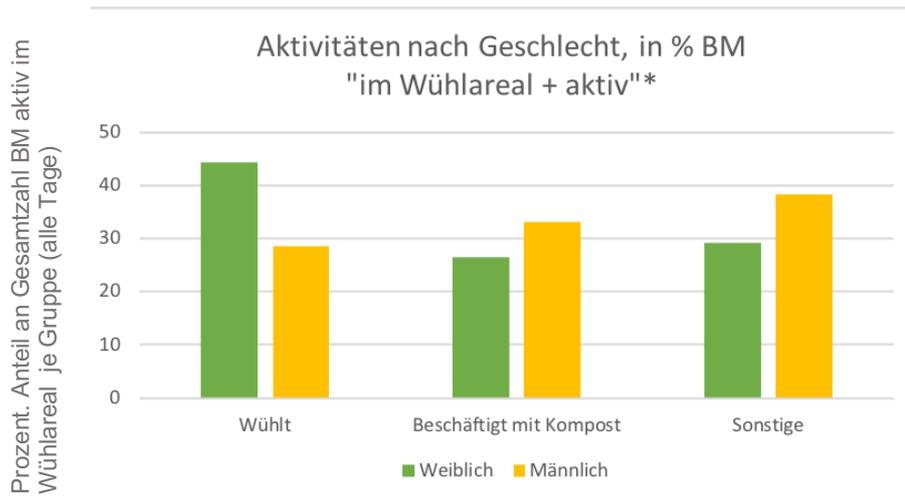


Abb. 27: Aktivität im Wühlareal nach Geschlecht, Oktober.

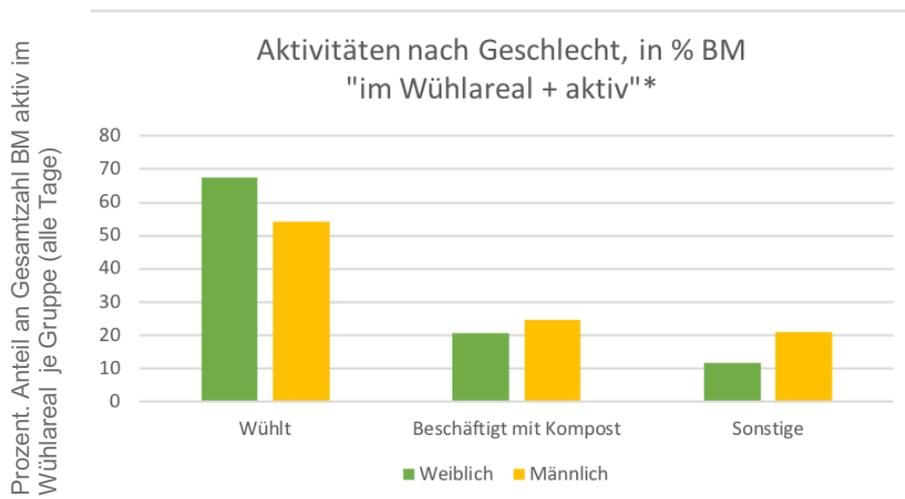


Abb. 28: Aktivität im Wühlareal nach Geschlecht, November.

3.3.2 Aktivitäten im restlichen neuen Auslauf (ohne Wühlareal)

Im neuen Auslauf (ohne Wühlareal) wurden die Tiere aller Gruppen überwiegend in der Position «Steht/Läuft» beobachtet (65.5 bis 94.3 % der BM «anwesend im neuen Auslauf»), die Bewegungsabfolge «Spielt allein» wurde hier nur im November in Gruppe 3 beobachtet (0.5 %). (Abb. 29, Abb. 30, Abb. 31, Abb. 32)

Prozent. Anteil an Gesamtzahl BM anwendend neuer Auslauf je Gruppe (alle Tage)

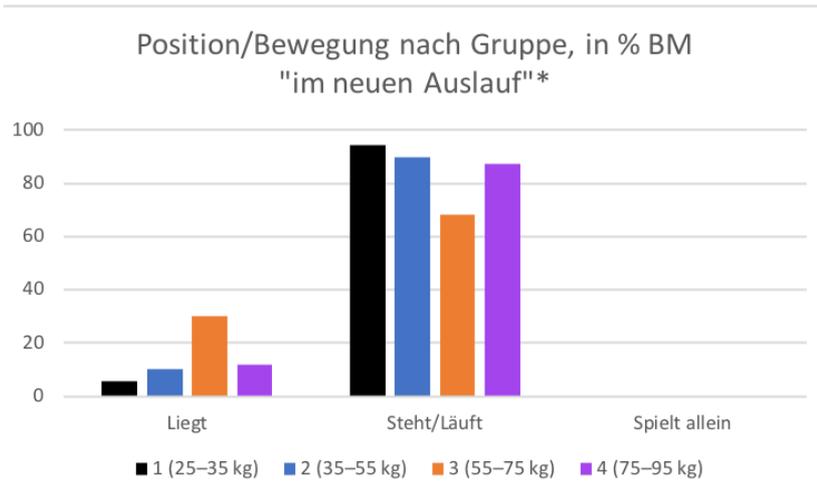


Abb. 29: Position neuer Auslauf nach Gruppe, Oktober.

Prozent. Anteil an Gesamtzahl BM anwendend neuer Auslauf je Gruppe (alle Tage)

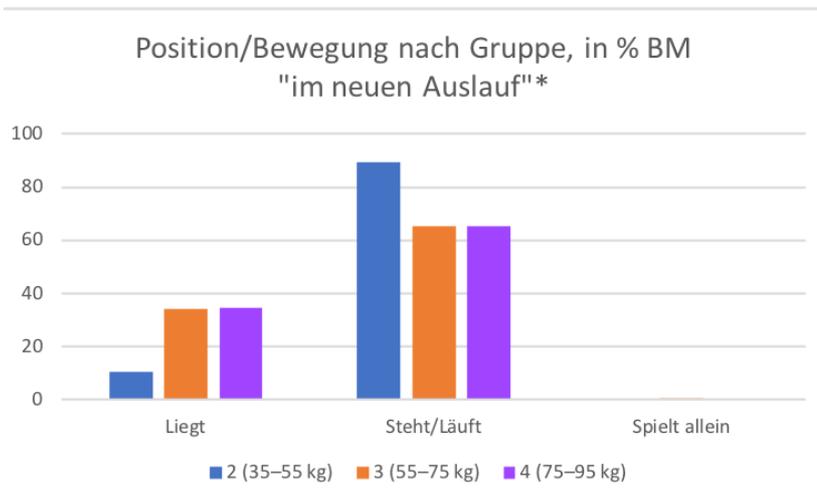


Abb. 30: Position neuer Auslauf nach Gruppe, November.

Prozent. Anteil an Gesamtzahl BM anwendend neuer Auslauf je Gruppe (alle Tage)

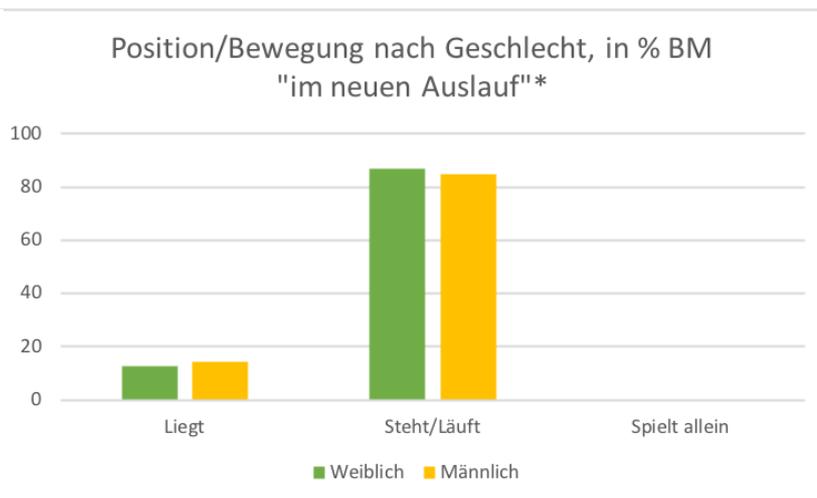


Abb. 31: Position neuer Auslauf nach Geschlecht, Oktober.

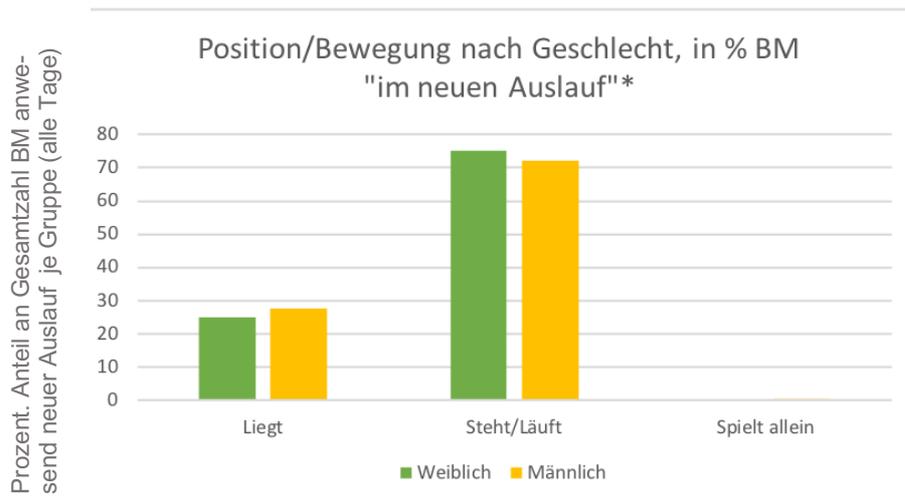


Abb. 32: Position neuer Auslauf nach Geschlecht, November.

* Bezugspunkt (100 %) für die Auswertung «Position/Bewegung» ist die Gesamtzahl BM «anwesend im neuen Auslauf (ohne Wühlareal und Pool)» für die markierten Tiere. Es wird also nur die Zeit betrachtet, die die Tiere tatsächlich im neuen Auslauf verbracht haben. Angegeben ist der Durchschnitt über alle Beobachtungstage je Monat.

Die aktive Zeit im neuen Auslauf (ohne Wühlareal) verbrachten alle Tiere meistens mit Schnüffeln (47 bis 62.8 %), an zweiter Stelle stand das Fressen an der Raufutterraufe (9.3 bis 43.9 % der BM «aktiv im neuen Auslauf») (Abb. 33, Abb. 34, Abb. 35, Abb. 36). Hier fallen die tendenziell höheren Durchschnittswerte bei den kleineren Tieren auf: Im Oktober ist der Unterschied zwischen Gruppe 1 mit dem insgesamt höchsten und Gruppe 3 mit dem insgesamt niedrigsten Prozentwert besonders gross. Am Spielzeug (nur am 15.11. befüllt) wurden nur die grösseren Tiere der Gruppen 3 und 4 beobachtet (1.5 und 7.6 %; Abb. 34).

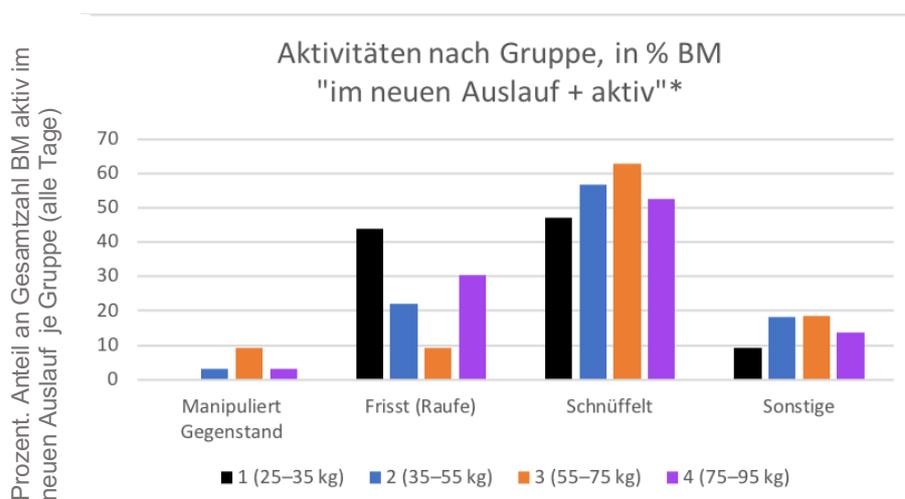


Abb. 33: Aktivität neuer Auslauf nach Gruppe, Oktober.

* Bezugspunkt (100 %) für die Auswertung «Aktivitäten» ist die Gesamtzahl BM «anwesend und aktiv im neuen Auslauf (ohne Wühlareal und Pool)» für die markierten Tiere. Es wird also nur die Zeit betrachtet, die die Tiere in der

Position «Läuft» oder «Steht» im neuen Auslauf verbracht haben, die Positionen «Liegt» und «Spielt allein» werden nicht berücksichtigt. Angegeben ist der Durchschnitt über alle Beobachtungstage je Monat.

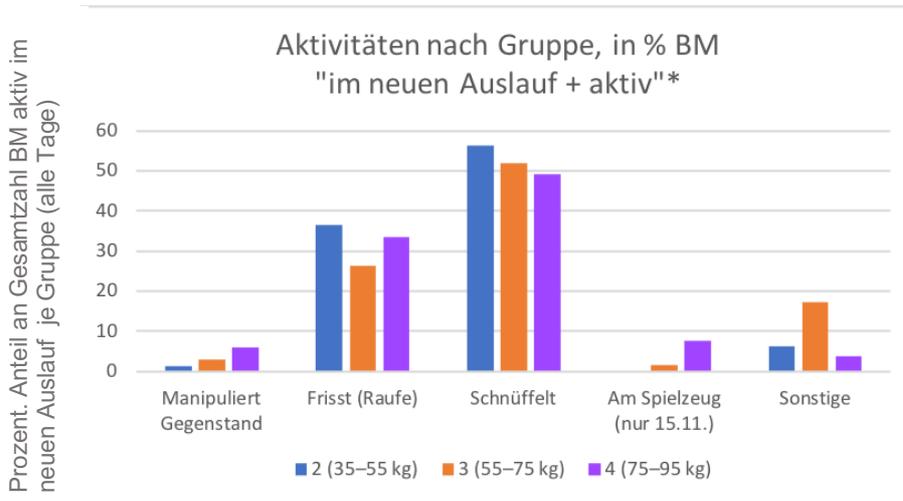


Abb. 34: Aktivität neuer Auslauf nach Gruppe, November.

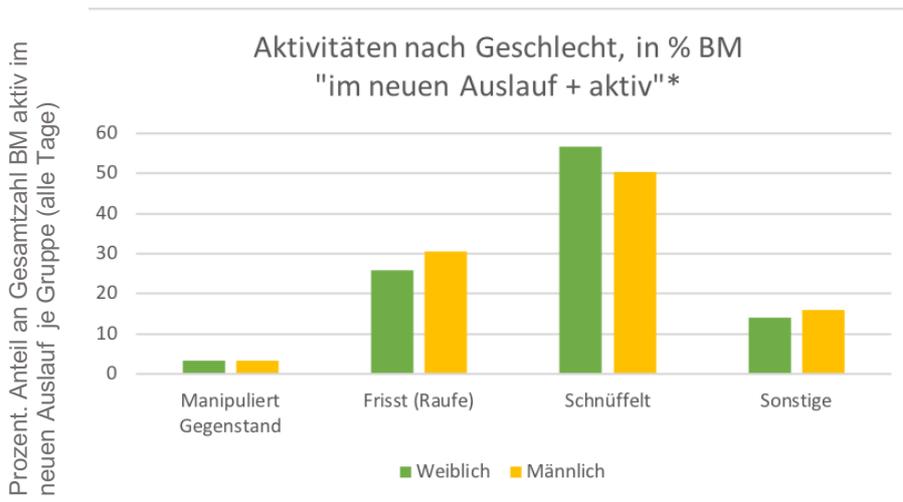


Abb. 35: Aktivität neuer Auslauf nach Geschlecht, Oktober.

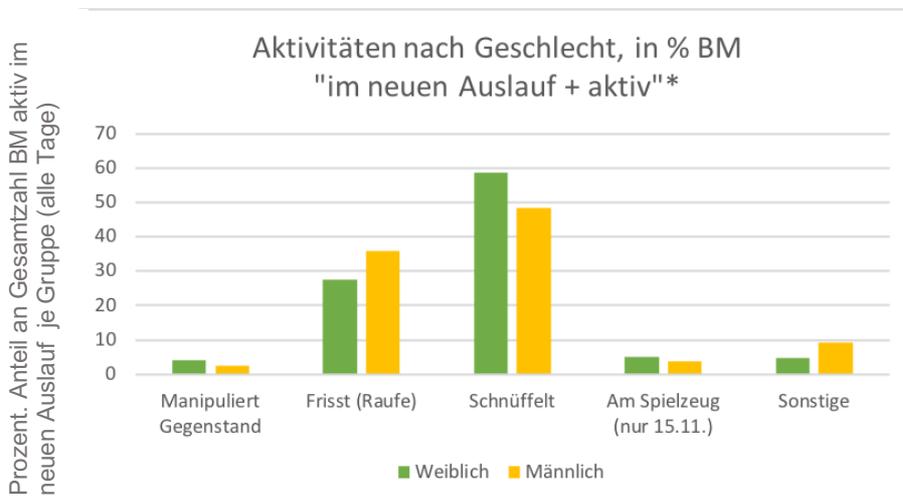


Abb. 36: Aktivität neuer Auslauf nach Geschlecht, November.

3.4 Aufgesuchte Orte für Ausscheidungsverhalten

Die folgenden Diagramme (Abb. 37, Abb. 38) zeigen, an welchen Orten Ausscheidungsverhalten (Koten oder Harnen) der markierten Tiere beobachtet wurde. Die Anzahl an Einzelbeobachtungen «Ausscheidungsverhalten» ist insgesamt gering (Oktober: 35-mal, November: 15-mal) und wird darum hier als Summe aller Beobachtungstage und für alle Tiere gesamt aufgezeigt. Die Ergebnisse zeigen dementsprechend eher eine allgemeine Tendenz auf.

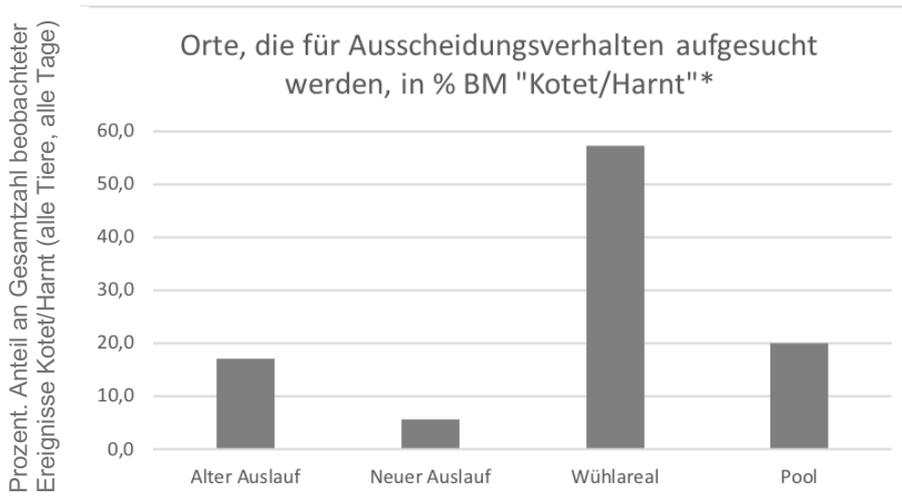


Abb. 37: Orte Ausscheidungen (alle Tiere), Oktober.

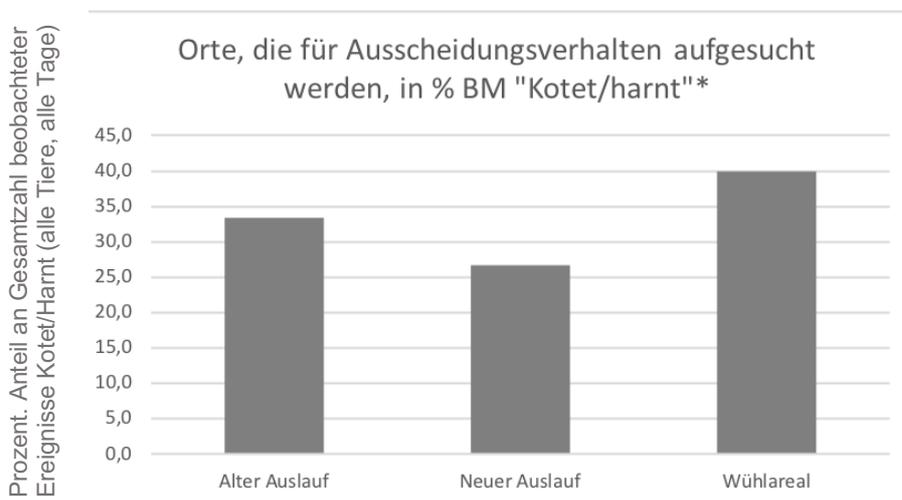


Abb. 38: Orte Ausscheidungen (alle Tiere), November.

* Bezugspunkt (100 %) für die Auswertung «Orte Ausscheidungsverhalten» ist die Gesamtzahl BM «Kotet/Harnt» für die markierten Tiere. Angegeben ist der Durchschnitt über alle Beobachtungstage je Monat.

3.5 Statistische Auswertung ausgewählter Variablen

Für eine vertiefte statistische Analyse wurden fünf Variablen ausgewählt, die von besonderem Interesse sind: die Nutzungshäufigkeit für Wühlareal und Pool, die Aktivitäten «Wühlen» und «Sich mit Kompost beschäftigen» im Wühlareal sowie die Aktivität «Fressen an der Raufutterraufe» im neuen Auslauf. Diese Auswahl spiegelt den Fokus auf jene gestalterischen Elemente wider, durch die sich der neue Auslauf auf dem Hof Mönchmatten besonders auszeichnet.

Eine Übersicht über die Rohdaten zu den R-Auswertungen findet sich in Anhang 2.

3.5.1 Einflussfaktor «Gruppenzugehörigkeit»

Hat die Zugehörigkeit zu einer Alters-/Gewichtsgruppe einen signifikanten Einfluss auf die Auslaufnutzung? Um diese Frage zu beantworten, wurden für die Auswertung zunächst sämtliche Gruppenergebnisse für beide Monate zusammengefasst (ausser Poolnutzung). Für eine erste visuelle Beurteilung wurden zu den ausgewählten Datensätzen Boxplots erstellt, die eine überwiegend starke, teils extreme Streuung der tierindividuellen Werte innerhalb der Gruppen aufzeigen (Abb. 39, Abb. 40, Abb. 41, Abb. 42, Abb. 43).

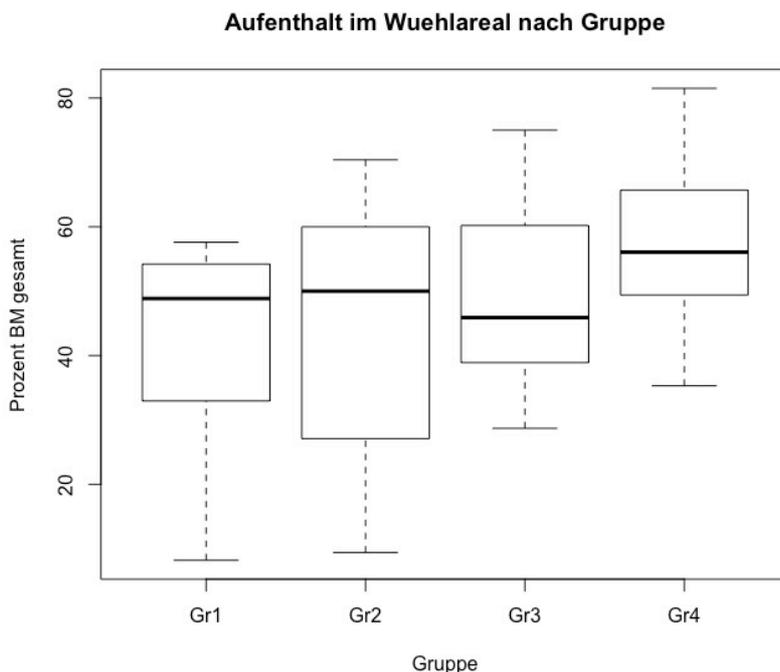


Abb. 39: Boxplot Aufenthalt im Wühlareal nach Gruppe, beide Monate.

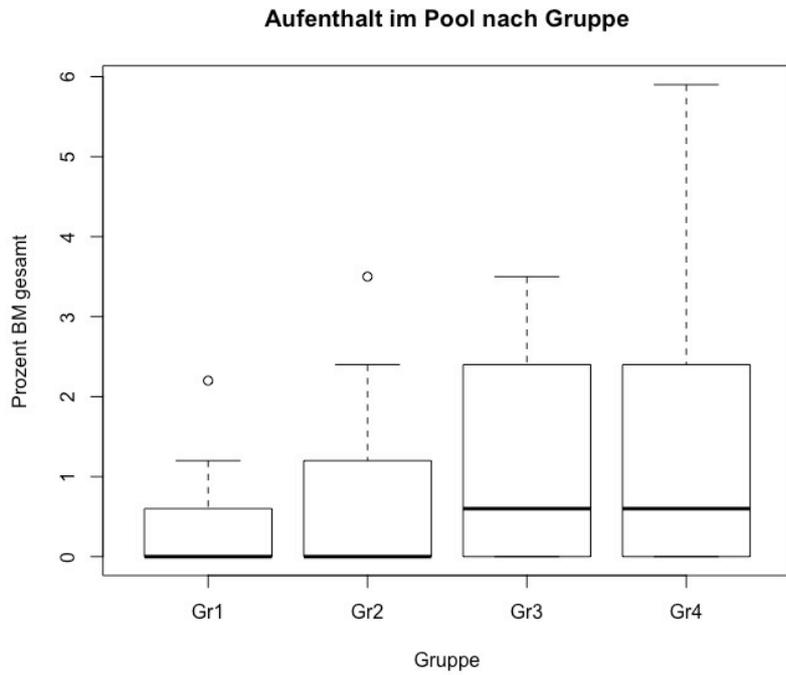


Abb. 40: Boxplot Aufenthalt im Pool nach Gruppe, beide Monate.

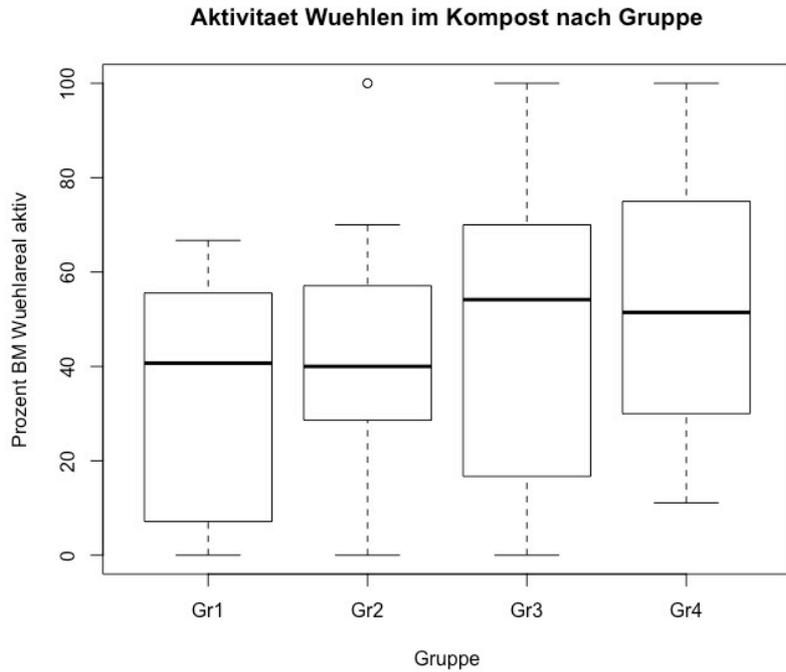


Abb. 41: Boxplot Aktivität Wühlen im Kompost nach Gruppe, beide Monate.

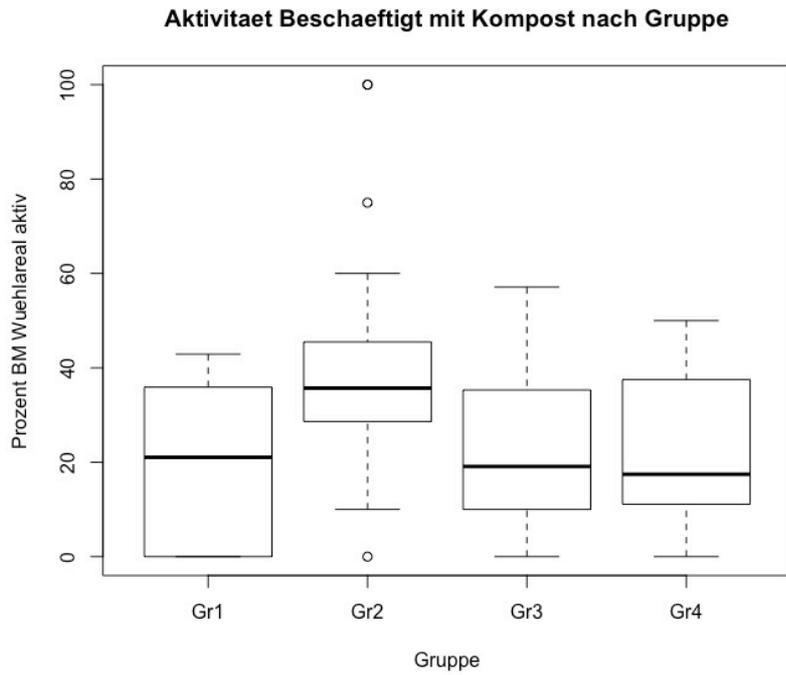


Abb. 42: Boxplot Aktivität Beschäftigung mit Kompost nach Gruppe, beide Monate

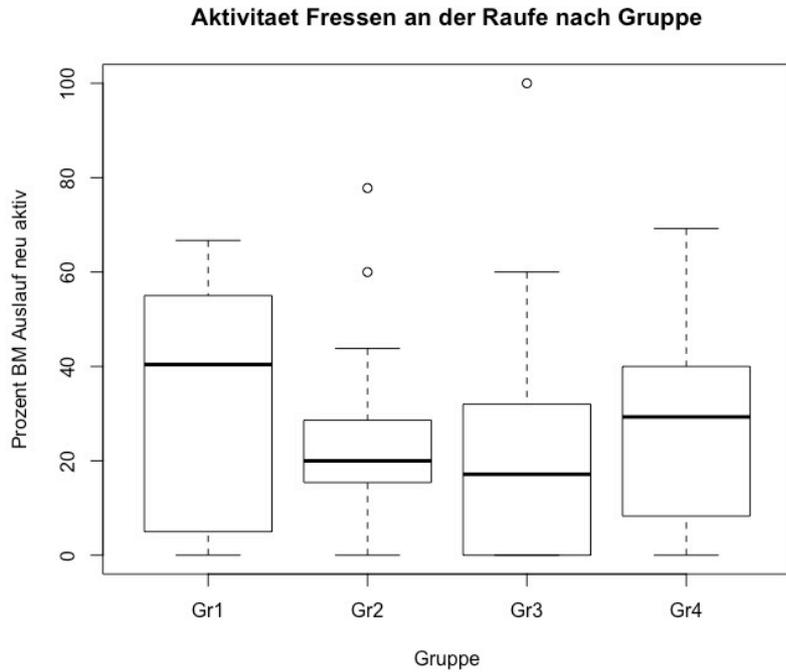


Abb. 43: Boxplot Aktivität Fressen an der Raufutterraufe nach Gruppe, beide Monate

Kruskal-Wallis-Test für den Einflussfaktor «Gruppe»

Der Kruskal-Wallis-Test prüft, ob sich die Tendenz der Mediane von mehr als zwei unabhängigen Gruppen unterscheidet. Er erfordert eine ordinale Skalierung der abhängigen Variablen, daher wurden die Ergebnisse (Prozentwerte) in eine Rangfolge nach Häufigkeitskategorien 1 bis 4 überführt (Tabelle 5). Da der Kruskal-Wallis-Test nur aussagt, ob ein Effekt des untersuchten Faktors auf die Ergebnisse vorliegt, jedoch nicht, zwischen welchen Gruppen ggf. ein signifikanter Unterschied besteht, wurde anschliessend ein Post-hoc-Test durchgeführt. In den folgenden Grafiken sind die Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Tests und des anschliessenden Post-hoc-Tests zusammengeführt.

Tabelle 5: Häufigkeitskategorien für Beobachtungsergebnisse.

	Häufigkeitskategorie			
	1	2	3	4
Im Wühlareal	7 bis 26 %	26.1 bis 45 %	45.1 bis 64 %	64.1 bis 83 %
Im Pool	0 bis 1.5 %	1.6 bis 3 %	3.1 bis 4.5 %	4.6 bis 6 %
Wühlt (Kompost)	0 bis 25 %	25.1 bis 50 %	50.1 bis 75 %	75.1 bis 100 %
Beschäftigt (Kompost)	0 bis 25 %	25.1 bis 50 %	50.1 bis 75 %	75.1 bis 100 %
Frisst (Raufutterraufe)	0 bis 25 %	25.1 bis 50 %	50.1 bis 75 %	75.1 bis 100 %

Für den Faktor «Gruppe» konnte ein signifikanter Einfluss ($p = 0.01$, Kruskal-Wallis) nur auf die Aktivität «Beschäftigt sich mit Kompost» festgestellt werden, und zwar nur im Vergleich der Gruppen 2 und 3 sowie der Gruppen 2 und 4 (Abb. 47). In der Boxplot-Visualisierung ist dies daran zu erkennen, dass sich die Gruppen 2 und 3 sowie 2 und 4 keinen Buchstaben teilen (a/b).

Für den Anteil der Beobachtungen «beschäftigt sich mit Kompost» an der Gesamtzahl Einzelbeobachtungen «anwesend und aktiv im Wühlareal» je Gruppe lag der Median für die Tiere der Gruppe 2 bei 35.7 % (Häufigkeitskategorie 2), für die Tiere der Gruppe 3 bei 19.1 % und für die Tiere der Gruppe 4 bei 17.4 % (jeweils Häufigkeitskategorie 1).

Alle weiteren hier betrachteten Beobachtungsergebnisse waren nicht signifikant durch die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Gewichts-/Altersgruppe beeinflusst (Abb. 44, Abb. 45, Abb. 46, Abb. 48).

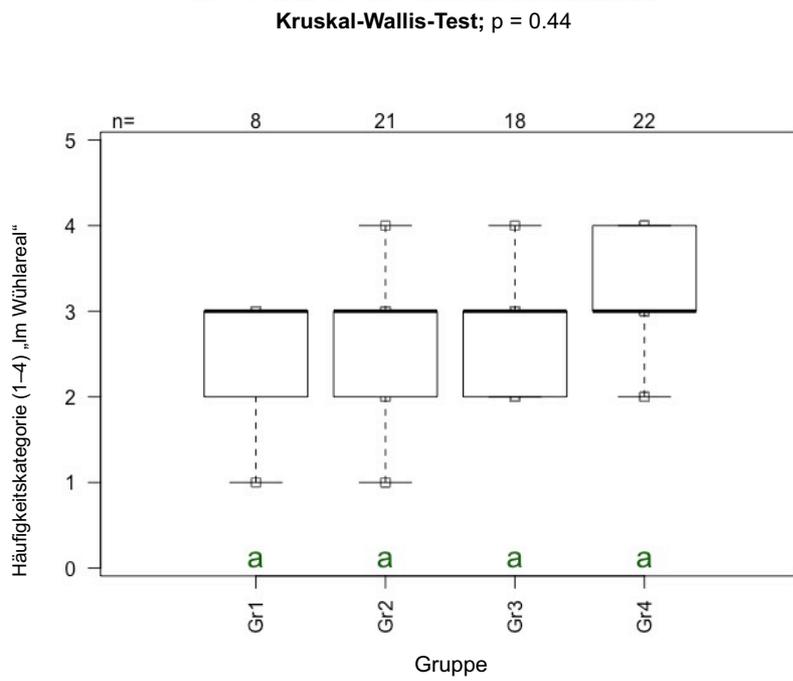


Abb. 44: Kruskal-Wallis-Test für Einfluss von «Gruppe» auf Aufenthalt im Wühlareal.

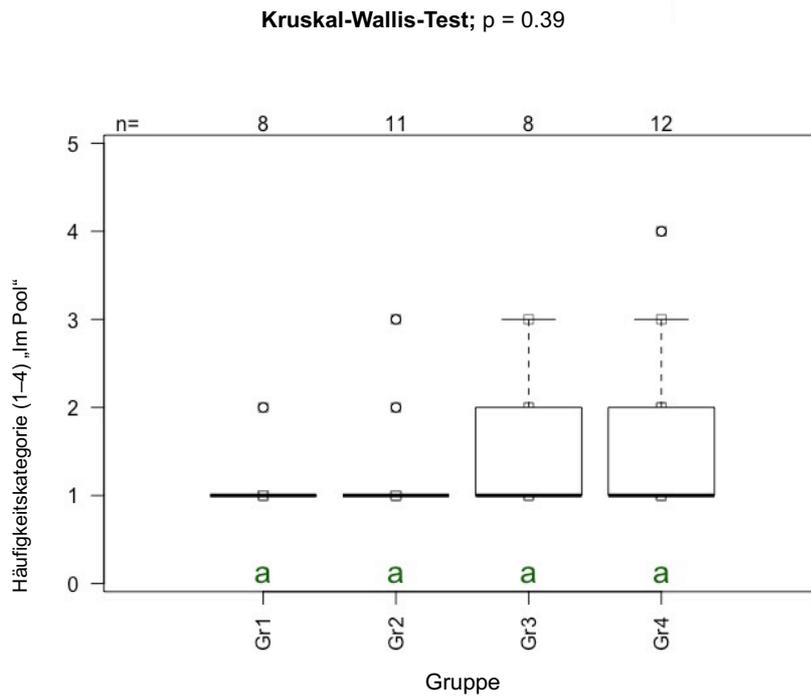


Abb. 45: Kruskal-Wallis-Test für Einfluss von «Gruppe» auf Aufenthalt im Pool.

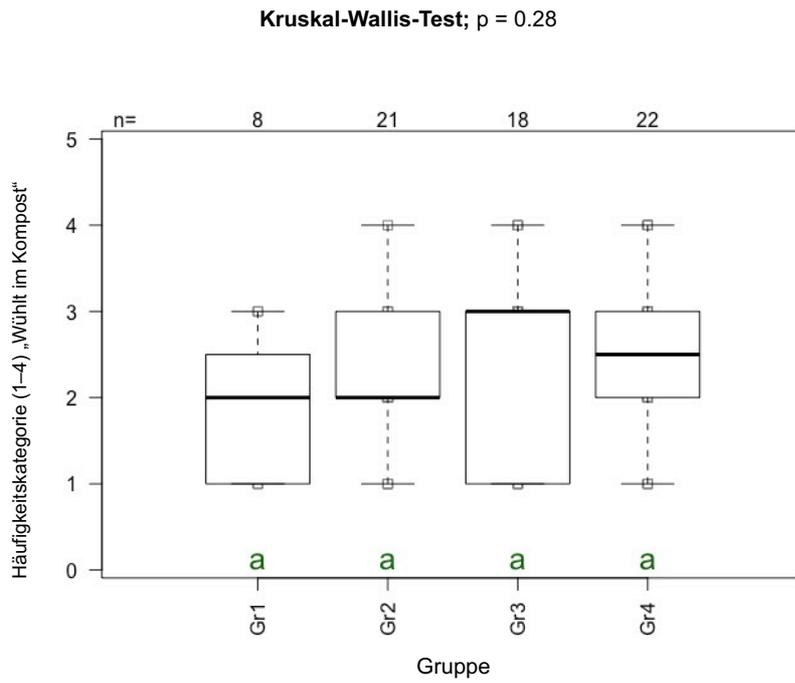


Abb. 46: Kruskal-Wallis-Test für Einfluss von «Gruppe» auf Aktivität Wühlen im Kompost.

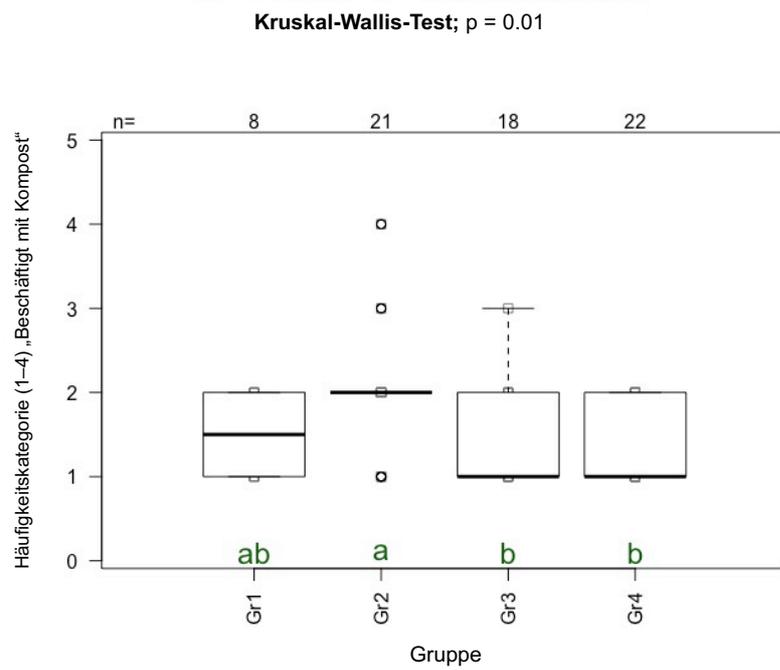


Abb. 47: Kruskal-Wallis-Test für Einfluss von «Gruppe» auf Beschäftigung mit Kompost.

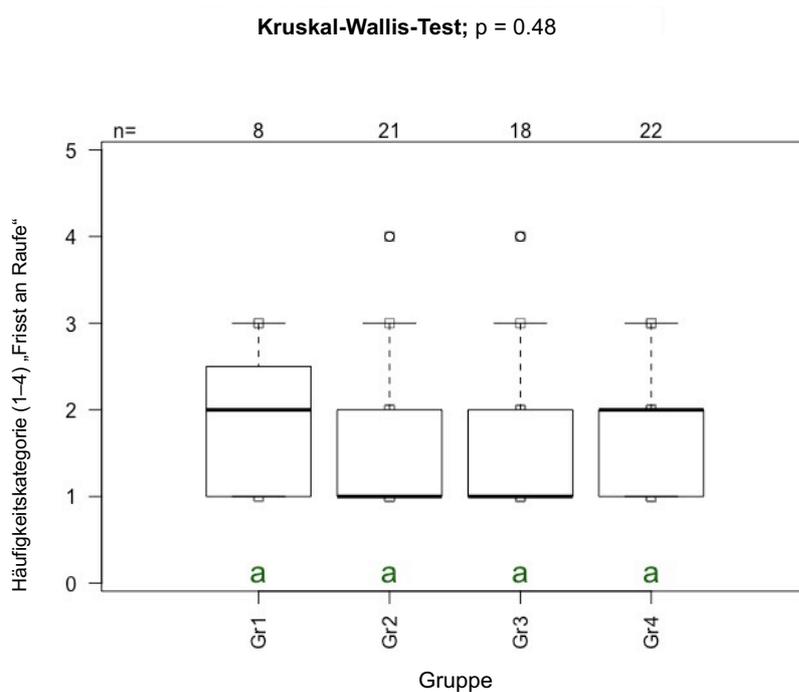


Abb. 48: Kruskal-Wallis-Test für Einfluss von «Gruppe» auf Fressen an Raufutterraufe.

3.5.2 Einflussfaktor «Beobachtungsmonat»

Die überwiegende Zahl der Datensätze zeigt keine Normalverteilung ($p < 0.05$, Shapiro-Wilk), entsprechend wurden die Mediane der Ergebnisse für die Monate Oktober und November mittels Wilcoxon-Test verglichen (Tabelle 6).

Tabelle 6: Wilcoxon-Rangsummentest/Medianvergleich nach Monat

Aufenthalt im Wühlbereich	p-value = 0.18
Wühlen im Wühlbereich	p-value = 4.581e-05
Beschäftigung mit Kompost im Wühlbereich	p-value = 0.10
Fressen an Raufutterraufe (neuer Auslauf)	p-value = 0.33

Ein hochsignifikanter Unterschied zwischen den Beobachtungsmonaten Oktober und November zeigt sich hier nur für die Aktivität «Wühlen im Kompost» ($p = 4.581e-05$, Wilcoxon). Abb. 49 zeigt den Monatsvergleich für «Wühlen im Kompost» als Boxplot-Visualisierung.

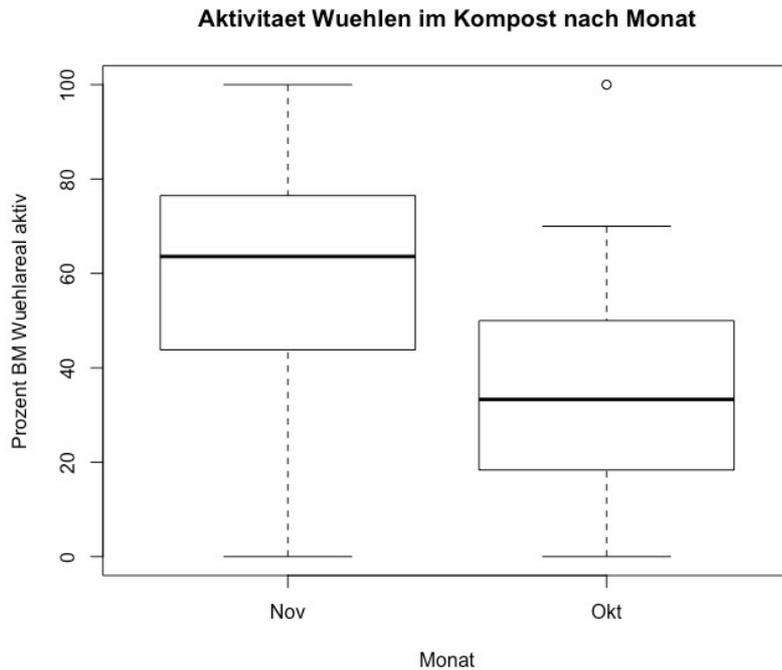


Abb. 49: Boxplots für Aktivität Wühlen, Vergleich der Beobachtungsmonate.

Der Median der Oktober-Werte beträgt 33, der Median der November-Werte 64. Drückt man die Effektstärke dieses Unterschiedes in Prozent aus $[100 \cdot (64 - 33) / 33]$, so ergibt sich: Der Median für November liegt um 93.94 % höher als jener für Oktober (bzw. in umgekehrter Richtung: Der Median für Oktober liegt um 48.44 % tiefer als jener für November $[100 \cdot (33 - 64) / 64]$).

3.5.3 Einflussfaktor «Geschlecht»

Die überwiegende Zahl der Datensätze zeigt keine Normalverteilung ($p < 0.05$, Shapiro-Wilk), entsprechend wurden die Mediane der Ergebnisse nach Geschlecht mittels Wilcoxon-Test verglichen (Tabelle 7).

Tabelle 7: Wilcoxon-Rangsummentest/Medianvergleich nach Geschlecht

Aufenthalt im Wühlbereich	p-value = 0.71
Aufenthalt im Pool	p-value = 0.08
Wühlen im Wühlbereich	p-value = 0.26
Beschäftigung mit Kompost im Wühlbereich	p-value = 0.52

Fressen an Raufutterraufe (neuer Auslauf)	p-value = 0.99
---	----------------

Ein signifikanter Unterschied zwischen den Medianen zeigt sich hier für keine der Beobachtungen.

4 DISKUSSION

Die statistische Auswertung der erhobenen Daten zeigt für die Einflussfaktoren «Gruppenzugehörigkeit» und «Geschlecht» kaum signifikante Ergebnisse. So hatte der Faktor «Gruppe» nur auf die beobachtete Aktivität «Beschäftigung mit Kompost» einen signifikanten Einfluss: Die Tiere der Gruppe 2 (35–55 kg) beschäftigten sich signifikant häufiger mit Kompost als die Tiere der beiden höheren Gewichtsgruppen 3 (55–75 kg) und 4 (75–95 kg). Da die älteren Tiere wiederum tendenziell häufiger im Kompost wühlten als die Tiere der Gruppen 1 und 2 (nicht signifikant), könnte dieser Unterschied auch darauf beruhen, dass die jüngeren Tiere ihr Interesse am Kompostmaterial noch eher mit der weniger anstrengenden, oberflächlichen Beschäftigung ausleben als mit dem tiefen Wühlen, das mehr Körperkraft erfordert.

Der Einflussfaktor «Geschlecht» hatte auf keine der Beobachtungen einen signifikanten Einfluss. Auch die häufigere Beobachtung weiblicher Tiere beim Wühlen (vgl. Abb. 27, Abb. 28) lässt sich nicht als signifikant belegen. Einen messbaren Einfluss auf das Wühlen im Kompost zeigte hingegen der Monatsvergleich, und zwar wurde diese Aktivität im November signifikant häufiger beobachtet als im Oktober. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass im November ein grösserer Bereich des Kompostes durch Kot und Urin vernässt war, denn insgesamt wühlten die Tiere besonders häufig in den vernässten Bereichen. Diese befanden sich etwa in der Mitte des Areals, während die trocken und sauber gehaltenen Liegebereiche sich darum verteilten, vgl. Abb. 50). Die Bevorzugung vernässter Bereiche zum Wühlen könnte damit zusammenhängen, dass der feuchte Kompost schwerer und kompakter ist, demnach eher gewachsener Erde gleicht und das Wühlen darin dem Wühlen unter natürlichen Lebensbedingungen ähnlicher und damit befriedigender für das Tier ist (zum Vergleich von Wühlmaterialien vgl. z. B. Baumgartner & KTBL, 2011; Jensen et al., 2008).



Abb. 50: Verteilung trockener und feuchter Areale im Wühlbereich (Oktober).

In diesem Zusammenhang wäre zu untersuchen, inwiefern die Verschmutzung von Teilbereichen des Wühlareals sowie das Wühlen in diesen Bereichen tatsächlich ein hygienisches Problem darstellt oder ob das intensive Wühlen eventuell sogar zu einem Abbau der Verschmutzung beitragen kann, indem mikrobielle Abbauprozesse angeregt werden (ähnlich wie beim Umsetzen einer Kompostmiete).

Was insgesamt festgehalten werden kann, ist, dass nahezu sämtliche angebotenen Auslaufstrukturen von den Tieren aller Altersklassen angenommen und genutzt wurden. Eine Ausnahme bildete das Spielzeug, das von den jüngeren Tieren (Gruppe 2) nicht genutzt wurde (vgl. Abb. 34). Hier wirkte sich nachteilig für die kleineren Tiere aus, dass die Anbringungshöhe des Hebels für sie eher hoch war, zudem war am Tag der Befüllung des Spielzeugs ein hoher Konkurrenzdruck rund um das Spielzeug zu beobachten, dem die kleineren Tiere vermutlich auswichen. Alle anderen Strukturen wie das Wühlareal, der Pool und die Raufe wurden auch von den kleinen Tieren genutzt.

Eine methodische Schwäche des Versuchs war möglicherweise, dass für die markierten Tiere keine Ohrmarken abgelesen wurden (was ohne Fixierung der sehr aktiven Tiere nicht durchführbar gewesen wäre). So ist es zwar keineswegs auszuschliessen, dass von den Tieren der Gruppen 1, 2 und 3 (Oktober) nach Ablauf von vier Wochen identische Tiere für die Gruppen 2, 3 und 4 im November markiert wurden (die Tiere der Oktober-Gruppe 4 waren zu diesem Zeitpunkt bereits geschlachtet), es wurde aber nicht erfasst und konnte daher nicht in den Vergleich der Gruppen und Beobachtungsmonate einfließen. Die Einflüsse des individuellen Tieres und jene seiner Altersgruppe könnten sich demnach überlappt und für eine Unschärfe in den Ergebnissen gesorgt haben. Allerdings deckt sich die Beobachtung eines insgesamt geringen Einflusses des Faktors «Gruppe» mit einer Aussage von R. Weber, die in ihrer Arbeit zum Wohlbefinden von Mastschweinen in verschiedenen Haltungssystemen festhält, dass die «Änderungen der Verhaltensanteile mit zunehmendem Alter im Verlauf der Beobachtungszeit [...] vernachlässigbar gering» waren (Weber, 2003, S. 117 f.).

Während die Anteile von Ruhen und Aktivität im Auslauf über alle Gruppen weitgehend stabil waren (ca. 60 % Ruhen insgesamt, ca. 80 % Ruhen während des Aufenthalts im Wühlareal), ist es eher die Art und Weise, wie die 20–40 % aktive Zeit ausgefüllt wurden, in der grössere (wenn auch überwiegend nicht signifikante) Unterschiede auftraten. Dabei schien die Individualität auf Einzeltierebene eine grössere Rolle zu spielen, was an der grossen Streuung der Daten abzulesen ist (vgl. Abb. 39, Abb. 40, Abb. 41, Abb. 42, Abb. 43). Individuelle Präferenzen und Verhaltensweisen sind damit nicht erst bei mehrjährigen Muttersauen vorhanden (Früh et al., 2007), sondern bereits bei sehr jungen Tieren ausgeprägt.

Eine besondere Situation stellt die Haltung einer altersdurchmischten Grossgruppe auf dem Biohof Mönchmatten dar, die zum Zeitpunkt der Beobachtungen etwa 100–120 Tiere umfasste. Die Aussagen in der Literatur zum Einfluss der Gruppengrösse auf das Wohlbefinden sowie die Häufigkeit agonistischer Interaktionen bei Mastschweinen sind widersprüchlich. So konnten Turner et al. (2004) in einer Metastudie keine Evidenz für die Zunahme agonistischer Verhaltensweisen mit zunehmender Gruppengrösse finden. Im Gegensatz dazu beobachteten Meyer-Hamme et al. (2016) in einer Studie auf 60 konventionellen Betrieben in Deutschland eine Zunahme von Verletzungen und agonistischen Verhaltensweisen in grösseren Gruppen (> 30 Tiere), verglichen mit kleinen (< 15 Tiere) und mittleren Gruppen (15–30 Tiere). Das Haltungssystem auf dem Hof Mönchmatten mit einer altersdurchmischten anstelle einer homogenen Gruppe gleichaltriger Tiere könnte man in diesem Zusammenhang als eine Kombination von Klein- und Grossgruppenhaltung in einem System betrachten, denn der Hauptbezugs- und Orientierungspunkt für das Individuum sind vermutlich die Tiere in der gleichen Altersklasse, die jeweils gleichzeitig in die Grossgruppe integriert wurden und die eine kleinere Untergruppe innerhalb der Grossgruppe bilden. Diese bleibt während der gesamten Mastdauer stabil bestehen und löst sich erst auf, wenn schlachtreife Tiere am Ende aussortiert werden. Einer der grössten möglichen Stressfaktoren und Auslöser agonistischer Interaktionen in anderen Haltungssystemen, die Umgruppierung, tritt hier nicht auf.

Neben der altersdurchmischten Grossgruppe zeichnet sich der Auslauf auf dem Hof Mönchmatten durch sein sehr grosszügiges Platzangebot mit einer vielfältigen Strukturierung aus, die über die für den Biolandbau geforderten Mindestanforderungen weit hinausgehen. Die gesamte Auslaufläche beträgt auf dem Hof Mönchmatten 308 m², abzüglich eines Abteils für die Eingewöhnung der jungen Schweine sind dies ca. 276 m². Bei einer Maximalbelegung von 150 (180) Masttieren entspricht das ca. 1.8 (1.5) m² je Tier, dies ist 2.8-mal (2.3-mal) so viel wie für Tiere in der Endmast vorgeschrieben. De facto stehen dabei jedem einzelnen Tier die ganzen 276 m² Auslauf zur Verfügung. Die angebotenen Strukturen fördern das Ausleben natürlicher Verhaltensweisen und sowie die Möglichkeit der Tiere, starken Einfluss zu nehmen auf das eigene Befinden in der Umwelt, indem zum Beispiel eine als unangenehm empfundene Situation jederzeit durch das Aufsuchen eines anderen Umfelds/einer Beschäftigungsmöglichkeit oder auch das Herstellen einer grossen Ausweichdistanz zu einem aggressiven Sozialpartner verlassen werden kann. Das Haltungssystem ist insofern als tiergerecht zu bezeichnen, als es «auf die Ziele der Verhaltenssteuerung einer Tierart ausgerichtet» ist (Wechsler et al., 1991, S. 32).

Für die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bedeutet diese besondere Situation auf dem Hof Mönchmatten möglicherweise, dass sie nicht in allen Aspekten auf Betriebe übertragbar sind,

die lediglich die Mindestanforderungen der Bioverordnung erfüllen. Hier könnten vergleichende Studien auf entsprechenden Betrieben interessant sein, die das Verhalten und die Nutzung von Auslaufangeboten in unterschiedlicher Dimensionierung vergleichen.

LITERATURVERZEICHNIS

Baumgartner, J. & KTBL. (2011). *Ökologische Schweinehaltung: Zukunftsweisende Haltungsverfahren* (Bd. 484). Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft eVKTBL.

Bio Suisse. (2021). *Richtlinien für die Erzeugung, Verarbeitung und den Handel von Knospe-Produkten*. https://www.bio-suisse.ch/media/Produzenten/Richtlinien/bio_suisse-richtlinien_2021_de_def.pdf

Bolhuis, E. J., Schouten, W. G. P., Schrama, J. W., & Wiegant, V. M. (2005). Individual coping characteristics, aggressiveness and fighting strategies in pigs. *Animal Behaviour*, 69(5), 1085–1091. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2004.09.013>

Brade, W., & Flachowsky, G. (Hrsg.). (2006). *Schweinezucht und Schweinefleischerzeugung: Empfehlungen für die Praxis* (Bd. 296). Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL).

FiBL (Hrsg.). (2020). *Stallmasse 2020 für die Haltung von Nutztieren im biologischen Landbau in der Schweiz* (Nr. 1153, Version 11.02.2020). Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL).

Früh, B., Aabel, E., Baumgartner, J., Hagmüller, W., Schwarz, P., & Simantke, C. (2007). *Gruppenhaltung ferkelführender Sauen als Produktionssystem im ökologischen Landbau; Teilprojekt: Auslaufnutzung von Sauen und Ferkeln in den ersten 14 Lebenstagen (Abschlussbericht)* [Bericht]. Forschungsinstitut für biologischen Landbau Deutschland e.V. (FiBL). <https://www.orgprints.org/11448/>

Hoy, S. (2009). *Nutztierethologie* (1. Aufl.). Ulmer.

Jensen, M. B., Studnitz, M., Halekoh, U., Pedersen, L. J., & Jørgensen, E. (2008). Pigs' preferences for rooting materials measured in a three-choice maze-test. *Applied Animal Behaviour Science*, 112(3), 270–283. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.07.012>

Meyer-Hamme, S. E. K., Lambertz, C., & Gauly, M. (2016). Does group size have an impact on welfare indicators in fattening pigs? *Animal*, 10(1), 142–149. <https://doi.org/10.1017/S1751731115001779>

Turner, S. P., & Edwards, S. A. (2004). Housing immature domestic pigs in large social groups: Implications for social organisation in a hierarchical society. *Applied Animal Behaviour Science*, 87(3), 239–253. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2004.01.010>

Ursinus, W. W., Van Reenen, C. G., Kemp, B., & Bolhuis, J. E. (2014). Tail biting behaviour and tail damage in pigs and the relationship with general behaviour: Predicting the inevitable? *Applied Animal Behaviour Science*, 156, 22–36. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.04.001>

Weber, R. E. F. (2003). *Wohlbefinden von Mastschweinen in verschiedenen Haltungssystemen unter besonderer Berücksichtigung ethologischer Merkmale*. Universität Hohenheim.

Wechsler, B., Schmid, H., & Moser, H. (1991). *Der Stolba-Familienstall für Hausschweine: Ein tiergerechtes Haltungssystem für Zucht- und Mastschweine: Bd. Bd. 22*. Birkhäuser.

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abb. 1: Aufteilung der Auslauffläche und Standorte für Beobachtungen.....	8
Abb. 2: Markierte Tiere verschiedener Gewichtsklassen im Wühlareal.....	9
Abb. 3: Auslaufnutzung nach Gruppe, Oktober.	17
Abb. 4: Auslaufnutzung nach Gruppe, November.	18
Abb. 5: Auslaufnutzung nach Geschlecht, Oktober.	18
Abb. 6: Auslaufnutzung nach Geschlecht, November.	18
Abb. 7: Position im Auslauf nach Gruppe, Oktober.	19
Abb. 8: Position im Auslauf nach Gruppe, November.....	20
Abb. 9: Position im Auslauf nach Geschlecht, Oktober.	20
Abb. 10: Position im Auslauf nach Geschlecht, November.....	20
Abb. 11: Soziale Interaktion nach Gruppe, Oktober.	21
Abb. 12: Soziale Interaktion nach Gruppe, November.....	21
Abb. 13: Soziale Interaktion nach Geschlecht, Oktober.	22
Abb. 14: Soziale Interaktion nach Geschlecht, November.....	22
Abb. 15: Agonistische Interaktionen nach Gruppe, Oktober.....	23
Abb. 16: Agonistische Interaktionen nach Gruppe, November.....	23
Abb. 17: Aktivitäten nach Gruppe, Oktober.	24
Abb. 18: Aktivitäten nach Gruppe, November.....	24
Abb. 19: Aktivitäten nach Geschlecht, Oktober.	25
Abb. 20: Aktivitäten nach Geschlecht, November.....	25
Abb. 21: Position im Wühlareal nach Gruppe, Oktober.	26
Abb. 22: Position im Wühlareal nach Gruppe, November.	26
Abb. 23: Position im Wühlareal nach Geschlecht, Oktober.	27
Abb. 24: Position im Wühlareal nach Geschlecht, November.	27

Abb. 25: Aktivität im Wühlareal nach Gruppe, Oktober.	28
Abb. 26: Aktivität im Wühlareal nach Gruppe, November.....	28
Abb. 27: Aktivität im Wühlareal nach Geschlecht, Oktober.	29
Abb. 28: Aktivität im Wühlareal nach Geschlecht, November.....	29
Abb. 29: Position neuer Auslauf nach Gruppe, Oktober.	30
Abb. 30: Position neuer Auslauf nach Gruppe, November.	30
Abb. 31: Position neuer Auslauf nach Geschlecht, Oktober.	30
Abb. 32: Position neuer Auslauf nach Geschlecht, November.	31
Abb. 33: Aktivität neuer Auslauf nach Gruppe, Oktober.	31
Abb. 34: Aktivität neuer Auslauf nach Gruppe, November.	32
Abb. 35: Aktivität neuer Auslauf nach Geschlecht, Oktober.	32
Abb. 36: Aktivität neuer Auslauf nach Geschlecht, November.	32
Abb. 37: Orte Ausscheidungen (alle Tiere), Oktober.	33
Abb. 38: Orte Ausscheidungen (alle Tiere), November.	33
Abb. 39: Boxplot Aufenthalt im Wühlareal nach Gruppe, beide Monate.....	34
Abb. 40: Boxplot Aufenthalt im Pool nach Gruppe, beide Monate.....	35
Abb. 41: Boxplot Aktivität Wühlen im Kompost nach Gruppe, beide Monate.	35
Abb. 42: Boxplot Aktivität Beschäftigung mit Kompost nach Gruppe, beide Monate.....	36
Abb. 43: Boxplot Aktivität Fressen an der Raufutterraufe nach Gruppe, beide Monate.	36
Abb. 44: Kruskal-Wallis-Test für Einfluss von «Gruppe» auf Aufenthalt im Wühlareal.....	38
Abb. 45: Kruskal-Wallis-Test für Einfluss von «Gruppe» auf Aufenthalt im Pool.....	38
Abb. 46: Kruskal-Wallis-Test für Einfluss von «Gruppe» auf Aktivität Wühlen im Kompost.	39
Abb. 47: Kruskal-Wallis-Test für Einfluss von «Gruppe» auf Beschäftigung mit Kompost.	39
Abb. 48: Kruskal-Wallis-Test für Einfluss von «Gruppe» auf Fressen an Raufutterraufe.	40
Abb. 49: Boxplots für Aktivität Wühlen, Vergleich der Beobachtungsmo-nate.....	41
Abb. 50: Verteilung trockener und feuchter Areale im Wühlbereich (Oktober).	43
Tabelle 1: Eckdaten Aufnahmeblock 1 (Oktober 2020)	10
Tabelle 2: Eckdaten Aufnahmeblock 2 (November 2020)	10
Tabelle 3: Wetterdaten für die Beobachtungstage im Oktober/November	11
Tabelle 4: Ethogramm für die Datenaufnahme	13
Tabelle 5: Häufigkeitskategorien für Beobachtungsergebnisse.....	37
Tabelle 6: Wilcoxon-Rangsummentest/Medianvergleich nach Monat	40
Tabelle 7: Wilcoxon-Rangsummentest/Medianvergleich nach Geschlecht	41

Anhang 2: Übersicht über die Rohdaten für die R-Auswertungen

TierNr.	Gruppe	Geschlecht	Monat	Wuhlareal	Pool	Akt_wuehlt	Akt_besch	Raufe
1	1	m	Okt	54,1	1,2	42,9	14,3	66,7
2	1	f	Okt	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1	f	Okt	57,6	0,0	61,1	27,8	60,0
4	1	f	Okt	54,3	2,2	50,0	0,0	50,0
5	1	f	Okt	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0
6	1	m	Okt	45,9	0,0	14,3	42,9	50,0
7	1	f	Okt	47,1	0,0	66,7	33,3	30,8
8	1	f	Okt	50,6	0,0	38,5	38,5	10,0
9	2	m	Okt	27,1	0,0	50,0	25,0	11,1
10	2	f	Okt	60,0	0,0	0,0	100,0	0,0
11	2	m	Okt	9,4	0,0	100,0	0,0	60,0
12	2	f	Okt	54,1	3,5	30,0	30,0	28,6
13	2	m	Okt	60,0	1,2	41,7	33,3	22,2
14	2	f	Okt	20,0	2,4	28,6	28,6	15,4
15	2	m	Okt	38,8	0,0	40,0	30,0	20,0
16	2	f	Okt	50,6	0,0	70,0	10,0	26,7
17	2	m	Okt	35,3	1,2	37,5	50,0	33,3
18	2	m	Okt	62,4	0,0	28,6	42,9	16,7
19	2	f	Okt	44,7	0,0	22,2	44,4	11,1
20	3	f	Okt	44,7	1,2	16,7	25,0	0,0
21	3	f	Okt	61,2	0,0	0,0	50,0	100,0
22	3	m	Okt	45,9	2,4	0,0	0,0	0,0
23	3	f	Okt	55,3	2,4	54,5	18,2	0,0
24	3	m	Okt	35,3	0,0	33,3	16,7	0,0
25	3	f	Okt	55,3	3,5	70,0	10,0	60,0
26	3	m	Okt	36,5	0,0	0,0	37,5	0,0
27	3	m	Okt	45,9	0,0	0,0	57,1	0,0
28	4	f	Okt	44,7	3,5	57,1	42,9	0,0
29	4	m	Okt	68,2	0,0	28,6	14,3	0,0
30	4	f	Okt	69,4	2,4	52,9	29,4	8,3
31	4	f	Okt	57,6	2,4	45,5	18,2	33,3
32	4	m	Okt	35,3	0,0	25,0	37,5	25,0
33	4	f	Okt	57,6	1,2	40,0	40,0	66,7
34	4	f	Okt	48,2	2,4	11,1	33,3	16,7
35	4	m	Okt	52,9	5,9	30,0	30,0	0,0
36	4	m	Okt	64,7	0,0	25,0	50,0	30,0
37	4	m	Okt	49,4	0,0	20,0	40,0	52,4
38	4	m	Okt	56,5	0,0	50,0	50,0	50,0
39	4	f	Okt	54,1	0,0	50,0	16,7	28,6

40	2	f	Nov	23,1	NA	40,0	60,0	43,8
41	2	m	Nov	55,6	NA	36,4	45,5	16,7
42	2	f	Nov	69,4	NA	61,5	15,4	27,3
43	2	m	Nov	70,4	NA	0,0	100,0	11,1
44	2	m	Nov	50,0	NA	43,8	37,5	0,0
45	2	f	Nov	60,2	NA	66,7	25,0	16,7
46	2	f	Nov	62,0	NA	57,1	35,7	16,7
47	2	m	Nov	38,9	NA	0,0	40,0	77,8
48	2	f	Nov	17,6	NA	66,7	33,3	26,1
49	2	m	Nov	13,0	NA	0,0	75,0	40,0
50	3	f	Nov	28,7	NA	64,7	35,3	25,0
51	3	f	Nov	60,2	NA	66,7	16,7	25,0
52	3	f	Nov	75,0	NA	90,9	9,1	14,3
53	3	m	Nov	68,5	NA	50,0	20,0	33,3
54	3	m	Nov	63,9	NA	53,8	15,4	20,0
55	3	m	Nov	35,2	NA	100,0	0,0	28,6
56	3	f	Nov	41,7	NA	71,4	21,4	32,0
57	3	m	Nov	53,7	NA	100,0	0,0	12,5
58	3	f	Nov	38,9	NA	40,0	20,0	50,0
59	3	m	Nov	38,9	NA	62,5	37,5	6,3
60	4	f	Nov	68,5	NA	90,0	5,0	18,2
61	4	m	Nov	65,7	NA	76,5	11,8	69,2
62	4	f	Nov	81,5	NA	83,3	11,1	40,0
63	4	m	Nov	60,2	NA	60,0	0,0	0,0
64	4	f	Nov	51,9	NA	100,0	0,0	33,3
65	4	m	Nov	71,3	NA	100,0	0,0	16,7
66	4	m	Nov	41,7	NA	71,4	0,0	40,0
67	4	m	Nov	50,0	NA	75,0	16,7	44,8
68	4	m	Nov	55,6	NA	57,1	14,3	31,3
69	4	f	Nov	40,7	NA	42,9	19,0	7,1

Anhang 3: Erklärung betreffend das selbstständige Verfassen einer Bachelorarbeit im Departement Life Sciences und Facility Management

Mit der Abgabe dieser Bachelorarbeit versichert der/die Studierende, dass er/sie die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst hat.

Der/die unterzeichnende Studierende erklärt, dass alle verwendeten Quellen (auch Internetseiten) im Text oder Anhang korrekt ausgewiesen sind, d.h. dass die Bachelorarbeit keine Plagiate enthält, also keine Teile, die teilweise oder vollständig aus einem fremden Text oder einer fremden Arbeit unter Vorgabe der eigenen Urheberschaft bzw. ohne Quellenangabe übernommen worden sind.

Bei Verfehlungen aller Art treten Paragraph 39 und Paragraph 40 der Rahmenprüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften vom 29. Januar 2008 sowie die Bestimmungen der Disziplinarmaßnahmen der Hochschulordnung in Kraft.

Ort, Datum:

Wädenswil, 14.1.2021

Unterschrift:

The image shows a handwritten signature in black ink. The name 'Verena Jühl' is written in a cursive, flowing script. The 'V' is large and loops around the first part of the name. The 'J' is also prominent, and the 'l' at the end is a simple vertical stroke.