



universität
wien

MASTERARBEIT

Titel der Masterarbeit

Environmental Enrichment bei im Zoo gehaltenen
Nasenbären

verfasst von

Norma Mostert, BSc

angestrebter akademischer Grad

Master of Science (MSc)

Wien, 2014

Studienkennzahl lt. Studienblatt:

A 066 831

Studienrichtung lt. Studienblatt:

Masterstudium Zoologie

Betreut von:

ao. Univ.-Prof. i.R. Dr. Helmut Kratochvil

Zusammenfassung

Die Verwendung von Environmental Enrichment, wie das Anbieten von Spielzeugen, futtererhaltenden Objekten, Kletter- oder Versteckmöglichkeiten, ist eine weitverbreitete Methode zur Verbesserung der Lebensbedingungen zoolebender Tiere. Besonders Fütterungenenrichment hat nachweislich eine reduzierende Wirkung auf das Auftreten stereotyper Verhaltensweisen. Stereotypien, also starre, sich wiederholende Bewegungsmuster, die scheinbar keinen Zweck erfüllen, treten vermehrt bei Carnivoren auf und wurden ausführlich bei Bären und Großkatzen untersucht.

In dieser Arbeit wurden Verhaltensbeobachtungen bei Nasenbären des Tiergartens Schönbrunn, Wien, Österreich und des Aachener Tierparks Euregiozoo, Aachen, Deutschland, durchgeführt. Zur Untersuchung der Auswirkungen von Futterenrichment auf auftretende Verhaltensauffälligkeiten wurden drei hölzerne Futterkisten mit verschiedenen Öffnungsmechanismen angefertigt. Diese wurden mit Futter gefüllt und – nach einer ersten Phase der Beobachtung des alltäglichen Verhaltens der Tiere – an zufällig ausgewählten Tagen anstatt einer regulären Fütterung in die Gehege eingesetzt.

Vorher beobachtete Verhaltensauffälligkeiten konnten in ihrer Auftretenshäufigkeit signifikant verringert werden, jedoch blieb die erwartete Aktivitätssteigerung der Tiere aus. Es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen der Häufigkeit stereotyper Verhaltensweisen in der letzten Woche mit den Kistenversuchen und der dritten Beobachtungsphase, in der keine Kisten angeboten wurden. Es war demnach ein länger anhaltender positiver Effekt des Futterenrichments zu beobachten.

Innerhalb weniger Versuchstage entwickelten die Tiere Öffnungstaktiken, um innerhalb möglichst kurzer Zeit an das in den Kisten enthaltene Futter heranzukommen. Eine direkte Öffnung der Mechanismen fand bei zwei der drei Kisten statt. Die dritte Kiste wurde durch wahlloses Wenden, anstatt durch direkte Betätigung des Öffnungsmechanismus, entriegelt. Es fand keine weitere Modifikation dieser Herangehensweise hin zu einer direkten Öffnung des Verschlussmechanismus statt.

Das Interesse an den Futterkisten variierte zwar, zeigte zum Ende der Versuchsreihe hin aber keine deutliche Abnahme. Somit verloren die Kisten auch nach mehrfacher Anwendung durch die häufigen kistenfreien Tage nicht an Reiz für die Tiere.

Schlagnworte: Environmental Enrichment, Stereotypie, Futterkisten, Nasenbär, *Nasua nasua*, *Nasua narica*.

Abstract

The use of environmental enrichment, giving animals toys, food-containing objects, climbing devices or places to hide, is a widespread method of improving animal welfare in zoos. Especially the presentation of feeding enrichment verifiably reduces the appearance of stereotypic behaviour patterns. Stereotypies are invariable repetitive behaviour displays that do not seem to serve any purpose. Increased performances of stereotypic behaviour can be observed in carnivores and were studied extensively in bears and big cats.

In this thesis, behavioural observations of coatis were conducted in two zoos, Tiergarten Schönbrunn, Vienna, Austria and Aachener Tierpark Euregiozoo, Aachen, Germany. To analyse the effect of feeding enrichment on zoo-living coatis, three wooden boxes with different fastening-mechanisms were offered. After creating an ethogramm of the coatis' everyday behaviour, the food-filled boxes were presented to the experimental animals at haphazardly chosen days. The regular feeding was paused during these days.

Established stereotypic behaviour patterns, as pacing or "dental-floss behaviour", were reduced by the presentation of feeding-enrichment-boxes. An expected increase in activity did not occur. No significant differences between the behaviour in the last experimental week and stage 3, when no boxes were offered, were found. Thus, a long-term positive effect of the feeding boxes could be demonstrated.

Within a few days of the experiment, the animals learned a purposeful use of the boxes, which allowed them to attain the contained food within the shortest possible time. Two of the three feeding items were opened directly by unlocking the fastening mechanisms. The third box was not opened directly, but by chance. The coatis turned the box over and over again until the mechanism accidentally unlocked. This strategy was not modified, because it led to the desired result.

The animals showed a varying interest in the boxes, but no decline in interest towards the end of the experimental period could be detected. Even though the same feeding boxes were presented multiple times, the coatis were consistently interested in them, which could result from the irregular presentation times.

Keywords: environmental enrichment, stereotypic behaviour, feeding boxes, coati, *Nasua nasua*, *Nasua narica*.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	7
1.1	Allgemeines.....	7
1.2	Stereotypes Verhalten.....	8
1.3	Environmental Enrichment.....	11
2	Zentrale Fragestellung.....	15
3	Material und Methoden.....	16
3.1	Tiere und Gehege.....	16
3.2	Versuchsaufbau.....	25
3.3	Datenaufnahme.....	30
3.4	Datenanalyse.....	34
4	Ergebnisse.....	35
4.1	Datenmengen.....	35
4.2	Allgemeines Verhalten der Nasenbären.....	35
4.2.1	Wien.....	35
4.2.2	Aachen.....	38
4.3	Aktivitätsverlauf.....	40
4.3.1	Wien.....	40
4.3.2	Aachen.....	42
4.4	Inaktivität.....	44
4.4.1	Wien.....	44
4.4.2	Aachen.....	47
4.5	Umgang mit den Futterkisten.....	49
4.5.1	Wien.....	49
4.5.2	Aachen.....	53
4.6	Stereotype Verhaltensweisen.....	57
4.6.1	Wien.....	57
4.6.2	Aachen.....	71
4.7	Verhalten der Nasenbären im Zoologischen Garten Berlin.....	74
5	Diskussion.....	76
5.1	Aktivität und Inaktivität.....	76
5.2	Umgang mit den Kisten.....	77
5.3	Stereotype Verhaltensweisen.....	79
5.4	Verbesserungsvorschläge.....	84

5.5 Fazit	84
Literaturverzeichnis	86
Abbildungsverzeichnis	93
Tabellenverzeichnis	95
Danksagung	96
Lebenslauf	97

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Nasenbären gehören zur Familie der Procyonidae, Kleinbären. Kleinbären sind mittelgroß, etwa 80 bis 130 cm in der Gesamtlänge, wobei der Schwanz die Hälfte einnimmt, lang gestreckt, und haben, bis auf den Wickelbär, auffällige Fellzeichnungen und einen geringelten Schwanz (Richartz, 2011; Macdonald, 2004). Die zwei Gattungen *Nasua* und *Nasuella* sind in drei Arten aufgeteilt. In dieser Arbeit wurde mit den beiden Arten der Gattung *Nasua*, dem Weißrüsselnasenbär (*Nasua narica*) und dem Südamerikanischen Nasenbär (*Nasua nasua*) gearbeitet.

Nasenbären sind von Argentinien bis Arizona verbreitet, wobei eine weitere nördliche Ausdehnung in Nordamerika durch eine Klimaschranke verhindert wird (Kaufmann, 1962; Poglayan-Neuwall, 1988; Richartz, 2011). Hauptsächlich sind sie in dicht bewachsenen, feuchten Wäldern des tropischen Tieflandes anzutreffen (Poglayan-Neuwall, 1988). Kennzeichnend sind die bewegliche Nase und der bei der Futtersuche häufig aufrecht getragene, geringelte Schwanz (Kaufmann, 1962; Poglayan-Neuwall, 1988; Macdonald, 2004; Richartz, 2011).

Allgemein leben Kleinbären gesellig in Gruppen zusammen, wobei der Nasenbär der einzige tagaktive Vertreter dieser Familie ist (Macdonald, 2004; Kaufmann, 1962; Poglayan-Neuwall, 1988). Die Gruppen der Nasenbären bestehen größtenteils aus verwandten Weibchen und ihren Jungen, die Männchen verlassen mit Erlangen der Geschlechtsreife am Ende des zweiten Lebensjahres die Gruppe und leben fortan solitär; lediglich zur Paarungszeit schließen sie sich Gruppen an (Kaufmann, 1962; Poglayan-Neuwall, 1988; Macdonald, 2004). Die Paarungszeit findet in den Tropen von Februar bis März, in Nordamerika im April statt (Poglayan-Neuwall, 1988). Zum Ende der Schwangerschaft verlassen die Weibchen, welche alle gleichzeitig empfängsbereit werden, die Gruppe, um ihre Jungen ungestört gebären zu können. Nach etwa 12 bis 13 Wochen Tragzeit kommt es zu einem Babyboom. Die Weibchen bekommen jeweils zwischen drei und sechs Jungtiere, mit denen sie nach etwa fünf Wochen zur Gruppe zurückkehren (Kaufmann, 1962; Poglayan-Neuwall, 1988; Macdonald, 2004; Richartz, 2011).

Gegenseitige Körperpflege gehört zum täglichen Tagesablauf und dient, so wie zeitweises Gurren („chittering“, Kaufmann, 1962) und das Aufrechthalten des Schwan-

zes bei der Futtersuche, wahrscheinlich dem Gruppenzusammenhalt (Kaufmann, 1962; Poglayen-Neuwall, 1988).

Nasenbären gehören zwar zur Ordnung der Carnivora, sind aber ausgesprochene Allesfresser. Hauptsächlich ernähren sie sich von kleinen Lebewesen, die sie mithilfe ihrer Nase in der Laubstreu ausfindig machen (Kaufmann, 1962; Poglayen-Neuwall, 1988). Ihr Nahrungsspektrum ist weit gefächert und reicht von Insekten aller Stadien über Mollusken, Anneliden, Myriapoden, Arachniden, Amphibien, Reptilien bis hin zu Vögeln und kleinen Säugetieren, wie Nagern. Zudem ernähren sie sich von Früchten und Pflanzen, meist saisonal (Kaufmann, 1962).

Nasenbären sind generell nicht gefährdet, jedoch gibt es Anlass zur Sorge um einige wenige Gruppen. Der IUCN liegen darüber allerdings keine ausreichenden Informationen vor (Macdonald, 2004).

1.2 Stereotypes Verhalten

Eine Stereotypie ist eine Verhaltensfunktionsstörung, deren Auftreten auf frühere oder momentane suboptimale Haltungsbedingungen zurückzuführen ist (Mason, 1991). Stereotypien sind Verhaltensweisen, die wiederholt auftreten, invariant und räumlich begrenzt sind und augenscheinlich keine Funktion haben (Mason, 1991; Ödberg, 1978). Im Jahr 2004 wurden stereotype Verhaltensmuster weltweit von mehr als 85 Millionen Tieren ausgeführt (Mason und Latham, 2004).

Es gibt verschiedene Bedingungen, unter denen Stereotypien auftreten können. Häufig in Stresssituationen (Appleby et al., 1989; Bildsoe et al., 1991; Cabib, 1993; Carlstead et al., 1993; Dantzer, 1991; Ladewig et al., 1993; Marriner und Drickamer, 1991; Savory et al., 1992; Shepherdson, 1994), sowie in Käfigen oder Gehegen ohne externe Stimuli (Dantzer, 1991; Hughes und Duncan, 1988; Marriner und Drickamer, 1994; Mason, 1991; van Rooijen, 1991; Shepherdson 1994; Wechsler, 1995; Williams et al., 1996). Stereotype Verhaltensweisen können auch dazu dienen, mit einem suboptimalen Lebensraum umzugehen (Mason, 1991; Rushen, 1993; Savory et al., 1992; Wechsler, 1995). Etwa 68 % der Lebensräume, die Stereotypien hervorrufen, sind zudem mit einem verminderten Wohlbefinden der darin lebenden Tiere assoziiert (Mason und Latham, 2004).

Die Entwicklung einer Stereotypie ist ein kontinuierlicher Prozess, in dem „natürliches“ Verhalten zu „unnatürlichem“ wird (Mason, 1991). Sehr häufig sind lokomotori-

sche Stereotypen, wie beispielsweise Pacing (fortwährendes Ablaufen einer bestimmten Strecke), die sich wahrscheinlich aus der Frustration darüber heraus bilden, dass Appetenzverhalten nicht zu einem positiven Ergebnis führt (Mason, 1993). Appetenzverhalten ist die aktive Suche nach einem externen Stimulus (zum Beispiel Futter, Geschlechtspartner, Unterschlupf / Versteck), der ein spezifisches Verlangen (Hunger, Fortpflanzung, Schutz / Verstecken) befriedigen kann (McFarland, 1989). Bleibt diese aktive Suche erfolglos, so verbleibt das Tier im appetenten Zustand und sucht fortwährend nach dem die Suche beendenden Stimulus (Dantzer, 1991; Wechsler, 1995). So können stereotype Verhaltensweisen dadurch entstehen, dass ein spezifisches Verlangen, beispielsweise die Suche nach Futter, erfolglos bleibt und das Tier im Suchverhalten verbleibt, welches sich zum Beispiel zu Pacing entwickeln könnte.

Tiere, die in allgegenwärtigen stereotypen Verhaltensmustern fixiert sind, zeigen eine allgemeine Reduktion des Verhaltensrepertoires (Dantzer, 1986; Garner et al., 2003), einen Zerfall artspezifischer Verhaltensmuster und sind häufig nicht fähig, mit neuen, unbekanntem Stimuli angemessen umzugehen (Wemelsfelder, 1993).

Verbreitete Stereotypen bei Zootieren sind Pacing, Kopffrollen, exzessives Lecken, Ausreißen von Fell oder Federn und Schwimmen in Mustern (Shyne, 2006). Besonders häufig treten solche Verhaltensweisen bei Karnivoren, wie zum Beispiel Bären und Großkatzen, auf (Mason und Latham, 2004; Mason et al., 2007; Jenny und Schmid, 2002). Wobei Raubtiere meist Pacing zeigen (Carlstead, 1998; Clubb und Vickery, 2006).

Der Zusammenhang zwischen dem Auftreten stereotyper Verhaltensmuster und dem Wohlergehen von Zootieren ist noch immer unklar, es gibt jedoch verschiedene Ansätze, die sich mit diesem Thema befassen. Weit verbreitet ist die Ansicht, dass jedes Level von stereotypem Verhalten auf geringes Wohlbefinden hindeutet (z.B. Broom und Johnson, 1993; EC, 1996), oder dass ein ansteigendes Stereotypielevel mit einem sich verschlechternden Zustand des Tieres einhergeht (z.B. Broom und Johnson, 1993; Dawkins, 1990; Fox, 1984). Zudem gibt es quantifizierende Ansätze: Wiepkema et al. (1983) sind der Auffassung, dass man nicht von einem guten Wohlbefinden ausgehen kann, wenn Stereotypen in mehr als 5 % einer Population auftreten, Broom (1983, 1991) vertritt die Meinung, dass man nicht von einem guten Zu-

stand ausgehen kann, wenn stereotypes Verhalten mehr als 10 % der Zeit eines Tieres einnimmt.

Die Annahme, dass stereotype Verhaltensmuster stets auf vermindertes Wohlergehen von Tieren hindeuten, kann nicht verallgemeinert werden. Es gibt einige Beispiele, in denen solche Verhaltensweisen nicht mit einem schlechteren Gemütszustand einhergehen (Mason und Latham, 2004). So zeigen Polarfüchse bei zunehmender Gehegegröße vermehrt stereotypes Verhalten (Korhonen et al., 2001) während bei Nerzen Spielbälle das Auftreten von Stereotypen erhöhen (Jeppesen und Falkenberg, 1990). Zusätzlich sind alltägliche menschliche Stereotypen wie Daumenlutschen und Kaugummikauen nicht zwingend mit Stress oder Einschränkungen jeglicher Art verbunden (z.B. Frith und Done, 1990; Sroufe und Cooper, 1988; Thelen, 1981).

Allgemein wird jedoch versucht, das Auftreten stereotyper Verhaltensweisen bei Tieren, die in Menschenobhut leben, zu verringern. Eine Strategie ist, die Ausführung von Stereotypen unangenehm oder schwierig zu gestalten (Mason und Latham, 2004). Als Beispiel hierfür sei das Koppen von Pferden genannt. Beim Koppen wird der Schlundkopf geöffnet, wodurch Luft in die Speiseröhre strömt. Dabei entsteht ein deutlich hörbares Geräusch, das einem menschlichen Rülpsen ähnelt. Beim Freikoppen führt das Pferd diese Handlung ohne Hilfsmittel aus, beim Aufsetzkoppen beißt es dabei in einen Gegenstand, beispielsweise in horizontale Gehegebegrenzungen oder die Futterkrippe. Um Koppen vorzubeugen, werden horizontale Oberflächen mit fettigen oder scharfschmeckenden Substanzen eingerieben (Country Supplies, 2014; Kohnke, 2000). Weitere stereotypievorbeugende Maßnahmen sind Operationen (Broukaert et al., 2002; Dellacalle et al., 2002; Kohnke, 2000) und Antidepressiva (Melman, 1995). Beispielsweise konnte Pacing bei einem zoolebenden Eisbären durch die Verwendung von Antidepressiva reduziert werden (Poulsen et al., 1995). Genetische Selektion gegen das Auftreten von Stereotypen wurde erfolgreich bei Legehennen und Nerzen durchgeführt (Mills et al., 1985 a,b; Vinke et al., 2002), was in den Niederlanden sogar gängige Praxis ist, um stereotypes Verhalten durch Zucht zu vermindern (EC, 2001; Vinke et al., 2002). Auch in Zoos wird durch indirekte Selektion gegen Stereotypen vorgegangen. So wird häufig vermieden, verstorbene Zuchttiere durch solche mit stereotypen Verhaltensmustern zu ersetzen, und allge-

mein wird die Fortpflanzung von Tieren mit starken Stereotypen oftmals unterbunden (Ironmonger, 1992; Irven, 1993).

Die am weitesten verbreitete Maßnahme gegen stereotype Verhaltensmuster ist Environmental Enrichment und umgekehrt ist die Reduktion von Stereotypen das am häufigsten verfolgte Ziel von Environmental Enrichment-Programmen in Zoos (Shepherdson et al., 1999; Swaisgood und Shepherdson, 2005; Young, 2003).

Auch wenn die Auswirkungen von Stereotypen auf das Wohlergehen von Tieren nicht gänzlich geklärt sind, und obwohl man das Auftreten solcher Verhaltensmuster nicht als einzigen Index für den Zustand der Tiere nehmen darf, so sollten stereotype Verhaltensweisen in Zoos stets ernst genommen werden als Zeichen für ein mögliches Leiden der Zootiere (Swaisgood und Shepherdson, 2005).

1.3 Environmental Enrichment

Neben Zoos erhalten auch Laboratorien und Farmen häufig Kritik aus der Öffentlichkeit bezüglich artgerechter Tierhaltung (Morris et al., 2011). Um das Auftreten von Stereotypen in solchen Einrichtungen zu minimieren und das Wohlergehen der Tiere zu verbessern, wird meist Environmental Enrichment angewendet. Übersetzt bedeutet dies so viel wie „Bereicherung der Umgebung / des Lebensraumes“. Environmental Enrichment ist Tierhaltung, die durch Bereitstellen von speziellen Stimuli, die für einen optimalen physischen und psychischen Zustand der Art nötig sind, die Qualität der Pflege von Tieren in Menschenobhut verbessern möchte (Swaisgood und Shepherdson, 2005). Seit den Achtzigerjahren hat die Zooindustrie eine signifikante Erweiterung auf dem Gebiet des Enrichments erlebt (Mellen und McPhee, 2001). Als Antwort auf die Sorge um das Wohlergehen von Zootieren und zur Vergrößerung des Lerneffektes eines Zoobesuchs implementieren heutzutage viele Zoos Enrichmentprogramme, um natürliches Verhalten, das dem freilebender Tiere ähnelt, zu vermehren (Chamove, 1989). Zudem soll Enrichment die Dauer stereotyper und abnormaler Verhaltensweisen reduzieren (Wemelsfelder, 1993).

Die Neurowissenschaft hat gezeigt, dass Tiergehirne über spezifischere emotionale Systeme verfügen als solche zur bloßen Unterscheidung von Präsenz oder Absenz von Stress bei Tieren. Laut Panksepp (1998, 2005) gibt es grundlegende emotionale Systeme („core emotional systems“), die als Motivatoren für tierisches Verhalten fungieren: Suchen („seeking“), Angst („fear“), Wut („rage“), Panik („panic“, z.B. Tren-

nungsstress), Lust („lust“), Fürsorge („caring“) und Spiel („play“) (Panksepp, 1998; Panksepp, 2005). Gute Enrichmentprogramme sollten den Tieren die Möglichkeit geben, Verhaltensweisen auszuführen, die durch diese grundlegenden emotionalen Systeme induziert werden, wie beispielsweise Futtersuche, Suche nach einem Geschlechtspartner, Aufzucht der Jungen, Flucht und Aufsuchen eines Versteckes im Ernstfall, Fellpflege und positive soziale Interaktionen (Grandin und Johnson, 2009; Morris et al., 2011). Ziele von Enrichmentprogrammen sind das Vermehren von positiven und Senken negativer Emotionen wie Angst, Panik und Wut (Morris et al., 2011), eine Verbesserung der biologischen Funktion eines Tieres (Newberry, 1995) und eine Erhöhung der verhaltensbezogenen Wahlmöglichkeiten mit einhergehender Förderung artspezifischen Verhaltens (Mellen und McPhee, 2001).

Verhaltensenrichment („behavioural enrichment“) wird fälschlicherweise häufig mit Abwechslung, Diversität und Neuheit gleichgesetzt, jedoch ist es durch eine große Breite von dynamischen Prozessen charakterisiert, die das Umfeld der Tiere anregen und dabei speziell auf den Verhaltenskontext einer Art abgestimmt sind (Morris et al., 2011). So könnte Futtersuchverhalten durch das grundlegende emotionale System der Suche induziert sein. Da beispielsweise Schweine sehr motiviert sind zu kauen, gibt man trächtigen Sauen täglich etwas Stroh in ihre Wurfboxen, um wiederholtes Stangenbeißen zu reduzieren (Fraser, 1975), da der den Drang befriedigende Stimulus in Form des Strohs gegeben wird.

Besonders in zoologischen Gärten leben Tiere häufig in einem stagnierenden Umfeld. Die daraus resultierenden Probleme mit dem Wohlergehen und dem Verhalten der Tiere werden durch Environmental Enrichment behandelt (de Azevedo et al., 2007; Shepherdson, 1998; Swaisgood und Shepherdson, 2005). Enrichment gilt auf diesem Gebiet als Patentrezept mit der Kraft, Verhaltensprobleme zu lösen und Tiere zu natürlichem Verhalten anzutreiben (Young, 2003). Wichtige Schlagworte in diesem Zusammenhang sind Kontrolle und Wahlmöglichkeit auf Seiten der Tiere (Bassett und Buchanan-Smith, 2007): So beinhaltet Environmental Enrichment unter anderem eine Änderung des Lebensraums von Zootieren dahingehend, dass ihnen die Gelegenheit zur Kontrolle und eine Reihe von Auswahlmöglichkeiten dargeboten wird, die es vorher nicht gab (Swaisgood und Shepherdson, 2005).

Das Umfeld von in Menschenobhut lebenden Tieren kann auf viele verschiedene Arten bereichert werden. Substrate wie Schlamm, Laub, Vegetation erhöhen den In-

formationsgehalt der Umgebung und motivieren beispielsweise durch verstecktes Futter, Gerüche und natürlich vorkommende Insekten zu Futtersuch- und Erkundungsverhalten. Barrieren und Landschaftsbau erhöhen die Privatsphäre, bieten Verstecke und Fluchtwege, fördern territoriales Verhalten und verbessern so soziale Interaktionen der Tiere untereinander. Spielzeuge und andere unbekannte Objekte fördern den Erkundungsdrang und kreatives Spiel. Klettermöglichkeiten sorgen für eine effizientere Raumnutzung und ermöglichen den Tieren durch Schatten und Temperaturgradienten die Wahl eines Mikroklimas. Kognitive Herausforderungen, wie mechanische Apparaturen, Futterspender, die mit einem Geduldsspiel verbunden sind, oder auch Computerinteraktionen mit Zoobesuchern geben den Tieren die Möglichkeit, aktiv einen Teil ihrer Umgebung zu kontrollieren und zu erkunden. Verschiedene Fütterungsvorrichtungen und -methoden, wie das Anbieten von Kadavern oder ganzen Früchten, ermöglichen es den Tieren, ihr Futter auf verschiedene, vielseitige und natürliche Arten selbst zu beschaffen (Swaisgood und Shepherdson, 2005). Mittlerweile wird auch Training nicht mehr nur als Werkzeug zur leichteren Kooperation mit den Zootieren sondern auch als kognitives Enrichment angewandt (Laule und Desmond, 1998).

Es ist zu beachten, dass zwar viele Arten von Enrichment, zum Beispiel Futterenrichment oder Verstecke, Stereotypien reduzieren können, stereotype Verhaltensweisen aber nicht nur durch einen einzigen motivierenden Stimulus entstehen können (Rushen et al., 1993).

Dass Environmental Enrichment das Auftreten von stereotypen Verhaltensmustern reduzieren kann, wurde anhand von vielen Studien gezeigt. So führte mehrmals tägliches Füttern mit verstecktem Futter im Vergleich zu nur einmaliger Präsentation nicht versteckten Futters zu einer reduzierten Dauer und Rundenlänge des Pacing bei Bengalkatzen (Shepherdson et al., 1993). Fütterungen mittels ferngesteuerter Futterkisten verringerten die mit Pacing verbrachte Zeit bei einem weiblichen Sibirischen Tiger im Zoo Zürich (Jenny und Schmid, 2002). Sowohl aggressives als auch stereotypes Verhalten konnte durch Futterenrichment bei Eisbären (Markowitz, 1982) und Lippenbären (Carlstead et al., 1991) verringert werden. Zudem konnte eine Steigerung der Aktivität und eine Minderung der Stereotypien durch Futterenrichment bei Kodiakbären, Kragenbären und Eisbären erreicht werden (Forthman et al., 1992). Europäische Wildkatzen zeigten bei Fütterungen mit elektrischen Futterspendern

eine signifikant erhöhte allgemeine Aufmerksamkeit gegenüber traditionell gefütterten Wildkatzen, zudem führten die speziell gefütterten Individuen keine Stereotypen aus (Hartmann, 1998). Wie die aufgeführten Beispiele zeigen, werden insbesondere mit Futterenrichment positive Ergebnisse im Hinblick auf Verhaltensauffälligkeiten erzielt.

2 Zentrale Fragestellung

Die Verwendung von Environmental Enrichment, sei es in Form von Futterkisten, Kletter- und Versteckmöglichkeiten oder Spielzeugen, dient der Bereicherung des Lebensumfeldes von in Menschenobhut gehaltenen Tieren. Verschiedene wissenschaftliche Untersuchungen bei in Zoos lebenden Tieren haben gezeigt, dass besonders durch Futterenrichment stereotype Verhaltensweisen, wie beispielsweise Pacing, reduziert werden können.

Ziel dieser Arbeit ist es, zu belegen, dass Enrichment in Form von drei verschiedenen Futterkisten die Auftretenshäufigkeit von Verhaltensauffälligkeiten bei in zwei verschiedenen Zoos lebenden Nasenbären verringern kann. Zudem wird angenommen, dass die Tiere mehr Zeit mit aktiven Handlungen verbringen, somit also weniger Inaktivität zeigen.

Im Umgang mit den Futterkisten wird vermutet, dass die Tiere im Verlauf der Versuchsreihe einen Lernprozess durchlaufen und am Ende weniger Zeit benötigen, um die Kisten zu öffnen, als noch zu Beginn.

Desweiteren soll untersucht werden, ob die Wirkung des Futterenrichments auch über die Zeit seiner Anwendung hinaus fortbesteht. So wird angenommen, dass die Verhaltensauffälligkeiten in der jeweils letzten Beobachtungswoche (Phase 3) gegenüber der letzten Kistenwoche (Woche 4 der zweiten Phase) nicht signifikant häufiger auftreten.

3 Material und Methoden

3.1 Tiere und Gehege

Bei den im Tiergarten Schönbrunn gehaltenen Südamerikanischen und Weißrüssel-Nasenbären handelt es sich um fünf Weibchen und zwei Männchen (s. Tab. 1 und Abb. 3). Das Weibchen Puppe ist der einzige Weißrüssel-Nasenbär und die letzte Überlebende der ursprünglichen Population in Wien, die ausschließlich aus Weißrüssel-Nasenbären bestand. Sie wurde 1995 in einem Privatzoo in Wolfsgraben geboren und kam 1999 in den Wiener Tiergarten. Die Weibchen Blümchen und Brösel und das Männchen Benji wurden 2005 im Zoologischen Garten Berlin geboren und kamen 2006 nach Wien. Die Weibchen Ursel und Biggy und das Männchen Wölfchen wurden 2007 im Tiergarten Schönbrunn geboren und sind die Nachkommen von Benji und Blümchen.

Gehalten wurden die Nasenbären zur Zeit der Versuchsdurchführung in einem weitläufigen Außengehege mit einer Fläche von etwa 770 m² und einem im Winter beheizten Innengehege mit einer Fläche von etwa 54 m². Die Tiere können jederzeit zwischen Innen- und Außenanlage wechseln. Bei der Innenanlage (s. Abb. 1) handelt es sich ursprünglich um ein Affengehege, dementsprechend ist sie mit vielen Klettvorrichtungen ausgestattet. Neben abgestorbenen Bäumen, die mit Ästen und Seilen miteinander verbunden sind, gibt es erhöht angebrachte Plattformen aus Holz, Schlafkisten aus Holz und große Plastikwannen. Der Boden ist mit Sägespänen und Holzwolle ausgelegt, die von den Tieren auch zum Nestbau verwendet werden kann. Zusätzlich gibt es Jutesäcke, die wie Hängematten angebracht sind, oder über Seile gehängt werden und von den Nasenbären als Nistmaterial benutzt werden. Es gibt einen Napf mit frischem Wasser, der jeden Morgen gereinigt und neu gefüllt wird. Das Gehege ist durch eine Glaswand einsehbar, die eine Längsseite umfasst. Die Außenanlage (s. Abb. 2) besteht aus einer großen Wiese, die mit Bäumen und Sträuchern bepflanzt ist. In einem Baum gibt es eine Holzkiste zum Schlafen. Auf dem Boden befinden sich morsche Baumstämme und aufgetürmtes Schnittgut. Als Wasserquelle dient ein kleiner Teich, der aber aufgrund des unbeständigen Wetters erst gegen Ende der Beobachtungszeit im April gefüllt wurde. Die Außenanlage ist durch einen Zaun und einen Elektrodraht gesichert.

Die Versuche wurden je nach Wetter im Innen- oder Außengehege durchgeführt. Regnete oder stürmte es sehr stark, wurden die Versuche im Innengehege durchge-

führt, um eine mögliche Gefährdung der Tiere durch herabstürzende Äste zu vermeiden.



Abbildung 1: *Innenanlage Wien.* Das Foto zeigt einen Teil des Innengeheges der Nasenbären im Tiergarten Schönbrunn. Zu sehen sind Klettermöglichkeiten in Form von Ästen und Seilen, sowie Kübel und Kisten als Schlafstätten (Foto von Norma Mostert).



Abbildung 2: *Außenanlage Wien.* Zu sehen ist die Außenanlage der Wiener Nasenbären mit großer Grasfläche, Bäumen und Sträuchern und dem Teich (Foto von Norma Mostert).

Tabelle 1: Nasenbären Tiergarten Schönbrunn. Die Tabelle zeigt einen Überblick über die Nasenbären des Tiergartens Schönbrunn, ihre Eckdaten, Eigenschaften und Merkmale.

Name	Geschlecht	Geburtstag, - ort	Im Zoo seit	Verhaltensauffälligkeit	Sonstiges	Erkennungsmerkmal
Puppe (P)	weiblich	20.04.1995 Wolfsgraben (AT), Privat-zoo	15.12.1999	- Fadenziehen - Nuckeln - Pacing	- aus alter Gruppe - außerhalb der Gruppe (nur enger Kontakt zu B)	- Weißrüsselnasenbär (<i>Nasua narica</i>)
Benji (B)	männlich	08.04.2005 Zoo Berlin	Juni 2006	- Fadenziehen - Drehung - im Kreis gehen (selten)	- kastriert - Bruder von Ö - Vater von W, Y, U	- recht hell - „strubbelig“
Wölfchen (W)	männlich	17.04.2007 Tiergarten Schönbrunn		- Fadenziehen	- kastriert - Bruder von Y, U	- Größter in der Gruppe
Ursel (U)	weiblich	17.04.2007 Tiergarten Schönbrunn		- Rolle	- Schwester von W, Y	- viel Weiß an Nase
Blümchen (Ü)	weiblich	03.04.2005 Zoo Berlin	Juni 2006	- Drehung	- Mutter von W, Y, U - wahrscheinlich gleicher Vater wie B, Ö	- unten links fehlt Eckzahn - wenig Weiß an Nase
Biggy (Y)	weiblich	17.04.2007 Tiergarten Schönbrunn		- Fadenziehen	- Schwester von W, U	- Riss im rechten Ohr
Brösel (Ö)	weiblich	08.04.2005 Zoo Berlin	Juni 2006	- Fadenziehen	- Schwester von B - hatte 1 Junges (Krümel, tot) - häufig allein	- Kleinste in der Gruppe - etwas dunkler als die anderen

Puppe



Benji



Wölfchen



Ursel



Blümchen



Biggy



Brösel



Abbildung 3: Nasenbären Wien. Die Abbildung zeigt Fotos der sieben in Wien lebenden Nasenbären (Fotos von Norma Mostert).

Bei den im Aachener Tierpark Euregiozoo gehaltenen Südamerikanischen Nasenbären handelt es sich um zwei Weibchen und zwei Männchen (s. Tab. 2 und Abb. 6). Das Männchen Julian wurde 2010 im Euregiozoo geboren. Die Weibchen Babs und Michi und das Männchen Igor wurden Mitte 2004 in München oder Augsburg geboren und kamen Ende 2006 nach Aachen. Genauere Informationen über die Herkunft waren nicht vorhanden.

Gehalten werden die Nasenbären in einem etwa 420 m² umfassenden Außengehege (s. Abb. 4), das ein Schlafhaus mit einer Grundfläche von etwa 2,2 m² enthält (s. Abb. 5). Ein Innengehege gibt es nicht. Auf der Anlage befinden sich fünf große Bäume, die mit fünf Schlafkästen ausgestattet und mit starken Seilen miteinander verbunden sind. Zudem gibt es mehrere Büsche und Gräser, einen hohlen Baumstamm als Versteckmöglichkeit und einen morschen Baumstamm. Ein Teil des Bodens (etwa 30 m²) ist mit größeren Steinen, die von den Nasenbären umgedreht und verschoben werden können, bedeckt. Es gibt einen Wassernapf aus Beton, der täglich gereinigt und mit frischem Wasser gefüllt wird. Zum Schutz vor räuberischen Krähen gibt es eine Futternapfabdeckung in Form einer unten offenen Holzkiste mit sechs Löchern an den beiden gegenüberliegenden langen Seiten. Das Gehege ist durch einen Elektrozaun und eine niedrige begrünte Mauer gesichert, sodass man einen guten Einblick hat.



Abbildung 4: *Außengehege Aachen.* Das Foto zeigt das Außengehege der Nasenbären im Aachener Tierpark mit mehreren Sträuchern und Bäumen mit Schlafkästen (Foto von Norma Mostert).



Abbildung 5: *Schlafhaus Aachen.* Die Abbildung zeigt das Schlafhaus der Aachener Nasenbären mit zwei Eingängen (Foto von Norma Mostert).

Tabelle 2: Nasenbären des Aachener Tierparks Euregiozoo. Aufgelistet sind die Aachener Nasenbären, ihre Eckdaten, Eigenschaften und Merkmale.

Name	Geschlecht	Geburtstag, -ort	Im Zoo seit	Verhaltensauffälligkeit	Sonstiges	Erkennungsmerkmal
Michi	weiblich	April/ Mai 2004 München oder Augsburg	06.12.2004			- Kleinste in der Gruppe
Babs	weiblich	April/ Mai 2004 München oder Augsburg	06.12.2004			- voluminös
Julian	männlich	18.04.2010 Aachener Tierpark				- Größter in der Gruppe
Igor	männlich	April/ Mai 2004 München oder Augsburg	06.12.2004	- Pacing - Nestbauansatz (?)	- nicht gut in Gruppe integriert, wird häufig verjagt	- wirkt gebrechlich - „strubbelig“

Michi



Babs



Julian



Igor



Abbildung 6: Nasenbären Aachen. Die Fotos zeigen die vier im Aachener Tierpark lebenden Nasenbären (Fotos von Norma Mostert).

Im Zoologischen Garten Berlin leben derzeit sieben Südamerikanische Nasenbären, davon ein Jungtier (s. Tab. 3, Abb. 8). Das Männchen Pippin wurde 2003 im Regenwald Paraguays geboren und ist ein Wildfang, der, nachdem er seit seinem Fang in einigen anderen Zoos gelebt hat, seit 2010 in Berlin ist. Das Jungtier ist ein Männchen und wurde im Frühjahr 2014 im Zoo Berlin geboren. Das Weibchen Lola wurde im Jahr 2000 in Hamburg geboren und lebt seit 2001 in Berlin. Die übrigen vier Weibchen, Maria, Carla, F1 und F2 wurden 2005, 2011, 2003 und 2003 in Berlin geboren.

Die Nasenbären werden in einem etwa 320 m² großen Außengehege (s. Abb. 7) gehalten, das mit mehreren großen Bäumen, Büschen und einem kleinen Teich, der täglich frisch gefüllt wird, ausgestattet ist. Zudem gibt es ein Schlafhaus und einen morschen Baumstamm. Begrenzt ist das tiefer gelegene Gehege durch eine Betonmauer und einen Elektrozaun. Als Innengehege dient ein etwa 14 m² großes, beheizbares Haus, das in mehrere Innenräume unterteilt ist, die über Schleusen verbunden und mit Schlafkisten und einem Schlaffass versehen sind.



Abbildung 7: *Außengehege Berlin.* Das Foto zeigt das Außengehege der Nasenbären im Zoologischen Garten Berlin. Zu sehen sind die Betonmauer samt Elektrozaun und das tiefer gelegene Gehege der Tiere, ausgestattet mit vielen großen Bäumen und Sträuchern (Foto von Norma Mostert).

Tabelle 3: Nasenbären des Zoologischen Gartens Berlin. Aufgelistet sind die Berliner Nasenbären, ihre Eckdaten, Eigenschaften und Merkmale.

Name	Geschlecht	Geburtsdag, -ort	Im Zoo seit	Verhaltensauffälligkeit	Sonstiges	Erkennungsmerkmal
Pippin	männlich	2003 Paraguay (Wildtier)	17.08.2010		- Wildtier, beschlag- nahmt - kann kaum klettern	- „strubbelig“
Lola	weiblich	März 2000 Hamburg	2001			- dunkle Fellfärbung - wirkt gebrechlich - sehr dünn
Maria	weiblich	2005 Zoo Berlin				- helle Fellfärbung
Carla	weiblich	2011 Zoo Berlin				- helle Fellfärbung
F1	weiblich	2003 Zoo Berlin				- helle Fellfärbung
F2	weiblich	2003 Zoo Berlin				- helle Fellfärbung
Jungtier	männlich	14.04.2014 Zoo Berlin			- Sohn von F1 oder F2	- (noch?) dunkle Fellfärbung

Pippin



Lola



Maria, Carla, F1, F2



Jungtier



Abbildung 8: Nasenbären Zoologischer Garten Berlin. Die Fotos zeigen die sieben in Berlin lebenden Nasenbären (Fotos von Norma Mostert).

3.2 Versuchsaufbau

Zur Durchführung des Futterenrichments wurden drei Holzkisten mit verschiedenen Öffnungsmechanismen angefertigt. Diese Kisten wurden mit Futter gefüllt, verschlossen und anschließend den Nasenbären zur Verfügung gestellt.

Die Schiebedeckelkiste (s. Abb. 9) misst $10,7 \times 13,5 \times 20 \text{ cm}^3$ und verfügt über einen Deckel, der durch Drücken oder Ziehen herausgeschoben werden kann. Zum Erschweren der Aufgabe kann der Deckel mit Pappe verstärkt werden, wodurch sich ein größerer Widerstand beim Aufschieben ergibt.

Die Dreierkiste (s. Abb. 10) misst $13,5 \times 29,5 \times 18,5 \text{ cm}^3$ und besteht aus drei getrennten Kammern, die jeweils eine runde Öffnung mit einem Durchmesser von 3 cm aufweisen. Die Öffnungen werden mit unterschiedlichen Stöpseln aus Pappe geschlossen. Der Hauptdeckel, der dem Befüllen und Reinigen der Kisten dient, wird durch eine Kordel verschlossen. Die Stöpsel verfügen über verschiedene Griffe, eine Holzkugel, eine Schlaufe aus Kordel und einen großen Kunststoffknopf.

Die Drehriegelkiste (s. Abb. 11) misst $16 \times 39 \times 30 \text{ cm}^3$ und wird durch einen drehbaren Riegel, dessen Drehwiderstand durch eine innenliegende Mutter verstellt werden kann, verschlossen. Der zu öffnende Deckel ist 29 cm breit und 20 cm lang und mit einer Kugel ausgestattet, an der er einfacher anzuheben ist. Der Boden der Kiste besteht aus zwei sich nicht berührenden Brettern, wodurch er größtenteils offen ist (s. Abb. 12). Im Innern der Kiste befindet sich eine weitere Holzkiste, welche durch schmale Holzleisten zweimal 15 Rillen, die jeweils 12,5 cm lang und 2 cm breit sind, zum Durchgreifen bietet (s. Abb. 13). Da die innere Kiste kleiner ist als die äußere, kann sie durch Schütteln oder Kippen der Drehriegelkiste bewegt und zum Teil geleert werden. Da die innere Kiste allerdings größer ist als die Öffnung der äußeren Kiste, lässt sie sich nicht entfernen.

Zur Untersuchung der Auswirkungen der Futterkisten wurden zwei unabhängige Zoos ausgewählt. Im Tiergarten Schönbrunn, Wien, Österreich, wurde zwischen Anfang Februar und Mitte April 2014 beobachtet, im Aachener Tierpark Euregiozoo, Aachen, Deutschland, wurde zwischen Mitte April und Mitte Juni 2014 beobachtet.

Ende Juni 2014 wurden zusätzliche Beobachtungen ohne Futterkisten im Zoologischen Garten Berlin, Deutschland durchgeführt, da einige der in Wien lebenden Individuen in Berlin geboren worden sind.

Der Beobachtungszeitraum je Zoo wurde in drei Abschnitte unterteilt. Vor Beginn der ersten Phase wurden Vorbeobachtungen zur Erstellung eines Ethogramms durchgeführt. In Phase 1 wurde innerhalb von zwei Wochen der Grundzustand der Tiere beobachtet. Anschließend folgte eine etwa sechswöchige Versuchsphase (Phase 2), in der an zufällig ausgewählten Tagen die gefüllten Futterkisten anstatt einer regulären Fütterung präsentiert wurden. Es wurde darauf geachtet, keine regelmäßigen Wechsel zwischen Versuchstagen und normalen Tagen zu erzeugen. In der zweiwöchigen dritten Phase wurden keine Kisten präsentiert, die Tiere befanden sich wieder in ihrem gewohnten Tagesablauf.

Im Zoologischen Garten Berlin wurde kein Futterenrichment durchgeführt. Die Nasenbären wurden an drei aufeinanderfolgenden Tagen in ihrer täglichen Routine mit Augenmerk auf Verhaltensauffälligkeiten, insbesondere das in Wien aufgetretene Fadenziehverhalten, beobachtet.



Abbildung 9: *Schiebedeckelkiste*. Gezeigt ist die zum Teil geöffnete Schiebedeckelkiste (Foto von Norma Mostert).



Abbildung 10: *Dreierkiste*. Das Foto zeigt die geöffnete Dreierkiste mit den drei Abteilungen und den unterschiedlichen Stöpseln (Knopf, Schlaufe, Kugel; von links). In der Abbildung ist die Kiste mit einem Holzriegel versehen, der zum Verschließen des Deckels diente. Zu Beginn der Versuche wurde er entfernt und durch eine doppelt genommene Kordel ersetzt (Foto von Norma Mostert).



Abbildung 11: *Drehriegelkiste, geschlossen.* Dargestellt ist die geschlossene Drehriegelkiste. Zu sehen sind der Deckel, der Drehriegel und die dem Öffnen dienende Holzkugel (Foto von Norma Mostert).



Abbildung 12: *Drehriegelkiste, Boden.* Gezeigt ist der Boden der Drehriegelkiste. Er besteht aus zwei Brettern und ermöglicht ein Herausschütteln von Nahrung ohne vorheriges Öffnen des Deckels (Foto von Norma Mostert).



Abbildung 13: *Drehriegelkiste, geöffnet.* Das Foto zeigt die geöffnete Drehriegelkiste mitsamt der innenliegenden Rillenkiste (Foto von Norma Mostert).

3.3 Datenaufnahme

Die Datenaufnahme erfolgte mittels für jeden Zoo individuell angefertigter Protokollblätter (s. Abb. 14). Dazu wurden die Nasenbären zunächst an einem Tag für etwa sechs Stunden kontinuierlich beobachtet (Martin und Bateson, 1993) und aus den Beobachtungen wurde ein Ethogramm (s. Tab. 4) erstellt, das als Vorlage für die Protokollblätter diente.

In den drei Beobachtungsphasen wurden die Tiere mittels Scan Sampling (Martin und Bateson, 1993) beobachtet. Dazu wurde nach je einer Minute notiert, wie viele Individuen welches Verhalten zeigten. Um eine zeitlich exakte Datenaufnahme zu garantieren, wurde eine Uhr mit Sekundenzeiger am Protokollblatt befestigt und bei jeder vollen Minute die Protokollierung durchgeführt.

Zu jedem Beobachtungszeitpunkt wurde das Verhalten aller sichtbaren Individuen notiert. Wichtige Verhaltensweisen waren „Inaktivität“ (Ruhen oder Schlafen), „Gehen/Laufen“, „Klettern“, „Foraging“, „Manipulation“ (Umgang mit Versuchskisten), „Körperpflege“ und die verschiedenen Verhaltensauffälligkeiten. Nicht sichtbare Tiere wurden als „Nicht sichtbar“ vermerkt.

Pro Versuchstag wurde vier Stunden beobachtet, entweder am Vormittag oder am Nachmittag, um so die aktive Phase der Nasenbären abzudecken.

R 11
D 1

Tag	Seite	Datum	Zeit	Innentemperatur	Außentemperatur	Innen / außen	Wetter	Intervall	Kiste?																							
15	2	14.3.14	8 ³⁰				Sonne	1min	✓																							
Verhalten		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Inaktivität					1	1				2	1	1	1	1								1	1									
Gehen / Laufen	1				2	2					1				1								1	1			2	1				
Klettern		1	1	1						1				1									1									
Schnuppern																																
Manipulation																																
Foraging	1			6	4	3	3	4	2	2	1	1		1		1			3	3	3			2	2	2	5	5	7	5		
Körperpflege	1			1																												
Strecken																																
„Bett machen“													1									1										
Soziopositiv																																
Agonistisch																																
Neutral		5	2	1	7	6	3	5	4	2	3	3	3	3	4	2	2	2	1	4	5	4	2	1	2	2	2	2	6	7	5	
Drehung																																
Fadenziehen			10																													
Kontakt																																
Pacing																																
Nuckeln																																
Nicht sichtbar		2	5	6		3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	5	5	5	6	3	2	2	4	6					1	2		
Besucher																																
Pfleger (o / x)																																

Pfleger: o = in Küche oder Besucherraum; x = in Gehege
 ↳ A
 ↳ 1
 Bett draußen
 ↳ 11

Abbildung 14: Versuchsprotokoll. Abgebildet ist ein ausgefülltes Protokollblatt für die Versuche im Tiergarten Schönbrunn.

Tabelle 4: Ethogramm. Die Tabelle zeigt die beobachteten Verhaltensweisen und ihre jeweilige Beschreibung.

Verhalten	Unterkategorie	Beschreibung
Inaktivität		Das Tier ruht oder schläft, es findet keine Aktivität statt.
Lokomotion	Gehen	Vierfüßige langsame Fortbewegung.
	Laufen	Vierfüßige schnelle Fortbewegung.
	Klettern	Vierfüßige Fortbewegung unter Zuhilfenahme der Krallen zum Erreichen einer höher gelegenen Ebene.
Exploration	Schnuppern	Das Tier nimmt mit seiner Nase Gerüche seiner Umgebung, von Objekten oder anderen Lebewesen auf.
	Manipulation	Das Tier untersucht Objekte mithilfe seiner Pfoten durch Abtasten und Bewegen, oder unter Verwendung des Mauls durch Lecken und Beißen.
Wachsamkeit	Schauen	Das Tier fixiert ein Lebewesen oder ein Objekt mit den Augen.
	Männchen machen	Das Tier stellt sich auf die Hinterbeine, richtet seinen Oberkörper auf und schaut.
	Wittern	Das Tier atmet deutlich sichtbar ein und aus und nimmt Gerüche aus seiner Umgebung über die Nase auf.
Futterverhalten	Futtersuche (Foraging)	Das Tier sucht unter Zuhilfenahme der Augen und der Nase nach Nahrung. Dabei kann es sich gehend, laufend oder kletternd fortbewegen. Häufig ist die Nase bei der Futtersuche zum Boden hin abgesenkt.
	Fressen	Das Tier nimmt Nahrung über sein Maul auf. Die Nahrung wird entweder direkt mit dem Maul aufgenommen, oder mit den Pfoten dem Maul zugeführt. Zu große Nahrungsteile werden mithilfe der Pfoten und Zähne in kleinere Portionen zerteilt und erst dann ins Maul aufgenommen.

	Trinken	Das Tier nimmt Flüssigkeit (Wasser) mithilfe der Zunge auf.
Grooming	Kratzen	Das Tier reibt mithilfe der Krallen der vorderen oder hinteren Extremitäten über das Fell oder die Haut.
	Lecken	Das Tier führt seine Zunge in einem sich wiederholenden, rhythmischen Bewegungsmuster über das Fell oder die Haut.
	Beißen	Die Haut wird mittels der Zähne in schnell aufeinanderfolgenden Bewegungen zusammengedrückt.
Sozialverhalten	Soziopositiv	Es findet ein direkter, friedlicher Kontakt mit anderen Individuen statt, z.B. gegenseitige Körperpflege.
	Agonistisch	Es findet ein direkter, feindlicher Kontakt mit anderen Individuen statt, z.B. Beißen oder Verjagen.
	Neutral	Das Tier verhält sich den anderen Individuen gegenüber neutral, zeigt weder soziopositives noch agonistisches Verhalten.
Verhaltensauffälligkeiten	„Fadenziehen“	Das Tier nimmt einen dünnen, weichen, länglichen Gegenstand (z.B. Faden eines Jutesacks, Holzwolle) in das Maul, hält ein Ende mit den Pfoten auf dem Boden fest und zieht den Faden durch Zurücklehnen des Kopfes zwischen den Zähnen aus dem Maul hervor. Dieser Vorgang wird mehrfach wiederholt.
	Pacing	Das Tier geht oder läuft eine gewisse Strecke mehrfach ab. Hat es ein Ende der Strecke erreicht, dreht es um und wiederholt den Vorgang in entgegengesetzter Richtung.

	Drehung	Das Tier stellt sich mit aufgerichtetem Oberkörper auf die Hinterpfoten, dreht seinen Kopf in eine Richtung und dreht den Körper in dieselbe Richtung, sobald der Kopf den maximalen Drehwinkel erreicht hat. Am Ende des Vorgangs steht das Tier wieder auf allen Vieren.
	Rolle	Das Tier legt sich langgestreckt seitlich auf den Boden und dreht sich unter Zuhilfenahme der Extremitäten einmal um seine Achse.
	Nuckeln	Das Tier nimmt seine Schwanzspitze zwischen die Vorderpfoten und führt sie in das Maul ein. Die Schwanzspitze wird gebissen und abgeleckt.
Nicht sichtbar		Das Tier befindet sich außerhalb der Sichtweite des Beobachters, es kann keine Verhaltensdokumentation vorgenommen werden.

3.4 Datenanalyse

Die Daten wurden mittels Korrelations- und Regressionsanalysen auf mögliche Zusammenhänge und Tendenzen untersucht. Zur Überprüfung der einseitigen Hypothesen mit $p < 0,05$ wurden nichtparametrische Verfahren für verbundene Stichproben angewandt: Der Kruskal-Wallis-Test, für Datensätze mit mehr als sieben Datenpunkten, und der Wilcoxon-Rangsummen-Test für kleine Proben, für Datensätze mit weniger als sieben Datenpunkten. Alle Berechnungen erfolgten mit Microsoft Excel 2007.

4 Ergebnisse

4.1 Datenmengen

Insgesamt wurde zwischen Februar und Juni 2014 an 83 Tagen in den Tiergärten Wien und Aachen beobachtet. Daraus ergaben sich 20.087 Beobachtungsminuten.

Im Tiergarten Schönbrunn gab es 42 Beobachtungstage mit insgesamt 10.487 dokumentierten Minuten. 9 Tage dienten der Dokumentation des Grundzustandes, 28 der Dokumentation des Umgangs mit den Kisten und an fünf weiteren Tagen wurden wiederum keine Kisten präsentiert.

Im Aachener Tierpark Euregiozoo wurde 40 Tage lang beobachtet, woraus sich 9.600 Beobachtungsminuten ergaben. An sechs Tagen wurde der Grundzustand dokumentiert, an 28 Tagen wurde der Umgang mit den Fütterungskisten beobachtet und an weiteren sechs Tagen wurden keine Kisten präsentiert.

Im Zoologischen Garten Berlin wurden die Nasenbären an drei Tagen über einen Zeitraum von je etwa 10 Stunden mit Pausen beobachtet, sodass sich ein Überblick über ihr Verhalten ergeben konnte. Das Verhalten der Tiere wurde in zeitlichen Blöcken von 30 Minuten zusammengefasst und dokumentiert. Auffälligkeiten wurden separat notiert. Eine minutiöse Dokumentation mittels der in den anderen Zoos verwendeten Protokollblätter liegt nicht vor.

4.2 Allgemeines Verhalten der Nasenbären

4.2.1 Wien

Die sieben Nasenbären des Tiergartens Schönbrunn in Wien verbrachten die meiste Zeit des Tages mit der Suche nach Futter im Außengehege, sofern das Wetter dies zugelassen hat. Sie standen morgens zwischen 8:00 Uhr und 9:00 Uhr auf, sobald die Tierpfleger das Innengehege betraten und begannen, das Gehege und die Schlafkisten der Tiere zu reinigen. Gab es anschließend Futter, meist Gemüse und etwas Obst, so blieben die Tiere wach; gab es kein Futter, so suchten die Nasenbären erneut ihre Schlafplätze auf und begannen erst ein bis zwei Stunden später mit der eigenständigen Futtersuche. Der weitere Tagesablauf bestand aus Futtersuche, unterbrochen durch Phasen der, häufig auch gegenseitigen, Körperpflege und des Schlafens beziehungsweise Ausruhens. Dabei nutzten sie die Flächen sowohl des Innengeheges als auch des Außengeheges vollends aus. Zu den festen Fütterungs-

zeiten um 13:30 Uhr und 15:30 Uhr waren stets alle Tiere aktiv und fraßen Küken, je eins pro Tier, Bananen, Eier, Orangen, Möhren, Paprika, Gurken, Kartoffeln, Mehlwürmer, Kiwis und Trauben. Die Fütterung bestand entweder aus einer Streufütterung im Innen- oder Außengehege, der Darbietung der Kisten, einer Fütterung von Hand oder dem Einbringen eines gefüllten Napfes, was sehr selten der Fall war. Nach jeder Fütterung setzten die Nasenbären die eigenständige Futtersuche für einige Zeit fort und ruhten sich danach für eine längere Zeit aus.

Wurden die Futterkisten präsentiert, so waren meist drei bis vier Individuen gleichzeitig mit den Kisten beschäftigt, während die übrigen um die Kisten kreisten und versuchten, herausgefallene Nahrung aufzunehmen. Das alte Weibchen Puppe zog sich meist zurück und hielt sich in einiger Entfernung zu den Kisten auf. Näherte sie sich, so wurde sie zumeist von einem anderen Nasenbären verjagt. Puppe erhielt häufig erst nach Öffnen der Kisten Zugang zu diesen, wenn die anderen Tiere kaum noch Interesse zeigten und sich anderen Beschäftigungen zuwendeten.

Zum Öffnen der Kisten wurden im Falle der Schiebedeckel- und der Dreierkiste die Öffnungsmechanismen direkt angegangen. Die Drehriegelkiste wurde durch mehrmaliges Umdrehen, Zerren und Reißen geöffnet (s. Abb. 15 und 16).

Im Laufe des späten Nachmittags zogen sich die Nasenbären langsam immer mehr in das Innengehege zurück und betrieben ausgiebige Körperpflege. Nach und nach legten sich die Tiere schlafen, wechselten dabei oft mehrfach die Schlafkisten, bis sie schließlich alle schliefen.

Die dokumentierten Verhaltensauffälligkeiten Fadenziehen, Pacing, Rollen und Drehung werden in Kapitel 4.5 eingehend beschrieben.



Abbildung 15: *Nasenbär an Dreierkiste, Wien.* Das Foto zeigt die Nasenbärin Biggy nach dem Öffnen der Dreierkiste. Mit einer Vorderextremität tastet sie durch die runde Öffnung im Inneren der Kiste nach Nahrung (Foto von Norma Mostert).



Abbildung 16: *Nasenbären an Drehriegelkiste, Wien.* Das Foto zeigt drei Nasenbären beim Durchsuchen der Drehriegelkiste und deren Umgebung nach Futter (Foto von Norma Mostert).

4.2.2 Aachen

Die vier Nasenbären des Tierparks Aachen verbrachten einen Großteil der Beobachtungszeit mit Schlafen. Sie zeigten meist erst ab 10:00 Uhr Aktivität und begannen ihren Tag mit Klettern und Futtersuche. Bei der Futtersuche durchstreiften sie ihr gesamtes Gehege, wühlten in der Erde, drehten Steine um und brachen Rinde von abgestorbenen Bäumen ab. Unterbrochen wurde die eigenständige Suche nach Nahrung durch kurze Phasen der Inaktivität und der Körperpflege. Manchmal konnte beobachtet werden, wie die Nasenbären Besucher, die mit einer Tüte oder Ähnlichem raschelten, um Futter anbettelten. Dazu liefen sie den Besuchern hinterher, stellten sich in deren Nähe auf die Hinterbeine und schnupperten in Richtung der Geräusch- und Geruchquelle. Zur festen Fütterungszeit um 14:00 Uhr bekamen die Tiere meist Küken, fünf pro Tier, Trauben, Bananen, Paprika, Gurke, Ei, Kartoffeln und Möhren. Das Futter wurde ihnen zunächst von Hand gegeben, wobei der Pfleger auf eventuelle Verletzungen oder sonstige äußerlich erkennbare Veränderungen der Tiere achtete. Anschließend wurde das Futter entweder frei in Näpfen angeboten, in einer Kiste mit mehreren Öffnungen vor Krähen geschützt abgestellt oder in den Versuchskisten dargeboten. Wurden die Futterkisten eingesetzt, so wurden die Tiere vorher nicht von Hand gefüttert. Sowohl die Schiebedeckelkiste als auch die Dreierkiste wurden ihren Öffnungsmechanismen entsprechend direkt geöffnet (s. Abb. 17 und 18). Die Drehriegelkiste wurde nicht durch Drehen des Riegels und anschließendes Anheben des Deckels geöffnet, sondern durch mehrfaches Umdrehen und Wenden der Kiste (s. Abb. 19).

Nach der Fütterung zogen sich die Nasenbären in ihre Schlafkisten zurück, betrieben Körperpflege und wechselten die Kisten mehrfach. Etwa eine halbe Stunde nach der Fütterung schliefen alle Individuen und wachten meist nicht mehr bis zum Ende der Besuchszeit auf. Ausnahmen waren kurzes Erwachen zur Körperpflege und gelegentliche Wechsel der Schlafkisten. An wenigen vereinzelt Versuchstagen erwachten die Tiere vor 17:00 Uhr und begaben sich erneut auf Futtersuche.



Abbildung 17: *Nasenbär an Dreierkiste, Aachen.* Die Abbildung zeigt die Nasenbärin Michi beim Leeren der Dreierkiste (Foto von Norma Mostert).



Abbildung 18: *Nasenbär an Schiebedeckelkiste, Aachen.* Das Foto zeigt die Nasenbärin Babs nach erfolgreichem Öffnen und Leeren der Schiebedeckelkiste (Foto von Norma Mostert).



Abbildung 19: *Nasenbär an Drehriegelkiste, Aachen.* Die Abbildung zeigt den Nasenbär Julian beim Leeren der hochkant stehenden, geöffneten Drehriegelkiste (Foto von Norma Mostert).

4.3 Aktivitätsverlauf

Zur Untersuchung des Aktivitätsverlaufs der Nasenbären wurde die Anzahl aktiver Individuen pro Minute jeweils für die Versuchsphasen eins (Grundzustand) und zwei (Präsentation der Futterkisten) gemittelt.

4.3.1 Wien

Bei der Beobachtung des Grundzustandes zeigte der Aktivitätsverlauf im Vormittag zur Zeit der ersten Fütterung um 8:00 Uhr einen Anstieg auf meist sieben aktive Individuen. Ab etwa 8:30 Uhr sank die Aktivität auf etwa Null ab und zeigte einen weiteren Anstieg ab 10:00 Uhr auf maximal drei aktive Tiere. Auf einen weiteren Aktivitätseinbruch um 11:00 Uhr folgte eine schwankende Aktivität zwischen drei und sieben aktiven Individuen bis zum Beobachtungsende um 17:00 Uhr. Um jeweils 15:30 Uhr und 15:45 Uhr waren meist alle sieben Nasenbären aktiv (s. Abb. 20).

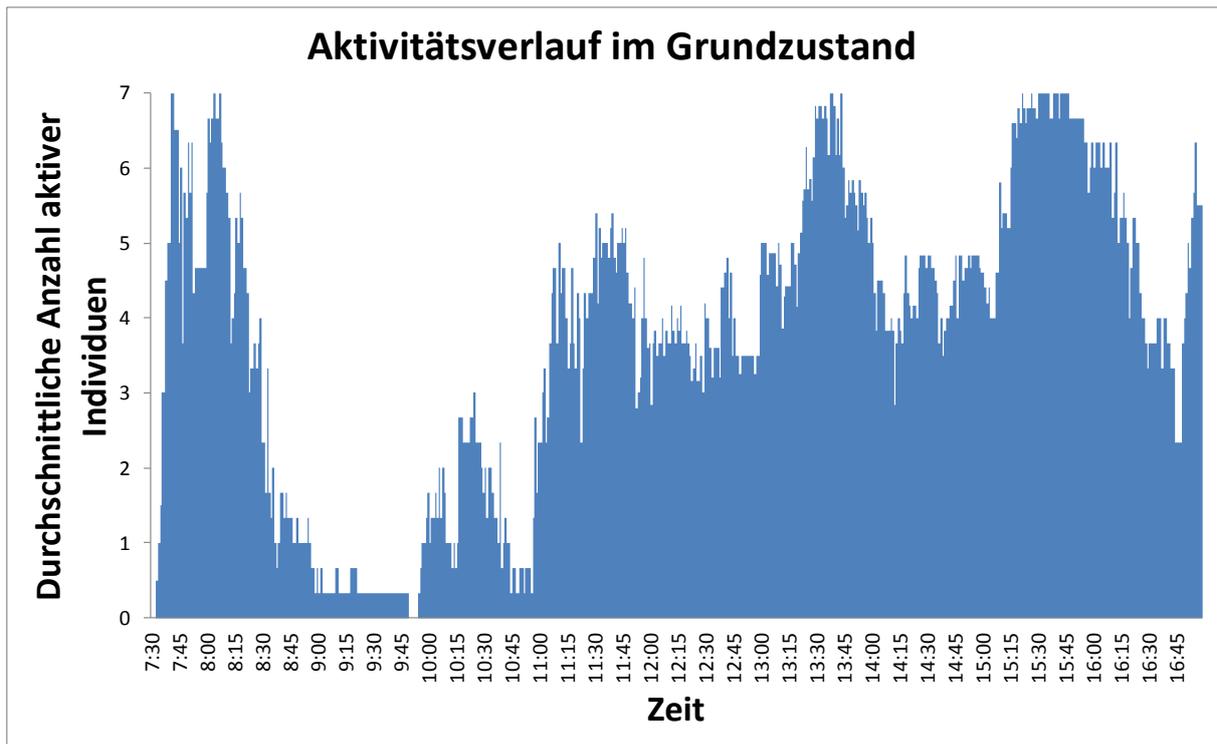


Abbildung 20: *Aktivitätsverlauf im Grundzustand, Wien.* Das Diagramm zeigt die durchschnittliche Anzahl aktiver Nasenbären des Tiergartens Schönbrunn im Tagesverlauf des Grundzustandes.

Der Aktivitätsverlauf zeigte bei Präsentation der Kisten um 8:00 Uhr eine durchschnittliche Anzahl von etwa vier aktiven Tieren, die bis 9:50 Uhr auf ungefähr zwei aktive Individuen abfiel. Zwischen 10:00 Uhr und 11:00 Uhr stieg die Anzahl auf sechs bis sieben an und schwankte bis zum Beobachtungsschluss um 17:30 Uhr meist zwischen fünf und sieben aktiven Nasenbären. Um etwa 12:45 Uhr gab es eine kurzzeitige Aktivitätsabnahme auf vier aktive Individuen (s. Abb. 21).

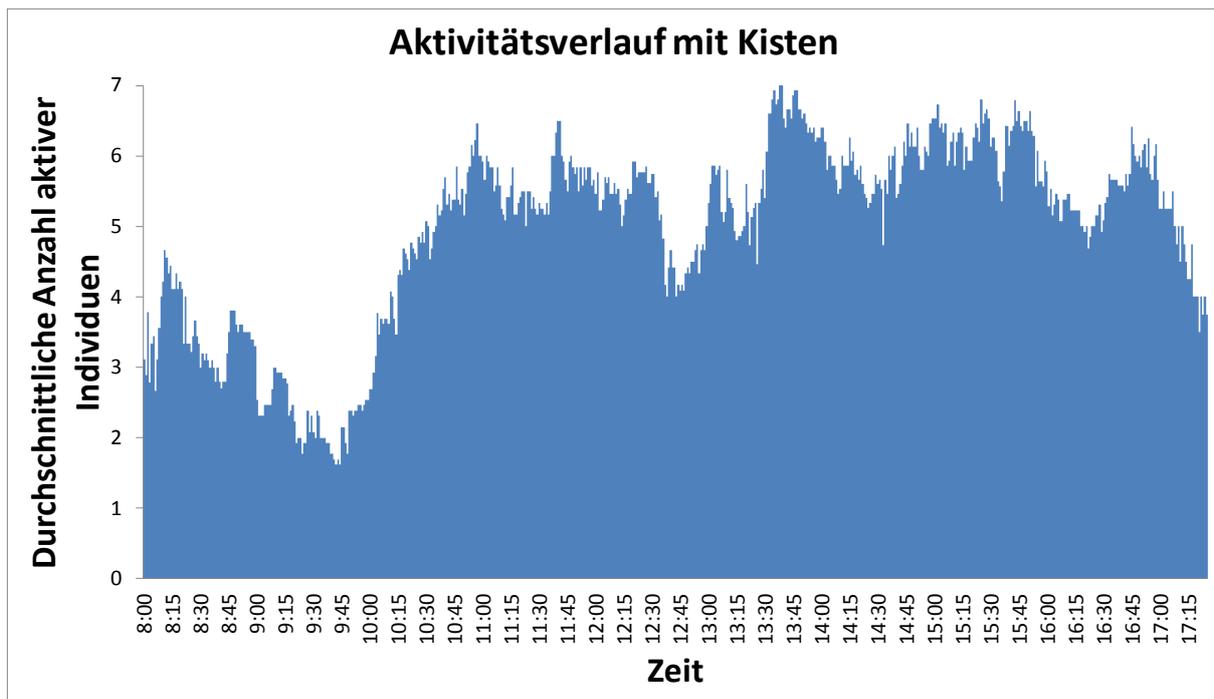


Abbildung 21: *Aktivitätsverlauf mit Kisten, Wien.* Dargestellt ist die durchschnittliche Anzahl aktiver Nasenbären des Tiergartens Schönbrunn im Tagesverlauf der Versuchsphase mit Präsentation der Futterkisten.

4.3.2 Aachen

Die Nasenbären des Aachener Tierparks zeigten bei der Beobachtung im Grundzustand zwischen 10:00 Uhr und 12:00 Uhr eine durchschnittliche Anzahl zwischen drei und vier aktiven Individuen. Davor lag die Aktivität bei Null. Zwischen 12:10 Uhr und 12:30 Uhr gab es eine Abnahme der Aktivität auf etwa ein bis zwei aktive Tiere, zwischen 12:30 Uhr und 14:30 Uhr schwankte die Anzahl aktiver Individuen zwischen zwei und vier. Ab etwa 14:20 Uhr nahm die Aktivität stetig ab. Ab 14:30 Uhr gab es keine Aktivität mehr. Um etwa 17:00 Uhr war durchschnittlich ein Nasenbär aktiv (s. Abb. 22).

In der Versuchsphase stieg die Aktivität von 9:00 Uhr bis 11:30 Uhr von etwa null auf drei aktive Individuen an und sank bis 12:50 Uhr auf ein bis zwei aktive Tiere ab. Von etwa 13:00 Uhr bis 14:20 Uhr waren drei bis vier Nasenbären aktiv, ab 14:30 Uhr bis Beobachtungsende um 17:00 Uhr betrug die durchschnittliche Anzahl aktiver Individuen etwa 0,25 (s. Abb. 23).

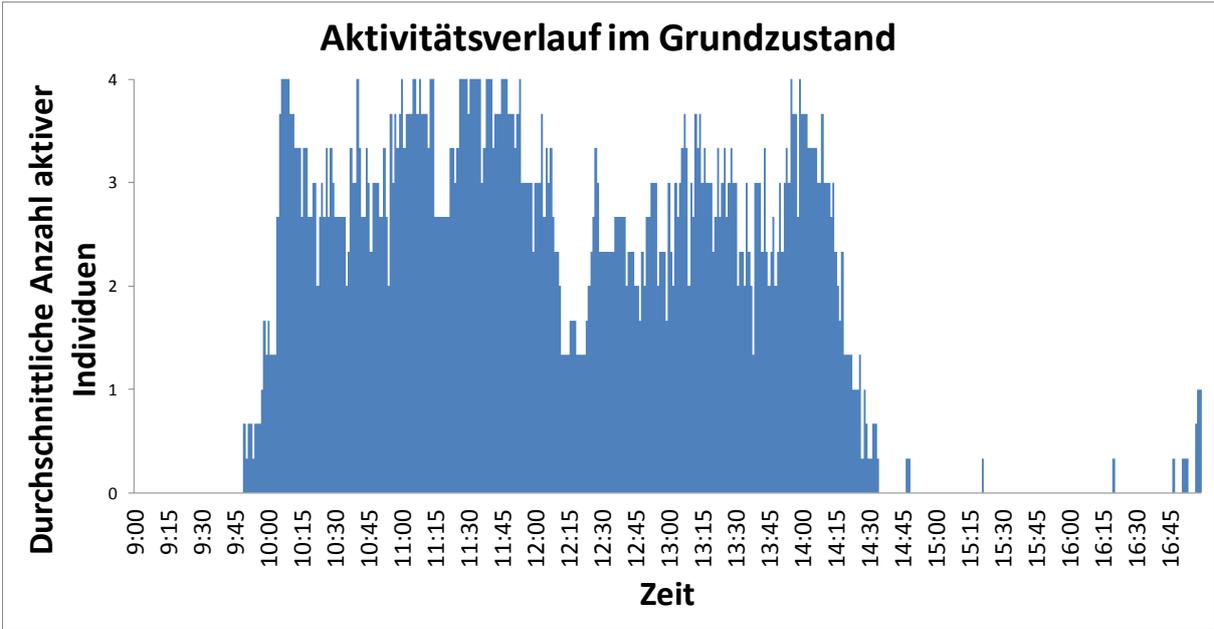


Abbildung 22: *Aktivitätsverlauf im Grundzustand, Aachen.* In dem Diagramm ist die durchschnittliche Anzahl aktiver Nasenbären des Tierparks Aachen im Tagesverlauf des Grundzustandes dargestellt.

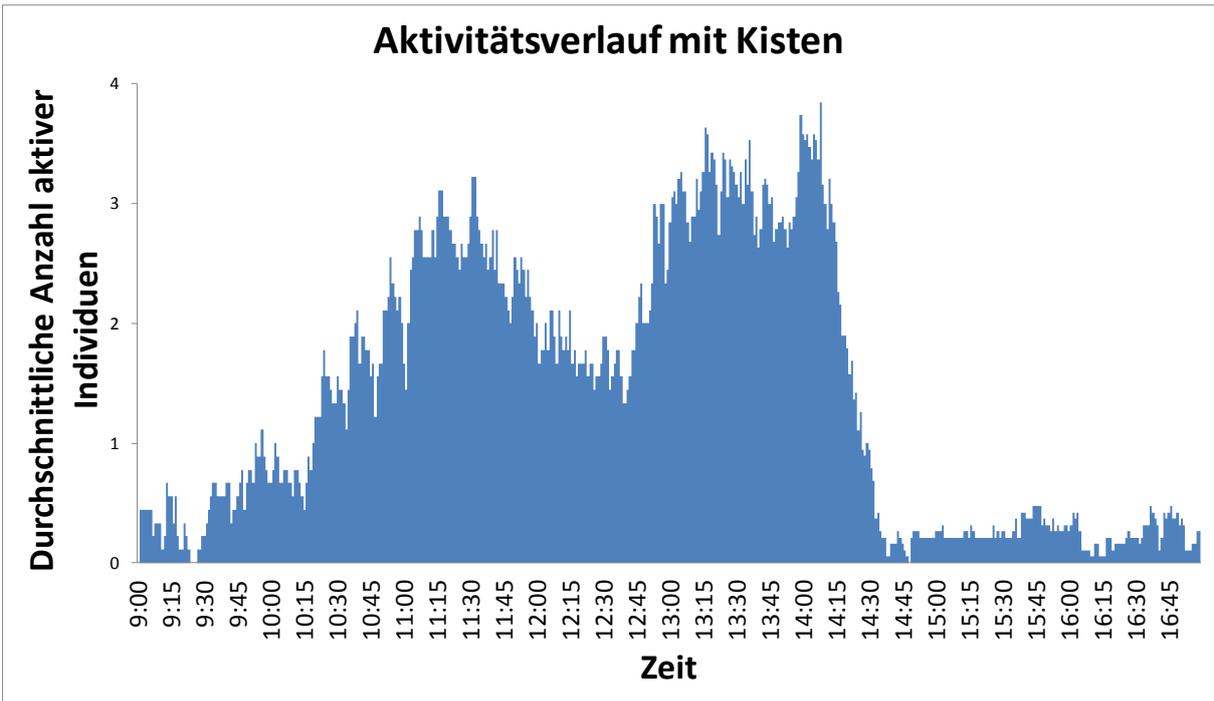


Abbildung 23: *Aktivitätsverlauf mit Kisten, Aachen.* Das Diagramm zeigt die durchschnittliche Anzahl aktiver Nasenbären des Tierparks Aachen im Tagesverlauf der Versuchsphase.

4.4 Inaktivität

Zeigten die Tiere keinerlei aktives Verhalten, saßen, lagen oder schliefen, so wurde dieses Verhalten als Inaktivität vermerkt. Um das inaktive Verhalten vergleichen zu können, wurde der Anteil inaktiver Individuen pro beobachtete Minute berechnet. Um eventuelle Beobachtungsfehler zu Beginn der Datenaufnahme ausschließen zu können, wurde die erste Beobachtungsphase in die Phasen 1.1 und 1.2 unterteilt. Phase 2 (Anwendung der Futterkisten) wurde in Wochen 1 bis 4 unterteilt, um einen möglichen Trend besser darstellen zu können. Es wurde keine Unterteilung der dritten Phase (Beobachtung eventueller Nachwirkungen des Futterenrichments) vorgenommen.

4.4.1 Wien

Zur Untersuchung einer möglichen Wetterabhängigkeit des inaktiven Verhaltens wurde das Wetter in fünf Kategorien unterteilt (s. Tab 9). Die Kategorien reichen von 1 – Gewitter, Sturm mit Regen oder Schauern – bis 5 – Sonne. Berechnet wurden die Korrelationskoeffizienten r der Inaktivität für die Beobachtungsphasen eins bis drei und nur für Phase 2 (s. Tab. 5). Der berechnete Korrelationskoeffizient r für den gesamten Versuchszeitraum beträgt $-0,435$ und für die zweite Phase $-0,481$. Daraus ergibt sich eine schwache negative Korrelation, die eine geringe Zunahme der Inaktivität mit Verschlechterung des Wetters anzeigt.

Tabelle 5: *Korrelationsanalyse Wetterabhängigkeit Inaktivität, Wien.* Aufgelistet sind die aus dem Vergleich von Wetterkategorien und Anteil des inaktiven Verhaltens hervorgegangenen Korrelationskoeffizienten r . Der Grad der Korrelation wird in der letzten Spalte beschrieben.

	Korrelationskoeffizient r		Korrelation
	Alle Tage	Phase 2	
Inaktivität	$-0,435$	$-0,481$	schwach

Um mögliche Effekte des Futterenrichments auf die Anzahl inaktiver Individuen pro Minute zu untersuchen, wurden, je nach Größe der Datensätze, Kruskal-Wallis- und Wilcoxon-Rangsummen-Tests durchgeführt (s. Tab. 6). Lediglich der Vergleich von Phase 1 mit Woche 1 der zweiten Phase ergab einen p -Wert von kleiner als $0,05$. Somit liegt ein signifikanter Unterschied zwischen der Anzahl inaktiver Individuen in Phase 1 und der ersten Woche der zweiten Phase vor. Die restlichen verglichenen

Phasen zeigen keine signifikanten Unterschiede und somit keine eindeutige Verhaltensänderung.

Einen Gesamtüberblick über die durchschnittliche Anzahl inaktiver Individuen pro Minute je Versuchsphase bietet Abbildung 24. Sowohl in Phase 1 als Gesamtübersicht als auch in den Unterteilungen Phase 1.1 und Phase 1.2 liegt die Anzahl inaktiver Individuen bei etwa 0,4 pro Minute. In der ersten Woche sank sie auf ungefähr 0,23, stieg in Woche 2 auf etwa 0,34 und sank in der dritten Woche wiederum auf ungefähr 0,2 ab. Die durchschnittliche Anzahl stieg bis Phase 3 über etwa 0,34 in Woche 4 auf 0,45 an.

Tabelle 6: Vergleich der durchschnittlichen Anzahlen aktiver Individuen pro Minute, Wien. Aufgelistet sind die p-Werte, die sich aus den Vergleichen der Anteile des Pacings einzelner Beobachtungszeiträume mittels Kruskal-Wallis-Test und Wilcoxon-Rangsummen-Test ergaben, und ob sich der Wert auf einen einseitigen oder zweiseitigen Test bezieht.

Verglichene Beobachtungszeiträume	p-Wert, Signifikanzniveau	Test einseitig / zweiseitig
Phase 1 mit Woche 1	$p < 0,05$, *	einseitig und zweiseitig
Phase 1 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.1 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.2 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.1 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.2 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 4 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig

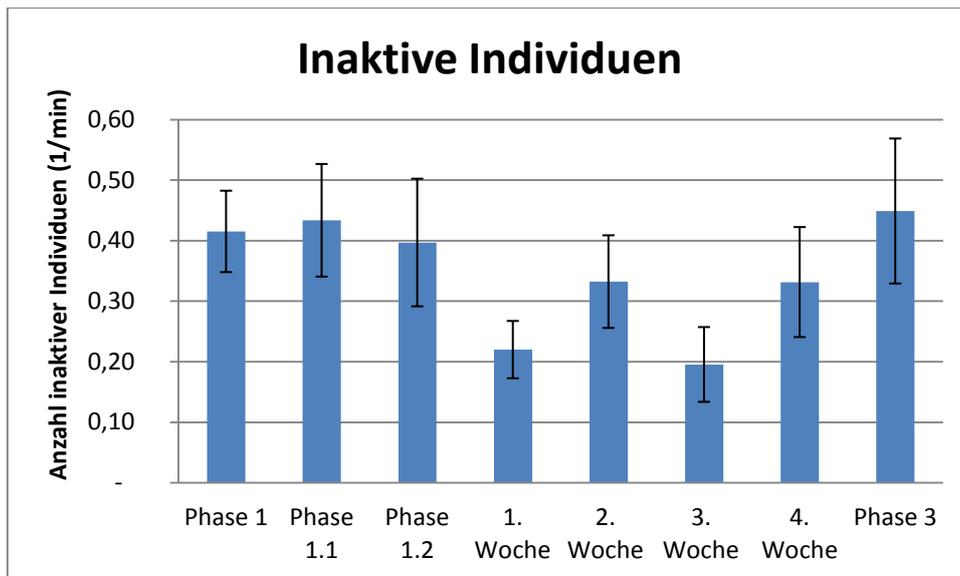


Abbildung 24: *Inaktive Individuen, Wien.* Aufgetragen ist die durchschnittliche Anzahl inaktiver Individuen pro Minute für die einzelnen Beobachtungszeiträume mitsamt Standardfehlern.

Die Annäherung einer Regressionsgeraden an die Daten der zweiten Phase ergab eine Gerade mit schwach positiver Steigung (s. Abb. 25). Folglich nahm die Anzahl inaktiver Individuen pro Minute im Versuchsdurchlauf geringfügig zu. Diese Veränderung erreichte bei der Analyse mit einem p-Wert von 0,3549 ($p \gg 0,05$) keine Signifikanz. Darüber hinaus zeigt das Bestimmtheitsmaß R^2 von 0,033, dass das beschriebene Regressionsmodell die Daten nur unzureichend erklären kann.

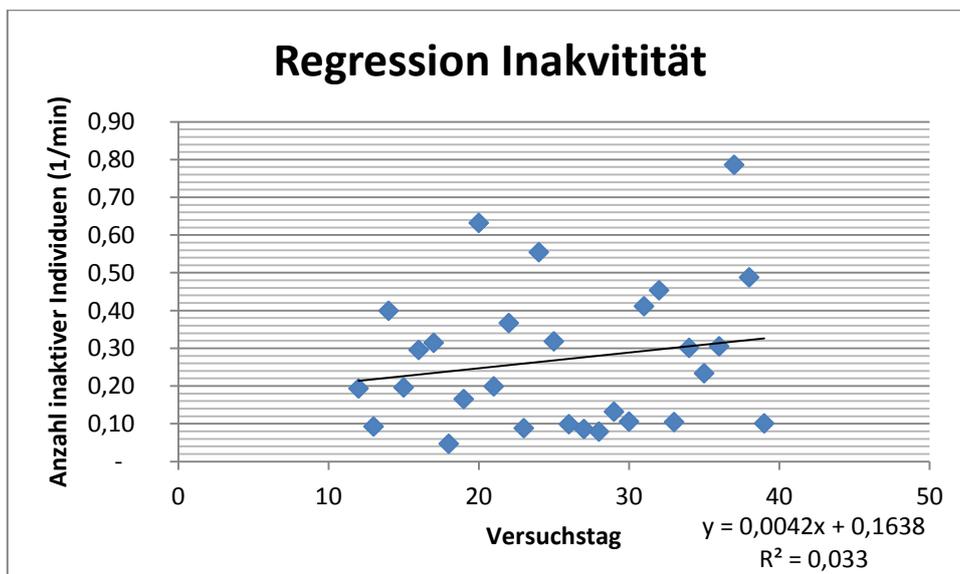


Abbildung 25: *Regression Inaktivität, Wien.* Dargestellt ist die Anzahl inaktiver Individuen pro Minute für jeden Versuchstag der Phase 2 inklusive Regressionsgerade mit Funktionsgleichung und Bestimmtheitsmaß R^2 .

4.4.2 Aachen

Um die Inaktivität auf eine mögliche Wetterabhängigkeit hin zu untersuchen, wurde eine Korrelationsanalyse durchgeführt (s. Tab. 7). Die fünf Kategorien, in die das Wetter eingeteilt wurde, sind in Tabelle 9 aufgelistet. Die Untersuchung aller Versuchstage ergab einen Korrelationskoeffizienten r von 0,054 und die Untersuchung der Versuchstage der zweiten Phase ergab $r = -0,022$. Die Korrelation beider verglichenen Datensätze ist somit sehr gering. Folglich liegt sowohl für Phase 2, als auch für alle Beobachtungstage keine Wetterabhängigkeit der Inaktivität der Nasenbären vor.

Tabelle 7: Korrelationsanalyse Wetterabhängigkeit Inaktivität, Aachen. Aufgelistet sind die aus dem Vergleich von Wetterkategorien und Anteil des inaktiven Verhaltens hervorgegangenen Korrelationskoeffizienten r . Der Grad der Korrelation wird in der letzten Spalte beschrieben.

	Korrelationskoeffizient r		
	Alle Tage	Phase 2	Korrelation
Inaktivität	0,054	-0,022	keine bis gering

Um herauszufinden, ob das Futterenrichment Auswirkungen auf die Anzahl inaktiver Individuen hatte, wurden, je nach Größe der Datensätze, Kruskal-Wallis- und Wilcoxon-Rangsummen-Tests durchgeführt (s. Tab. 8). Für alle verglichenen Beobachtungszeiträume wurden p -Werte größer als 0,05 erhalten. Es gab folglich keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Phasen. Ein Überblick über die durchschnittliche Anzahl inaktiver Individuen pro Minute ist in Abbildung 26 dargestellt. In Phase 1 waren etwa 0,59 Individuen pro Minute inaktiv. In den Wochen eins bis vier der zweiten Phase schwankte die Anzahl inaktiver Individuen zwischen etwa 0,63 und 0,69 und sank in Phase 3 auf ungefähr 0,54 ab.

Tabelle 8: Vergleich der durchschnittlichen Anzahlen aktiver Individuen pro Minute, Aachen. Aufgelistet sind die p-Werte, die sich aus den Vergleichen der Anteile des Pacings einzelner Beobachtungszeiträume mittels Kruskal-Wallis-Test und Wilcoxon-Rangsummen-Test ergaben, und ob sich der Wert auf einen einseitigen oder zweiseitigen Test bezieht.

Verglichene Beobachtungszeiträume	p-Wert, Signifikanzniveau	Test einseitig / zweiseitig
Phase 1 mit Woche 1	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.1 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.2 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.1 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.2 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 4 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig

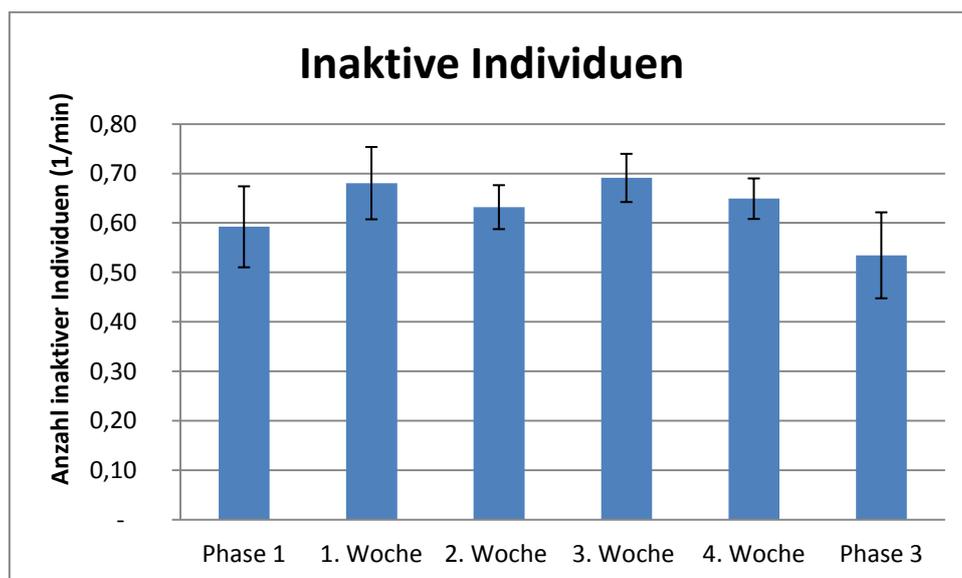


Abbildung 26: Inaktive Individuen, Aachen. Das Diagramm zeigt die durchschnittliche Anzahl inaktiver Individuen pro Minute für die verschiedenen Beobachtungszeiträume inklusive Standardfehler.

Die Annäherung einer Regressionsgeraden an den Datensatz der zweiten Phase zeigt eine Gerade mit sehr schwacher negativer Steigung, was eine überaus geringe Abnahme der Inaktivität im Versuchsverlauf anzeigt (s. Abb. 27). Der errechnete p-Wert von 0,9732 ($p \gg 0,05$) zeigt keine Signifikanz an. Das Bestimmtheitsmaß R^2

von 0,00004 verdeutlicht, dass das Regressionsmodell die Daten nicht erklären kann.

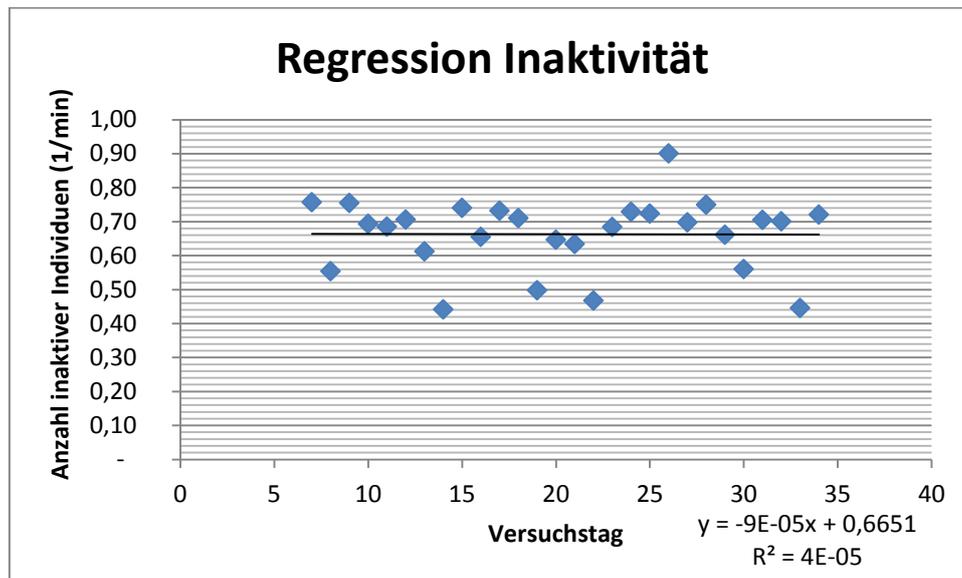


Abbildung 27: *Regression Inaktivität, Aachen.* Dargestellt ist die Anzahl inaktiver Individuen pro Minute für die Versuchstage der zweiten Phase. Zusätzlich ist die Regressionsgerade mitsamt Funktionsgleichung und Bestimmtheitsmaß R^2 eingetragen.

4.5 Umgang mit den Futterkisten

Während der Präsentation der Kisten wurde neben dem Verhalten der Tiere zusätzlich notiert, wie viel Zeit die Nasenbären benötigten, um die einzelnen Kisten zu öffnen, und wie lange sie an den Kisten insgesamt Interesse zeigten.

Die Dauer des Interesses an den Kisten wurde als diejenige Zeitspanne definiert, in der die Tiere mit den Kisten beschäftigt waren, auch wenn sie nach einer Unterbrechung und einem Ortswechsel wieder zu den Kisten zurückkehrten und anschließend an ihnen schnupperten oder sich anders mit ihnen auseinandersetzten.

Die Zeit, die die Tiere zum Öffnen der Kisten benötigten, wurde vom Zeitpunkt des Einsetzens der Kisten bis zum Öffnen sämtlicher Öffnungsmechanismen je Kiste gemessen.

4.5.1 Wien

Die Nasenbären des Tiergartens Schönbrunn zeigten meist 30 Minuten und länger Interesse an den Futterkisten. An sechs von 14 Kistentagen (Versuchstagen mit Kisten) waren sie 60 Minuten und länger an den Kisten interessiert (s. Abb. 28). Im Mit-

tel beschäftigten sich die Tiere $48,29 \pm 16,06$ Minuten mit den Kisten, wobei die 16,06 Minuten die Standardabweichung darstellen.

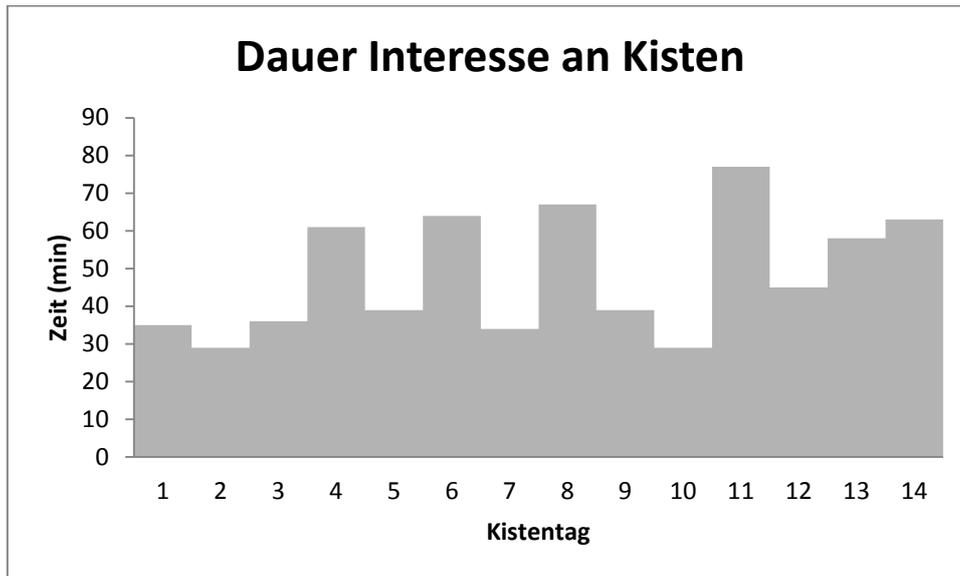


Abbildung 28: *Dauer Interesse an Kisten, Wien.* Das Diagramm zeigt, wie viele Minuten die Nasenbären je Kistentag (Versuchstag mit Kisten) an den Futterkisten interessiert waren.

Zum Öffnen der Schiebedeckelkiste benötigten die Nasenbären im Mittel $38,95 \pm 18,58$ Sekunden. Am ersten Kistentag wurde die Kiste innerhalb von etwa 68 Sekunden geöffnet. Bis zum fünften Tag nahm die Zeit, die die Tiere zum Öffnen der Kiste benötigten, gleichmäßig ab und betrug am Kistentag fünf etwa 18 Sekunden. An Kistentagen sechs, sieben und neun schwankte die Öffnungsdauer zwischen etwa 10 und 25 Sekunden, am achten Tag brauchten die Nasenbären etwa 50 Sekunden. An den letzten fünf Versuchstagen, an denen der Schiebedeckel mit einer Lage Pappkarton verdickt wurde, benötigten die Tiere zwischen 35 und 65 Sekunden, um die Kiste zu öffnen (s. Abb. 29).

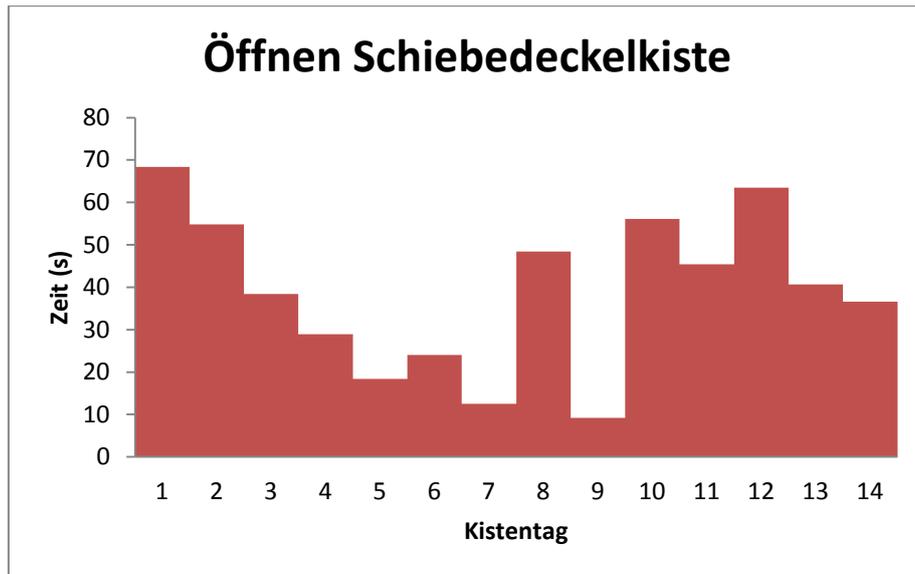


Abbildung 29: Öffnen Schiebedeckelkiste, Wien. Dargestellt ist die Zeit in Sekunden, die die Nasenbären zum Öffnen der Schiebedeckelkiste an den Kistentagen eins bis 14 benötigten.

Die Dreierkiste wurde durchschnittlich innerhalb von $259,19 \pm 327,34$ Sekunden geöffnet. Am ersten Kistentag war sie nach etwa 1200 Sekunden geöffnet. Am zweiten, siebten, elften und zwölften Tag brauchten die Nasenbären ungefähr 300 bis 500 Sekunden zum Öffnen dieser Kiste. An den restlichen Kistentagen wurde die Dreierkiste innerhalb von 35 bis 90 Sekunden geöffnet (s. Abb. 30).

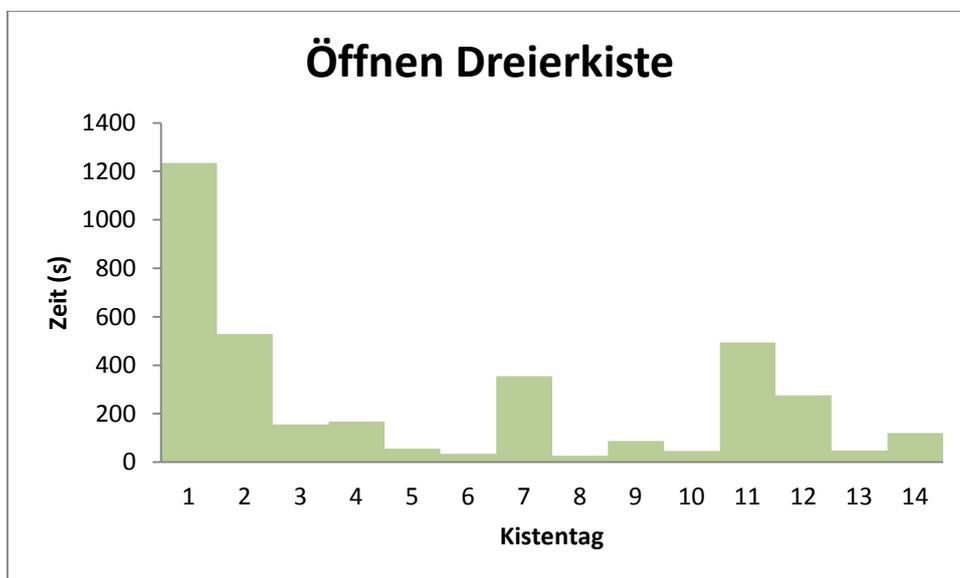


Abbildung 30: Öffnen Dreierkiste, Wien. In dem Diagramm ist die benötigte Zeit zum Öffnen der Dreierkiste in Abhängigkeit vom Kistentag aufgetragen.

Zum Öffnen der Drehriegelkiste benötigten die Nasenbären im Mittel $160,54 \pm 130,46$ Sekunden. Am ersten Kistentag öffneten die Tiere die Kiste innerhalb von etwa 250 Sekunden und am zweiten Kistentag nach ungefähr 500 Sekunden. An den Tagen drei bis acht und elf bis vierzehn wurde die Kiste innerhalb von etwa 10 bis 130 Sekunden geöffnet. Ungefähr 300 Sekunden dauerte das Öffnen der Drehriegelkiste an Kistentagen neun und zehn (s. Abb. 31).

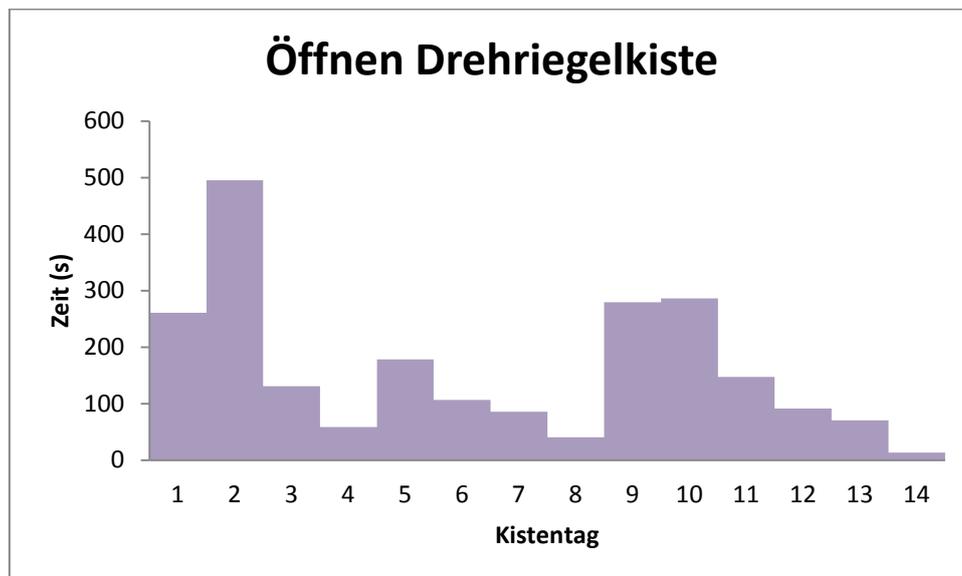


Abbildung 31: *Öffnen der Drehriegelkiste, Wien.* Dargestellt ist die zum Öffnen der Drehriegelkiste benötigte Zeit in Sekunden je nach Kistentag.

In der Gesamtübersicht wurde die Schiebedeckelkiste am schnellsten geöffnet. Die insgesamt längste Zeit, die zum Öffnen einer der Kisten benötigt wurde, wurde am ersten Kistentag an der Dreierkiste zugebracht und betrug über 1200 Sekunden. An acht Tagen wurde die Dreierkiste zuletzt geöffnet, an fünf Tagen die Drehriegelkiste und an einem Tag die Schiebedeckelkiste (s. Abb. 32).

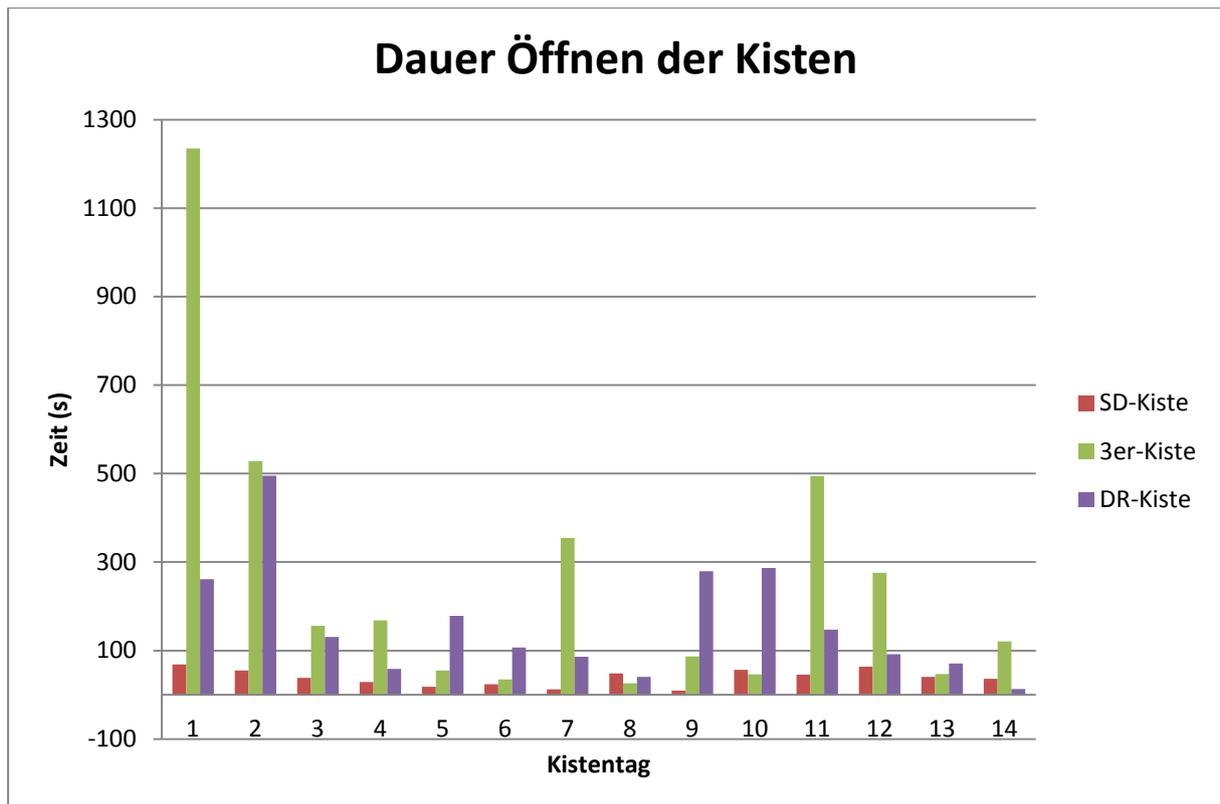


Abbildung 32: *Dauer Öffnen der Kisten, Wien.* Das Diagramm zeigt die zum Öffnen der Kisten benötigten Zeiten je Kistentag. Rot: Schiebedeckelkiste (SD-Kiste), Grün: Dreierkiste (3er-Kiste), Violett: Drehriegelkiste (DR-Kiste).

4.5.2 Aachen

Die Nasenbären des Aachener Tierparks zeigten durchschnittliche $19,15 \pm 5,58$ Minuten lang Interesse an den Futterkisten. Meist beschäftigten sich die Tiere etwa 15 bis 25 Minuten lang mit den Kisten. Am neunten und dreizehnten Kistentag dauerte das Interesse etwa 10 Minuten an, am zwölften Kistentag 30 Minuten. An den ersten acht Kistentagen war die Schwankungsbreite mit 14 bis 25 Minuten Interesse geringer als an den letzten fünf Kistentagen, an denen zwischen 11 und 30 Minuten lang Interesse an den Futterkisten bestand (s. Abb. 33).

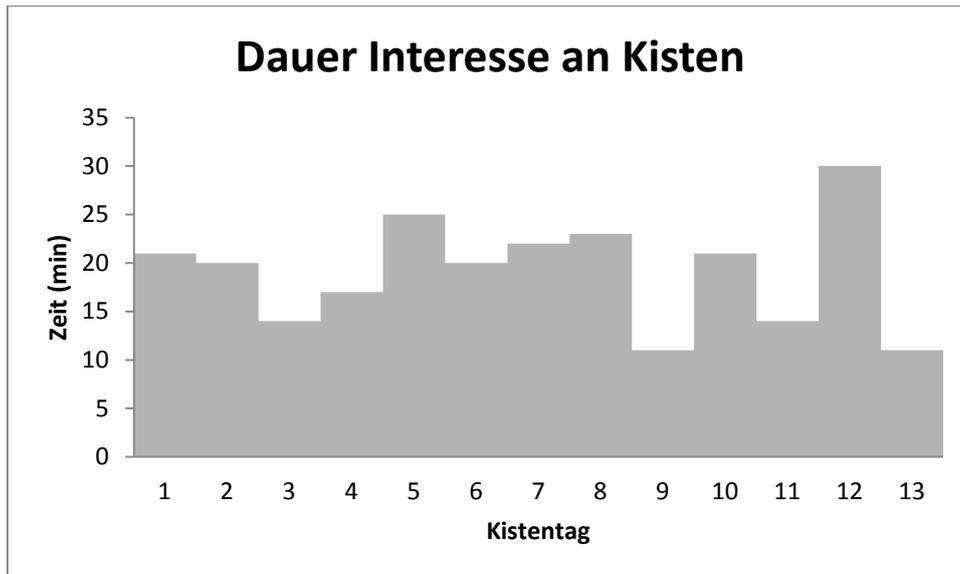


Abbildung 33: *Dauer Interesse an Kisten, Aachen.* In dem Diagramm ist die Zeit, die die Nasenbären an den Futterkisten interessiert waren, je nach Kistentag aufgetragen.

Zum Öffnen der Schiebedeckelkiste benötigten die Nasenbären im Mittel $53,71 \pm 88,31$ Sekunden. Am ersten Kistentag betrug die zum Öffnen benötigte Zeit etwa 180 Sekunden und am vierten Tag ungefähr 300 Sekunden. An den Kistentagen sieben bis zehn und zwölf wurde die Futterkiste in unter 10 Sekunden geöffnet. Ansonsten benötigten die Tiere etwa 10 bis 65 Sekunden zum Öffnen der Schiebedeckelkiste (s. Abb. 34).

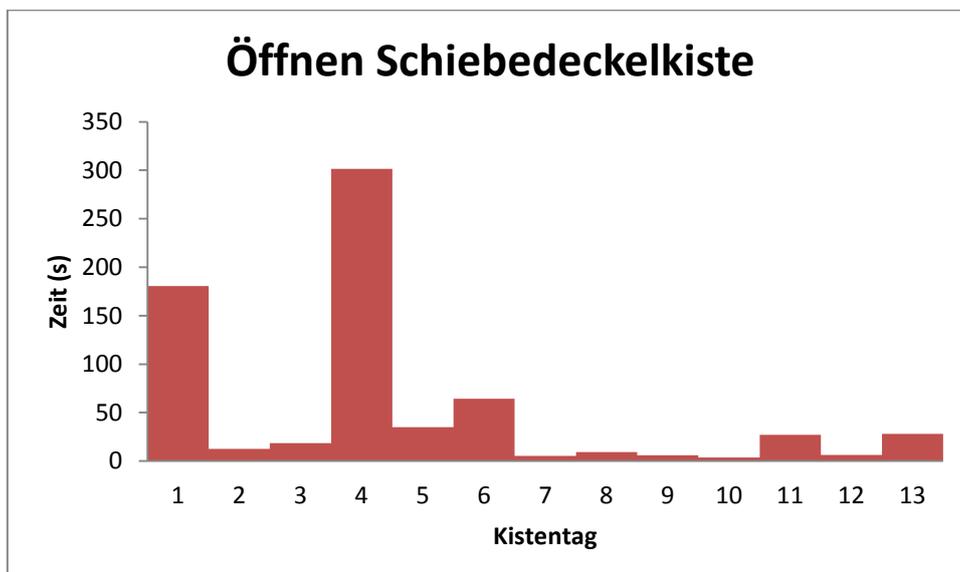


Abbildung 34: *Öffnen Schiebedeckelkiste, Aachen.* Dargestellt ist die zum Öffnen der Schiebedeckelkiste benötigte Zeit in Sekunden, je nach Kistentag.

Die Nasenbären öffneten die Dreierkiste im Durchschnitt innerhalb von $261,54 \pm 178,29$ Sekunden. Am ersten Kistentag war sie nach ungefähr 780 Sekunden geöffnet. Am zweiten bis siebten und elften Kistentag wurde die Futterkiste innerhalb von 200 bis 350 Sekunden geöffnet. An zwei Tagen benötigten die Tiere etwa 85 Sekunden zum Öffnen, an den restlichen Tagen zwischen 100 und 200 Sekunden (s. Abb. 35).

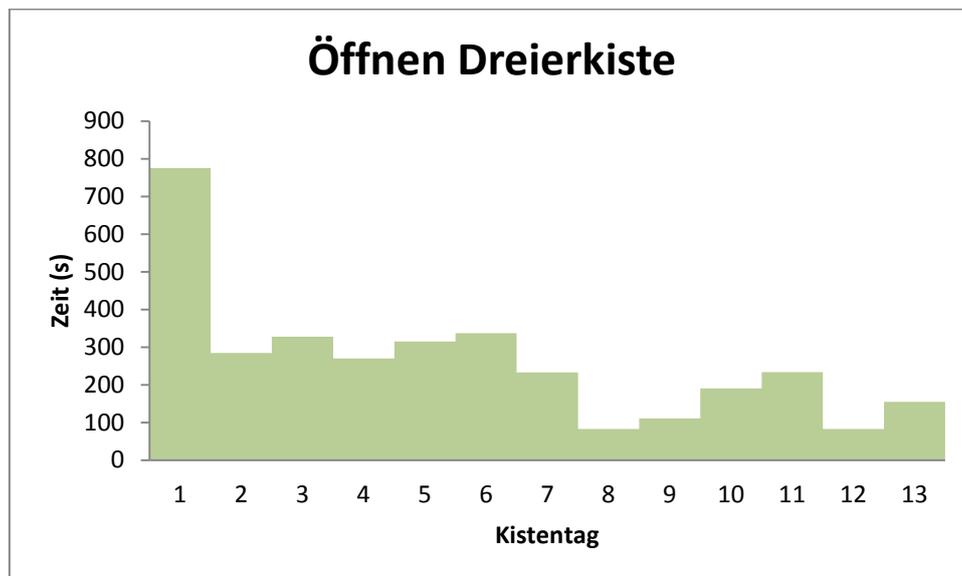


Abbildung 35: *Öffnen Dreierkiste, Aachen.* Das Diagramm zeigt die zum Öffnen der Dreierkiste benötigte Zeit in Sekunden, aufgetragen über die Kistentage.

Die Drehriegelkiste wurde von den Nasenbären im Mittel nach $231,72 \pm 233,20$ Sekunden geöffnet. Am ersten Kistentag brauchten die Tiere ungefähr 800 Sekunden, am zweiten und siebten Kistentag etwa 450 Sekunden. An den Kistentagen drei, fünf und sechs öffneten die Tiere die Drehriegelkiste innerhalb von 200 bis 300 Sekunden. An den beiden letzten Tagen wurde die Kiste nach etwa 130 Sekunden geöffnet und an den restlichen Tagen benötigten die Tiere weniger als zwei Minuten, um die Futterkiste zu öffnen (s. Abb. 36).

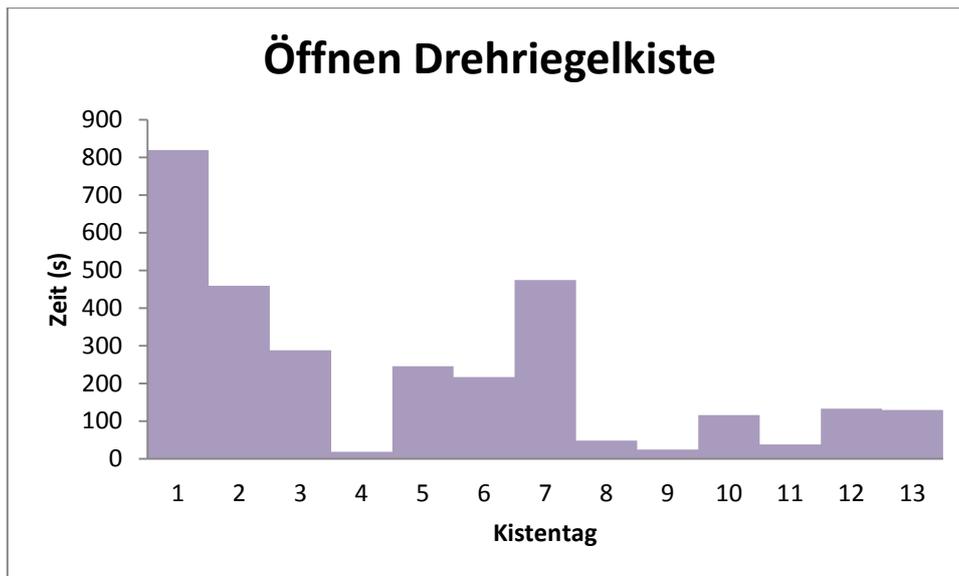


Abbildung 36: Öffnen Drehriegelkiste, Aachen. In dem Diagramm ist die Zeit, die zum Öffnen der Drehriegelkiste benötigt wurde, über die Kistentage aufgetragen.

Die Gesamtübersicht zeigt, dass zum Öffnen der Dreierkiste an zehn von vierzehn Tagen die meiste Zeit benötigt wurde. An drei Kistentagen wurde die Drehriegelkiste zuletzt geöffnet, an einem Tag die Schiebedeckelkiste. Am ersten Kistentag benötigten die Nasenbären zum Öffnen der Dreier- und der Drehriegelkiste mehr als 10 Minuten, an den restlichen Tagen waren die Kisten nach weniger als acht Minuten, meist nach weniger als fünf Minuten geöffnet. Bis auf eine Ausnahme an Kistentag vier wurde die Schiebedeckelkiste immer als erste geöffnet, meist innerhalb von weniger als einer Minute (s. Abb. 37).

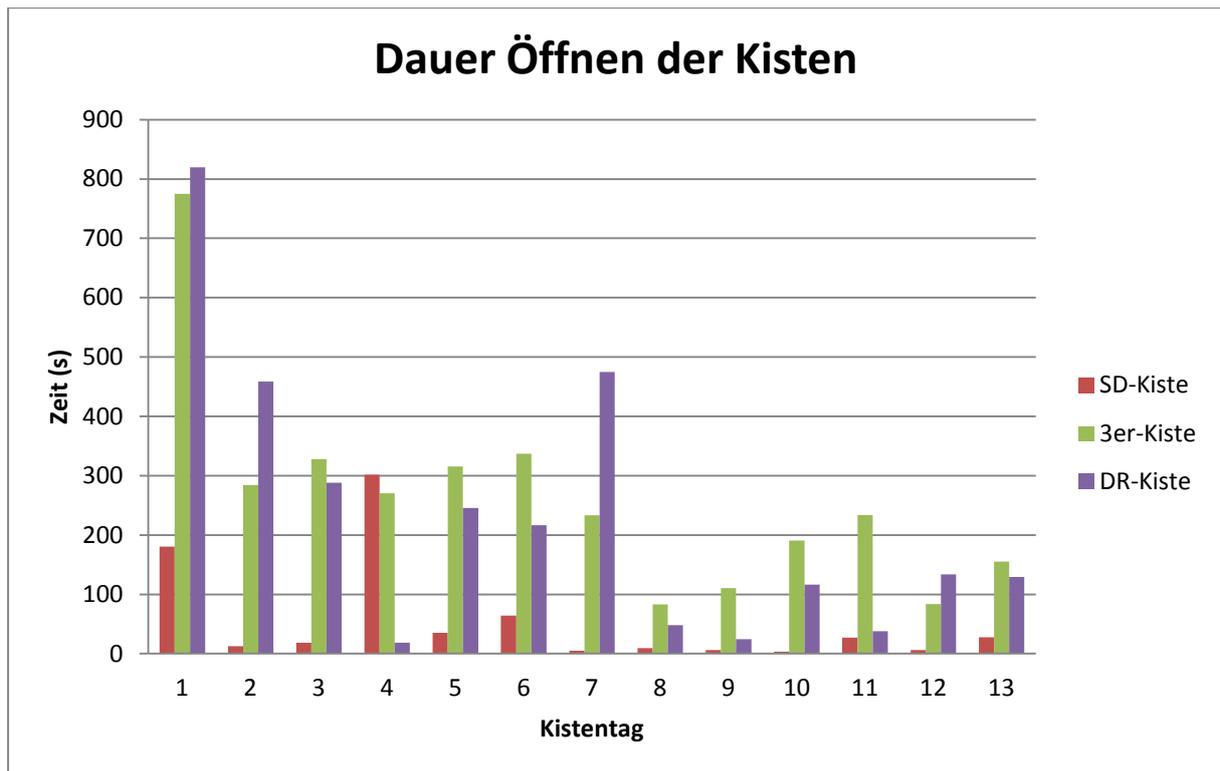


Abbildung 37: *Dauer Öffnen der Kisten, Aachen.* Dargestellt ist die zum Öffnen der Kisten benötigte Zeit je Kistentag. Rot: Schiebedeckelkiste (SD-Kiste), Grün: Dreierkiste (3er-Kiste), Violett: Drehriegelkiste (DR-Kiste).

4.6 Stereotype Verhaltensweisen

4.6.1 Wien

In Wien wurden vier stereotype Verhaltensweisen beobachtet. Sowohl das Männchen Benji als auch Wölfchen und die Weibchen Puppe, Biggy und Brösel zeigten Fadenziehverhalten. Dabei wurde ein Ende eines Holzwolle- oder eines Jutesackfadens in das Maul eingeführt, wobei das andere Ende mit den Vorderpfoten am Untergrund fixiert wurde. Durch eine rückwärtige Bewegung des Kopfes und des Oberkörpers wurde der Faden zwischen den Zähnen hindurch aus dem Maul herausgezogen. Kurz bevor der Faden gänzlich aus der Mundhöhle entfernt war, wurde der Kopf nach vorn bewegt und die Holzwolle oder Jute wieder in das Maul aufgenommen. Dieser Vorgang wurde einige Male, zum Teil über mehr als eine Stunde lang, wiederholt. Das Fadenziehverhalten wurde getrennt für Benji und die restlichen vier Nasenbären dokumentiert, da die Ausprägung dieses Verhaltens bei Benji sehr viel deutlich war als bei den übrigen Individuen.

Puppe zeigte Pacing, bei dem sie im Innengehege entweder auf dem Boden oder einem erhöht angebrachten Brett wiederholt dieselbe Strecke abschrift. Beim Umdrehen verweilte sie kurz mit Blick in Richtung der ursprünglichen Fortbewegungsrichtung, nickte ein paar Mal mit dem Kopf und drehte sich erst dann um 180°, um die Strecke erneut abzuschreiten.

Zusätzlich zeigte das Weibchen Puppe vereinzelt Nuckelverhalten. Dabei saß sie auf den Hinterläufen und hielt ihren Schwanz zwischen den Vorderpfoten auf Maulhöhe. Die Schwanzspitze wurde in das Maul eingeführt. Das Tier kaute dann ein paar Minuten auf der Spitze. Da dieses Verhalten nur an wenigen Versuchstagen und jeweils nur für wenige Minuten auftrat, wurde es nicht in der Auswertung berücksichtigt.

Das Weibchen Ursel rollte sich über den Boden. Dabei ließ sie sich auf einer Seite nieder und drehte sich unter Zuhilfenahme der Extremitäten auf dem Boden liegend einmal um die eigene Achse. Anschließend stand sie auf, ging ein paar Schritte, legte sich wieder langgestreckt auf den Boden und wiederholte die Vorgehensweise.

Blümchen vollführte Drehungen im aufrechten Stand. Dazu ging sie im Innengehege an eine Wand, richtete sich mithilfe der Vorderextremitäten an dieser auf und drehte sich schwungvoll um 180°. Dabei wurde der Kopf der Drehung vorausgeschickt. Die Verhaltensweise trat auch ohne Zuhilfenahme einer Wand auf. Dabei ging das Tier in eine Richtung, stellte sich auf die Hinterbeine und führte die Drehung wie vorher beschrieben aus. Meist wurde eine Drehung ausgeführt, Blümchen ging ein paar Schritte und führte die nächste Drehung aus. Dieser Ablauf wurde einige Male wiederholt.

Für die Untersuchung der Daten wurde der Anteil der mit stereotypen Verhaltensweisen verbrachten Minuten im Verhältnis zum Beobachtungszeitraum verwendet. Zwei der Versuchsphasen wurden in mehrere Unterkategorien unterteilt. Phase 1, die Beobachtung des Grundzustandes, wurde in zwei gleich große Phasen 1.1 und 1.2 unterteilt, um eventuelle Beobachtungsfehler zu Beginn der Durchführung herausfiltern zu können. Phase 2, die Durchführung der Versuche mit den Futterkisten, wurde in Wochen 1 bis 4 unterteilt, um einen möglichen Trend besser darstellen zu können. Phase 3, die Beobachtung eventueller Nachwirkungen, wurde nicht weiter unterteilt.

4.6.1.1 Wetterabhängigkeit

Mittels Korrelationsanalyse wurde geprüft, ob eine Abhängigkeit zwischen den Wetterbedingungen und dem Anteil von stereotypen Verhaltensweisen am Beobachtungszeitraum vorlag. Die Wetterbedingungen wurden in fünf Kategorien eingeteilt (s. Tab. 9).

Tabelle 9: *Wetterkategorien.* Die Tabelle zeigt die fünf Kategorien, in die die Witterungsbedingungen eingeteilt wurden. Die Bedingungen für jede Kategorie sind aufgelistet.

Kategorie	Wetterbeschreibung
1	Gewitter; Sturm mit Regen oder Schauern
2	Regen; Schauer mit Wind
3	Niesel; teils Regen; wechselhaft (Sonne, Wolken, Regen)
4	Sonne und Wolken; bewölkt
5	Sonne

Die Korrelationsanalyse wurde einmal für alle Versuchstage durchgeführt und einmal nur für Phase 2, in der die Futterkisten präsentiert wurden. Berechnet wurden die Korrelationskoeffizienten r für jede Verhaltensweise und jeweils Phasen 1-3 und nur Phase 2 (s. Tab. 10). Die Korrelationskoeffizienten lagen immer zwischen $-0,5$ und $+0,5$. Daraus ergibt sich eine sehr geringe bis schwache Korrelation zwischen den Wetterbedingungen und dem Auftreten von stereotypen Verhaltensweisen.

Tabelle 10: *Korrelationsanalyse Wetterabhängigkeit, Wien.* Aufgelistet sind die aus dem Vergleich von Wetterkategorien und Anteil der stereotypen Verhaltensweisen hervorgegangenen Korrelationskoeffizienten r . Der Grad der Korrelation wird in der letzten Spalte beschrieben.

	Korrelationskoeffizient r		Korrelation
	Alle Tage	Phase 2	
Fadenziehen Benji	-0,132	-0,182	Keine bis gering
Fadenziehen Rest	-0,115	-0,260	Keine; schwach
Pacing	-0,279	-0,397	Schwach
Rolle	0,320	0,309	Schwach
Drehung	0,104	0,097	Keine bis gering

4.6.1.2 Fadenziehen

Ein Überblick über den mittleren Anteil des Fadenziehverhaltens des Männchens Benji ist in Abbildung 38 dargestellt. In Phase 1 verbrachte Benji etwa 27 % der beobachteten Zeit mit Fadenziehverhalten. Aufgeteilt in Phasen 1.1 und 1.2 sind das etwa 18 % in der ersten Hälfte von Phase 1 und ungefähr 35 % in der zweiten Hälfte. In der ersten Woche der zweiten Phase wurden etwa 29 % der Zeit mit Fadenziehen verbracht, in der zweiten Woche 27 % und in der dritten und vierten Woche jeweils ungefähr 15 %. In Phase 3 brachte der Nasenbär etwa 16 % der Beobachtungszeit mit diesem Verhalten zu.

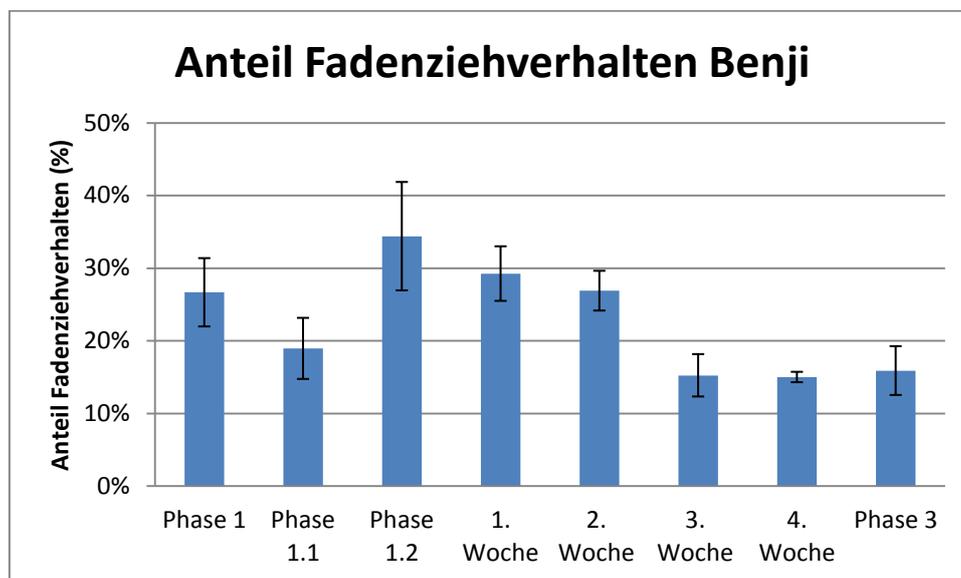


Abbildung 38: Anteil Fadenziehverhalten Benji, Wien. Das Diagramm zeigt den gemittelten Anteil des Fadenziehverhaltens je Beobachtungszeitraum. Zusätzlich sind die Standardfehler aufgetragen.

Die Anteile des Fadenziehverhaltens einzelner Beobachtungszeiträume wurden, je nach Größe der Datensätze, mittels Kruskal-Wallis-Test oder Wilcoxon-Rangsummen-Test auf signifikante Unterschiede überprüft (s. Tab. 11). Die Vergleiche von Phase 1 mit Woche 4, Phase 1.2 mit Woche 4, Phase 1.2 mit Phase 3 und Woche 1 mit Phase 3 ergaben p-Werte kleiner 0,05, der Vergleich von Woche 1 mit Woche 4 einen p-Wert kleiner 0,01. Somit sind die Anteile des Fadenziehverhaltens dieser Beobachtungszeiträume signifikant verschieden voneinander.

Der Vergleich von Woche 4 und Phase 3 zeigte keinen signifikanten Unterschied.

Tabelle 11: Vergleich der Anteile des Fadenziehverhaltens Benjis, Wien. Aufgelistet sind die p-Werte, die sich aus den Vergleichen der Anteile des Fadenziehverhaltens einzelner Beobachtungszeiträume mittels Kruskal-Wallis-Test und Wilcoxon-Rangsummen-Test ergaben, und ob sich der Wert auf einen einseitigen oder zweiseitigen Test bezieht.

Verglichene Zeiträume	Beobachtungs-	p-Wert, Signifikanzniveau	Test einseitig / zweiseitig
Phase 1 mit Woche 1		$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1 mit Woche 4		$p < 0,05, *$	einseitig
Phase 1.1 mit Woche 4		$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.2 mit Woche 4		$p < 0,05, *$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.1 mit Phase 3		$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.2 mit Phase 3		$p < 0,05, *$	einseitig
Woche 1 mit Woche 4		$p < 0,01, **$	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Phase 3		$p < 0,05, *$	einseitig und zweiseitig
Woche 4 mit Phase 3		$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig

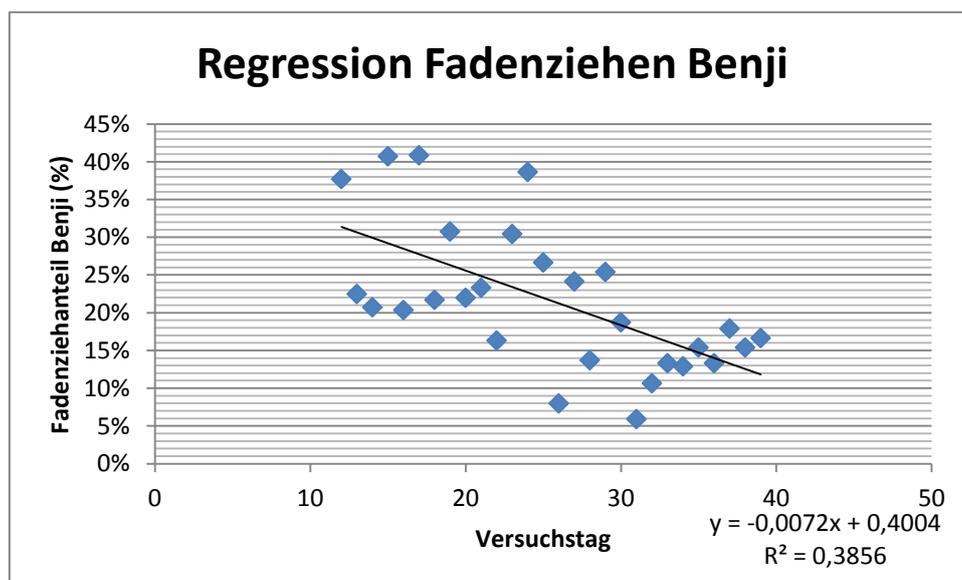


Abbildung 39: Regression Fadenziehen Benji, Wien. Dargestellt ist der mit Fadenziehverhalten verbrachte Anteil der Beobachtungszeit je Versuchstag der zweiten Phase und eine angenäherte Regressionsgerade negativer Steigung. Zudem sind die Funktionsgleichung und das Bestimmtheitsmaß R^2 der Regressionsgeraden angegeben.

Die Regressionsanalyse der Wochen eins bis vier der zweiten Phase ergab einen p-Wert von 0,00042 ($p < 0,01$). Abbildung 39 zeigt die Annäherung einer linearen Regressionsgeraden an den Datensatz für das Fadenziehverhalten Benjis über die zweite Phase mit dem Bestimmtheitsmaß $R^2 = 0,3856$. Dieser R^2 -Wert bedeutet für das

dargestellte Regressionsmodell, dass es 38,56 % der Daten zufriedenstellend erklären kann. Die negative Steigung der Regressionsgeraden zeigt eine Abnahme des Fadenziehanteils am Gesamtverhaltensrepertoire im Laufe der Versuchsdurchführung an.

Der Anteil des Fadenziehverhaltens an der Beobachtungszeit für die anderen vier Nasenbären, die dieses Verhalten zeigten, ist in Abbildung 40 dargestellt. In Phase 1 verbrachten die Tiere etwa 14 % ihrer Zeit mit diesem Verhalten. Unterteilt in die erste und zweite Hälfte der ersten Phase ergaben sich etwa 7,5 % für Phase 1.1 und ungefähr 20 % für Phase 1.2. In der ersten Woche der zweiten Phase betrug der Anteil des Fadenziehverhaltens etwa 19 %, in der zweiten Woche ungefähr 12 % und in der dritten und vierten Woche jeweils etwa 1,5 %. In Phase 3 stieg der Anteil auf etwa 3,5 % an.

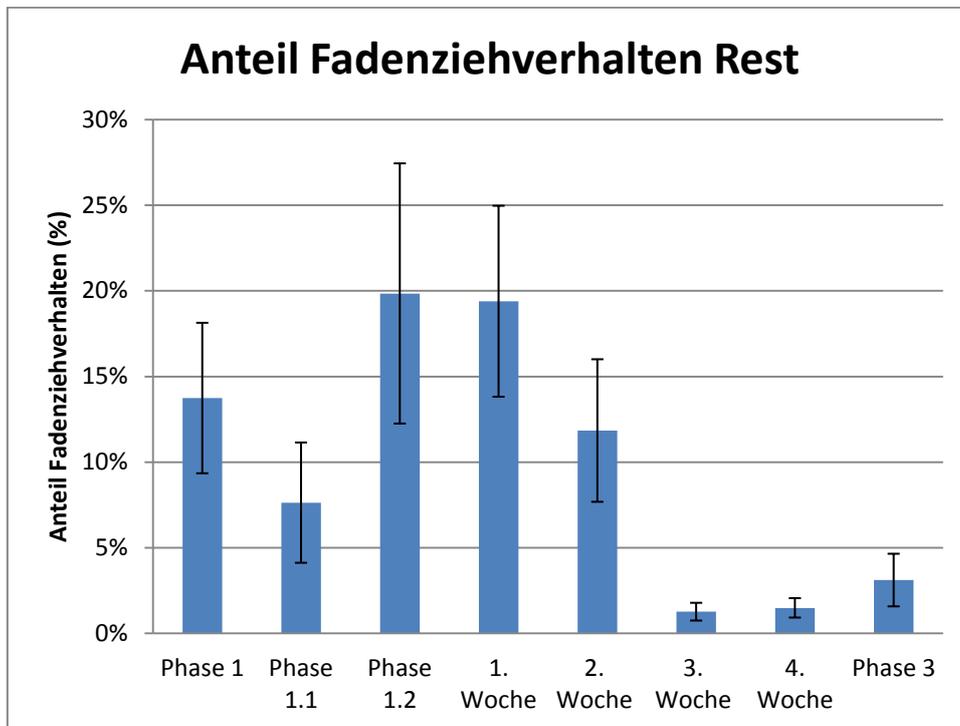


Abbildung 40: Anteil Fadenziehverhalten Rest, Wien. Dargestellt ist der mittlere Anteil des Fadenziehverhaltens der Nasenbären Puppe, Wölfchen, Biggy und Brösel je nach Beobachtungszeitraum. Zusätzlich sind die Standardfehler aufgetragen.

Zum Vergleich der Anteile des Verhaltens je nach Beobachtungszeitraum wurden der Kruskal-Wallis-Test und der Wilcoxon-Rangsummen-Test verwendet, je nach Größe des vorliegenden Datensatzes. Die Ergebnisse sind in Tabelle 12 aufgelistet. Die Vergleiche von Phase 1 mit Woche 4, und Woche 1 mit Phase 3 ergaben p-Werte

kleiner als 0,05, der Vergleich von Woche 1 mit Woche 4 einen p-Wert kleiner als 0,01. Die mittleren Anteile des Fadenziehverhaltens sind in diesen Zeiträumen somit signifikant voneinander verschieden. Der Vergleich von Woche 4 und Phase 3 ergab einen p-Wert größer als 0,05 und somit keinen signifikanten Unterschied zwischen diesen beiden Beobachtungszeiträumen.

Tabelle 12: Vergleich der Anteile des Fadenziehverhaltens der Individuen Puppe, Wölfchen, Biggy und Bröse, Wien. Aufgelistet sind die p-Werte, die sich aus den Vergleichen der Anteile des Fadenziehverhaltens einzelner Beobachtungszeiträume mittels Kruskal-Wallis-Test und Wilcoxon-Rangsummen-Test ergaben, und ob sich der Wert auf einen einseitigen oder zweiseitigen Test bezieht.

Verglichene Beobachtungszeiträume	p-Wert, Signifikanzniveau	Test einseitig / zweiseitig
Phase 1 mit Woche 1	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1 mit Woche 4	$p < 0,05, *$	einseitig
Phase 1.1 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.2 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.1 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.2 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Woche 4	$p < 0,01, **$	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Phase 3	$p < 0,05, *$	einseitig und zweiseitig
Woche 4 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig

Die Regressionsanalyse der Wochen eins bis vier der zweiten Phase ergab einen p-Wert von 0,0014 ($p < 0,01$). In Abbildung 41 ist die Annäherung einer linearen Regressionsgeraden an den Datensatz für den Fadenziehanteil der vier Nasenbären für Phasen zwei und drei dargestellt. Das Bestimmtheitsmaß R^2 beträgt 0,3309. Die negative Steigung der Regressionsgeraden zeigt an, dass im Verlauf der Beobachtungszeit der Anteil des Fadenziehverhaltens abnahm.

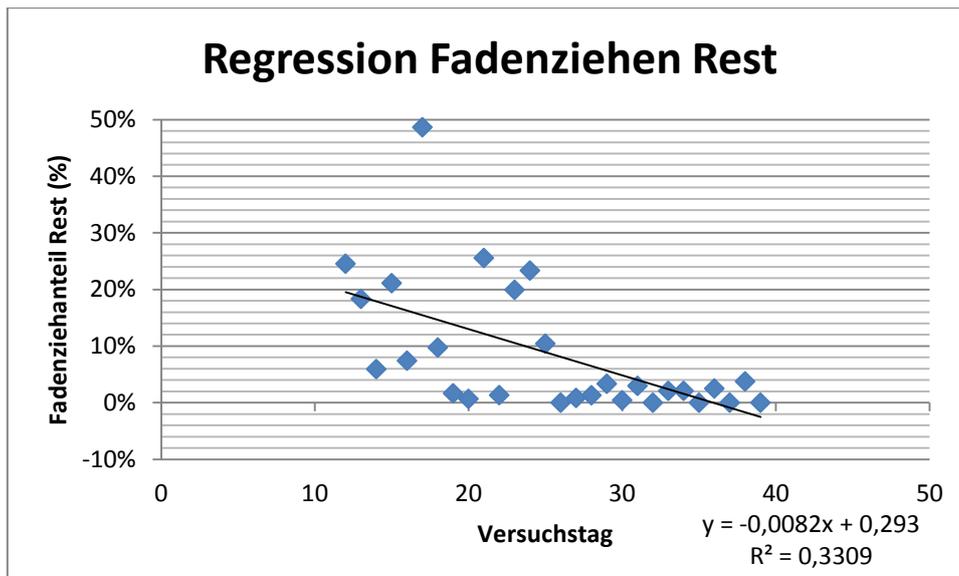


Abbildung 41: *Regression Fadenziehen Rest, Wien.* Die Graphik zeigt den Anteil des Fadenziehverhaltens der Nasenbären Puppe, Wölfchen, Biggy und Brösel je Versuchstag der zweiten Phase und die lineare Annäherung mittels einer Regressionsgeraden. Zudem sind die Funktionsgleichung und das Bestimmtheitsmaß R^2 der Regressionsgeraden angegeben.

4.6.1.3 Pacing

Der Anteil des Pacing des Nasenbärs Puppe im Vergleich zur Beobachtungsdauer und aufgetragen über die einzelnen Beobachtungszeiträume ist in Abbildung 42 dargestellt. In Phase 1 verbrachte das Tier etwa 14 % der beobachteten Zeit mit Pacing. Nach Unterteilung der ersten Phase erhält man für Phase 1.1 einen Pacinganteil von etwa 12,5 % und für Phase 1.2 einen Anteil von etwa 15 %. In Woche 1 wurden etwa 10 % der Zeit mit Pacing verbracht, in Woche 2 etwa 7 %, in der dritten Woche 5,5 % und in der vierten Woche ungefähr 6 %. Phase 3 wurde zu etwa 6 % mit Pacing verbracht.

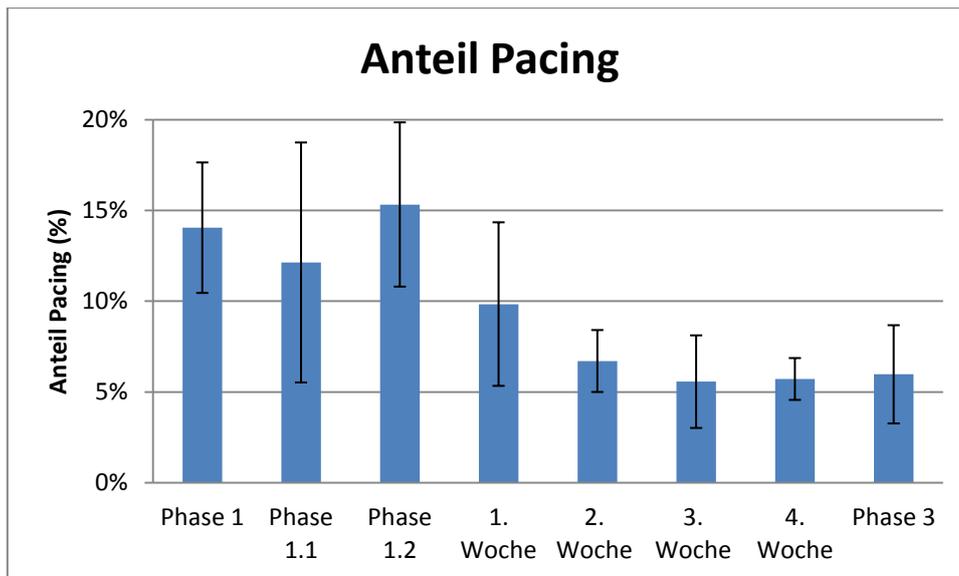


Abbildung 42: Anteil Pacing, Wien. Das Diagramm zeigt, je nach Versuchsphase, den Anteil der Zeit, der von Puppe mit Pacing verbracht wurde. Zusätzlich sind die Standardfehler aufgetragen.

Der Untersuchung des Pacinganteils verschiedener Beobachtungszeiträume mittels Kruskal-Wallis-Test und Wilcoxon-Rangsummen-Test ergab für die Vergleiche von Phase 1.1 mit Woche 4, Phase 1.2 mit Woche 4 und Phase 1.2 mit Phase 3 p-Werte kleiner als 0,05, was signifikante Unterschiede der Anteile des Pacings für diese Beobachtungszeiträume belegt. Für den Vergleich von Woche 4 mit Woche 3 wurde ein p-Wert größer als 0,05 erhalten, somit besteht zwischen den Pacinganteilen dieser beiden Zeiträume kein signifikanter Unterschied (s. Tabelle 13).

Tabelle 13: Vergleich der Anteile des Pacings des Individuums Puppe, Wien. Aufgelistet sind die p-Werte, die sich aus den Vergleichen der Anteile Pacingverhaltens einzelner Beobachtungszeiträume mittels Kruskal-Wallis-Test und Wilcoxon-Rangsummen-Test ergaben, und ob sich der Wert auf einen einseitigen oder zweiseitigen Test bezieht.

Verglichene Beobachtungszeiträume	p-Wert, Signifikanzniveau	Test einseitig / zweiseitig
Phase 1 mit Woche 1	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.1 mit Woche 4	$p < 0,05, *$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.2 mit Woche 4	$p < 0,05, *$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.1 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.2 mit Phase 3	$p < 0,05, *$	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 4 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig

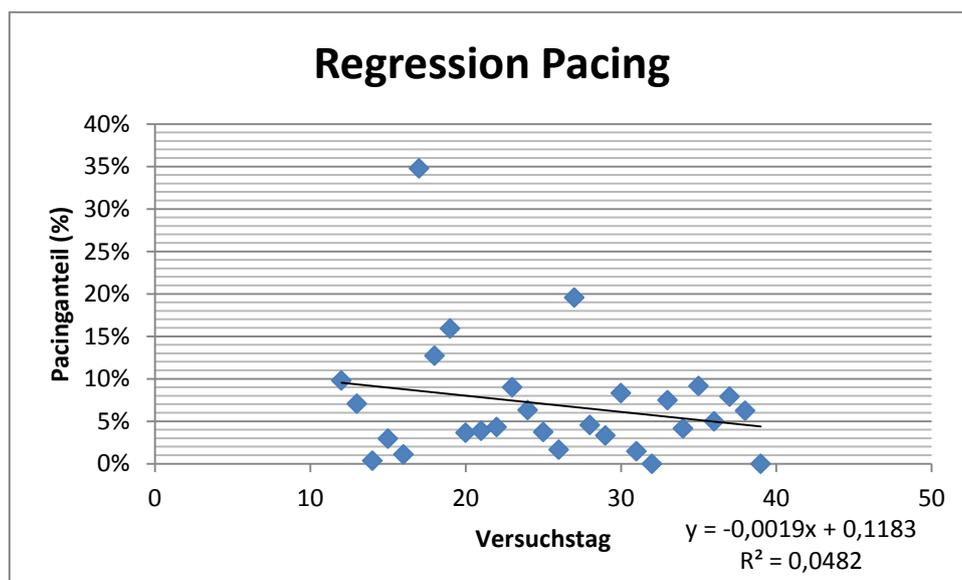


Abbildung 43: Regression Pacing, Wien. Dargestellt ist der prozentuale Pacinganteil pro Versuchstag der zweiten Phase und die Regressionsgerade. Zudem sind die Funktionsgleichung und das Bestimmtheitsmaß R^2 der Geraden aufgezeigt.

Die Regressionsanalyse der Wochen eins bis vier der zweiten Phase ergab einen nicht-signifikanten p-Wert von 0,2618 ($p \gg 0,05$). Abbildung 43 stellt den prozentualen Anteil des Beobachtungszeitraums, der mit Pacing verbracht wurde, für jeden Versuchstag von Phase 2 dar. Die Annäherung einer Regressionsgeraden zeigt eine

Gerade mit geringer negativer Steigung und deutet so auf eine leichte Abnahme des Pacings im Versuchsverlauf hin. Das Bestimmtheitsmaß R^2 von 0,0482 zeigt eine unzureichende Erklärung der Daten mithilfe dieses Modells an.

4.6.1.4 Rolle

Die Auftretenshäufigkeit der Rolle des Weibchens Ursel wurde in Rollen pro Minute für Phasen eins bis drei in Abbildung 44 aufgetragen, wobei Phase 2 in Wochen 1 bis 4 unterteilt wurde. Im Gegensatz zu den übrigen stereotypen Verhaltensweisen wurde das Auftreten der Rolle zunächst nicht als Auffälligkeit bewertet und somit erst ab der zweiten Hälfte von Phase 1 dokumentiert. Daher war eine Unterteilung der ersten Phase in Phasen 1.1 und 1.2 nicht möglich.

In Phase 1 wurde die Rolle durchschnittlich etwa 0,12 mal pro beobachtete Minute ausgeführt. In Woche 1 etwa 0,03 mal pro Minute, in Woche 2 etwa 0,04 mal und in Wochen 3 und 4 ungefähr 0,02 mal pro Minute. In der dritten Phase vollzog Ursel durchschnittlich etwa 0,01 Rollen pro Minute.

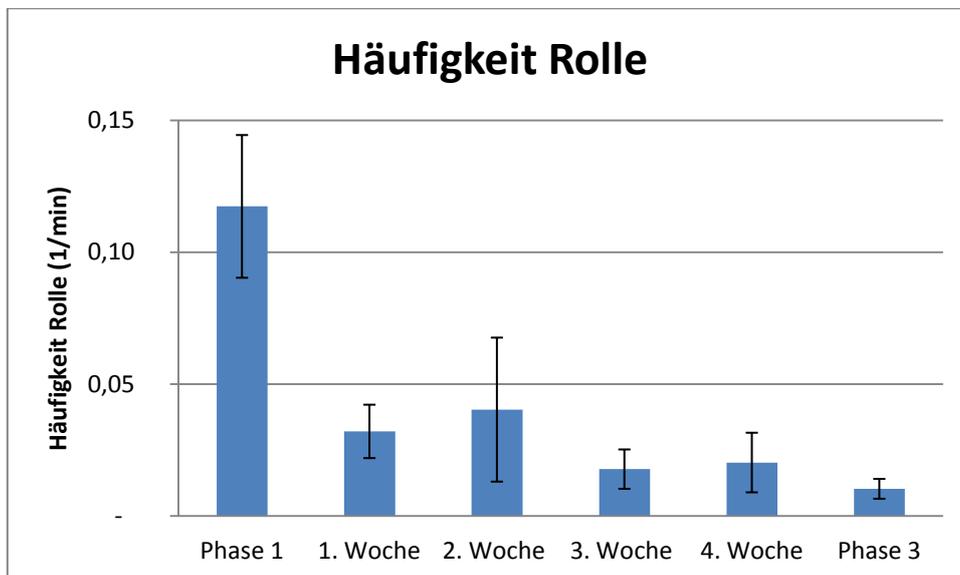


Abbildung 44: Häufigkeit Rolle, Wien. Aufgetragen ist die durchschnittliche Häufigkeit der Rolle des Nasenbärs Ursel pro Minute in Abhängigkeit von der Versuchsphase. Zusätzlich sind die Standardfehler aufgetragen.

Zur Untersuchung auf mögliche Häufigkeitsunterschiede der Rolle zwischen den einzelnen Beobachtungszeiträumen, wurde je nach Umfang des Datensatzes der Kruskal-Wallis-Test oder der Wilcoxon-Rangsummen-Test durchgeführt. Die den p-Wert

betreffenden Ergebnisse sind in Tabelle 14 aufgelistet. Bei allen untersuchten Vergleichen, bis auf einen, war der p-Wert kleiner als 0,05 und somit waren signifikante Unterschiede gegeben. Der Vergleich der Woche 4 mit Phase 3 ergab einen p-Wert größer 0,05, was keinen signifikanten Unterschied ausweist.

Tabelle 14: Vergleich der Häufigkeiten der von Ursel ausgeführten Rolle, Wien. Aufgelistet sind die p-Werte, die sich aus den Vergleichen der Anteile des Pacingverhaltens einzelner Beobachtungszeiträume mittels Kruskal-Wallis-Test und Wilcoxon-Rangsummen-Test ergaben, und ob sich der Wert auf einen einseitigen oder zweiseitigen Test bezieht.

Verglichene Beobachtungszeiträume	p-Wert, Signifikanzniveau	Test einseitig / zweiseitig
Phase 1 mit Woche 1	$p < 0,05$, *	einseitig und zweiseitig
Phase 1 mit Woche 4	$p < 0,05$, *	einseitig und zweiseitig
Phase 1 mit Phase 3	$p < 0,05$, *	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Woche 4	$p < 0,05$, *	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Phase 3	$p < 0,05$, *	einseitig und zweiseitig
Woche 4 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig

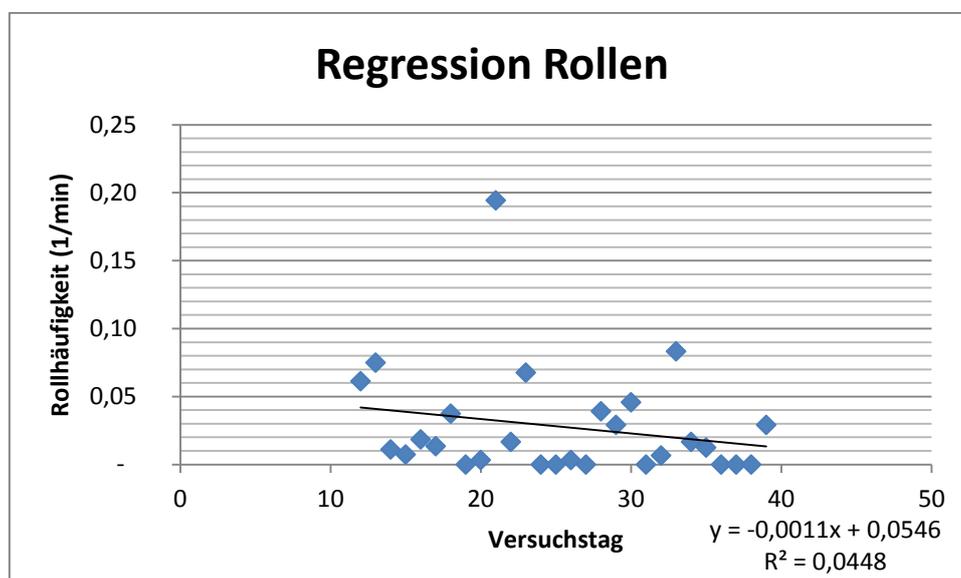


Abbildung 45: Regression Rollen, Wien. Dargestellt sind die Rollhäufigkeit pro Tag in Rollen pro Minute über alle Versuchstage der zweiten Phase und die Regressionsgerade inklusive Funktionsgleichung und Bestimmtheitsmaß R^2 .

Die Regressionsanalyse der Wochen eins bis vier der zweiten Phase ergab einen nicht-signifikanten p-Wert von 0,2795 ($p \gg 0,05$). In Abbildung 45 ist die Rollhäufig-

keit in Rollen pro Minute für jeden Versuchstag der zweiten Phase dargestellt. Zudem zeigt die Graphik die Annäherung einer Regressionsgeraden negativer Steigung mit dem Bestimmtheitsmaß $R^2 = 0,0448$ an den Datensatz, was auf eine leichte Abnahme der Rollhäufigkeit im Laufe der Versuchsdurchführung hindeutet. Jedoch zeigt das Bestimmtheitsmaß, dass das verwendete Modell die Daten nur unzureichend erklären kann.

4.6.1.5 Drehung

Die Häufigkeit des Auftretens des von dem Weibchen Blümchen durchgeführten Drehverhaltens ist in Abbildung 46 dargestellt. In Phase 1 wurden durchschnittlich ungefähr 0,22 Drehungen pro Minute ausgeführt. Unterteilt man diese Phase, so erhält man für Phase 1.1 etwa 0,4 Drehungen pro Minute und für Phase 1.2 ungefähr 0,36 Drehungen pro Minute. Von der 1. Woche bis zu Phase 3 nimmt die durchschnittliche Häufigkeit der Drehungen von etwa 0,06 Drehungen pro Minute in Woche 1 auf ungefähr 0,01 Drehungen pro Minute in Phase 3 gleichmäßig ab.

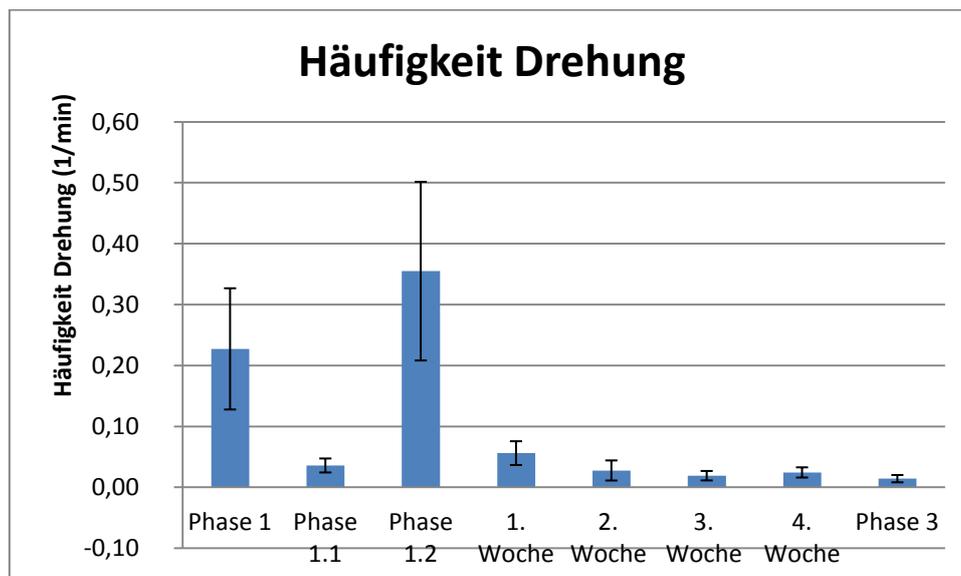


Abbildung 46: *Häufigkeit Drehung, Wien.* Aufgetragen ist die durchschnittliche Drehhäufigkeit von Blümchen in Abhängigkeit vom Beobachtungszeitraum. Zusätzlich sind die Standardfehler eingezeichnet.

Tabelle 15: Vergleich der Häufigkeiten der Drehung des Nasenbärs Blümchen, Wien. Aufgelistet sind die p-Werte, die sich aus den Vergleichen der Häufigkeiten der Drehung einzelner Beobachtungszeiträume mittels Kruskal-Wallis-Test und Wilcoxon-Rangsummen-Test ergaben, und ob sich der Wert auf einen einseitigen oder zweiseitigen Test bezieht.

Verglichene Beobachtungszeiträume	p-Wert, Signifikanzniveau	Test einseitig / zweiseitig
Phase 1 mit Woche 1	$p < 0,05$, *	einseitig
Phase 1 mit Woche 4	$p < 0,05$, *	einseitig
Phase 1.1 mit Woche 4	$p < 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.2 mit Woche 4	$p < 0,05$, *	einseitig und zweiseitig
Phase 1.1 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1.2 mit Phase 3	$p < 0,05$, *	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 4 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig

Die Untersuchung auf mögliche Häufigkeitsunterschiede zwischen den einzelnen Beobachtungszeiträumen erfolgte, je nach Datensatzgröße, mittels Kruskal-Wallis-Test oder Wilcoxon-Rangsummen-Test. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in Tabelle 15 aufgelistet. Beim Vergleich der Daten von Phase 1 mit Woche 1, Phase 1 mit Woche 4, Phase 1.2 mit Woche 4 und Phase 1.2 mit Woche 3 ergab sich ein p-Wert kleiner als 0,05 und somit ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden jeweils verglichenen Datensätzen. Der Vergleich von Woche 4 mit Phase 3 ergab einen p-Wert größer als 0,05 und deutet damit auf einen nicht-signifikanten Unterschied hin.

Die Regressionsanalyse der Wochen eins bis vier der zweiten Phase ergab einen nicht-signifikanten p-Wert von 0,0742 ($p > 0,05$). Abbildung 47 stellt den prozentualen Anteil von Drehungen für die Versuchstage der zweiten Phase dar. Die Annäherung durch eine Regressionsgerade ergab eine Gerade mit geringer negativer Steigung und einem Bestimmtheitsmaß R^2 von 0,1174. Folglich nahm das Drehverhalten im Laufe der Versuchsdurchführung ab, was durch den R^2 -Wert teilweise unterstützt wird und als Trend bezeichnet werden kann.

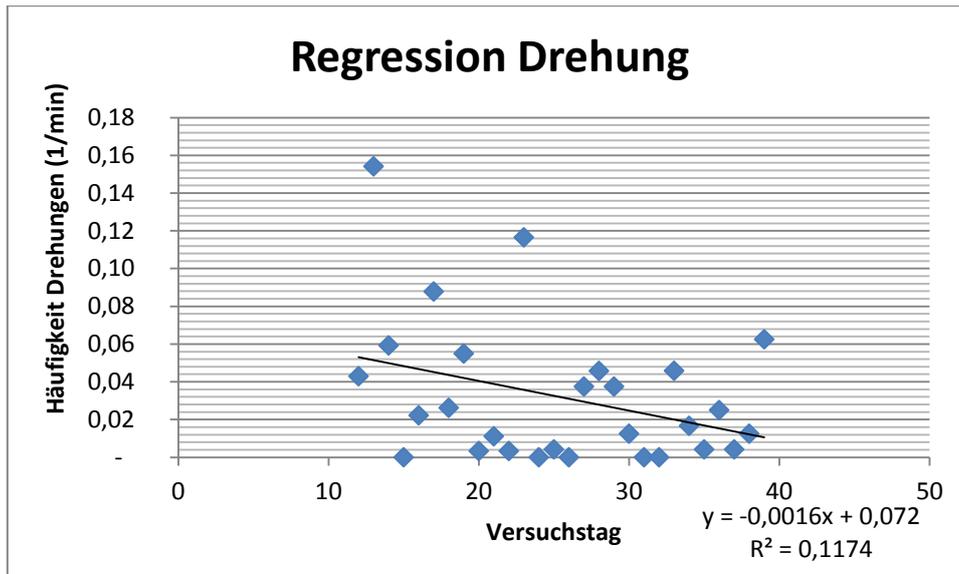


Abbildung 47: *Regression Drehung, Wien.* Dargestellt ist die Auftretenshäufigkeit der Drehung für jeden Versuchstag der zweiten Phase in Drehungen pro Minute. Die Regressionsgerade ist eingezeichnet und sowohl ihre Funktionsgleichung als auch das Bestimmtheitsmaß R^2 sind aufgeführt.

4.6.2 Aachen

In Aachen wurde lediglich eine Verhaltensauffälligkeit dokumentiert. Das ältere Männchen Igor zeigte Pacing. Dabei lief das Tier auf einer horizontal zwischen zwei Bäumen angebrachten Brücke aus Seilen und Ästen von einem Ende zum anderen, schaute dort nach unten, nickte ein paar Mal mit dem Kopf, kehrte um, wobei der Kopf diese Drehung anführte und lief die Strecke erneut ab. Nachdem es den ursprünglichen Beginn der abgelaufenen Strecke erreicht hatte, kehrte es wieder, den Kopf voran, um und wiederholte diesen Verhaltensablauf mehrmals.

Desweiteren wurde sowohl bei Igor als auch bei dem Weibchen Michi beobachtet, wie sie dünne Äste von einem Strauch abbrechen und mit in ihre erhöht liegenden Schlafkästen nahmen. Dort wurden die Äste angeknabberten und wiederholt durch das Maul gezogen. Dabei fixierten sie das eine Ende des Astes zwischen den Vorderpfoten, führten das andere Ende in ihr Maul ein und bewegten den Kopf nach hinten, wodurch der Ast wieder aus dem Maul herausgezogen wurde. Im Unterschied zum in Wien aufgetretenen Fadenziehverhalten knabberten die beiden Aachener Nasenbären auf dem Ast, während sie ihn langsam wieder aus ihrem Maul herauszogen. Da dieses Verhalten nur zwei- oder dreimal beobachtet wurde, wurde es nicht zu den Verhaltensauffälligkeiten hinzugefügt.

Zur Untersuchung der Daten wurde der prozentuale Anteil der Beobachtungszeit, der mit der stereotypen Verhaltensweise verbracht wurde, ausgerechnet. Um sinnvolle Vergleiche untersuchen zu können, wurde die Versuchszeit in drei Phasen unterteilt, wobei Phase zwei, die Präsentation der Kisten, in vier Unterphasen, Woche 1 bis 4, aufgeteilt wurde.

4.6.2.1 Wetterabhängigkeit

Es wurde mittels Korrelationsanalyse geprüft, ob eine Abhängigkeit zwischen den Wetterbedingungen und dem Anteil von stereotypen Verhaltensweisen am Beobachtungszeitraum vorlag. Die Wetterbedingungen wurden in fünf Kategorien eingeteilt (s. Tab. 9).

Die Korrelationsanalyse wurde jeweils einmal für alle Versuchstage und nur für Phase 2, in der die Futterkisten präsentiert wurden, durchgeführt. Berechnet wurden die Korrelationskoeffizienten r für die Verhaltensauffälligkeit Pacing jeweils für die Phasen 1 bis 3 und nur für Phase 2 (s. Tab. 16). Die Korrelationskoeffizienten lagen zwischen $-0,2$ und $+0,2$. Daraus ergibt sich keine bis eine sehr geringe Korrelation zwischen den Wetterbedingungen und dem Auftreten von stereotypen Verhaltensweisen.

Tabelle 16: *Korrelationsanalyse Wetterabhängigkeit, Aachen.* Aufgelistet sind die aus dem Vergleich von Wetterkategorien und Anteil der stereotypen Verhaltensweisen hervorgegangenen Korrelationskoeffizienten r . Der Grad der Korrelation wird in der letzten Spalte beschrieben.

	Korrelationskoeffizient r		Korrelation
	Alle Tage	Phase 2	
Pacing	0,054	-0,022	keine bis gering

4.6.2.2 Pacing

Der Anteil der Beobachtungszeit, der mit Pacing verbracht wurde, ist je nach Phase in Abbildung 48 dargestellt. Die nur sechs Tage umfassende erste Phase wurde hier aufgrund dieser kurzen Zeitspanne und der gestiegenen Beobachtungserfahrung nicht in zwei Unterphasen unterteilt. In Phase 1 verbrachte Igor durchschnittlich 0,7 % der Zeit mit Pacing. In Woche 1 etwa 0,22 %, in der zweiten und vierten Woche etwa 0,05 % und in Woche 3 etwa 0,3 %. In der dritten Phase brachte das Tier ungefähr 0,6 % der beobachteten Zeit mit Pacing zu.

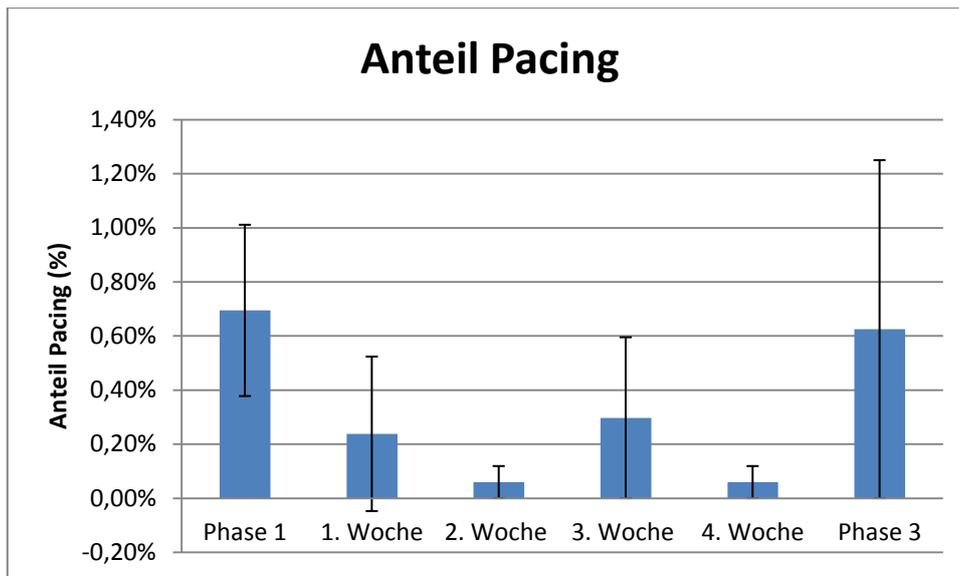


Abbildung 48: Anteil Pacing, Aachen. Dargestellt ist der Anteil der beobachteten Zeit, der vom Nasenbärmännchen Igor je nach Beobachtungsphase mit Pacing verbracht wurde. Zusätzlich sind die Standardfehler aufgetragen.

Die Untersuchung der Daten mittels Kruskal-Wallis-Test und Wilcoxon-Rangsummen-Test ergab für sämtliche überprüften Beobachtungszeiträume p-Werte größer als 0,05 (s. Tab. 17). Es liegen keine signifikanten Unterschiede vor, somit kam es zu keiner merklichen Verhaltensänderung.

Die Regressionsanalyse der Wochen eins bis vier der zweiten Phase ergab einen nicht-signifikanten p-Wert von 0,9732 ($p \gg 0,05$). In Abbildung 49 ist der prozentuale Anteil der Beobachtungszeit, der mit Pacing verbracht wurde, für die Versuchstage der zweiten Phase aufgetragen. Die Annäherung einer Regressionsgeraden ergab eine Gerade mit sehr geringer negativer Steigung und einem Bestimmtheitsmaß R^2 von 0,0065. Es kam folglich im Verlauf der Versuchsdurchführung zu einer minimalen Abnahme des Pacings, die durch das Modell nicht zufriedenstellend erklärt werden kann.

Tabelle 17: Vergleich der Pacinganteile des Männchens Igor, Aachen. Aufgelistet sind die p-Werte, die sich aus den Vergleichen der Anteile des Pacing einzelner Beobachtungszeiträume mittels Kruskal-Wallis-Test und Wilcoxon-Rangsummen-Test ergaben, und ob sich der Wert auf einen einseitigen oder zweiseitigen Test bezieht.

Verglichene Beobachtungszeiträume	p-Wert, Signifikanzniveau	Test einseitig / zweiseitig
Phase 1 mit Woche 1	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Phase 1 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Woche 4	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 1 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig
Woche 4 mit Phase 3	$p > 0,05$	einseitig und zweiseitig

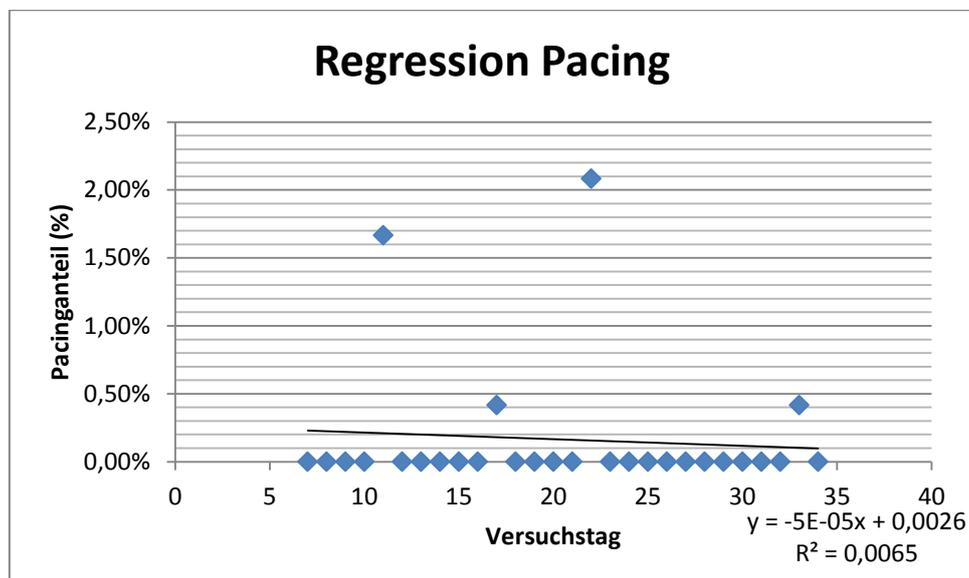


Abbildung 49: Regression Pacing, Aachen. Aufgetragen sind der prozentuale Pacinganteil über die Versuchstage der zweiten Phase und die angenäherte Regressionsgerade mitsamt Funktionsgleichung und Bestimmtheitsmaß R^2 .

4.7 Verhalten der Nasenbären im Zoologischen Garten Berlin

Die sieben Nasenbären des Zoologischen Gartens Berlin hielten sich meist in ihrem Außengehege auf, unabhängig von der Wetterlage. Begann es stark zu regnen, verließen sie das Außengehege und begaben sich in den überdachten Bereich, aus dem sie hervorkamen, sobald es nur noch mäßig regnete. Die Tiere verbachten ihren Tagesablauf mit Futtersuche, Körperpflege, diese zum Teil auch gegenseitig, Schlafen und Beschäftigung mit dem Jungtier. Häufig kletterten die Nasenbären bis in die

Kronen der ihnen zur Verfügung stehenden Bäume, um dort in Nestern, die sie sich aus abgebrochenen Ästen und Blättern in Astgabeln oder auf stark verzweigten Ästen gebaut hatten, zu schlafen oder Körperpflege zu betreiben.

Die Fütterung fand täglich um 14:00 Uhr im Außengehege statt, außer bei starkem Regen. Verfüttert wurden Küken, je eines pro Tag und Nasenbär, Obst, Gemüse, Nüsse, Fisch, Fleisch, Südfrüchte, Hundefutter und Mehlwürmer. Die Zusammensetzung der Nahrung variiert je nach Angebot und Jahreszeit. Bei der Fütterung setzte sich der Tierpfleger zunächst auf einen Baumstamm, fütterte von Hand und untersuchte die Tiere auf eventuelle Verletzungen oder Auffälligkeiten. Anschließend wurde das restliche Futter im Bereich des Baumstammes verstreut und die Tiere suchten sich ihre Nahrung selbst. Etwa eine Stunde nach der Fütterung legten sich die Nasenbären für ungefähr 60 bis 90 Minuten schlafen und setzten danach ihre sonstigen Aktivitäten und die Suche nach natürlicher, nicht von den Pflegern eingebrachter Nahrung, fort.

Verhaltensauffälligkeiten konnten in den drei Tagen nicht beobachtet werden und auch im Gespräch mit den Tierpflegern wurde bestätigt, dass die Tiere im Außengehege keine stereotypen Verhaltensweisen zeigen. Lediglich in den Wintermonaten, wenn die Tiere aufgrund der niedrigen Temperaturen die meiste Zeit in der Innenanlage verbringen, tritt in den einzelnen Innenräumen Pacing auf. Das in Wien beobachtete Fadenziehverhalten ist den Pflegern nicht aufgefallen. Bei näherer Beschreibung dieses Verhaltens und längerer Diskussion mit dem Pfleger kam man zu dem Schluss, dass das Fadenziehverhalten dem Nestbauverhalten ähneln könnte.

5 Diskussion

5.1 Aktivität und Inaktivität

Untersuchungen, unter anderem bei Kodiakbären, Kragenbären und Eisbären (Forthman et al., 1992), haben gezeigt, dass durch Futterenrichment eine Erhöhung der Aktivität der Versuchstiere erreicht werden konnte. Daher lag die Vermutung nahe, dass die Aktivität der Nasenbären des Tiergartens Schönbrunn und des Aachener Tierparks durch Anwendung der Futterkisten erhöht werden könne.

Der Aktivitätsverlauf der Wiener Nasenbären in Phase 1 zeigte prägnante Peaks zu den Fütterungszeiten. Besonders am Vormittag kam es nach der ersten Fütterung zu einer deutlichen Aktivitätsabnahme. In der ersten Woche der zweiten Phase gab es eine signifikant gesteigerte Aktivität. Es ist anzunehmen, dass die Tiere in der ersten „Kistenwoche“ eine erhöhte Aktivität aufgrund der Veränderung des Fütterungsablaufs zeigten. Diese Erhöhung ließ mit fortschreitender Zeit fortwährend nach, bis in Phase 3 etwa die gleiche Anzahl inaktiver Individuen pro Minute vorlag wie in Phase 1. Die Nasenbären schienen sich nach der ersten Woche mit den Kisten an die neue Fütterungstechnik gewöhnt und ihren ursprünglichen Aktivitätsverlauf wieder aufgenommen zu haben. Es kam nicht zu einer durch die Kisten hervorgerufenen dauerhaften Aktivitätserhöhung während der Beobachtungsphasen zwei und drei, wodurch die Hypothese, dass durch Futterenrichment die Aktivität der Tiere erhöht werden könne, widerlegt wurde. Dieses Ergebnis widerspricht den Beobachtungen von Forthman und Kollegen (1992), die durch Futterkisten erhöhte Aktivität bei drei Bärenarten erreichen konnten. Da sich aber die Aktivitätsverläufe der Wiener Nasenbären weitestgehend mit den Beobachtungen freilebender Nasenbären decken (Kaufmann, 1962), ist davon auszugehen, dass die Tiere ein natürliches Verhalten zeigten und somit keine Aktivitätssteigerung zu erwarten war.

Der Aktivitätsverlauf der Aachener Nasenbären zeigte in Phase 1 eine recht konstante Aktivität in den Stunden um die Mittagszeit. Zur restlichen Beobachtungszeit lag die Aktivität weitestgehend bei Null. In Phase 2 gab es eine etwas erhöhte Aktivität am Morgen und im Laufe des Nachmittags. Es konnten keine signifikanten Unterschiede der Inaktivität zwischen den einzelnen Beobachtungsphasen nachgewiesen werden. Während der gesamten Versuchszeit war durchschnittlich weniger als ein Nasenbär pro Minute aktiv. Der tägliche Aktivitätsverlauf der Aachener Nasenbären zeigte folglich keine deutlichen Veränderungen durch die Verwendung der Futterkis-

ten und zeugte insgesamt von einer sehr geringen Aktivität der Tiere. Gründe könnten in der täglichen Fütterungsroutine zu finden sein. Die Tiere bekamen zur Zeit der Versuchsdurchführung und auch in der Vergangenheit lediglich einmal täglich eine große Portion Futter. Zwar enthielt diese Portion eine für den ganzen Tag und die Anzahl der Nasenbären akzeptable Menge an Nahrung, jedoch fraßen die Nasenbären innerhalb einer Viertelstunde ihre Tagesration und waren dementsprechend nach der Fütterung sehr satt und müde. Sie legten sich schlafen. Da dies die normale Routine der Tiere darstellte, schienen sie zu wissen, dass sie außer dieser täglichen Portion nicht die Möglichkeit hatten, an weiteres Futter heranzukommen. Zwar suchten sie in den Stunden vor der Fütterung selbstständig nach Nahrung, jedoch schienen sie nicht sehr erfolgreich zu sein. Dies könnte zu einer Frustration und daraus resultierenden Trägheit geführt haben, die man in diesem Zusammenhang durchaus als stereotype Verhaltensweise ansehen könnte. Um eine gesteigerte Aktivität der Tiere zu erreichen, wäre die Einführung mehrerer Fütterungen pro Tag sinnvoll. Würde man die große Portion in mehrere kleinere Portionen aufteilen, so wären die Nasenbären dazu angehalten, den Tag über mehrfach nach Futter zu suchen und wären nicht nach einer Ration gesättigt und träge. Im abschließenden Gespräch mit der Kuratorin des Zoos wurde auf diese Problematik hingewiesen. Die Fütterung wurde nach meiner Abreise auf mehrere kleine Fütterungen pro Tag umgestellt. Zusätzlich wurde die Zusammensetzung des Futters abgeändert; weniger Küken pro Tier, weniger Bananen, dafür mehr Gemüse und abwechslungsreichere tierische Nahrung gehören nun seit einigen Wochen zum Speiseplan der Nasenbären. Um einen möglichen positiven Effekt dieser Futterumstellung, also gesteigerte Aktivität der Nasenbären, nachweisen zu können, wären weitere Beobachtungen nötig.

5.2 Umgang mit den Kisten

Es wurde angenommen, dass die Nasenbären im Verlauf der Versuchsdurchführung einen Lernprozess durchlaufen und Taktiken entwickeln, um die ihnen präsentierten Futterkisten in möglichst kurzer Zeit öffnen zu können.

Die Nasenbären des Tiergartens Schönbrunn und auch des Aachener Tierparks lernten innerhalb weniger „Kistentage“, wie die Futterkisten zu öffnen waren. Jeweils an den ersten Tagen wandten sie deutlich mehr Zeit auf, um an das in den Kisten enthaltene Futter zu gelangen, als gegen Ende der Versuchsreihe. Bei der Schiebede-

ckelkiste benötigten die Wiener Tiere im letzten Drittel der Versuchsreihe erneut mehr Zeit zum Öffnen der Kiste, da der Deckel durch eine aufgeklebte Lage Pappkarton dicker und somit schwieriger herauszuschieben war. Sowohl bei der Dreier- als auch bei der Drehriegelkiste nahm die zum Öffnen benötigte Zeit zum Ende hin ab. Tägliche Schwankungen waren wahrscheinlich dadurch begründet, dass die Öffnungsmechanismen zeitweise klemmten oder die Tiere zu hektisch und aufgeregt waren, um die Kisten auf Anhieb zu öffnen. Das Öffnen der Dreierkiste nahm häufig die längste Zeit in Anspruch. Das lag daran, dass die Nasenbären zunächst ein bis zwei der Stöpsel zogen und mit dem Leeren der geöffneten Kammern beschäftigt waren. Erst, wenn diese keine Nahrung mehr enthielten, wurde der dritte Stöpsel gezogen. Dadurch kam es häufig zu deutlich längeren „Öffnungszeiten“ bei dieser Kiste, obwohl der erste Stöpsel meistens innerhalb von weniger als einer Minute gezogen wurde. Beim Umgang mit der Drehriegelkiste fiel auf, dass die Nasenbären bei der Zoos den Drehriegelmechanismus nicht aktiv öffneten. Die anderen beiden Kisten wurden direkt durch Herausschieben des Deckels oder Herausziehen der Stöpsel geöffnet. Der Drehriegel der dritten Kiste jedoch wurde nicht aktiv zur Seite gedreht, um durch Anheben des Deckels an den Inhalt zu gelangen. Vielmehr wurde die Kiste so lange mehrfach umgedreht, an ihr gezerrt, umher geschoben und gezogen, auf den Kopf gestellt und hochkant gestellt, bis der Riegel zufällig in der richtigen Position war und sich der Deckel öffnen ließ. Oder der Deckel öffnete sich durch das Wenden der Kiste von selbst. Die Tiere lernten, dass sie durch diese Taktik eine Öffnung der Kiste erreichen konnten und behielten sie daher bei. Eine Modifikation der Vorgehensweise hin zum Drehen des Riegels und Öffnen des Deckels fand nicht statt. Die Nasenbären schienen also in der Lage zu sein, durch Ausprobieren eine Problemlösungsstrategie zu entwickeln und diese im weiteren Verlauf erfolgreich anzuwenden. Eine Abänderung dieser Strategie fand hingegen nicht statt, da die ursprüngliche Taktik zum gewünschten Ergebnis führte.

Die Wiener Tiere zeigten generell ein länger andauerndes Interesse an den Versuchskisten als ihre Aachener Artgenossen. Eine mögliche Begründung findet sich in der Tagesroutine der Aachener Nasenbären. Durch lediglich eine Fütterung am Tag zeigten die Tiere generell wenig aktives Verhalten und konnten während einer Fütterung ihre Tagesration an Nahrung aufnehmen. Durch den starken Konkurrenzkampf an den Kisten versuchten die Tiere, möglichst schnell eine große Menge an Futter zu

fressen oder beiseite zu schaffen. Dadurch wurde die Aufenthaltsdauer an den Kisten verkürzt und das Einsetzen der Sättigung beschleunigt. Ein Verteilen der Kisten im gesamten Gehege hätte diesen Konkurrenzdruck wahrscheinlich mindern und für längere Verweildauern an den Kisten sorgen können. Aufgrund der Gestaltung des Geheges und daraus resultierenden Beobachtungsproblemen war diese Änderung der Kistenanstellung jedoch nicht möglich.

Bei beiden Nasenbärgruppen war kein Gewöhnungseffekt mit abnehmender Interessendauer zum Ende der Versuchsreihe hin zu beobachten. Wahrscheinlich sorgte die nicht tägliche Verwendung der Futterkisten dafür, dass die Nasenbären nicht das Interesse verloren und stets mit großem Eifer versuchten, jedes Stück Futter aus den Versuchskisten herauszubekommen. Zudem wurde jeweils eine normale Fütterung durch die Kistenfütterung ersetzt. Somit waren die Tiere dazu angehalten, die Kisten vollständig zu leeren, um den gewünschten Sättigungseffekt zu erreichen.

5.3 Stereotype Verhaltensweisen

Einige der im Verlauf dieser Arbeit beobachteten Verhaltensauffälligkeiten wurden in der verwendeten Literatur nicht erwähnt, weshalb man über ihre Herkunft nur spekulieren kann. Um dennoch mögliche Szenarien ihrer Entstehung aufzuzählen, habe ich eigene Vermutungen angestellt. Die Drehung könnte eine Modifizierung eines natürlich vorkommenden Verhaltens darstellen. Läuft ein wildlebender Nasenbär über einen Ast und kommt am einen Ende nicht weiter, so stellt er sich auf die Hinterbeine und dreht sich aufrecht stehend um, um den Ast entlang wieder zurückzulaufen (Kaufmann, 1962). Es ist möglich, dass die Drehung aus diesem Verhalten entstand. Gelangt ein Nasenbär beispielsweise in eine Ecke seines Geheges, in der er sich eingengt fühlt und aus der er keinen direkten Ausweg sieht, könnte er sich mithilfe dieser natürlichen Bewegung umdrehen und der Ecke entfliehen. Platzmangel oder die nichtbefriedigte Suche nach einem Versteck könnten hier Auslöser für eine Abwandlung dieses natürlichen Verhaltens hin zu einer Stereotypie darstellen. Die Rolle könnte entweder aus einer unterwürfigen Pose gegenüber Artgenossen oder Rivalen, oder dem Versuch, Parasiten zu entfernen, entstanden sein. Vielleicht stellt sie aber auch Spielverhalten dar und zeigt somit Wohlbefinden an.

Zum Fadenziehverhalten konnten in der Literatur keine Angaben gefunden werden. Es wurde lediglich in Wien beobachtet. Zwar zeigten zwei der Aachener Nasenbären

ein ähnliches Verhalten, dabei handelte es sich jedoch vielmehr um den Versuch, zu lange Äste in die Schlafkästen einzuführen, um ein Nest zu bauen. Die Berliner Nasenbären zeigten laut Aussage des Pflegers natürliches Nestbauverhalten mit Abknicken von dünnen Ästen und Platzieren dieser in Astgabeln oder auf stark verzweigten Ästen. Es kam die Vermutung auf, dass das Fadenziehverhalten aus Nestbauverhalten entstanden sein könnte. Da drei der Wiener Nasenbären (Benji, Blümchen und Brösel) im Tiergarten Berlin geboren wurden und dort über ein Jahr in der Gruppe lebten, liegt die Vermutung nahe, dass sie dort natürliches Nestbauverhalten kennenlernten und in Wien in der Art nicht ausführen konnten. Somit könnte es zu einer Nestbaufrustration mit daraus folgender Weiterentwicklung des Nestbauverhaltens zum Fadenziehverhalten gekommen sein. Man könnte diese Vermutung genauer untersuchen, indem man den Nasenbären des Tiergartens Schönbrunn dünne Äste zur Verfügung stellt oder Zugang zu frei wachsenden Bäumen gewährt und sie somit selbst entscheiden könnten, ob, womit und wo sie Nester bauen möchten.

Untersuchungen bei Bären und Groß- sowie Kleinkatzen haben gezeigt, dass durch Futterenrichment stereotype Verhaltensweisen reduziert werden können (z.B. Forthman et al., 1992; Jenny und Schmid, 2002; Gusset et al., 2002). Die Ergebnisse dieser Arbeit belegen die vorangegangenen Untersuchungsergebnisse, da die Verhaltensauffälligkeiten der Nasenbären des Tiergartens Schönbrunn während und nach der Verwendung der Futterkisten deutlich weniger häufig auftraten. Inwiefern das Auftreten von Stereotypen mit der Verfassung von Tieren zusammenhängt, ist nicht gänzlich geklärt, es gibt jedoch zwei verschiedene Ansätze, um dieser Problematik zu begegnen. Wiepkema et al. (1983) vertreten die Meinung, dass man von vermindertem Wohlbefinden ausgehen kann, wenn mehr als 5 % der Individuen einer Population Stereotypen zeigen. Da alle sieben Nasenbären des Tiergartens Schönbrunn, somit 100 % der Population, Verhaltensauffälligkeiten zeigten, wäre von einem weniger guten Wohlbefinden dieser Tiere auszugehen. Meiner Meinung nach kann man diese Aussage nicht pauschalisieren. Obwohl die Wiener Nasenbären einige stereotype Verhaltensweisen zeigten, verbrachten sie den Großteil ihrer Tagesroutine mit natürlichem Verhalten, wie beispielsweise selbstständiger Futtersuche in der Außenanlage, ausgiebiger und zum Teil gegenseitiger Fellpflege und Erkundungsverhalten an Bäumen und Sträuchern. Zudem konnten sie von ihren Artgenossen durch interaktives Verhalten oder Störungen in der Durchführung der Verhal-

tensauffälligkeiten unterbrochen und zu anderem, natürlichem Verhalten angeregt werden. Lediglich Benji ließ sich kaum von dem Fadenziehverhalten abbringen.

Eine weitere mögliche Einschränkung von Stereotypen lieferte Broom (1983, 1991) mit der Aussage, man könne von einer weniger guten Verfassung ausgehen, wenn die Tiere mehr als 10 % ihrer Zeit mit stereotypen Verhaltensweisen verbringen. Diese These kann ich eher befürworten. Meiner Meinung nach zeigt nicht die Anzahl Stereotypen zeigender Individuen mangelndes Wohlbefinden an, sondern die Zeit, die die Tiere täglich mit der Ausübung der Verhaltensauffälligkeiten verbringen. Folgt man also Brooms These, so hätte das gezeigte Fadenziehverhalten der Nasenbären Benji, Puppe, Wölfchen, Biggy und Brösel in der ersten Beobachtungsphase auf ein vermindertes Wohlbefinden der Tiere hingedeutet. Zusätzlich zum Fadenziehverhalten verbrachte Puppe im Grundzustand mehr als 10 % ihrer Zeit mit Pacing und hätte somit auch dadurch vermindertes Wohlbefinden angezeigt.

Bei Benji kann man davon ausgehen, dass er in einer weniger guten Verfassung war. Durch die natürliche Gruppengemeinschaft von Weibchen und ihren Jungen und das solitäre Leben der geschlechtsreifen Männchen werden diese häufiger von den Weibchen verjagt als Weibchen der Gruppe (Kaufmann, 1962; Poglayen-Neuwall, 1988; Macdonald, 2004). Benji, der durch sein Alter geschwächt wirkte, konnte sich gegen diese Anfeindungen der Gruppe weniger gut wehren als das junge Männchen Wölfchen und neigte wahrscheinlich aufgrund dieser Ablehnung durch die Gruppe zu der recht starken Verhaltensauffälligkeit. Zwar konnte er sich im Laufe der Zeit zunehmend an den Kisten behaupten, jedoch sank seine Fadenziehaktivität nicht unter die von Broom angesetzte Grenze von 10 %. Vielleicht hätte man an dieser Stelle durch eine längere Phase 2 bessere Ergebnisse erzielen können. Benji hätte mehr Zeit gehabt, um sich ausgiebiger mit den Kisten zu beschäftigen, und wäre vielleicht dazu in der Lage gewesen, sich besser gegen seine weiblichen Artgenossen durchzusetzen. Dadurch hätte er mehr Futter aus den Kisten bekommen und so seinen Hunger stillen und sein Futtersuchbedürfnis befriedigen können. Die häufigere Befriedigung der Futtersuche könnte anschließend zu einer weiteren Reduktion der Verhaltensauffälligkeiten führen (Dantzer, 1991; Wechsler, 1995).

Es ist schwierig, beim Fadenziehverhalten der restlichen Nasenbären eine konkrete Aussage zu treffen, da die Daten über alle vier Individuen summiert sind. Bildet man ein Mittel über die vier Nasenbären, so erhält man einen maximalen mittleren „Fa-

denziehanteil“ von 5 % und läge somit unter der Grenze von 10 %. Aufgrund anfänglicher Unterscheidungsprobleme bei drei der vier Individuen konnten keine getrennten Dokumentationen des Verhaltens angefertigt werden. Somit ist nicht klar, welches Tier wie viel Zeit mit der Ausführung der Verhaltensauffälligkeit zubrachte. Genauere Ergebnisse hätten durch getrennte Dokumentation des Verhaltens dieser Nasenbären erreicht werden können, doch dazu wären weitere Beobachter notwendig gewesen.

Puppe zeigte zu Beginn in etwa 15 % der Beobachtungszeit Pacing. Im Laufe der Versuchsdurchführung sank der Wert auf unter 10 %. Demnach sollte sich ihr Wohlbefinden, das in Phase 1 als weniger gut angesehen wurde, zum Ende hin gebessert haben. Obwohl Puppe für einen Nasenbären sehr alt war und gebrechlich wirkte, konnte sie sich im Umgang mit den Kisten im Laufe der Versuchsdurchführung immer mehr behaupten. Wahrscheinlich fand sie bei einer Streufütterung und bei selbstständiger Futtersuche nur wenig Nahrung, da sowohl ihre Sehkraft als auch der Geruchssinn aus Altersgründen reduziert waren. Bei der Kistenfütterung dürfte die größere Menge an Nahrung einen stärkeren Geruch verbreitet haben, sodass Puppe das Futter wahrnehmen konnte. Dadurch wurde ihr appetentes Futtersuchverhalten wahrscheinlich eher befriedigt als bei einer Streufütterung oder selbstständiger Suche und es kam zu einer Verringerung stereotyper Verhaltensweisen (Dantzer, 1991; Wechsler, 1995).

Sowohl das Roll- als auch das Drehverhalten traten in weniger als 0,2 % der Beobachtungszeit auf, wodurch man nach Broom (1983, 1991) nicht von einer Einschränkung des Wohlbefindens ausgehen sollte. Zwar kam es im Verlauf der Versuchsdurchführung auch bei diesen Verhaltensauffälligkeiten zu einer signifikanten Abnahme, jedoch wurden beide Verhaltensweisen erst am Ende der ersten Phase entdeckt und der Mittelwert wurde nur über die letzten Tage gebildet. Es ist daher möglich, dass die Verhaltensweisen schon vorher auftraten, aber nicht dokumentiert wurden und daher einer Verfälschung der Daten vorliegt. Aufgrund dessen möchte ich keine Aussagen über die Veränderungen der Roll- und Drehhäufigkeiten treffen.

Bei allen aufgetretenen Verhaltensauffälligkeiten konnte eine anhaltende Reduktion der Auftretenshäufigkeit beobachtet werden. Die Kisten hatten somit eine positive Auswirkung über ihre Verwendung hinaus. Um eine langfristige Verringerung stereotyper Verhaltensweisen erreichen zu können, wäre demnach eine fortwährende Ver-

wendung von Futterenrichment zu empfehlen. Dabei wäre zu beachten, dass die Enrichmentobjekte nicht täglich und besonders in unregelmäßigen zeitlichen Abständen eingebracht werden. Ein großes Repertoire von Enrichmentobjekten wäre von Vorteil, sodass die Tiere in gewissen zeitlichen Abständen neue Aufgaben gestellt bekommen und nicht fortwährend dieselben Probleme lösen müssen. Letzteres könnte zu Langeweile und erneuter Frustration mit gesteigerten Stereotypen führen. Bezüglich der Daten des Aachener Tierparks möchte ich an dieser Stelle keine eindeutige Aussage treffen, da das stereotype Verhalten (Pacing) insgesamt nur selten auftrat und somit wahrscheinlich nicht als Stereotypie angesehen werden kann. Eine mögliche Begründung für die kaum vorhandene Verhaltensauffälligkeit lieferten Studien von van Keulen-Kromhout (1978) und Carlstead (1991). Beide Untersuchungen zeigten, dass bettelnde Zoobären weniger stereotypes Pacing zeigen als nicht bettelnde Artgenossen. Da die Nasenbären des Aachener Tierparks des Öfteren, trotz ausdrücklicher Verbotshinweise, von Besuchern gefüttert wurden, bettelten sie, sobald vorbeigehende Besucher mit Tüten raschelten oder Essen in der Hand hatten. Möglicherweise gelten die Ergebnisse von van Keulen-Kromhout (1978) und Carlstead (1991) auch für Kleinbären wie Nasenbären. Somit wäre eine Erklärung für kaum vorhandenes Pacing trotz offensichtlichem, durch Trägheit und gesteigerte Inaktivität angezeigtem, verminderten Wohlbefinden gefunden.

Laut Wiepkema und Kollegen (1983) und Broom (1983, 1991) zeigen Stereotypen ab einem gewissen Anteil von Individuen, die sie ausführen, oder ab einem gewissen Anteil der Zeit, die mit stereotypen Verhaltensweisen verbracht wird, vermindertes Wohlbefinden an. Meiner Meinung nach kann man nicht von einem stets zutreffenden Zusammenhang zwischen Verhaltensauffälligkeiten und vermindertem Wohlbefinden sprechen. Obwohl die Wiener Nasenbären beiden Theorien entsprechend vermindertes Wohlbefinden zeigen müssten, machten sie einen natürlicheren Eindruck als die Aachener Nasenbären, die kaum Verhaltensauffälligkeiten zeigten. Diese drückten ihren schlechteren Zustand durch geringe Aktivität und Trägheit aus. Zwar zählt dies nicht zu den allgemein bekannten Stereotypen, könnte aber als solche angesehen werden. Meiner Ansicht nach ist eine allgemeingültige Aussage nicht möglich, da mögliche Zusammenhänge zwischen Stereotypen und dem Wohlbefinden der Tiere stets vom jeweiligen Individuum und seiner Geschichte abhängen. Man

muss das Gesamtbild betrachten und kann sich nicht auf einzelne Verhaltensmuster stützen.

5.4 Verbesserungsvorschläge

Bei der Auswertung der Daten und dem Schreiben der Arbeit fielen mir einige Punkte auf, die ich in zukünftigen Arbeiten anders machen werde. Eine längere Vorbeobachtungsphase, die zu einem vollständigen Ethogramm führt, wäre von Vorteil. So könnte vermieden werden, dass während der eigentlichen Datenaufnahme nach einigen Tagen neue Verhaltensweisen auftreten oder als Stereotypen erkannt werden (Beispiel in dieser Arbeit: Rollen), die in die spätere Auswertung mit einbezogen werden sollten. Zudem sollten mehr Tage der Beobachtung des Grundzustandes (Phase 1) und der etwaigen Nachwirkungen (Phase 3) gewidmet werden, um einen größeren Datensatz und somit eine geringere Fehleranfälligkeit zu erreichen. Außerdem ergeben sich durch größere Datensätze bessere Auswertungsmöglichkeiten (beispielsweise ist der Kruskal-Wallis-Test erst ab einem Datenumfang von sieben Datenpunkten möglich).

Eine nach Individuen getrennte Dokumentation wäre von Vorteil, um Tiere, die als Ausreißer wirken, getrennt betrachten zu können. Beispielsweise wäre es in dieser Arbeit vorteilhaft gewesen, das Fadenziehverhalten der fünf Nasenbären für jeden Nasenbären einzeln zu dokumentieren. Dies war allerdings aus logistischen Gründen nicht möglich. Zur Beobachtung so großer Tiergruppen wäre also das Heranziehen von Dokumentationshelfern in Betracht zu ziehen.

5.5 Fazit

Die Verwendung der Futterkisten war rückblickend ein Erfolg. Sowohl die Nasenbären des Wiener Zoos als auch die des Aachener Tierparks zeigten reges Interesse an den Kisten. Innerhalb kürzester Zeit setzte ein Lernprozess ein, der es den Tieren ermöglichte, die Öffnungsmechanismen der Kisten zu durchschauen und schnellstmöglich zu öffnen. Der Mechanismus der Drehriegelkiste wurde zwar nie direkt geöffnet, jedoch fanden die Nasenbären eine andere Möglichkeit, ein Öffnen der Kiste zu bewirken. Dabei wandten die Tiere beider Zoos die gleiche Technik an - mehrfaches Wenden der Kiste.

Zwar konnte keine Verminderung der Stereotypen und der Inaktivität der Aachener Nasenbären erreicht werden, wobei man aufgrund des seltenen Auftretens wahrscheinlich nicht von Stereotypen sprechen sollte, jedoch wurden positive Resultate bei den Wiener Nasenbären dokumentiert, insbesondere mit deutlicher Reduktion der Verhaltensauffälligkeiten.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Verwendung von Environmental Enrichment in Form von Futterkisten eine reduzierende Wirkung auf Verhaltensauffälligkeiten hat. Für ein gesichertes Wohlergehen der zoolebenden Nasenbären wäre es von Vorteil, in unregelmäßigen und somit nicht vorhersehbaren zeitlichen Abständen die reguläre Fütterung durch Futterenrichment zu ersetzen. Die Verwendung unterschiedlicher Futterkisten oder Fütterungsmethoden wäre hierbei zu bevorzugen, um eine zu rasche Gewöhnung der Tiere an die Kisten und eine daraus resultierende, zu schnell einsetzende Langeweile zu verhindern. Zudem sorgt eine auf mehrere Fütterungen pro Tag aufgeteilte Futterrationsration dafür, dass die Tiere zu ganztägiger Futtersuche angeregt werden. Dies entspricht dem natürlichen Verhalten und beugt einer aus unbefriedigtem Futtersuchverhalten resultierenden Frustration, die wiederum zu stereotypen Verhaltensmustern führen kann, vor.

Literaturverzeichnis

- Appleby, M., Lawrence, A., & Illius, A.** (1989). Influence of neighbours on stereotypic behaviour of tethered sows. . *Applied Animal Behaviour Science* 24 , S. 37-46.
- Azevedo, C. S. de, Cipreste, C. F., & Young, R. J.** (2007). Environmental Enrichment: a GAP analysis. *Applied Animal Behaviour Science* 102 , S. 329-343.
- Bassett, L., & Buchanan-Smith, H. M.** (2007). Effects of predictability on the welfare of captive animals. *Applied Animal Behaviour Science* 102 , S. 223-245.
- Bildsoe, M., Heller, K. E., & Jeppesen, I. L.** (1991). Effects of immobility stress and food restriction on stereotypies in low and high stereotyping female ranch mink. *Behavioural Processes* 25 , S. 179-189.
- Broom, D.** (1991). Animal welfare: concepts and measurement. *Journal of Animal Science* 69 , S. 4167-4175.
- Broom, D.** (1983). Stereotypies as animal welfare indicators. In D. Schmidt, *Indicators Relevant to Farm Animal Welfare* (S. 81-87). The Hague, The Netherlands: Martinus Nijhoff.
- Broom, D., & Johnson, K.** (1993). *Stress and Animal Welfare*. London, UK: Chapman and Hall.
- Broukaert, K., Steenhaut, M., Martens, A., Vlaminck, L., Pille, F., Arnaerts, L., et al.** (2002). Resultaten na operatieve behandeling van luchtzuigen bij het paard: een retrospectieve studie (1990-2000). *Vlaams Dierengeneeskundig Tijdschrift* 71 , S. 249-255.
- Cabib, S.** (1993). Neurobiological basis of stereotypies. In A. B. Lawrence, & J. Rushen, *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare*. (S. 119-145). Oxon, UK: CAB International.
- Carlstead, K.** (1998). Determining the causes of stereotypic behaviors in zoo carnivores: toward appropriate enrichment strategies. In D. J. Shepherdson, J. D. Mellen, & M. Hutchins, *Second nature: environmental enrichment for captive animals*. (S. 172-183). Washington, USA: Smithsonian Institution Press.
- Carlstead, K., Brown, J. L., & Strawn, W.** (1993). Behavioral and physiological correlates of stress in laboratory cats. *Applied Animal Behaviour Science* 38 , S. 143-158.

- Carlstead, K., Seidensticker, J., & Baldwin, R.** (1991). Environmental enrichment for zoo bears. *Zoo Biology* 10 , S. 3-16.
- Chamove, A. S.** (1989). Environmental Enrichment: a review. *Animal Technology* 40, S. 155-178.
- Clubb, R., & Vickery, S.** (2006). Locomotory stereotypies in carnivores: does pacing stem from hunting, ranging or frustrated escape? In G. Mason, & J. Rushen, *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare* (S. 58-85). 2nd edition, Wallingford.
- Country Supplies** (2014). *Cribbing and Weaving Aids*. Von <http://www.countrysupplies.com/list.asp?deptid=588> abgerufen
- Dantzer, R.** (1986). Behavioural, physiological and functional aspects of stereotyped behaviour: a review and re-interpretation. *Journal of Animal Science* 62 , S. 1776-1786.
- Dantzer, R.** (1991). Stress, stereotypies and welfare. *Behavioural Processes* 25 , S. 95-102.
- Dawkins, M. S.** (1990). From an animal's point of view: motivation, fitness and animal welfare. *Behavioral and Brain Sciences* 13 , S. 1-61.
- Delacalle, J., Burba, D. J., Tetens, J., & Moore, R. M.** (2002). YAG laser-assisted modified Forsell's procedure for treatment of cribbing (crib-biting) in horses. *Veterinary Surgery* 31 , S. 111-116.
- EC.** (1996). *Report of the Scientific Veterinary Committee Animal Welfare Section on the Welfare of Laying Hens*. Brussels, Belgium: Commission of the European Communities.
- EC.** (2001). *The Welfare of Animals Kept for Fur Production - Report of the Scientific Committee on Animal Health and Animal Welfare*. Brussels, Belgium: Commission of the European Communities.
- Firth, C. D., & Done, D. J.** (1990). Stereotyped behaviour in madness and in health. In S. J. Cooper, & C. T. Dourish, *Neurobiology of Stereotyped Behaviour* (S. 232-259). Oxford, UK: Clarendon Press.
- Forthman, D. L., Elder, S. D., Bakeman, R., Kurkowski, T. W., Noble, C. C., & Winslow, S. W.** (1992). Effects of Feeding Enrichment on Behavior of Three Species of Captive Bears. *Zoo Biology* 11 , S. 187-195.

- Fox, M.** (1984). *Farm Animals: Husbandry, Behavior and Veterinary Practice*. Baltimore, USA: University Park Press.
- Fraser, D.** (1975). The effect of straw on the behavior of sows in tether stalls. *Animal Production* 21 , S. 59-68.
- Garner, J., Mason, G., & Smith, R.** (2003). Stereotypic route-tracing in experimentally caged songbirds correlates with general behavioral disinhibition. *Animal Behaviour* 66 , S. 711-727.
- Grandin, T., & Johnson, C.** (2009). *Animals Make Us Human*. Harcourt, New York, NY: Houghton Mifflin.
- Gusset, M., Burgener, N., & Schmid, H.** (2002). Wirkung einer aktiven Futterbeschaffung mittels Futterkisten auf das stereotype Gehen und den Glukokortikoidspiegel von Margays, *Leopardus wiedii*, im Zoo Zürich. . *Der Zoologische Garten* 72 , S. 245-262.
- Hartmann, M.** (1998). A behaviour-specific feeding technique for European wildcats (*Felis s. silvestris*). In V. J. Hare, & K. E. Worley, *Third International Conference on Environmental Enrichment* (S. 182-190). Orlando, USA: The Shape of Enrichment, Inc.
- Hughes, B., & Duncan, I. J.** (1988). The notion of ethological "need", models of motivation and animal welfare. *Animal Behaviour* 36 , S. 1696-1707.
- Ironmonger, J.** (1992). *The Good Zoo Guide*. London, UK: Harper and Collins.
- Irven, P.** (1993). The decline of bears in British zoos. *International Zoo News* 40 , S. 25-28.
- Jenny, S., & Schmid, H.** (2002). Effect of feeding boxes on the behavior of stereotyping amur tigers (*Panthera tigris altaica*) in the Zurich Zoo, Zurich, Switzerland. *Zoo Biology* 21 , S. 573-584.
- Jeppesen, L. L., & Falkenberg, H.** (1990). Effects of play balls on pelt-biting, behaviour and levels of stress in ranch mink. . *Scientifur* 14 , S. 179-186.
- Kaufmann, J. H.** (1962). Ecology and social behavior of the coati, *Nasua narica*, on Barro Colorado Island, Panama. University of California Publications in Zoology 60.
- Keulen-Kromhout, G. van** (1978). Zoo enclosures for bears: Their influence on captive behavior and reproduction. *International Zoo Yearbook* 18 , S. 177-186.
- Kohnke, J.** (2000). *Aerophagia or Oral "Windsucking" in Horses*. Abgerufen am 2014 von

http://www.petalia.com.au/Templates/StoryTemplate_Process.cfm?specie=Horses&story_no=1305

Korhonen, H., Niemela, P., & Jauhianinen, L. (2001). Effect of space and floor material on the behaviour of farmed blue foxes. *Canadian Journal of Animal Science* 81 , S. 189-197.

Ladewig, J., Pasillé, A. M., & Rushen, J. (1993). Stress and the physiological correlates of stereotypic behaviour. In A. B. Lawrence, & J. Rushen, *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare*. (S. 97-118). Oxon, UK: CAB International.

Laule, G., & Desmond, T. (1998). Positive reinforcement training as an enrichment strategy. In D. J. Shepherdson, J. D. Mellen, & M. Hutchins, *Second nature: environmental enrichment for captive animals*. (S. 302-313). Washington, USA: Smithsonian Institution Press.

Macdonald, D. (2004). Kleinbären. In D. Macdonald, *Die große Enzyklopädie der Säugetiere* (S. 86-91). Königswinter: KÖNEMANN in der Tandem Verlag GmbH.

Markowitz, H. (1982). *Behavioral Enrichment in the Zoo*. New York, USA: Van Nostrand Reinhold Company.

Marriner, L. M., & Drickamer, L. C. (1994). Factors influencing stereotyped behavior of primates in a zoo. *Zoo Biology* 13 , S. 267-275.

Martin, P., & Bateson, P. (1993). *Measuring Behaviour: An introductory guide (2nd edition)*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Mason, G. J. (1993). Forms of stereotypic behaviour. In A. B. Lawrence, & J. Rushen, *Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare* (S. 7-40). Oxon, UK: CAB International.

Mason, G. J. (1991). Stereotypies: a critical review. *Animal Behaviour* 41 , S. 1015-1037.

Mason, G. J., & Latham, N. R. (2004). Can't stop, won't stop: is stereotypy a reliable animal welfare indicator? *Animal Welfare* 13 , S. 57-69.

Mason, G., Clubb, R., Latham, N., & Vickery, S. (2007). Why and how should we use environmental enrichment to tackle stereotypic behaviour? *Applied Animal Behaviour Science* 102 , S. 163-188.

McFarland, D. (1989). Problems of animal behaviour. In D. McFarland, *Problems of animal behaviour*. (S. 250). Harlow, UK: Longman.

- Mellen, J., & MacPhee, M. S.** (2001). Philosophy of environmental enrichment: Past, present and future. *Zoo Biology* 20 , S. 211-226.
- Melman, S.** (1995). *Use of Prozac in Animals for Selected Dermatological and Behavioral Conditions*. Abgerufen am 2014 von http://www.filadog.com/html%20docs/Your%20New%20Puppy/Medical/use_of_prozac_in_animals_for_sel.htm
- Mills, A., Duncan, I., Slee, G., & Clarke, J.** (1985b). Heart rate and laying behaviour in two strains of domestic chicken. *Physiology and Behavior* 35 , S. 145-147.
- Mills, A., Wood-Gush, D., & Hughes, B.** (1985a). Genetic analysis of strain differences in pre-laying behaviour in battery cages. *British Poultry Science* 26 , S. 187-197.
- Morris, C. L., Grandin, T., & Irlbeck, N. A.** (2011). COMPANION ANIMALS SYMPOSIUM: Environmental enrichment for companion, exotic, and laboratory animals. *Journal of Animal Science* 89 , S. 4227-4238.
- Newberry, R. C.** (1995). Environmental Enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science* 44 , S. 229-243.
- Ödberg, F.** (1978). Introduction to abnormal behaviours: stereotypies. *Proceedings of the 1st World Congress on Ethology Applied to Zootechnics.* , S. 475-480.
- Panksepp, J.** (2005). Affective consciousness: Core emotional feelings in animals and humans. . *Consciousness and Cognition* 14 , S. 30-80.
- Panksepp, J.** (1998). *Affective Neuroscience: The Foundations of Human and Animal Emotions*. New York, NY: Oxford University Press.
- Poglayen-Neuwall, I.** (1988). Kleinbären. In B. Grzimek, *Grzimeks Enzyklopädie Säugetiere, Band 3* (S. 450-468). München: Kindler Verlag GmbH.
- Poulsen, E., Honeyman, V., Valentine, P., & Teskey, G.** (1995). The successful treatment of a chronic stereotype in one polar bear using enrichment programming, enclosure redesign, and medical therapy. In B. Holst, *Proceedings of the 2nd International Conference on Environmental Enrichment* (S. 209-217). Frederiksberg, Denmark: Copenhagen Zoo.
- Richartz, K.** (2011). Südamerikanischer Nasenbär. In K. Richartz, *Erdmännchen und Co. Säugetiere im Zoo* (S. 241). Stuttgart: Eugen Ulmer KG.

- Roijen, J. van** (1991). Predictability and boredom. *Applied Animal Behaviour Science* 31 , S. 283-287.
- Rushen, J.** (1993). The "coping" hypothesis of stereotypic behaviour. *Animal Behaviour* 45 , S. 613-615.
- Savory, C., Seawright, E., & Watson, A.** (1992). Stereotyped behaviour in broiler breeders in relation to husbandry and opioid receptor blockade. *Applied Animal Behaviour Science* 32 , S. 349-360.
- Shepherdson, D. J.** (1998). Introduction: tracing the path of environmental enrichment in zoos. In D. J. Shepherdson, J. D. Mellen, & M. Hutchins, *Second Nature: Environmental Enrichment for Captive Animals* (S. 1-12). Washington, USA: Smithsonian Institution Press.
- Shepherdson, D. J.** (1994). The role of environmental enrichment in the captive breeding and reintroduction of endangered species. In P. J. Olney, G. M. Mace, & A. T. Feistner, *Creative conservation: interactive management of wild and captive animals* (S. 167-177). London, UK: Chapman & Hall.
- Shepherdson, D. J., Carlstead, K., Mellen, J. D., & Seidenstricker, J.** (1993). The influence of food presentation on the behavior of small cats in confined environments. *Zoo Biology* 12 , S. 203-216.
- Shepherdson, D. J., Mellen, J. D., & Hutchins, M.** (1999). *Second Nature - Environmental Enrichment for Captive Animals, Second Edition*. Washington, USA: Smithsonian Institute Press.
- Shyne, A.** (2006). Meta-analytic review of the effects of enrichment on stereotypic behavior in zoo mammals. *Zoo Biology* 25 , S. 317-337.
- Sroufe, L., & Cooper, R.** (1988). *Child Development - Its Nature and Course*. New York, USA: Alfred A. Knopf.
- Swaisgood, R. R., & Shepherdson, D. J.** (2005). Scientific Approaches to Enrichment and Stereotypies in Zoo Animals: What's Been Done and Where Should We Go Next? *Zoo Biology* 24 , S. 499-518.
- Thelen, E.** (1981). Rhythmical behavior in infancy: an thological perspective. *Developmental Psychology* 17 , S. 237-257.
- Vinke, C. M., Eenkhoorn, N. C., Netto, W. J., Fermont, P. C., & Spruijt, B. M.** (2002). Stereotypic behaviour and tail biting in farmed mink (*Mustela vison*) in a new housing system. *Animal Welfare* 11 , S. 231-245.

Wechsler, B. (1995). Coping and coping strategies: a behavioural view. . *Applied Animal Behaviour Science* 43 , S. 123-143.

Wemelsfelder, F. (1993). The concept of animal boredom and its relationship to stereotyped behavior. In A. B. Lawrence, & J. Rushen, *Stereotypic animal behavior: fundamentals and applications to welfare*. (S. 65-95). Wallingford, UK: CAB International.

Wiepkema, P., Broom, D., Duncan, I., & van Putten, G. (1983). *Abnormal Behaviours in Farm Animals - Report of the Commission of the European Communities*. Brussels, Belgium: Commission of the European Communities.

Williams, B. G., Waran, N. K., Carruthers, J., & Young, R. J. (1996). The effect of a moving baiton the behaviour of captive cheetahs (*Acinonyx jubatus*). *Animal Welfare* 5 , S. 271-281.

Young, R. (2003). *Environmental Enrichment*. Oxford, UK: Blackwell Science.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: <i>Innengehege Wien</i>	17
Abbildung 2: <i>Außengehege Wien</i>	17
Abbildung 3: <i>Nasenbären Wien</i>	19
Abbildung 4: <i>Außengehege Aachen</i>	21
Abbildung 5: <i>Schlafhaus Aachen</i>	21
Abbildung 6: <i>Nasenbären Aachen</i>	22
Abbildung 7: <i>Außengehege Berlin</i>	23
Abbildung 8: <i>Nasenbären Zoologischer Garten Berlin</i>	24
Abbildung 9: <i>Schiebedeckelkiste</i>	26
Abbildung 10: <i>Dreierkiste</i>	27
Abbildung 11: <i>Drehriegelkiste, geschlossen</i>	28
Abbildung 12: <i>Drehriegelkiste, Boden</i>	29
Abbildung 13: <i>Drehriegelkiste, geöffnet</i>	30
Abbildung 14: <i>Versuchsprotokoll</i>	31
Abbildung 15: <i>Nasenbär an Dreierkiste, Wien</i>	37
Abbildung 16: <i>Nasenbären an Drehriegelkiste, Wien</i>	37
Abbildung 17: <i>Nasenbär an Dreierkiste, Aachen</i>	39
Abbildung 18: <i>Nasenbär an Schiebedeckelkiste, Aachen</i>	39
Abbildung 19: <i>Nasenbär an Drehriegelkiste, Aachen</i>	40
Abbildung 20: <i>Aktivitätsverlauf im Grundzustand, Wien</i>	41
Abbildung 21: <i>Aktivitätsverlauf mit Kisten, Wien</i>	42
Abbildung 22: <i>Aktivitätsverlauf im Grundzustand, Aachen</i>	43
Abbildung 23: <i>Aktivitätsverlauf mit Kisten, Aachen</i>	43
Abbildung 24: <i>Inaktive Individuen, Wien</i>	46
Abbildung 25: <i>Regression Inaktivität, Wien</i>	46
Abbildung 26: <i>Inaktive Individuen, Aachen</i>	48
Abbildung 27: <i>Regression Inaktivität, Aachen</i>	49
Abbildung 28: <i>Dauer Interesse an Kisten, Wien</i>	50
Abbildung 29: <i>Öffnen Schiebedeckelkiste, Wien</i>	51
Abbildung 30: <i>Öffnen Dreierkiste, Wien</i>	51
Abbildung 31: <i>Öffnen der Drehriegelkiste, Wien</i>	52
Abbildung 32: <i>Dauer Öffnen der Kisten, Wien</i>	53

Abbildung 33: <i>Dauer Interesse an Kisten, Aachen</i>	54
Abbildung 34: <i>Öffnen Schiebedeckelkiste, Aachen</i>	54
Abbildung 35: <i>Öffnen Dreierkiste, Aachen</i>	55
Abbildung 36: <i>Öffnen Drehriegelkiste, Aachen</i>	56
Abbildung 37: <i>Dauer Öffnen der Kisten, Aachen</i>	57
Abbildung 38: <i>Anteil Fadenziehverhalten Benji, Wien</i>	60
Abbildung 39: <i>Regression Fadenziehen Benji, Wien</i>	61
Abbildung 40: <i>Anteil Fadenziehverhalten Rest, Wien</i>	62
Abbildung 41: <i>Regression Fadenziehen Rest, Wien</i>	64
Abbildung 42: <i>Anteil Pacing, Wien</i>	65
Abbildung 43: <i>Regression Pacing, Wien</i>	66
Abbildung 44: <i>Häufigkeit Rolle, Wien</i>	67
Abbildung 45: <i>Regression Rollen, Wien</i>	68
Abbildung 46: <i>Häufigkeit Drehung, Wien</i>	69
Abbildung 47: <i>Regression Drehung, Wien</i>	71
Abbildung 48: <i>Anteil Pacing, Aachen</i>	73
Abbildung 49: <i>Regression Pacing, Aachen</i>	74

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: <i>Nasenbären Tiergarten Schönbrunn</i>	18
Tabelle 2: <i>Nasenbären des Aachener Tierparks Euregiozoo</i>	22
Tabelle 3: <i>Nasenbären des Zoologischen Gartens Berlin</i>	24
Tabelle 4: <i>Ethogramm</i>	32
Tabelle 5: <i>Korrelationsanalyse Wetterabhängigkeit Inaktivität, Wien</i>	44
Tabelle 6: <i>Vergleich der durchschnittlichen Anzahlen aktiver Individuen pro Minute, Wien</i>	45
Tabelle 7: <i>Korrelationsanalyse Wetterabhängigkeit Inaktivität, Aachen</i>	47
Tabelle 8: <i>Vergleich der durchschnittlichen Anzahlen aktiver Individuen pro Minute, Aachen</i>	48
Tabelle 9: <i>Wetterkategorien</i>	59
Tabelle 10: <i>Korrelationsanalyse Wetterabhängigkeit, Wien</i>	59
Tabelle 11: <i>Vergleich der Anteile des Fadenziehverhaltens Benjis, Wien</i>	61
Tabelle 12: <i>Vergleich der Anteile des Fadenziehverhaltens der Individuen Puppe, Wölfchen, Biggy und Bröse, Wien</i>	63
Tabelle 13: <i>Vergleich der Anteile des Pacings des Individuums Puppe, Wien</i>	66
Tabelle 14: <i>Vergleich der Häufigkeiten der von Ursel ausgeführten Rolle, Wien</i>	68
Tabelle 15: <i>Vergleich der Häufigkeiten der Drehung des Nasenbärs Blümchen, Wien</i>	70
Tabelle 16: <i>Korrelationsanalyse Wetterabhängigkeit, Aachen</i>	72
Tabelle 17: <i>Vergleich der Pacinganteile des Männchens Igor, Aachen</i>	74

Danksagung

Ich weise darauf hin, dass die Reihenfolge der Personen, denen ich an dieser Stelle danken möchte, willkürlich ist und keine Rangfolge darstellt!

Zunächst möchte ich mich ganz besonders bei Herrn Prof. Dr. Helmut Kratochvil für die Möglichkeit, diese Masterarbeit unter seiner Betreuung zu schreiben, bedanken!

Dem Tiergarten Schönbrunn, insbesondere Herrn Dr. Harald Schwammer und Frau Wiebke Hoffmann, MSc, danke ich für die Möglichkeit, meine Verhaltensbeobachtungen und -versuche dort durchführen zu können. Dank gebührt auch den Tierpflegern Michi, Julian und Christian, die bei der Umsetzung der Versuche und dem Kennenlernen und Auseinanderhalten der Nasenbären unentbehrlich waren.

Dem Aachener Tierpark Euregiozoo, besonders Herrn Wolfram Graf-Rudolf und Frau Stefanie Kuckartz, danke ich für die Möglichkeit, dort ebenfalls Verhaltensbeobachtungen und -versuche durchführen zu können. Vielen Dank auch an die Tierpfleger Karl, Claudia und Sandra, die mir halfen, die Futterkisten in das Gehege einzubringen, und sie später wieder herausnahmen und säuberten.

Dank gebührt zudem dem Zoologischen Garten Berlin, insbesondere seinem Kurator, Diplombiologe Heiner Klös, für die Möglichkeit, dort drei Tage lang zusätzliche Beobachtungen durchzuführen und im Elefantenhaus zu wohnen. Außerdem möchte ich dem Tierpfleger Markus für seine Geduld beim Beantworten meiner unzähligen Fragen danken.

Desweiteren möchte ich mich bei meiner Familie und meinen Freunden für ihre Geduld im Angesicht meiner Launen, für's Korrekturlesen, für viele gute Ratschläge und viele nette Besuche in den Zoos bedanken, die die lange Beobachtungszeit etwas abwechslungsreicher gestaltet haben. Außerdem geht ein großes Dankeschön an Torsten, der mir bei der Auswertung hilfreiche Tipps gab, mich in Zeiten statistischer Not beruhigte und mir zum rettenden Durchblick verhalf.

Abschließend möchte ich mich bei den Nasenbären dafür bedanken, dass sie so gut mitgearbeitet und mich freundlich aufgenommen haben.

Vielen Dank!

Lebenslauf

Norma Mostert



Persönliche Daten

Geburtsdatum: 14.07.1989
Geburtsort: Heidelberg (Deutschland)
Staatsbürgerschaft: deutsch
Vater: Dr. Ing. Hanns-Jürgen Mostert, geb. 09.07.1954
Mutter: Dagmar Silvia Mostert, geb. 27.04.1957
Familienstand: ledig

Schulbildung

1995 - 1999 Katholische Grundschule Haaren, Waldfeucht-Haaren (Deutschland)
1999 - 2008 Kreisgymnasium Heinsberg (Deutschland)
06 / 2008 Allgemeine Hochschulreife (Abitur)

Universitäre Ausbildung

10 / 2008 – 04 / 2010 Studium Bauingenieurwesen RWTH Aachen (Deutschland), angestrebter Abschluss Bachelor of Science
04 / 2010 Wechsel des Studiengangs von Bauingenieurwesen zu Biologie
04 / 2010 – 06 / 2012 Studium Biologie RWTH Aachen, angestrebter Abschluss Bachelor of Science
06 / 2012 Abschluss des Studiums Biologie mit Bachelor of Science RWTH
Seit 10 / 2012 Studium Zoologie Universität Wien (Österreich), angestrebter Abschluss Master of Science

Praktika

01 / 2006	einwöchiges Praktikum bei Architektur Galerie Dipl. Ing. Greven, Hückelhoven (Deutschland); Pflichtpraktikum im Rahmen der Berufsorientierungswoche (BOW) am Kreisgymnasium Heinsberg
04 / 2006	einwöchiges Praktikum bei Landtierarzt Dr. med. vet. Wilhelm Ezilius, Heinsberg (Deutschland)
05 / 2008 – 07 / 2008	sechswöchiges Praktikum bei RW Bauunternehmung GmbH, Waldfeucht (Deutschland); Pflichtpraktikum vor Antritt des Bauingenieurwesenstudiums
03 / 2009 – 04 / 2009	dreiwöchiges Praktikum bei Vekoma Rides Manufacturing B. V., Achterbahnmanufaktur, Vlodrop (Niederlande)
04 / 2011 – 07 / 2011	Praktikum an der RWTH Aachen, Tierphysiologie
10 / 2011 – 11 / 2011	Blockpraktikum an der RWTH Aachen, Biologische Informationsverarbeitung / Neurobiologie
12 / 2011 – 02 / 2012	Praktikum an der RWTH Aachen, Projektorientiertes Methodenpraktikum, Schalllokalisation bei Schleiereulen
10 / 2012 – 02 / 2013	Praktikum an der Universität Wien, Tierbeobachtungen im Zoo, „Problemlösungsversuche an im Tierheim gehaltenen Waschbären“ Schulung der Beobachtung und Interpretation tierischen Verhaltens
10 / 2012 – 01 / 2013	Praktikum an der Universität Wien, Entomologisches Laboratorium Schulung der Bestimmung von Insekten
12 / 2012 – 01 / 2013	Projektpraktikum an der Universität Wien, Erfassung von Vogelmgemeinschaften in Stadtparks Schulung der Beobachtung von Tieren
03 / 2013 – 06 / 2013	Praktikum an der Universität Wien, Zoologisches Labor Praktikum Schulung der DNA-Extraktions-, PCR- und Gelelektrophoresekenntnisse

- 07 / 2013 – 08 / 2013 Projektpraktikum an der Universität Wien, Verhaltensökologisches tropisches Freilandpraktikum
Schulung der Beobachtung und Interpretation tierischen Verhaltens
- 12 / 2013 Praktikum an der Universität Wien, Morphologie und Präparation heimischer Vögel (Nonpasseres und Passeres)
Schulung der Morphologiekenntnisse und Präparation von Vögeln

Besondere Kenntnisse

Fremdsprachen Englisch
EDV-Kenntnisse MS Office

Hobbies

Handaufzucht von Tieren, Präparation von Tierskeletten
Fotografie, Reisen, Klavierspielen, Singen
Schwimmen, Tauchen

(Norma Mostert)