

Olfaktorische Lockmittel bei Asiatischen Goldkatzen
(*Catopuma temminckii*), Bengalkatzen (*Prionailurus
bengalensis*), und Fischkatzen (*Prionailurus viverrinus*)

Diplomarbeit

vorgelegt dem Fachbereich Biologie
der Mathematisch- Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Universität zu Köln

Nadja Niemann

25. September 2008

Betreuer: Prof. Dr. Ansgar Büschges

Gutachter: Prof. Dr. Anna Gisela Johnen

Inhaltsverzeichnis:

Inhaltsverzeichnis	Seite 1-3
1. Einleitung	Seite 4-6
1.1 Systematik und Biologie	Seite 6-7
1.1.2 Goldkatzen (<i>Catopuma temminckii</i>)	Seite 7-9
1.1.3 Bengalkatzen (<i>Prionailurus bengalensis</i>)	Seite 10- 12
1.1.4 Fischkatzen (<i>Prionailurus viverrinus</i>)	Seite 12- 15
1.2 Markierungsverhalten von Feliden	Seite 16- 17
2. Fragestellung	Seite 18
3. Material und Methoden	Seite 19- 30
3.1 Beobachtungsmethoden	Seite 19
3.2 Videobeobachtungen	Seite 19- 20
3.3 Beobachtungsplan	Seite 20
3.4 Statistische Auswertungen	Seite 21
3.5 Geruchstoffe	Seite 21- 23
3.5.1 Bibergeil (Castoreum)	Seite 22
3.5.2 Echte Katzenminze (<i>Nepeta cataria</i>)	Seite 22- 23
3.5.3. Urin: (<i>Catopuma temminckii</i>)	Seite 23
3.6 Versuchsdurchführung	Seite 24
3.6.1 Einfluss von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Geruchsstoff Bibergeil	Seite 24- 25
3.7 Haltungen	Seite 25
3.7.1 Tabelle Tiere und Haltungen	Seite 26- 27
3.8 Ethogramm	Seite 28- 30

4. Ergebnisse	Seite 31- 72
4.1.Latenzzeit	Seite 31
4.1.1 Ergebnisse Latenzzeiten Bengalkatzen Heidelberg	Seite 31
4.1.2 Ergebnisse Latenzzeiten Bengalkatzen Nesles	Seite 32
4.1.3 Ergebnisse Latenzzeiten Fischkatzen Rotterdam	Seite 32
4.1.4 Ergebnisse Latenzzeiten Fischkatzen Nesles	Seite 33
4.1.5 Ergebnisse Latenzzeiten Goldkatzen Heidelberg	Seite 33
4.1.6. Ergebnisse Latenzzeiten Goldkatzen Rotterdam	Seite 34
4.2 Aktivitätsverteilung	Seite 35- 49
4.2.1. Ergebnisse Aktivitätsverteilung Bengalkatzen Heidelberg	Seite 35- 37
4.2.2 Ergebnisse Aktivitätsverteilung Bengalkatzen Nesles	Seite 38- 40
4.2.3 Ergebnisse Aktivitätsverteilung Fischkatzen Rotterdam	Seite 40- 42
4.2.4 Ergebnisse Aktivitätsverteilung Fischkatzen Nesles	Seite 42- 44
4.2.5 Ergebnisse Aktivitätsverteilung Goldkatzen Heidelberg	Seite 44- 46
4.2.6 Ergebnisse Aktivitätsverteilung Goldkatzen Rotterdam	Seite 47- 49
4.3 Verhalten zum GT	Seite 49
4.3.1 Ergebnisse Verhalten zum Geruchsträger Bengalkatzen Heidelberg	Seite 49- 51
4.3.2 Ergebnisse Verhalten zum Geruchsträger Bengalkatzen Nesles	Seite 52-53
4.3.3 Ergebnisse Verhalten zum Geruchsträger Fischkatzen Rotterdam	Seite 54- 55
4.3.4 Ergebnisse Verhalten zum Geruchsträger Fischkatzen Nesles	Seite 56- 57
4.3.5 Ergebnisse Verhalten zum Geruchsträger Goldkatzen Heidelberg	Seite 58- 59
4.3.6 Ergebnisse Verhalten zum Geruchsträger Goldkatzen Rotterdam	Seite 59- 61
4.4 Ergebnisse Vergleich der Geruchstoffe	Seite 62

4.5 Ergebnisse Vergleich der Katzenarten	Seite 63
4.6.1 Ergebnisse Vergleich von Männchen und Weibchen	Seite 64
4.6.2 Ergebnisse Vergleich der Altersgruppen	Seite 65
4.6.3 Ergebnisse Vergleich der Katzen mit und ohne Behavioural Enrichment Erfahrung	Seite 66
4.7 Ergebnisse Habituation	Seite 67
4.8 Einfluss von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Geruchstoff Bibergeil auf die Goldkatzen in Nesles	Seite 68
4.8.1 Ergebnisse Latenzzeit Goldkatzen Nesles	Seite 68
4.8.2 Ergebnisse Aktivitätsverteilung Goldkatzen Nesles	Seite 69- 70
4.8.3 Ergebnisse Verhalten zum Geruchsträger Goldkatzen Nesles	Seite 71- 72
5. Diskussion	Seite 73-81
6. Zusammenfassung	Seite 73-81
7. Literaturverzeichnis	Seite 85-88
8. Anhang	Seite 89-101
8.1. Fotos Verhalten zum Geruchsträger	Seite 89- 91
8.2 Gehegepläne	Seite 92- 99
8.2.1 Gehegeplan Bengalkatzen Tiergarten Heidelberg	Seite 92
8.2.2 Gehegeplan Goldkatzen 1 Tiergarten Heidelberg	Seite 93
8.2.3 Gehegeplan Goldkatzen 2 Tiergarten Heidelberg	Seite 94
8.2.4 Gehegeplan Fischkatzen Diergaarde Blijdorp Rotterdam	Seite 95
8.2.5 Gehegeplan Goldkatzen Diergaarde Blijdorp Rotterdam	Seite 96
8.2.6 Gehegeplan Bengalkatzen Le Parc des Felines Nesles	Seite 97
8.2.7 Gehegeplan Fischkatzen Le Parc des Felines Nesles	Seite 98
8.2.8 Gehegeplan Goldkatzen Le Parc des Felines Nesles	Seite 99
Danksagung	Seite 100
Erklärung	Seite 101

1. Einleitung:

Der kontinuierliche Rückgang der tropischen Regenwälder Süd-Ost Asiens und die Fragmentation natürlicher Habitats führen zu erheblichen ökologischen Veränderungen für die dort lebenden Feliden (Wilting, 2006). Effektiver Schutz und Management von seltenen Carnivoren setzen voraus, dass die ökologischen Anforderungen der jeweiligen Tierart bekannt sind (Grassman, 2005). In der jüngsten Vergangenheit wurden nicht invasive Methoden für Feliden, deren zurückgezogene, nächtliche Lebensweise, gute Tarnung und zum Teil niedrige Bestandsdichte den Nachweis schwierig gestalten, erfolgreich angewendet (McDaniel *et al.*, 2000; Wilting *et al.*, 2006; Weber *et al.*, 2008). Diese einfachen und kostengünstigen Methoden erlauben quantitative und qualitative Untersuchungen vieler Tierarten in schwer zugänglichem oder weitläufigem Gelände (Karanth and Nichols, 1998; Azlan and Sharma, 2006; Haines *et al.*, 2006; Schipper, 2007). Die Suche nach Spuren, welche die Anwesenheit von Katzen belegen, wie Kothaufen oder Kratzspuren gestaltet sich in der Regel sehr schwierig und aufwendig. Durch das Anlegen von „impression pads“ auf sandigem, feuchtem Untergrund, oder auf ausgesuchten Wildwechseln, können Trittsiegel gesammelt und analysiert werden (Wilson *et al.*, 1996; Wilting *et al.*, 2006).

Aus diesen Pfotenabdrücken können, bei guter Qualität und erfolgreicher Konservierung, viele Informationen abgelesen werden. So können nach Ansicht der Autoren Rückschlüsse auf Alter, Größe und Geschlecht gemacht werden. Der Abstand zwischen den einzelnen Abdrücken in einem Spurenverlauf, sowie der Abdruck des Fußballens lassen auf die Gangart des Tieres schließen. (Wilson *et al.*, 1996; Grigione *et al.*, 1999; Wilting *et al.*, 2006)

Bei der Bestandserfassung von Mesocarnivoren im Freiland sind Haarfallen oder „hair snares“ zum Sammeln von Haarproben und der dadurch möglichen genetischen Identifizierung von Individuen weit verbreitet. Haarfallen sind einfache und kostengünstige Vorrichtungen aus Draht, Nägeln oder angerauten Materialien die so angebracht werden, dass die Tiere sich daran reiben oder diese beim Vorbeilaufen streifen (Harrison, 2006; Weber, 2008).

Eine weitere häufig angewendete Methode zur Erfassung von Carnivoren, die aufgrund von dichter Vegetation, großen Untersuchungsgebieten oder Nachtaktivität

nicht direkt beobachtet werden können, ist das Aufstellen von Fotofallen oder „camera traps“. Kamerafallen stellen in vielerlei Hinsicht eine zukunftsweisende und flexible Methode für den Nachweis von Feliden dar. Bei entsprechendem Studiendesign, angepasst an Habitat und Klima, können die aufgezeichneten Bilder zusätzlich zum reinen Nachweis einer Tierart, auch über die individuelle Fellzeichnung der Katzen mit Hilfe der Fang- Wiederfang Methode Aufschlüsse über die Bestandsdichte eines Untersuchungsgebietes geben (O'Brien *et al.*, 2003; O'Brien, 2003; Karanth *et al.*, 2004a; Kawanashi and Sunquist, 2004; Jackson *et al.*, 2005).

Der Einsatz von Lebendfallen ist deutlich aufwendiger, bietet aber die Möglichkeit narkotisierte Tiere mit Funk- oder GPS- Sendehalsbänder zu versehen und detaillierte Daten, wie Geschlecht, Körpermaße, Gesundheitszustand oder Alter aufzunehmen. Die besenderten Tiere können dann über weite Strecken verfolgt werden und liefern Informationen über Streifgebiete, Habitatnutzung oder Territoriumsgrößen.

Grassman *et al.* (2005) verwendete in seiner Studie im Kaeng Krachan Nationalpark in Thailand, Köder aus Hackfleisch oder ganze lebende Futtertiere, die sich als sehr effektiv, dafür aber wenig selektiv erwiesen. In den beköderten Lebendfallen wurden 31 verschiedene Spezies gefangen, davon waren 4 Feliden.

Zur Effizienzsteigerung von Foto-, Pfotenabdruck- oder Haarfallen, wurden verschiedene Lockmittel für Carnivoren eingesetzt. Bibergeil wurden bereits an Luchsen (*Lynx canadensis*) (McDaniel *et al.*, 2000) und Mardern (*Martes pennanti* und *Martes americana*) (Zielinski *et al.*, 2006) sowie Baldrian an Europäischen Wildkatzen (*Felis silvestris*) (Hupe and Simon, 2007; Weber, 2008) erfolgreich getestet.

Studien an Löwen (*Panthera leo*) (Baker and Gilbert, 1997; Schuett *et al.*, 2001), Schwarzfußkatzen (*Felis nigripes*) (Wells and Egli, 2003), und Ozelots (*Leopardus pardalis*) (Powell, 1997; Mellen *et al.*, 1998) in menschlicher Obhut mit Beutegerüchen und Gewürzen zeigten unterschiedliche Präferenzen der einzelnen Katzenarten für bestimmte Geruchstoffe.

Vergleichbare Studien an Asiatischen Katzen sind in der Literatur nicht beschrieben. Untersuchungen an Zootieren erlauben es deren Wirksamkeit zu testen, bevor diese im Freiland eingesetzt werden.

In der vorliegenden Studie wurden die Geruchsstoffe Bibergeil, Katzenminze und Goldkatzen Urin im Tiergarten Heidelberg, Diergaarde Blijdorp Rotterdam und im Le Parc des Felines Nesles an acht Asiatischen Goldkatzen, sieben Bengalkatzen und drei Fischkatzen getestet. Mit dem Ziel einen geeigneten Lockstoff für verschiedene Asiatische Kleinkatzenarten zu finden, welche möglicherweise im Phong Na Ke Bang Nationalpark in Vietnam eingesetzt werden könnte.

1.1 Systematik und Biologie

Systematik nach Wozencraft, 1993:

Klasse: *Mammalia* Säugetiere

Unterklasse: *Eutheria* Höhere Säugetiere

Ordnung: *Carnivora* Raubtiere

Überfamilie: *Feloidea* Katzenartige

Familie: *Felidae* Katzen

Unterfamilie: *Felinae* Kleinkatzen

-Gattung: *Catopuma* Goldkatzen

Art: *Catopuma temminckii* Asiatische Goldkatze (Vigor and Horsfield, 1827)

Unterarten: *Catopuma temminckii temminckii* (Himalaya bis Sumatra)

Catopuma temminckii tristis (Süd China)

Catopuma temminckii dominicanorum (Süd-West China)

-Gattung: *Prionailurus* Altkatzen

Art: *Prionailurus bengalensis* Bengalkatze (Kerr, 1792)

Unterarten: *Prionailurus bengalensis bengalensis* (Indien bis Indonesien)

Prionailurus bengalensis borneoensis (Borneo)

Prionailurus bengalensis chinensis (China und Taiwan)

Prionailurus bengalensis euptailura (Amur Gebiet, Sibirien)

Prionailurus bengalensis horsfieldi (Kaschmir, Indien)

Prionailurus bengalensis manchurica (Manchurien?)

Prionailurus bengalensis trevelyani (Pakistan)

Prionailurus bengalensis javaensis (Java und Bali)

Prionailurus bengalensis minutus (Philippinen)

Prionailurus bengalensis sumatranus (Sumatra)

- Gattung: *Prionailurus* Altkatzen

Art: *Prionailurus viverrinus* Fischkatze (Bennet, 1833)

1.1.2 Goldkatzen (*Catopuma temminckii*)

Als Habitate der Goldkatzen werden tropische und subtropische, Trocken- und Feuchtwälder, aber auch Buschland und offene felsige Landschaften von Tibet, Nepal über China, Thailand, Vietnam, Bangladesh, Malaysia, Indonesien sowie Sumatra genannt (Nowell and Jackson, 1996; Sunquist and Sunquist, 2002; Khan, 2007).



Abb.1 Verbreitung der Asiatischen Goldkatzen(*Catopuma temminckii*) aus Sunquist and Sunquist, 2002

Die Asiatische Goldkatze (*Catopuma temminckii*) ist eine mittelgroße Katze von 8,5-16 kg Körpergewicht, mit einem hoch polymorphen Haarkleid, es variiert stark von dunkelbraun bis goldbraun, rötlichen, grauen bis schwarzen Färbungen. Flecken oder Rosetten treten großflächig, nur an der Körperunterseite oder an den Beinen auf (Nowell and Jackson, 1996; Sunquist and Sunquist, 2002; Nowak, 1999).

Die Rückseiten der Ohren sind dunkel mit einem weißen Fleck in der Mitte (Sunquist and Sunquist, 2002), welcher bei einem erwachsenen Tier etwa 5,5cm lang ist (Grassman et al, 2005b; Weber, 2007).

Von Nasenwurzel und Wangen ausgehend überziehen helle und dunkle Linien die Stirn und den Schädel bis auf Höhe der Ohren. Die ventrale Seite des distalen Schwanzdrittels ist weiß, während die dorsale Oberfläche braun ist (Abb.2- 4).



Abb 2. und Abb 3. Asiatische Goldkatze „Ming“ (*Catopuma temminckii tristis*) im Diergaarde Blijdorp Rotterdam links; und Asiatische Goldkatze „Yin“ (*Catopuma temminckii tristis*) im Parc des Felines Nesles rechts

In einer Untersuchung von Grassman *et al.* (1998, 2005) wurden im Kot von Goldkatzen und etwa gleichgroßen Nebelpardern (*Neofelis nebulosa*) in Thailand Überreste von Muntjaks (*Muntiacus muntjak*), Schweinehirsche (*Axis porcinus*), Haubenlanguren (*Trachypithecus sp.*) Plumploris (*Nycticebus coucang*), Kleinkantschils (*Tragulus javanicus*), Baumstachlern (*Altherurus macrourus*), Schuppentieren (*Manis javanica*), Palmhörnchen (*Menetes berdmorei*), Grasschlangen (*Natrix ssp.*) und zu 39% Muridae gefunden. Das Nahrungsspektrum zeigte keine Spezialisierung, auf boden- oder baumbewohnende Beutetiere, aufgrund dieser Ergebnisse geht er davon aus, dass Asiatische Goldkatzen opportunistische Jäger sind.

Über das Verhalten in der freien Wildbahn ist bisher wenig bekannt. In Sumatra zeigen Goldkatzen cathemerale Aktivitätsmuster; d.h. Tag- und Nachtaktivität mit Aktivitätsspitzen sowohl nachts als auch über den Tag verteilt (Holden, 1999).

Grassman *et al.* (2005) konnten basierend auf Daten von telemetrierten Tieren ein arrhythmisches Aktivitätsbudget zeigen, welches durch dämmerungsaktive und diurnale Muster dominiert wird, während Sunquist and Sunquist (2002) postulieren, dass die Tiere überwiegend nachtaktiv sind. (Grassman *et al.*, 2005).

Es existieren keine Daten zur Reproduktion in freier Wildbahn. Daten bezüglich der Reproduktionsbiologie von Goldkatzen basieren auf Beobachtungen in Menschlicher Obhut (Visser, 1996; Sunquist and Sunquist, 2002).

Bisher wurde nur ein Zyklus von Asiatischen Goldkatzen beobachtet, dies gelang im Wassenaar Wildlife Breeding Centre. Der Zyklus dauerte 39 Tage an, der Oestrus betrug 6 Tage. Die Tragzeit wird mit 78-80 Tagen angegeben. *Catopuma temminckii* haben überwiegend 1 Junges, es sind jedoch Würfe mit bis zu 3 Jungen bekannt (Sunquist and Sunquist, 2002). Asiatische Goldkatzen erlangen ihre sexuelle Reife zwischen 18 und 24 Monaten, Das maximale Alter von Tieren in Menschenobhut wird mit 17 Jahren angegeben (Jones, 1977; aus Sunquist and Sunquist, 2002).

Über den Status von Goldkatzen in ihren Verbreitungsgebieten ist wenig bekannt. Gebiete die den Habitatansprüchen von Asiatischen Goldkatzen entsprechen, existieren nach Sunquist and Sunquist (2002) noch in Bhutan, Teilen Nordostindiens und Chinas. Erfassungen von Beständen zeigen jedoch starke Rückgänge und zeugen von der Bedrohung dieser Katzenspezies (Huoji and Helin, 1986; aus Sunquist and Sunquist, 2002). *Catopuma temminckii* ist auf dem CITES – Anhang I gelistet (Nowell and Jackson, 1996), des Weiteren schützt sie die offizielle Gesetzgebung der Nationen Bangladesch, China, Indien, Indonesien, Malaysia, Myanmar, Nepal, Thailand und Vietnam mit generellem Jagdverbot. In Laos ist die Jagd reguliert und in Bhutan und Brunei gibt es keinerlei Regelungen außerhalb von Schutzgebieten. Der verbotene Handel von Tiger- und Leopardenknochen für die traditionelle chinesische Medizin und der Anstieg von Produkten aus Goldkatzen auf Märkten in China zeugen jedoch davon, dass es hier zu Kompensationen kommt. Des Weiteren werden als Bedrohung für die Goldkatzen die Jagd wegen Fleisch und Fell, Vergeltungsmaßnahmen der Landbevölkerung für gerissene Haustiere und Habitatverlust der Tiere durch Abholzungen genannt (Sunquist and Sunquist, 2002; Nowell and Jackson, 1996; Weber, 2007; Khan, 2007).

1.1.3 Bengalkatze (*Prionailurus bengalensis*)

Die Bengalkatze ist eine häufig vorkommende und weit verbreitete Kleinkatze Asiens, (Nowell and Jackson, 1996; Grassman, 2004). Sie bewohnt verschiedene Habitate, wie Mischwälder und immergrüne Wälder in Thailand (Rabinowitz, 1990), Palmöl-Plantagen auf Borneo (Rajaratnam, 2000) und gebirgige Regionen bis 3000m im nördlichen Verbreitungsgebiet (Nowell and Jackson, 1996) (Abb.5)

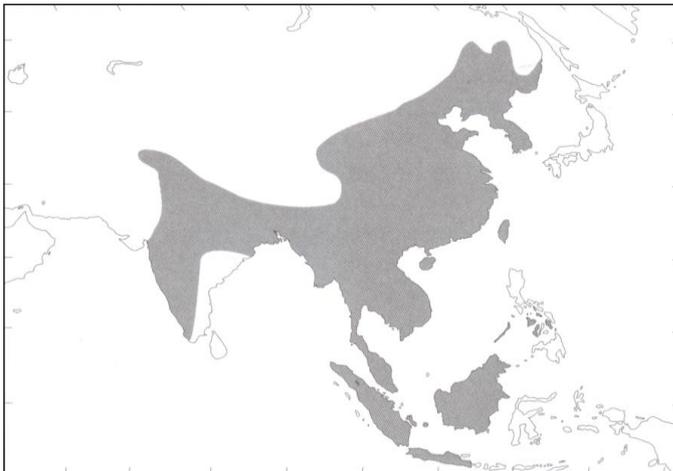


Abb.4 Verbreitung der Bengalkatzen (*Prionailurus bengalensis*) aus Sunquist and Sunquist ,2002

In Süd Central-Thailand wurden in Leopardenkot (*Panthera pardus*) Haare von Bengalkatzen nachgewiesen. Auch Rothunde (*Cuon alpinus*) und Nebelparder (*Neofelis nebulosa*) könnten mögliche Freßfeinde für die kleinen Katzen sein (Grassman, 1999).

In Kotproben von Bengalkatzen wurde von Grassman (2000) zu 28% Ratten (*Rattus sp.*) und Mäuse (*Mus sp.*) gefunden. Weiterhin wurden Palmhörnchen (*Menetes berdmorei*), Siamesische Hasen (*Lepus peguensis*), Kleinkantschils (*Tragulus javanicus*) Spitzhörnchen (*Tupaia glis*), Brillenlanguren (*Semnopithecus obscura*), und mehrere unidentifizierte Kleinsäuger, Insekten, Amphibien und Vögel nachgewiesen. In der Regenzeit sind Frösche und andere Amphibien auf Grund ihrer Häufigkeit bevorzugte Beute (Grassman, 2000).

Bengalkatzen zeigen cathemerale Aktivitätsmuster mit Aktivitätsspitzen nachts und tagsüber, diese variieren je nach Beutespezialisierung und Beutevorkommen (Grassman, 2005, Rabinowitz, 1990).

Sie ist etwa 2,5- 7 kg schwer, und vom Körperbau her vergleichbar mit der Hauskatze (*Felis catus*), wobei im Verhältnis zum Körper die Beine deutlich länger sind. Das Höchstalter ist mit 15 Jahren angegeben (Nowell and Jackson, 1996). Die Fellfärbung ist sehr unterschiedlich und variiert von grau-braun über rötlich, gelblich bis hellbraun mit Flecken oder Rosetten. Die Unterseite ist hell gefärbt und gemustert. Von der Stirn ausgehend ziehen sich schwarze Streifen über den Kopf und enden als unterbrochene Streifen oder Flecken am Rücken oder der Schwanzwurzel. Bei einigen Individuen findet man einen durchgehenden Streifen. Der Schwanz ist schwarz gebändert mit schwarzer Schwanzspitze (Abb.6 und 7). Die Pfotenunterseiten sind schwarz, die Iris ist gelb bis bernsteinfarben (Nowell and Jackson, 1996; Nowak, 1999; Sunquist and Sunquist, 2002).



Abb.5 Bengalkatze (*Prionailurus bengalensis*) „Indianna“ im Parc des Felines Nesles

Trotz immer wieder berichteter Bestandsabnahmen (Sunquist and Sunquist, 2002), gab die CITES Vertragsstaatenkonferenz dem Antrag der chinesischen Regierung statt, die Handelsbeschränkungen zu lockern und die Spezies vom Anhang I des Artenschutzabkommens auf den Anhang II zu setzen (Sunquist and Sunquist, 2002). Ausgenommen sind die Länder Bangladesh, Indien und Thailand, in denen die Tiere auf dem Anhang I blieben (Nowell and Jackson, 1996). Nationaler Schutz ist ebenfalls nicht in allen Gebieten ihrer Verbreitung gewährleistet. Ein Jagdverbot besteht in Bangladesh, Hong Kong, Indien, Indonesien, Japan, Malaysia

(ausgenommen Sabah), Myanmar, Nepal, Pakistan, Russland, Thailand und Taiwan (Nowell and Jackson, 1996), Jagdkontrollen existieren in Süd – Korea, Laos und Singapur. Keinen Schutz außerhalb geschützter Gebiete haben Bengalkatzen in Bhutan, Brunei, China, den Philippinen und in Vietnam und für Kambodscha, Nord – Korea und Afghanistan gibt es keine Informationen über eventuell bestehende Regelungen (Nowell and Jackson, 1996; Weber, 2007).

Auch wenn Bengalkatzen zu den weniger bedrohten Katzen gehören, und über ganz Asien verbreitet sind (Nowell and Jackson, 1996), geraten sie doch zunehmend durch Habitatverlust, Fragmentation des Lebensraumes, Bejagung, Verkehrsunfälle, Hybridisierung mit Hauskatzen (*Felis catus*) und dem Handel mit lebenden Tieren in Bedrängnis. (Grassman et al., 2005; Li and Wang, 1998; Johnson and Jinping, 1996; Nowell and Jackson, 1996; Rajaratnam, 2000; Sunquist and Sunquist, 2002; Weber, 2007)

1.1.4 Fischkatze (*Prionailurus viverrinus*)

Das Verbreitungsgebiet der Fischkatze erstreckt sich in mehreren Teilgebieten von Indien, Pakistan, Nepal, Sri Lanka, Assam, Bangladesh über Myanmar, Thailand, Vietnam bis Malaysia, und auf den Inseln Sumatra und Java (Abb.8). Die Fischkatze lebt in dichter Vegetation in der Nähe von fließenden Gewässern, sowie in Mangrovensümpfen und Marschen. In Indien, Sri Lanka und Nepal wurde sie ebenfalls in subtropischen und tropischen Feuchtwäldern, Buschland, Schilfgürteln und Grasflächen nachgewiesen (Sunquist and Sunquist, 2002).



Abb.7 Verbreitung der Fischkatzen (*Prionailurus viverrinus*) aus Sunquist and Sunquist, 2002

Im „Cat Action Plan“ wird die Fischkatze als Habitatspezialist charakterisiert, da ihre Verbreitung an sechs, oder weniger Habitattypen gebunden ist. In der „IUCN RED List of threatened Species“ (2006) werden die Habitate der Fischkatze immer in Verbindung mit Wasser aufgeführt (Nowell and Jackson, 1996; Weber, 2007). Die wenigen Telemetriedaten, die über Fischkatzen existieren, lassen vermuten, dass diese Tiere solitär leben und das für Feliden klassische territoriale Muster etablieren, indem das Revier eines Männchens diejenigen mehreren Weibchen überschneidet. Der Aktivitätsrhythmus der telemetrierten Tiere war rein nächtlich (Sunquist and Sunquist, 2002). Über die territoriale Organisation der Fischkatze wurde wenig veröffentlicht, und Erkenntnisse über ihr Verhalten stammen aus wenigen Quellen und zum Großteil aus Beobachtungen in Menschenobhut (Sunquist and Sunquist, 2002). In menschlicher Obhut werden Fischkatzen als Zuchtpaar oder Gruppe gehalten, da sie das Leben in der Gruppe tolerieren (de Alwis, 1973; aus Sunquist and Sunquist, 2002). Fischkatzen sind ganzjährig polyoestrisch und haben eine Tragzeit von 63 – 70 Tagen (Roberts, 1977; Ulmer; 1968, Mellen, 1989; aus Sunquist and Sunquist, 2002) und bringen 2-3 Junge zur Welt (Roberts, 1977; Sunquist and Sunquist, 2002).

Reviere von telemetrierten Weibchen aus dem Chitwan Nationalpark in Nepal hatten Territoriengrößen von 4-6 km², während das eines Männchens mit 16- 22 km² signifikant größer war (Roberts, 1977; Sunquist and Sunquist, 2002; Weber, 2007). Die Fischkatze hat ein breites Beutespektrum, welches Reptilien, Amphibien, Schnecken, Muscheln, Crustaceen, Fische, Wasservögel wie Blässhühner (*Fulica atra*) oder Enten und Kleinsäugetern bis hin zu jungen Axishirschen (*Axis axis*) umfasst (Sunquist and Sunquist, 2002; Roberts, 1977; Weber, 2007).

DNA-Analysen legten nahe, dass die Fischkatze nahe mit der Bengalkatze (*Prionailurus bengalensis*) verwandt ist, jedoch ist der Körperbau der Fischkatze weitaus kräftiger, die kurzen stämmigen Beine und das Körpergewicht von 5-16kg unterscheiden sie klar von der Bengalkatze (Sunquist and Sunquist, 2002).

Die auffällig kleinen runden Ohren besitzen eine dunkle Rückseite mit einem weißen Fleck. (Roberts, 1977;Sunquist and Sunquist, 2002). Die Zehen der Vorderpfoten sind teilweise über Schwimmhäute verbunden. Charakteristisch für die Fischkatze

sind, degenerierte Krallenscheiden, so dass nur eine unvollständige Retraktion der Krallen möglich ist. Dieses Merkmal teilt sie mit der Flachkopfkatzze (*Prionailurus planiceps*) (Sunquist and Sunquist, 2002, Nowell and Jackson, 1996; Weber, 2007). Man weiß, dass die Tiere sehr stark an das Leben am und im Wasser gebunden sind und dass sich die Fischkatze sehr sicher im Wasser schwimmend und tauchend fortbewegt (Roberts, 1977). Der Schwanz ist für eine Katze vergleichsweise kurz und proximal sehr muskulös, aufgrund der guten Schwimffähigkeit der Fischkatze wird postuliert, dass der Schwanz als Ruder dient (Sunquist and Sunquist, 2002). Die Fellfärbung der Fischkatze ist nicht so variabel wie die der anderen genannten Katzenarten. Sie reicht von hellem grau-braun bis zu dunklerem oliv-braun, und die Unterseite des Körpers ist heller mit vereinzelt schwarzen Punkten (Roberts, 1977). Schmale, dunkle Streifen verlaufen, zwischen den Augen ansetzend, über die Stirn und enden in mehreren Reihen länglicher Flecken an der Schwanzwurzel. Der Schwanz ist gebändert und endet in einer schwarzen Spitze. Weitere schwarze Streifen ziehen von den Augenwinkeln radiär nach außen (Abb.9 und 10) (Roberts, 1977; Sunquist and Sunquist, 2002). Die Fischkatze besitzt, trotz ihrer an das Wasser angepassten Lebensweise, keine morphologischen Adaptionen der Zähne an das Fangen und Fressen von Fisch. Im Vergleich hierzu besitzt das Gebiß der Flachkopfkatzze (*Prionailurus planiceps*) einen ausgebildeten zweiten Prämolaren, um schlüpfrige Fische festzuhalten (Nowell and Jackson, 1996).



Abb.8 Fischkatze „M1“ (*Prionailurus viverrinus*) im Diergaarde Blijdorp Rotterdam



Abb.9 Fischkatze „Guppy“ (*Prionailurus viverrinus*) im Parc des Felines Nesles

Daten über Populationen der Fischkatze in freier Wildbahn existieren nicht und Nachweise sind bisher Existenznachweise. Die Fischkatze ist im CITES Anhang II gelistet (Nowell and Jackson, 1996) und besondere Schutzregelungen mit einem generellen Jagdverbot existieren für Bangladesh, China, Indien, Indonesien, Myanmar, Nepal, Pakistan (Nordwestgrenze), Sri Lanka und Thailand. In Laos ist die Jagd reguliert und in Bhutan, Malaysia und Vietnam gibt es keinen gesonderten Schutz. (Nowell and Jackson, 1996; Weber, 2007).

Da die Fischkatze eng an bestimmte Habitate gebunden ist, sind die Zerstörung ihres Lebensraumes die größte Bedrohung. Illegaler Holzabbau, die intensive agrarwirtschaftliche Nutzung von Flutland und Mangroven als Krabben-Farmen, sowie die Jagd aufgrund der potentiellen Bedrohung für Haustiere und Menschen, setzen den Tieren zu (Sunquist and Sunquist, 2002).

1.2 Markierungsverhalten von Feliden

In der Natur sind Feliden einer großen Variation von sensorischen Eindrücken ausgesetzt welche überlebenswichtige Informationen beinhalten, da die räumliche Orientierung, die Reviermarkierung, die Partnersuche und das Sozialverhaltens der solitär lebenden Feliden über Kot, Urin und Markierungsdüfte der Duftdrüsen an Kopf und Pfoten koordiniert werden (Sunquist and Sunquist, 2002). Die Olfaktorische Kommunikation hat Vorteile gegenüber anderen Kommunikationsformen. Katzen sind mit Ausnahme von Löwen (*Panthera leo*), solitär lebend und meiden das Zusammentreffen mit Artgenossen. Diese Form der Kommunikation bietet die Möglichkeit Informationen auszutauschen, ohne in direkten Kontakt treten zu müssen. Weiterhin haben Geruchsmarkierungen die Eigenschaft lange aktiv zu bleiben, auch wenn der Produzent nicht mehr räumlich anwesend ist. Markierungen aus Kot, Urin oder Drüsensekreten übermitteln dem Empfänger Auskünfte über Identität, Geschlecht, temporäre Informationen wie den Gesundheits- oder Reproduktionsstatus eines Tieres und den Zeitpunkt der Markierung (Gittleman, 1996).

Gerüche, die von Säugetieren als Signale benutzt werden sind für gewöhnlich komplexe Mixturen, welche zum Teil erst durch die Einwirkung von Bakterien entstehen. Sie sind nicht äquivalent zu Pheromonen von Invertebraten, welche von diesen stereotyp beantwortet werden. Säugetiere reagieren abhängig vom Kontext und Entwicklungsstatus (Beauchamp *et al.*, 1976).

Katzen produzieren Markierungsgerüche u.a. mit den Anal-, Subcaudal-, Facial- und interdigitalen Drüsen, die sich als Hautanhangsdrüsen an der Körperoberfläche befinden (Nickel *et al.*, 1992). Da Drüsen nicht unbegrenzt Sekrete produzieren können, stellen diese eine limitierte Ressource da, welche gezielt und somit energie- und zeitsparend eingesetzt werden muss. Prominente Stellen und ausgewählte Objekte werden wiederholt markiert, um Territorialgrenzen zu verdeutlichen, Mitteilungen an stark frequentierten Wildwechseln oder überlappenden Territorien zu platzieren (Gittleman, 1996).

Während afrikanische Löwen (*Panthera leo*) wahllos koten (Schaller, 1972), bevorzugen die meisten anderen Katzenarten, zum Beispiel der Rotluchs (*Lynx rufus*) (Baily, 1974) markante Stellen an Wildwechseln oder auf ausgesuchten Objekten zum Koten. Hauskatzen (*Felis catus*) und Wildkatzen (*Felis silvestris*) sowie die meisten Altweltkatzen vergraben ihren Kot in den Kerngebieten ihres Territoriums, während sie diese außerhalb sichtbar liegen lassen (Leyhausen, 1979). Männliche Katzen markieren mit Urin, indem sie rückwärts mit erhobenen Schwanz an das zu markierende Objekt herantreten und den Urin verspritzen, zum Teil begleitend mit Scharren der Hinterbeine oder Treten auf der Stelle. Bei weiblichen Katzen sieht das Markierungsverhalten ähnlich aus. Nicht alle weiblichen Katzen markieren jedoch im Stehen und versprühen den Urin. Während des Oestrus nimmt diese Verhaltensweise an Häufigkeit stark zu. Diese Urin Markierungen werden von den Katern beschnüffelt und beleckt. Hauskatzen (*Felis catus*) haben im Laufe der Domestikation eine Verhaltensatrophie erfahren, sie treten oder scharren auf der Stelle, heben den Schwanz versprühen aber kein Urin (Leyhausen, 1979).

Todd (1962) untersuchte erstmals das Verhalten von Hauskatzen auf den Geruchsstoff Katzenminze. Dabei zeigten die Katzen Kinn-, Brust- und Körperseiten Reiben und Wälzen, ähnliche Verhaltensweisen wie weibliche Katzen im Oestrus. Palen und Goddard zeigten 1966, dass dieselbe Reaktion, der „catnip response“ auch bei kastrierten männlichen Katern ausgelöst wurde.

2.Fragestellung:

- 1a. Wie häufig kontaktieren die Katzen den Geruchsträger?
- 1b. Wie viel Zeit (Latenzzeit) vergeht bis zur ersten Kontaktaufnahme mit dem Geruchsträger?
2. Wie viel Anteil hat das Verhalten zum Geruchsträger am Aktivitätsprofil?
3. Auf welche Weise agieren die Katzen mit dem Geruchsträger?
4. Wird ein Geruchsstoff bevorzugt?
5. Gibt es Unterschiede zwischen den verschiedenen Katzenarten?
- 5.1 Gibt es Unterschiede zwischen den Geschlechtern?
- 5.2 Gibt es Unterschiede zwischen den Altersgruppen 1-3?
- 5.3. Gibt es Unterschiede zwischen den Katzen mit und ohne Behavioural Enrichment Erfahrung?
6. Tritt Habituation ein?
7. Haben Temperatur und Luftfeuchtigkeit einen Einfluss auf die Wirkung des Geruchstoffes Bibergeil?

3.Material und Methoden:

3.1 Beobachtungsmethoden

Die verwendeten Beobachtungsmethoden orientieren sich an der von Martin und Bateson (1996) beschriebenen „scan sampling / instantaneous recording“ (Momentregistrierung) und „behaviour sampling/ continous recording“ Methode. Bei der Momentregistrierung wurden alle Tiere nach Ablauf eines festgelegten Zeitintervalls betrachtet, und das gezeigte Verhalten (siehe Ethogramm Anhang) und der aktuelle Aufenthaltsort festgehalten. Mit Hilfe dieses Stichprobenverfahrens wurde der Anteil jeder einzelnen Verhaltensweise am Gesamtverhalten ermittelt. Im vorliegenden Fall wurde das Verhalten alle 2 Minuten auf einem Erfassungsbogen protokolliert.

Beim „behaviour sampling“ werden kurzzeitige Verhaltensweisen die von Interesse sind, immer dann notiert, wenn diese auftreten (Naguib, 2006).

Alle Verhaltensweisen die in direktem Zusammenhang mit dem Geruchsträger, ab dem ersten Kontakt auftraten, wurden so dokumentiert.

Die Latenzzeit; die Zeit von der Applikation im Gehege bis zum ersten Kontakt, wurde mit einer Stoppuhr gemessen und in Minuten festgehalten.

Die direkten Beobachtungen wurden vom Besucherweg aus durchgeführt. Die Video- bzw. Digitalaufnahmen wurden mittels Infrarotkameras im Gehege und Aufzeichnungsgeräten (DVD- Recorder Firma Panasonic) außerhalb des Geheges aufgezeichnet.

3.2 Videobeobachtungen

Die Auswertung von Aufzeichnungen ist sehr zeitintensiv, dennoch ist der Einsatz von Videoaufnahmen dennoch sinnvoll, wenn das zu registrierende Verhalten einer direkten Beobachtung nicht zugänglich ist. Dies ist der Fall bei Katzen, die sich durch die Anwesenheit eines Beobachters gestört fühlen könnten, oder die Tiere an Orten und zu Zeiten beobachtet werden sollen, die für einen Beobachter nicht oder schlecht zugänglich sind. Ein weiterer Vorteil von Videoaufnahmen liegt darin, dass das zu beobachtende Verhalten konserviert werden kann.

Einerseits können so komplette Verhaltenssequenzen archiviert und für spätere Auswertungen und Studien genutzt werden. Andererseits ist der Beobachter während der Datenerhebung davon entlastet, Entscheidungen zutreffen, ob ein Verhalten in eine vordefinierte Kategorie passt oder nicht. Diese Entscheidung kann dann im Anschluss anhand von Aufzeichnungen meist präziser getroffen werden, da das Verhalten verlangsamt oder wiederholt betrachtet werden kann (Naguib 2006).

3.3 Beobachtungsplan

01.09.- 01.10.07 Vorbereitungen, Literatur Recherche

01.10.- 03.10.07 Zoo Wuppertal Vorversuche

08.10.- 01.11.07 Tiergarten Heidelberg

08.02.- 29.02.08 Diergaarde Blijdorp Rotterdam

26.05.- 19.06.08 Le Parc des Felines Nesles

Tabelle 1 : Beobachtungsort, Beobachtungsart und Beobachtungsdauer

Zoo/Tierpark	Anzahl	Art	Beobachtungsart	Dauer in Std.	Anzahl der Scans
Tiergarten Heidelberg	5	Bengalkatzen	Direktbeobachtung	84	2520
Tiergarten Heidelberg	4	Goldkatzen	Videobeobachtung	133	3963
Diergaarde Rotterdam	2	Goldkatzen	Videobeobachtung	332	9960
Diergaarde Rotterdam	2	Fischkatzen	Direktbeobachtung	52	1560
Le Parc des Felines	2	Bengalkatzen	Direktbeobachtung	69	2070
Le Parc des Felines	2	Goldkatzen	Direktbeobachtung	69	2070
Le Parc des Felines	1	Fischkatze	Direktbeobachtung	60	1800

Direktbeobachtung gesamt: 334 Stunden(10020 Scans)

Videobeobachtung gesamt: 465 Stunden (13950 Scans)

Gesamt: 799 Stunden (23970 Scans)

3.4 Statistische Auswertungen:

Unterschiede im Verhalten zwischen den Kontrollen und den experimentellen Konditionen wurden mit Hilfe des Mann-Whitney U-Test auf Signifikanz getestet (Lamprecht, 1992; Naguib, 2006). Der nichtparametrische U- Test eignet sich für nicht normalverteilte Werte und kleine Stichproben, wie etwa mehrere Werte eines Tieres aus der Kontrollsituation im Vergleich mit mehreren Werten aus der Versuchssituation.

Die statistische Prüfung zeigt, ob es sich im vorliegenden Fall um Schwankungen im Bereich der Zufälligkeit handelt, oder ob ein signifikanter Unterschied bezüglich des Verhaltens während der unterschiedlichen Bedingungen besteht (Lamprecht, 1992). Für die statistische Überprüfung der Signifikanz (zweiseitig) wurde folgende Signifikanzgrenze festgelegt:

$$p \leq 0,05$$

3.5 Geruchstoffe:

Die in dieser Studie verwendeten Geruchsstoffe, wurden in jüngster Vergangenheit erfolgreich an Kanadischen Luchsen (*Lynx canadensis*) (McDaniel *et al.*, 2000), Schwarzfußkatzen (*Felis nigripes*) (Wells and Egli, 2003) und Hauskatzen (*Felis catus*) (McElvain *et al.*, 1941; Bates and Sigel 1963; Mellen *et al.*, 1998) getestet. In einer Vorversuchsreihe im Zoo Wuppertal wurden vier Asiatischen Goldkatzen beider Geschlechter, eine Auswahl an Geruchsstoffen präsentiert. Dabei handelte es sich um die Geruchsstoffe Bibergeil, Baldrian, Katzenminze, Pheromone (Aerosol der Firma Feliway) und Goldkatzen Urin. Aufgrund dieser Ergebnisse wurden die Geruchsstoffe Bibergeil und Goldkatzen Urin für die Asiatischen Goldkatzen ausgewählt, da sie keine Reaktionen auf Baldrian, Katzenminze und Pheromone während der Testreihe zeigten. Den Bengalkatzen und Fischkatzen wurden Bibergeil und Katzenminze angeboten, da kein Urin dieser beiden Katzenarten zur Verfügung stand.

3.5.1 Bibergeil (*Castoreum*)

Bibergeil ist ein öliges gelb-braunes Sekret der paarig angelegten sekretorischen Analdrüsen des Kanadischen Bibers (*Castor canadensis*). Bibergeil wird aus den 25-50g schweren Analdrüsensäckchen des Kanadischen Bibers (*Castor canadensis*) in kanadischen Pelztierzuchten gewonnen, getrocknet und zu feinem Pulver zerstoßen (Angabe des Herstellers, Firma Omikron). Der Biber nutzt das Castoreum vermutlich auf zweierlei Arten zum einen zur Imprägnierung des Fells bei der Körperpflege (Asa, 1993) und zur intraspezifischen Kommunikation (Macdonald, 2001). Im Mittelalter wurde Bibergeil als Köder für Kleinräuber genutzt (Museum für Jagd und Fischerei München), und wird aktuell noch in den USA zur Köderjagd verwendet. In der Medizin wurde Bibergeil von der Antike bis ins 19. Jahrhundert zur Wundheilung, bei Epilepsie und Schlangenbissen eingesetzt. Die medizinische Wirkung wird durch die enthaltene Salicylsäure begründet, einen schmerzstillenden und entzündungshemmenden Wirkstoff, welcher auch in Schmerzmitteln (z.B. Aspirin der Firma Bayer) enthalten ist (Macdonald, 2001; Albone, 1984). Bibergeil besteht neben dem Wirkstoff Kastorin aus 41 verschiedenen Komponenten (Albone, 1984) darunter Alkohole, Phenole, Aldehyde, Ketone, Aromatische Säuren, Ester und Amine.

3.5.2 Echte Katzenminze (*Nepeta cataria*)

Die in Südeuropa, Asien und Afrika heimische Echte Katzenminze wird seit dem 15. Jahrhundert auf Grund ihrer antiviralen und antimikrobiellen Wirkung als Heil- und Nutzpflanze verwendet. Das ätherische Öl der Katzenminze oder „catnip“ enthält als aktive Substanz ungesättigte Lactone, welches als cis-trans- und trans-cis-Nepetalactone vorkommen, diese ergeben einen Geruch der an Zitronen und Minze erinnert (McElvain *et al.*, 1941; Bates and Sigel, 1963). In einer Studie an Hauskatzen zeigte Todd (1962) erstmals, dass die Reaktion auf Katzenminze vergleichbar mit dem Verhalten oestrischer Katzen ist. Katzen im Oestrus wälzen sich, und reiben Kopf, Brust und Körperseite an Gegenständen oder an dem anwesenden Kater. Palen und Goddard (1966) präsentierten Hauskatzen beider Geschlechter Katzenminze-Aerosol auf Felldummys, mit dem Ergebnis, dass beide

Geschlechter das gleiche Verhalten, den „catnip response“ als Antwort auf die Katzenminze zeigten.

3.5.3. Urin (*Catopuma temminckii*)

Der in den Versuchen verwendete Urin stammt von den adulten Goldkatzen „Jakarta“ (männlich), „Yapura“ (weiblich) und „Feline“ (weiblich) aus dem Zoo Wuppertal. Dieser wurden vor der täglichen Reinigung von den Tierpflegern mittels steriler 5ml Spritzen (Firma Braun) gesammelt. Keine der weiblichen Goldkatzen befanden sich zum Sammelzeitpunkt im Oestrus. Feline führte zu der Zeit ein Jungtier. Den Goldkatzen wurde jeweils der Urin des anderen Geschlechts angeboten.

3.6 Versuchsdurchführung

Als Geruchsträger fungierten weiße Tücher in der Größe 20x20 cm aus 100% Baumwolle. Um eine Geruchskontamination durch bakterielle Erreger (Handschweiß, Lagerung) auszuschließen, wurden die Tücher für 20 min bei 120 °C in einem Dampfautoklaven sterilisiert.

Die Imprägnierung des Geruchs fand für mindestens 12 Stunden mit je 1g Bibergeil, drei Tropfen Urin oder 10g Katzenminze in einer luftdicht verschlossenen Plastiktüte (Zip lock Beutel der Firma Melitta) statt.

Die Applikation des Geruchsträgers im Gehege wurde durch den Tierpfleger im Rahmen seiner täglichen Aufgaben durchgeführt, so dass keine weiteren Störungen erzeugt wurden.

An zwanzig aufeinander folgenden Tagen wurden den Katzen die Geruchstoffe Bibergeil, Katzenminze oder Goldkatzen Urin sowie zwei Kontrollen präsentiert. Auf jeden Geruchsstoff der fünf Tage gegeben wurde, folgten fünf Tage Kontrolle. Zu Beginn wurde allen Katzen fünf Tage Bibergeil, gefolgt von fünf Tagen Kontrolle angeboten. Darauf wurde den Bengal- und Fischkatzen fünf Tage lang Katzenminze und den Goldkatzen Urin, wieder gefolgt von fünf Tagen Kontrolle gereicht.

Tabelle 2: Versuchsdurchführung

Versuchstag:	Geruchstoff:
1- 5	Bibergeil
6- 10	Kontrolle 1
11- 15	Katzenminze oder Urin
16- 20	Kontrolle 2

Der Geruchsträger wurde alle 24 Std. erneuert und immer an der gleichen Stelle im Gehege platziert. Dieser wurde unbefestigt auf Kopfhöhe der jeweiligen Katzenart, auf Gehegeeinrichtungen oder Pflanzen gelegt, um den Tieren einen einfachen Zugang und die Möglichkeit zur Manipulation zu gewähren.

3.6.1 Einfluss von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Geruchsstoff Bibergeil:

Um den Einfluss von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den in 3.5. beschriebenen Geruchsstoff Bibergeil näher zu untersuchen, wurde im Le Parc des Felines an einer männlichen und einer weiblichen Asiatischen Goldkatze eine zweite Versuchsreihe durchgeführt.

Auf 5 Geruchsträgern wurde jeweils 1g Bibergeil aufgetragen, und 5 Tage im Tropenhaus des Kölner Zoos, abseits des Besucherweges und den Tiergehegen aufgehängt. Weitere 5 Geruchsträger wurden mit jeweils 1g Bibergeil versehen, und 5 Tage dem Wetter der Kölner Bucht (Balkon Köln- Deutz) ausgesetzt. Diese wurden im Vergleich zu 5 Tage Geruchsträger ohne Duft (Kontrolle) und 5 Tage Geruchsträger mit 1g Bibergeil nach 12 Stunden Imprägnierung den Goldkatzen angeboten.

Tabelle 3: Versuchsdurchführung Einfluss Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Geruchsstoff Bibergeil

Versuchstag:	Geruchstoff:
1- 5	Bibergeil
6- 10	Bibergeil Tropenhaus
11- 15	Bibergeil Balkon
16- 20	Kontrolle

3.7 Haltungen und Tiere

In Tabelle 3.7.1 sind die Tiere und Haltungen zusammengefasst, in denen die Daten aufgenommen wurden. Zu jedem Gehege wurde eine Übersichtsskizze angefertigt. Gehegepläne und Fotos der Gehege befinden sich im Anhang.

3.7.1 Tabelle 4 : Zusammenfassung der Daten der an der Studie beteiligten Tieren und Haltungen

Abk.: BE= Behavioural Enrichment, R= Rückzugsmöglichkeiten/Schlafbox, K= Klettermöglichkeiten, S= Sichtschutz durch Pflanzen oder Gehegestrukturen, ES= Erhöhte Schlafplätze, W= Zugang zu Wasser

Tier	Art	Zoo	Geschlecht	Alter	BE	Außen/Innen Gehege (m ²)	Gehegestrukturierung	Nachts	Sonstiges
Hannah	Catopuma temminckii	Tiergarten Heidelberg	weiblich	07.03.99	ja	Außen:158, Innen 3	R,S	wahlweise	
Tuan	Catopuma temminckii	Tiergarten Heidelberg	männlich	27.10.05	ja	Siehe Hannah	R,S, ES	wahlweise	
Sua Fai	Catopuma temnickii	Tiergarten Heidelberg	weiblich	19.06.06	ja	Außen: k. Angaben Innen: 1,13	R, ES	wahlweise	
Saigon	Catopuma temminckii	Tiergarten Heidelberg	männlich	20.02.05	ja	Außen: 81,34 Innen: 1,50	R,S,ES	wahlweise	Handaufzucht
Yin	Catopuma temminckii tristis	Le Parc des Felines Nesles	männlich	28.05.02	nein	Außen: 400 Innen: 5,76	R,S	draußen	Wassenaar Breeding Center
Markit	Catopuma temminckii tristis	Le Parc des Felines Nesles	weiblich	29.04.01	nein	Außen: 400 Innen: 5,76	R,S	drinnen	Wassenaar Breeding Center
Khan	Catopuma temminckii tristis	Diergaarde Rotterdam	männlich	19.05.00	nein	Außen: 58,5 Innen: k. Angaben	R	wahlweise	Wassenaar Breeding Center
Ming	Catopuma temminckii tristis	Diergaarde Rotterdam	weiblich	12.03.98	nein	Siehe Khan	R	wahlweise	Wassenaar Breeding Center

M1	Prionailurus bengalensis	Tiergarten Heidelberg	männlich	26.07.96	ja	Außen: 78 Innen: 5,48	R,S,ES,K,W	wahlweise	kastriert
M2	Prionailurus bengalensis	Tiergarten Heidelberg	männlich	30.07.94	ja	Siehe M1	R,S,ES,K,W	wahlweise	
W1	Prionailurus bengalensis	Tiergarten Heidelberg	weiblich	20.03.01	ja	Siehe M1	R,S,ES,K,W	wahlweise	
W2	Prionailurus bengalensis	Tiergarten Heidelberg	weiblich	26.07.99	ja	Siehe M1	R,S,ES,K,W	wahlweise	
W3	Prionailurus bengalensis	Tiergarten Heidelberg	weiblich	01.05.96	ja	Siehe M1	R,S,ES,K,W	wahlweise	
Indiana	Prionailurus bengalensis	Le Parc des Felines Nesles	männlich	16.07.96	nein	100	R,S,ES,K	draußen	Kein Innengehege
Kerala	Prionailurus bengalensis	Le Parc des Felines Nesles	weiblich	21.03.02	nein	100	R,S,ES,K	draußen	Kein Innengehege
M1	Prionailurus viverrinus	Diergaarde Rotterdam	männlich	01.06.02	nein	Außen: 58 Innen k. Angaben	R,S,ES,K,W	wahlweise	Innengehege einsehbar
W1	Prionailurus viverrinus	Diergaarde Rotterdam	weiblich	17.03.04	nein	Siehe	R,S,ES,K,W	wahlweise	Innengehege einsehbar
Guppy	Prionailurus viverrinus	Le Parc des Felines Nesles	männlich	14.05.97	nein	400	R,S,ES,K,W	draußen	zusätzlich Wurfbox ca.3m ²

3.8 Ethogramm:

Grundlagen des Ethogramms:

Zur Beantwortung der Fragestellung wurde ein sinnvoller Ausschnitt aus dem Verhaltensrepertoire der Katzen gewählt, welcher durch die Vorbeobachtungen in Wuppertal und der jeweiligen Katzenart noch ergänzt wurde.

Sonstiges	
Außer Sicht	Die Katze befindet sich außer Sicht, so dass das aktuelle Verhalten nicht ermittelt werden kann.
Blick Richtung Beobachter	Der Beobachter wird direkt angeschaut
Fressen	Fressen von Futter, selbst erbeuteten Kaninchen, Eidechsen, Vögeln, Insekten oder Grünpflanzen sowie Trinken von Wasser
Verhalten zum GT	
Blick Richtung GT	Blick in Richtung des Geruchsträger
Betasten GT	Berührung des Geruchsträgers mit der Vorderpfote ohne Kralleneinsatz
Belecken GT	Belecken des Geruchsträgers mit der Zunge
Beschnuppern GT	Annäherung an den Geruchsträger mit der Nase bis auf 5cm
Kratzen GT	Bearbeitung des Geruchsträgers mit einer oder mehreren Pfoten mit Kralleneinsatz
Reiben GT	Reiben des Kopfes, Kinns oder der Körperseite über den Geruchsträger
Spiel mit GT	Anspringen, Beißen, Belauern, Hochwerfen, Aufnahme und Transport des Geruchsträgers
Urinieren GT	Verspritzen von Urin auf den Geruchsträger
Wälzen GT	Hin- und Herrollen von einer Körperseite auf die andere über den Rücken

Explorationsverhalten	
Flehmen	Langsames Einsaugen der Atemluft mit angehobenem Kopf, leicht geöffnetem Mund, hochgezogener Oberlippe, zurückgezogenen Mundwinkeln und halb geschlossenen Augen
Territoriales Verhalten	
Urinsprühen	Verspritzen von Urin in Höhe der Rückenlinie, oder schräg nach unten, stehend mit aufgerichtetem teils zuckendem Schwanz, zum Teil anschließendem Scharren mit den Hinterbeinen
Markieren	Reiben des Kopfes oder der Körperseite an Gegenständen und Kratzen an Baumstämmen
Komfortverhalten	
Komfortverhalten	Gähnen, Schnauze lecken, Schütteln oder Strecken einzelner Körperteile oder des ganzen Körpers
Körperpflege	Eigen- oder Fremdpflege durch Belecken und Beknabbern des Fells oder mit Hilfe der angefeuchteten Vorderpfoten
Rollen	Hin und Herrollen über den Rücken auf die Körperseiten
Lokomotion	
Laufen	Umfasst alle Gangarten, Gehen, laufen, traben, galoppieren und pacing
Klettern/ Springen	Abstoßende Bewegungen der Hinterbeine um erhöhte Positionen zu erreichen, Fortbewegung, klettern oder balancieren auf erhöhten Gehegeeinrichtungen

Stationäres Verhalten	
Stehen	Alle vier Pfoten berühren zeitgleich den Boden
Sitzen	Aufgerichtete Körperhaltung mit angewinkelten Hinterbeinen, und gestreckten Vorderbeinen, das Hinterteil hat Bodenkontakt. Oder hockende Position mit angewinkelten Hinterbeinen, mit gestreckten oder eingeklappten Vorderbeinen
Liegen /Ruhen	eingerollte oder gestreckte Seitenlage liegend auf dem Boden oder Gehegeeinrichtung mit geschlossenen Augen
Sozialverhalten	
Sozialspiel	Verhaltenselemente aus verschiedenen Funktionskreisen, ohne Ernstbezug auf Artgenossen gerichtet
Objektspiel	Verhaltenselemente aus verschiedenen Funktionskreisen, ohne Ernstbezug auf Objekte gerichtet

4. Ergebnisse

Im Folgenden sind die Daten für die Fragestellungen 1-3 nach Individuen und Haltungen getrennt dargestellt, um individuelle Unterschiede im Verhalten der Tiere in den verschiedenen Haltungen zu betrachten.

4.1 Ergebnisse Latenzzeit

Die Zeitspanne vom Einbringen des Geruchsträgers bis zum ersten Kontakt wurde als Latenzzeit in Minuten festgehalten. In den folgenden Diagrammen sind die Häufigkeit der tatsächlichen Kontakte in Prozent (auf 100%= Anzahl der Beobachtungstage mal Anzahl der beobachteten Tiere) und die Latenzzeit in Minuten für jede Katzenart und Haltung dargestellt. Aus den Latenzzeiten wurde der Median und die dazugehörigen Interquartile ermittelt.

4.1.1 Ergebnisse Latenzzeiten Bengalkatzen Heidelberg

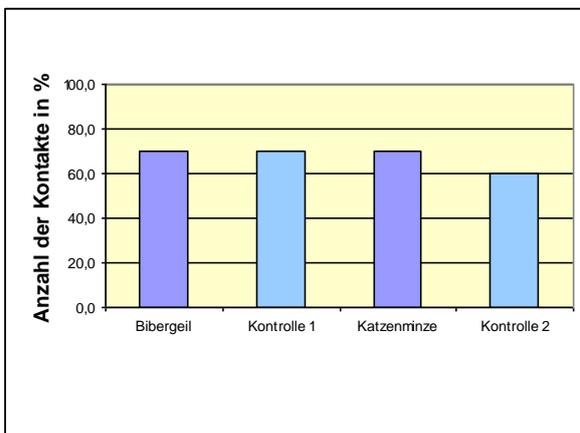


Abb.10 Anzahl der Kontakte für die Geruchsstoffe Bibergeil Katzenminze sowie zwei Kontrollen Heidelberg n=2

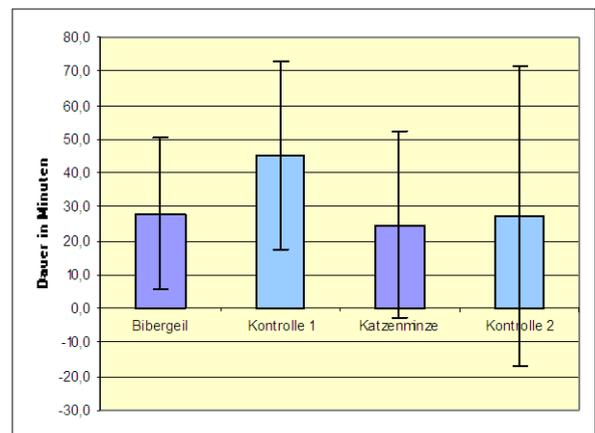


Abb.11 Latenzzeiten für die Geruchsstoffe Bibergeil und Katzenminze sowie zwei Kontrollen, Bengalkatzen Heidelberg n=2

4.1.2 Ergebnisse Latenzzeiten Bengalkatzen Nesles

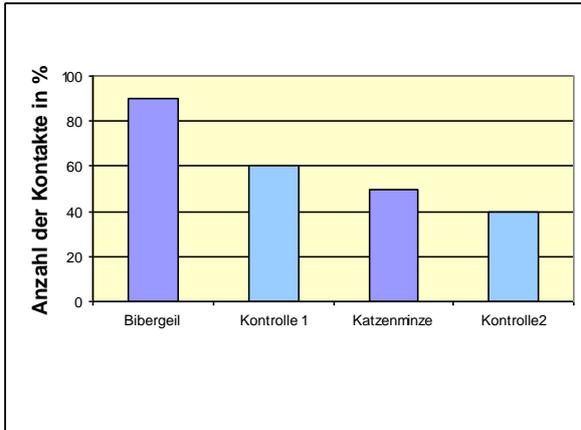


Abb.12 Anzahl der Kontakte für die Geruchsstoffe Bibergeil und Katzenminze sowie zwei Kontrollen und Bengalkatzen Nesles n=2

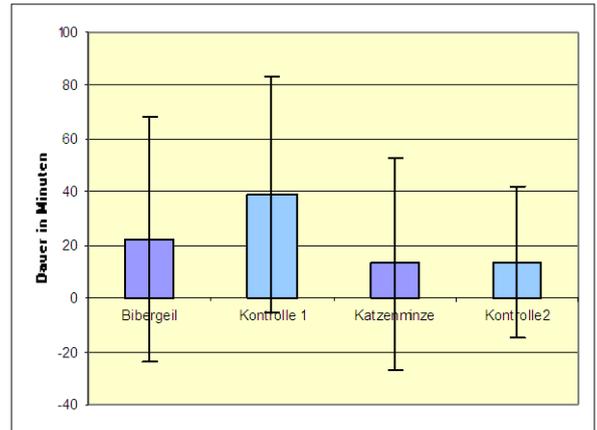


Abb.13 Latenzzeiten für die Geruchsstoffe Bibergeil und Katzenminze sowie zwei Kontrollen, Bengalkatzen Nesles n=2

4.1.3 Ergebnisse Latenzzeit Fischkatzen Rotterdam

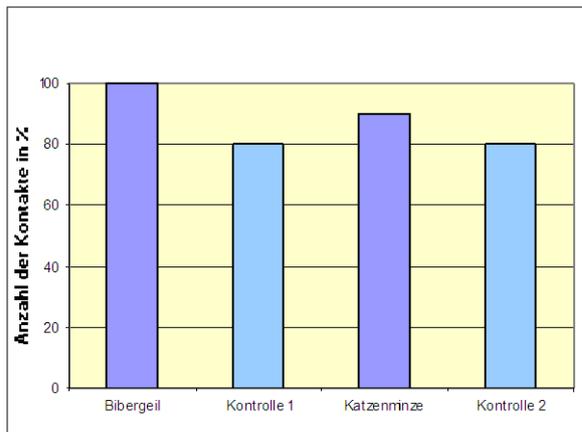


Abb.14 Anzahl der Kontakte für die Geruchsstoffe Bibergeil und Katzenminze sowie zwei Kontrollen Fischkatzen Rotterdam n=2

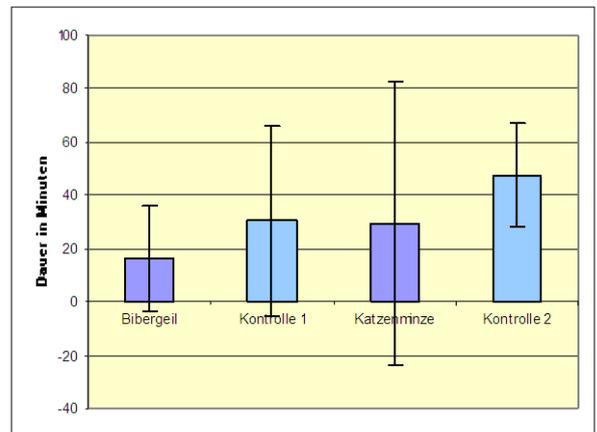


Abb.15 Latenzzeiten für die Geruchsstoffe Bibergeil und Katzenminze sowie zwei Kontrollen Fischkatzen Rotterdam n=2

4.1.4 Ergebnisse Latenzzeit Fischkatzen Nesles

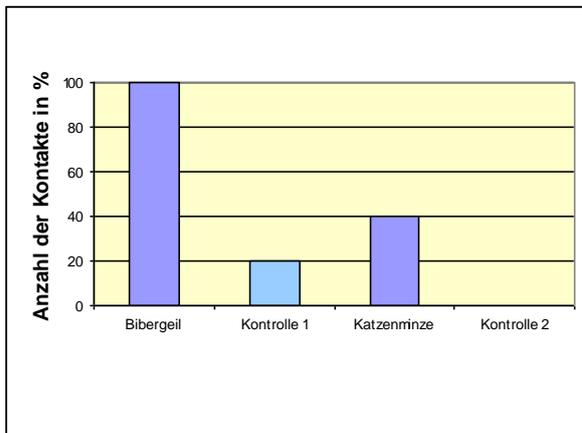


Abb.16 Anzahl der Kontakte für die Geruchsstoffe Bibergeil und Katzenminze sowie zwei Kontrollen und Fischkatzen Nesles n=1

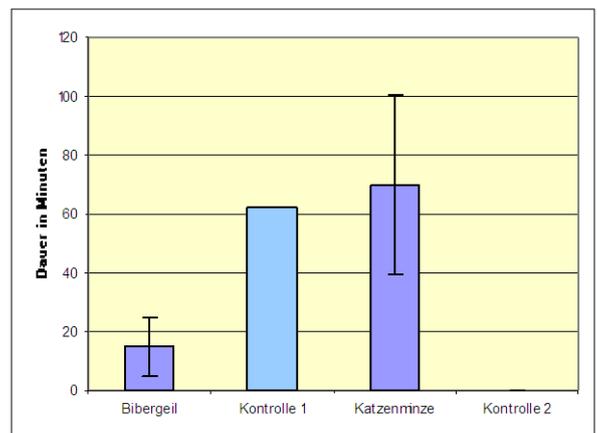


Abb.17 Latenzzeiten für die Geruchsstoffe Bibergeil und Katzenminze sowie zwei Kontrollen, Fischkatzen Nesles n=1

Bei der Fischkatze konnten keine Kontakte für die Kontrolle 2 während der Beobachtungszeit aufgezeichnet werden und somit auch keine Latenzzeiten für die zweite Kontrolle gemessen werden. Die Dauer der Latenzzeit >120 Minuten für die Kontrolle 2.

4.1.5 Ergebnisse Latenzzeit Goldkatzen Heidelberg

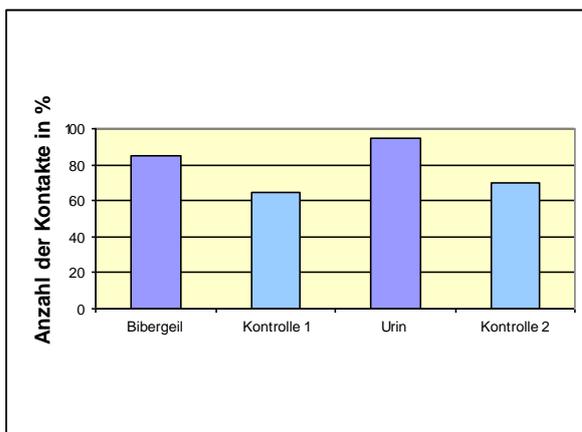


Abb.18 Anzahl der Kontakte für die Geruchsstoffe Bibergeil und Katzenminze sowie zwei Kontrollen Goldkatzen Heidelberg n=4

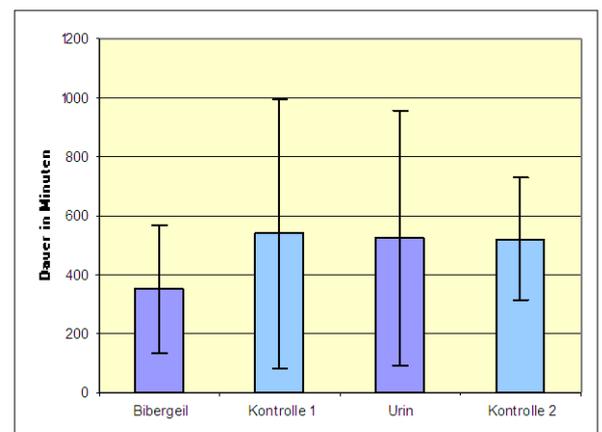


Abb.19 Latenzzeiten für die Geruchsstoffe Bibergeil und Katzenminze sowie zwei Kontrollen, Goldkatzen Heidelberg n=4

4.1.6 Ergebnisse Latenzzeit Goldkatzen Rotterdam

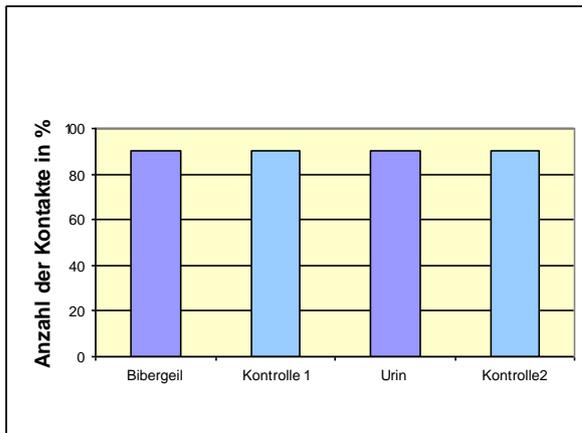


Abb.20 Anzahl der Kontakte für die Geruchsstoffe Bibergeil und Katzenminze sowie zwei Kontrollen Goldkatzen Rotterdam n=2

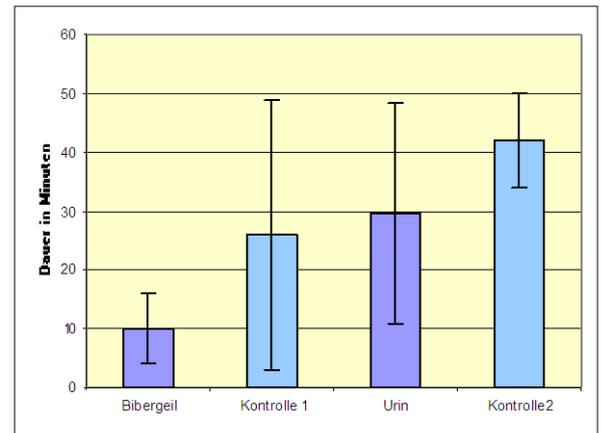


Abb.21 Latenzzeiten für die Geruchsstoffe Bibergeil und Katzenminze sowie zwei Kontrollen, Goldkatzen Rotterdam n=2

Aus den Abbildungen 10,12,14,16,18 und 20 wird ersichtlich, dass die Ergebnisse sowohl innerhalb, als auch zwischen den Arten variieren. Die Anzahl der Kontakte mit Bibergeil war bei allen Katzen höher oder gleich der Anzahl der Kontakte mit der Kontrolle 1. Weiterhin ist erkennbar, dass die Anzahl der Kontakte mit Katzenminze bei den Bengal- und Fischkatzen, sowie mit Urin bei den Goldkatzen, mit Ausnahme der Rotterdamer Goldkatzen höher war, als die Anzahl der Kontakte mit der Kontrolle 2.

In den Abbildungen 11,13,15,17,19 und 21 sind die Latenzzeiten dargestellt. Die Zeit bis zum ersten Kontakt mit dem Geruchsstoff Bibergeil ist in der Hälfte der dargestellten Fälle 30- 50% kürzer, als der Zeitraum bis zum ersten Kontakt mit der Kontrolle 1. Die Dauer bis zum Erstkontakt mit den Geruchsstoffen Katzenminze bzw. Urin unterscheidet sich nicht von dem Kontrollwert 2. Die Ausnahmen hierbei sind die Fischkatzen und die Goldkatzen in Rotterdam, in diesen beiden Fällen wurden die Geruchsstoffe Katzenminze bzw. Urin schneller aufgesucht, als die Kontrolle 2.

4.2 Ergebnisse Aktivitätsverteilung

Um den Einfluss der verschiedenen Geruchsstoffe auf die Aktivität der Tiere untersuchen zu können wurde ein Aktivitätsprofil für jede Katze erstellt. Alle aufgetretenen Verhaltensweisen (siehe Ethogramm Anhang) wurden aus Gründen der Übersichtlichkeit in die Gruppen: Verhalten zum Geruchsträger (GT), Komfortverhalten, Spielverhalten, Territorialverhalten, Lokomotion, Fressen, Körperpflege und Stationäres Verhalten zusammengefasst. Wobei das Verhalten zum Geruchsträger im verglichen mit den anderen auftretenden Verhaltensweisen relativ selten auftritt. Die Scanbeobachtungen wurden in Häufigkeit pro Stunde umgerechnet, so konnten die Aktivitäten der Katzen in den jeweiligen Beobachtungsphasen unabhängig von der absoluten Beobachtungszeit miteinander verglichen werden.

In den folgenden Darstellungen sind die beobachteten Verhaltensweisen aufgezeigt, wenn die Katzen nicht außer Sicht waren. Der durchschnittliche Anteil „außer Sicht“ ist für alle Katzen einer Haltung gemittelt worden, und in der Legende aufgeführt.

4.2.1. Ergebnisse Aktivitätsverteilung Bengalkatzen Heidelberg

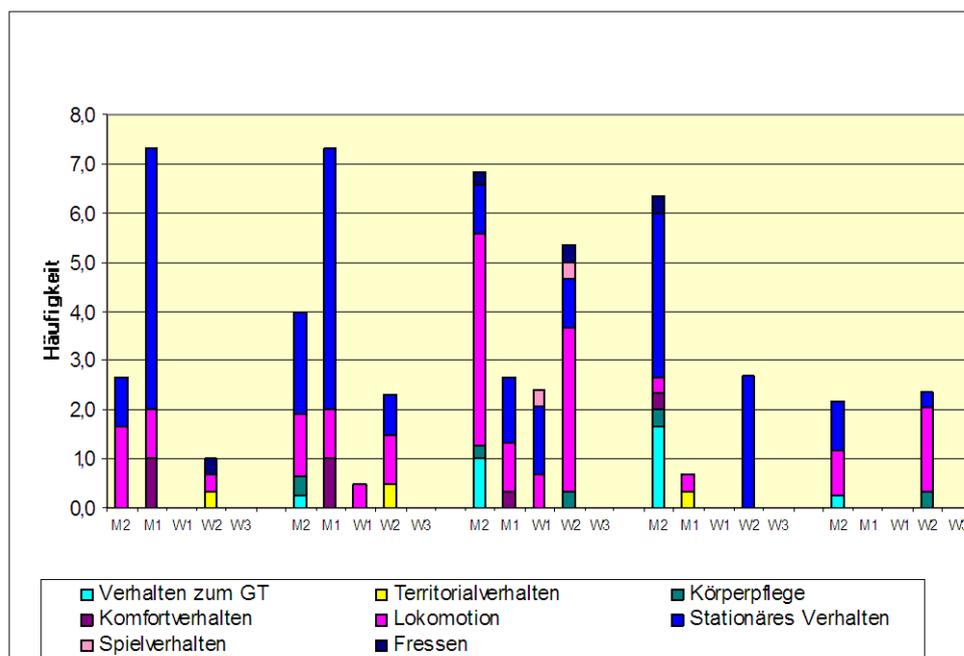


Abb. 22 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Bibergeil Bengalkatzen n=5 Heidelberg, die Katzen befanden sich im Ø 27,7 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

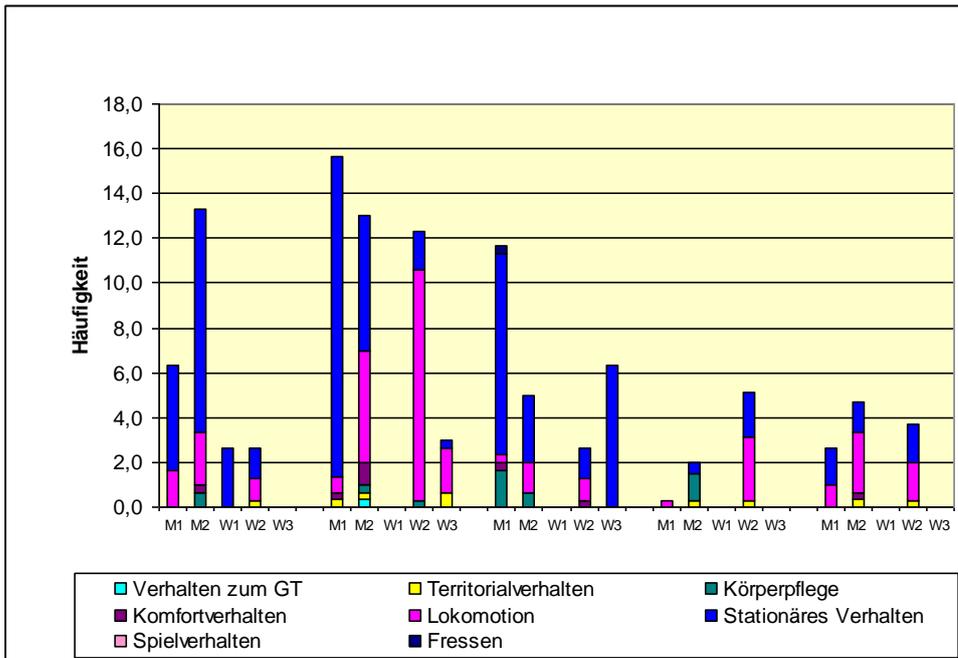


Abb. 23 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Kontrolle 1 Bengalkatzen n=5 Heidelberg, die Katzen befanden sich im Ø 25,7 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

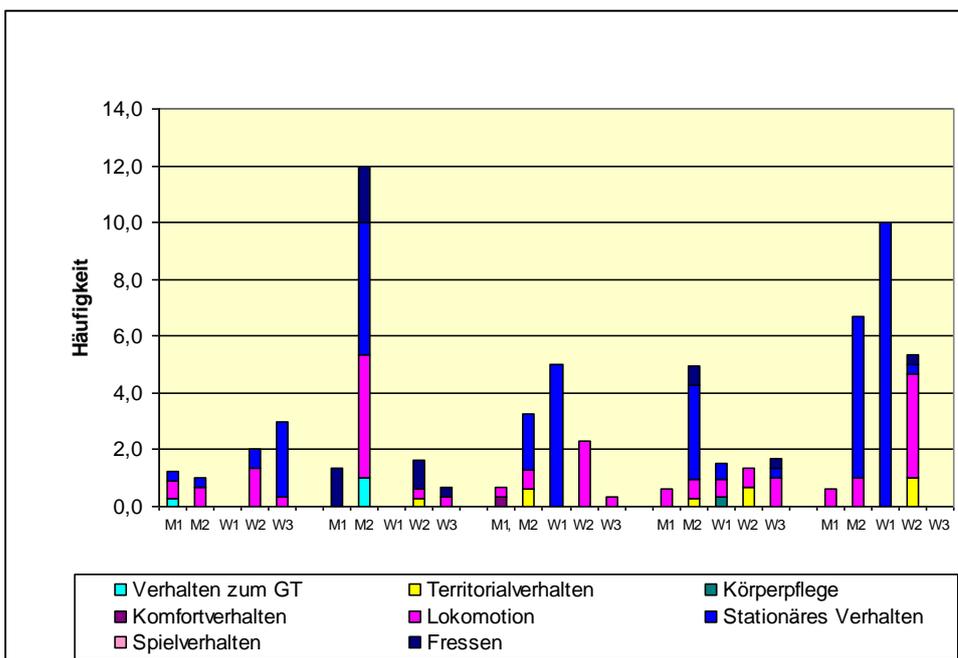


Abb. 24 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Katzenminze Bengalkatzen n=5 Heidelberg, die Katzen befanden sich im Ø 27,3 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

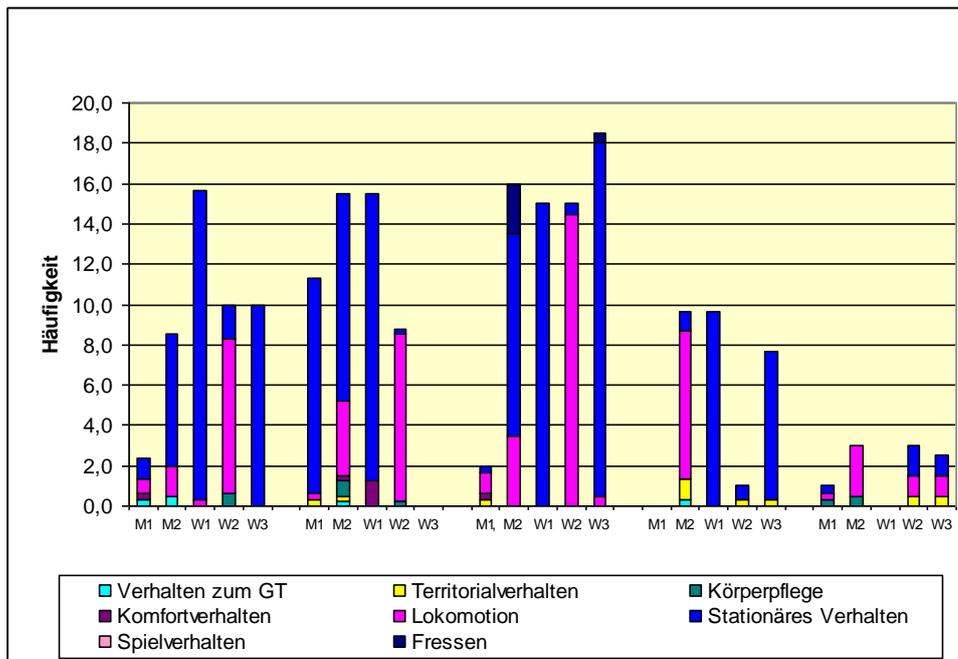


Abb. 25 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Kontrolle 2 Bengalkatzen n=5 Heidelberg, die Katzen befanden sich im Ø 21,9 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

In der Abbildung 22 wird ersichtlich, dass der Bengalkater M2 mit dem Geruchsträger Bibergeil häufiger als mit der Kontrolle 1 interagiert. Die Unterschiede sind signifikant ($p=0,047$). Weiterhin wird deutlich, dass keine der weiblichen Katzen während der gesamten Versuchszeit Kontakt zu den Geruchsträgern aufnahmen. Der Kater M1 zeigte Interaktionen mit der Katzenminze und Kontrolle 2.

4.2.2 Ergebnisse Aktivitätsverteilung Bengalkatzen Nesles

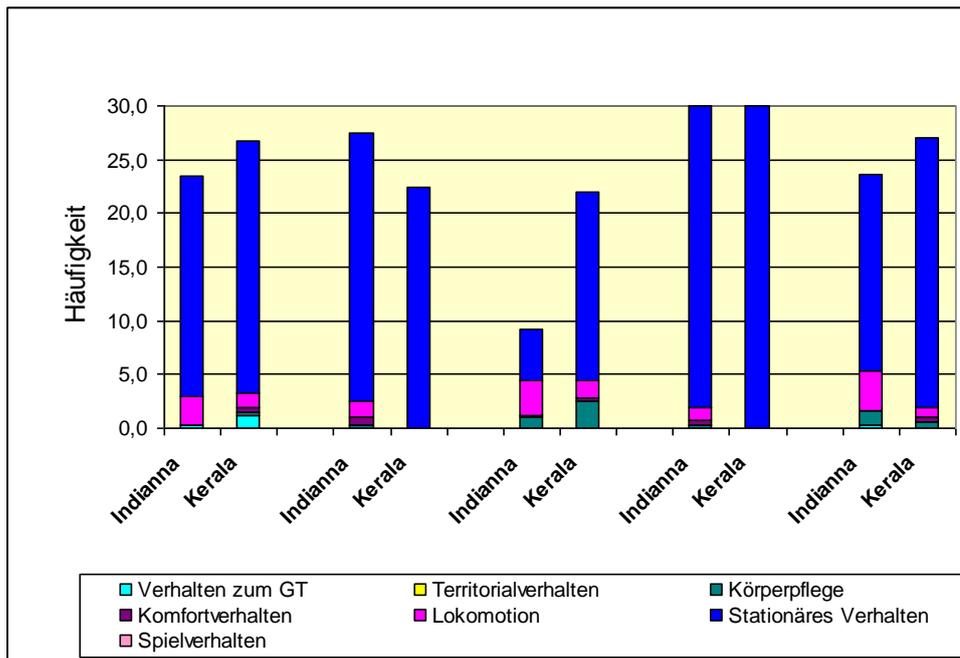


Abb. 25 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Bibergeil Bengalkatzen n=2 Nesles, die Katzen befanden sich im Ø 4,1 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

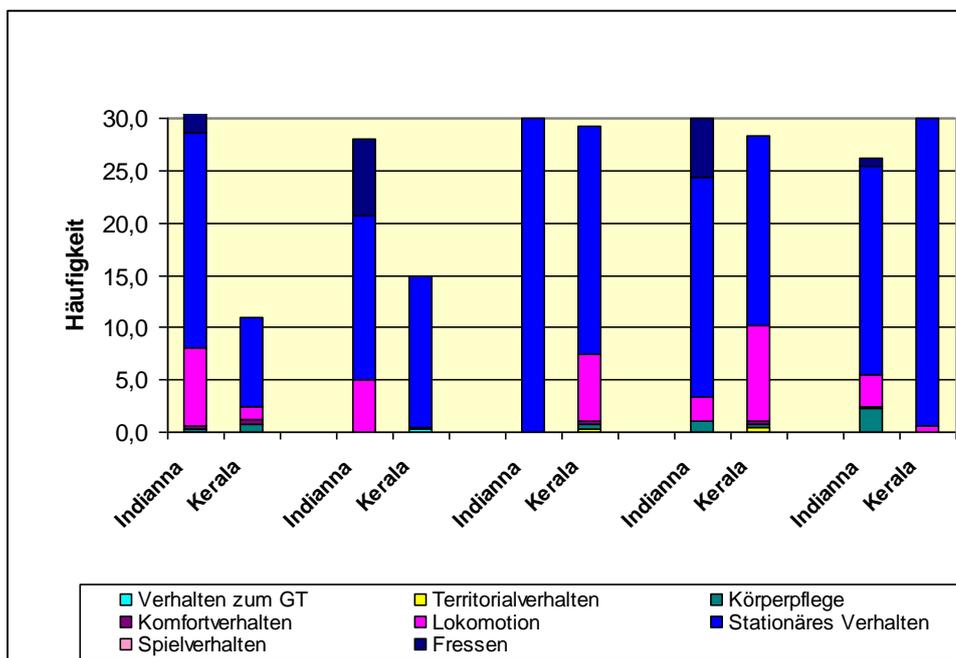


Abb. 26 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Kontrolle 1 Bengalkatzen n=2 Nesles, die Katzen befanden sich im Ø 4,4 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

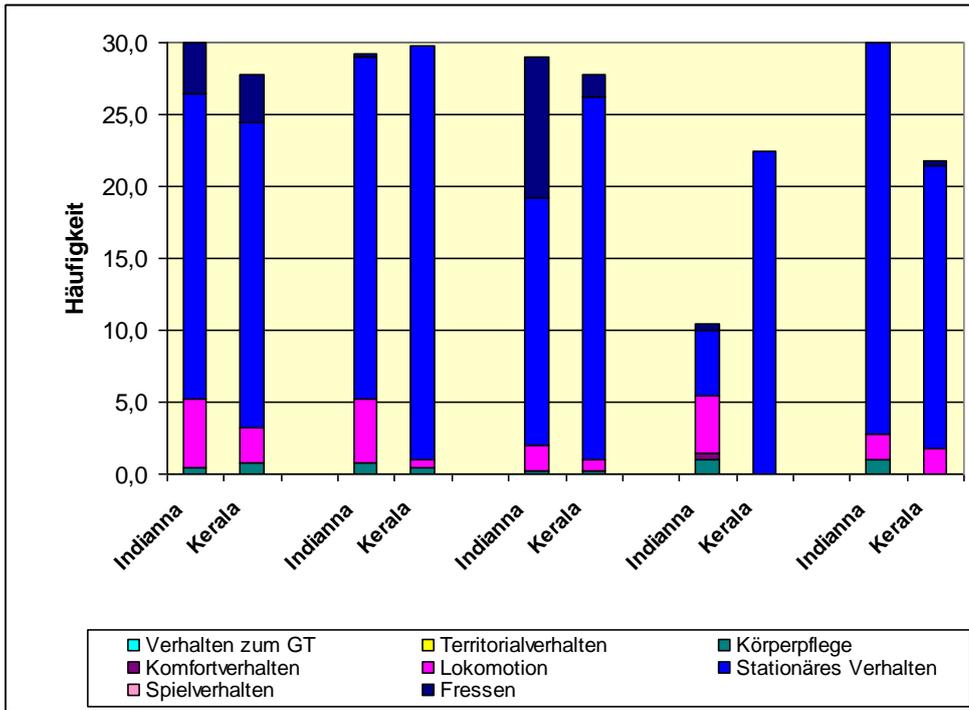


Abb. 27 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Katzenminze Bengalkatzen n=2 Nesles, die Katzen befanden sich im Ø 4,2 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

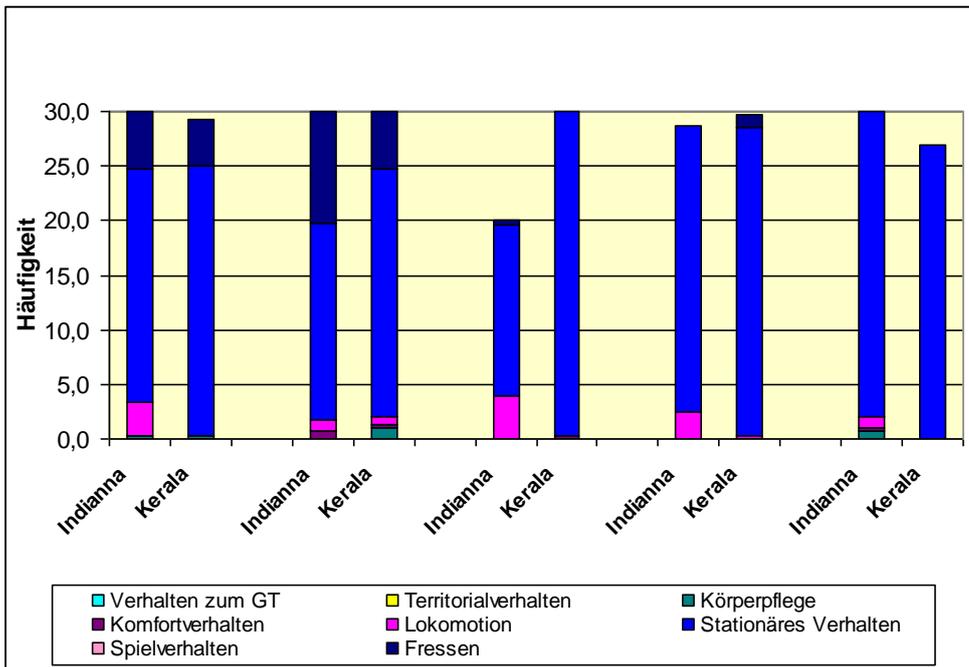


Abb. 28 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Kontrolle 2 Bengalkatzen n=2 Nesles, die Katzen befanden sich im Ø 1,5 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

Die Bengalkatzen Indianna und Kerala zeigten lediglich am ersten Tag für den Geruchsstoff Bibergeil Interesse (siehe Abbildung 25). Aus den Abbildungen 26-28 geht hervor, dass keine Interaktion mit den anderen Geruchsstoffen stattfand.

4.2.3 Ergebnisse Aktivitätsverteilung Fischkatzen Rotterdam

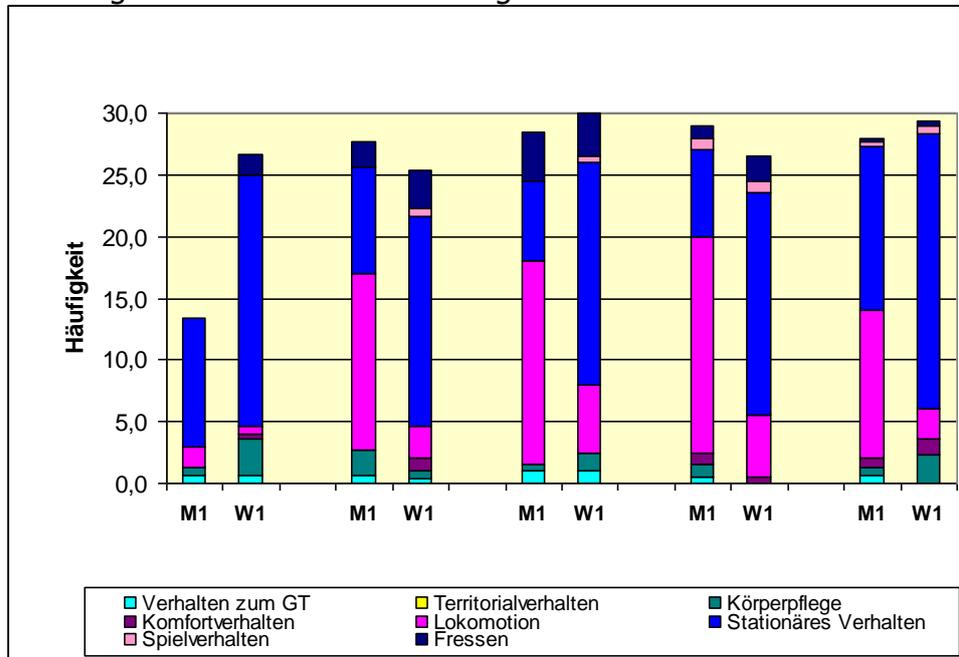


Abb. 29 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Bibergeil Fischkatzen n=2 Rotterdam, die Katzen befanden sich im Ø 3,5 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

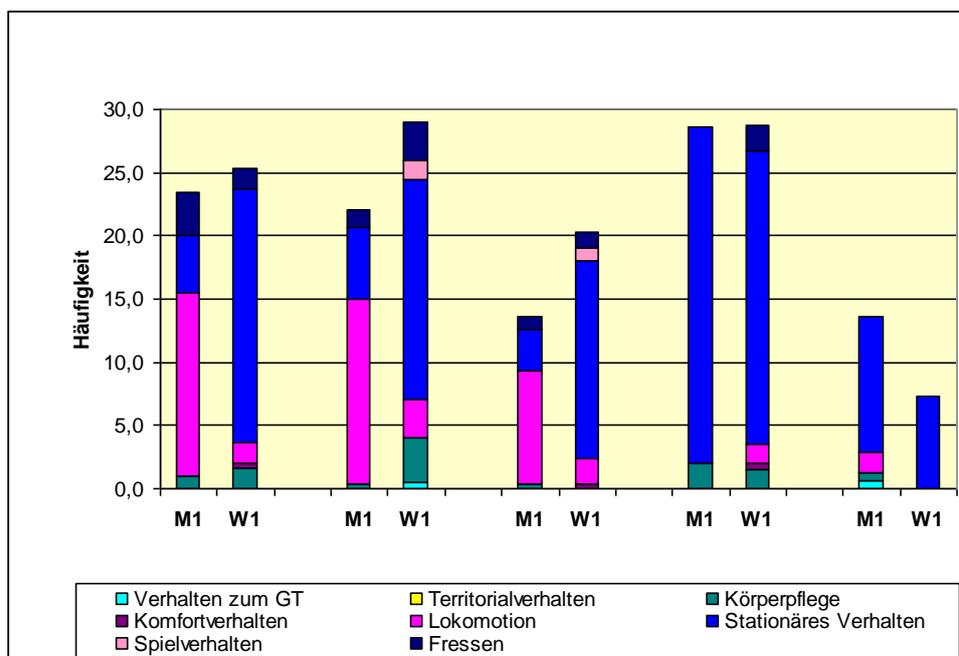


Abb. 30 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Kontrolle 1 Fischkatzen n=2 Rotterdam, die Katzen befanden sich im Ø 8,8 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

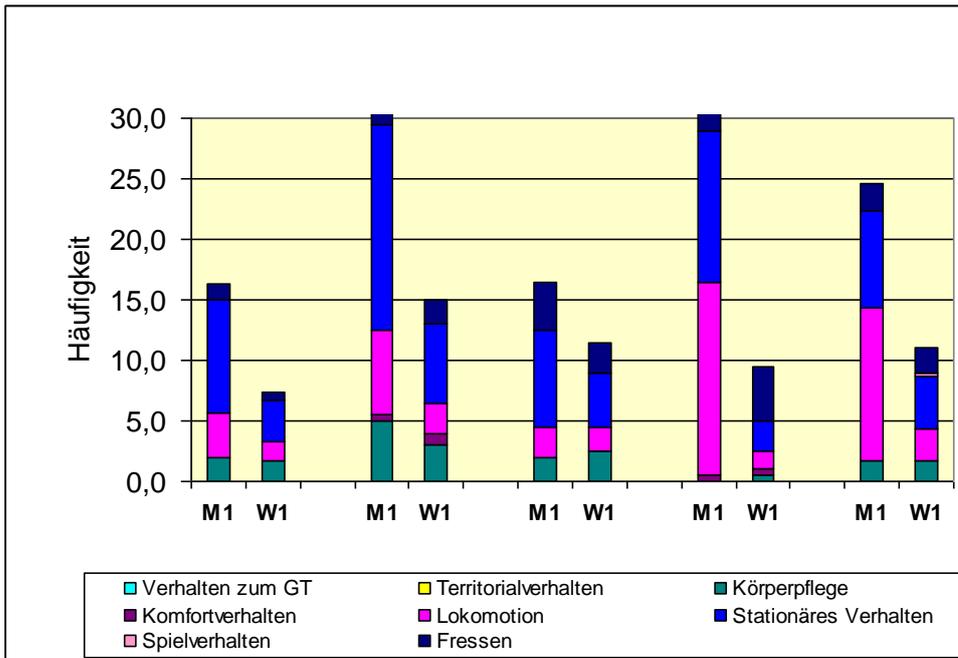


Abb. 31 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Katzenminze Fischkatzenkatzen n=2 Rotterdam, die Katzen befanden sich im Ø 5,6 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

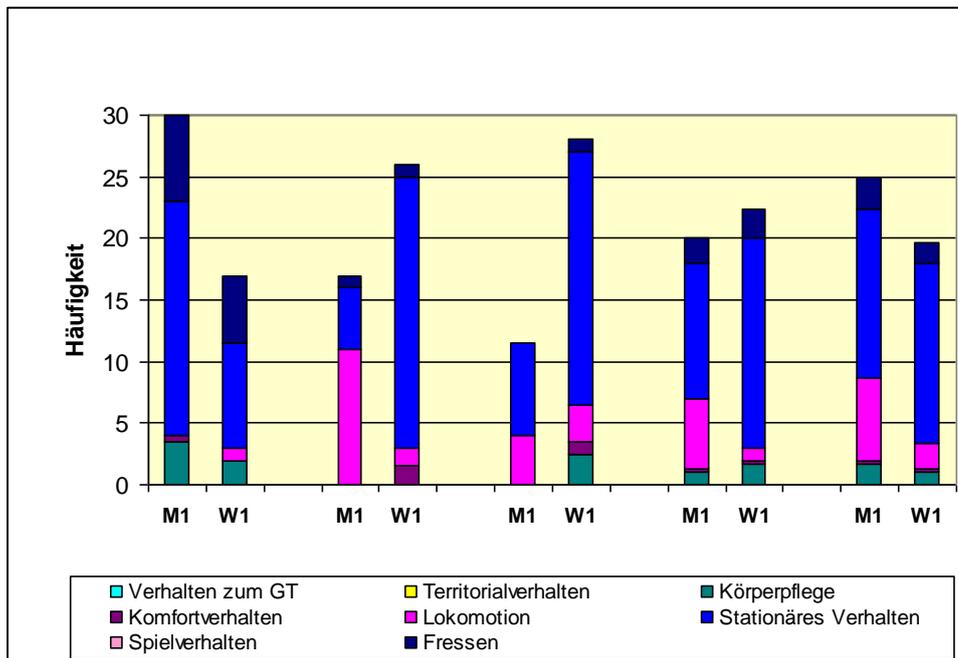


Abb. 32 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Kontrolle 2 Fischkatzen n=2 Rotterdam, die Katzen befanden sich im Ø 8,4 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

Bei den Fischkatzen M1 und W1 wurde, wie in Abbildung 29 dargestellt, der Geruchstoff Bibergeil signifikant häufiger ($p= 0,015$) aufgesucht, als die Kontrolle 1. Hierbei kontaktierte der Fischkater M1 den Geruchsträger mit Bibergeil täglich, während die Katze W1 nach 3 Tagen den Geruchsträger nicht mehr beachtete.

4.2.4 Ergebnisse Aktivitätsverteilung Fischkatze Nesles

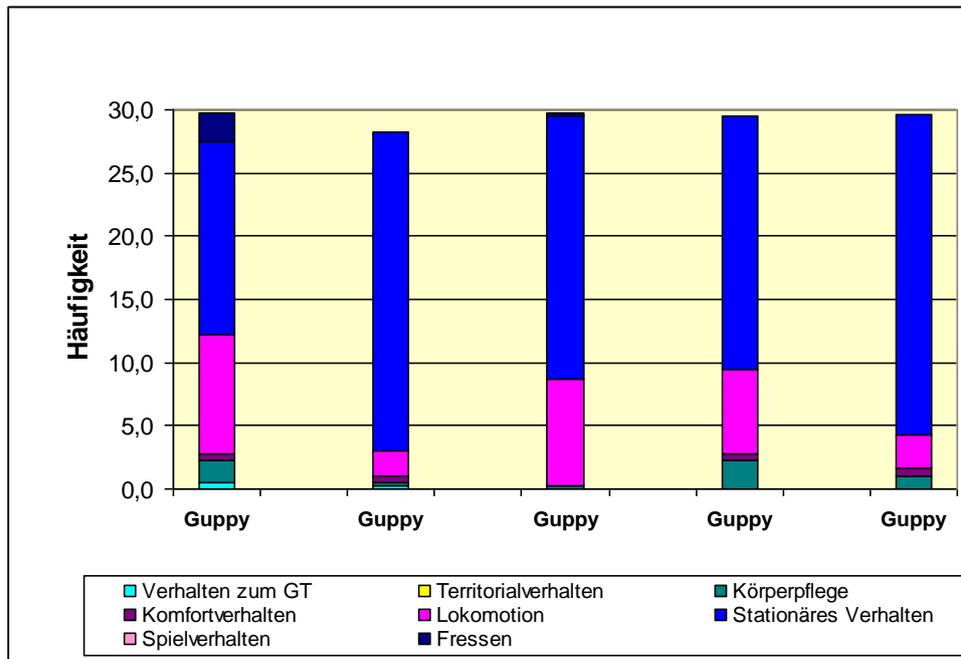


Abb. 33 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Bibergeil Fischkatze n=1 Nesles, die Katzen befanden sich im \emptyset 0,6 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

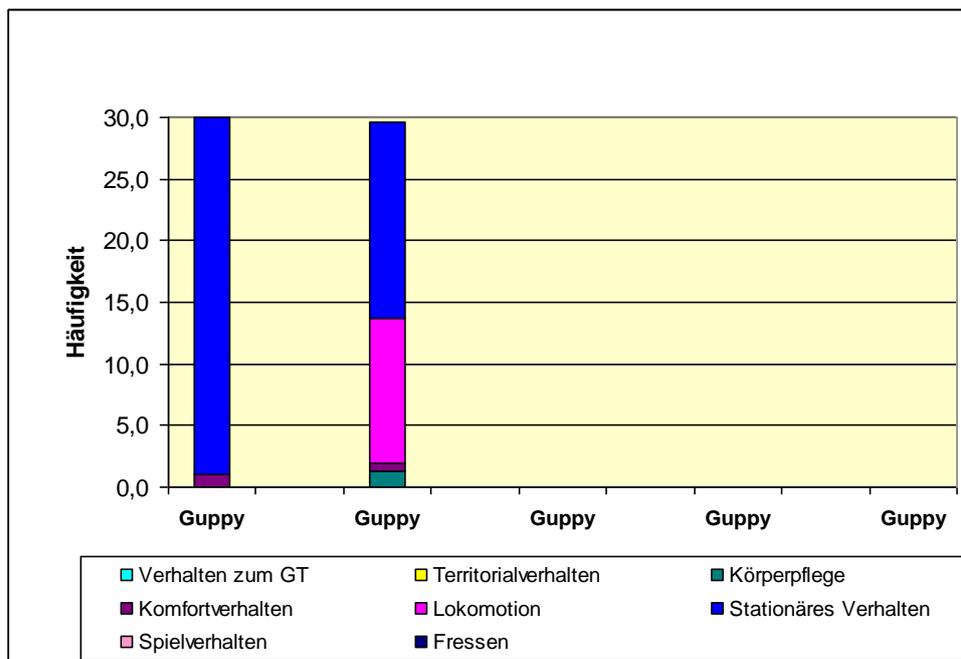


Abb. 34 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Kontrolle 1 Fischkatze n=1 Nesles, die Katzen befanden sich im \emptyset 0,1 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

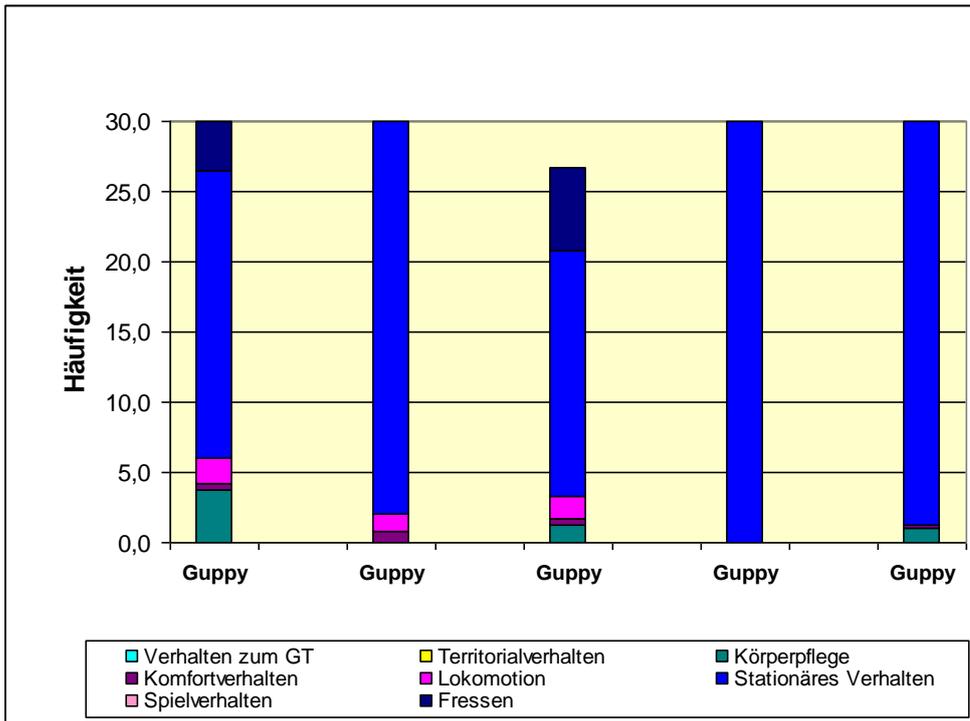


Abb. 35 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Katzenminze Fischkatze n=1 Nesles, die Katzen befanden sich im Ø 0,7 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

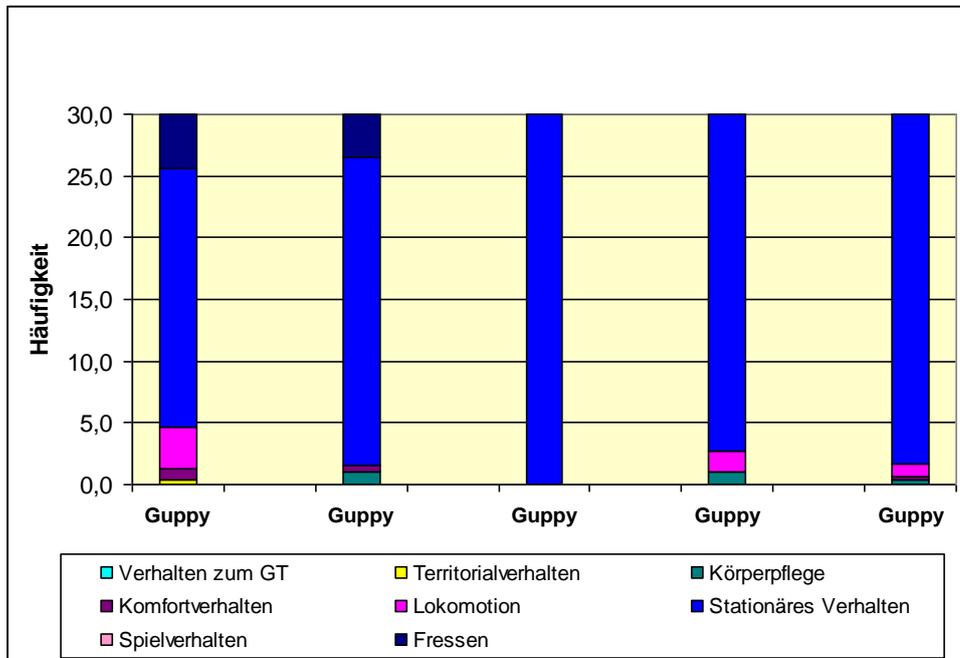


Abb. 36 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Kontrolle 2 Fischkatze n=1 Nesles, die Katzen befanden sich im Ø 0,0 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

Die Fischkatze Guppy kontaktierte nur den Geruchsstoff Bibergeil am ersten Tag (siehe Abbildung 33), aus den Abbildungen 34-36 kann entnommen werden, dass kein weiterer Kontakt mit den anderen Geruchsstoffen stattfand. Am 3- 5 Tag der Kontrolle 1 erkrankte der Fischkater an einer Infektion der ableitenden Harnwege, daher konnten an diesen Tagen keine Daten aufgenommen werden.

4.2.5 Ergebnisse Aktivitätsverteilung Goldkatzen Heidelberg

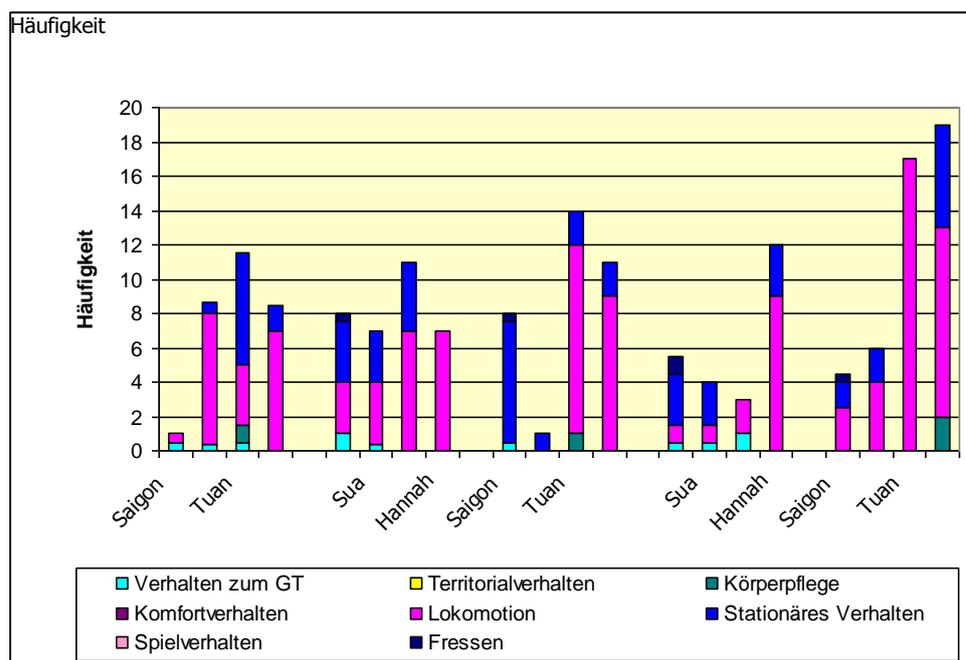


Abb. 37 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Bibergeil Goldkatzen n=4 Heidelberg, die Katzen befanden sich im Ø 21,6 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

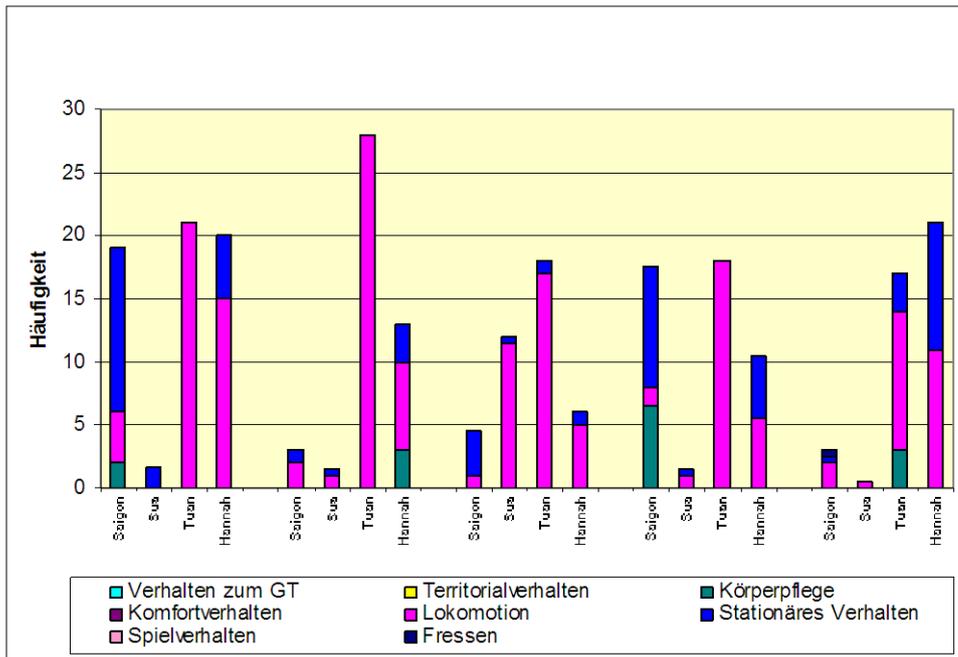


Abb. 38 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Kontrolle 1 Goldkatzen n=4 Heidelberg, die Katzen befanden sich im Ø 18,1 Häufigkeit /Std. außer Sicht.

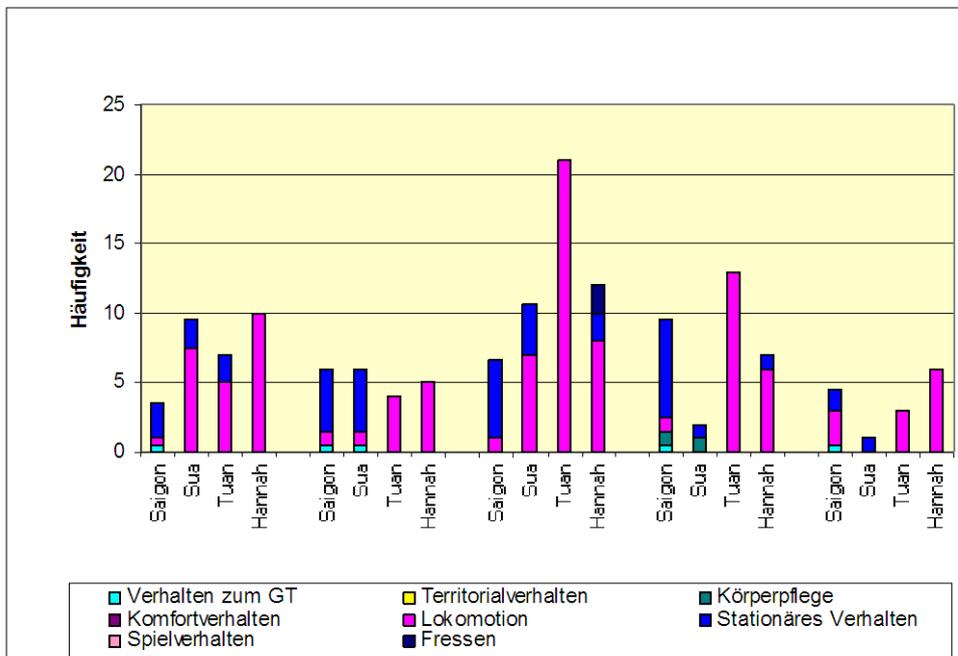


Abb. 39 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Urin Goldkatze n=4 Heidelberg, die Katzen befanden sich im Ø 22,4 Häufigkeit/Std. außer Sicht.

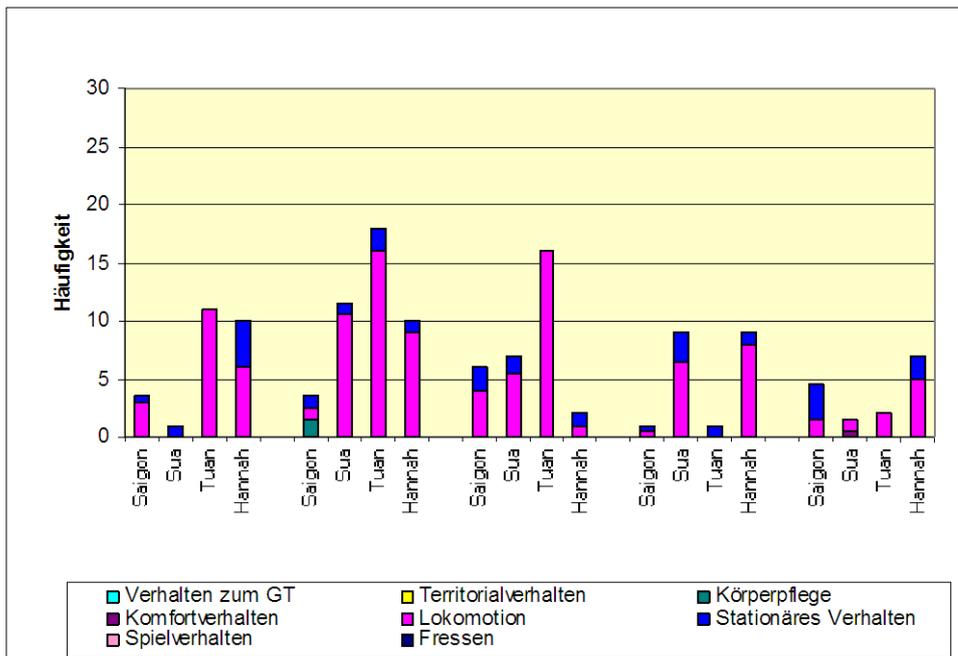


Abb. 40 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Kontrolle 2 Goldkatzen n=4 Heidelberg, die Katzen befanden sich im Ø 23,1 Häufigkeit/Std. außer Sicht.

Aus den Resultaten der Darstellungen 37- 40 wird ersichtlich, dass die Goldkatze Saigon sich häufiger mit dem Geruchsträger beschäftigte, wenn der Geruchsstoff Bibergeilvorhanden war. Der Unterschied zwischen Behandlung und Kontrolle ist signifikant ($p=0,047$). Weiterhin kontaktierte Saigon den Geruchsstoff Urin signifikant häufiger ($p= 0,047$), als die Kontrolle 2. Auch die Goldkatzen Sua Fai und Tuan zeigten ausschließlich Verhalten zum Geruchsträger mit Bibergeil und Urin.

4.2.6 Ergebnisse Aktivitätsverteilung Goldkatzen Rotterdam

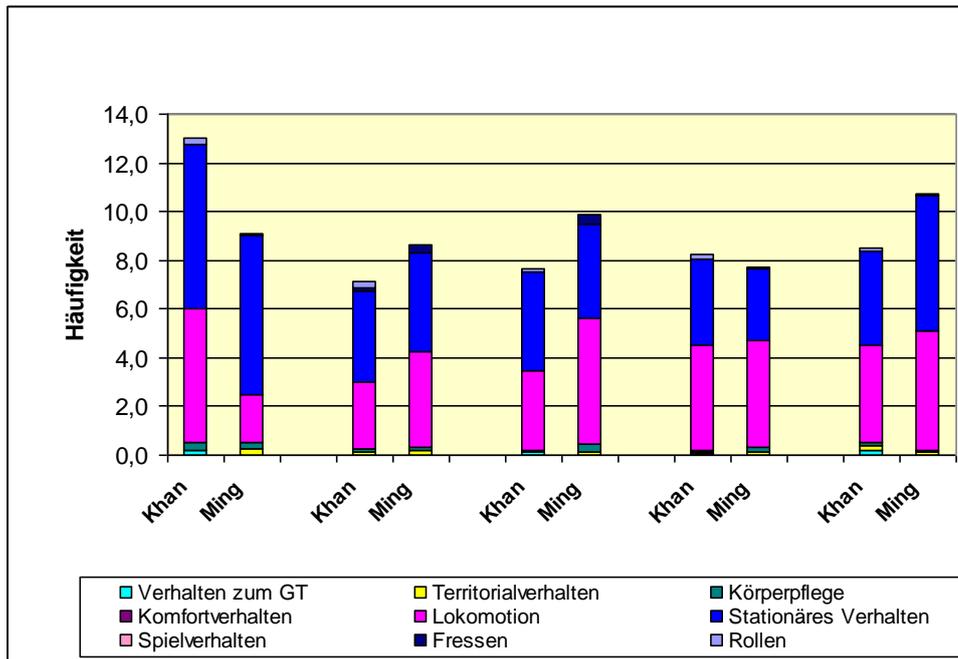


Abb. 41 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Bibergeil Goldkatzen n=2 Rotterdam, die Katzen befanden sich im Ø 21,0 Häufigkeit/Std. außer Sicht.

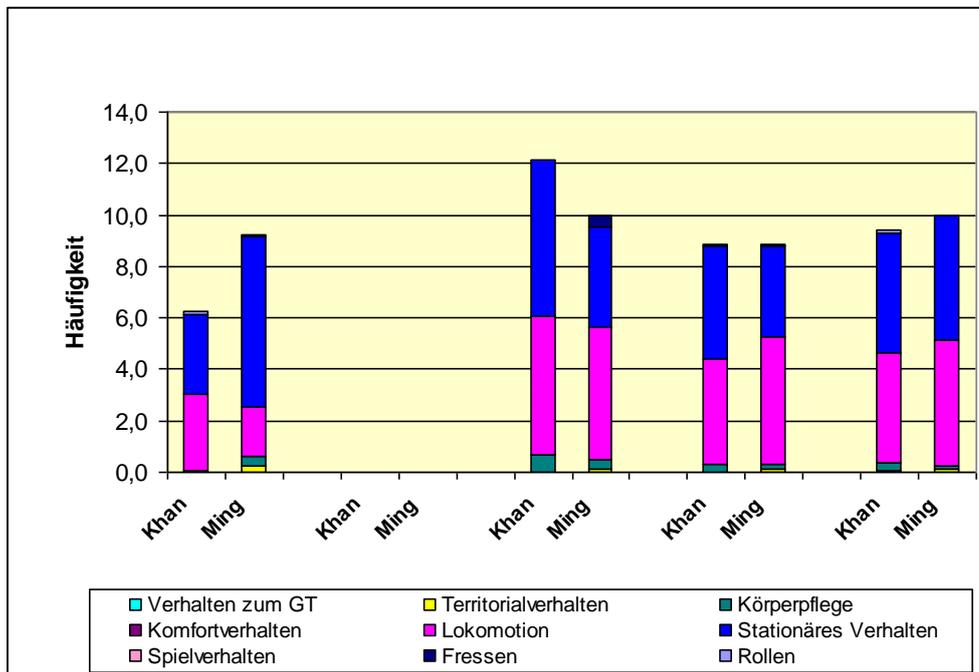


Abb. 42 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Kontrolle 1 Goldkatzen n=2 Rotterdam, die Katzen befanden sich im Ø 16,3 Häufigkeit/Std. außer Sicht.

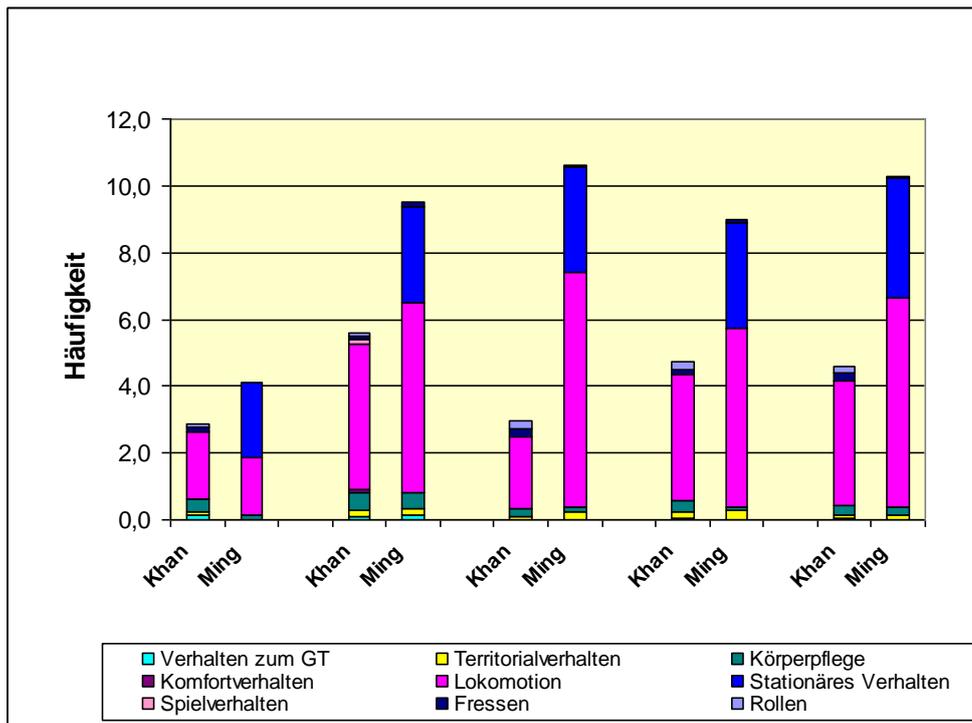


Abb. 43 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Urin Goldkatzen n=2 Rotterdam, die Katzen befanden sich im Ø 21,6 Häufigkeit/Std. außer Sicht.

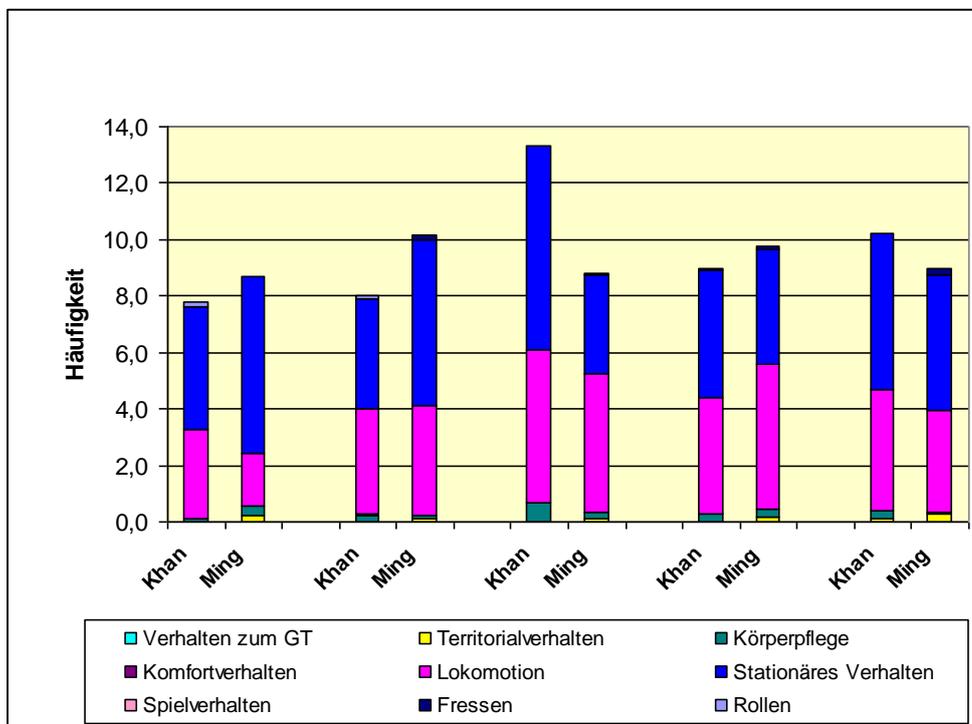


Abb. 44 Aktivitätsprofil für die Tage 1-5 Kontrolle 2 Goldkatzen n=2 Rotterdam, die Katzen befanden sich im Ø 20,6 Häufigkeit/Std. außer Sicht.

Die männliche Goldkatze Khan suchte den Geruchsstoff Bibergeil im Vergleich zur Kontrolle 1 signifikant häufiger ($p=0,047$) auf.

Auch der Geruchsstoff Urin im Vergleich zur Kontrolle 2 wurde signifikant häufiger ($p= 0,047$) von Khan kontaktiert. Die weibliche Goldkatze Ming zeigte einmaliges Verhalten zum Geruchsträger Urin.

4.3. Verhalten zum Geruchsträger

Das Verhalten zum Geruchsträger umfasst mehrere Verhaltensweisen; Blick zum GT, Belecken GT, Betasten GT, Beschnuppern GT, Kratzen GT, Reiben GT, Spiel GT, Urinieren GT und Wälzen GT. Alle Verhaltensweisen wurden mit der „behaviour sampling“ Methode erfasst und sind in absoluten Zahlenwerten angegeben. Diese sind im Ethogramm (siehe 3.8) näher beschrieben. In den folgenden Abbildungen dargestellt, in welcher Häufigkeit die oben genannten Verhaltensweisen über die jeweils 5 Versuchstage auftraten.

4.3.1. Verhalten zum Geruchsträger Bengalkatzen Heidelberg

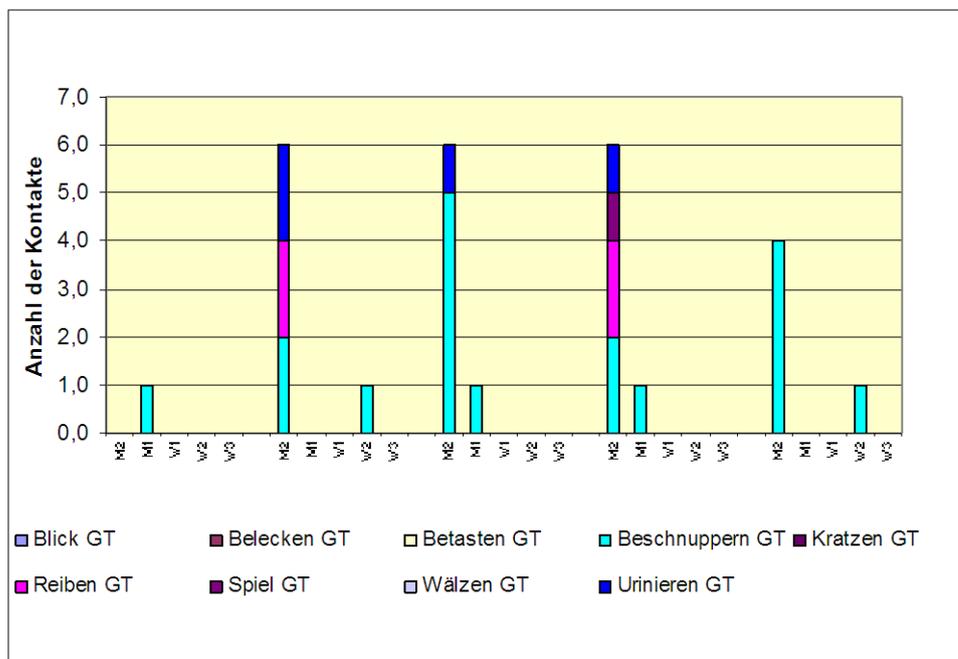


Abb.45 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Bibergeil Bengalkatzen n=5 Heidelberg

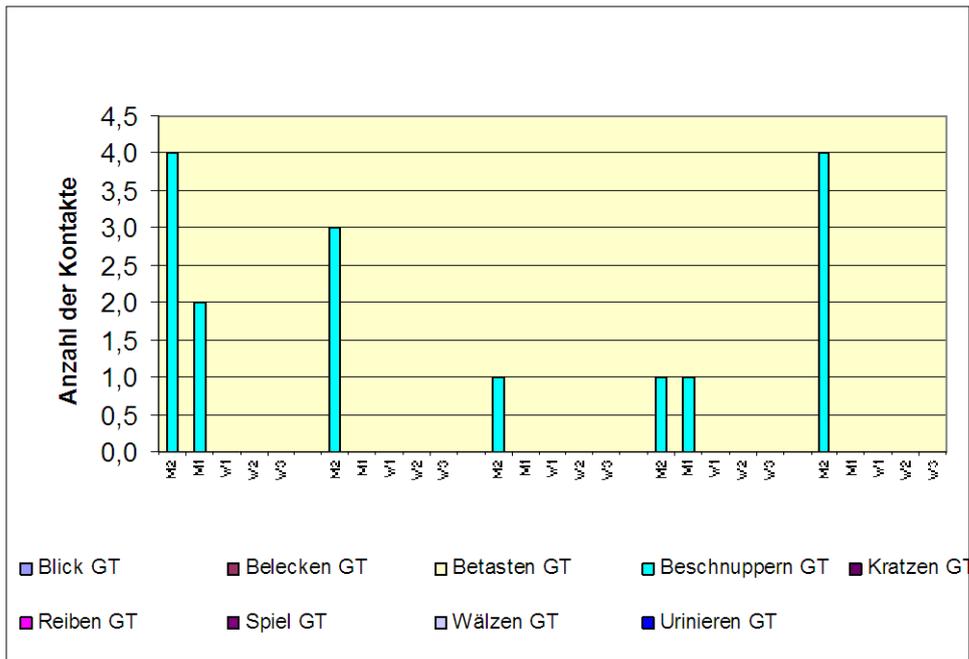


Abb.46 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Kontrolle 1 Bengalkatzen n=5 Heidelberg

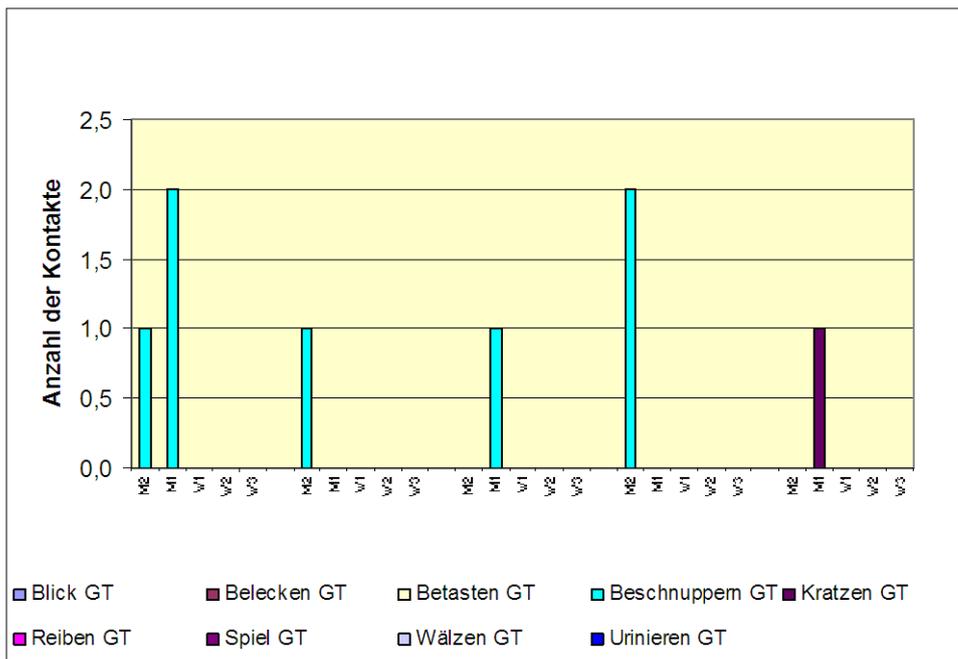


Abb.47 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Katzenminze Bengalkatzen n=5 Heidelberg

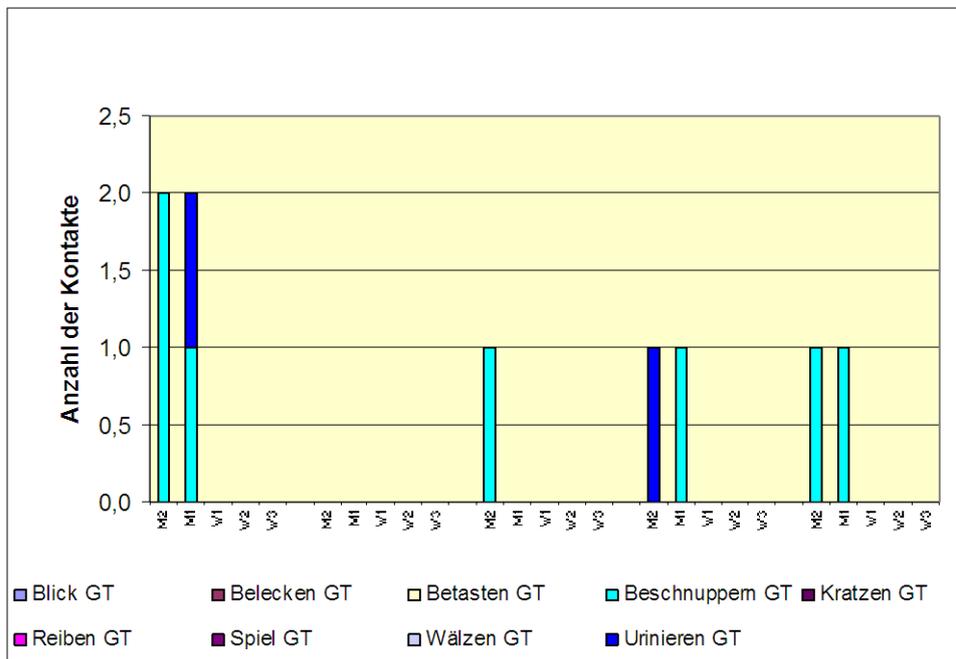


Abb.47 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Kontrolle 2 Bengalkatzen n=5 Heidelberg

Bei den Bengalkatzen in Heidelberg frequentierten die Männchen M2 und M1 die Geruchsträger häufiger, als das Weibchen W2. Die Katzen W1 und W3 kontaktierten den Geruchsträger überhaupt nicht. Die häufigste auftretende Verhaltensweise war das Beschnupern des Geruchsstoffs. Der Kater M2 reagierte auf den mit Bibergeil präparierten Geruchsträger am vielfältigsten. Das Reiben und Spielen mit dem GT trat allein bei dem Geruchsstoff Bibergeil auf. Der Geruchsträger mit Katzenminze und Kontrollbehandlung wurde von M2 mehrmals mit Urin besprüht.

4.3.2 Verhalten zum Geruchsträger Bengalkatzen Nesles

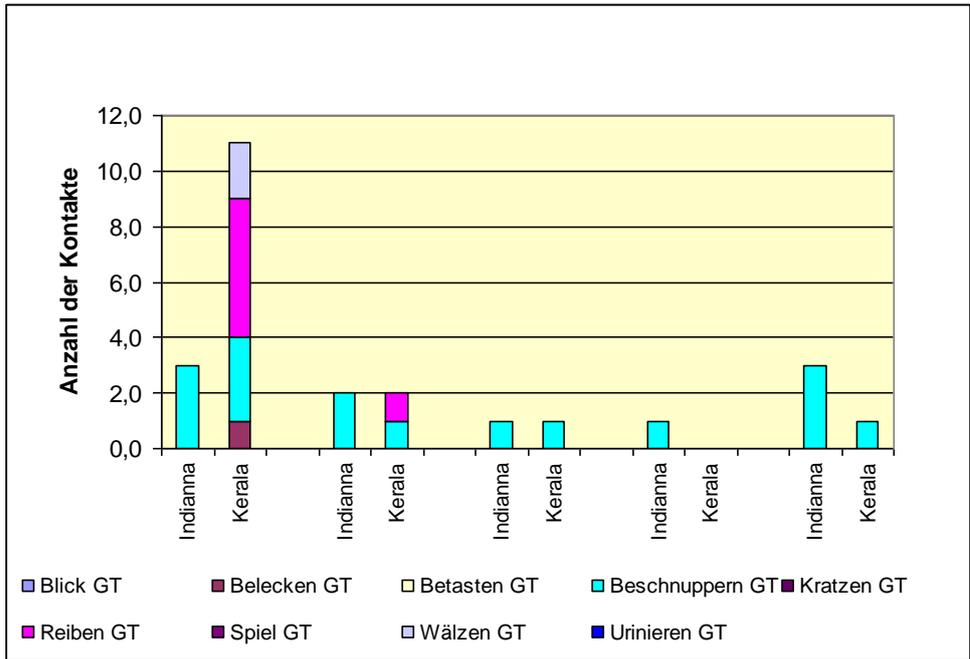


Abb.48 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Bibergeil Bengalkatzen n=2 Nesles

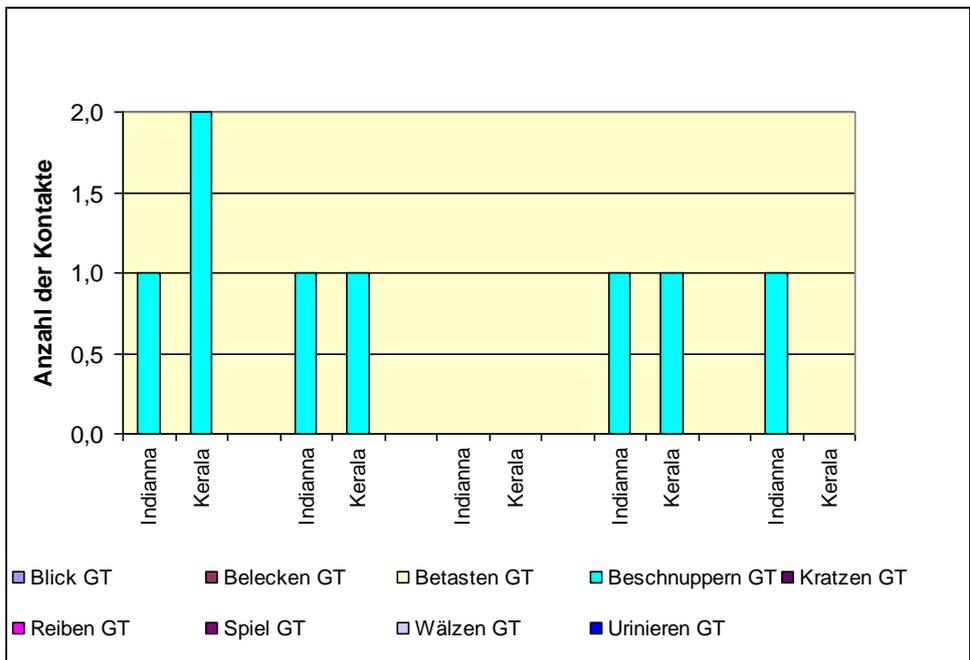


Abb.49 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Kontrolle 1 Bengalkatzen n=2 Nesles

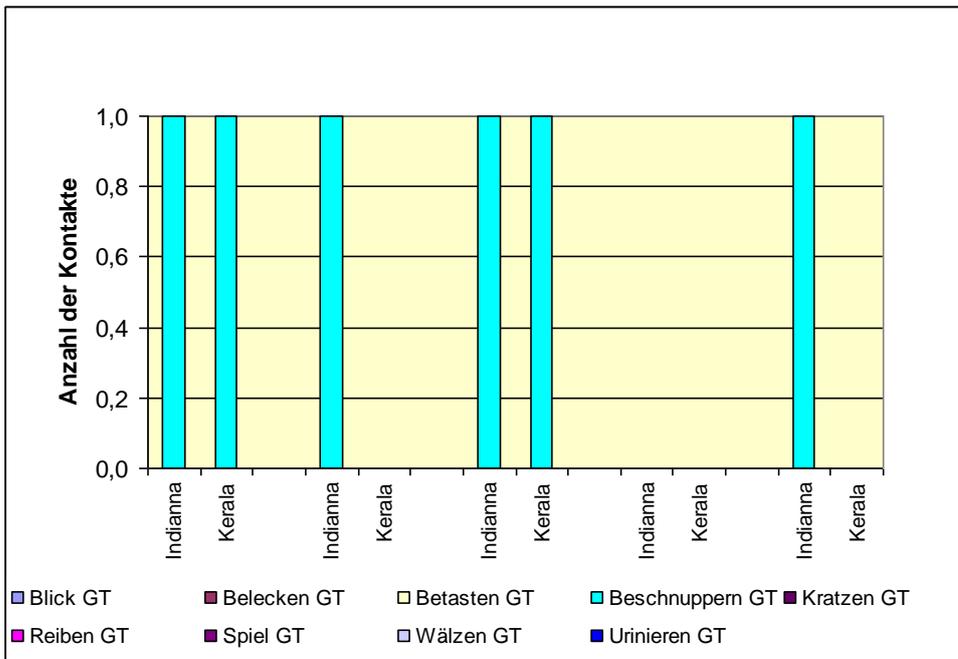


Abb.50 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Katzenminze Bengalkatzen n=2 Nesles

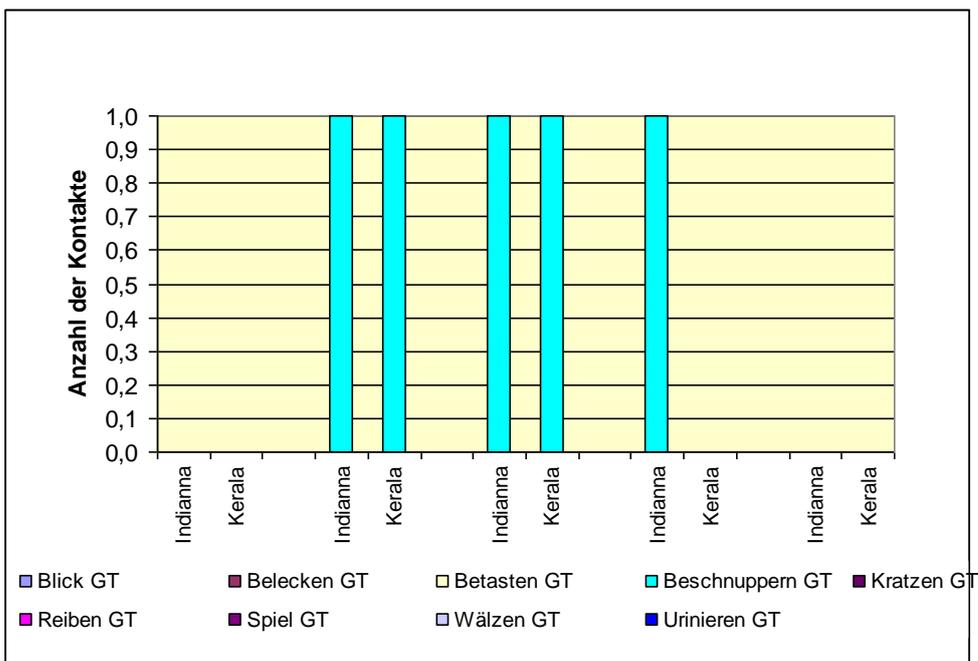


Abb.51 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Kontrolle 2 Bengalkatzen n=2 Nesles

Die Bengalkatzen Indianna und Kerala zeigten als häufigste Verhaltensweise, das Beschnüffeln des Geruchsträgers. Bei Bibergeil traten auch Reiben, Wälzen und Belecken am ersten und zweiten Versuchstag bei der weiblichen Bengalkatze auf. Allerdings nahm die Anzahl der Kontakte nach den ersten beiden Versuchstagen ab (siehe Abbildungen 48– 51).

4.3.3 Verhalten zum Geruchsträger Fischkatzen Rotterdam

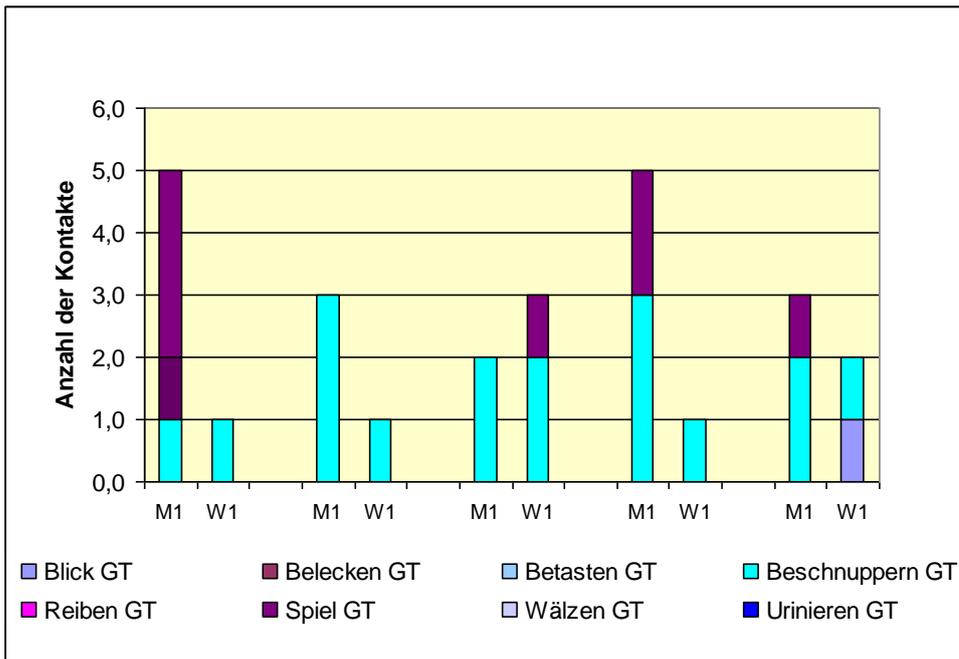


Abb.52 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Bibergeil Fischkatzen n=2 Rotterdam

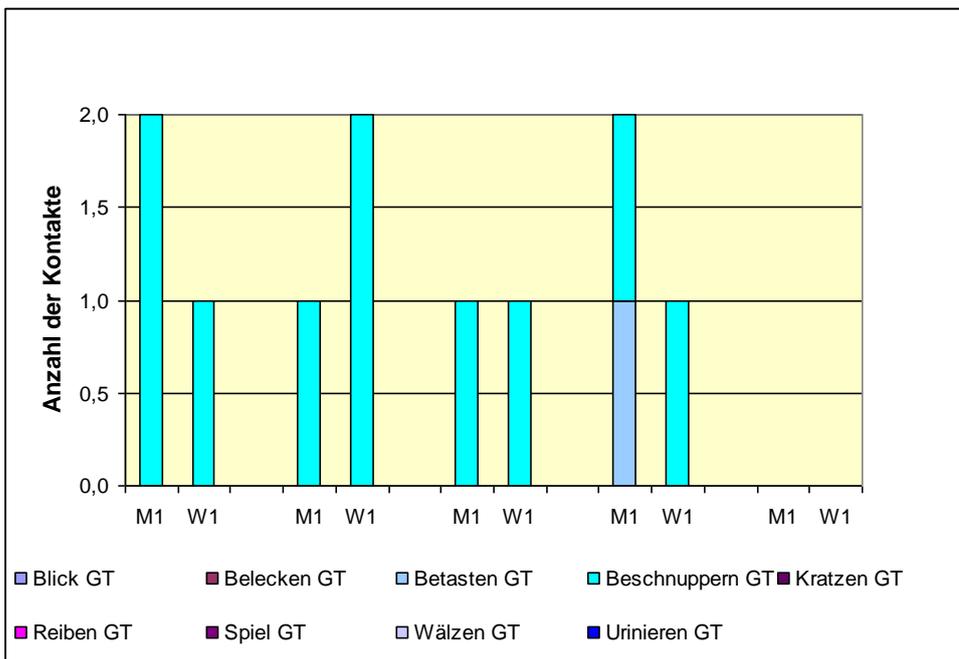


Abb.53 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Kontrolle 1 Fischkatzen n=2 Rotterdam

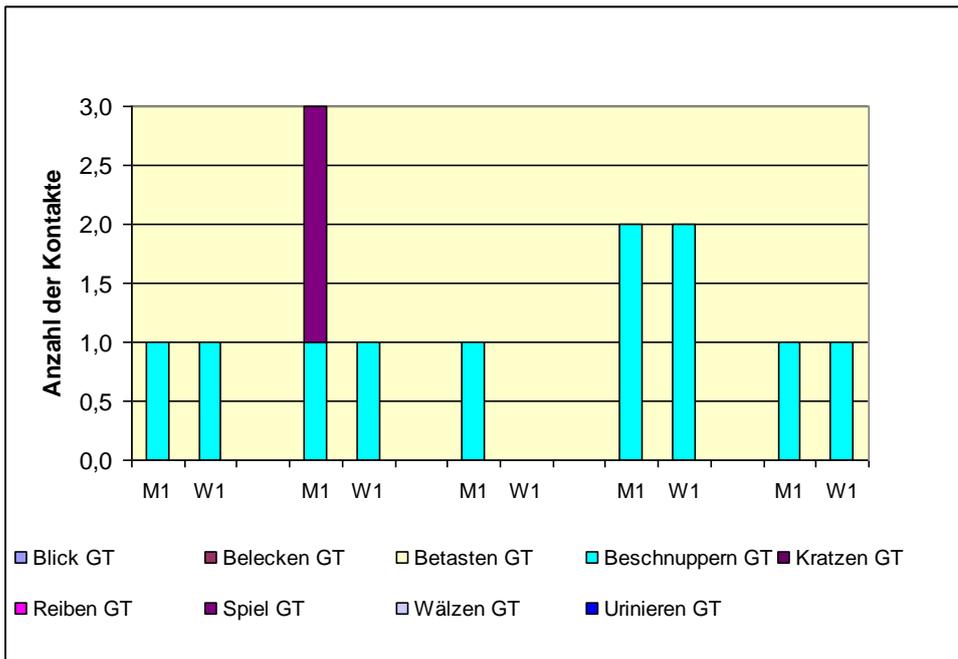


Abb.54 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Katzenminze Fischkatzen n=2 Rotterdam

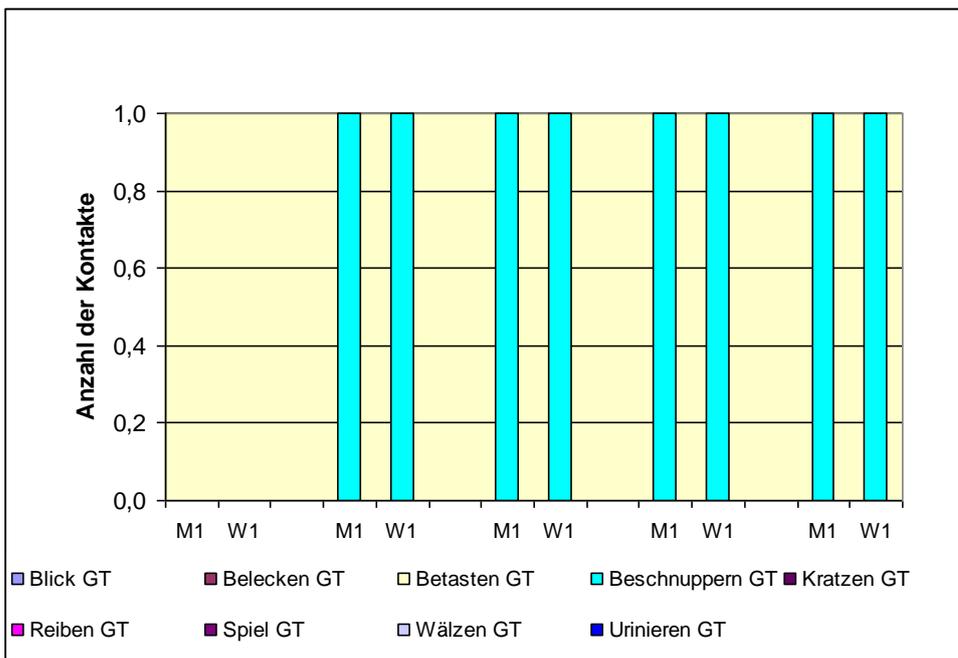


Abb.55 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Kontrolle 2 Fischkatzen n=2 Rotterdam

In den Abbildungen 52- 55 ist das Verhalten zu GT der Fischkatzen M1 und W1 dargestellt. Aus den Abbildungen wird ersichtlich, dass das Beschnupern des GT bei beiden Katzen die häufigste Verhaltensweise war. Das Männchen M1 zeigte häufiges Spiel mit dem Geruchsträger, wenn dieser mit Bibergeil und einmaliges Spiel und Wälzen, wenn dieser mit Katzenminze imprägniert war.

4.3.4 Verhalten zum Geruchsträger Fischkatze Nesles

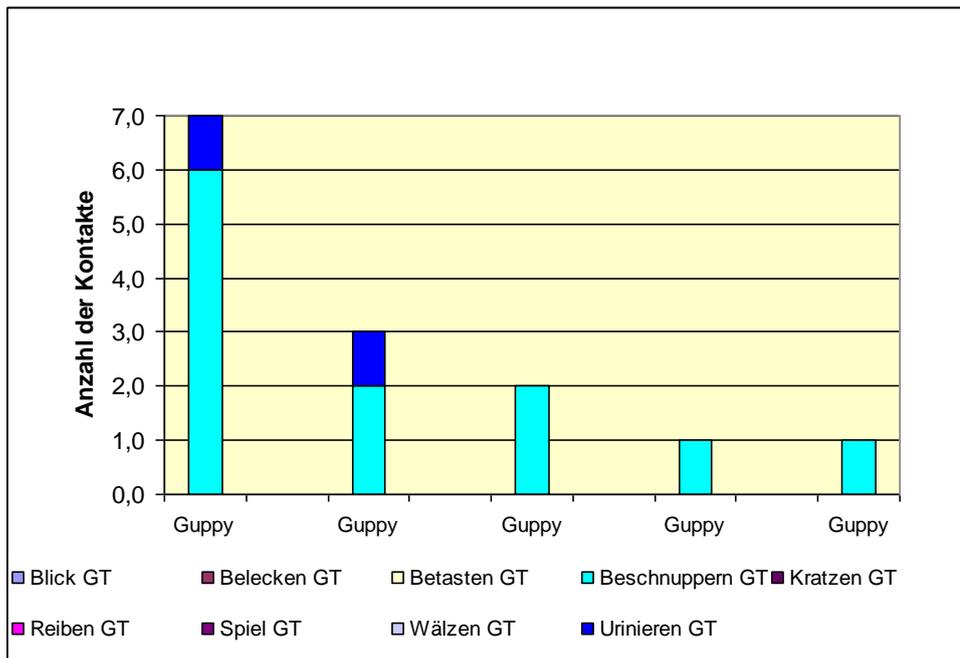


Abb.56 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Bibergeil Fischkatzen n=1 Nesles

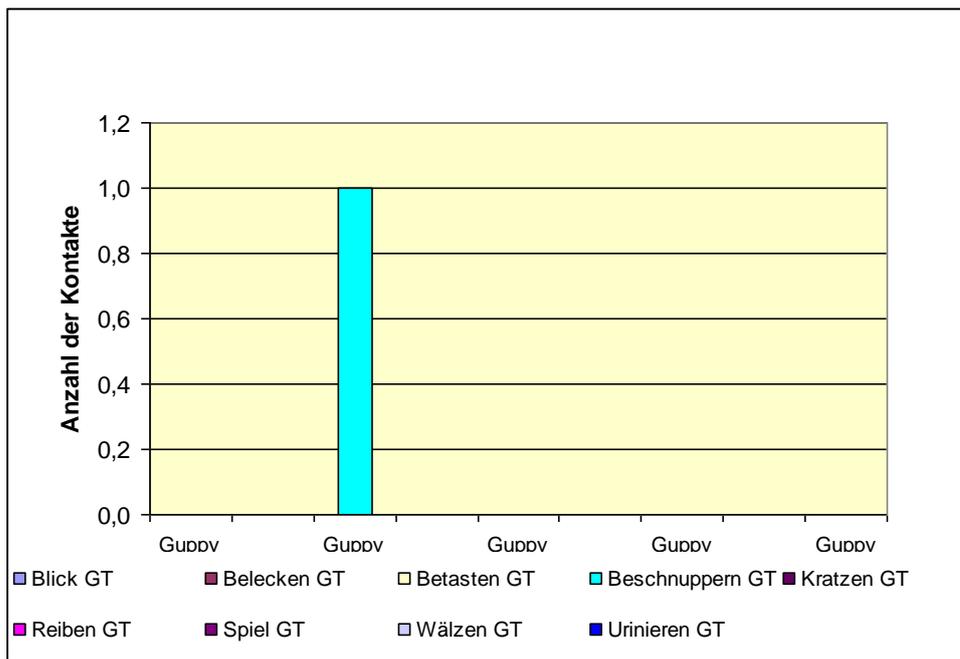


Abb.57 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Kontrolle 1 Fischkatzen n=1 Nesles

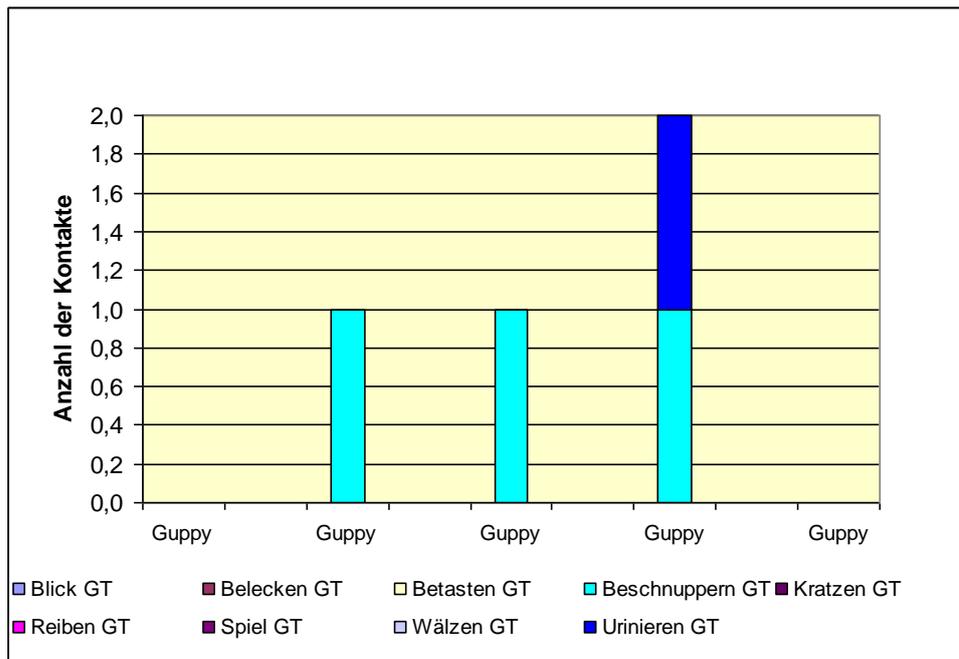


Abb.58 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Katzenminze Fischkatzen n=1 Nesles

Die Fischkatze Guppy zeigte signifikant mehr ($p= 0,040$) Kontakte zum Geruchsstoff Bibergeil als, zur Kontrolle 1. Für die Kontrolle 2 konnten keine Werte ermittelt werden, da der Fischkater keinen Kontakt zur Kontrolle 2 während der Beobachtungszeiten aufnahm.

4.3.5 Verhalten zum Geruchsträger Goldkatzen Heidelberg

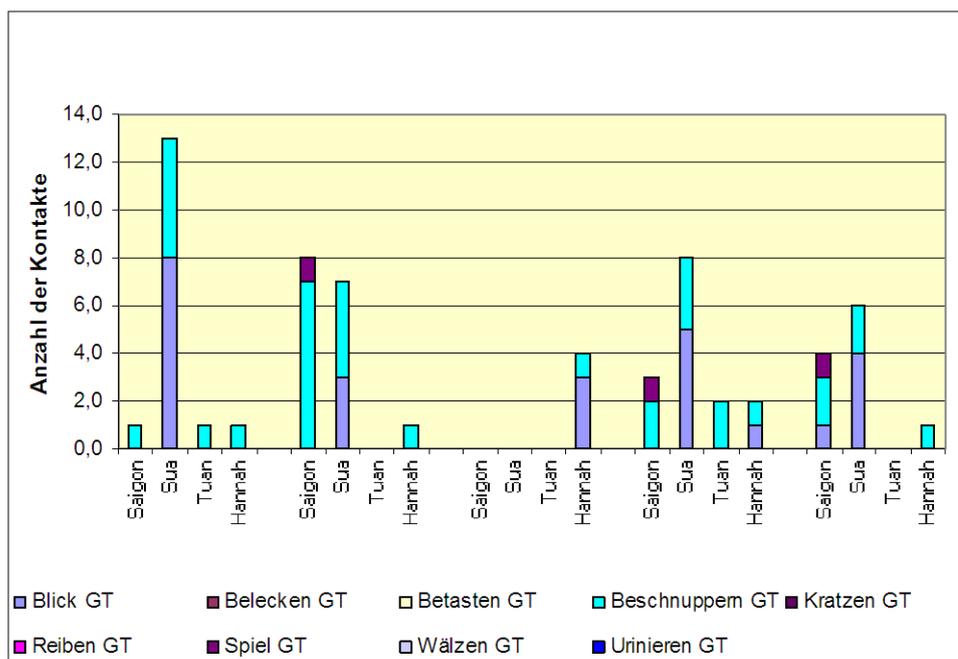


Abb.59 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Bibergeil Goldkatzen n=4 Heidelberg

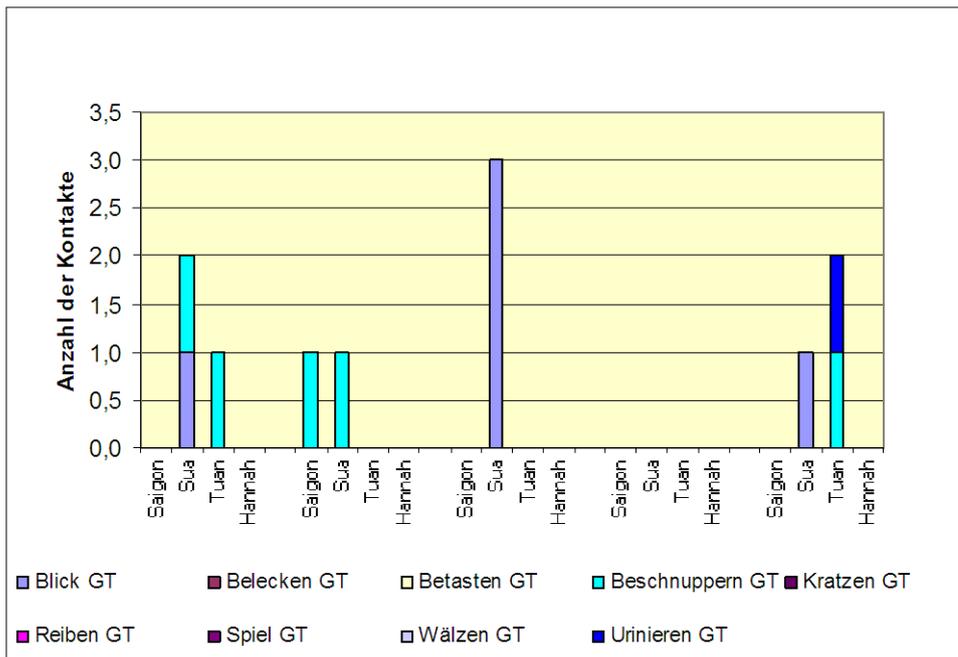


Abb.60 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Kontrolle 1 Goldkatzen n=4 Heidelberg

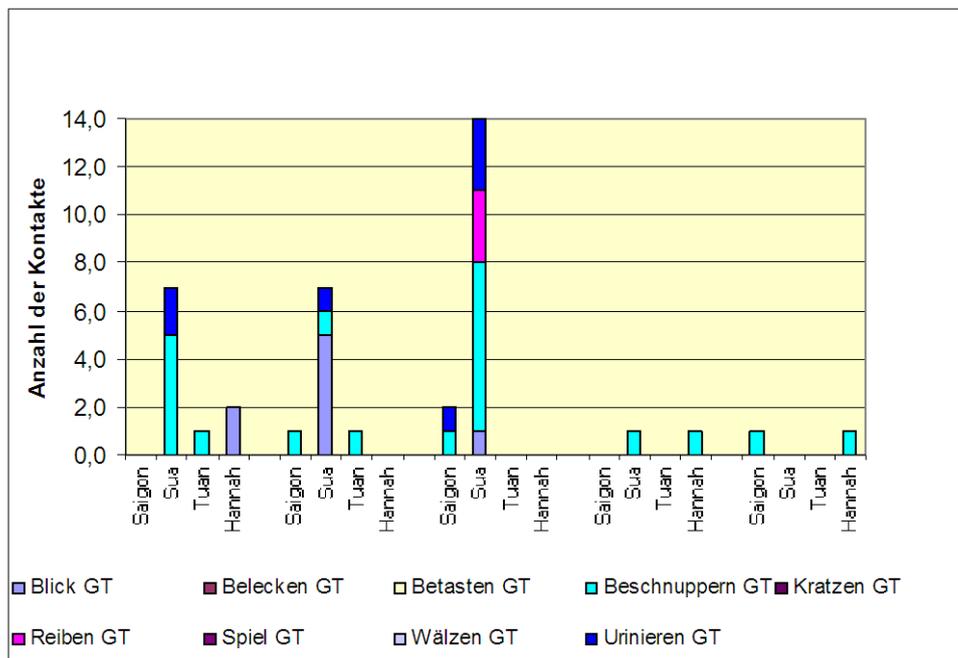


Abb.61 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Urin Goldkatzen n=4 Heidelberg

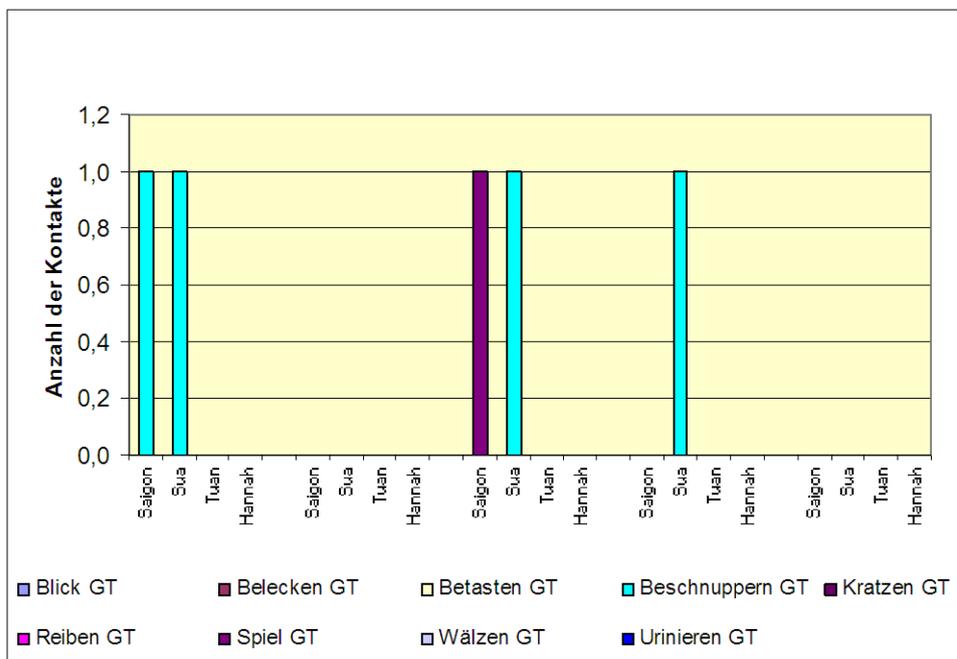


Abb.62 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Kontrolle 2 Goldkatzen n=4 Heidelberg

Die Goldkatzen im Tiergarten Heidelberg zeigten ein abwechslungsreiches Verhalten gegenüber den Geruchsstoffen (siehe Abbildungen 59- 62). Der Goldkater Saigon zeigte signifikant mehr ($p= 0,019$) Kontakte zum Geruchsstoff Bibergeil im Vergleich zur Kontrolle 1. Auch die weibliche Goldkatze Sua kontaktierte den Geruchsstoff Bibergeil signifikant häufiger ($p= 0,036$), als die Kontrolle 1. Weiterhin zeigte Sua signifikant mehr ($p= 0,013$) Kontakte zum Geruchsstoff Urin, als zur Kontrolle 2.

4.3.6 Verhalten zum Geruchsträger Goldkatzen Rotterdam

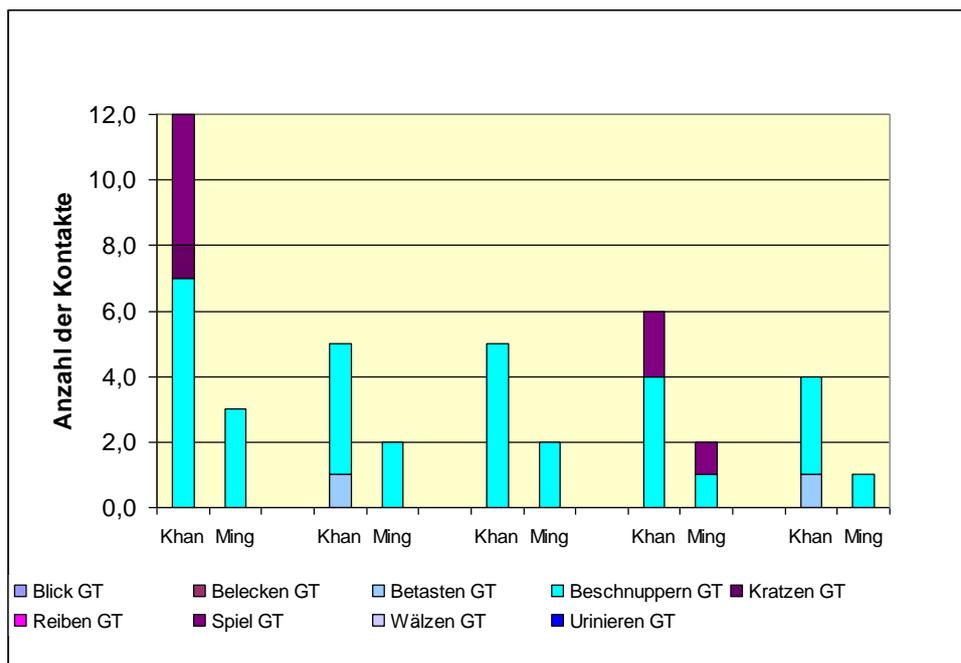


Abb.63 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Bibergeil Goldkatzen n=2 Rotterdam

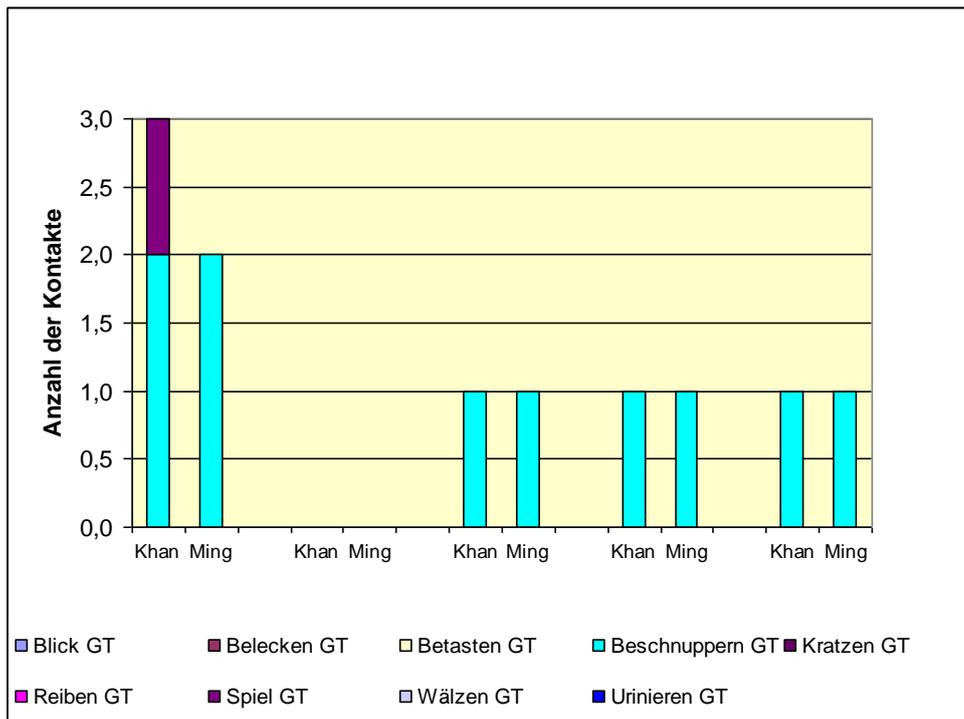


Abb.64 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Kontrolle 1 Goldkatzen n=2 Rotterdam

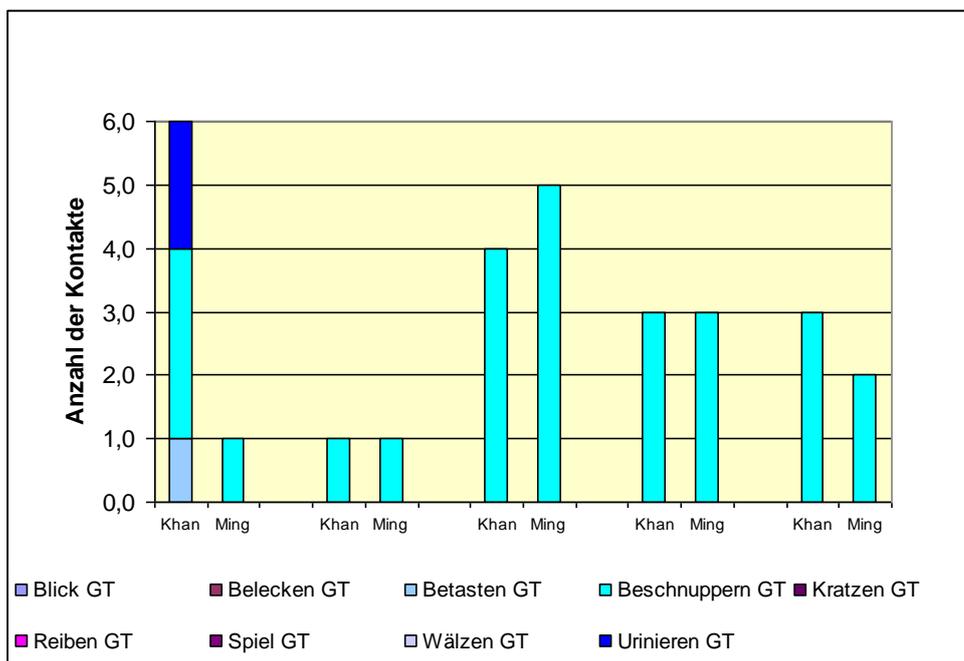


Abb.65 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Urin Goldkatzen n=2 Rotterdam

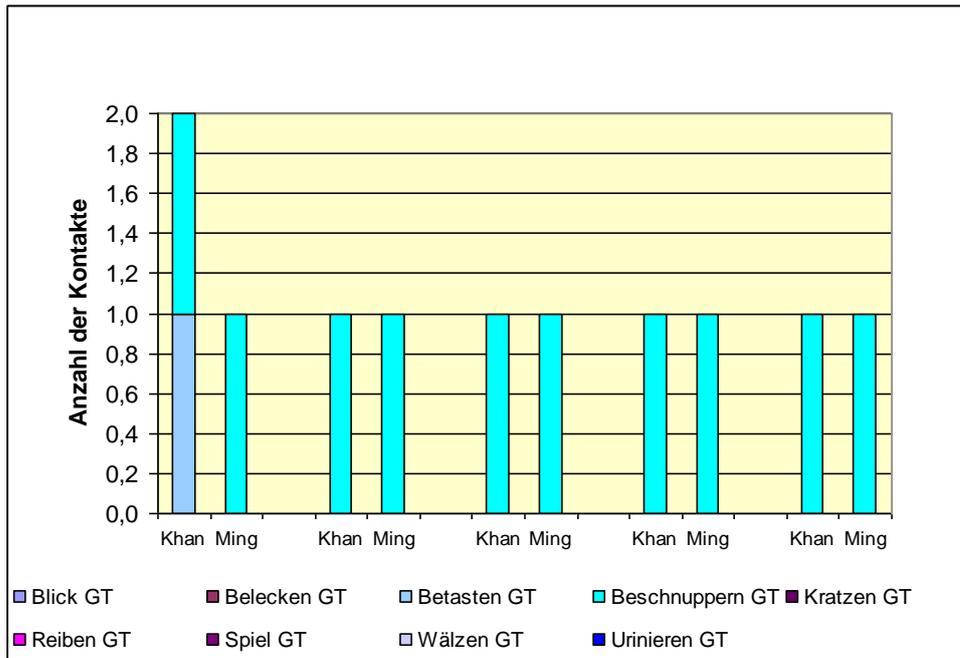


Abb.66 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Kontrolle 2 Goldkatzen n=2 Rotterdam

In den Abbildungen 63-66 ist das Verhalten der Goldkatzen Khan und Ming zum Geruchsträger dargestellt. Es wird ersichtlich, dass die Anzahl der Kontakte zu jedem Geruchsstoff nach dem ersten Versuchstag abnimmt. Für die Geruchsstoffe Bibergeil und Urin zeigte Khan die meisten Kontakte. Alle Geruchsträger wurden von dem Goldkater intensiv angeschaut, der mit Bibergeil präparierten GT motivierte Khan am häufigsten zum Spielen und auf den Urin GT urinierte er zweimal. Die Unterschiede erwiesen sich aufgrund der geringen Stichprobengröße als nicht signifikant. Die weibliche Goldkatze Ming spielte ausschließlich mit dem Geruchsstoff Bibergeil, während sie den Geruchsstoff Urin häufiger beschnupperte.

4.4 Ergebnisse Vergleich Geruchsstoffe

In der folgenden Darstellung ist die Anzahl der Kontakte pro Katze zu den Geruchsstoffen Bibergeil, Katzenminze, Urin, sowie zwei Kontrollen abgebildet. Hierbei wurden Bibergeil, Kontrolle 1 und Kontrolle 2 an allen 16 Versuchstieren, Katzenminze an insgesamt 10 Bengal- und Fischkatzen und Urin an 8 Goldkatzen getestet.

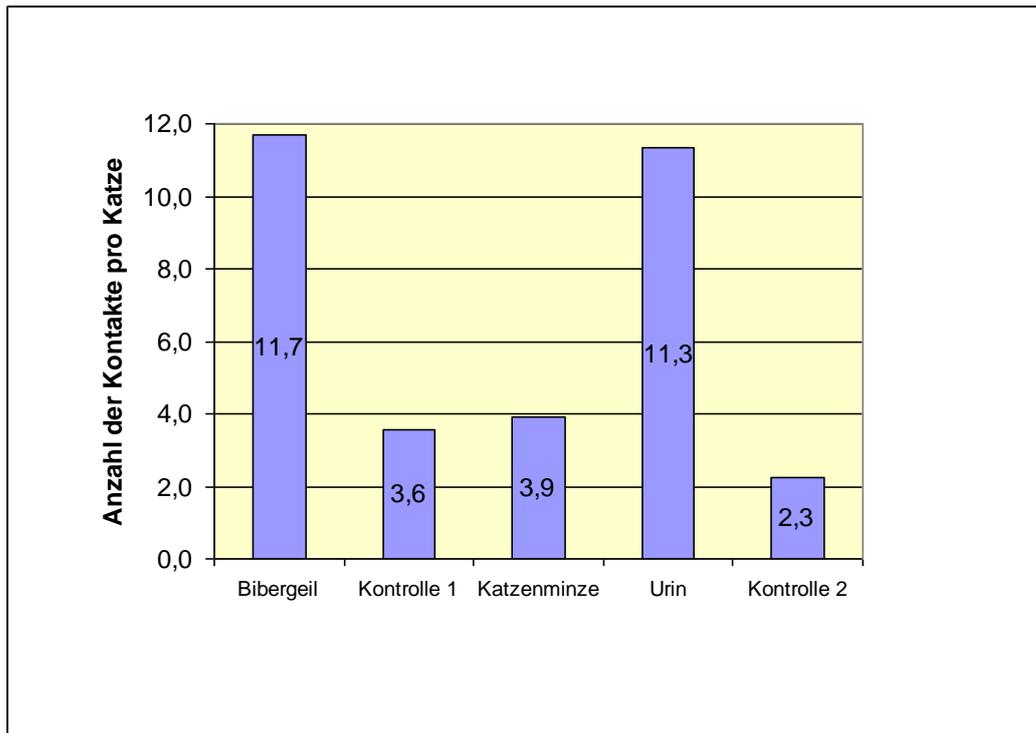


Abb.67 Vergleich der Anzahl der Kontakte pro Katze für die Geruchsstoffe Bibergeil n=16, Kontrolle 1 n=16, Katzenminze n=10, Urin n=6 und Kontrolle 2 n=16

Bei der Betrachtung der Abbildung 67 fällt auf, dass die Anzahl der Kontakte zum Geruchsstoff Bibergeil signifikant ($p= 0,004$) höher ist, als die Anzahl der Kontakte zur Kontrolle 1. Die Anzahl der Kontakte zum Geruchsstoff Urin war mit 11,3 ähnlich hoch, erwies sich dennoch nicht signifikant höher, da die Daten der weiblichen Goldkatzen für Urin stark variierten.

4.5. Ergebnisse Vergleich Katzenarten

In der nachfolgenden Abbildung werden die verschiedenen Katzenarten miteinander vergleichend dargestellt, um eine mögliche Präferenz für einen Geruchsstoff heraus zu stellen.

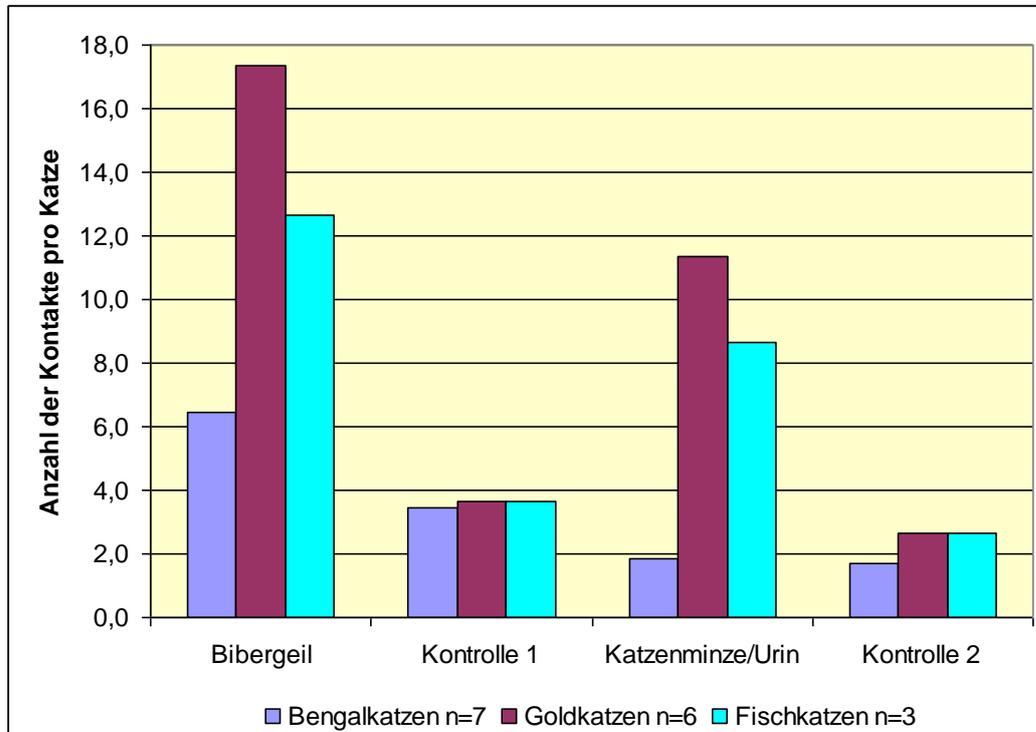


Abb.68 Vergleich der Anzahl der Kontakte pro Katze für die fünf Geruchsstoffe Bibergeil, Kontrolle 1, Katzenminze, Urin und Kontrolle 2 nach Katzenarten aufgeschlüsselt.

Aus den in der Abbildung 68 dargestellten Resultaten wird ersichtlich, dass alle Katzenarten häufigeren Kontakt zum Geruchsstoff Bibergeil, als zur Kontrolle aufnahmen. Die Goldkatzen kontaktieren den Geruchsstoff Bibergeil signifikant ($p=0,017$) häufiger, als die Kontrolle 1. Die Geruchsstoffe Katzenminze und Urin wurden von den Fisch- und Goldkatzen häufiger aufgesucht, welches sich dennoch aufgrund der geringen Stichprobengröße und der großen inter-individuellen Variabilität als nicht signifikant erwies.

4.6.1 Ergebnisse Vergleich Männchen und Weibchen

Im folgenden Diagramm werden die Werte von männlichen Katzen mit denen der weiblichen Katzen verglichen, um möglich geschlechtsabhängige Unterschiede in der Reaktion auf die verschiedenen Geruchsstoffe heraus zu ermitteln.

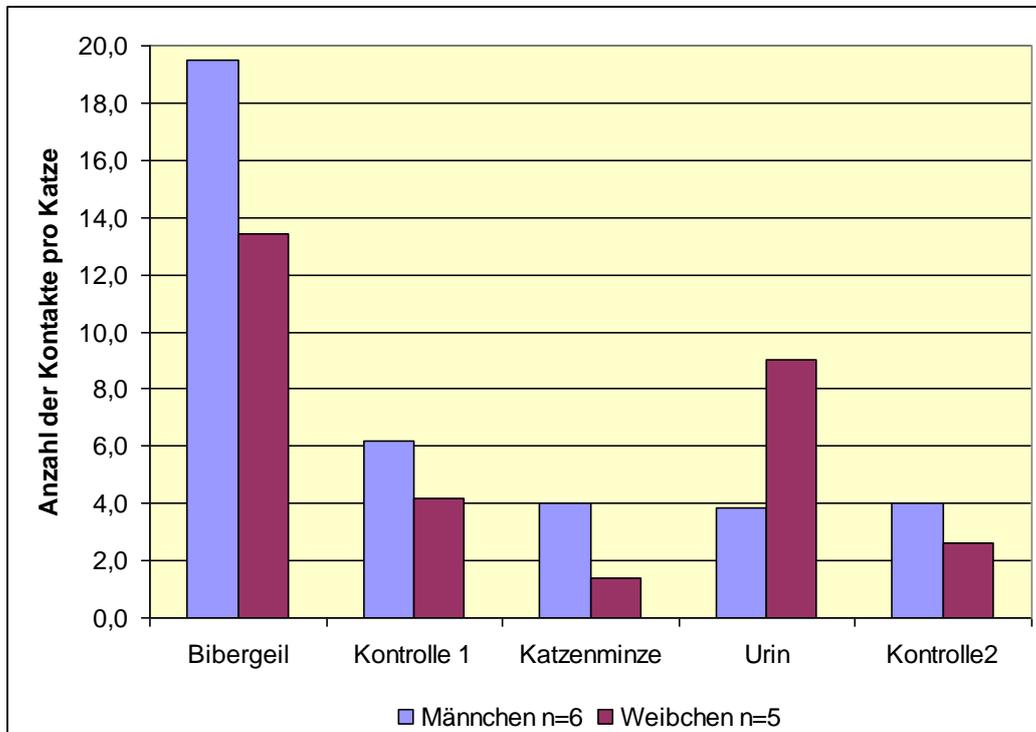


Abb.69 Vergleich der Anzahl der Kontakte pro Katze für die fünf Geruchsstoffe Bibergeil, Kontrolle 1, Katzenminze, Urin und Kontrolle 2 nach Geschlechtern aufgeschlüsselt.

Aus Abbildung 69 wird ersichtlich das die Kater Bibergeil signifikant häufiger ($p= 0,006$) kontaktieren, als die Kontrolle 1. Auch die weiblichen Katzen suchen den Geruchstoff Bibergeil häufiger auf, als die Kontrolle 1. Aufgrund der geringen Stichprobengröße erwies sich dieses jedoch nicht als signifikanter Unterschied. Die Kater suchten alle angebotenen Geruchsstoffe, mit Ausnahme des Urins häufiger auf als die Weibchen. Die Weibchen kontaktierten hingegen signifikant häufiger ($p= 0,047$) den Urin, im Vergleich zur Kontrolle 2.

4.6.2 Ergebnisse Vergleich Altersgruppen

Um mögliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Altersgruppen, unabhängig von der Katzenart heraus zu stellen, sind in Abbildung 70 die Altersgruppe 1 (2- 4 Jahre), die Altersgruppe 2 (6-9 Jahre) und die Altersgruppe 3 (10-14 Jahre) vergleichend dargestellt.

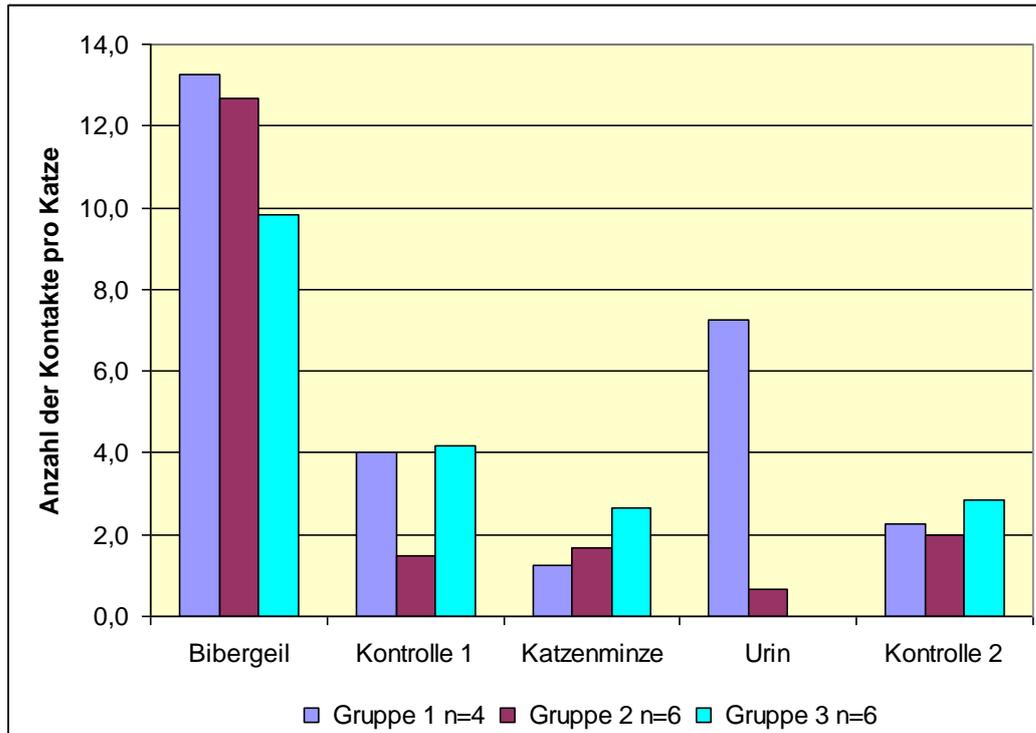


Abb.70 Vergleich der Anzahl der Kontakte pro Katze für die fünf Geruchsstoffe Bibergeil, Kontrolle 1, Katzenminze, Urin und Kontrolle 2 nach Altersgruppen aufgeschlüsselt. Gruppe 1(2-4 Jahre) n=4, Gruppe 2 (6-9) n=6 und Gruppe 3(10-14) n=6

Aus den Ergebnissen der Abbildung 70 wird ersichtlich, dass alle Gruppen die höchsten Werte bei dem Geruchsstoff Bibergeil haben. Weiterhin wird deutlich, dass die Gruppe 1 sowohl bei Bibergeil als auch Urin die meisten Reaktionen zeigten, bei dem Geruchsstoff Katzenminze hingegen die wenigsten. Bei Gruppe 3 ist erkennbar, dass diese mehr Kontakte mit den Kontrollen, als mit dem Geruchsstoff Katzenminze zeigten.

4.6.3 Ergebnisse Vergleich der Katzen mit BE und ohne BE

Um den Einfluss von regelmäßigen Behavioural Enrichment, das der Stimulation arteigener Verhaltensweisen durch das Angebot angemessener Reize in möglichst vielen Funktionskreisen dient, auf Anzahl der Kontakte zu überprüfen, wurden 8 Katzen welche regelmäßig mit Behavioural Enrichment und 8 Katzen die noch nie mit Behavioural Enrichment beschäftigt wurden miteinander verglichen.

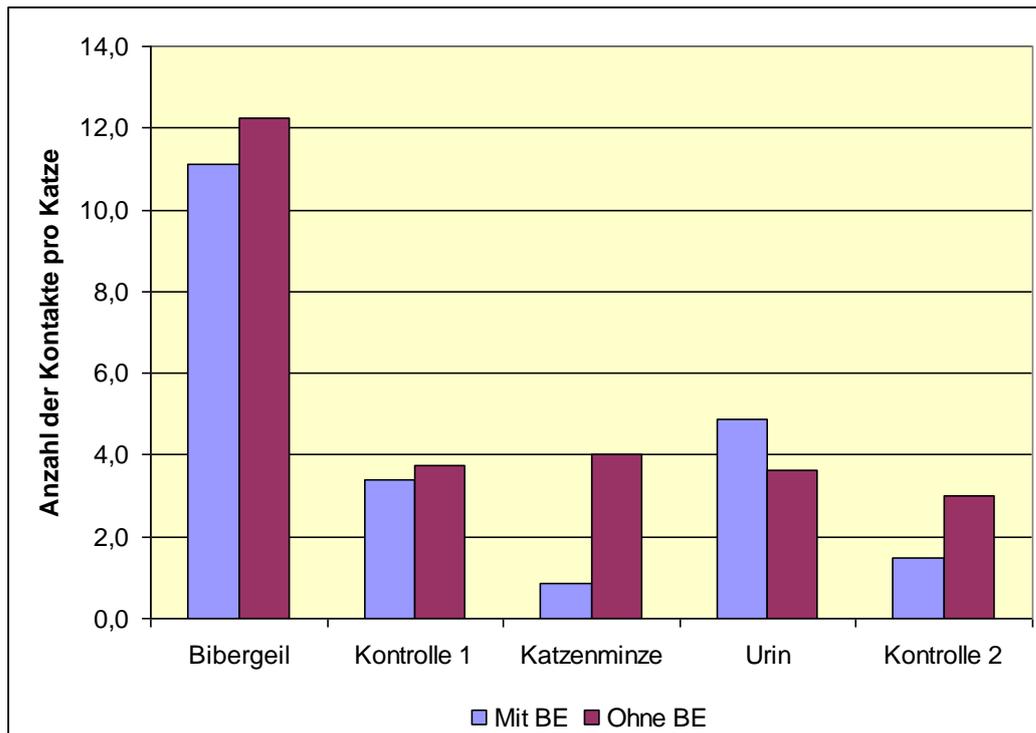


Abb.71 Vergleich der Anzahl der Kontakte pro Katze für die fünf Geruchstoffe Bibergeil n=16, Kontrolle 1 n=16, Katzenminze n=10, Urin n=6 und Kontrolle 2 n=16 nach Katzenarten aufgeschlüsselt. Katzen mit BE n=8 und ohne BE n=8

Die Ergebnisse in Abbildung 71 zeigen keinen signifikanten Unterschied zwischen den Katzen mit und ohne Behavioural Enrichment.

4.7. Ergebnisse Habituation

Im folgenden Diagramm sind die Anzahl der Kontakte pro Katze über die 5 Versuchstage für alle Geruchsstoffe und Katzen n=16 abgebildet.

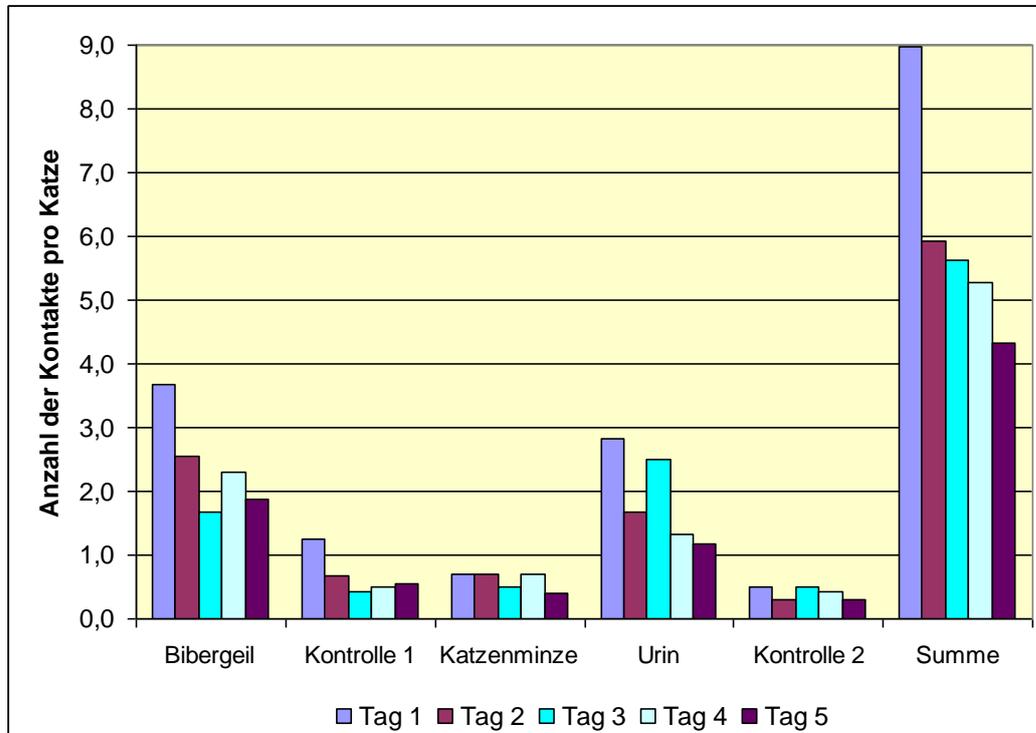


Abb.72 Vergleich der Anzahl der Kontakte pro Katze für die fünf Geruchsstoffe Bibergeil, Kontrolle 1, Katzenminze, Urin und Kontrolle 2 über die fünf Versuchstage und deren Summe.

Während bei den einzelnen Kontrollen und der Katzenminze keine stetige abnehmende Tendenz zu erkennen ist, zeigen die Reaktionen auf die Geruchsstoffe Bibergeil und Urin eine abnehmende Tendenz. Um dies zu verdeutlichen, wurde aus allen Werten die Summe gebildet, die eine Abnahme der Kontakte nach dem ersten Tag zeigt. Aufgrund der geringen Stichprobenzahl konnten keine signifikanten Unterschiede nachgewiesen werden.

4.8 Ergebnisse Einfluss von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Geruchstoff Bibergeil bei den Goldkatzen in Nesles

Um einen möglichen Einfluss von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Geruchstoff Bibergeil näher untersuchen zu können, wurden zwei Asiatischen Goldkatzen Bibergeil, welches unterschiedlichen Klimabedingungen ausgesetzt war angeboten. Die Daten der beiden Goldkatzen wurden mit den gleichen Methoden, wie die vorangegangenen Daten aufgenommen und ausgewertet.

4.8.1 Ergebnisse Latenzzeit Goldkatzen Nesles

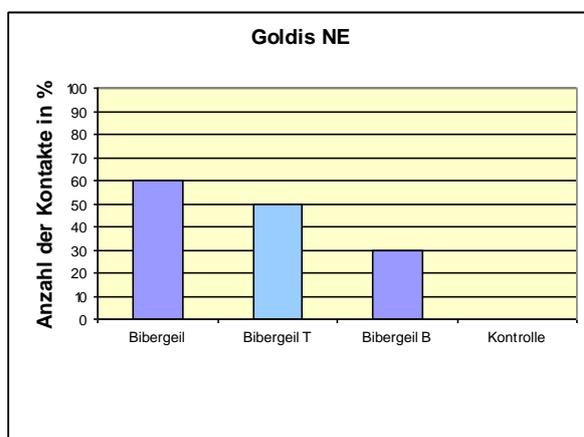


Abb. 73 Anzahl der Kontakte für die Geruchsstoffe Bibergeil, Bibergeil Tropenhaus, Bibergeil Balkon und eine Kontrolle, Goldkatzen Nesles n=2

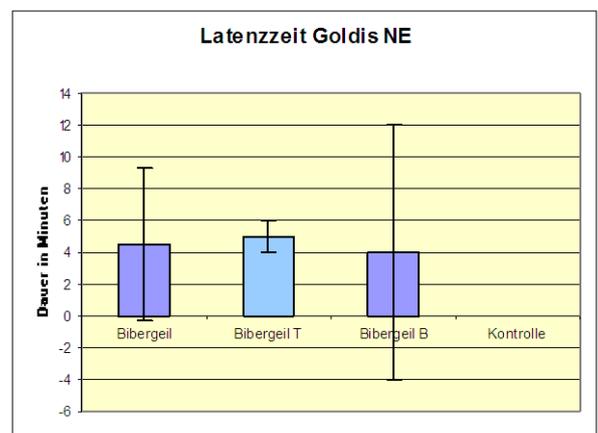


Abb. 74 Latenzzeit für die Geruchsstoffe Bibergeil Bibergeil Tropenhaus, und Bibergeil Balkon und eine Kontrolle, Goldkatzen Nesles n=2

Aus den Resultaten der Abbildung 73 wird ersichtlich, dass die Anzahl der Kontakte mit Bibergeil mit 60% am höchsten und die Anzahl der Kontakte mit der Kontrolle bei den Goldkatzen Yin und Markit bei 0% war.

In der Abbildung 74 sind die Latenzzeiten für die Goldkatzen in Nesles dargestellt. Der Zeitraum bis zum ersten Kontakt war für alle Geruchsstoffe vergleichbar lang. Allein auf die Kontrolle reagierten die Katzen während der Beobachtungszeit nicht, da die Latenzzeit den Beobachtungszeitraum von 150 Minuten überschritten hatte konnten für die Kontrolle keine Daten ermittelt werden.

4.8.2 Ergebnisse Aktivitätsverteilung Goldkatzen Nesles

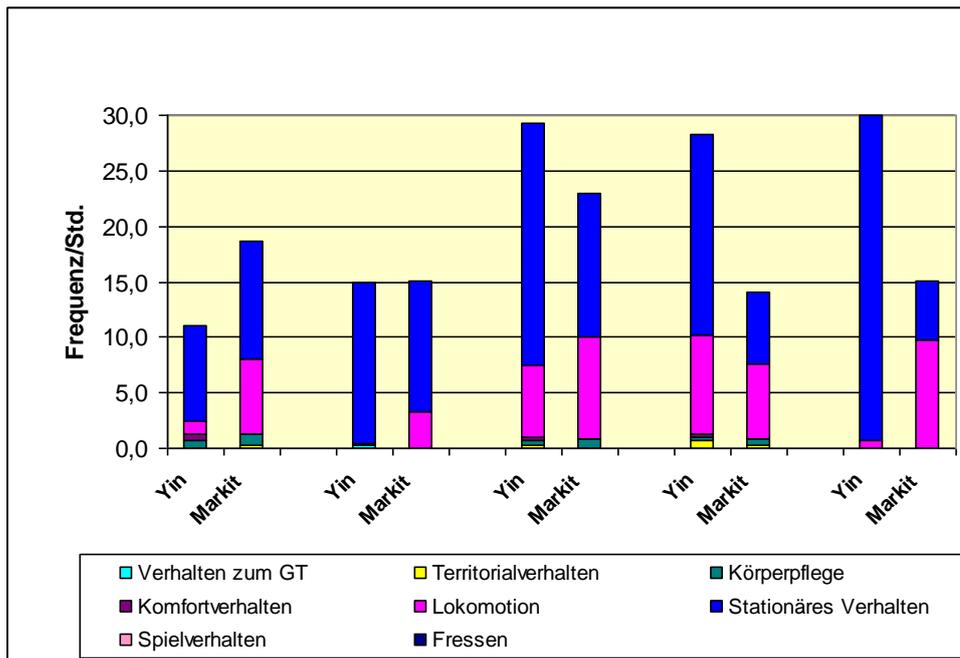


Abb.75 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Bibergeil Goldkatzen n=2 Nesles, die Katzen befanden sich im Ø 10,1 Frequenz/Stunde außer Sicht.

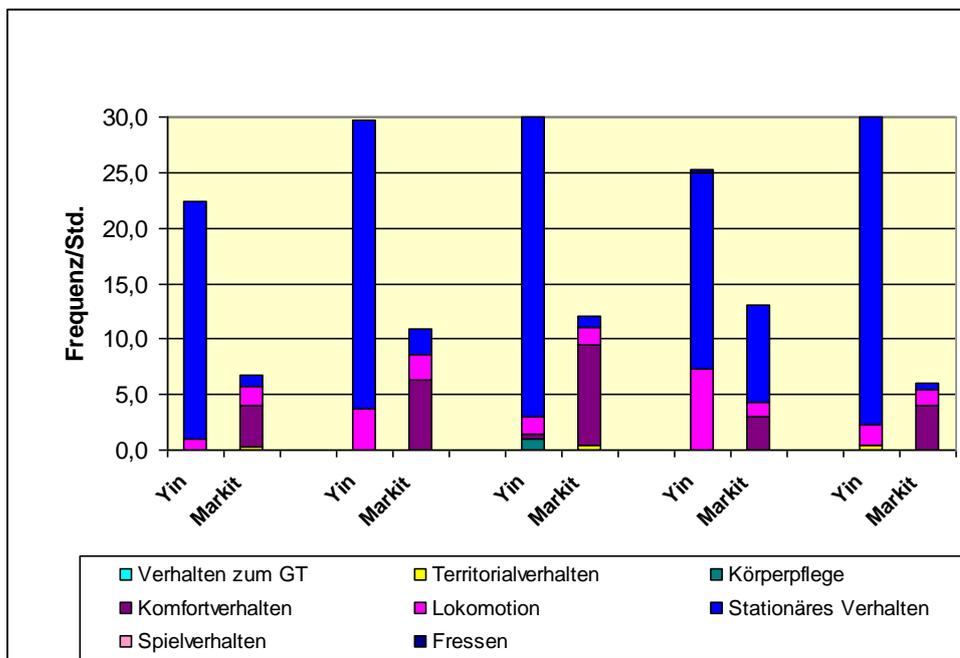


Abb.76 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Bibergeil Tropenhaus Goldkatzen n=2 Nesles, die Katzen befanden sich im Ø 11,4 Frequenz/Stunde außer Sicht.

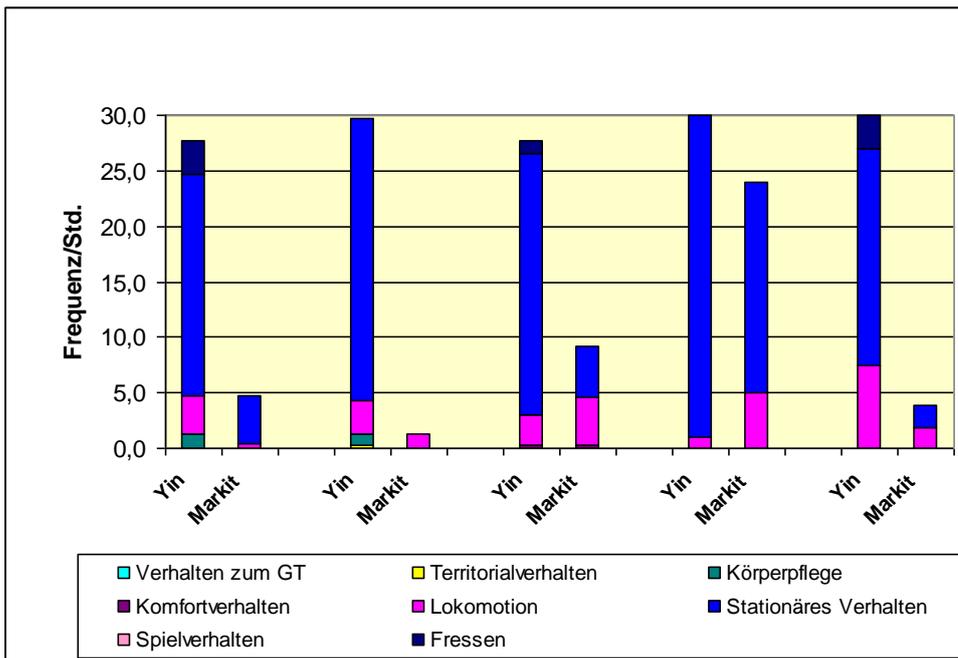


Abb.77 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Bibergeil Balkon Goldkatzen n=2 Nesles, die Katzen befanden sich im Ø 11,2 Frequenz/Stunde außer Sicht.

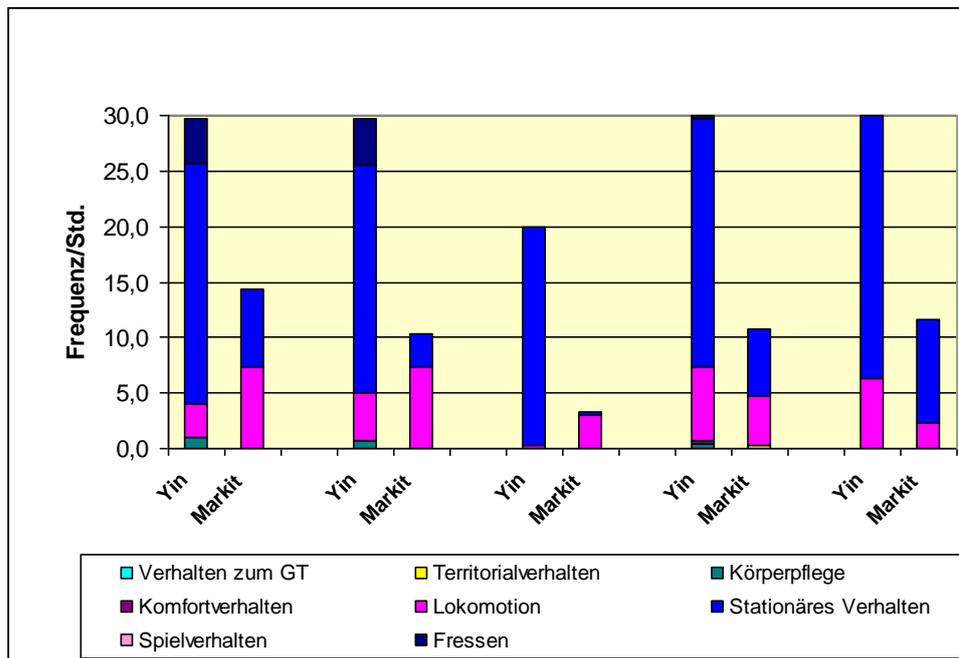


Abb.78 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Kontrolle Goldkatzen n=2 Nesles, die Katzen befanden sich im Ø 10,0 Frequenz/Stunde außer Sicht.

Bei den Goldkatzen Yin und Markit zeigt allein der Kater auf den mit Bibergeil versehenen Geruchsträger gerichtetes Verhalten.

4.8.3 Ergebnisse Verhalten zum Geruchsträger Goldkatzen Nesles

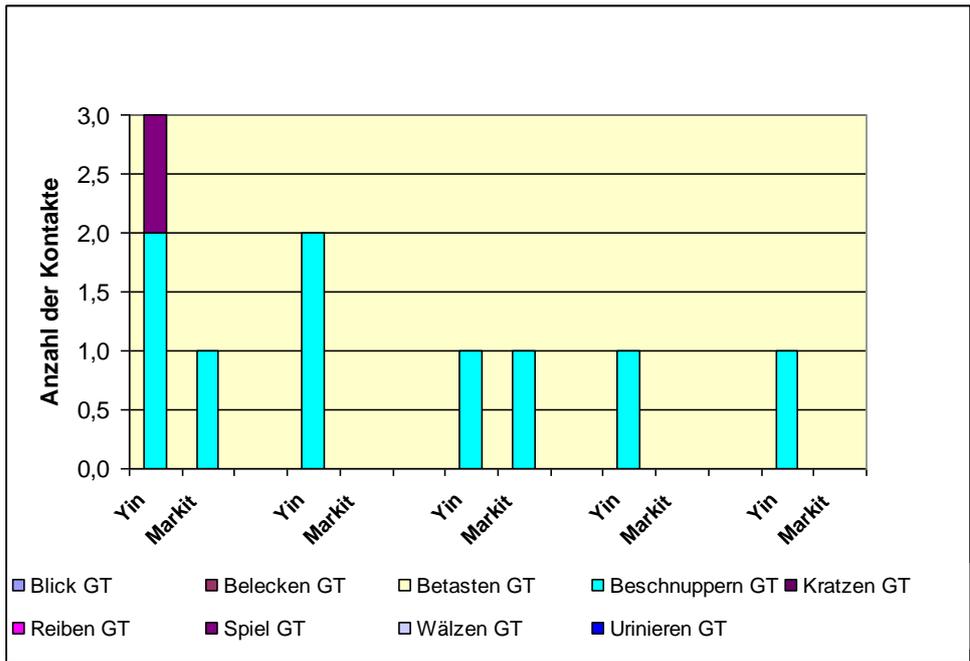


Abb.79 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Bibergeil Goldkatzen n=2 Nesles

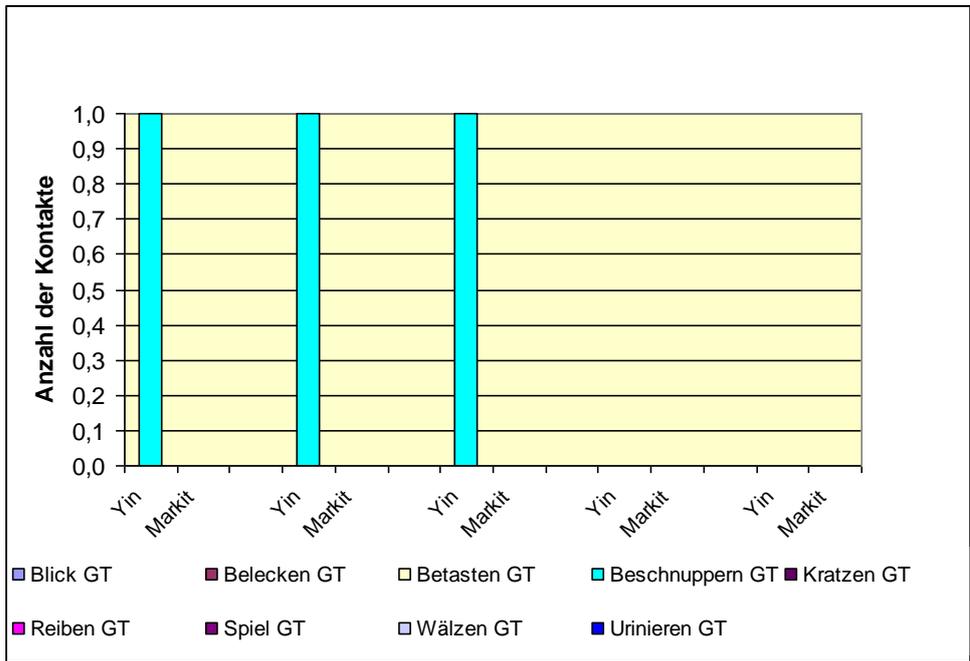


Abb.80 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Bibergeil Tropenhaus Goldkatzen n=2 Nesles

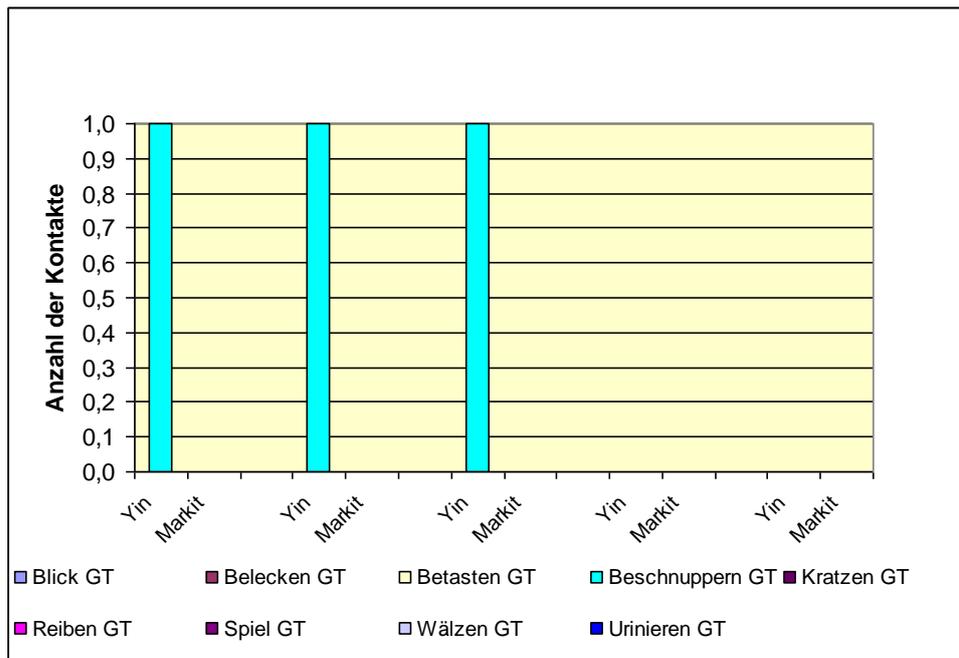


Abb.73 Verhalten zum Geruchsstoff Tag 1-5 Bibergeil Balkon Goldkatzen n=2 Nesles

Bei der Betrachtung der Diagramme 70-71 fällt auf, dass nur in den ersten zwei Tagen mehr als ein Kontakt mit dem Geruchsträger aufgenommen wurde. Der Geruchsstoff Bibergeil motivierte den Goldkater Yin zum Spiel. Die Goldkatzen kontaktierten die Kontrolle während der Beobachtungszeit nicht, daher konnten auch keine Daten ermittelt werden.

5. Diskussion

Ziel der Arbeit:

Ziel der Arbeit war die Wirkung der Geruchsstoffe Bibergeil, Katzenminze und Urin auf das Verhalten von Asiatischen Goldkatzen, Bengalkatzen und Fischkatzen zu untersuchen und deren Eignung als mögliche Lockstoffe im Freiland in Kombination mit Kamera-, Pfotenabdruck- oder Haarfallen zu prüfen.

Methoden:

Zur statistischen Auswertung wurde der zweiseitige Mann-Whitney U-Test durchgeführt. Da der Aufenthalt und somit auch die Datenaufnahme in den beteiligten Tiergärten zeitlich limitiert, und nur eine begrenzte Individuenzahl in Europäischen Tiergärten zur Verfügung standen, war es nicht möglich einen größeren Stichprobenumfang und damit besser abgesicherte Resultate zu erreichen. Bei kleineren Stichproben wirken sich individuelle Unterschiede stärker aus. Weiterhin wurden Haltungen ausgewählt, welche mehrere der zu untersuchenden Katzenarten beherbergten, um Reisekosten und –zeiten gering zu halten. Aus Versicherungsrechtlichen Gründen durfte im Tiergarten Heidelberg und im Diergaarde Blijdorp Rotterdam nur während der Öffnungszeiten beobachtet werden. Im Le Parc de Felines konnte die Datenaufnahme auch außerhalb der Öffnungszeiten bis zum Einbruch der Dunkelheit durchgeführt werden.

Aufgrund der dämmerungs- und nachtaktiven Lebensweise der Asiatischen Goldkatzen wurden diese mit Hilfe von Infrarotkameras und Aufzeichnungsgeräten im Tiergarten Heidelberg und im Diergaarde Blijdorp Rotterdam digital aufgezeichnet. Im Diergaarde Blijdorp wurden täglich 18 Std. aufgezeichnet. Im Tiergarten Heidelberg wurden 24 Std. täglich von der Arbeitsgruppe Chronoethologie der Universität Frankfurt aufgezeichnet und ausgewählte 1-3 Std. pro Goldkatze pro Tag zur Verfügung gestellt. Anhand der digitalen Aufzeichnungen wurde ersichtlich, dass der Zeitraum bis zum Erstkontakt bei den Goldkatzen bis zu 8 Stunden andauerte. Dies kann mit der Nachtaktivität der Goldkatzen begründet werden, da diese erst nach Schließung des Zoos für die Besucher und Einbruch der Dunkelheit das Außengehege aufsuchten, und somit erst dann die Möglichkeit zum Kontakt mit dem Geruchsträger gegeben war.

Frage 1 Latenzzeit:

Als Latenz bezeichnet Naguib (2006) die Zeit, die vergeht, bis ein Individuum auf einen Reiz reagiert oder ein bestimmtes Verhaltensmuster ausführt. Sie ist ein wichtiges Maß, welches Rückschlüsse auf die Relevanz des Stimulus für das Tier zulässt. Daher wurde der Zeitraum vom Einbringen des Geruchsträgers bis zum Erstkontakt in Minuten gemessen. Der ermittelte Zeitraum konnte nicht als Hinweis für das Interesse der Katze für den Geruchsstoff gewertet werden, da die Beeinflussung von exogenen Faktoren, wie Wetter, Gartenarbeiten oder Besucherdichte größer war, als erwartet. Auch Bassenge konnte 1998 im Kölner Zoo einen signifikanten Einfluss der Besucherdichte auf das Verhalten von Goldkatzen beobachten. Weiterhin hatten der individuelle Aktivitätsrhythmus, die Fütterungszeiten sowie die Fütterungsmodi erheblichen Einfluss auf die Dauer bis zum Erstkontakt. Bei den beiden Goldkatzen Khan und Ming in Rotterdam und der Goldkatze Markit in Nesles wurde häufiges „pacing“ eine Form der Bewegungstereotypie beobachtet. Nach Mason (1991) sind Stereotypien mit einer verringerten Erregung und einer verminderten Wahrnehmung gekoppelt. Die Tiere sind mit der Ausführung der stereotypen Bewegung so intensiv beschäftigt, dass diese keinen Stimulus aus ihrer Umwelt wahrnehmen. Dies könnte einer der Gründe sein, warum die untersuchten Katzen sehr unterschiedliche Latenzzeiten aufweisen. In der Hälfte der dargestellten Fälle wurde der Geruchsstoff Bibergeil 30-50 % schneller aufgesucht, als die Kontrolle. Das könnte daher rühren, dass Bibergeil der erste Geruchsstoff war, der den Katzen präsentiert wurde, und daher das Neue den Reiz ausmachte. Der Geruchsstoff Katzenminze und die Kontrolle wurde vergleichbar häufig und schnell von den Bengal- und Fischkatzen aufgesucht.

Frage 2 Aktivitätsverteilung:

Der Anteil des Verhaltens zum Geruchsstoff am Aktivitätsprofil war bei allen beobachteten Katzen gering. Es zeigten nur 4 von 16 untersuchten Katzen signifikant mehr Verhalten zum Geruchsstoff Bibergeil, und die Goldkatzen Saigon und Khan signifikant mehr zu dem Geruchsstoff Urin als zur Kontrolle. Eine signifikante Zunahme der Aktivität, oder des Explorationsverhalten konnte nicht beobachtet werden. Mögliche Gründe für die abweichenden Werte des Verhaltens zum Geruchsträgers in den Aktivitätsprofilen der einzelnen Katzen, könnten neben den bereits genannten Haltungsbedingungen, Wettereinflüssen und artspezifischen Aktivitätsrhythmen, auch Gruppenzusammensetzung (siehe 5.1) und individuelle Unterschiede sein.

Frage 3 Interaktion mit dem Geruchsträger:

Die häufigsten und vielfältigsten Interaktionen mit dem Bibergeil fanden bei allen Katzen am ersten Tag statt. Die Bengalkatzen M1 und M2 im Tiergarten Heidelberg zeigten intensives Beschnuppeln, Reiben und Spielverhalten ausgelöst durch den Geruchsstoff Bibergeil. Der Kater M2 markierte nach intensiver olfaktorischer Untersuchung jeden Geruchsträger, unabhängig vom Geruchsstoff mit Urin und Scharren mit den Hinterpfoten. Dieses Verhalten motivierte vermutlich den Kater M1 den Geruchsträger aufzusuchen und auch mit Urin zu markieren. Dies wiederholte sich mehrmals täglich. Von den weiblichen Bengalkatzen kontaktierte nur W2 den Bibergeil Geruchsträger, die beiden anderen Weibchen waren während der Beobachtungszeiten sehr selten zu sehen. Bei den Bengalkatzen im Le Parc de Felines zeigte hauptsächlich das Weibchen Kerala gründliches Beschnuppeln, Belecken, Kratzen und Festhalten mit den Vorderpfoten, Kopf- und Körperseitenreiben und Wälzen gegenüber dem Geruchsträger mit Bibergeil. Der Kater Indianna beschnupperte den Geruchsträger mit Bibergeil und blieb in dessen direkter Nachbarschaft sitzen. Beide Katzen zeigten den anderen Geruchsstoffen gegenüber wenig Interesse. Das Reiben der Bengalkatzen an den Geruchsträgern mit Bibergeil ähnelt dem Verhalten der Luchse im Freiland auf Haarfallen, welche mit Bibergeil präpariert waren. Die

Luchse rieben sich so intensiv an Haarfallen, so dass ausreichend Haare für genetische Analysen gewonnen werden konnten (McDaniel, 2000)

Die Fischkatzen in Rotterdam und Nesles beschnupperten Bibergeil eingehend, bevor sie diesen beknabberten, hoch warfen, ansprangen, belauerten und abtransportierten. Der Geruchsstoff Katzenminze wurde gründlich beschnuppert, löste aber zu keinen weiteren Handlungen aus.

Die Goldkatzen in Rotterdam und Heidelberg reagierten ähnlich wie die Fischkatzen, auch dort regte dieser zum Spiel an. Das gezeigte Spielverhalten enthielt Elemente die dem Beutespiel entsprechen, vermutlich verbinden die Katzen den Geruch des Bibergeils mit dem einer potentiellen Beute.

Der Geruchsstoff Urin wurde von den weiblichen Goldkatzen in Heidelberg häufiger aufgesucht, das ausführliche Beschnuppeln und anschließendes Markieren mit Urin zeigten drei von vier Goldkatzen.

Die Geruchsträger unabhängig von der Präparation, wurden von den Katzen aufgenommen und nahe des ursprünglichen Platzes auf dem Boden abgelegt. Ein anschließendes wiederholtes Laufen über den Geruchsträger ohne den Kopf zum Schnüffeln zu senken, oder die Geschwindigkeit zu verändern konnte bei allen Katzen beobachtet werden. Sie hatten die Möglichkeit am Geruchsträger seitlich vorbei zu gehen, wählten aber den Weg über den Geruchsträger. Einige Katzen ließen sich auch auf dem Geruchsträger nieder, und blieben dort sitzen. Eine mögliche Markierung mit Hilfe der interdigitalen Drüsen wäre in diesem Zusammenhang denkbar. Bisher wurden olfaktorische Markierungen mit den Interdigital Drüsen nur in Verbindung mit Kratzmarkierungen beschrieben (Panaman, 1981). Tatsächlich reagierten alle Bengal- und Fischkatzen mit Beschnuppeln der frisch angelegten Kratzspuren an Baumstämmen.

Frage 4 Vergleich der Geruchsstoffe Bibergeil, Katzenminze, Urin und Kontrolle:

Der Vergleich der Anzahl der Kontakte zu den einzelnen Geruchsstoffen, zeigte, dass die Geruchsstoffe Bibergeil und Urin von den Katzen deutlich häufiger aufgesucht wurden, als die Katzenminze oder die Kontrollen.

Die Kontakthäufigkeit zum Geruchsstoff Bibergeil ist signifikant höher, als zur Kontrolle. Der Wert des Geruchstoffes Urin ist ähnlich hoch, erwies sich aber aufgrund der geringen Stichprobengröße als nicht signifikant. Die Anzahl der Kontakte pro Katze mit dem Geruchsstoff Katzenminze ist vergleichbar mit denen der Kontrolle, das könnte damit begründet werden, dass der Geruchsträger ein weißer Lappen auf dunklem Hintergrund, für die Katzen ein starker optischer Reiz ist. Nach Sunquist und Sunquist (2002) ist der Sehsinn der wichtigste Sinn für die Katze. Auf Bibergeil reagieren die Katzen nicht nur mit Aufsuchen und Erkunden, sondern auch mit Markieren und Beutespiel. Dagegen kommt es bei Katzenminze bestenfalls zu Erkundungsverhalten und in einem Fall zum Übermarkieren.

Frage 5 Vergleich der Katzenarten:

Das geringe Interesse der Bengalkatzen für die Katzenminze war überraschend, denn keine der beobachteten Bengalkatzen zeigte trotz der nahen genetischen Verwandtschaft zu Hauskatzen, die sich in Arthybriden manifestieren kann, den von Palen und Goddard (1966) beschriebenen „catnip response“. Das Auftreten einer Reaktion hängt unter anderem davon ab, ob die Katze dazu genetisch disponiert ist (Palen and Goddard, 1966). Bei Hauskatzen wird die Veranlagung zur Reaktion auf die Katzenminze, den „catnip response“ dominant autosomal vererbt (Todd, 1962).

In den Vorversuchen zeigten die untersuchten Goldkatzen überhaupt keine Reaktion auf Katzenminze. Die an dieser Studie beteiligten Goldkatzen bevorzugten die Geruchsstoffe Bibergeil und Urin. Urin stellt in der Natur einen wichtigen Botenstoff für Feliden in der intraspezifischen Kommunikation dar, vor allem bei der Partnersuche. Daher war es verwunderlich, dass einige Goldkatzen dem Urin wenig Beachtung schenkten. Möglicherweise spielten hierbei physische

(nicht im Oestrus befindlich) und psychische (Dominanzstatus) Gründe eine Rolle, die für den Beobachter nicht ersichtlich waren. Da für Bengal- und Fischkatzen kein Urin verfügbar war, konnte deren Reaktion auf diesen Geruch nicht getestet werden. Die 3 Fischkatzen

zeigten wiederholtes Interesse an den Geruchsstoffen Bibergeil und Katzenminze. Hierbei ist von besonderer Relevanz, dass die meisten Kontakte mit der Katzenminze nur von der Fischkatze M1 ausgingen, und auch hier individuelle Präferenzen vorliegen könnten.

Frage 5.1 Unterschiede zwischen den Geschlechtern:

Eine geschlechtsspezifische Präferenz bei Männchen konnte für den Geruchsstoff Bibergeil bei allen Katzenarten und bei den Goldkatzen Weibchen für den Geruchsstoff Urin nachgewiesen werden. Kater kontaktierten Bibergeil signifikant häufiger, als die Weibchen. Die Kater suchten alle angebotenen Geruchsstoffe, mit Ausnahme des Urins häufiger auf als die Weibchen. Betrachtet man die Katzen im einzelnen, zeigt sich dass weibliche Katzen in Einzelhaltung gleichviel oder häufigere Kontakte zu den Geruchsstoffen zeigten, als die männlichen Katzen. Weibchen in Paarhaltung oder Gruppenhaltung zeigten deutlich weniger oder gar keine Kontakte. Möglicherweise beeinflusst die Anwesenheit des Katers das Verhalten der Katze. Leyhausen beschrieb 1979 eine Sozialhierarchie für gruppenlebende Katzen, welche stark fluktuierend, aber deutlich für den Beobachter erkennbar war. Erhebt ein ranghöheres Tier Anspruch auf einen Schlafplatz, so wurde dieser sofort und ohne Auseinandersetzung von dem rangniedrigeren Tier geräumt. Dieses Verhalten konnte auch bei den Bengalkatzen in Gruppenhaltung beobachtet werden, und könnte sich auch auf das Verhalten zum Geruchsträger ausgewirkt haben.

Die häufigen Kontakte der weiblichen Goldkatzen zum Urin könnten darin begründet sein, dass diese mit dem Geruch einen potentiellen Paarungspartner in Verbindung brachten. Unter natürlichen Bedingungen wählt das Weibchen aus mehreren Bewerbern den Paarungspartner aus (Leyhausen, 1979). Dafür spräche auch das gezeigte Verhalten zum Geruchsträger, die Reaktionen auf den Urin waren wiederholtes Urinsprühen, Schnüffeln und Reiben am Geruchsträger.

Frage 5.2 Unterschiede zwischen den Altersgruppen 1-3:

Da sowohl Spiel- als auch Explorationsverhalten vom Alter abhängig sind (Fagen, 1977; Gittleman, 1989) wurde davon ausgegangen, dass die Reaktion auf die Geruchsstoffe möglicherweise altersabhängig sein könnten. In diesem Fall konnte jedoch gezeigt werden, dass die Natur des präsentierten olfaktorischen Reizes ausschlaggebender war, als das Alter der Versuchstiere. Wiederum war Bibergeil der am häufigsten frequentierte Geruchstoff. Katzenminze unterschied sich nicht von den Kontrollen. Die jüngste Gruppe zeigte tendenziell mehr Interesse an Urin, als die älteren Tiere. Dies könnte damit begründet werden, dass die jüngsten Goldkatzen kaum Sozialkontakte hatten, und daher besonderes Interesse an den potentiellen Sozialpartnern zeigten. Das bedeutet für dessen Anwendung im Freiland, dass nicht damit gerechnet werden muss nur bestimmte Alterskategorien an zu locken.

Frage 5.3 Vergleich der Katzen mit und ohne Behavioural Erfahrung:

Schneider (2004) zeigte in einer Studie mit Malaienbären das Enrichment exploratives Verhalten bezüglich der Quantität und Diversität um 70% erhöht. Es kann davon ausgegangen werden, dass regelmäßige Stimulation mit artifiziellen Reizen Hemmungen gegenüber fremden Objekten abbaut, Explorationsverhalten fördert und so zu schneller und längerer Interaktion führt.

Allerdings konnte kein Unterschied in der Kontakthäufigkeit zwischen den Gruppen festgestellt werden. Offensichtlich ist die Natur des olfaktorischen Reizes von größerer Relevanz auf die Frequentierung des Geruchsträgers, als regelmäßiges Enrichment. Auch in diesem Versuchsteil übte Bibergeil stärkere Anziehung auf die Katzen aus, als alle anderen angebotenen Geruchsstoffe.

Frage 6 Habituation:

Definitionsgemäß ist nach Immelmann 1982 Habituation, die Gewöhnung an einen spezifischen Reiz, die mit einer Abnahme der Reaktion einhergeht. Speziell Katzen gewöhnen sich sehr schnell an neue Spielzeuge, Gerüche oder Gehegemodifikationen (Mellen and Shepherdson, 1997; Wooster, 1997) Schwarzkuskatzen zeigten innerhalb von 5 Tagen kaum noch Reaktionen auf die ihnen dargebotenen Duftstoffe (Wells and Egli, 2003).

In der vorliegenden Studie zeigten die Katzen in der Summe am 5. Tag weniger als die Hälfte der ursprünglichen Kontakte. Eine stetige Abnahme nach dem ersten Tag wies darauf hin, dass der olfaktorische Reiz der jeweiligen Geruchstoffe immer weniger Reaktionen hervorrief.

Für die Langzeitanwendung im Freiland beinhaltet dies, dass die olfaktorischen Reize variiert werden sollten. In weiterführenden Studien sollten daher weitere Geruchsstoffe an asiatischen Kleinkatzen getestet werden. In dieser Studie hat lediglich Bibergeil eine hinreichende Reaktion hervorgerufen.

Frage 7 Einfluss von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Geruchsstoff Bibergeil:

Eine signifikante Beeinflussung des Geruchstoffes Bibergeil durch klimatische Faktoren konnte nicht nachgewiesen werden. Allerdings ist eine gesicherte Aussage bei nur 2 Versuchstieren kaum möglich. Aufgrund des limitierten zeitlichen Rahmens konnten keine baseline Daten ermittelt werden, die eine Kontrolle zwischen den Tests ermöglicht hätten. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die beobachteten Ergebnisse sich zum Teil durch Habituation erklären lassen. Ein weiterer Einflussfaktor war auch die häufigen stereotypen Bewegungsmuster der weiblichen Katze, die bevorzugt im hinteren Bereich des Geheges stattfanden. Somit ergab sich für diese Katze kaum eine Gelegenheit den Geruchsträger im vorderen Bereich des Geheges auf zu suchen.

Fazit:

Für das Auslösen einer Fotofalle muss eine Lichtschranke passiert werden, die in Sekundenbruchteil auslöst. Allein das Aufsuchen und Erkunden eines optisch auffälligen Objekts reicht also aus um Bilder die der Bestandserfassung dienen zu erhalten. Benötigt man Haarproben zur genetischen Analyse eines Bestands so ist Bibergeil sicherlich das Mittel der Wahl. Zumal diese Substanz aufgrund ihrer talgartigen Konsistenz wetterbeständig ist und olfaktorisch lange attraktiv bleibt. Dies sind wichtige Voraussetzungen für den Einsatz in den immerfeuchten Tropen. Wie die meisten Geruchsstoffe besitzt Bibergeil keine Fernwirkung und sollte daher flächendeckend eingesetzt werden, wie etwa Baldrian bei der Europäischen Wildkatze, wo 237 Duftstationen positioniert wurden (Hupe and Simon, 2007; Weber, 2008). Zudem ist die Kombination mit optischen Reizen, wie etwa Vogelfedern, Alufolie oder anderen leicht beweglichen Materialien zu empfehlen (pers. Mitteilung Christine Thiel). Aufgrund der begrenzten Zeit konnten weder andere potentielle Lockstoffe noch weitere Trägermedien getestet werden. Eventuell kann der Effekt der Habituation durch abwechslungsreichere Duftstoffe und Einsatz verschiedener Trägermedien sowie verändertem experimentellen Design, welches eine kürzere Testdauer und mehr Kontrollen beinhalten sollte hinausgezögert werden. Zudem sollte in weiteren Versuchen unter Änderung der Haltungsbedingungen abgeklärt werden, ob die fehlende Reaktion eines großen Teil der Katzen tatsächlich eine konsistente individuelle Eigenschaft oder durch Dominanzbeziehungen unter restriktiven Lebensbedingungen beeinflusst ist.

Vor der Anwendung im Freiland sollten daher weitere Untersuchungen mit anderen Katzenarten, weiteren Geruchsstoffen und anderen Trägermedien erfolgen. Um den Einfluss individueller Variationen in der Reaktion auf die angebotenen Gerüche besser kontrollieren zu können, sollte die Stichprobe deutlich erhöht werden. Es verwunderte, dass keine der untersuchten Katzen den „catnip response“ zeigte. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass dieses Ergebnis durch die kleine Stichprobe zustande kam. Eine zukünftige Untersuchung sollte daher dieses Ergebnis mit einer größeren Anzahl von Individuen und Arten überprüfen.

6. Zusammenfassung

Zoologische Gärten eröffnen der Verhaltensforschung eine willkommene Möglichkeit, Hypothesen und Fragestellungen die im weiteren Verlauf im Freiland untersucht werden sollen, vorab zu testen. Hierbei ist von besonderer Relevanz, dass die Zoologischen Gärten eine Vielzahl von Arten und Individuen auf kleiner Fläche beherbergen, und diese kosten- und zeitextensiv untersucht werden können. Freilandstudien über die Ökologie, der in dieser Arbeit untersuchten Katzenarten sind bisher kaum veröffentlicht worden. Die zurückgezogene, nachtaktive Lebensweise dieser Katzenarten, sowie zum Teil niedrige Bestandsdichten erschweren erheblich ihre Erforschung im Freiland. In der jüngsten Vergangenheit wurden die Duftstoffe Baldrian bei der Europäischen Wildkatze (*Felis silvestris*) und Bibergeil an Kanadischen Luchsen (*Lynx canadensis*) in Kombination mit Kamera- und Haarfallen bei der Bestanderfassung erfolgreich eingesetzt.

Ziel der Arbeit war die Überprüfung der Wirkung verschiedener ausgewählter Geruchsstoffe an Asiatischen Goldkatzen, Bengalkatzen und Fischkatzen, um heraus zu finden, ob sich diese für Einsatzmöglichkeiten im Freiland eignen.

Im Rahmen der vorliegenden Diplomarbeit wurden die Geruchsstoffe Bibergeil, Katzenminze und Goldkatzen Urin im Tiergarten Heidelberg, Diergaard Blijdorp Rotterdam und Le Parc des Felines Nesles an 8 Goldkatzen, 7 Bengalkatzen und 3 Fischkatzen getestet. Den Bengal- und Fischkatzen wurden die Geruchsstoffe Bibergeil und Katzenminze und den Goldkatzen Bibergeil und Goldkatzen Urin angeboten. In einem weiteren Versuch wurden der Einfluss von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf Bibergeil an 2 Asiatischen Goldkatzen untersucht.

Es konnte gezeigt werden, dass die Anzahl der Kontakte mit dem Geruchsstoff Bibergeil bei einigen Individuen signifikant höher war, als die Kontakthäufigkeit mit der Kontrolle. Kater reagierten noch häufiger auf Bibergeil als Katzen. Des Weiteren zeigte auch ein Vergleich der Geruchsstoffe untereinander, dass Bibergeil signifikant bevorzugt wurde. Der Geruchsstoff Urin wurde von den Goldkatzen signifikant häufiger aufgesucht, als die Kontrolle. Das Beschnupern der Geruchsträger war die häufigste auftretende Verhaltensweise bei allen

Katzenarten und Geruchsstoffen. Auch Spielverhalten und das Reiben des Kopfes und der Körperseiten am Geruchsstoff Bibergeil konnten beobachtet werden.

Einen signifikanten Unterschied zwischen dem Verhalten zu dem Geruchsstoff Katzenminze und der Kontrolle konnte nicht festgestellt werden. Weiterhin zeigte sich, eine Abnahme der Kontakthäufigkeit zum Geruchsträger nach dem ersten Tag bei allen Katzenarten und Geruchsstoffen. Einen Einfluss von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Wirkung des Geruchstoffes Bibergeil konnte nicht nachgewiesen werden.

Summary

Zoological gardens provide a really good opportunity for ethologic research to prove hypotheses and questions, which should further be investigated in field studies. Therefore it is of great importance, that zoological gardens offer a variety of species and individuals, so that the research could be done money- and time extensive.

Asian small cats are poorly represented in field studies. In the recent past, non invasive methods were successfully used for crepuscular and nocturnal felids, which were difficult to find because of their very secluded life and partly low density of stand. This simple and inexpensive method allows to determine quantitatively and qualitatively a lot of species also in hardly accessible terrains and large landscapes.

In recent population studies the lures castoreum for Canadian lynx (*Lynx canadensis*) and valerian for European wildcat (*Felis silvestris*) were successfully used in combination with camera- and hairtraps.

The aim of the study was to investigate the effect of selected odours in Asian golden cats, Leopard cats and Fishing cats, and to evaluate the application in the natural habitat of the studied felids.

Data was collected in 8 Asian golden cats, 7 Leopard cats, and 3 Fishing cats at Tiergarten Heidelberg, Diergaarde Blijdorp Rotterdam and Le Parc de Felines Nesles. The odour castoreum and cat nip was offered to Leopard cats and Fishing cats while castoreum and urine was tested on Asian golden cats. In a further study the effect of temperature and humidity on the behavioural response of 2 Asian golden cats on castoreum was investigated.

A significantly higher number of contacts with the odour castoreum compared to the control treatment could be noticed in some individuals. Male cats interacted with the odour castoreum even more frequently than female. Furthermore, castoreum was significantly preferred from all other lures offered in this study. In Asian golden cats the odour urine was significant preferred from the control treatment.

The behaviour most frequently shown was sniffing on the odour carrier equally for all investigated species and lures. Playing with the odour carrier and head- and body rubbing was shown. No significant difference between the behavioural response to cat nip and control treatment was found. Decreasing number of contacts to the odour carrier could be noticed after day one in all cat species and odours. The influence of temperature and humidity on the effect on castoreum was not found to be significant.

7. Literaturverzeichnis

Albone, E.S. (1984): Mammalian semiochemistry. The investigation of chemical signals between mammals. Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore. John Wiley and Sons limited

Azlan, J.M. and Sharma, D.S.K. (2006): The diversity and activity patterns of wild felids in a secondary forest in Peninsular Malaysia. *Oryx* 40(1): 36-41

Baker, W.K. and Gilbert, J. (1997): Enriching the pride. Scents that make sense. *The shape of Enrichment*, 6(1): 1-3

Bassenge, A. (1998): Environmental Enrichment bei Löwen (*Panthera leo*) und Asiatischen Goldkatzen (*Felis temminckii*). Staatsexamensarbeit, Universität zu Köln

Bates, R.B. and Sigel, C.W. (1963): Terpenoids, cis-trans and trans-cis nepatlactones. *Experientia* 19: 564- 565

Brown, R.E. and Mcdonald, D. W. (1985): Social odours in mammals, Volume 2: 674-678 Oxford: Clarendon Press

Fagen, (1977): Selection for optimal Age- Dependent Schedule of Play Behaviour. *Am. Naturalist* Volume 111: 395- 414

Gittleman, J.L. (1989): Carnivore Behavior, Ecology and Evolution. Volume 1: 57-88 Ithaca, New York: Cornell University Press

Grassman, L.I. Jr. (1998): Movement and prey selection of the Leopard cat (*Prionailurus bengalensis*). Movement and fruit selection of two paradoxurinae palm civet species. Ecology and behaviour of the Indochinese leopard (*Panthera pardus delacouri*) in a subtropical evergreen forest in Southern Thailand. *Scientific Reports* Nr. 4

Grassman, L.I. Jr. (1999): Ecology and behavior of the Indochinese leopard in Kaeng Krachan National Park, Thailand. *Nat. History Bulletin of the Siam Society*. 47: 77-93

Grassman, L.I. Jr. (2000): Movements and diet of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) in a seasonal evergreen forest in south-central Thailand. *Acta Theriologica* 45(3): 421-426

Grassman L. Jr., Tewes, M.E., Silvy, N.J., Kreetiyutanont, K. (2005b): Ecology of three sympatric felids in a mixed evergreen forest in north-central Thailand. *Journal of Mammalogy* 86(1): 29-38

Grassman, L. Jr., Tewes, M., Silvy, N.J., Kreetiyutanont, K. (2005a): Spatial organization and diet of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) in north-central Thailand. J Zool, Lond 266: 45-54

Grigione, M.M., Burman, P., Bleich, V.C., Becky, M.P.(1999): Identifying individual mountain lions (*Felis concolor*) by their tracks: refinement of an innovative technique. Biological Conservation 88: 25-32

Haines, A.M., Grassman, L. Jr., Tewes, M.E. (2004): Survival of radio-collared adult leopard cats (*Prionailurus bengalensis*) in Thailand. Acta Theriologica 49: 349-356

Haines, A.M., Janecka, J.E., Tewes, M.E., Grassman, L.I. Jr., Morton, P. (2006): The importance of private lands for ocelot (*Leopardus pardalis*) conservation in the United States. Oryx 40(1): 90-94

Harrison, R. L. (2006): A Comparison of Detector Dogs, Hair Snares, Cameras, and Scent Stations for Detection of Bobcats. Cat News, 44: 20-22

Hupe, K and Simon, O. (2007): Die Lockstockmethode- eine nicht invasive Methode zum Nachweis der Europäischen Wildkatze (*Felis silvestris*). Beiträge zur Situation der Wildkatze in Niedersachsen 2. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen Volume 1: 66- 69

Immelmann, K. (1982): Wörterbuch der Verhaltensforschung. Paul Parey, Berlin, Hamburg

IUCN (2006): Red List of threatened Species. www.iucnredlist.org [zuletzt gesehen 13.05.2007]

IUCN. (2001): IUCN Red List Categories and Criteria version 3.1. IUCN Species survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge UK

Jackson, Rodney, M., Roe, J. D., Wangchuk, R., Hunter, D. O. (2005): Surveying Snow Leopard Populations with Emphasis on Camera Trapping: A Handbook. The Snow Leopard Conservancy, Sonoma, California

Johnson K. A. and Jinping Y. (1996): The Leopard cat in China: Ecology and management for sustainable utilisation. Project S – 064 1992. Final Report to CITES Secretariat. Geneva: CITES

Karanth K.U. and Nichols, J. D. (1998): Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. Ecology 79(8): 2852-2862

- Kawanishi, K., Sunquist, M. (2003): Possible new records of fishing cat from Peninsular Malaysia. *Cat News* 39: 3-5
- Kawanishi, K., Sunquist, M. (2004): conservation Status of tigers in a primary rainforest of Peninsular Malaysia. *Biological Conservation*, Vol. 120: 329 – 344
- Khan, M.M.H. (2008): The neglected Asiatic Golden Cats of Bangladesh. *Cat News* 48: 20-21
- Lamprecht, J. (1992): *Biologische Forschung: Von der Planung bis zur Publikation*. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg
- Leyhausen, P. (1979): *Katzen eine Verhaltenskunde*. Berlin, Hamburg, Verlag Paul Parey
- Martin, P. and Bateson P. (1986): *Measuring Behaviour- An Introductory Guide*. Cambridge University Press
- Manson, G. (1991): Stereotypics: a Critical Review. *Animal Behaviour* Volume 41: 1015-1037
- McDaniel, G.W., Mckelvey, K.S., Squires, J.R., Ruggiero, L.F. (2000): Efficacy of lures and hair snare to detect lynx. *Wildlife Society Bulletin* 28(1): 119-123
- Mcdonald,D. (2004): *Die große Enzyklopädie der Säugetiere*. Königswinter, Tandem Verlag GmbH
- McElvain, S.M., Bright, R.B. and Johnson, P. (1941): The constituents of the volatile oil of catnip. Nepetalic acid, nepetalactone and related compounds. *J.Am. Chem. Soc.* 63: 1558- 1563
- Mellen, J.D. and Shepherdson, D.J. (1997): Environmental enrichment for felids: an integrated approach. *Int. Zoo Yb.* Volume 35: 191-197
- Naguib, M. (2006): *Methoden der Verhaltensbiologie*. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag
- Nowell, K. and Jackson, P. (1996): *Wild Cats. Status Survey and Conservation Action Plan*. IUCN/SSC Cat Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland
- O`Brien et al. (2003): Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation* 6: 131-139
- Palen, G.F. and Goddard, G.V. (1966): Catnip and oestrus behaviour in the cat. *Animal Behaviour* 14: 372-377

Schuett, E.B. and Frase, B.A. (2001): Making Scents: Using the olfactory senses for lion enrichment. *The shape of enrichment*, 10(3): 1-3

Sharma S., Jhala, Y. Sawarkar, V. B. (2005): Identification of individual Tigers from their pugmarks. *J. Zool. Lond.* Vol. 267: 9-18

Sunquist, M. and Sunquist F. (2002): *Wild Cats of the World*. University of Chicago Press, Chicago and London

Todd (1962): The heritage of the catnip response in domestic cats. *J.Hered.* 53: 54-56

Visser, W. (1996): Study on the behaviour of the Asiatic golden cat during oestrous, gestation and rearing. Final Report Wassenaar Breeding Centre

Weber, D., Stoeckle, T., Roth, T. (2008): Entwicklung und Anwendung einer neuen Wildkatzen- Nachweismethode. Abschlussbericht, Bundesamt für Umwelt, Abteilung Artenmanagement, Schweiz

Wells, D.L. and Egli, J.M (2004): The influence of olfactory enrichment on the behaviour of captive black-footed cats *Felis nigripes*, *Applied Animal Behaviour Science* 85: 107-119

Wilting, A., Fischer, F., Bakar, S.A. and Linsenmair, K.E. (2006): Clouded leopards, the secretive top-carnivore of South-East Asian rainforests: their distribution, status and conservation needs in Sabah, Malaysia. *BMC Ecology* 6(16): 1-13

Wooster, D.S. (1997): Enrichment techniques for small felids at Woodland Park Zoo Seattle. *Int. Zoo Yb.*, Volume 35: 208-212

Wozencraft, W.C. (1993) Order Carnivora. In *Mammal species of the world*, Washington D.C., Smithsonian Institution Press: 279-348

8. Anhang

8.1. Fotos Verhalten zum Geruchsträger



Abb.1 Anhang Bengalkatze M2 Heidelberg reibt Kopf und Körperseite an GT mit Bibergeil



Abb.2 Anhang Goldkatze Yin Nesles beschnüffelt den GT mit Bibergeil gründlich



Abb.3 Anhang Fischkatze M1 Rotterdam beißt in GT mit Bibergeil



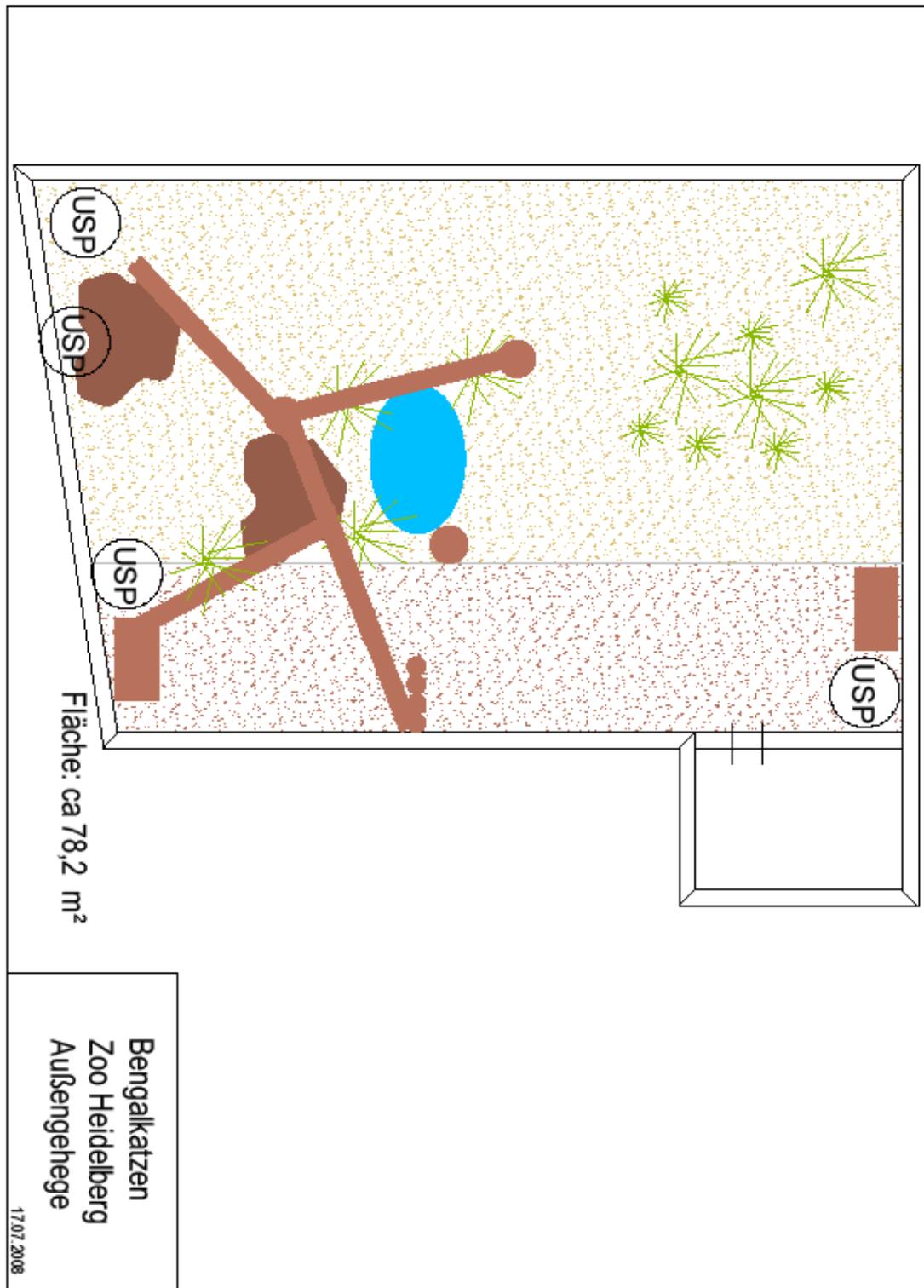
Abb.4 Anhang Bengalkatze Kerala Nesles reibt Kopf und Körperseite an GT mit Bibergeil



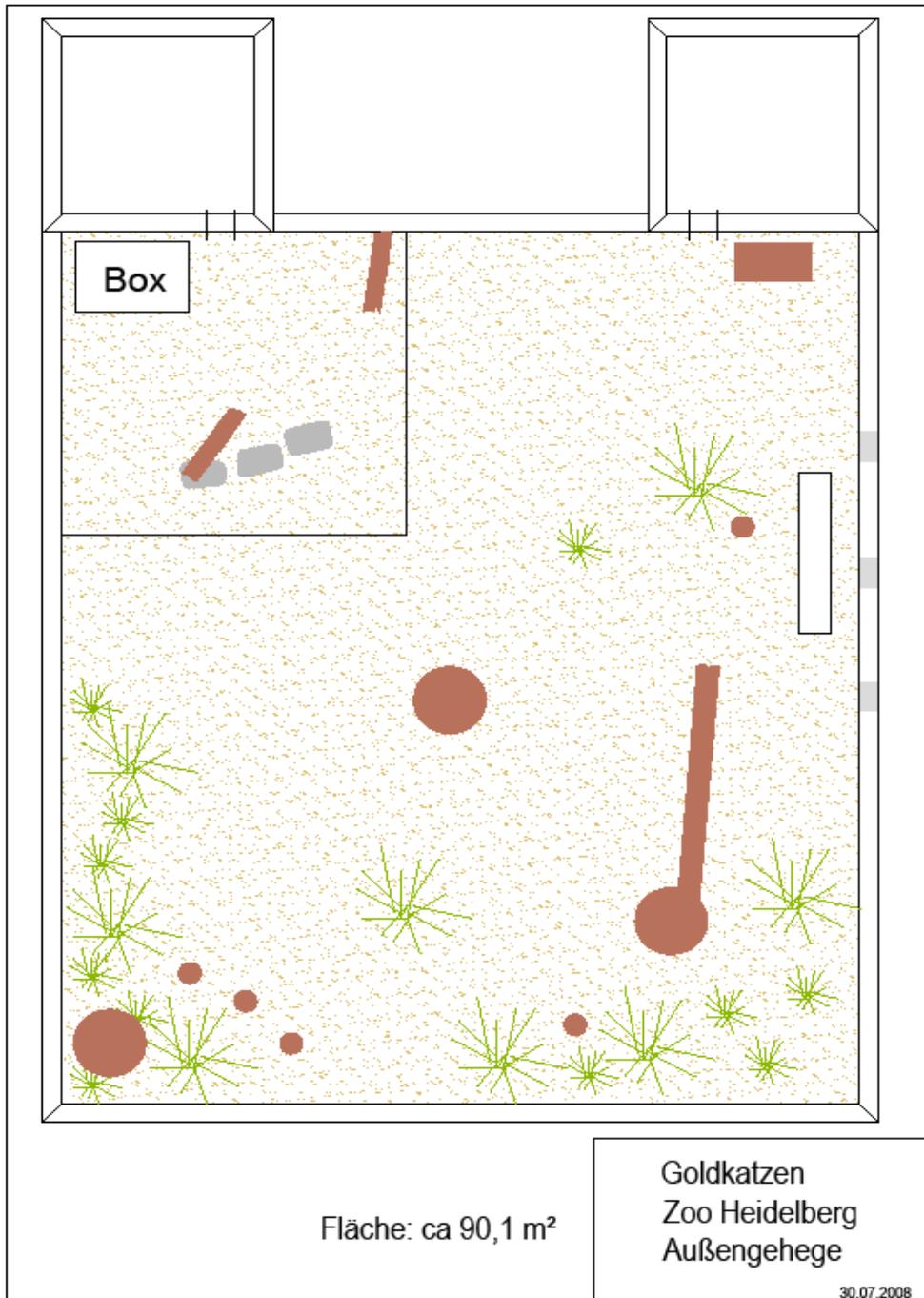
Abb.5 Anhang Bengalkatze Kerala beschnüffelt GT mit Bibergeil

8.2 Gehegepläne

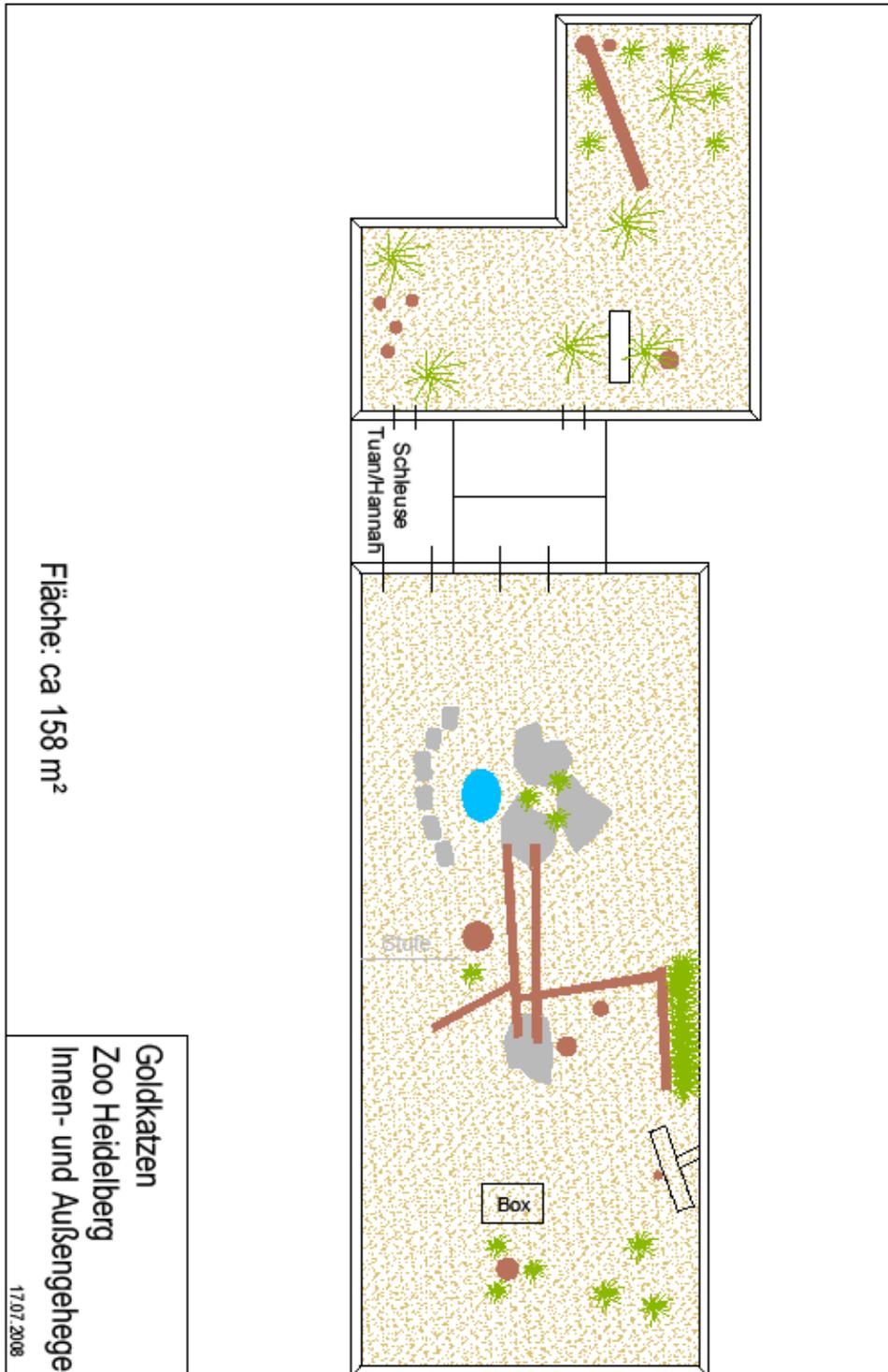
8.2.1 Gehegeplan Bengalkatzen Tiergarten Heidelberg



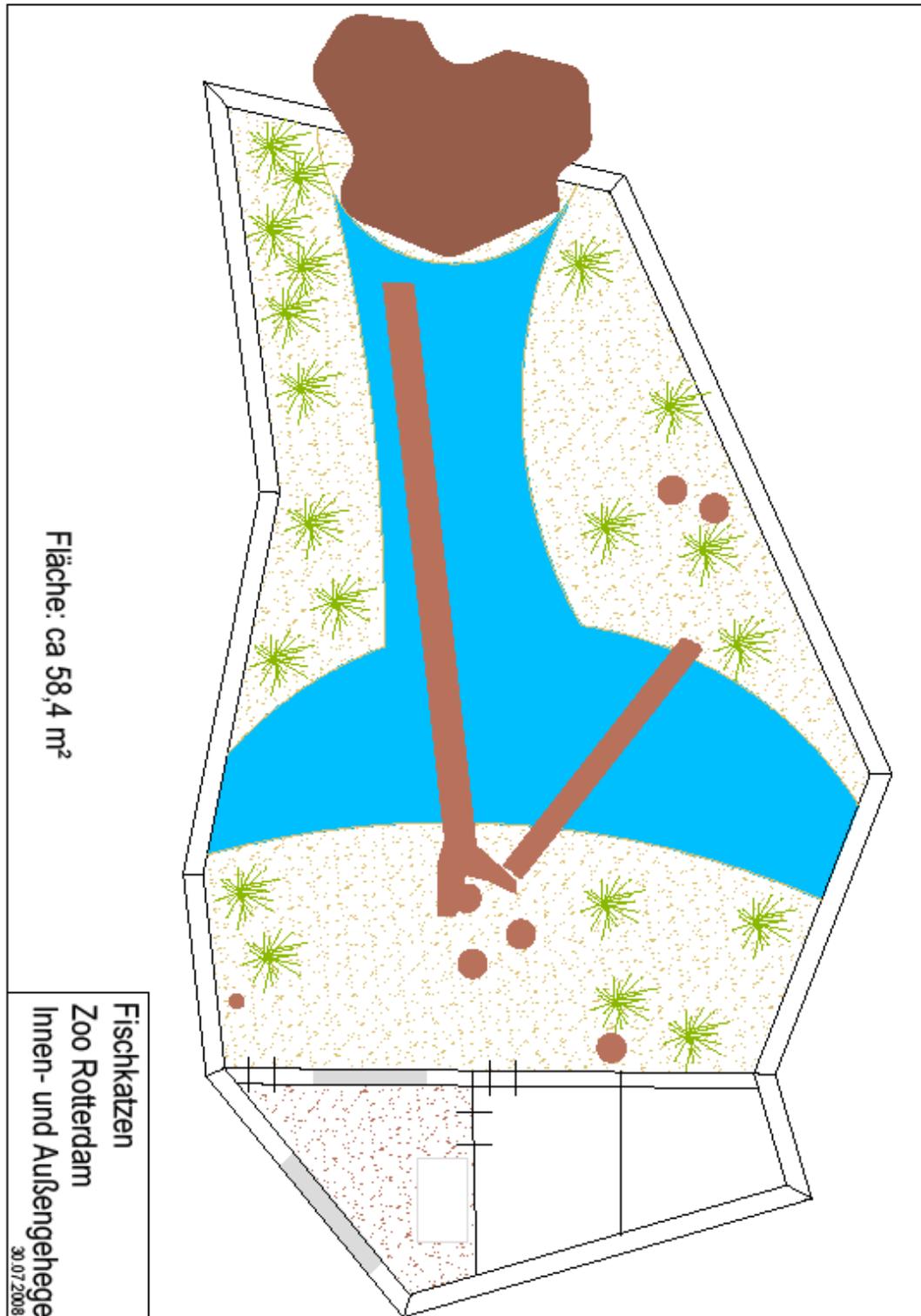
8.2.2 Gehegeplan Goldkatzen 1 Tiergarten Heidelberg



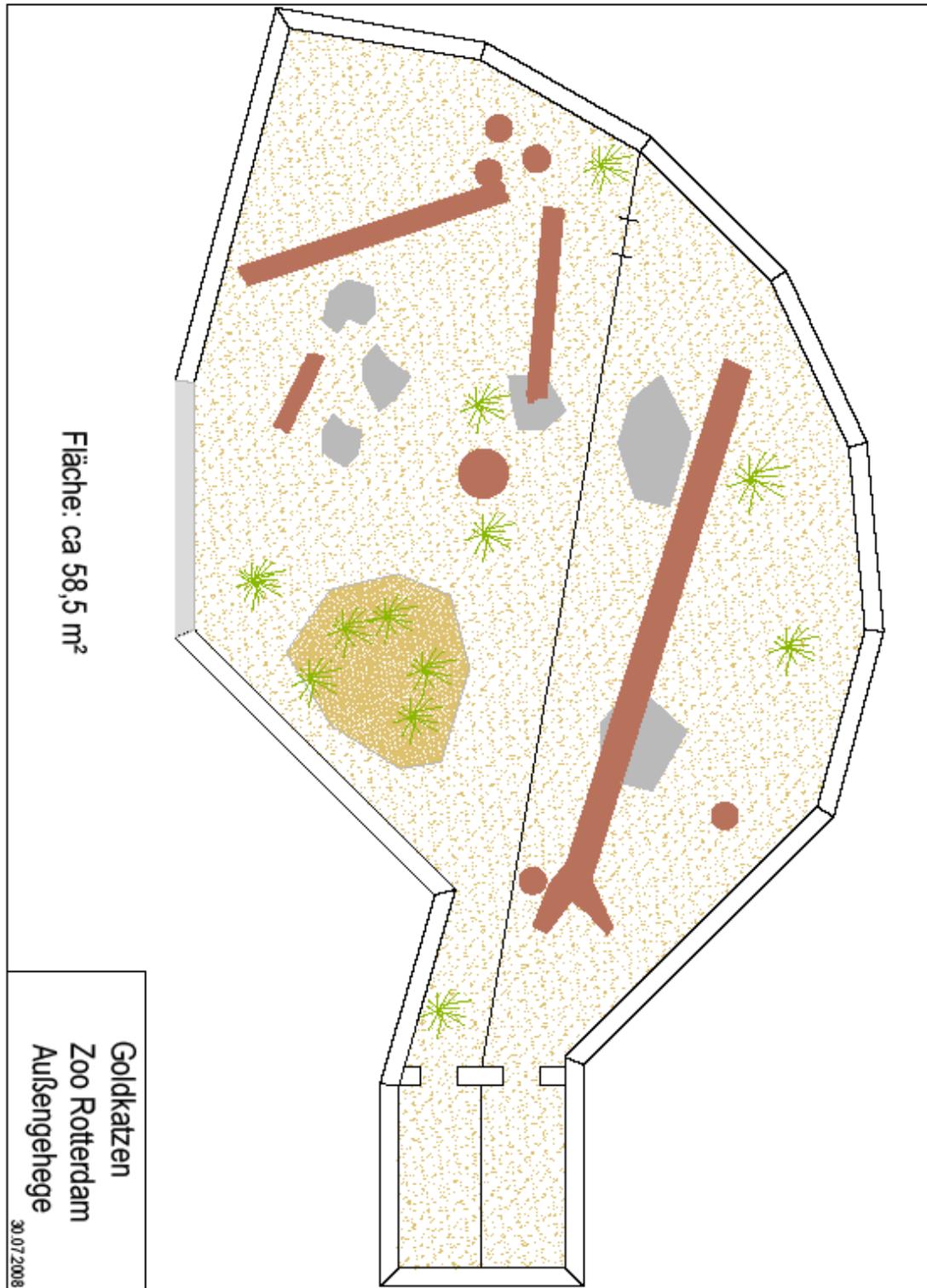
8.2.3 Gehegeplan Goldkatzen 2 Tiergarten Heidelberg



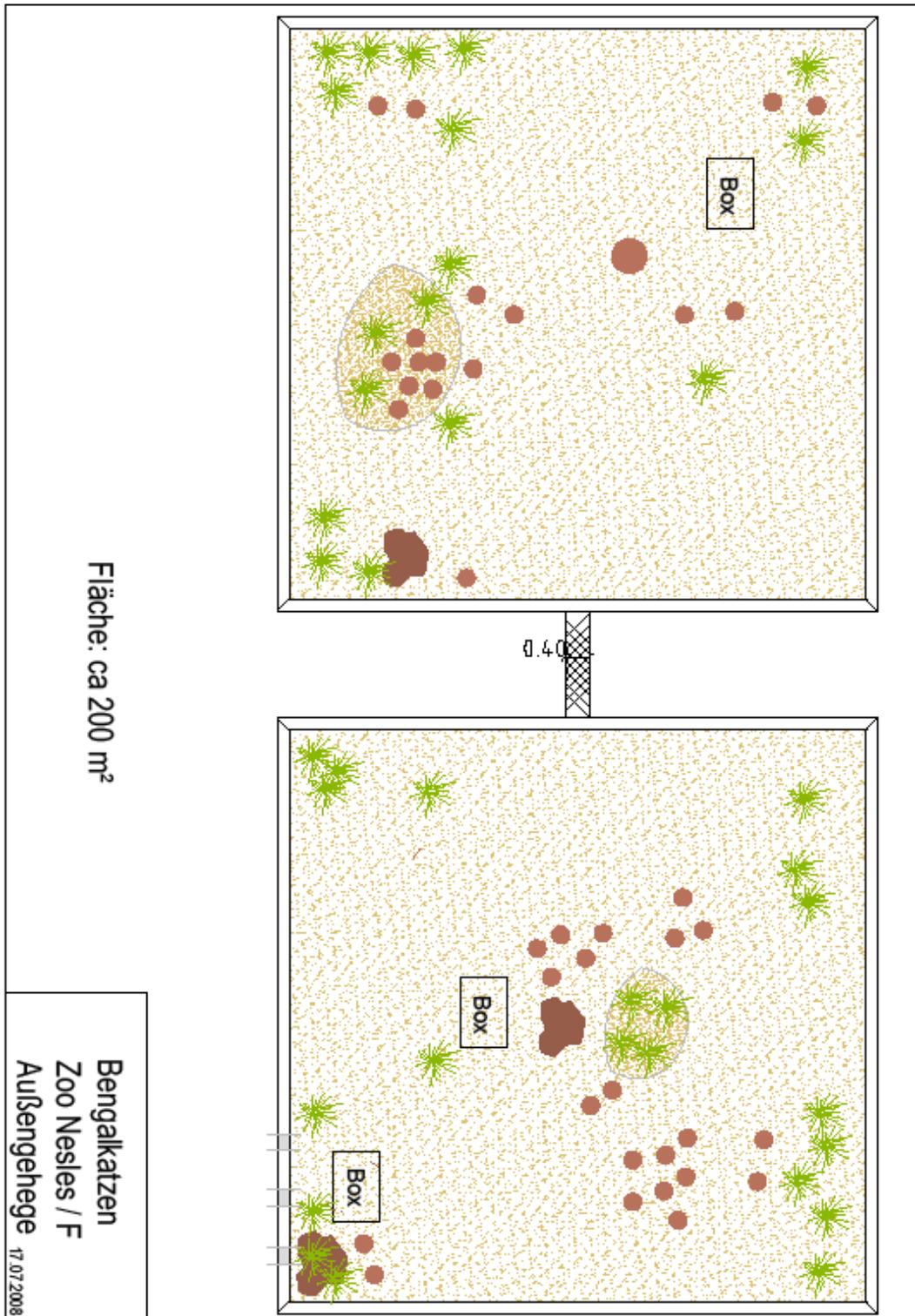
8.2.4 Gehegeplan Fischkatzen Diergaarde Blijdorp Rotterdam



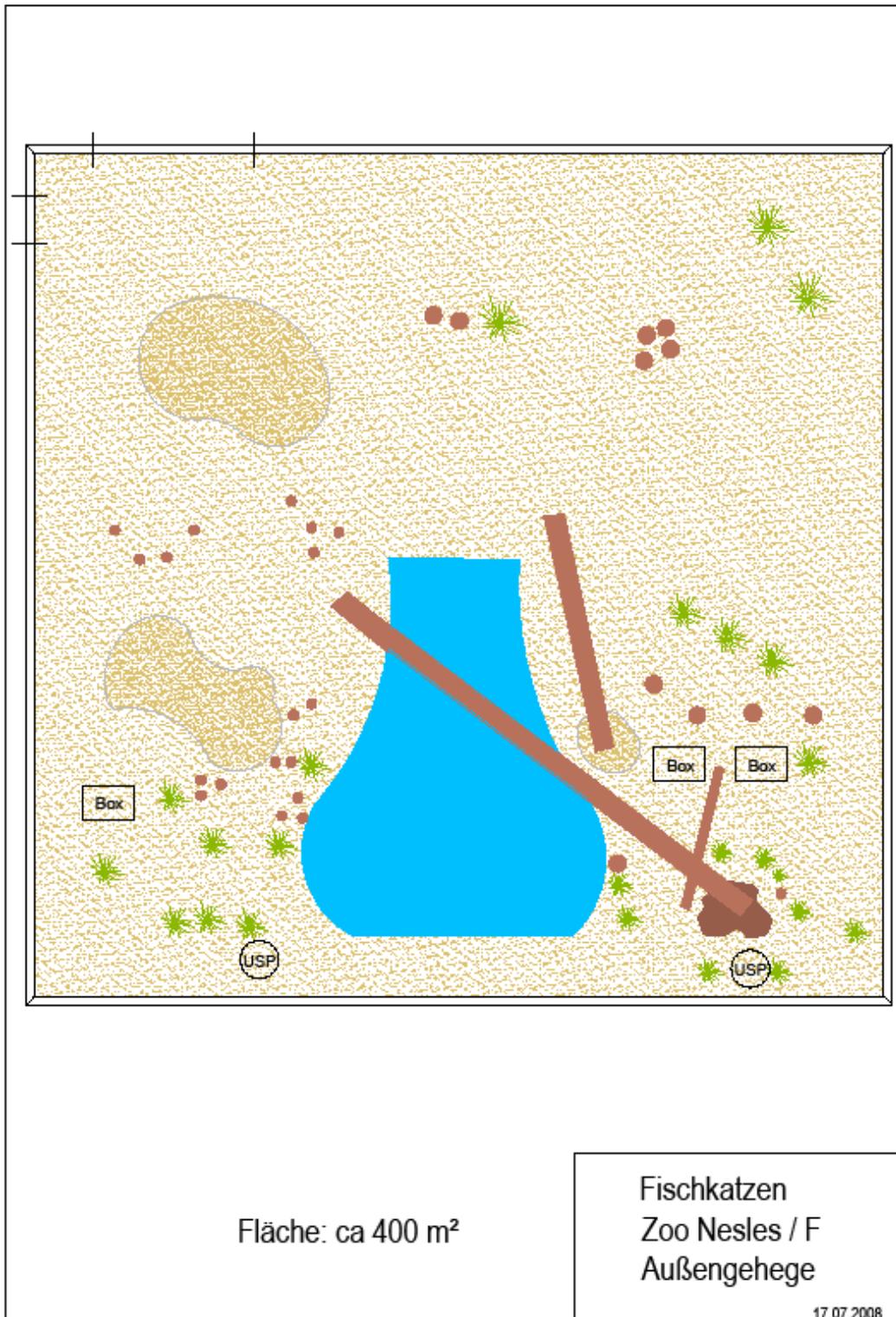
8.2.5 Gehegeplan Goldkatzen Diergaarde Blijdorp Rotterdam



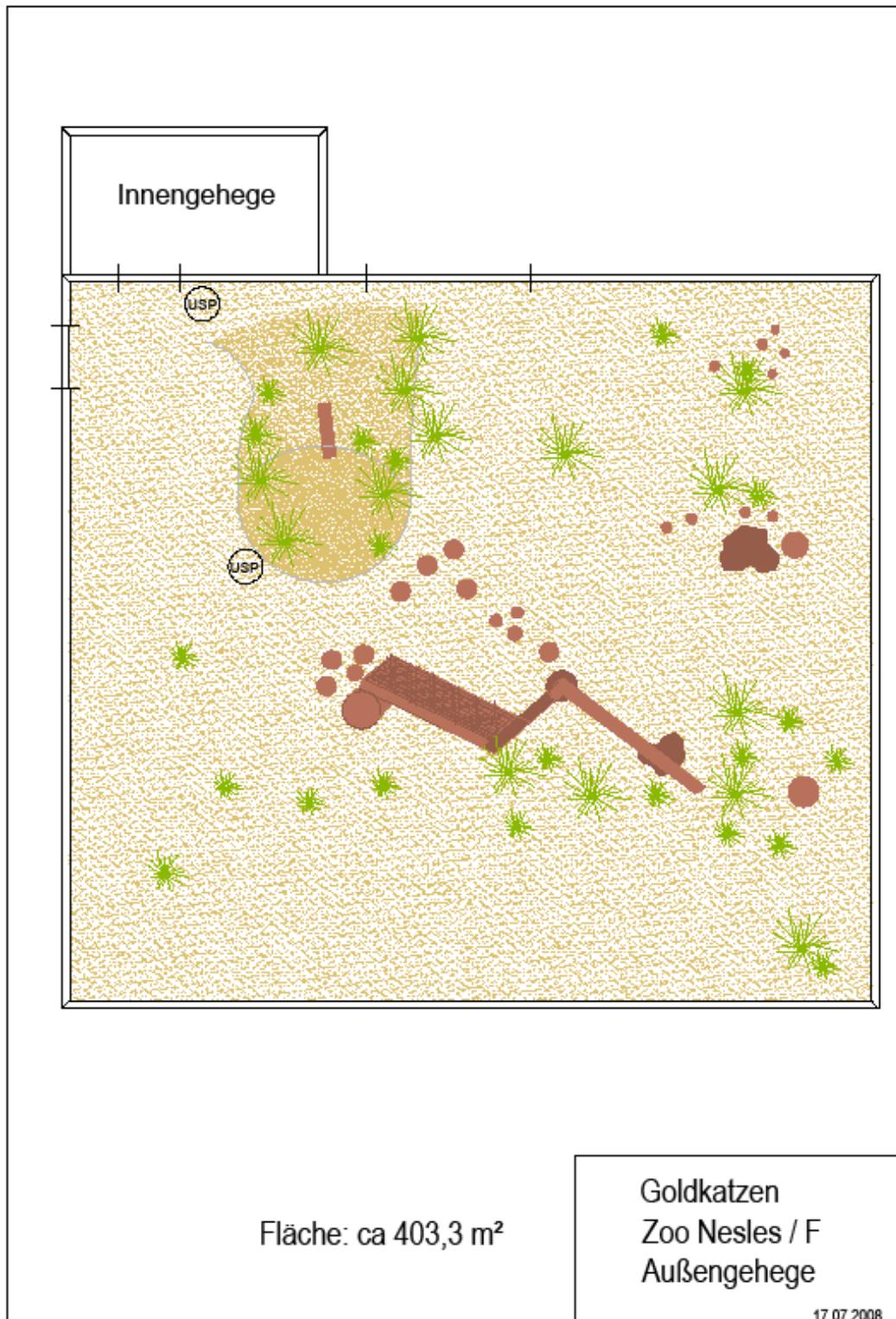
8.2.6 Gehegeplan Bengalkatzen Le Parc des Felines Nesles



8.2.7 Gehegeplan Fischkatzen Le Parc des Felines Nesles



8.2.8 Gehegeplan Goldkatzen Le Parc des Felines Nesles



Danksagung

Hiermit bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr. Ansgar Büschges für die Betreuung dieser Arbeit und Frau Prof. Dr. Anna Gisela Johnen für die Übernahme des Zweitgutachtens.



Bei Frau Dr. Lydia Kolter und Herrn Direktor Theo Pagel möchte ich mich herzlichst für die Ermöglichung dieser Arbeit am Zoologischen Garten Köln, die Beratung, Kritik und Geduld bei zahlreichen Fragen und das Korrekturlesen bedanken.



Weiterhin möchte ich dem Tiergarten Heidelberg danken, für die Ermöglichung der Datenaufnahme, den vielen hilfreichen Hintergrundinformationen. Im Besonderen danke ich den Raubtierpflegern, Andreas, Bianca, Dirk und Jörg.

Dem Diergaarde Blijdorp, Rotterdam Niederlanden danke ich für die Ermöglichung der Datenaufnahme, die Unterkunft im „Zootel“. Martin van Wees, Janno Weerman und allen Raubtierpflegern danke ich für Ihre Hilfe.



Patrik Jardin und Gregory Breton vom Le Parcs des Felines, Nesles Frankreich danke ich für die Ermöglichung der Datenaufnahme, der herzlichen Betreuung vor Ort und Unterkunft im Park und vor allem das viele leckere Essen.

Dem Zoo Wuppertal danke ich für die Ermöglichung der Vorbeobachtungen. Mein besonderer Dank an Frau Tatjana Peters für das fleißige Sammeln von Goldkatzen Urin.

Für die Gestaltung der Gehegepläne danke ich Sebastian Ott und Andreas Wokittel von der Firma Lauterbach.

Ein herzliches Dankeschön gilt meinen Eltern, die mir dieses Studium ermöglicht haben. Ganz besonders herzlich bedanke ich mich bei meinen Korrektoren, meiner Familie, den Studenten des Kölner Zoos und meinen Freunden für die Unterstützung, Motivation, das Zuhören, Mitleiden und Mitfreuen und die Fürsorge in dieser nicht immer einfachen Zeit.

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die Diplomarbeit selbstständig angefertigt und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt habe. Alle Stellen, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen wurden, sind unter genauer Angabe der Quelle deutlich als Entlehnung kenntlich gemacht.

Köln, 25.09.08