

Technische Universität München
Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung,
Landnutzung und Umwelt
Freising–Weihenstephan

Ethologische Beobachtungen dreier Totenkopffaffen
(*saimiri sciureus*) mit besonderem Fokus auf eine
gestörte Mutter- Kind Beziehung

von

Christian Brysch

Bachelor's Thesis
Lehrstuhl für Tierökologie
Prof. Dr. R. Gerstmeier

München, Oktober 2011

Inhalt:

Einleitung:.....	4
Material und Methoden:.....	6
Beobachtungstiere:	6
Untersuchungsgebiet:	7
Beobachtungszeiten und Methoden:.....	8
Datenanalyse und Statistik:.....	9
Ethogramm:.....	10
Erklärung der Ruhepositionen:.....	11
Ergebnisse:	13
Überblick:	13
Spock:	14
J1:.....	16
J2:.....	18
Vergleich der Verhaltenskategorien zwischen den Tieren:.....	19
Fortbewegung:	19
Fressverhalten:	20
Ruhe:.....	20
Sozialverhalten:	20
Sonstiges:.....	20
Genauere Darstellung der Verhaltenskategorien:	21
Fortbewegung:	21
Fressverhalten:	24
Ruhe:.....	26
Sozialverhalten:	29
Sonstiges:.....	33
Restliche Verhaltenselemente:	37
Außenanlage:.....	42
Kontaktindex:	42
Soziogramm:.....	45
Diskussion:.....	46
Überblick:	46
Vergleich:.....	47
Fortbewegung:	47
Fressverhalten:	48

Ruhe:.....	48
Sozialverhalten:	49
Restliche Verhaltenselemente:	51
Außenanlage:.....	54
Kontaktindex:	55
Zusammenfassung:.....	57
Danksagung:	58
Literaturverzeichnis:.....	59
Abbildungsverzeichnis:.....	60
Tabellenverzeichnis:	61
Anhang:	62
Beobachtungszeiten:	62
Protokollblätter:	63

Einleitung:

Bei Totenkopffaffen (*Saimiri sciureus*) handelt es sich um tagaktive Baumbewohner, welche in Mittel- und Südamerika beheimatet sind. Sie gehören zu der Ordnung der Neuweltaffen (*Platyrrhini*) und zu der Familie der Kapuzinerartigen (*Cebidae*).

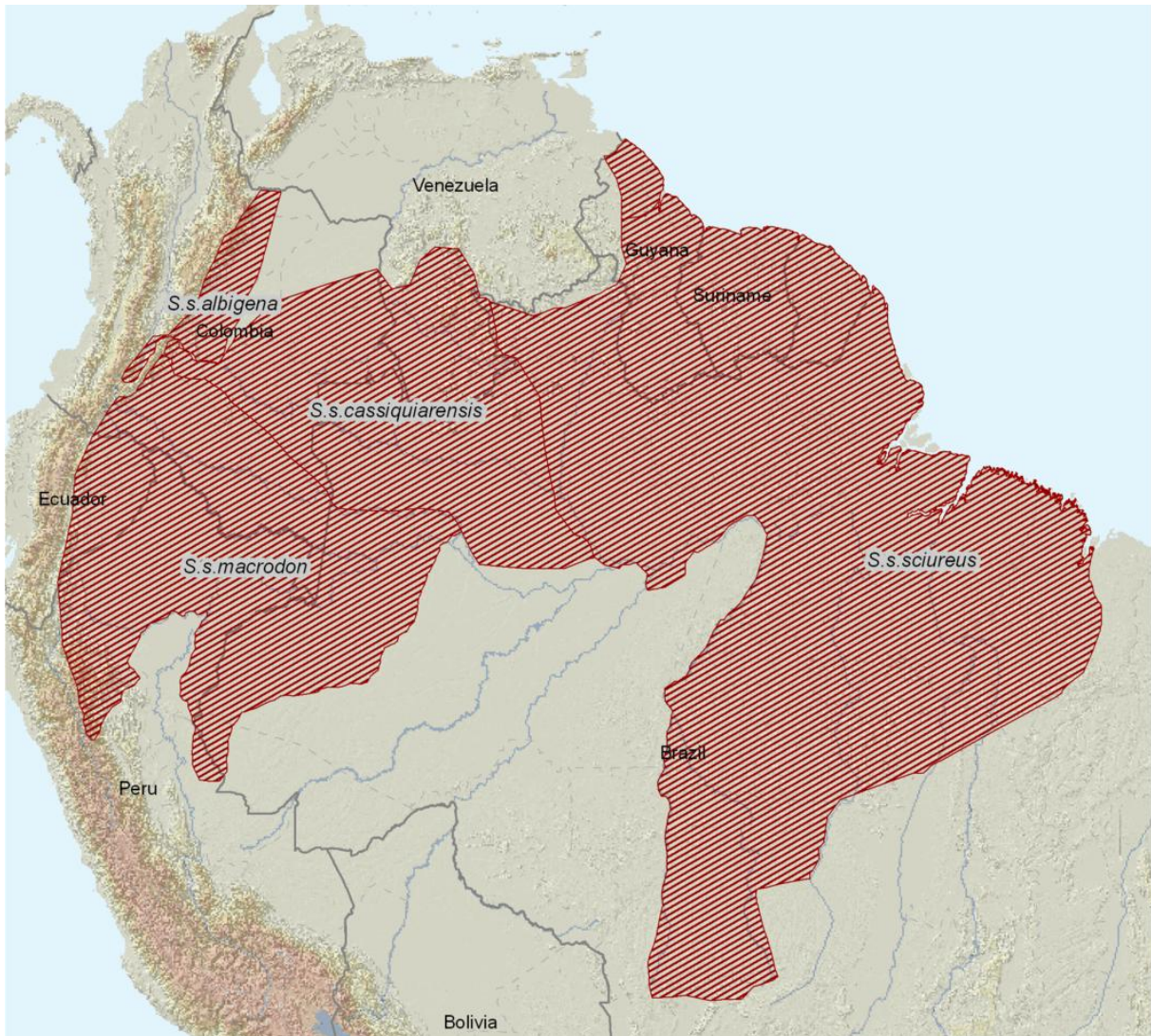


Abb. 1: Verbreitungsgebiet und Unterarten von *S. sciureus*

Ihren deutschen Namen verdanken sie ihrem auffälligen Gesichtsmuster, welches viele Menschen an einen Totenkopf erinnert. Der englische Name „squirrel monkey“ bedient sich eher der Tatsache, dass Totenkopffaffen einen sehr buschigen Schwanz besitzen. Dieser unterstützt die Tiere als „Balancierstange“, wenn sie sich relativ flink (squirrelly) und sicher im Gehölz bewegen.

Über die Aufenthaltsorte in den Regenwäldern gibt es widersprüchliche Aussagen. So beschreibt Geissmann (Vergleichende Primatologie 2003) eine Präferenz für die unteren Bereiche, während teilweise auch eine Präferenz für die oberen Baumschichten beschrieben wird (Zooführer Säugetiere 1973). In *Primates of the World* (1983) kommt man zu dem Ergebnis, dass ein viel zu geringes Wissen über die Habitatsansprüche von Totenkopffaffen vorhanden ist, um eindeutige Aussagen treffen zu können.

Als sicher ist jedoch anzunehmen, dass alle Arten von Totenkopffaffen feuchte und teilweise überflutete Habitate bevorzugen.

Die durchschnittliche Gruppengröße beträgt 13 – 50 Individuen, wobei diese stark aufgrund des vorhandenen Nahrungsangebots variieren kann (*Primates of the World* 1983). In der Natur sind sie oft in mixed-species groups mit Kapuzineraffen (*Cebus apella*) anzutreffen (*Primates in Nature* 1985, Vergleichende Primatologie 2003).

Ihr Nahrungsangebot umfasst neben Insekten, welche sie teilweise im Flug fangen, Früchte, die sie zu jeweils 50 % konsumieren. In der freien Wildbahn zählen zu ihren natürlichen Feinden hauptsächlich Schlangen und Greifvögel.

Die IUCN stuft die Art *Saimiri sciureus* mit „least concern“ auf der niedrigsten Gefährdungstufe ein, jedoch nimmt ihre Zahl kontinuierlich ab. Dies ist hauptsächlich auf den Einfluss des Menschen zurückzuführen (IUCN).

Umso erstaunlicher ist es, dass trotz jahrzehntelanger Forschung noch relativ wenig über diese Art bekannt ist. Besonders über die Sozialstruktur und die spezifischen Interaktionen einzelner Mitglieder einer Totenkopffaffengruppe fehlen genaue Aufzeichnungen. So wurden in dieser Arbeit die einzelnen Verhaltenselemente von drei Fokustieren beschrieben um mit deren Hilfe die Sozialstruktur dieser Tiere zu analysieren. Dafür wurde auch auf bereits erhobene Daten von 2006 und 2008 zurückgegriffen.

Material und Methoden:

Beobachtungstiere:

Die beobachtete Gruppe bestand aus neun Tieren. Dabei handelte es sich um ein männliches adultes Tier, acht weibliche adulte Tiere und je ein männliches und weibliches Jungtier.

Eines der weiblichen Totenkopffaffen besaß aufgrund ihres Alters einige kahle Stellen an ihrem Körper. Dadurch, dass sie schon über 20 Jahre alt war und leicht zu erkennen ist, wurde sie schon in früheren Protokollen als Fokustier verwendet. Aufgrund eines verkümmerten Ohres wurde ihr von den Pflegern der Name „Mrs. Spock“ gegeben.

Die beiden Jungtiere wurden Jungtier 1 (J1) und Jungtier 2 (J2) genannt. Ihre richtigen Namen lauten Katrin (J1) und Korbinian (J2). Der Übersicht halber werden aber in vorliegender Arbeit die Abkürzungen verwendet.

Korbinian verlor allerdings im Alter von 7 Wochen seine Mutter aufgrund von Herzproblemen. Entgegen einem anderen Weibchen, welches kurz vorher eine Fehlgeburt erlitten hatte, adoptierte Mrs. Spock J2 als Waisenkind. Warum gerade Mrs. Spock sich um J2 kümmerte und nicht das andere Weibchen konnte leider nicht abschließend geklärt werden.

Über das statistische Mittel waren beide Jungtiere zur Beobachtungszeit neun Monate alt. Da bei Totenkopffaffen die Geburten synchronisiert sind (Die große Enzyklopädie der Säugetiere 2004), kann dieser Wert für beide Jungtiere verwendet werden. Gemäß (Stone 2007) handelt es sich bei beiden Jungtieren um “early juveniles”.

Untersuchungsgebiet:

Das Gehege der Totenkopffaffen liegt im Orang-Utan-Paradies im Tierpark Hellabrunn in München nahe am sogenannten Flamingoeingang.



Abb. 2: Übersichtsplan Tierpark Hellabrunn

Quelle: Homepage Tierpark Hellabrunn

Die Tiere wurden hierbei nur im Innegehege beobachtet (Abb. 3). Dieses ist um einen „Futterstein“ angeordnet, auf welchem morgens von den Tierpflegern frisches Obst und Gemüse ausgestreut wird. Viele weitere Futterstellen sind über das Gehege verteilt, in welchen teilweise Trockenfutter und teilweise frisches Futter wie Obst oder sogar Mehlwürmer enthalten waren. Stämme und Äste innerhalb des Geheges eröffnen den Affen viele Klettermöglichkeiten. Die Decke des Geheges ist durchsichtig, um den Tieren durch natürliches Licht einen normalen Tagesrhythmus zu ermöglichen. Durch eine Luke können die Affen an schönen Tagen auf die Außenanlage.



Abb. 3: Ansicht Innengehege

Beobachtungszeiten und Methoden:

Der Beobachtungszeitraum erstreckte sich vom 04.08.2011 bis zum 16.09.2011. Vorangegangen ist noch eine Einsehphase (ad libitum-Methode) von 1,5 Stunden um das Protokollblatt 1 zu erstellen. Protokollblatt 2 ist mit dem aus meinem vorangegangenen Praktikum identisch. (Siehe Seite 63/64)

Die einzelnen Verhaltenselemente wurden nach der Fokustier-Methode mit Hilfe des one-zero-sampling Verfahrens notiert (Geissmann 2002). Ein Intervall bestand dabei aus je einer Minute. 30 Intervalle wurden daraufhin immer zu einem Stin zusammengefasst.

Ein Verhaltenselement musste dabei für mindestens eine Sekunde auftreten, damit keine „falschen“ Stichproben notiert wurden.

Die Temperatur wurde jeweils zu Beginn eines Stins mit Hilfe eines Samsung S8000 Mobiltelefons auf „www.wetter.com“ im Internet ermittelt.

Für jedes Fokustier wurden 40 Stins (20 Stunden) erhoben. Dabei wurde immer zu verschiedenen Tageszeiten und Wochentagen beobachtet, um statistisch relevante Daten zu erhalten.

Für Mrs. Spock mussten teilweise Stins verworfen werden, bei denen sie mehr als 50 % der Beobachtungszeit im Außengehege verbrauchte. Die restlichen Stins wurden soweit benötigt über das statistische Mittel auf 30 Stichproben normiert. Die Beobachtung von Mrs. Spock wurde allerdings solange fortgesetzt, bis auch von ihr 40 Stins vorhanden waren.

Die Kontaktindizes wurden ebenfalls nach der Fokustier-Methode mit Hilfe des one-zero-sampling Verfahrens notiert. Allerdings wurden hier die Stichproben gleich aufsummiert und in die Tabellen 5 und 6 eingetragen.

Insgesamt wurde für jedes Fokustier 18 Stunden lang der Kontaktindex notiert.

Datenanalyse und Statistik:

Die erhobenen Daten wurden in eine Microsoft Excel Tabelle eingetragen und zur statistischen Auswertung in R! (ohne Zusatzpakete) exportiert. Sowohl die graphischen Daten, als auch die Signifikanz zwischen zwei Datensätzen wurde mit diesem Programm errechnet.

Zur Erhebung der statistischen Größen wurde eine nicht-parametrische Testmethode gewählt, da diese verwendet werden kann, ohne dass z.B. eine Normalverteilung vorliegen muss.

Die Signifikanzen wurden mit Hilfe des Chi-Quadrat Tests berechnet. Dafür wurde für jedes Verhaltenselement eine 4 Feldertafel angelegt. Um genaue p-Werte zu erhalten, wurde jedes Mal auch die „Yates' continuity correction“ verwendet, welche bei der Verwendung von 4 Feldertafeln die Errechnung der genauen p-Werte ermöglicht.

Als Signifikanzschwelle wurde $\alpha \leq 5\%$ gewählt.

Zu beachten ist ferner, dass R! als kleinsten p-Wert immer $2.2e-16$ errechnet. Dies liegt daran, dass R! bei Erreichen dieses Wertes nicht weiterrechnet, sondern den p-Wert mit $<2.2e-16$ angibt. Dies erklärt die vermehrte Häufigkeit mit dem dieser Wert in den Ergebnissen auftaucht.

Ethogramm:

Tab. 1: Ethogramm:

Verhaltenselement	Beschreibung
Sitzen	Tier hat mit seinem Gesäß Bodenkontakt und bewegt sich nicht
Schlafen	Tier verharrt für mindestens 40 Sekunden regungslos in der huddle-Stellung (siehe Abb. 4) und hat die Augen geschlossen
Liegen E/Z	Tier liegt in der huddle oder sprawl-Stellung (siehe abb. 4 und 5) alleine (E) oder mit Körperkontakt zu andern Tieren (Z)
Sonnen	Tier verharrt regungslos auf einem sonnenbeschienenen Platz
Bipedie	Tier hat nur noch Bodenkontakt mit den Sohlen der beiden hinteren Extremitäten
Quadrupedie	Tier bewegt sich auf allen Extremitäten horizontal vorwärts
Hangeln	Tier bewegt sich vertikal mit Bodenkontakt
Springen	Vorwärtsbewegung ohne Bodenkontakt
Tragen A/P	Zwei Tiere haben dorso-ventral-Kontakt zueinander; entweder aktiv (dorso), oder passiv (ventral); nur zwischen Mrs. Spock und J2
Folgen A/P	Tier folgt aktiv (A) einem anderen Tier über eine längere, nicht näher definierte Distanz oder wird von einem anderen Tier verfolgt (P)
Ruhen E/Z	Tier verharrt in der huddle oder sprawl-Stellung alleine (E), oder mit Körperkontakt zu andern Tieren (Z)
Schwanz ziehen	Tier greift aktiv nach dem Schwanz eines anderen und versucht es an sich heranzuziehen
Fressen	Tier nimmt Nahrung mit dem Mund auf
Futtersuche	Tier zeigt eine gerichtete Bewegung auf Nahrung hin und nimmt diese auf
Trinken	Tier nimmt Flüssigkeit mit dem Mund auf
Jagen	Tier verfolgt ein noch lebendes Beutetier und versucht es zu fassen
Urinmarkieren	Tier gibt einige Tropfen Eigenurin in die eigenen Handflächen und verteilt diese auf seinem Körper

Antagonistisches Verhalten A/P	Tier zeigt (A) oder empfängt (P) aggressives Verhalten von einem Artgenossen; oft in Verbindung mit Vokalisation
Beobachten	Tier fixiert Lebewesen oder Objekt mit seinem Blick
Balgen	Spielerisches Kämpfen zwischen den beiden Jungtieren, welches ohne Aggressivität stattfinden
Groomen A/P	Körperkontakt zwischen zwei Tieren, bei denen eines (A) dem anderen (P) mit der Hand das Fell säubert
Vokalisation	Geräuscentwicklung mit Hilfe des Stimmapparates
Kratzen S/Kö	Kratzen des Schwanzes (S) oder des Körpers (Kö) mit Hilfe der eigenen Hand oder Gegenständen
Außenanlage	Mrs. Spock befindet sich außerhalb des Innengeheges

Im Vergleich zu 2008 wurden die Verhaltenselemente Verlassen, Nähern, Körperkontakt und Begatten nicht betrachtet.

Erklärung der Ruhepositionen:

Huddle:

Tier sitzt mit Gesäß auf dem Boden und legt seinen Kopf flach nach vorne. Der Schwanz ist wie ein Schal um den Hals des Tiere gelegt.



Abb. 4: Tier in huddle – Position

Sprawl:

Tier liegt mit dem Bauch auf einem Ast und lässt eine oder mehrere Extremitäten herab baumeln.



Abb. 5: Tier in sprawl - Position

(Rosenblum 1968)

Ergebnisse:

Überblick:

Im Folgenden wurden die einzelnen Verhaltenselemente in Kategorien eingeteilt, um einen groben Überblick über die Aktivitätsmuster der einzelnen Tiere zu erhalten. Hierbei wurden allerdings nicht alle Verhaltenselemente berücksichtigt (siehe Seite 11).

Tab. 2: Definitionen Verhaltenskategorien

Verhaltenskategorie	Verhaltenselemente
Fortbewegung	Quadrupedie, Springen, Hangeln
Fressen	Fressen, Futtersuche
Ruhen	Ruhen einzeln, Ruhen zusammen, Liegen einzeln, Liegen zusammen
Sozialverhalten	Antagonistisch aktiv, Antagonistisch passiv, Balgen, Vokalisation, Folgen aktiv, Folgen passiv, Schwanz ziehen
Sonstiges	Urinmarkieren, Bipedie, Beobachten, Kratzen Körper, Kratzen Schwanz

Für die relative Häufigkeit wurde über alle Stichproben aufsummiert und durch die Summe geteilt. Die Ergebnisse sind in Kuchendiagrammen dargestellt.

In den Boxplots wurden alle Stichproben pro Verhaltenselement/-Kategorien dargestellt.

Spock:

Für Mrs. Spock erhält man folgende graphische Darstellung:

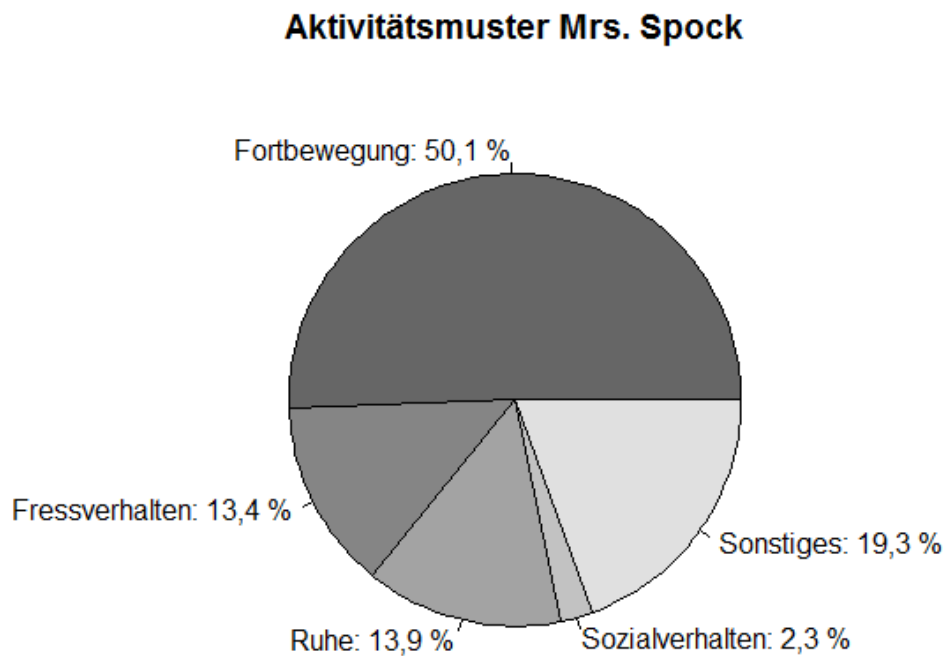


Abb. 6: Aktivitätsmuster Mrs. Spock

Auffällig hierbei ist, dass Mrs. Spock zu über 50 % mit „Fortbewegung“ beschäftigt ist. „Ruhe“ und „Fressverhalten“ sind etwa gleich häufig zu beobachten. Den geringsten Anteil nimmt das Sozialverhalten mit 2,3 % ein.

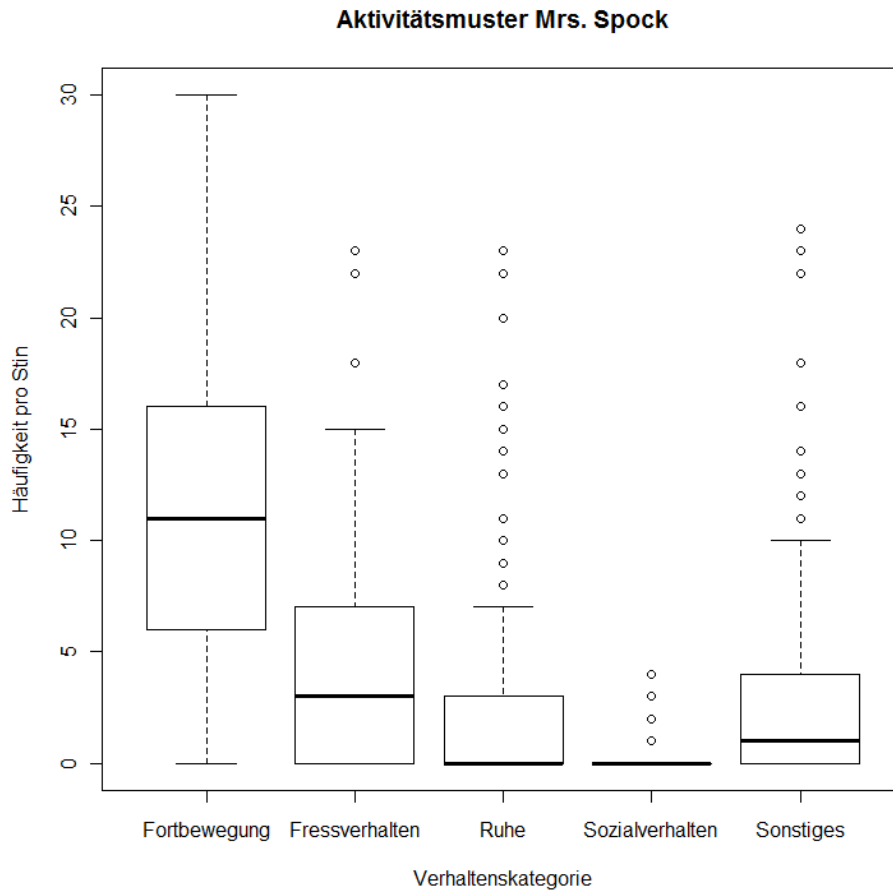


Abb. 7: Aktivitätsmuster Mrs. Spock

Durch diese graphische Darstellung zeigt sich, dass die Verhaltenskategorie „Fortbewegung“ entgegen den übrigen relativ homogen ist. Anders als Abbildung 6 vermuten lässt, kommt der hohe Anteil an „Ruhe“ und „Sonstiges“ durch Ausreißer und nicht durch einen hohen Median zustande. So weisen „Fressverhalten“ und „Ruhe“ eine fast identische Belegung in Abbildung 6, was aus Abbildung 7 nicht ersichtlich wird.

Weiterhin fällt es auf, dass bei „Sozialverhalten“ die Range mit dem Median auf null zusammenfällt und jede Beobachtung einen Ausreißer darstellt.

J1:

Für J1 erhält man folgende graphische Darstellung:

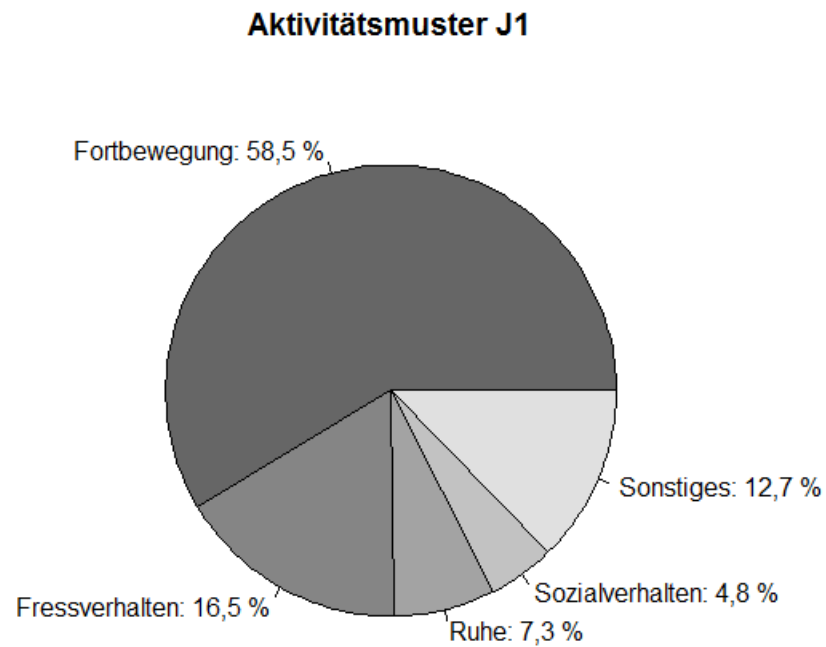


Abb. 8: Aktivitätsmuster J1

Auffällig ist hier der große Anteil an „Fortbewegung“ mit fast 60 %. „Fressverhalten“ nimmt mit 16,5 % einen ähnlichen Wert wie bei den anderen Fokustieren ein. „Ruhe“ und „Sozialverhalten“ sind am wenigsten häufig vertreten.

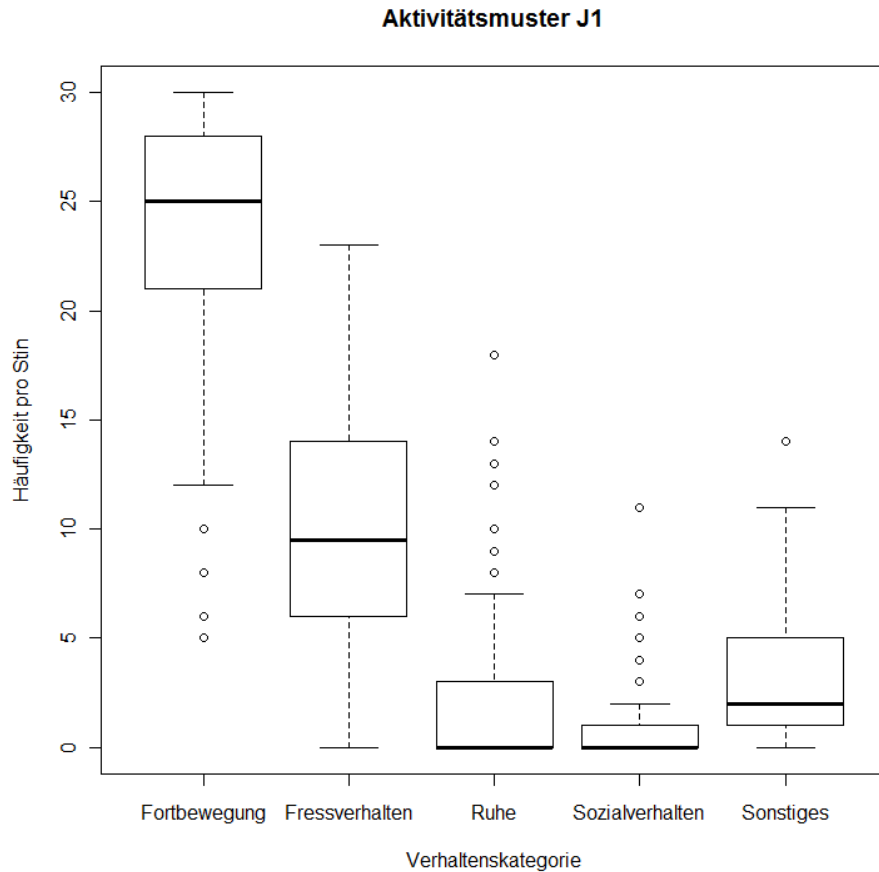


Abb. 9: Aktivitätsmuster J1

Entgegen Mrs. Spock erscheinen die Mediane hier in der „richtigen“ Reihenfolge, wie es Abb. 8 vermuten lässt. „Fortbewegung“ weist allerdings hier – entgegen den anderen Fokustieren – auch niedrige Ausreißer auf. Einzig „Fressverhalten“ erscheint als eine homogene Gruppe. „Ruhe“ und „Sozialverhalten“ besitzen beide einen Median von null.

J2:

Für J2 ergibt sich folgende Darstellung:

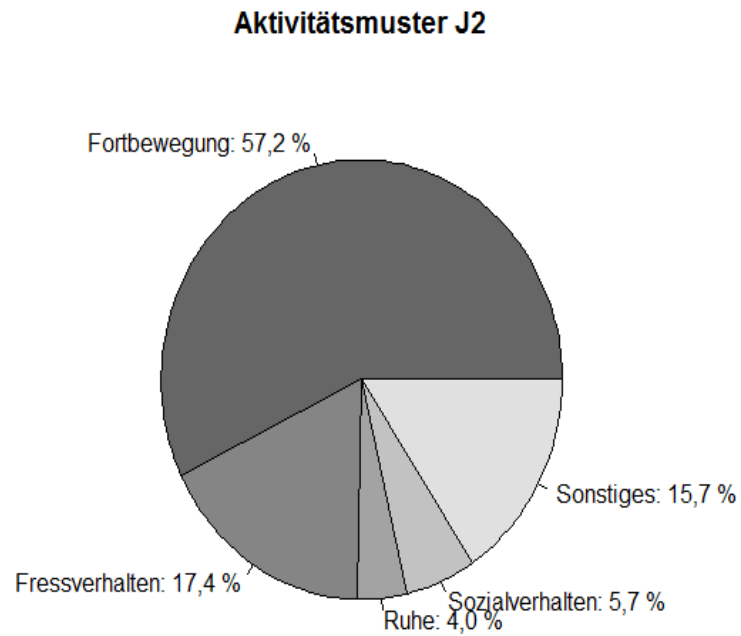


Abb. 10: Aktivitätsmuster J2

Wiederrum weist die Kategorie „Fortbewegung“ die größte Präferenz mit 57,2 % auf. „Ruhe“ weist mit 4 % den niedrigsten gemessenen Wert auf. „Fressverhalten“ und „Sonstiges“ befinden sich wiederum im Mittelfeld. Generell sind die Werte von J1 und J2 sehr homogen. Einzig gegenüber Mrs. Spock lassen sich graphisch große Unterschiede feststellen.

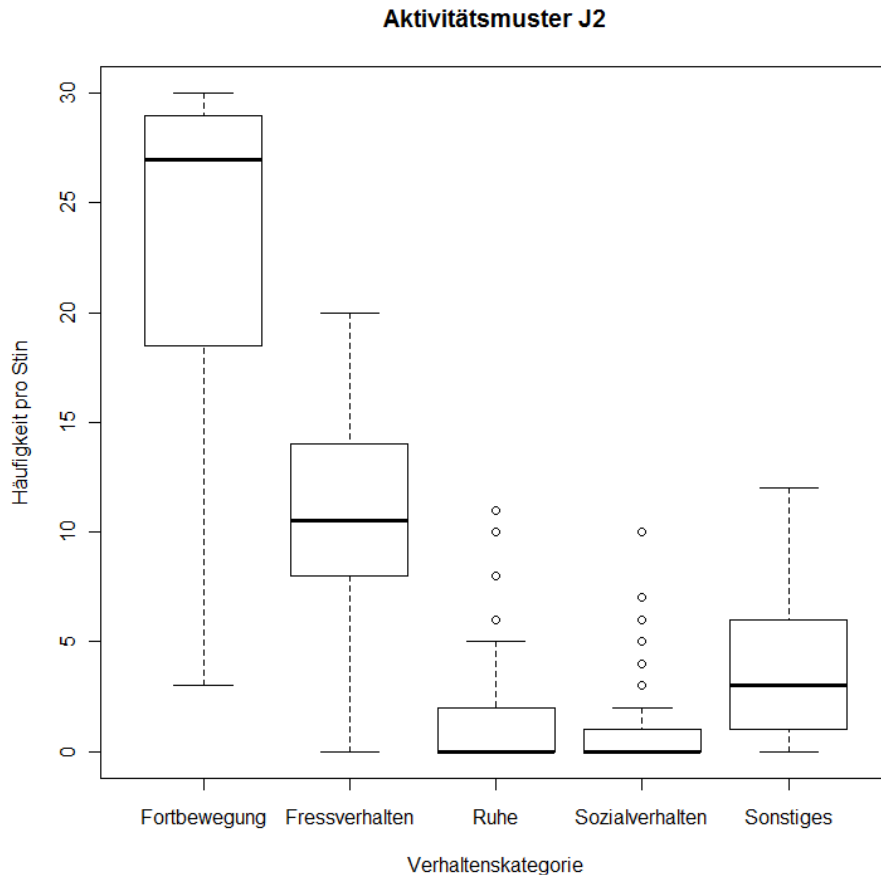


Abb. 11: Aktivitätsmuster J2

Diese Darstellung zeigt deutlich, wie homogen die Verhaltenskategorien bei J2 sind. Einzig „Ruhe“ und „Sozialverhalten“ weisen Ausreißer auf. Diese besitzen allerdings auch eine geringe Range und einen Median von null. Einzig der große Unterschied der Mediane zwischen „Fressverhalten“ und „Sonstiges“ war so auf Abbildung 10 nicht ersichtlich, da diese dort einen relativ gleichen Anteil an den Verhaltenshäufigkeiten haben.

Vergleich der Verhaltenskategorien zwischen den Tieren:

Fortbewegung:

Zwischen Mrs. Spock und den Jungtieren besteht in beiden Fällen ein signifikanter Unterschied (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: p-value < 2.2e-16). Zwischen den Jungtieren untereinander besteht kein Unterschied, da der p-Wert mit über 93 % deutlich darüberliegt (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: p-value = 0.9318).

Fressverhalten:

Wiederrum besteht zwischen Mrs. Spock und beiden Jungtieren ein signifikanter Unterschied (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: $p\text{-value} < 2.2e-16$).

Innerhalb der Jungtiere ist eine Redundanz zu erkennen (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: $p\text{-value} = 0.09464$). Diese fällt allerdings nicht so deutlich aus wie bei der Verhaltenskategorie "Fortbewegung".

Ruhe:

Zwischen Mrs. Spock und J1 besteht ein signifikanter Unterschied. Allerdings liegt dieser relativ nahe an der Signifikanzschwelle (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: $p\text{-value} = 0.0193$). Dieser Unterschied ist zwischen Mrs. Spock und J2 um einiges ausgeprägter (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: $p\text{-value} < 2.2e-16$). Zwischen den Jungtieren tritt er in ähnlich starker Form ebenfalls auf (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: $p\text{-value} = 3.227e-13$).

Sozialverhalten:

Zwischen Mrs. Spock und beiden Jungtieren liegt der p-Wert wieder am niedrigsten möglichen Wert (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: $p\text{-value} < 2.2e-16$).

Mit etwas über 3 % liegt der p-Wert zwischen den Jungtieren hier ebenfalls nahe an der kritischen Schwelle, muss aber dennoch als signifikant verworfen werden (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: $p\text{-value} = 0.03105$).

Sonstiges:

Zwischen J1 und Mrs. Spock kommt es mit einem Wert von knapp 70 % zu einer deutlichen Übereinstimmung (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: $p\text{-value} = 0.6931$).

Zwischen J2 ist allerdings zu allen anderen Fokustieren ein signifikanter Unterschied feststellbar (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: J2 - Spock: $p\text{-value} = 4.991e-07$; J2 - J1: $4.143e-06$).

Genauere Darstellung der Verhaltenskategorien:

Fortbewegung:

Quadrupedie:

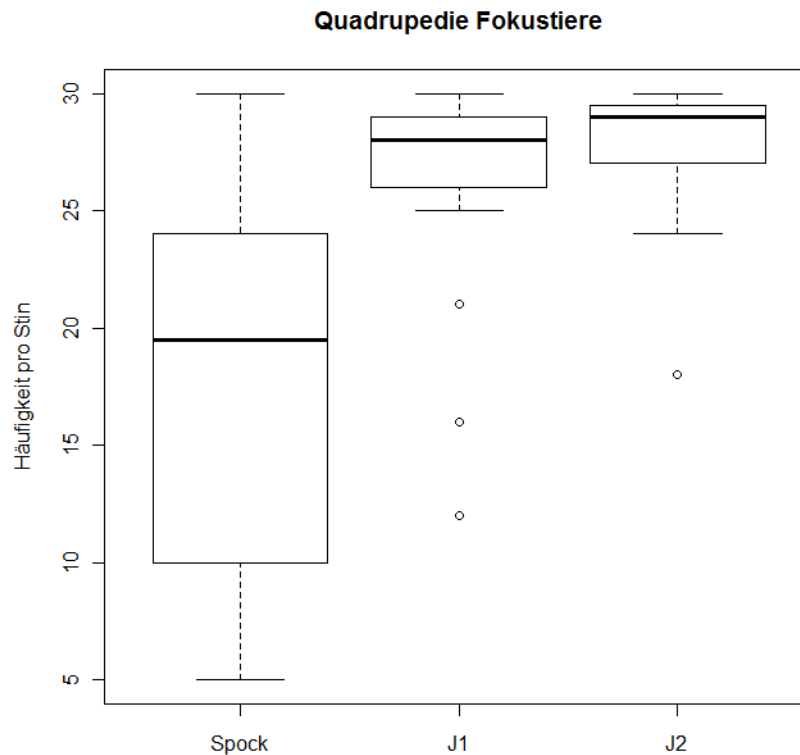


Abb. 12: Quadrupedie Fokustiere

Mrs. Spock weist bei der Kategorie „Quadrupedie“ eine sehr große Range auf, wodurch keine Ausreißer auftreten. Der Median liegt relativ niedrig.

Beide Jungtiere sind sehr aktiv, was sich in ihrem Median, der fast am Optimum liegt, widerspiegelt. Die Range ist relativ gering, was auf eine starke Homogenität schließen lässt.

Zwischen Mrs. Spock und den Jungtieren lässt sich wiederum ein signifikanter Unterschied feststellen (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: p-value < 2.2e-16).

Dieser ist zwischen den Jungtieren allerdings geringer, aber immer noch vorhanden (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: p-value = 0.0003986).

Springen:

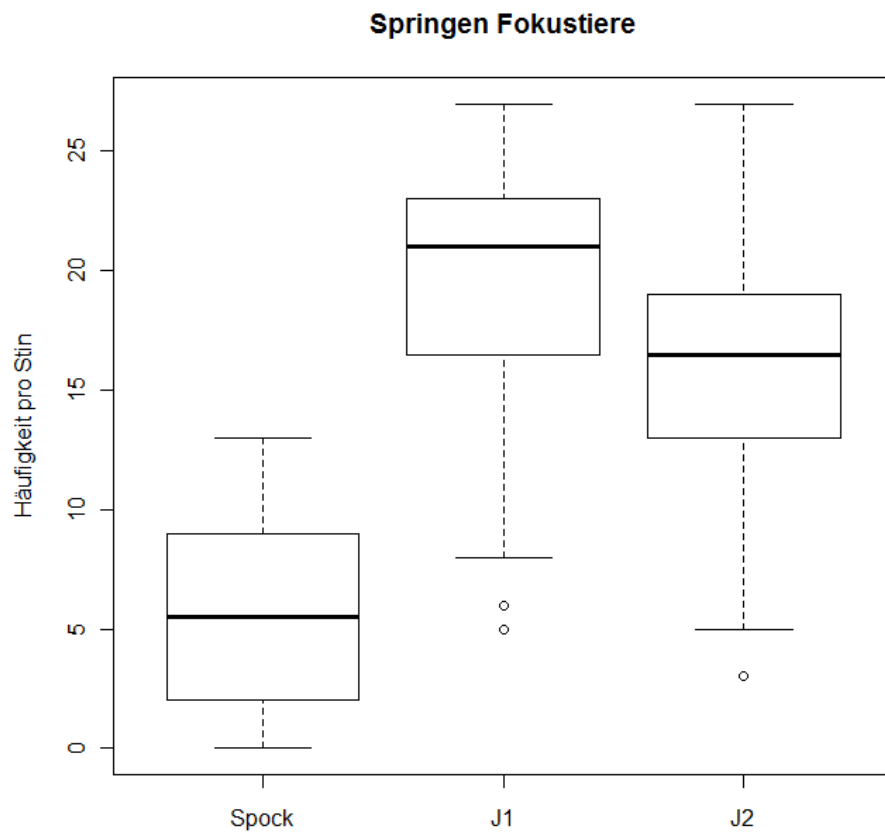


Abb. 13: Springen Fokustiere

Mrs. Spock weist hier einen sehr geringen Median auf. Ebenfalls wird deutlich, dass keine Ausreißer vorhanden sind. Der Unterschied zwischen allen Fokustieren ist immer signifikant (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Mrs. Spock – J1/2: p-value < $2.2e-16$; J1 – J2: p-value = $1.472e-06$).

Hangeln:

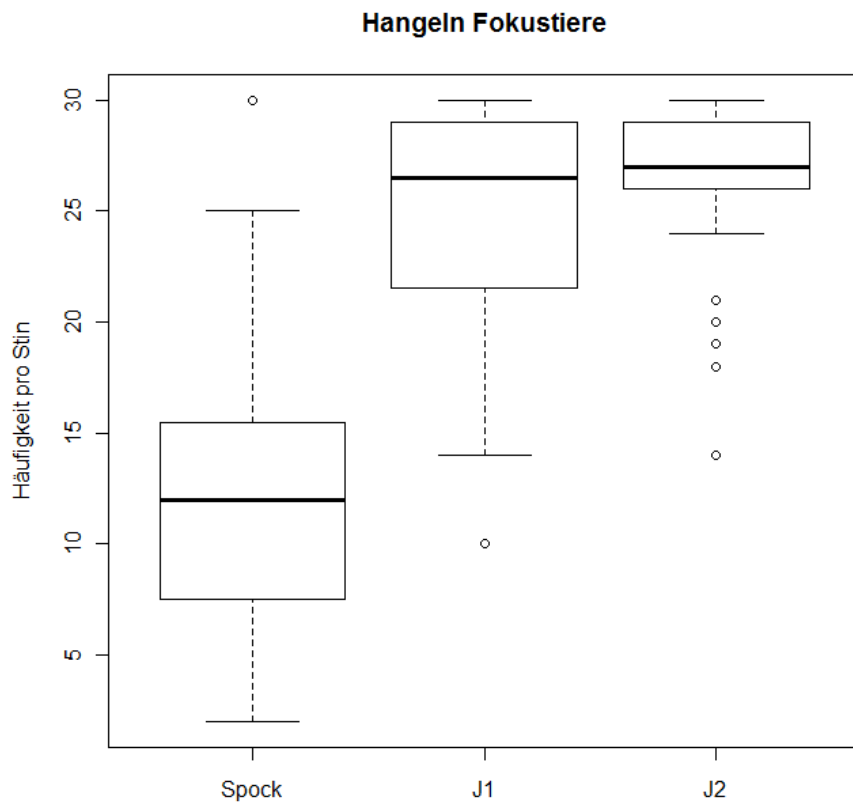


Abb. 14: Hangeln Fokustiere

Bei Mrs. Spock sticht deutlich hervor, dass sich die Range fast über die gesamte Skala erstreckt. Einzig ein Ausreißer mit dem maximalen Wert fällt heraus. Die Mediane der Jungtiere sind höher, wobei sie sich aber in der Range untereinander deutlich unterscheiden. Der Unterschied ist mit einem p-Wert von $\approx 0,5\%$ zwar noch signifikant, befindet sich aber nahe an der Grenze (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: J1- J2: p-value = 0.005399; Spock – J1/J2: p-value $< 2.2e-16$).

Fressverhalten:

Fressen:

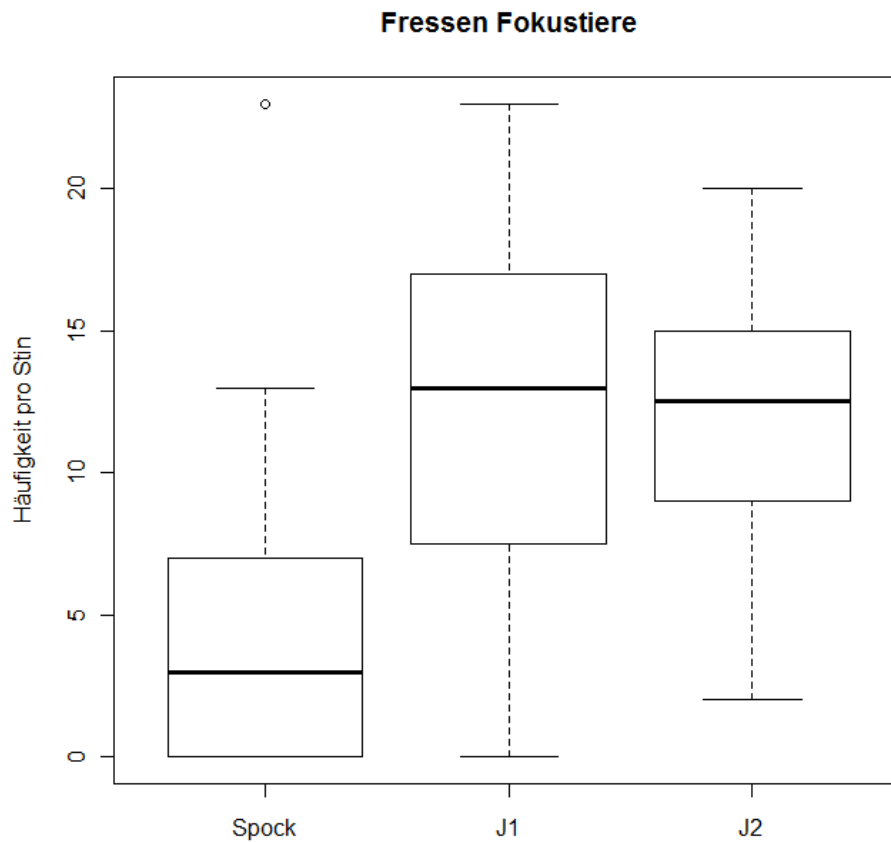


Abb. 15: Fressen Fokustiere

Insgesamt verbringt Mrs. Spock am wenigsten Zeit mit fressen. J1 und J2 haben einen nahezu identischen Median, unterscheiden sich aber in der Range deutlich. Ferner muss bei dieser Darstellung beachtet werden, dass die y-Achse nur bis 23 skaliert ist. Der Unterschied zwischen Mrs. Spock und den Jungtieren ist wiederum signifikant. Zwischen den Jungtieren gibt es aber mit knapp 87 % eine sehr große Übereinstimmung (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1/J2: p-value < 2.2e-16; J1 – J2: p-value = 0.8679).

Futtersuche:

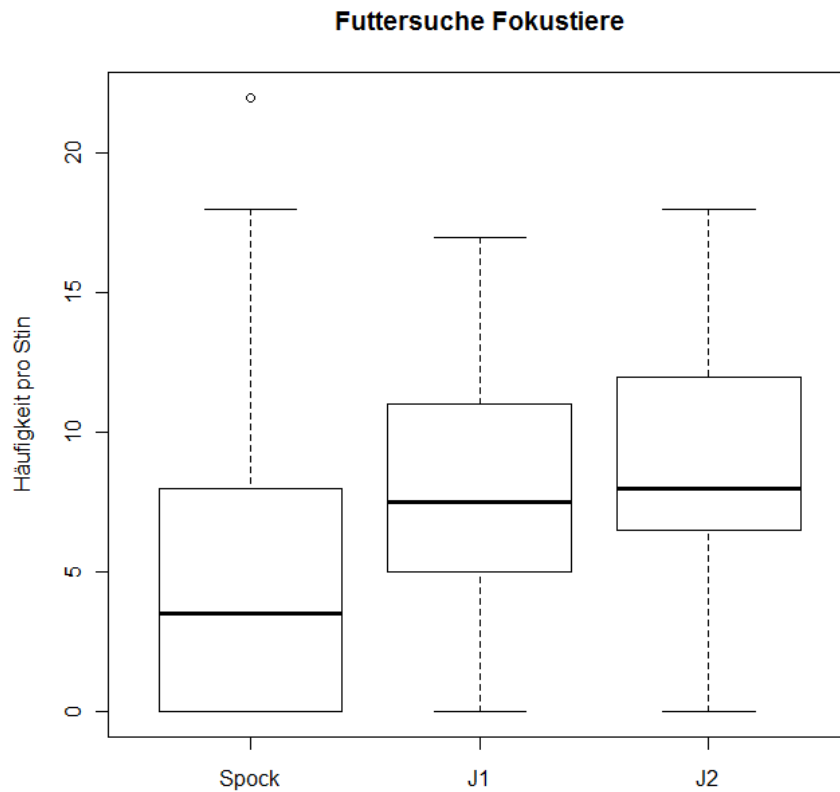


Abb. 16: Futtersuche Fokustiere

Graphisch ist bei der Futtersuche mit die größte Übereinstimmung zu erkennen. Hierbei weisen alle Tiere eine nahezu identische Range auf, wobei nur der Median von Mrs. Spock etwas unter denen von J1 und J2 liegt. Bei Mrs. Spock ist dennoch ein signifikanter Unterschied vorhanden (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 3.593e-07; Spock – J2: p-value = 2.783e-09). Obwohl die Daten für J1 und J2 nahezu identisch erscheinen ist keine Übereinstimmung vorhanden (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: p-value = 0.02345).

Ruhe:

Liegen:

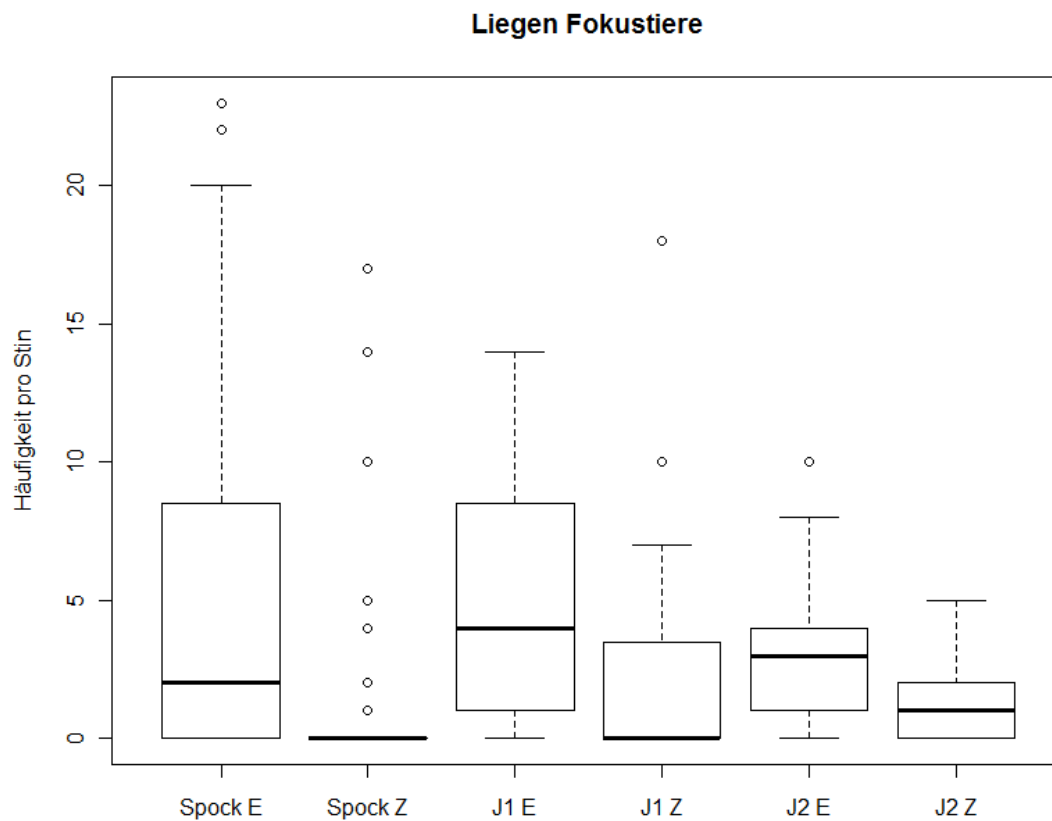


Abb. 17: Liegen Fokustiere

Obige Grafik stellt die Verhaltenskategorie “Liegen” dar. Hierbei wurde zwischen individuellem Liegen „E“ und gemeinsamen Liegen „Z“ (siehe Seite 10) unterschieden.

Liegen einzeln:

Mrs Spock weist hierbei die größte Range auf, wobei sie allerdings den geringsten Median besitzt. Interessant ist, dass zwischen Mrs. Spock und J1 kein und zwischen Mrs. Spock und J2 ein signifikanter Unterschied besteht (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 0.3593; Spock – J2: p-value = 7.497e-08).

Bei den Jungtieren weist J1 die größte Range auf, was der p-Wert mit 9.597e-06 verdeutlicht (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: p-value = 9.597e-06).

Liegen gemeinsam:

Mrs. Spock weist einen Median und eine Range von null auf. Dies bedeutet, dass jeder der 64 beobachteten positiven Stichproben einen Ausreißer darstellt.

Wieder besteht zwischen Mrs. Spock und J1 eine Signifikanz, welche zwischen ihr und J2 nicht auftritt. Zwischen den Jungtieren liegt der p-Wert ebenfalls unter der kritischen Schwelle von 5 % (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 0.06439; Spock – J2: p-value = 0.01142; J1 – J2: p-value = 1.036e-05).

Ruhen:

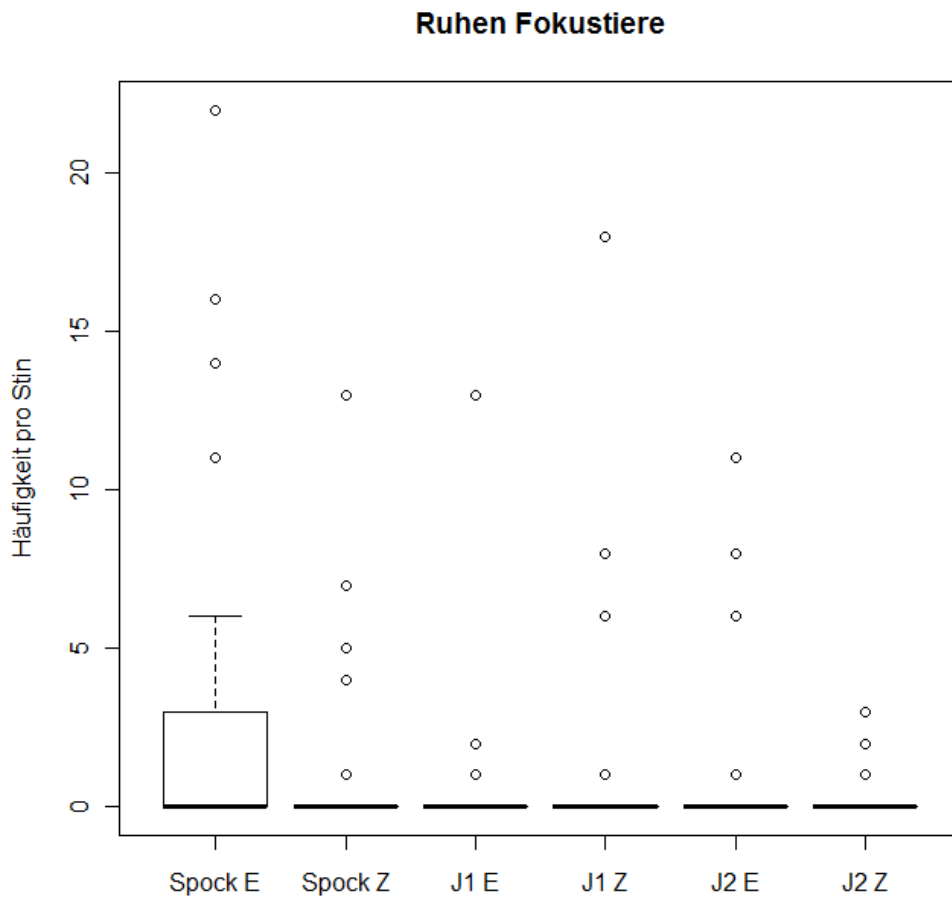


Abb. 18: Ruhen Fokustiere

In dieser Abbildung wird wiederum zwischen einzelner Ruhen „E“ und gemeinsamen Ruhen „Z“ unterschieden.

Ruhen einzeln:

Mrs. Spock weist bei dieser Verhaltenskategorie als einziges Tier eine Range von über null auf. Daraus resultiert gegenüber den Jungtieren jeweils ein signifikanter Unterschied. Dieser besteht allerdings nicht zwischen den einzelnen Jungtieren (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 1.693e-08; Spock – J2: p-value = 1.27e-10; J1 – J2: p-value = 0.4365).

Ruhen gemeinsam:

Alle Fokustiere haben bei dieser Verhaltenskategorie eine Range und einen Median von null. Dadurch stellt jedes beobachtete Auftreten von gemeinsamem Ruhen einen Ausreißer dar. Dadurch, dass bei J2 die Ausreißer niedrige Werte haben, kann bei J2 immer ein signifikanter Unterschied berechnet werden (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 0.669; Spock – J2: p-value = 1.669e-08; J1 – J2: p-value = 2.034e-07).

Sozialverhalten:

Antagonistisches Verhalten:

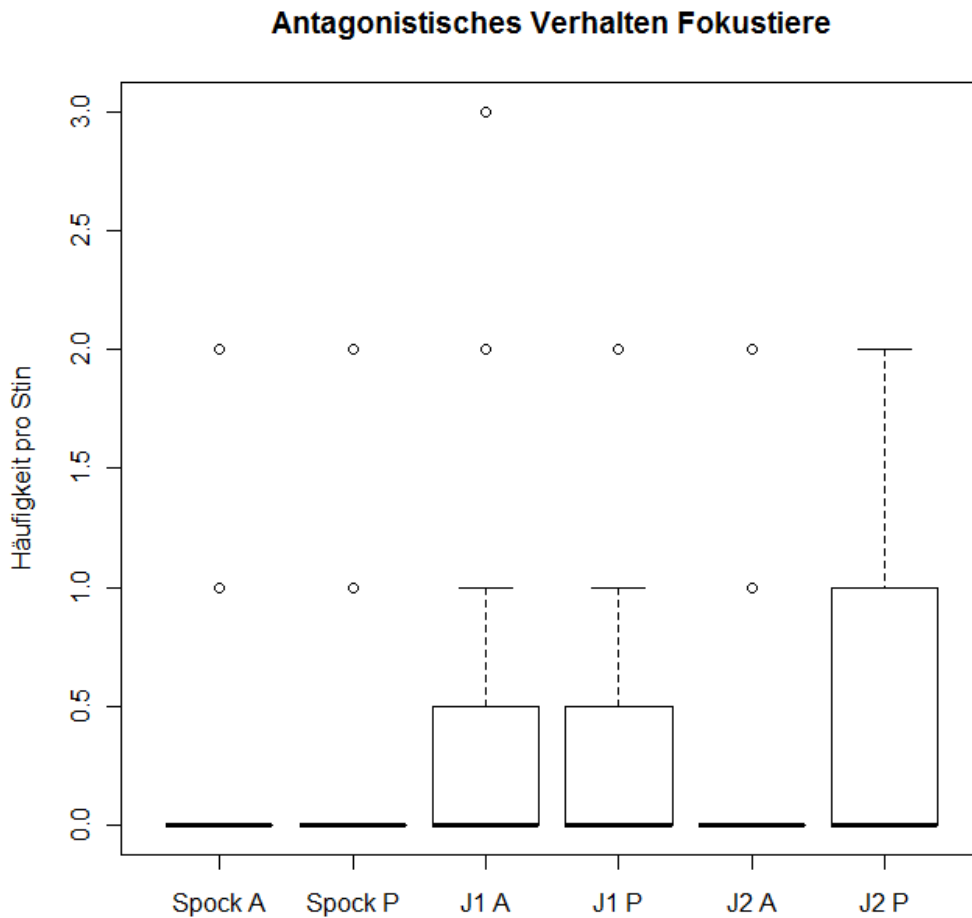


Abb. 19: Antagonistisches Verhalten Fokustiere

In Abb. 19 wurde zwischen aktivem antagonistischem Verhalten „A“ (Sender) und passivem antagonistischen Verhalten „P“ (Empfänger) unterschieden.

Alle Mediane in dieser Kategorie liegen bei null. Generell tritt antagonistisches Verhalten nur sehr selten auf und weist nur einen Maximalwert von drei auf. Sowohl bei aktivem als auch bei passivem Antagonismus ist nie ein signifikanter Unterschied feststellbar (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction Spock A – J1 A: p-value = 0.09769; Spock A – J2 A: p-value = 0.2098; J1 A – J2 A: p-value = 0.8375; Spock P – J1 P: p-value = 0.3569; Spock P – J2 P: p-value = 0.1338; J1 P – J2 P: p-value = 0.6987).

Balgen

Da diese Kategorie nur zwischen den Jungtieren definiert wurde (siehe Seite 10), wird wegen der geringen Aussagekraft auf eine graphische Aufarbeitung verzichtet. Die beobachteten Werte betragen für J1: 120 und für J2: 119, wobei der Maximalwert pro Stin bei zehn bzw. elf liegt. Eine Signifikanz ist nicht vorhanden (Wilcoxon rank sum test with continuity correction: p-value = 0.9302).

Vokalisation:

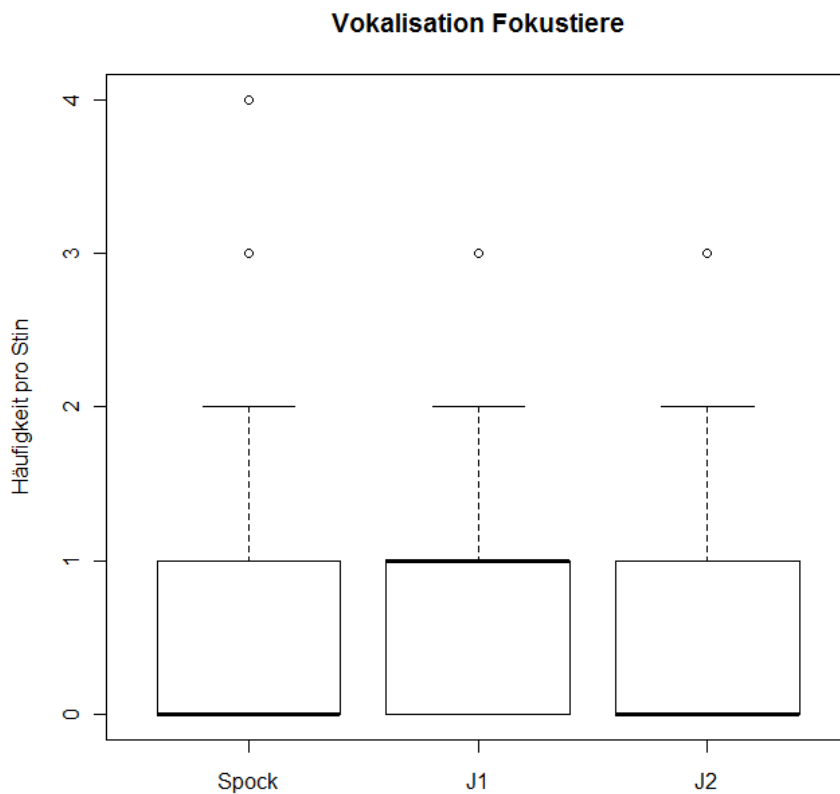


Abb. 20: Vokalisation Fokustiere

Vokalisation konnte nur sehr selten beobachtet werden. Hierbei fällt auf, dass die Range bei allen Tieren gleich ist und bis auf J1 der Median bei null liegt. Alle Tiere weisen eine große Homogenität auf (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 0.1725 ; Spock – J2: p-value = 0.4266; J1 – J2: p-value = 0.6995).

Folgen:

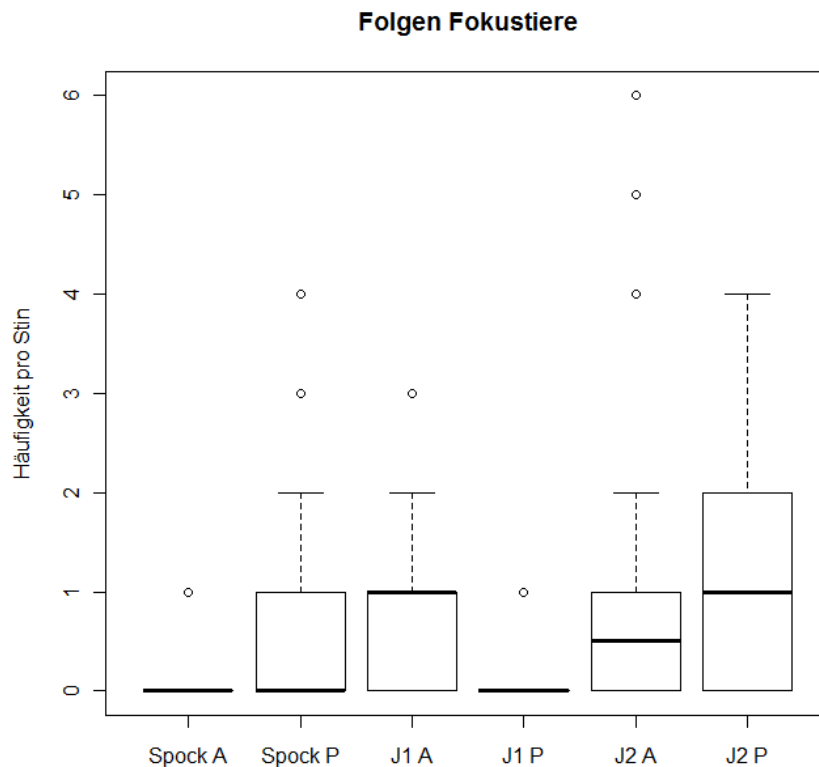


Abb. 21: Folgen Fokustiere

Wiederrum wurde zwischen aktivem „A“ (Fokustier verfolgt anderes Tier) und passivem Folgen „P“ (Fokustier wird verfolgt) unterschieden.

Aktives Folgen:

Mrs. Spock weist eine Range von null auf. Insgesamt wurde aktives Folgen bei ihr nur 3-mal beobachtet. Dadurch weist sie zu beiden Jungtieren einen signifikanten Unterschied auf. Dieser besteht allerdings nicht zwischen den Jungtieren (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock A – J1 A: p-value = 6.68e-07; Spock A – J2 A: p-value = 6.68e-07; J1 A – J2 A: p-value = 0.3541).

Passives Folgen:

Auffällig ist hier, dass J2 die größte Range aufweist. Ferner liegt bei J1 der Median und die Range bei null. Zwischen allen Tieren besteht ein signifikanter Unterschied (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock P – J1 P: p-value = 5.795e-05; Spock P – J2 P: p-value = 0.001999; J1 P – J2 P: p-value = 4.413e-11).

Schwanz ziehen:

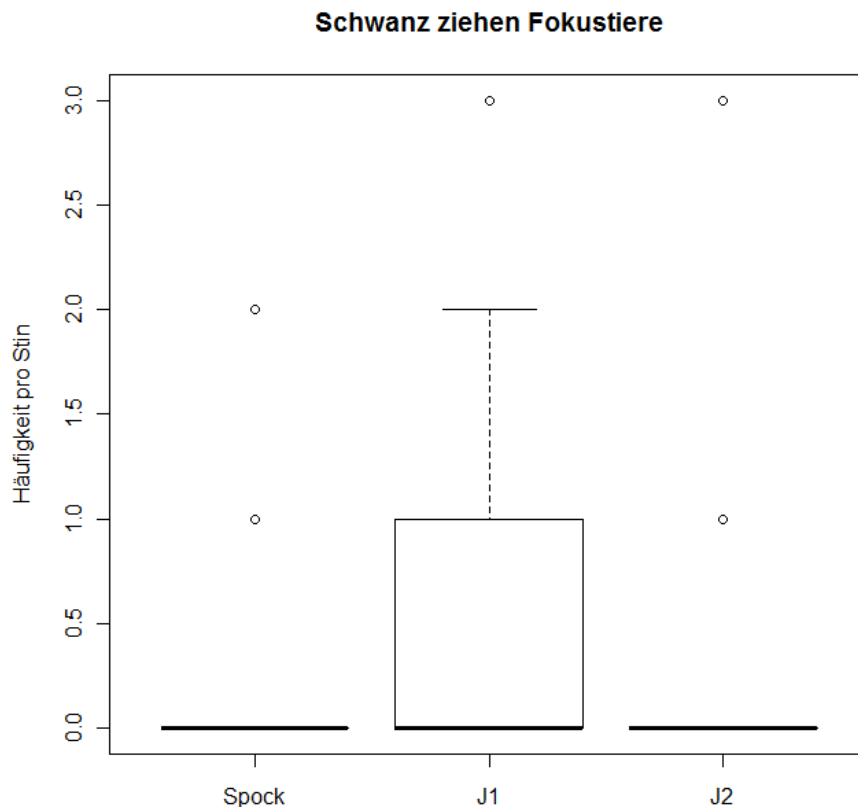


Abb. 22: Schwanz ziehen Fokustiere

Sowohl Mrs. Spock als auch J1 weisen jeweils eine Range und ein Median von null auf. Die größere Range von J1 kommt dadurch zustande, dass dieses Verhaltenselement insgesamt 17-mal beobachtet wurde. Bei Mrs. Spock liegen diese Werte mit drei deutlich geringer, was in dieser Darstellung allerdings nicht ersichtlich wird.

Gegenüber Mrs. Spock gibt es immer einen signifikanten Unterschied, welcher allerdings nicht stark ausgeprägt ist. Dieser Unterschied tritt zwischen den Jungtieren nicht auf (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 0.003511; Spock – J2: p-value = 0.02397; J1 – J2: p-value = 0.5815).

Sonstiges:

Urinmarkieren:

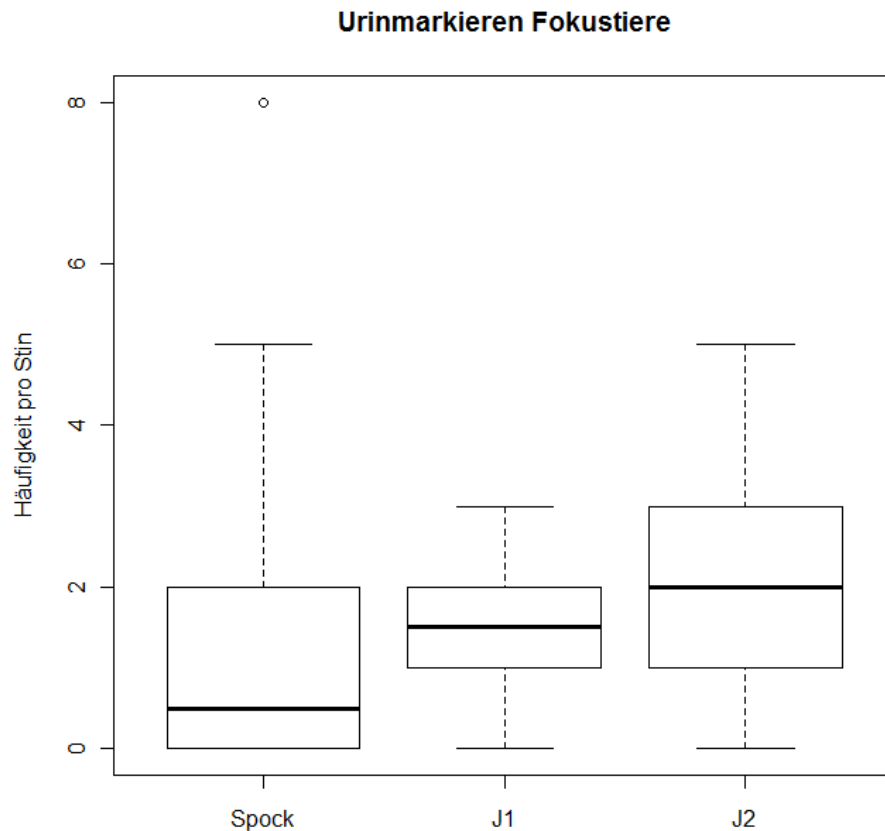


Abb. 23: Urinmarkieren Fokustiere

Dies ist ein sehr homogenes Verhaltenselement, da bei allen Fokustieren nur ein Ausreißer vorhanden ist. Die Mediane der einzelnen Fokustiere liegen ebenfalls nahe beieinander, was einzig zu einer Signifikanz von Mrs. Spock gegen J2 führt (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 0.1566; Spock – J2: p-value = 0.01671; J1 – J2: p-value = 0.3689).

Bipedie:

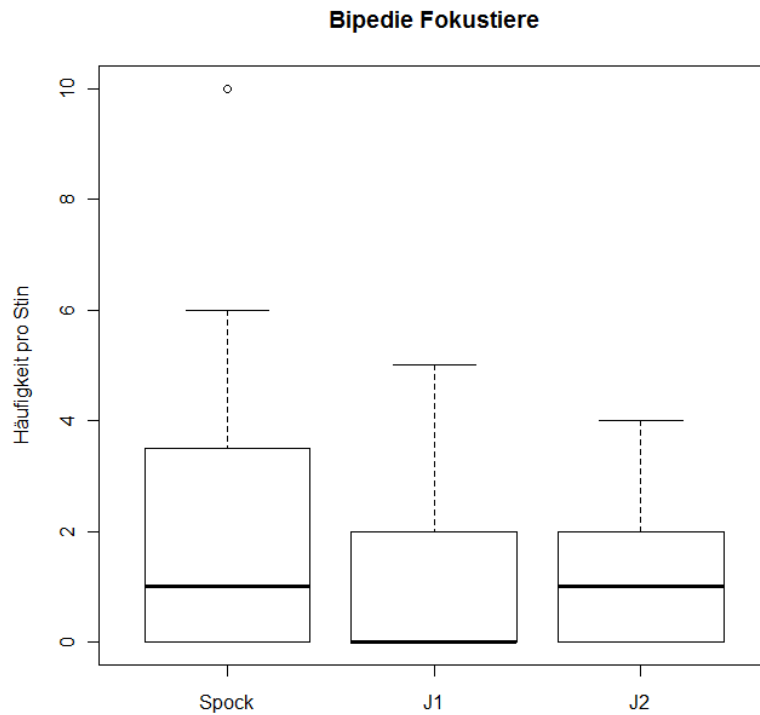


Abb. 24: Bipedie Fokustiere

Bipedie tritt, wie in dieser Abbildung dargestellt, bei Totenkopffaffen nur sehr selten auf. Die Mediane liegen bei allen Tieren nahe an der unteren Grenze.

Einzig zwischen J1 und J2 ist der p-Wert mit 43 % über der Signifikanzschwelle. Zwischen J2 und Mrs. Spock liegt er mit 4,2 % nur knapp darunter (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 0.003645; Spock – J2: p-value = 0.04212; J1 – J2: p-value = 0.4315).

Beobachten:

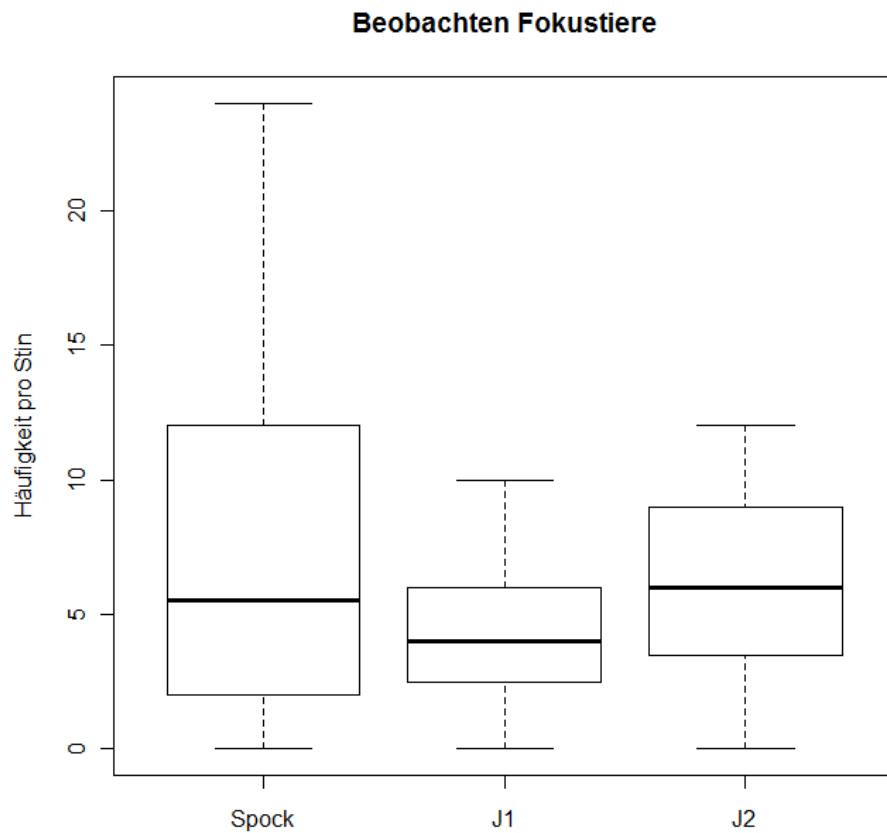


Abb. 25: Beobachten Fokustiere

Auffällig ist hier die relativ große Range von Mrs. Spock. Diese ist gegenüber denen der Jungtiere fast doppelt so groß. Allerdings liegen die Mediane auf dem gleichen Niveau. Zwischen den Tieren lässt sich wiederum ein signifikanter Unterschied feststellen (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 2.853e-10; Spock – J2: p-value = 0.01966; J1 – J2: p-value = 7.592e-05).

Kratzen:

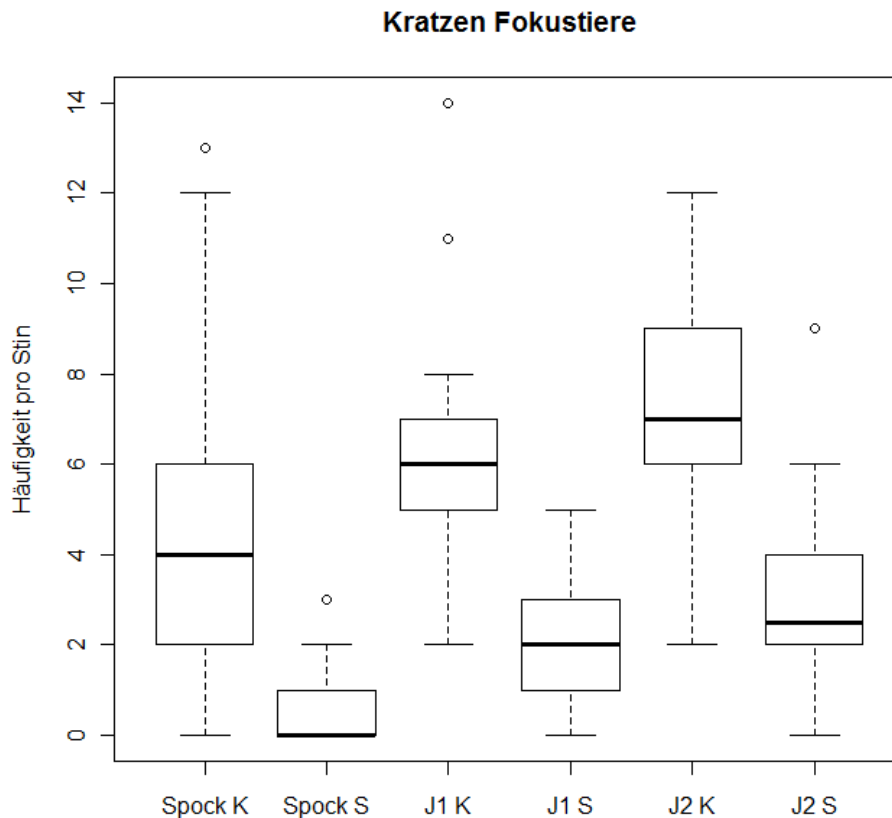


Abb. 26: Kratzen Fokustiere

Bei diesem Verhaltenselement wurde wiederum zwischen zwei unterschiedlichen Kategorien unterschieden. Zum einen Kratzen am Körper „K“ und zum anderen Kratzen am Schwanz „S“.

Kratzen Körper:

Dieses Verhaltenselement weist bei Mrs. Spock eine sehr hohe Range auf, wobei die Mediane teils variieren. Nur zwischen den Jungtieren lässt sich keine Signifikanz errechnen (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 4.294e-05; Spock – J2: p-value = 1.195e-05; J1 – J2: p-value = 0.0871).

Kratzen Schwanz:

Entgegen der vorherigen Kategorie lässt sich diese Element nur selten beobachten. So besitzt Mrs. Spock einen Median von null und eine Range von zwei. Die Werte der Jungtiere liegen hier höher. Zwischen allen Tieren herrscht ein signifikanter Unterschied (Pearson's Chi-

squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 2.91e-12; Spock – J2: p-value < 2.2e-16; J1 – J2: p-value = 0.006477).

Restliche Verhaltenselemente:

Die nachfolgenden Verhaltenselemente wurden nicht auf Seite 13 besprochen. Für die genauen Gründe siehe Seite 11.

Sitzen:

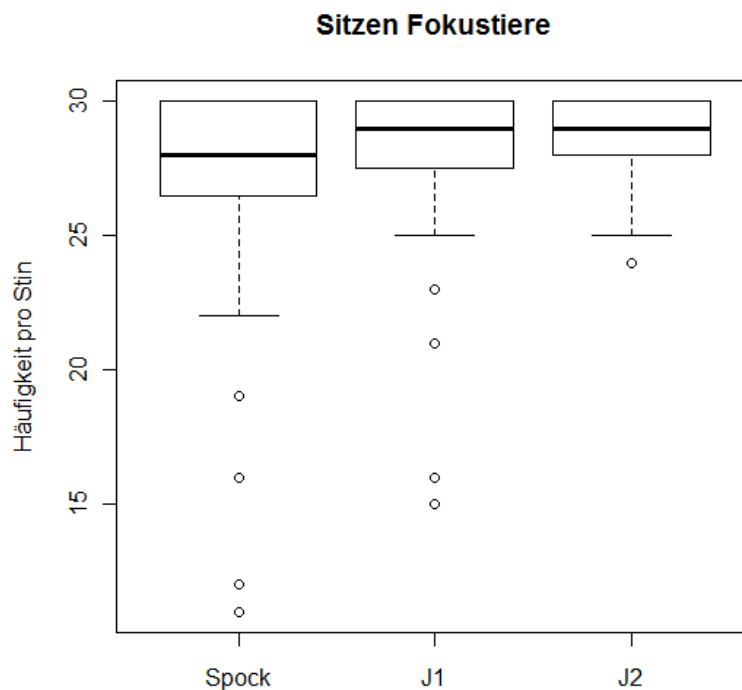


Abb. 27: Sitzen Fokustiere

Dies ist neben Quadrupedie das mit am weitesten gebrauchte Verhaltenselement. Bei allen Tieren liegen die Mediane nahe am Maximum. Trotz der Ähnlichkeiten der Graphen herrscht zwischen allen Tieren ein Ungleichgewicht (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 0.001623; Spock – J2: p-value = 0.026; J1 – J2: p-value = 0.001416).

Schlafen:

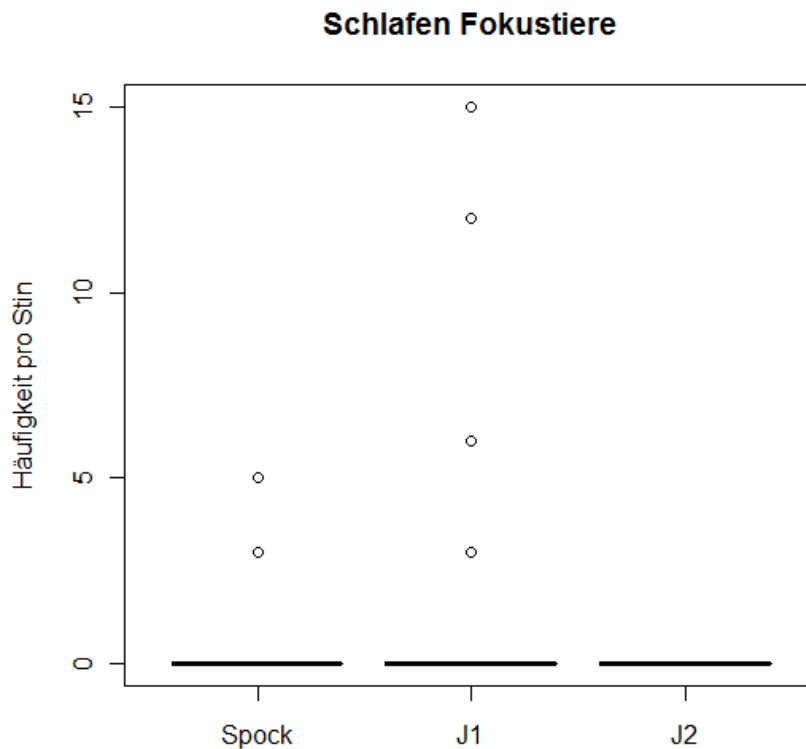


Abb. 28: Schlafen Fokustiere

Die einzelnen Fokustiere konnten beim Schlafen nur sehr selten beobachtet werden. Dies zeigt Abb. 28 deutlich. Bei allen Tieren liegen sowohl der Median als auch die Range bei null und alle beobachteten positiven Stichproben stellen somit Ausreißer dar.

Trotz dieser Homogenität lässt sich zwischen allen Tieren ein signifikanter Unterschied errechnen (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = $2.08e-06$; Spock – J2: p-value = 0.002511 ; J1 – J2: p-value = $7.245e-12$).

Dies liegt daran, dass sich die absoluten Häufigkeiten stark voneinander unterscheiden (Spock: 11; J1: 48; J2: 0).

Sonnen:

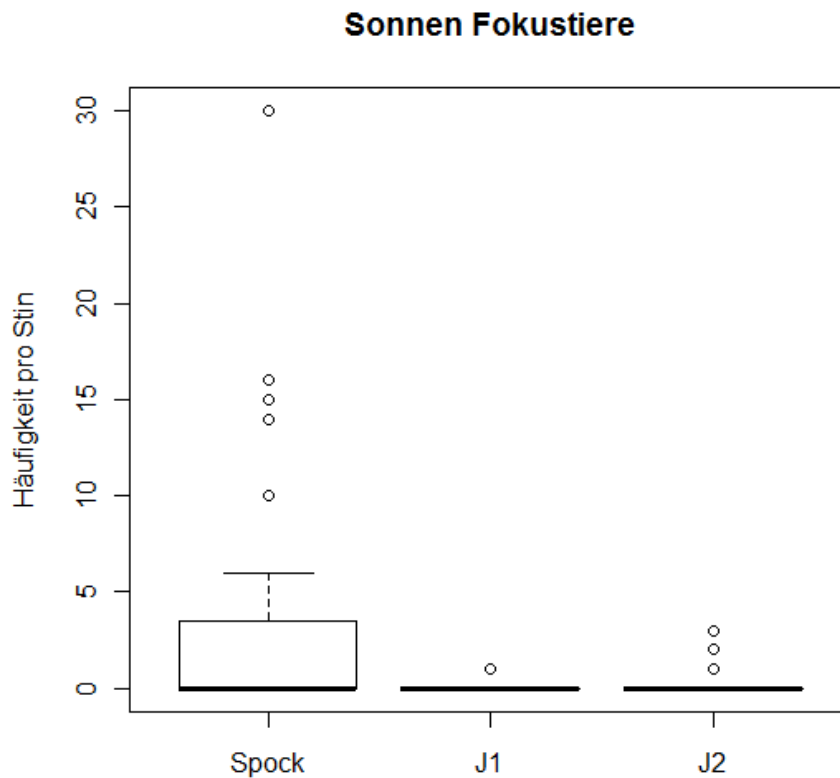


Abb. 29: Sonnen Fokustiere

„Sonnen“ stellt ebenfalls eine der seltenen Verhaltenselemente dar. Bei allen Tieren liegt der Median bei null, bei J1 und J2 liegt sogar auch die Range bei null. Auffällig ist ferner, dass bei Mrs. Spock einige Ausreißer sehr hohe Werte aufweisen.

Trotz der graphischen Übereinstimmung weisen alle Tiere einen signifikanten Unterschied auf (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value < 2.2e-16; Spock – J2: p-value < 2.2e-16; J1 – J2: p-value = 0.005794).

Tragen:

Da zur Zeit der Beobachtung nur J2 von Mrs. Spock getragen wurde (siehe Seite 10), lassen sich nur über diese beiden Fokustiere quantitative Daten erheben. Insgesamt wurde zur Beobachtungszeit von J2 das Jungtier zwölfmal getragen. Während der Beobachtungszeit von Mrs. Spock hat sie J2 17-mal getragen. Der Maximalwert lag hier bei zwei bzw. vier.

Trinken:

Dieses Verhaltenselement wurde mit am wenigsten beobachtet. Bei Mrs. Spock wurde dieses Verhalten insgesamt über den gesamten Beobachtungszeitraum nur fünfmal gezählt, bei den Jungtieren jeweils nur einmal.

Jagen:

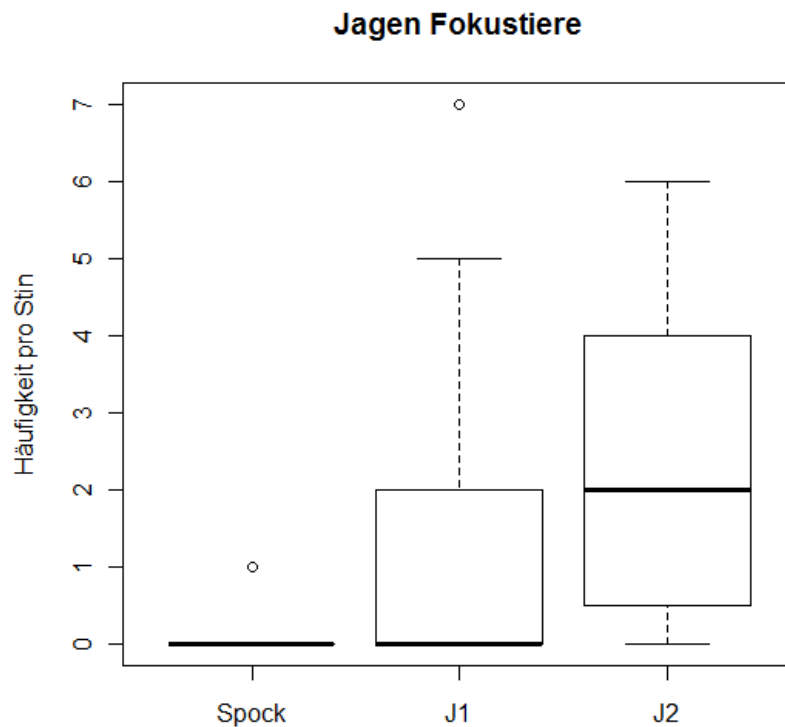


Abb. 30: Jagen Fokustiere

Auffällig ist, dass bei Mrs. Spock sowohl die Range als auch der Median bei null liegen. Bei J1 liegt nur der Median bei null. Dieser steigt im Vergleich zu J2 wiederum an.

Zwischen allen Tieren ist ebenfalls ein signifikanter Unterschied feststellbar (Pearson's Chi-squared test with Yates' continuity correction: Spock – J1: p-value = 5.345e-12; Spock – J2: p-value = 0.002041; J1 – J2: p-value < 2.2e-16).

Groomen:

Bei diesem Verhaltenelement wurde ebenfalls zwischen aktivem Groomen „A“ (Fokustier ist Sender) und passivem Groomen „P“ (Fokustier ist Empfänger) unterschieden. Aufgrund der geringen Frequenz dieses Verhaltenselementes wurde auf eine graphische Aufarbeitung verzichtet.

Aktives Groomen:

Tab. 3: Aktives Groomen:

Fokustier	absolute Frequenz
Mrs. Spock	0
J1	2
J2	5

Bei J1 und J2 lagen die Maximalwerte pro Stin jeweils bei 1.

Passives Groomen:

Tab. 4: Passives Groomen:

Fokustier	absolute Frequenz
Mrs. Spock	2
J1	4
J2	6

Bei Mrs. Spock und J2 lagen die Maximalwerte pro Stin bei 2, bei J1 nur bei 1.

Außenanlage:

Insgesamt wurden über den gesamten Beobachtungszeitraum für Mrs. Spock 447 Stichproben in der Außenanlage notiert. Mrs. Spock ist – wie im Praktikumsbericht (Brysch 2011) beschrieben – der einzige Totenkopffaffe, welcher von den Fokustieren das Außengehege benutzt. Einzig J1 wurde einmal für fünf Sekunden in der Außenanlage gesichtet.

Für Mrs. Spock reichen die Werte pro beobachteten Stin von einer bis zu 30 beobachteten Stichproben.

Dadurch lässt sich eine Benutzung der Außenanlage von 37,25 % errechnen. Dies entspricht einer Steigerung gegenüber dem Wert für die Benutzung der Außenanlage während der Beobachtungszeit des Praktikums, der damals 21,55 % betrug.

Ferner muss noch erwähnt werden, dass während der Beobachtungszeit bei vier Stins die Klappe, welche das Außen- mit dem Innengehege verbindet, geschlossen war und somit die Tiere an der Benutzung des Außengeheges gehindert waren.

Kontaktindex:

Der Kontaktindex (*maintenance of proximity*) (Geissmann 2002) beschreibt, welches Tier für die Einhaltung der Nähe innerhalb einer Gruppe verantwortlich ist. Hierbei wurde jedes Fokustier 18 Stunden mit Hilfe von Protokollblatt 2 beobachtet und die Daten in Tabelle 5 und 6 zusammengefasst.

Dabei wurde neben Mrs. Spock, J1 und J2 auch der Rest der Gruppe (im Folgenden nur „Gruppe“ genannt unterschieden).

Annäherung:

Tab. 5: Annäherung

	Passiv	Spock	J1	J2	Gruppe
Aktiv					
Spock		-	1	12	8
J1		15	-	31	92
J2		75	24	-	38
Gruppe		14	13	17	-

Weggehen:

Tab. 6: Weggehen

	Passiv	Spock	J1	J2	Gruppe
Aktiv					
Spock		-	1	3	1
J1		6	-	8	23
J2		2	8	-	2
Gruppe		1	13	5	-

Der Kontaktindex errechnet sich wie folgt:

$$K_A = \frac{N_A}{N_A + N_B} - \frac{V_A}{V_A + V_B}$$

- wobei:
- K_A : Kontaktindex für das Individuum A
 - N_A : Häufigkeit, mit der A sich B nähert
 - N_B : Häufigkeit, mit der B sich A nähert
 - V_A : Häufigkeit mit der sich A von B entfernt
 - V_B : Häufigkeit, mit der sich B von A entfernt (Geissmann 2002)

Kontaktindizes:

Tab. 7: Kontaktindizes

	Passiv	Spock	J1	J2	Gruppe	Gesamt
Aktiv						
Spock		-	-0,080	-0,462	-0,136	-0,189
J1		0,080	-	0,064	0,237	0,156
J2		0,462	-0,064	-	0,405	0,267
Gruppe		0,136	-0,237	-0,405	-	-
Gesamt		0,189	-0,156	-0,267	-	-

In obiger Tabelle wurden jeweils die Kontaktindizes für jedes Fokustier gegeneinander, gegen die Gruppe (eigentlich Rest der Gruppe) und insgesamt gegen alle Tiere im Käfig errechnet.

Generell muss man beachten, dass es unterschiedliche Werte gibt, je nachdem welches Tier man als aktiven Part betrachtet. So entspricht der Kontaktindex zwischen Mrs. Spock (aktiv) und J2 (passiv) einem Wert von -0,462. Der Kontaktindex für J2 (aktiv) und Mrs. Spock (passiv) beträgt 0,462, was einer Vorzeichenänderung entspricht.

Der Kontaktindex für alle Tiere errechnet sich nicht aus der Summe der einzelnen Indizes, sondern aus der Summe der Daten aus Tabelle 5 und 6.

Auffällig ist der Index für J2 gegen Mrs. Spock der mit 0,462 den höchsten Wert annimmt. Insgesamt ist J2 mit 0,26 gegenüber allen Tieren mit am kontaktfreudigsten. Einzig Mrs. Spock erreicht einen negativen Wert, was bedeutet, dass die anderen Tiere mehr Kontakt zu ihr suchen als Mrs. Spock zu ihnen. Dies resultiert teilweise aus der sehr großen Nähe von J2 zu ihr. Allerdings ist jeder Wert von Mrs. Spock als aktiver Part negativ, wodurch sich eine gewisse Tendenz feststellen lässt.

Einzig J1 weist gegen alle anderen Tiere einen positiven Wert auf. Trotz dieser Tatsache ist der gesamte Kontaktindex gegen alle Tiere mit 0,156 unter dem von J2 mit 0,267.

Das nur die Werte von J2 zu Mrs. Spock und J2 zu Gruppe nahe an die 0,5 gehen zeigt ferner, dass die beiden Jungtiere mehr Kontakt zu den anderen Tieren suchen, als sie von ihnen bekommen, was allerdings nicht deutlich hervorsticht.

Soziogramm:

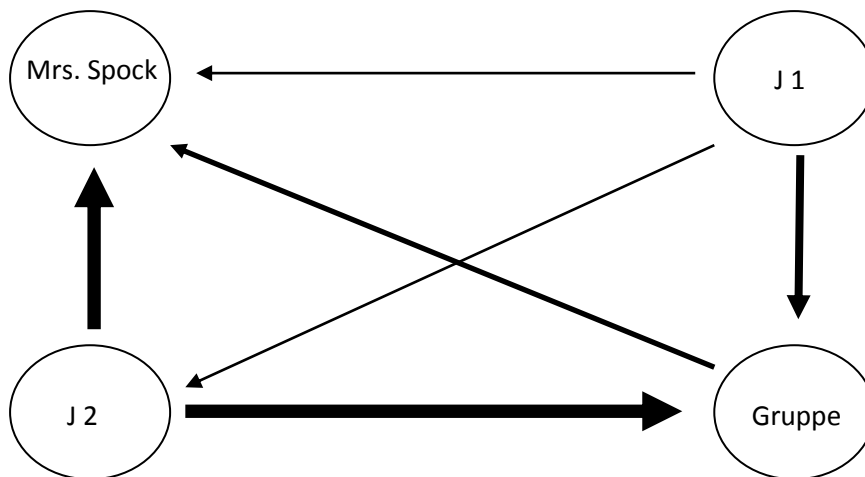


Abb. 31: Soziogramm

Obige Darstellung zeigt die errechneten Kontaktindizes aus Tabelle 7 in graphischer Form. Die Dicke der Pfeile richtet sich nach dem Skalarwert des Kontaktindexes. Die Spitze der jeweiligen Pfeile stellt den Empfänger des Kontaktes dar. Der Kontaktindex über alle Tiere entspricht der Summe über alle Pfeile des jeweiligen Tieres.

Diskussion:

Im Folgenden werden die oben aufgeführten Ergebnisse interpretiert und mit den Protokollen von 2008 (Melanie Müller; Unterschiede im Verhalten von Totenkopffaffen (*Saimiri sciureus*) zwischen Zoo und freier Wildbahn) und 2006 (Daniel Wengermeier; Verhaltensbeobachtungen an Totenkopffaffen im Tierpark München) verglichen.

Hierbei werden die verschiedenen Aktivitätsmuster mit dem Protokoll von Frau Müller und der Kontaktindex mit dem von Herrn Wengermeier verglichen.

Ferner muss bei dem Vergleich mit früheren Datensätzen beachtet werden, dass Frau Müller eine andere Stichproben-Methode verwendete. So hat sie die Fokustier- und Zensus-Methode kombiniert verwendet, dabei allerdings nicht explizit erwähnt, bei welchen Verhaltenselementen genau sie die Ereigniss-Methode [sic!] verwendete. Eine weitere genauere Auswertung wird teilweise durch Unterschiede in den jeweiligen Ethogrammen erschwert und muss bei der Interpretation berücksichtigt werden.

So wurde z.B. im Vergleich zu Frau Müller das Verhaltenselement „Körperteile reiben“ in dieser Arbeit mit dem Verhaltenselement „Kratzen Körper“ zusammengelegt.

Für die bessere Interpretierbarkeit werden teilweise die einzelnen Verhaltenselemente schon im Bereich „Überblick“ mitdiskutiert.

Überblick:

Für einen Überblick über das Verhalten von Mrs. Spock wurden die Verhaltenselemente in spezielle Verhaltenskategorien zusammengefasst, welche denen von Frau Müller entsprechen (siehe Tab. 2).

Nachfolgend wird nur das weibliche Fokustier von Frau Müller zur Interpretation herangezogen, da ihr männliches Fokustier zur Beobachtungszeit dieser Arbeit schon tot war. Auf eine genauere Analyse des Rests der Gruppe wird aufgrund der unterschiedlichen Gruppenzusammensetzung verzichtet.

Vergleich:

Fortbewegung:

Am auffälligsten ist, dass die Kategorie „Fortbewegung“ im Vergleich zu 2008 einen Anstieg von 23,1 % aufweist. So wurde 2011 Mrs. Spock fast die Hälfte der Zeit bei der Lokomotion beobachtet. Da diese Verhaltenskategorie sowohl im Ethogramm, als auch bei der Einteilung identisch mit der von Frau Müller ist, liegt der Verdacht nahe, dass es sich um Abweichungen aufgrund der Aufzeichnungsmethode handelt.

Diese Verhaltenskategorie steigt im Vergleich zu J1 und J2 sogar noch bis auf 58,5 % an. Dies ist dadurch zu erklären, dass ältere Tiere weniger Energie auf die Lokomotion verwenden und sich dadurch weniger bewegen.

Eine andere Erklärung könnten körperliche Beschwerden von Mrs. Spock sein. So wurde bei ihr fünfmal beobachtet, wie sie an einem Ast den Halt verloren hat und fast von diesem gefallen wäre.

Aufgrund der Aussagen der Tierpfleger und der Tierärztin ist Mrs. Spock nur noch durch die verbesserte medizinische Versorgung, welcher ein Zoo im Vergleich zur Wildnis liefert, überlebensfähig, da sie mit über 20 Jahren die Lebenserwartung von Totenkopffaffen schon zweifach überlebt hat (Zooführer 1973, Aussagen des Tierpflegepersonals).

Aufgrund ihres Alters ist es daher nicht verwunderlich, dass zwischen Mrs. Spock und den Jungtieren ein signifikanter Unterschied herrscht.

Generell sind beide Jungtiere aktiver als Mrs. Spock, wobei J1 mit 1,3 % gegenüber J2 das aktivere Jungtier ist.

Bei den einzelnen Verhaltenselementen kann man Mrs. Spock am häufigsten bei der Quadrupedie beobachten. Allerdings ist auch hier schon zwischen den Jungtieren und Mrs. Spock ein signifikanter Unterschied bemerkbar.

Dieser ist bei körperlich anstrengenderen Fortbewegungsarten wie „Hangeln“ und „Springen“ noch ausgeprägter.

So fällt bei „Springen“ für Mrs. Spock der Median für einen Stin bis auf fünf ab. Dieser liegt bei den Jungtieren teilweise drei- bis vierfach so hoch.

Als Mrs. Spock J2 auf ihrem Rücken trug (dorso-ventral-Kontakt), konnte keine Fortbewegung beobachtet werden. Gemäß (Rosenblum 1968) sind adulte Totenkopffaffen mit einem Infant auf ihrem Rücken allerdings auch in der Lage Sprünge mit den gleichen Weiten

zu absolvieren wie ihre kinderlosen Artgenossen. Dies bekräftigt die These, dass Mrs. Spock aufgrund ihres Alters körperlich gehandicapt ist.

Laut Geissmann (Vergleichende Primatologie 2003) Abb 11.4 bewegen sich Totenkopffaffen überwiegend springend und quadrupedisch fort. Dies stimmt mit den vorliegenden Beobachtungen teilweise überein, wenn man Mrs. Spock aufgrund ihrer Individualgeschichte von diesem Vergleich befreit. So wurde allerdings auch eine sehr hohe Frequenz an hangelnder Fortbewegung beobachtet. Diese tritt laut Abb. 15 (Müller 2008) bei ihr deutlich seltener auf, obwohl die Definition dieses Verhaltenselementes nahezu identisch ist.

Entgegen Geissmann (Vergleichende Primatologie 2003) Abb 11.4 konnten keine Totenkopffaffen bei einer suspensorischen Fortbewegung beobachtet werden.

Fressverhalten:

Auch hier herrscht zwischen den Jungtieren und Mrs. Spock ein signifikanter Unterschied. Dieser ist durch den unterschiedlichen Kalorienverbrauch zu erklären. Aufgrund der erhöhten Aktivität (siehe oben), benötigen die Jungtiere deutlich mehr Nahrung um ihre Energiebilanz positiv halten zu können. Dies resultiert darin, dass beide Jungtiere signifikant mehr Zeit mit der Nahrungssuche und dem Fressen verbringen als Mrs. Spock.

Gegenüber 2008 weist dieses Verhaltenselement einen deutlich niedrigeren Wert auf. Ein Grund hierfür könnte sein, dass Frau Müller andere Verhaltenselemente nach der Ereignismethode beobachtete und es daher gegenüber diesen Verhaltenskategorien unterrepräsentiert ist.

Ruhe:

Mrs. Spock verbringt deutlich mehr Zeit mit Ruhen als die Jungtiere. Dies bekräftigt obige These.

Auffällig ist ferner, dass J1 deutlich mehr Zeit mit solitärem Liegen verbringt als J2. Dieser konnte sehr oft zusammen mit Mrs. Spock beim gemeinsamen Liegen beobachtet werden. Sowohl Mrs. Spock, als auch J2 lagen hierbei in der von Rosenblum als „huddle“ bezeichnete Stellung (siehe Abb. 4) beieinander. Dies lässt auf ein höheres Schutzbedürfnis schließen (Rosenblum 1968).

Hingegen lag J1 meistens in der „sprawl“-Stellung alleine auf einem Ast. Da gemäß Rosenblum diese Stellung nur bei einem „sehr entspannten und ungestresstem Affen“ (Rosenblum 1968 S.107 Z:5-6) auftritt und weil ferner emotionale Faktoren bei dieser Art des Liegens eine wichtige Rolle spielen, erhält man hier einen deutlichen Unterschied zwischen den beiden Jungtieren. So kann man annehmen, dass, trotz des Alters von J2, er immer noch ein gesteigertes Schutzbedürfnis aufweist und nicht so entspannt ist wie seine gleichaltrige Schwester.

Die „sprawl“-Stellung wurde bei Mrs. Spock hingegen nie beobachtet. Gemäß obiger Quelle könnte dies ein Zeichen für eine Krankheit sein, was wiederum obiger These entspricht.

Sozialverhalten:

Sozialverhalten konnte bei allen Fokustieren nur sehr selten beobachtet werden, was im Widerspruch zu den Daten von Frau Müller steht.

Dies wird umso deutlicher, wenn man sich die zugrundeliegenden Verhaltenselemente anschaut. Bei diesen liegt - bis auf wenige Ausnahmen – der Median aller Fokustiere bei null. Da aber antagonistisches Verhalten fast nie auftritt, kann daraus gefolgert werden, dass trotz geringer Interaktion der Tiere untereinander, diese eine stabile Hierarchie gebildet haben.

Da einzig zwischen den Jungtieren das Verhaltenselement „Balgen“ definiert war, entsteht so ein gewisser Anstieg in der Kategorie „Sozialverhalten“. Zwischen den beiden Jungtieren trat spielerisches Verhalten relativ homogen auf. Es wurde am Anfang versucht zu notieren, welches der beiden Tiere der Initiator dieser Verhaltensweise war, was sich aber aufgrund der nicht eindeutig abgrenzbaren Verhaltensweisen beider Jungtiere als nicht möglich erwies. Als Näherung kann man den Kontaktindex (siehe Seite 43) heranziehen. Dieser beschreibt zwischen beiden Jungtieren, dass J1 eher mit J2 interagiert als andersherum. Da dieser Wert allerdings nahe bei 0 ist, lässt sich daraus keine eindeutige Aussage formulieren.

In Verbindung mit dem Element „Folgen“, wird allerdings die oben erwähnte Tendenz deutlich, da J2 eher von anderen Tieren verfolgt wird (in diesem Fall von J1). Dies konnte häufig beim Spielen beobachtet werden.

Beim Balgen konnten die Jungtiere meistens beim „Armwrestling“ beobachtet werden. Hierbei hingen sie mit ihren Hinterbeinen an einem Ast und „schlugen“ sich mit ihren freien Händen. Entgegen Rosenblum (1968) konnten die Jungtiere nur äußerst selten beim Spielen auf dem Boden beobachtet werden.

Sonstiges:

Diese stellt bei Mrs. Spock nach „Fortbewegung“ die am häufigsten beobachtete Kategorie dar. Gemäß den Daten von Frau Müller ist mit 19 % (2011) zu 34 % (2008) wiederum ein sehr großer Unterschied feststellbar.

Auffällig ist ferner, dass in dieser Kategorie zwar eine Übereinstimmung zwischen Mrs. Spock und J1 feststellbar ist, zwischen J2 und den anderen Fokustieren allerdings ein signifikanter Unterschied herrscht. Die großen Unterschiede kommen wahrscheinlich von den unterschiedlichen Verhältnissen der anderen Gruppen.

Bipedie:

Bipedie tritt bei Totenkopffaffen nur sehr selten auf (Rosenblum 1968). Der Grund warum dieses Verhaltenselement bei Mrs. Spock häufiger zu beobachten ist, könnte an der Interaktion mit J2 liegen.

So wurde von Rosenblum (1968) beschrieben, dass teilweise Mütter, welche ihre Kinder auf dem Rücken tragen über ein kurzes Stehen auf den Hinterbeinen, diese vom Herunterklettern hindern wollen. Dies ist allerdings bei Mrs. Spock nur schwer nachzuvollziehen, da sie zwar teilweise in eine bipedische Stellung wechselte, woraufhin J2 allerdings immer ihren Rücken verließ, anstatt auf diesem zu verharren. Ferner treten diese Rückhalteversuche nur in den ersten 16 Wochen nach der Geburt auf (Rosenblum 1968).

Dieses grundlegende Verhaltenselement kann aber dennoch als mütterliches, beschützendes Verhalten gewertet werden.

Die beobachteten Daten für die beiden Jungtiere lassen sich mit der von Rosenblum beschriebenen bipedischen Stellung erklären, welche Totenkopffaffen einnehmen bevor sie für lange Sprünge ansetzen.

Ferner wurde bei Mrs. Spock sehr häufig Bipedie in Verbindung mit Fressverhalten beobachtet. Hierfür verwendete Mrs. Spock die Hände zum Tragen von Futter, was sich ebenfalls mit den beschriebenen Verhalten deckt.

Beobachten:

Laut Rosenblum stellt investigatives Verhalten bei Totenkopffaffen eine Ausnahme dar. Dies lässt sich mit den hier erhobenen Daten nicht nachvollziehen. Alle Fokustiere weisen einen Median in der Nähe von 5 auf, welcher bei J2 am höchsten liegt. Dies könnte wiederum mit einem verstärkten Schutzbedürfnis von J2 zusammenliegen.

Restliche Verhaltenselemente:

Sitzen:

Jedes Fokustier konnte sehr oft beim Sitzen beobachtet werden. Allerdings war die Dauer dieses Verhaltenselements stark beschränkt.

Dass Mrs. Spock den geringsten Median und die niedrigsten Ausreißer hat, steht im Widerspruch zu den Daten von Seite 14. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass sie oft liegend zu beobachten war und dadurch nicht in einer sitzenden Stellung geruht hat. Die weite Range von „Liegen E“ (siehe Seite 21) unterstützt diese Vermutung.

Für beide Jungtiere wurden zu fast jeder Stichprobe eines Stins „Sitzen“ notiert. Dies lässt sich neben der hohen Aktivität von J1 und J2 mit der kurzen Dauer des Sitzens erklären.

Schlafen:

Da normalerweise Totenkopffaffen bei Tagesanbruch aktiv werden, konnten sie nur sehr selten beim Schlafen beobachtet werden. Aufsummiert über alle Stins erreicht Mrs. Spock erwartungsgemäß den Höchstwert. Allerdings konnte J2 nie beim schlafen beobachtet werden. Dies widerspricht den hohen Medianen von J2 bei „Ruhe“.

Sonnen:

Dies stellt ebenfalls ein selteneres Verhaltenselement dar. Die hohen Werte für Mrs. Spock resultieren daraus, dass Mrs. Spock eines der wenigen Tiere ist, welches die Außenanlage benutzt. Dadurch lag sie oft auf dem Stamm, welcher das Außen- und Innengehege verbindet. Die erhöhten Werte für J2 resultieren der Tatsache, dass J2 oft versucht sich in Richtung Mrs.

Spock zu orientieren, sich aber dann nicht traut das Innengehege zu verlassen. Dadurch lag J2 öfters im Ein-/Ausgangsbereich beim Sonnen während Mrs. Spock die Außenanlage benutzte.

Tragen:

Über die gesamte Beobachtungszeit wurde nur J2 von Mrs. Spock getragen. J1 hatte zu keiner Zeit dorso-ventral-Kontakt zu einem anderen Tier. Dies unterstützt die These, dass J2 ein noch höheres Schutzbedürfnis aufweist. Da J2 allerdings schon fast ausgewachsen ist und Mrs. Spock körperlich gehandicapt ist, kann sie ihn nicht mehr ohne Probleme umhertragen. Dies resultiert teilweise in einer Abwehr des Jungtieres, wenn es versucht auf den Rücken von Mrs. Spock zu klettern. Dass J2 im Alter von 9 Monaten immer noch versucht getragen zu werden widerspricht völlig dem normalen Verhalten von Totenkopffaffenjungtieren. Gemäß Rosenblum (1968) werden Totenkopffaffen nur die ersten 6 Monate ihres Lebens getragen. J2 liegt also schon deutlich über dem normalen Wert:

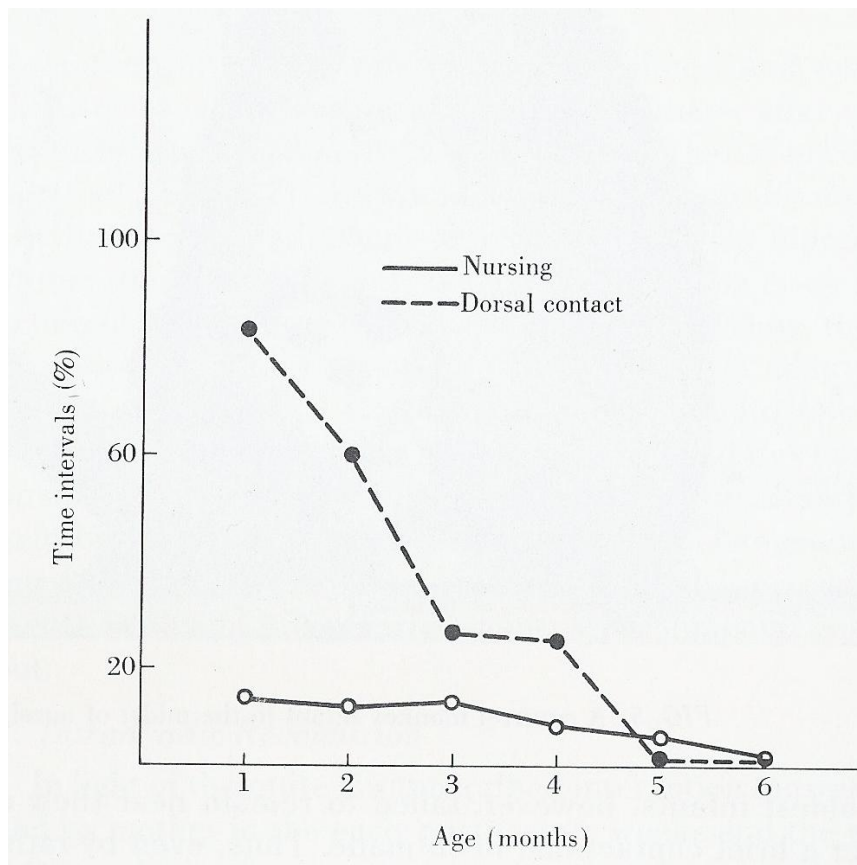


Abb. 32: Dorsal contact

Abbildung aus Rosenblum (1968; Seite 216 Fig. 6)

Auch konnte beobachtet werden wie J2 versuchte bei Mrs. Spock noch zu säugen. Dieses Verhalten ist für 9 Monate alte Totenkopffaffen sehr ungewöhnlich, da sie schon im Alter von 3 Monaten anfangen feste Nahrung zu sich zu nehmen (Rosenblum 1968).

Trinken:

Dieses Verhalten konnte so gut wie nie beobachtet werden. Dies resultiert daraus, dass Totenkopffaffen ihren Wasserhaushalt über Früchte und Obst decken. Einzig an sehr warmen Tagen, tauchten die Tiere ihr Essen in die Wasserschalen ein um es dann zu fressen. Dies könnte auch als eine Art von Trinken gewertet werden. Allerdings trat dieses Verhalten nur bei Mrs. Spock auf.

Jagen:

Gemäß Geissmann (2003) besteht die Nahrung der Totenkopffaffen zu ca. 75 % aus Insekten. Dies widerspricht den hier beobachteten Jagdzeiten der einzelnen Tiere. So weist einzig J2 einen Median von über null auf.

Der Grund hierfür könnte sein, dass es energetisch günstiger ist auf die bereitgestellten Früchte und Trockenfutter zurückzugreifen, als zu versuchen Insekten zu fangen.

Ferner bekommen die Tiere auch nicht immer Insekten gefüttert, was ebenfalls zu einer Verringerung dieser Werte führt.

Groomen:

Entgegen aller Erwartungen tritt groomen bei Totenkopffaffen nur sehr selten auf. Dass sowohl J2 am meisten begroomt wird, als auch am meisten groomt, beschreibt die schon oben erwähnte Nähe, welche dieses Tier gegenüber seinen Artgenossen sucht.

Außenanlage:

Seit den Beobachtungen für den Praktikumsbericht (Brysch 2011) wurde der Ausgang zum Außengehege teilweise umgebaut. So wurde ein neuer Steg, welcher beide Gehegeteile verbindet angebracht und es wurde ein kleiner Sichtschutz am Eingang ausgelegt. Dieser bestand aus belaubten Ästen, welche den Übergangsbereich zwischen den beiden Gehegeteilen etwas uneinsichtiger machte.

Allerdings steigerte dies nicht die Anzahl der Totenkopffaffen welche das Außengehege benutzten. Einzig konnte teilweise eine Ansammlung von zwei bis vier Affen am Ausgang beim Sonnen beobachtet werden. Diese verließen aber nie den Schutz des Innengeheges sondern legten sich vor die Luke, welche Außen und Innengehege verbindet.

Entgegen dieser Beobachtungen stehen die neu erhobenen Datensätze für Mrs. Spock. Diese weisen ihr einen Anstieg der Benutzung des Außengeheges von 21,55 % auf 37,25 % aus.

Hierfür gibt es mehrere Erklärungen:

Zum einen musste ein adulter Totenkopffaffe teilweise während der Beobachtungszeit in Quarantäne gehalten werden. Dies brachte eine gewisse Unruhe in die Gruppe, da die ohnehin schon kleine Gruppe von 9 Tieren so zeitweise aus 8 Tiere geschrumpft wurde. Laut Geissmann (Vergleichende Primatologie 2003) leben Totenkopffaffen in Gruppen mit mindestens 12 Mitgliedern.

Aus der Quarantäne resultierend wurde das Gehege auch häufiger von Pflegepersonal frequentiert. Dies könnte eine Ausweichreaktion von Mrs. Spock hervorgerufen haben, wodurch diese sich häufiger im Außengehege aufhielt.

Ein anderer Grund könnte die Temperatur sein. Bei meinen Beobachtungen von Mrs. Spock lag die durchschnittliche Temperatur bei 22,3 °C. Diese liegt gemäß meinen Praktikumsdaten (Brysch 2011) in dem Bereich, in welchem sich Mrs. Spock am meisten im Außengehege aufhielt.

Einen anderen Einfluss könnte die Jahreszeit gespielt haben, was aber aufgrund mangelnder Vergleichsdaten nicht überprüft werden kann.

Kontaktindex:

Gegenüber meinen Praktikumserhebungen verringerte sich der Kontaktindex für Mrs. Spock gegen die restlichen Tiere von -0,28985 auf -0,189. Wie in meinem Praktikumsbericht schon postuliert, ist J2 am meisten für diesen Wert verantwortlich, da er sich sehr häufig Mrs. Spock annähert. Die Verringerung des Wertes kann als eine sich entwickelnde Selbstständigkeit von J2 gewertet werden. Dies steht aber in gewissen Widerspruch zu den erhobenen Daten von Rosenblum:

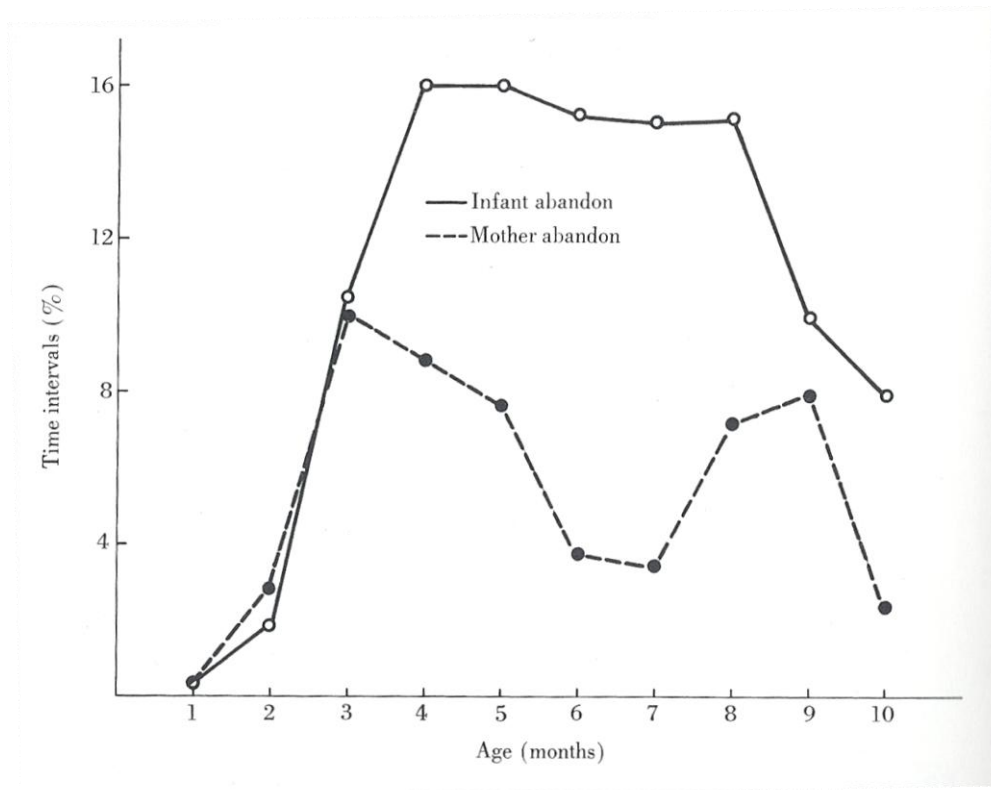


Abb. 33: Mother/Infant abandon

Abbildung aus Rosenblum (1968; Seite 223 Fig. 14)

Diese beschreiben ein Weggehen des Kindes schon ab dem vierten Monat, aufgrund der sich stetig entwickelnden Fortbewegungsfähigkeiten des Kindes. Dieser Wert bleibt allerdings bis in den achten Monat fast gleich. Erst im neunten Monat verringert sich die Anzahl der Frequenz, mit der sich das Jungtier von der Mutter entfernt. Dies widerspricht den vorliegenden Beobachtungen, bei denen es sich ab dem neunten Monat (siehe Seite 6) eher mehr entfernt als annähert.

Die obigen Daten beschrieben allerdings auch das Verhältnis zwischen einem Kind und seiner leiblichen Mutter. Auf Mrs. Spock lassen sich diese Werte nur mit Bedacht übertragen.

Allerdings bedeutet ein augenscheinliches Desinteresse von Mrs. Spock gegenüber dem Jungtier nicht, dass es J2 nicht als Waisenkind akzeptieren würde. Diese Passivität ist für Totenkopffaffenmütter laut Rosenblum (1968) normal. Einzig wenn das Jungtier in Gefahr gerät, schreitet die Mutter ein.

Dies wurde teilweise auch bei antagonistischen Verhalten gegenüber J2 beobachtet. So verteidigte Mrs. Spock J2 gegen andere Tiere, falls diese antagonistisches Verhalten gegen J2 zeigten.

Für J2 zeigt der Kontaktindex auch einen sehr hohen Wert gegen den Rest der Gruppe. Vermutlich richtete sich dieser primär auf ein bestimmtes Individuum, welches aber aufgrund der äußerlichen Ähnlichkeit der Totenkopffaffen untereinander nicht identifiziert werden konnte. Ausgeschlossen kann aber werden, dass dieses Tier der Vater von J2 ist, da Jungtiere keinen Kontakt zu diesem aufbauen und nur von den Weibchen großgezogen werden (Die große Enzyklopädie der Säugetiere 2004).

Dass J2 aber ein größeres Nähebedürfnis aufweist, zeigt, dass J2 insgesamt den größten Kontaktindex gegen alle Tiere aufweist.

J1 weist nur gegen den Rest der Gruppe einen etwas erhöhten Wert auf. Dieser resultiert wahrscheinlich aus dem Kontakt zu seiner Mutter.

Die Daten von Herrn Wengermeier bestätigen, dass Mrs. Spock normalerweise einen fast ausgeglichenen Kontaktindex aufweisen würde.

Zusammenfassung:

Trotz der verschiedenen Daten und Ergebnisse von 2006 und 2008 konnten einige Aussagen über das Verhalten dieser drei Fokustiere getroffen und in einen sinnvollen Zusammenhang gebracht werden. So wurde deutlich, dass ein anderes Individuum die Rolle der Mutter für ein Jungtier übernehmen kann, falls diese stirbt.

Die Adaption wird allerdings bei Totenkopffaffen durch den engen Kontakt der Tanten zu den Jungtieren vereinfacht.

Trotzdem sind nach genauer ethologischer Betrachtung Unterschiede zwischen den Artgenossen feststellbar. Ob diese aufgrund der Individualentwicklung oder dem Wegfallen der leiblichen Mutter entstanden, konnte letztendlich nicht geklärt werden.

Danksagung:

Als erstes möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Gerstmeier für die Möglichkeit der Erstellung und die Betreuung für diese Bachelor's Thesis bedanken.

Des Weiteren wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen, ohne die Zusammenarbeit und Unterstützung der Tierpfleger des Tierparks Hellabrunn.

Ein besonderer Dank geht an Frau Müller, welche mir mit ihren Daten eine Stütze bei der Auswertung und eine Inspiration bei der Erstellung dieser Arbeit war.

Literaturverzeichnis:

BRYSCH, C.: *Veränderung der Gehegenutzung von Totenkopffaffen (*saimiri sciureus*) im Verlauf von 5 Jahren*, **2011**

FRÄDRICH, H. & J.: *Zooführer Säugetiere*. S. 42 – 44; Gustav Fischer Taschenbücher, **1973**

GEISSMANN, T.: *Verhaltensbiologische Forschungsmethoden; Eine Einführung*. S. 55 pp; Schöningh Verlag, **2002**

GEISSMANN, T.: *Vergleichende Primatologie*. S. 155-157; Springer Verlag, **2003**

MACDONALDS, D. (Hrsg.): *Die große Enzyklopädie der Säugetiere*. S. 344 – 351; Tandem Verlag, **2004**

MÜLLER, M.: *Unterschiede im Verhalten von Totenkopffaffen (*Saimiri sciureus*) zwischen Zoo und freier Wildbahn*, **2008**

RICHARD, A.: *Primates in Nature*. S. 415 – 426; W. H. Freeman and Company, **1985**

ROSENBLUM, L.: *The Squirrel Monkey*, S. 87 – 145; S. 207 – 254; Academic Press, **1968**

STONE, A.: *Ecological Risk Aversion and Foraging Behaviors of Juvenile Squirrel Monkeys (*Saimiri sciureus*)*. In *Ethology* 113 (**2007**) 782-792

WENGERMEIER, D.: *Protokoll zum Praktikum Tierökologie und Verhalten*, **2006**

WOLFHEIM, J.: *Primates of the World*, S. 327 – 337; University of Washington Press, **1983**

<http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/41537/0>

Stand 31.10.2011

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 1: Verbreitungsgebiet und Unterarten von *S. sciureus*

Abb. 2: Übersichtsplan Tierpark Helabrunn

Abb. 3: Ansicht Innengehege

Abb. 4: Tier in huddle – Position

Abb. 5: Tier in speawl - Position

Abb. 6: Aktivitätsmuster Mrs. Spock

Abb. 7: Aktivitätsmuster Mrs. Spock

Abb. 8: Aktivitätsmuster J1

Abb. 9: Aktivitätsmuster J1

Abb. 10: Aktivitätsmuster J2

Abb. 11: Aktivitätsmuster J2

Abb. 12: Quadrupedie Fokustiere

Abb. 13: Springen Fokustiere

Abb. 14: Hangeln Fokustiere

Abb. 15: Fressen Fokustiere

Abb. 16: Futtersuche Fokustiere

Abb. 17: Liegen Fokustiere

Abb. 18: Ruhen Fokustiere

Abb. 19: Antagonistisches Verhalten Fokustiere

Abb. 20: Vokalisation Fokustiere

Abb. 21: Folgen Fokustiere

Abb. 22: Schwanz ziehen Fokustiere

Abb. 23: Urinmarkieren Fokustiere

Abb. 24: Bipedie Fokustiere

Abb. 25: Beobachten Fokustiere

Abb. 26: Kratzen Fokustiere

Abb. 27: Sitzen Fokustiere

Abb. 28: Schlafen Fokustiere

Abb. 29: Sonnen Fokustiere

Abb. 30: Jagen Fokustiere

Abb. 31: Soziogramm

Abb. 32: Dorsal contact

Abb. 33: Mother/Infant abandon

Tabellenverzeichnis:

Tab. 1: Ethogramm

Tab. 2: Definitionen Verhaltenskategorien

Tab. 3: Aktives Groomen

Tab. 4: Passives Groomen

Tab. 5: Annäherung

Tab. 6: Weggehen

Tab. 7: Kontaktindizes

Anhang:

Beobachtungszeiten:

Name	Dauer [h]
Einsehphase	1,5
Verhaltensbeobachtung Mrs. Spock	20
Verhaltensbeobachtung J1	20
Verhaltensbeobachtung J2	20
Kontaktindex Mrs. Spock	18
Kontaktindex J1	18
Kontaktindex J2	18
SUMME	115,5

Protokollblätter:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
Fort- bewegung:	Sitzen																															
	Schlafen																															
	Liegen E/Z																															
	Sonnen																															
	Bipedie																															
	Quadrop.																															
	Hangeln																															
	Springen																															
	Tragen A/P																															
	Folgen A/P																															
	Ruhen E/Z																															
	Schw. ziehen																															
	Fress- verhalten	Fressen																														
F.Suche																																
Trinken																																
Jagen																																
Aktiv	Urinm.																															
	Antag. A/P																															
	Beob.																															
	Balgen																															
	Groo A/P																															
	Vokalisation																															
	Kratzen S/kö																															
	Außenanlage																															
	S. pro min																															

Seite:

Zeit:

Fokustier:

Wetter:

Datum:

Datum:

Wetter:

Fokustier:

Zeit:

Seite:

Zeit/ Interaktion	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Fokus-Tier																														
Juvenil1																														
Juvenil2																														
Gruppe																														
Zeit/ Interaktion	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Fokus-Tier																														
Juvenil1																														
Juvenil2																														
Gruppe																														

Bemerkungen:

A = aktiv; Sender

P = passiv; Empfänger

Ich erkläre hiermit, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel, als die angegebenen benutzt habe. Die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, sind in jedem einzelnen Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht. Ferner erkläre ich hiermit, dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Fassung noch nicht Bestandteil einer Studien- oder Prüfungsleistung war.

München, den 31.10.2011

Christian Brysch