



4 Ergebnisse

4.1 Zeitbudget

Bestimmte Verhaltensweisen wiederholen sich im Tagesverlauf immer wieder und können anhand eines Zeitbudgets dargestellt werden. Die Häufigkeit jeder Verhaltensweise sowie deren Morgen-Mittag-Abend-Verteilung sollen im Folgenden besprochen werden. Die Zeitbudgets, in drei Tagesabschnitte (morgens, mittags, abends) eingeteilt, werden für beide Zoos getrennt und im Vergleich betrachtet.

Die Tiere wurden hinsichtlich der Verhaltensweisen RUHEN, STEHEN, BEWEGUNG, FRESSEN und INTERSPEZIFISCHE AKTIVITÄTEN (siehe Kap. 2.3) verglichen. SONSTIGES wurde nicht bei der Auswertung und den Vergleichen der Zeitbudgets berücksichtigt.

Karlsruhe

Die Verhaltensweise RUHEN schließt sowohl das RUHEN im Stehen als auch im Liegen ein, wobei im Zoo Karlsruhe das RUHEN im Liegen bei allen Tieren äußerst selten beobachtet wurde, selbst die Fohlen ruhten die meiste Zeit ($\geq 95\%$) im Stehen (Tab. 4). Signifikante Unterschiede für die Verhaltensweise RUHEN konnten innerhalb der Gruppe ermittelt werden ($\text{Chi}^2=11,431$, $\text{FR}=4$, $p<0,05$). Die Stuten ruhten am häufigsten, der Hengst am wenigsten (Abb. 5). Das Ruheverhalten (Abb. 6) konnte immer mittags signifikant häufiger als morgens beobachtet werden (Friedman, $\text{Fr}=8,400$, $p<0,05$), Elongo ruhte als einziger etwas häufiger in den Abendstunden (45%).

Für die Verhaltensweise STEHEN (Tab. 4) konnten bezüglich der Häufigkeit keine signifikanten Unterschiede innerhalb der Gruppe festgestellt werden ($\text{Chi}^2=2,422$, $\text{FR}=4$, $p>0,05$). Mira wählte das STEHEN etwas häufiger, Elongo etwas weniger als die übrigen Tiere (Abb. 5). Für die Verhaltensweise STEHEN gab es auch keine signifikanten Unterschiede in der Tagesverteilung (Friedman, $\text{Fr}=4,900$ $p>0,05$).

Die Bewegungsaktivität der Tiere unterschied sich nicht signifikant voneinander ($\text{Chi}^2=2,197$, $\text{FR}=4$, $p>0,05$). Beim Hengst und den Fohlen war aber dennoch eine etwas größere Bewegungsaktivität festzustellen als bei den Stuten (Abb. 5). Alle Gruppenmitglieder bewegten sich über die gesamte Beobachtungszeit ungefähr glei-



chermaßen häufig (Abb. 6), ohne dass in einem Tagesabschnitt signifikant häufiger BEWEGUNG gezeigt wurde (Friedman, $Fr=1,300$, $p>0,05$). Davon abweichend bewegte sich Elongo abends und Gella morgens am meisten.

Die Aktivität FRESSEN stand bei allen Tieren außer Mira und Namibia an erster Stelle (Tab. 4). Sie nahm bei allen Tieren sehr viel Zeit in Anspruch. Signifikante Unterschiede bezüglich der Häufigkeit der Futteraufnahme waren nicht zu erkennen ($Chi^2=7,890$, $FR=4$, $p>0,05$). Bei den Fohlen und Namibia war Fressen aber seltener zu beobachten (Abb. 5). Die signifikant größte Häufigkeit beim FRESSEN (Abb. 6) war morgens zu finden (Friedman, $Fr=8,400$, $p<0,05$), wenn das Heu auf die Anlage ausgebracht wurde. Da Elongo oft erst mittags ins Gehege gelassen wurde, verteilte sich das Fressverhalten bei ihm fast gleichmäßig auf morgens (40%) und mittags (41%).

INTERSPEZIFISCHE AKTIVITÄTEN waren vor allen bei den Fohlen (>1%) zu sehen, Namibia 0,59% nahm am seltensten Kontakt zu den artfremden Tieren des Geheges auf (Tab. 4 und Abb. 5). Bei den interspezifischen Aktivitäten zeichnete sich eine signifikante Bevorzugung des ersten Tagesdrittels gegenüber dem Abend ab (Friedman, $Fr=6,400$, $p<0,05$), wobei aber Elongo mit 60% die größte Aktivität mittags zeigte (Abb. 6).



Tab. 4: Zeitbudget der Steppenzebras im Tagesverlauf (Zoo Karlsruhe)

Verhaltensweise	Tier	prozentualer Anteil am Gesamtverhalten	prozentuale Verteilung auf die einzelnen Tagesabschnitte			
			morgens	mittags	abends	
Ruhen	1	15,10	14,87	40,44	44,69	1= Elongo 2= Etosha 3= Mira 4= Namibia 5= Martam
	2	25,38	11,59	65,71	22,70	
	3	22,69	13,28	66,07	20,65	
	4	38,10	21,32	53,49	25,19	
	5	21,73	18,01	60,88	21,11	
Stehen	1	21,33	26,58	28,95	44,47	
	2	21,06	15,58	38,94	45,48	
	3	27,13	28,29	36,91	34,80	
	4	16,47	19,60	29,72	50,68	
	5	22,53	34,47	30,27	35,36	
Bewegung	1	12,84	26,14	33,18	40,68	
	2	9,02	34,55	35,35	30,10	
	3	14,30	41,54	32,43	26,03	
	4	9,49	27,27	39,60	33,13	
	5	15,07	35,53	32,55	31,92	
Fressen	1	43,44	40,02	41,29	18,69	
	2	38,62	59,40	22,56	19,03	
	3	24,08	55,09	32,04	22,86	
	4	29,15	70,92	17,11	11,96	
	5	28,32	53,84	24,33	21,83	
Intersp. Akt.	1	0,78	22,06	60,29	17,65	
	2	0,87	55,29	28,24	16,47	
	3	1,31	50,00	38,10	11,90	
	4	0,59	58,00	14,00	28,00	
	5	1,10	61,29	21,51	17,20	

ZU RUHEN:		im Liegen	im Stehen
	1	0,08	99,92
	2	3,24	96,76
	3	5,85	95,15
	4	0,00	100,00
	5	2,39	97,61

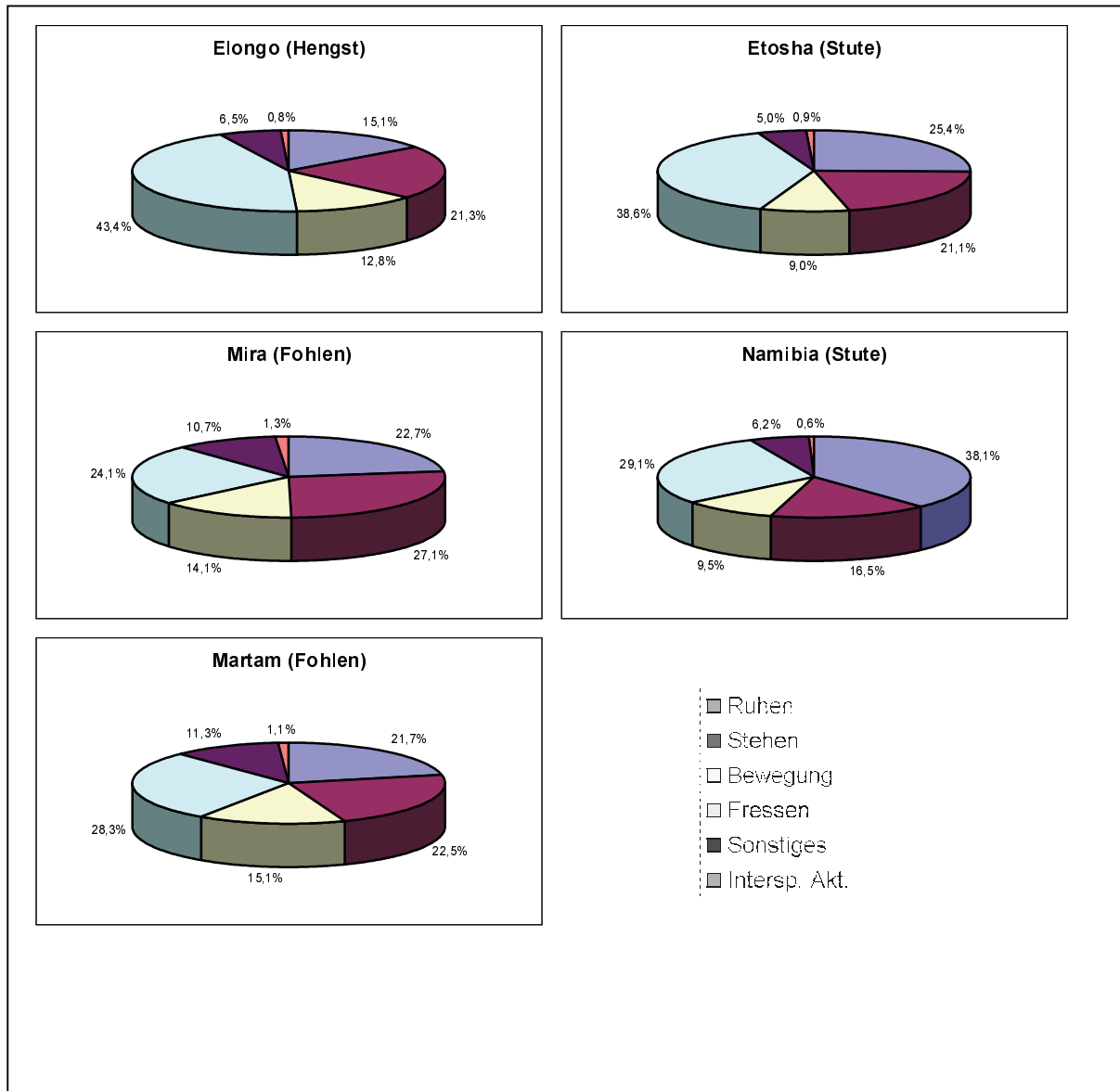


Abb. 5: Zeitbudget der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe mit den prozentualen Häufigkeiten für jede Verhaltensweise

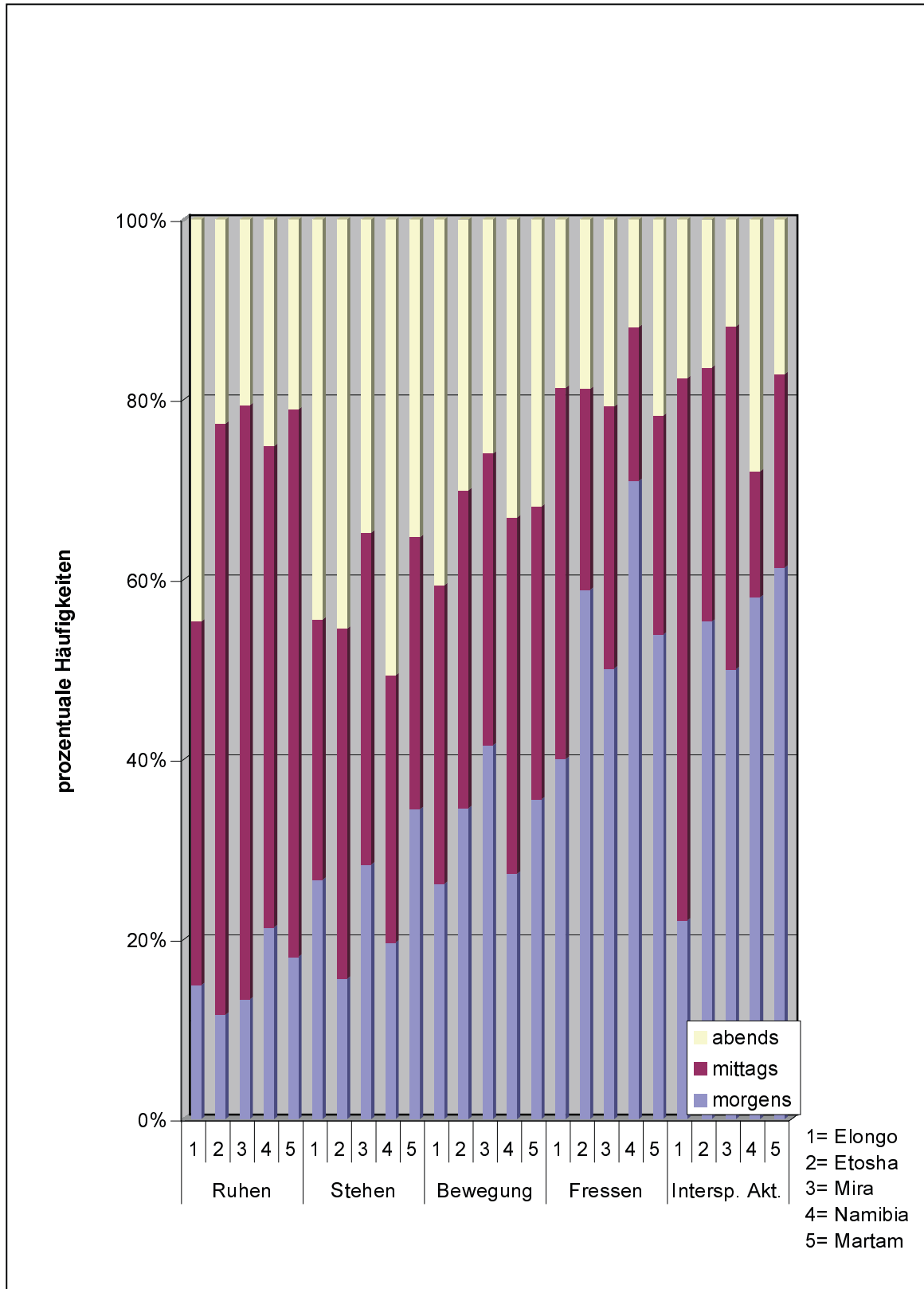


Abb. 6: Zeitbudget der Steppenzebras im Vergleich mit den prozentualen Häufigkeiten für jeden Tagesabschnitt (Zoo Karlsruhe)



Heidelberg

Bei den Ruhezeiten (Tab. 5) der Zebras ließen sich signifikante Unterschiede feststellen ($\text{Chi}^2=14,909$, $\text{FR}=6$, $p<0,05$). Das Stute-Fohlen-Paar Bella und Gella ruhten deutlich häufiger als alle anderen Tiere der Gruppe. Die anderen beiden Fohlen ruhten ähnlich selten wie ihre Mütter (Abb. 7). Hier zeichnete sich bei allen Stute-Fohlen-Beziehungen eine Korrelation ab. In Heidelberg waren allgemeine Ruhezeiten (Abb. 8) signifikant am häufigsten mittags (Friedman, $\text{Fr}=9,214$, $p<0,05$) zu finden, zum Teil ruhten die Damara-Zebras auch zusätzlich häufig morgens (Heidi und Angela) oder abends (Hilda und Annette). Die Fohlen passten sich dabei ihren Müttern an. Ruhendes Verhalten, das Liegen und Stehen zusammenfasst, war beim Hengst am wenigsten häufig zu sehen (Tab. 5). Auffallend ist, dass adulte Tiere selten im Liegen ruhten, während Fohlen dies signifikant häufig taten ($\text{Chi}^2=68,926$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$). Annette ruhte sogar häufiger (68%) im Liegen als im Stehen (32%). RUHEN im Liegen wurde bei den Stuten nie (Heidi) oder sehr selten beobachtet, beim Hengst war es häufiger zu sehen (18%).

Für die Verhaltensweise STEHEN (Tab. 5) wurde bei allen Tieren keine signifikanten Unterschiede beobachtet ($\text{Chi}^2=1,611$, $\text{FR}=6$, $p>0,05$), bei den Fohlen Gella und Angela sah man diese Verhaltensweise aber etwas seltener als bei allen anderen Gruppenmitgliedern (Abb. 7). Innerhalb der Gruppe wurde STEHEN (Abb. 8) signifikant häufiger abends als morgens beobachtet (Friedman, $\text{Fr}=11,214$, $p<0,05$).

Das Stute-Fohlen-Paar Hilda und Annette bewegte sich etwas weniger als die anderen Tiere (Tab. 5). Der Hengst und die beiden Fohlen Gella und Angela zeigten am meisten BEWEGUNG (Abb. 7). Signifikante Unterschiede bestanden dabei allerdings nicht ($\text{Chi}^2=2,146$, $\text{FR}=6$, $p>0,05$). Am meisten BEWEGUNG (Abb. 8) zeigten alle Zebras signifikant abends im Vergleich zu morgens (Friedman, $\text{Fr}=12,286$, $p<0,05$).

Fressverhalten (Tab. 5) wurde bei allen Tieren am häufigsten von allen Verhaltensweisen gezeigt und nahm außer bei Bella 33% und Gella 30% bei allen anderen Zebras ($\geq 42\%$) fast die Hälfte der Zeit des Tages ein (Abb. 7), ohne dass signifikante Abweichungen unter den Zebras bestanden ($\text{Chi}^2=6,385$, $\text{FR}=6$, $p>0,05$). Da zu der Morgenfütterung auf die Futterplätze Heu ausgebracht wurde, nahmen die Tiere auch zu dieser Zeit im Vergleich zu abends signifikant häufiger Nahrung auf (Friedman, $\text{Fr}=8,857$, $p<0,05$). Der Morgen war also die Hauptaktivitätszeit beim FRES-



SEN (Abb. 8), nur bei Annette verteilt sich die Fresszeiten über den ganzen Tag ziemlich gleichmäßig.

INTERSPEZIFISCHE AKTIVITÄT (Tab. 5) wurde am meisten von Josef (0,39%) gezeigt, die Stuten ($\leq 0,1\%$) zeigten äußerst geringes Interesse an den artfremden Gehegemitbewohnern. Von den Fohlen wurde bei Gella 0,31% die meisten interspezifischen Aktivitäten gegenüber fremden Arten beobachtet (Abb. 7). Artfremden Tieren wurde von Josef mit 50%, Bella mit 50% und Annette mit 71% abends am meisten Aufmerksamkeit geschenkt (Abb. 8), alle anderen Tiere suchten den Kontakt zu ihren artfremden Gehegemitbewohnern eher morgens, Annette auch mittags. Signifikante Unterschiede bezüglich der Tageszeit konnten aber nicht ermittelt werden (Friedman, $Fr=1,143$, $p>0,05$). Die Fohlen richteten sich hierbei nicht nach ihren Müttern.



Tab. 5: Zeitbudget der Steppenzebras im Tagesverlauf (Zoo Heidelberg)

Verhaltensweise	Tier	prozentualer Anteil am Gesamtverhalten	prozentuale Verteilung auf die einzelnen Tagesabschnitte			
			morgens	mittags	abends	
Ruhen	1	8,86	15,23	64,05	20,72	1= Josef
	2	20,59	14,82	48,06	37,12	2= Bella
	3	24,21	21,58	59,87	18,55	3= Gella
	4	12,22	33,14	43,35	23,52	4= Heidi
	5	10,03	36,94	41,15	21,91	5= Angela
	6	12,71	26,54	36,51	36,95	6= Hilda
	7	10,28	1,95	54,86	43,19	7= Annette
Stehen	1	28,06	18,64	32,08	49,28	
	2	28,40	16,41	24,49	59,09	
	3	22,36	28,62	39,22	32,16	
	4	26,63	11,66	32,10	56,24	
	5	21,85	12,77	32,56	54,67	
	6	25,78	14,58	32,30	53,12	
	7	27,41	21,02	21,09	57,88	
Bewegung	1	14,39	25,73	24,95	49,32	
	2	13,45	26,43	34,13	39,44	
	3	14,76	27,55	34,33	38,12	
	4	13,88	28,87	31,69	39,44	
	5	16,85	27,34	32,86	39,80	
	6	10,16	25,77	34,59	39,64	
	7	11,90	23,53	25,04	51,43	
Fressen	1	43,81	49,06	31,60	19,34	
	2	33,32	57,83	27,64	14,87	
	3	29,92	52,13	26,74	21,13	
	4	44,86	53,19	29,70	17,11	
	5	45,72	48,32	31,00	20,68	
	6	46,42	45,69	30,48	23,83	
	7	42,05	33,44	29,73	36,82	
Intersp. Akt.	1	0,39	21,43	28,57	50,00	
	2	0,08	33,33	16,67	50,00	
	3	0,31	62,50	18,75	18,75	
	4	0,09	50,00	33,33	16,67	
	5	0,14	40,00	40,00	20,00	
	6	0,10	71,43	14,29	14,29	
	7	0,14	14,29	14,29	71,43	

ZU RUHEN:		im Liegen	im Stehen
	1	17,74	82,26
	2	0,95	99,05
	3	31,93	68,07
	4	0,12	99,88
	5	25,42	74,58
	6	4,26	95,74
	7	67,70	32,30

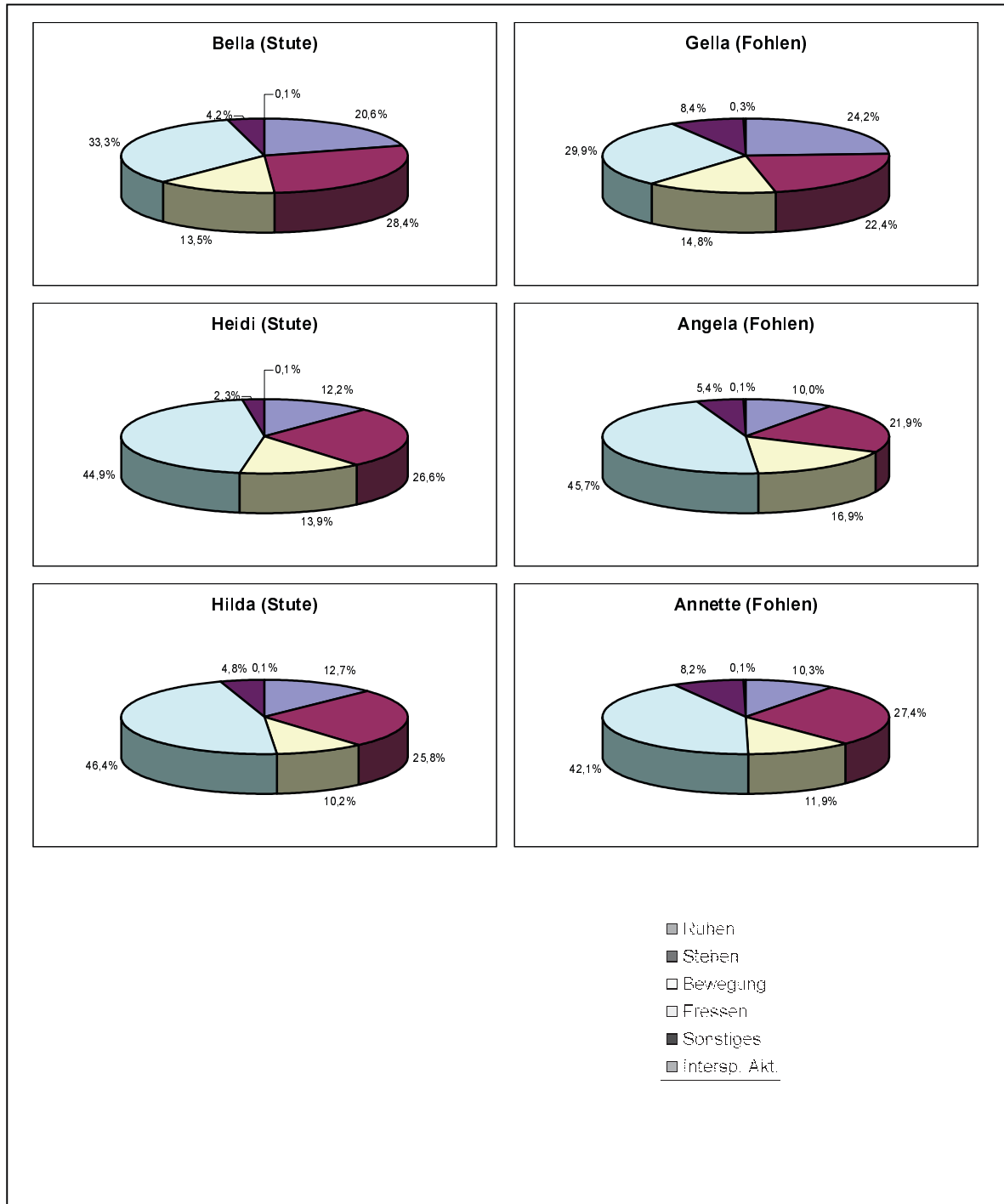


Abb. 7: Zeitbudget der Steppenzebras im Zoo Heidelberg mit den prozentualen Häufigkeiten für jede Verhaltensweise

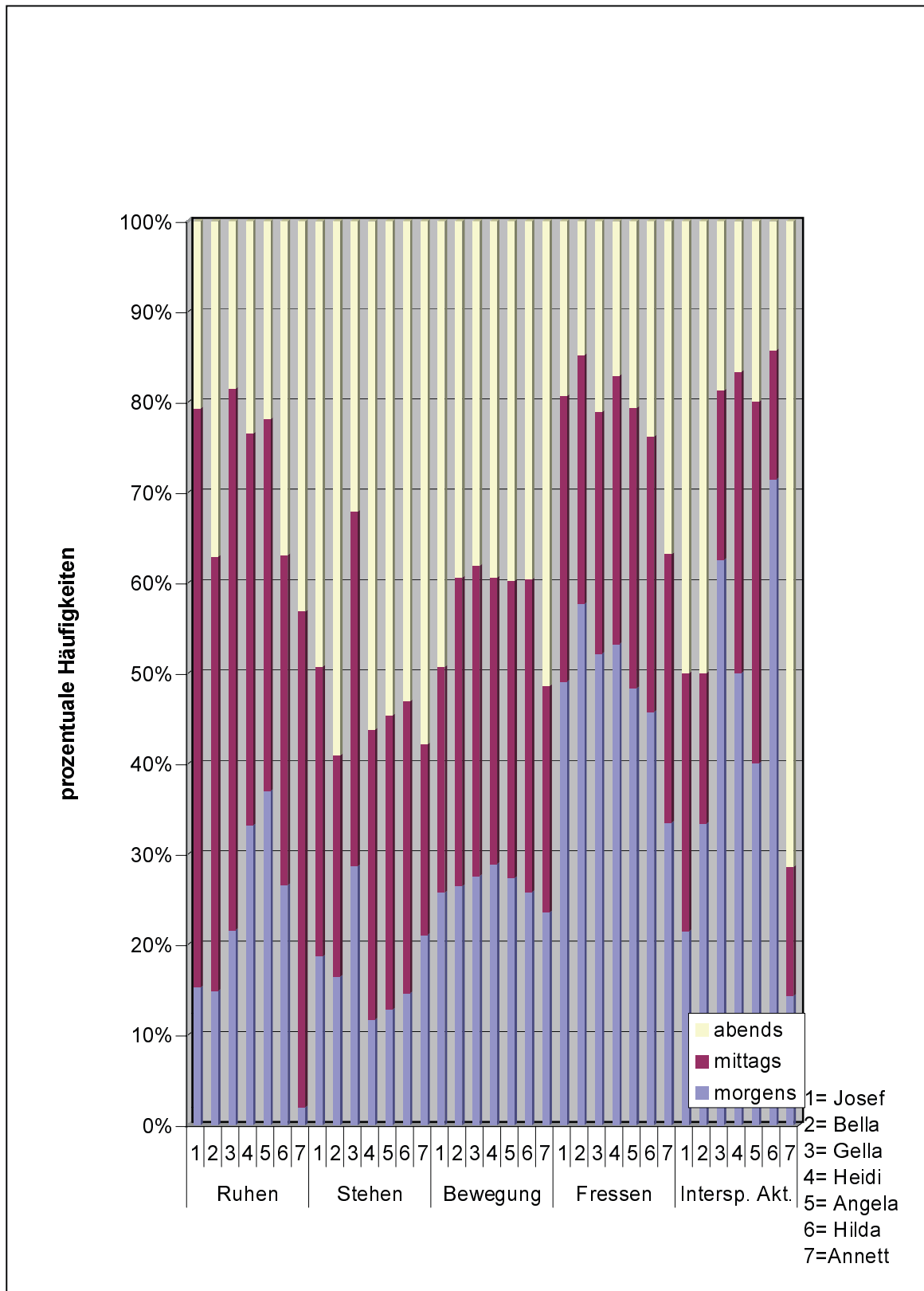


Abb. 8: Zeitbudget der Steppenzebras im Vergleich mit den prozentualen Häufigkeiten für jeden Tagesabschnitt (Zoo Heidelberg)



RUHEN wurde in Karlsruhe (23%) häufiger beobachtet (Tab. 6a) als in Heidelberg (13%) (Tab. 6b), der Unterschied war jedoch nicht signifikant ($\text{Chi}^2=2,250$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$). Innerhalb der Tiergruppe wurde die Verhaltensweise RUHEN beim Hengst am wenigsten, bei den Stuten am häufigsten beobachtet. Fohlen waren fast immer an die Ruheaktivität der Stute angepasst, d.h. größere Ruhezeiten der Mutter bewirkten auch eine längere Ruhezeit beim Fohlen (Tab. 4 und Tab. 5). Ausnahmen waren Namibia (38%) und Martam (22%), der deutlich weniger als seine Mutter ruhte. Die Mittagsruhe war sowohl im Zoo Karlsruhe als auch in Heidelberg am wichtigsten und so ruhten die Zebras in dieser Zeit am häufigsten (Abb. 6 und Abb. 8).

Die Verhaltensweise STEHEN (Tab. 6a und Tab. 6b) unterschied sich in beiden Zoos bei den Zebras nicht signifikant ($\text{Chi}^2=0,188$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$). Die Aktivität von Mutter und Fohlen war einander angepasst. Während in Karlsruhe die adulten Tiere diese Verhaltensweise seltener ausführten als die Fohlen (Tab. 4), kam sie in Heidelberg bei den adulten Tieren häufiger vor (Tab. 5). Der Abend wurde für die Verhaltensweise STEHEN in beiden Zoos einheitlich vorgezogen (Abb. 6 und Abb. 8). Die Fohlen in Karlsruhe und das Fohlen Gella in Heidelberg zeigten keine Präferenzen bezüglich der Tageszeit.

Die BEWEGUNG nahm in Karlsruhe (Tab. 6a) und in Heidelberg (Tab. 6b) bei jeder Gruppe ähnlich viel Zeit in Anspruch, signifikante Unterschiede ließen sich nicht ermitteln ($\text{Chi}^2=0,038$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$). Die Fohlen bewegten sich generell mehr als ihre Mütter und auch mehr als der Hengst der jeweiligen Gruppe. Eine Ausnahme bildet in Heidelberg Annette, die sich weniger als Josef bewegte (Tab. 5). Stuten zeigten deutlich die geringste Bewegungsaktivität. Die Bewegungsaktivität von Mutter und Fohlen war in Heidelberg wie die meisten anderen Aktivitäten im Tagesverlauf auch einander angepasst, in Karlsruhe bewegten sich die Fohlen dagegen deutlich mehr als ihre Mütter. Bewegungsaktivität zeigten alle Tiere in beiden Zoos über den ganzen Tag (Abb. 6 und Abb. 8), wobei sich einzelne Tiere zu bestimmten Tageszeiten etwas häufiger bewegten.

FRESSEN (Tab. 6a und Tab. 6b) war bei allen Tieren - außer Mira und Namibia (Tab. 4) - die Hauptbeschäftigung, für welche die meiste Zeit verwendet wurde. In Karlsruhe (35%) war FRESSEN aber seltener zu beobachten als in Heidelberg (42%), ohne dass jedoch signifikante Abweichungen gefunden werden konnten ($\text{Chi}^2=0,468$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$). Die Hengste nahmen sich die meiste Zeit zum FRESSEN, bei den Fohlen wurde es am wenigsten beobachtet. Während in Karlsruhe der



Hengst deutlich mehr Zeit für FRESSEN als Stuten und Fohlen brauchte, waren die Unterschiede in Heidelberg nur gering, d.h. diese Verhaltensweise nahm beim Hengst kaum mehr Zeit in Anspruch. Die Fresszeiten von Müttern und Fohlen waren sehr stark einander angeglichen, außer bei Etosha und Mira. Hier verbrachte das Fohlen Mira sehr viel weniger Zeit mit FRESSEN als ihre Mutter. Hauptaktivitätszeit der Nahrungsaufnahme waren die Morgenstunden (Abb. 6 und Abb. 8), außer bei Annette in Heidelberg und Elongo in Karlsruhe, bei denen diese Aktivität nicht auf den Morgen beschränkt blieb.

INTERSPEZIFISCHE AKTIVITÄTEN fanden sich in Karlsruhe (0,91%) häufiger (Tab. 6a) als in Heidelberg (0,23%) (Tab. 6b). In Heidelberg (Tab. 5) zeigte der Hengst das meiste Interesse an seinen artfremden Mitbewohnern (0,39%), Stuten (0,09%) hielten sich von ihren Gehegegenossen eher fern. Neben dem Hengst (0,39%) konnte bei dem Fohlen Gella eine große interspezifische Aktivität (0,31%) im Gegensatz zu den anderen Zebras (0,08-0,14%) beobachtet werden. In Karlsruhe (Tab. 4) hatten die Fohlen den meisten Kontakt zu ihren artfremden Mitbewohnern, Stuten waren auch hier am wenigsten in interspezifische Interaktionen eingebunden. Während die Zebras in Karlsruhe ihren artfremden Gehegemitbewohnern vor allem morgens Aufmerksamkeit schenken und nur Elongo mittags eher Kontakt zu ihnen suchte (Abb. 6), teilte sich in Heidelberg die Aktivitäten bei der Hälfte der Gruppe in morgens, bei der anderen Hälfte einschließlich des Hengstes in abends (Abb. 8). Angela suchte die Nähe der anderen Art mittags und abends gleichermaßen.



Tab. 6a+b: Vergleich der Zeitbudgets in Karlsruhe und Heidelberg für jedes Individuum mit der Angabe der prozentualen Häufigkeiten am Gesamtverhalten

Karlsruhe

Verhalten	Tier					
	Elongo	Etosha	Mira	Namibia	Martam	alle
Ruhen	15,10	25,38	22,69	38,10	21,73	23,02
Stehen	21,33	21,06	27,13	16,47	22,53	21,64
Bewegung	12,84	9,02	14,13	9,49	15,07	12,23
Fressen	43,44	38,62	24,08	29,15	28,32	34,51
Sonstiges	6,51	5,04	10,67	6,21	11,25	7,70
Intersp. Akt.	0,78	0,87	1,31	0,59	1,10	0,91

Heidelberg

Verhalten	Tier							
	Josef	Bella	Gella	Heidi	Angela	Hilda	Annette	alle
Ruhen	8,86	20,59	24,21	12,22	10,03	12,71	10,28	12,96
Stehen	28,06	28,40	22,36	26,63	21,85	25,78	27,41	26,29
Bewegung	14,39	13,45	14,76	13,88	16,85	10,16	11,90	13,80
Fressen	43,81	33,32	29,92	44,86	45,72	46,42	42,05	41,52
Sonstiges	4,49	4,16	8,44	2,32	5,40	4,83	8,22	5,20
Intersp. Akt.	0,39	0,08	0,31	0,09	0,14	0,10	0,14	0,23



4.2 Ortsbezogenes Verhalten

Von allen Verhaltensweisen wurden WÄLZEN, KOTABGABE, URINABGABE, RUHEN IM LIEGEN, RUHEN IM STEHEN und FRESSEN (siehe Kap. 2.3) ausgewählt, da für diese Verhaltensweisen ortsbezogenes Verhalten angenommen wurde.

Karlsruhe

Im Zoo Karlsruhe zeigte die Gruppe beim WÄLZEN (Tab. 7 und Abb. 9) signifikante Bevorzugung ($\chi^2=24,721$, $FR=1$, $p<0,05$) bezüglich der Fläche Do (55%), die von jedem Tier zu mindestens 45% aufgesucht wurde. Martam nutzte sogar nie eine andere als diese. Die Aktivität WÄLZEN wurde beim Hengst (0,55%) am häufigsten beobachtet, das Fohlen Martam (0,06%) wälzte sich am seltensten (Abb. 8).

Zur KOTABGABE (Abb.10) wurden zwei Stellen am häufigsten aufgesucht: Co (27%) und Eo (21%). Während insgesamt etwas häufiger Co aufgesucht wurde (von Elongo, Etosha und Mira), war der bevorzugte Kotabgabeplatz von Namibia Eo. Martam nutzte Co und Eo gleich häufig. Signifikante Unterschiede konnten nicht festgestellt werden ($\chi^2=0,521$, $FR=1$, $p>0,05$) (Tab. 7). Die Präferenzen richteten sich beim Fohlen nach der Mutter. Markierungsverhalten in Form von Kotabgabe zeigte vor allem der Hengst, welcher seinen Kot nach Etosha, Mira und Martam an derselben Stelle absetzte (Tab. 9). Bei den Fohlen konnte dieses Verhalten jeweils einmal beobachtet werden und zwar am selben Ort der Kotabgabe der Mutter. Die Stuten zeigten kein Markierungsverhalten in Form von Kotabgabe.

Der Haupturinabgabeplatz der Gruppe (Abb. 11) war wie auch schon bei der Kotabgabe Co (31%), ohne dass jedoch signifikante Unterschiede festgestellt werden konnten ($\chi^2=0,655$, $FR=1$, $p>0,05$) Die Fohlen suchten allerdings häufiger Do (32%) für die URINABGABE auf. Markierungsverhalten in Form von Urinabgabe konnte bei allen Zebras festgestellt werden, einzige Ausnahme war Etosha, die nie ein Markierungsverhalten zeigte (Tab. 9). Beim Hengst wurde dieses Verhalten am häufigsten registriert.

Der signifikant beliebteste Liegeplatz zum RUHEN (Abb. 12) stellte Do mit 60% dar ($\chi^2=19,013$, $FR=1$, $p<0,05$). Der Hengst, bei dem nur einmal RUHEN im Liegen beobachtet wurde, wählte dafür Cu. Es konnte nie beobachtet werden, dass Namibia



sich hinlegte. Am häufigsten nutzten die Fohlen die Liegeposition zum RUHEN (Tab. 8).

Auch beim RUHEN im Stehen (Abb. 13) favorisierten die Tiere bestimmte Plätze (F2 44% und F3 34%), wobei sich aber F2 nicht signifikant von den anderen unterschied ($\chi^2=1,038$, $FR=1$, $p>0,05$). Der Hengst sowie das Stute-Fohlen-Paar Etosha und Mira bevorzugten deutlich F2, das andere Stute-Fohlen-Paar Namibia und Martam meist F3. Insgesamt wurde also F2 leicht bevorzugt, wobei sich die Fohlen wieder ihren Müttern anpassten. Bei den Stuten wurde RUHEN im Stehen (Tab. 8) am häufigsten registriert (>24%), beim Hengst am wenigsten (15%).

Da das Futter auf bestimmte Areale ausgebracht wurde, nämlich auf F1-F3 sowie H, verteilte sich die Futteraufnahme eben auf diese Flächen (Abb. 14). Keine der Flächen wurde allerdings signifikant häufiger genutzt ($\chi^2=0,000$, $FR=1$, $p>0,05$). Der Hengst und das Stute-Fohlen-Paar Etosha und Mira fraßen am häufigsten in F1 (>30%), aber auch H und F2 wurden oft aufgesucht (Tab. 7). Das Stute-Fohlen-Paar Namibia und Martam nutzte als Fressplatz vor allem F2. Insgesamt wurde F1 (30%) etwas häufiger genutzt als F2 (29%), deutliche Priorität für eine bestimmte Stelle konnte aber nur für Martam bestimmt werden, der mehr als die Hälfte der Nahrungsaufnahme in F2 verbrachte. Auch den bevorzugten Fressplatz richteten die Fohlen nach ihren Müttern. Fohlen verbrachten weniger Zeit mit FRESSEN als die adulten Tiere (Tab. 8).

Auffällig war, dass Elongo für bestimmte Verhaltensweisen (RUHEN im Stehen, FRESSEN) die gleichen Plätze bevorzugte wie das Stute-Fohlen-Paar Etosha und Mira, während Namibia und Martam andere Plätze häufiger aufsuchten.

Tab. 7: Ortsbezogenes Verhalten der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe nach Präferenz des Ortes mit der Angabe der prozentualen Häufigkeit

Verhaltensweise	Ortswahl
Wälzen	Do 55,41, Co 12,84
Kotabgabe	Co 26,57, Eo 20,28
Urinabgabe	Co 31,34, Do 23,78
Ruhen (Liegen)	Do 59,48, Co 19,67
Ruhen (Stehen)	F2 43,91, F3 34,33
Fressen	F1 29,98, F2 28,80



Tab. 8: Prozentuale Häufigkeiten für ortsbezogenes Verhalten im Zoo Karlsruhe

Verhalten	Tier				
	Elongo	Etosha	Mira	Namibia	Martam
Wälzen	0,55	0,33	0,30	0,40	0,06
Ruhen (Liegen)	0,01	0,82	1,10	0,00	0,52
Ruhen (Stehen)	15,09	24,56	21,59	38,10	21,21
Fressen	43,44	38,62	24,08	29,15	28,32

Tab. 9: Markierungsverhalten der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe (nach Ort und Häufigkeit des Auftretens)

Verhalten	Tier	Tier				
		1	2	3	4	5
Kotabgabe nach Zebra	1		Co II, F3 II	Co, Eo, Eu	0	Co, Do
	2	0		0	0	0
	3	0	Cu		0	0
	4	0	0	0		0
	5		0	0	Du	
Urinabgabe nach Zebra	1		Do, Du, Eu	Cu, Do III, Du	Du	0
	2	0		0	0	0
	3	Do	Co		0	0
	4	0	Du II, Eu	0		Co
	5	Eo	0	0	Co III	

1= Elongo
 2= Etosha
 3= Mira
 4= Namibia
 5= Martam

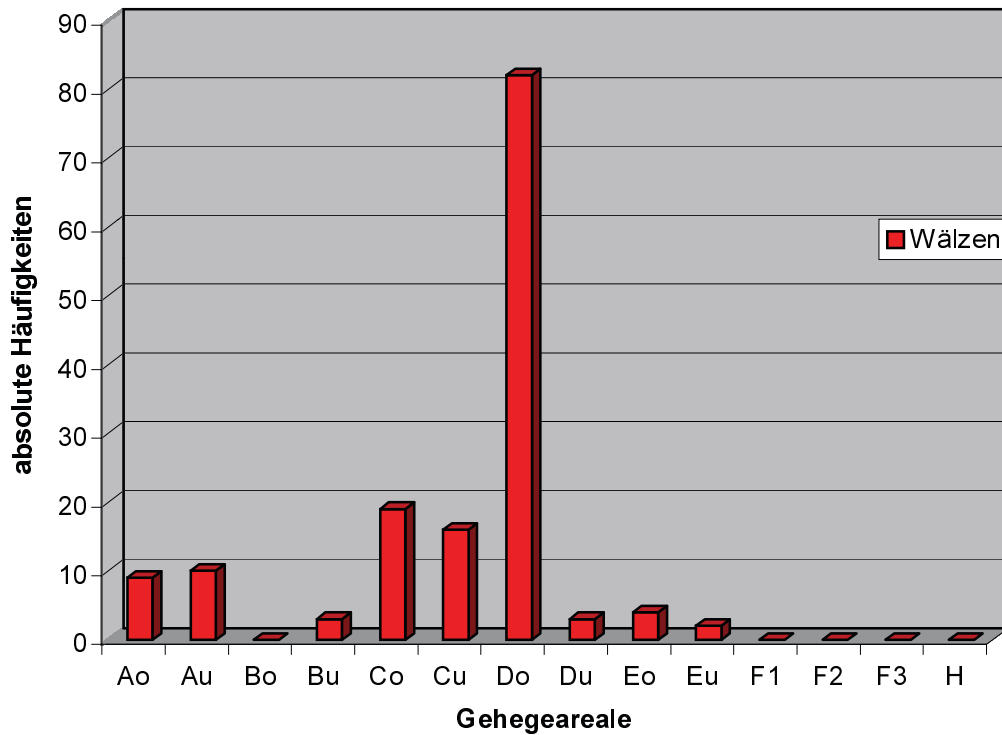


Abb. 9: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf das Wälzen

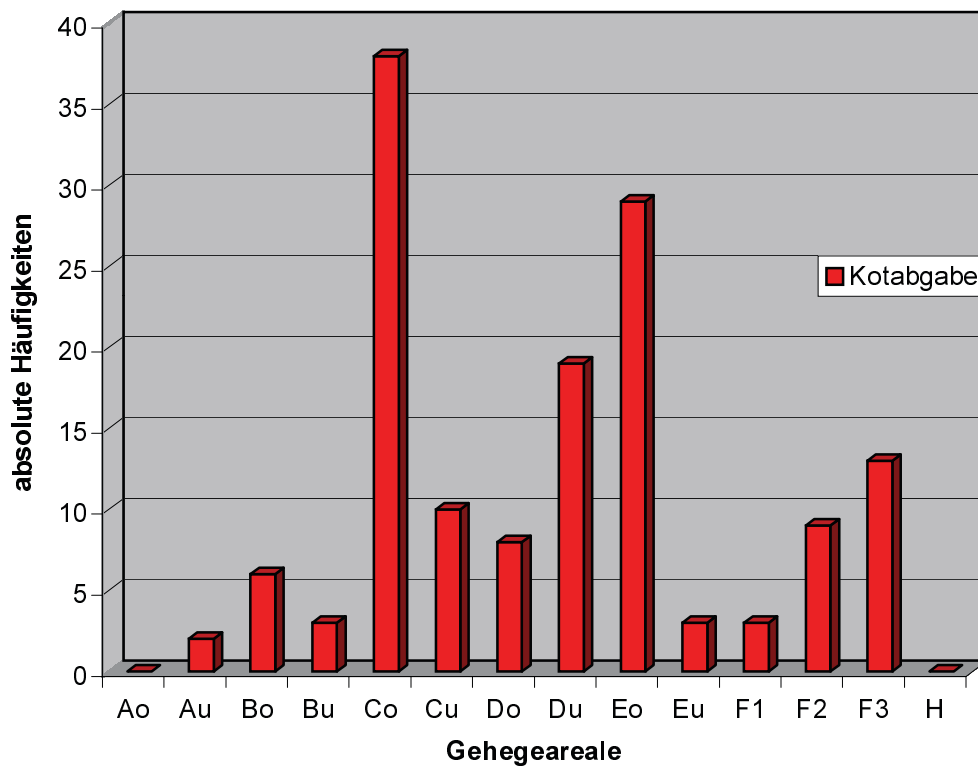


Abb. 10: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf die Kotabgabe

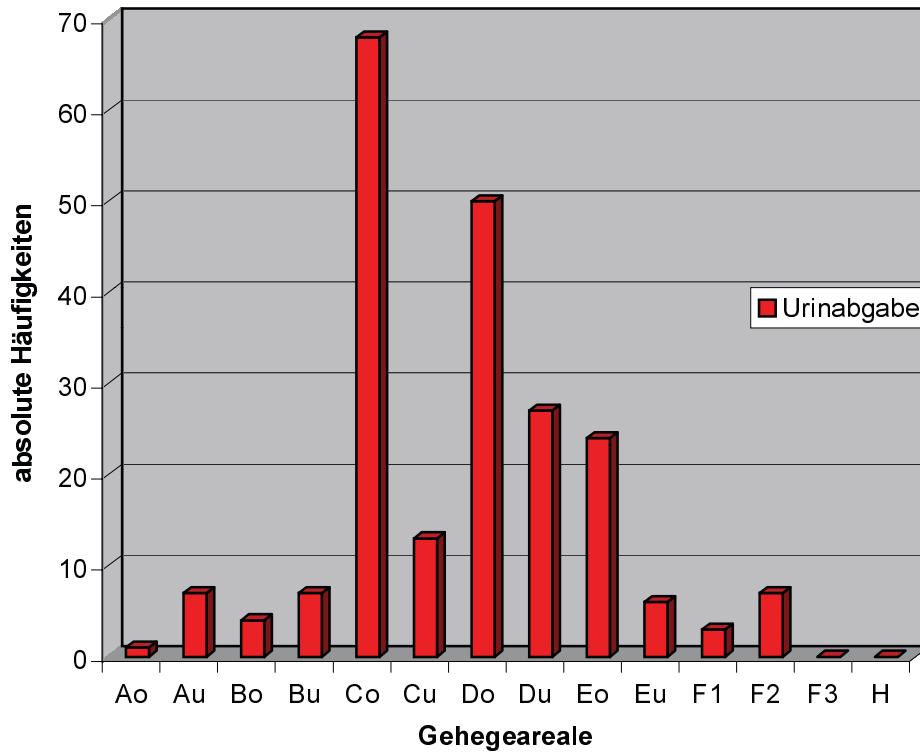


Abb. 11: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf die Urinabgabe

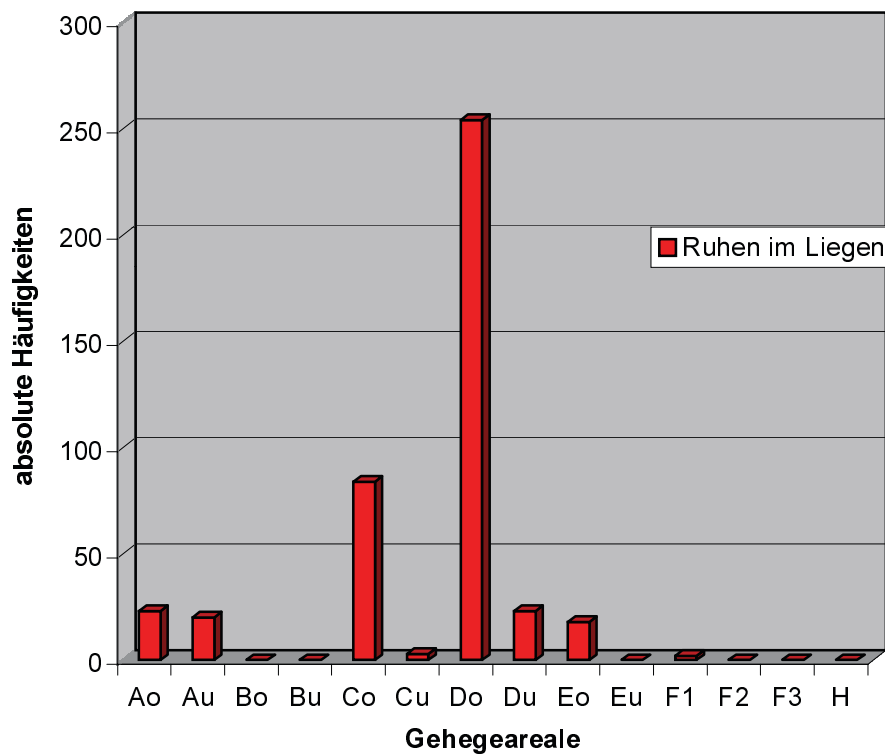


Abb. 12: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf das Ruhen im Liegen

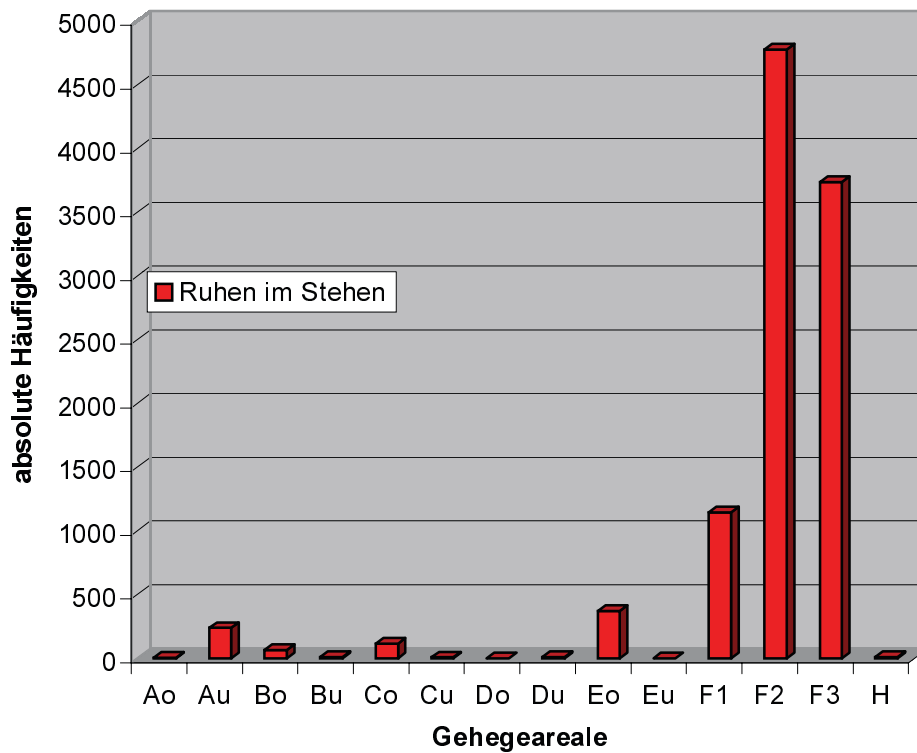


Abb. 13: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf das Ruh im Stehen

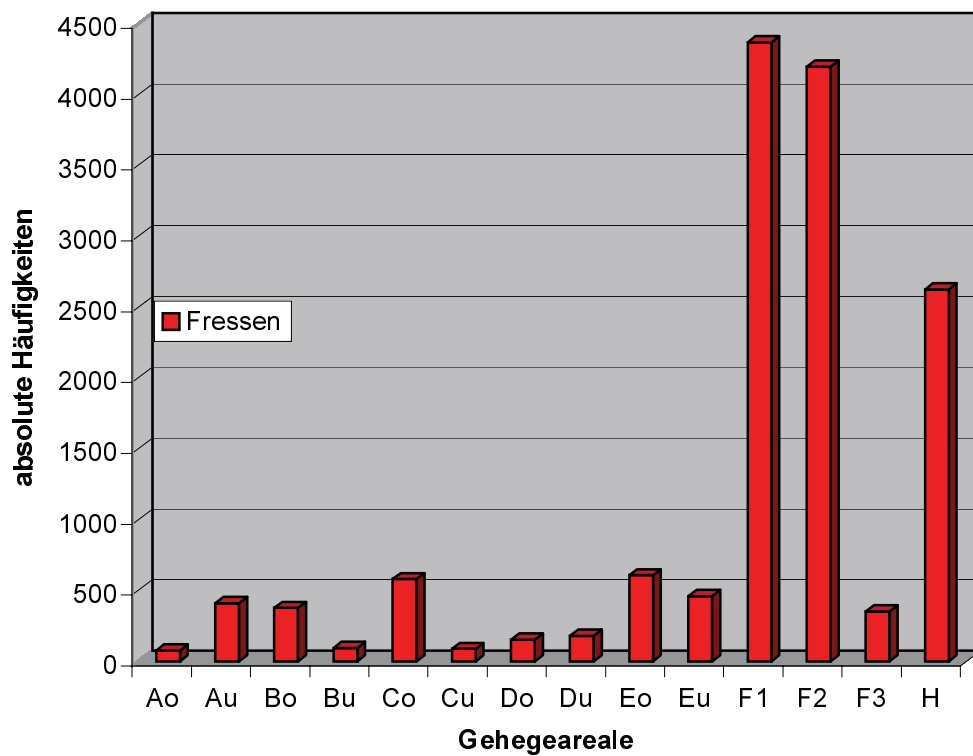


Abb. 14: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf das Fressen



Heidelberg

KG war mit 80% der beliebteste Platz zum WÄLZEN (Abb. 15), für den auch eine Signifikanz bestand ($\text{Chi}^2=50,813$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$). Annette wälzte sich jedoch lieber in K und SR (Tab.10), was aber aufgrund der geringen Anzahl beobachteter Aktionen nicht sehr aussagekräftig war. Beim Hengst (32%) wurde WÄLZEN am häufigsten registriert (Tab. 11), junge Fohlen (Gella 10% und Annette 6%) wälzten sich noch selten.

Bei der KOTABGABE war KG (24%) ebenfalls die meistgenutzte Fläche (Abb. 16), unterschied sich aber nicht signifikant häufig von den anderen Arealen ($\text{Chi}^2=0,205$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$). Lieblingsplätze für die KOTABGABE waren allerdings bei drei Tieren WH, bei zwei Tieren KG bzw. SL und bei einem SV. Die Prioritäten waren also aufgeteilt, nur von Annette wurde eindeutig KG bevorzugt (67%). Markierungsverhalten in Form von Kotabgabe zeigte der Hengst gegenüber allen Tieren außer Bella (Tab. 12). Bei Hilda konnte dieses Verhalten einmal nach der Kotabgabe von Bella an derselben Stelle beobachtet werden, alle anderen Tiere zeigten dieses Verhalten nicht.

Die am häufigsten genutzten Stellen für die URINABGABE (Abb. 17) waren KG (25%) und SL (25%). Signifikanzen in Bezug auf den Ort der Urinabgabe konnten nicht ermittelt werden ($\text{Chi}^2=0,020$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$). Drei Tiere bevorzugten KG, ebenfalls drei Tiere SL und bei Gella wurde SV als beliebteste Stelle registriert. Markierungsverhalten in Form von Urinabgabe zeigten alle Tiere der Anlage (Tab. 12). Bei dem Hengst wurde dieses Verhalten jedoch am häufigsten registriert.

Der bevorzugte Liegeplatz zum RUHEN war mit 76% KG (Abb. 18), für den auch eine Signifikanz festgestellt werden konnte ($\text{Chi}^2=36,172$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$). Lediglich Bella zog SL zum LIEGEN vor. Bei Heidi konnte im gesamten Beobachtungszeitraum nie RUHEN im Liegen beobachtet werden. Sehr häufig wurde Liegen bei Annette beobachtet, aber auch die anderen Fohlen ruhten gerne im Liegen (Tab. 11). Die Stuten legten sich nur äußerst selten zum RUHEN hin, der Hengst dagegen wesentlich häufiger.

Das RUHEN im Stehen verteilte sich ohne signifikante Unterschiede ($\text{Chi}^2=3,130$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$) auf mehrere Bereiche (Abb. 19). Insgesamt leicht favorisiert wurde WH mit 34% (Tab. 10). Unter den Tieren haben sich leichte Präferenzen gezeigt, so dass drei der sieben Tiere WT und zwei WH bevorzugten. Zwei Tiere bevorzugten H bzw. WO nutzten aber WH fast ebenso häufig. Die Fohlen RUHTEN im Stehen sel-



tener als ihre Mütter, richteten die Häufigkeit des Verhaltens aber nach ihnen (Tab. 11).

Die Verhaltensweise FRESSEN konnte hier an mehreren Stellen beobachtet werden (Abb. 20), da neben dem ausgelegten Futter auch die Möglichkeit zum Grasens gegeben war. Es wurden keine bestimmten Plätze deutlich favorisiert ($\chi^2=0,000$, $FR=1$, $p>0,05$). P1 (15%) und H (14%) waren frequentierte Plätze, aber auch alle anderen wurden regelmäßig aufgesucht (Tab. 10). Die jungen Fohlen (Gella und Annette) nahmen durchschnittlich etwas seltener Futter auf als die anderen Tiere (Tab. 11).

Tab. 10: Ortsbezogenes Verhalten der Steppenzebras im Zoo Heidelberg nach Präferenz des Ortes mit der Angabe der prozentualen Häufigkeit

Verhaltensweise	Ortswahl
Wälzen	KG 80,41%, K 11,34
Kotabgabe	KG 23,84%, WH 20,35%
Urinabgabe	KG 25,13%, SL 25,13%
Ruhen (Liegen)	KG 76,10, SL 17,22%
Ruhen (Stehen)	WH 33,63%, WT 19,57%
Fressen	P1 14,56%, H 13,47%

Tab. 11: Prozentuale Häufigkeiten für ortsbezogenes Verhalten im Zoo Heidelberg

Verhalten	Tier						
	Josef	Bella	Gella	Heidi	Angela	Hilda	Annette
Wälzen	0,43	0,17	0,19	0,04	0,35	0,14	0,12
Ruhen (Liegen)	1,57	0,2	7,73	0,01	2,55	0,54	6,96
Ruhen (Stehen)	7,29	20,39	16,48	12,21	7,48	12,71	3,32
Fressen	43,81	33,32	29,92	44,86	45,72	46,42	42,05



Tab. 12: Markierungsverhalten der Steppenzebras im Zoo Heidelberg (nach Ort und Häufigkeit des Auftretens)

Verhalten	Tier	Tier							
		1	2	3	4	5	6	7	
Kotabgabe nach Zebra	1		0	SV	KG,SH,SL2,SV2WO	WH	SF	KG	1= Josef
	2	0		0	0	0	0	0	2= Bella
	3	0	0		0	0	0	0	3= Gella
	4	0	0	0		0	0	0	4= Heidi
	5	0	0	0	0		0	0	5= Angela
	5	0	0	0	0		0	0	5= Angela
	6	0	WH	0	0	0		0	6= Hilda
	7	0	0	0	0	0	0		7= Annette
Urinabgabe nach Zebra	1		K	0	SH,SL4	KG	KG,SL,WO	0	
	2	SL		SL	SL2	0	0	0	
	3	0	K,KG,SL		0	0	0	0	
	4	0	SH,WO	SH		KG,SL	SL	0	
	5	0	SR	0	SH2,SL		0	0	
	6	0	SL	0	0	0		0	
	7	0	0	0	0	0	SL		

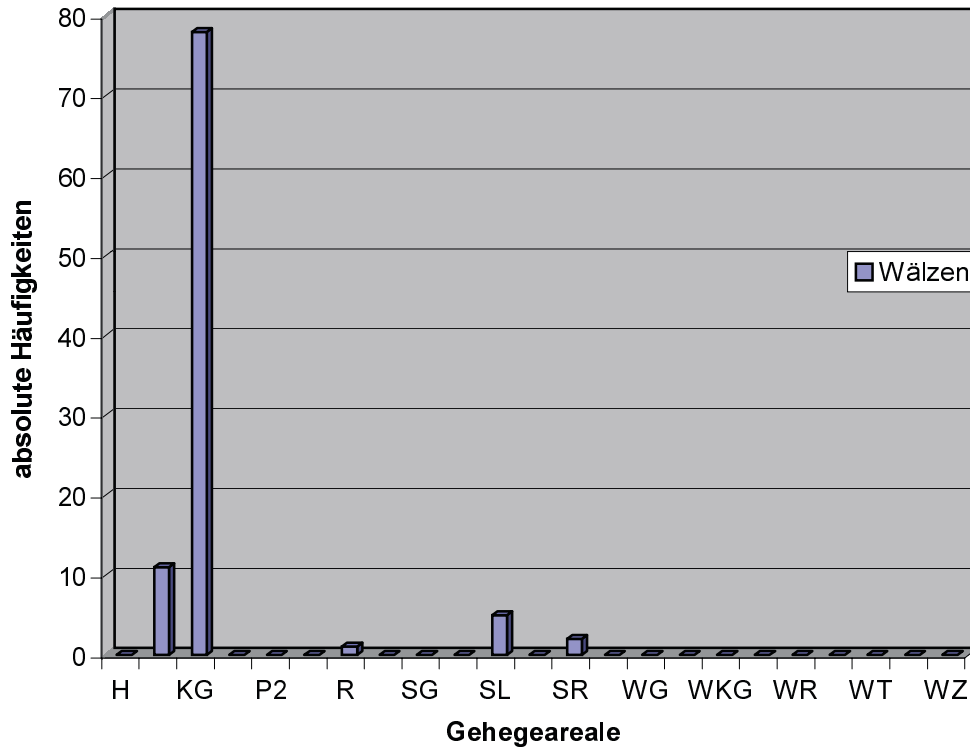


Abb. 15: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf das Wälzen

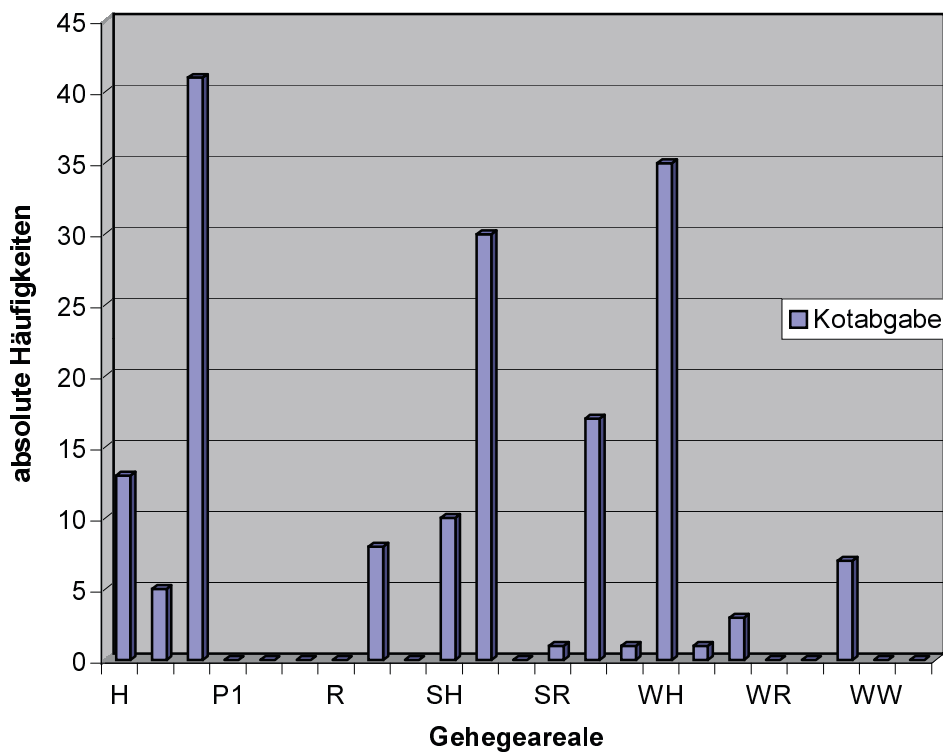


Abb. 16: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf die Kotabgabe

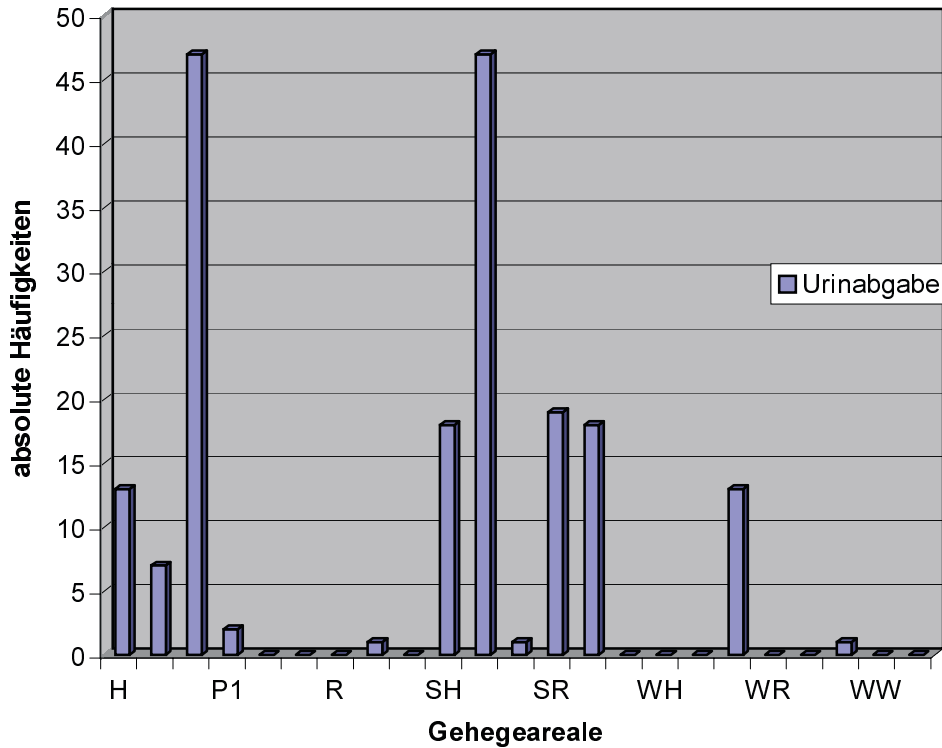


Abb. 17: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf die Urinabgabe

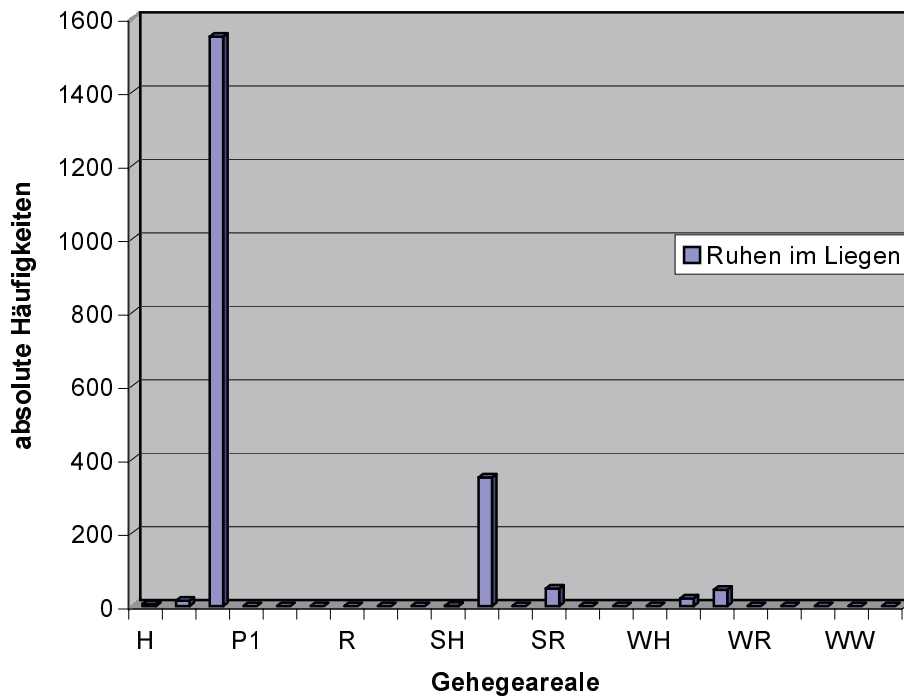


Abb. 18: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf das Ruhen im Liegen

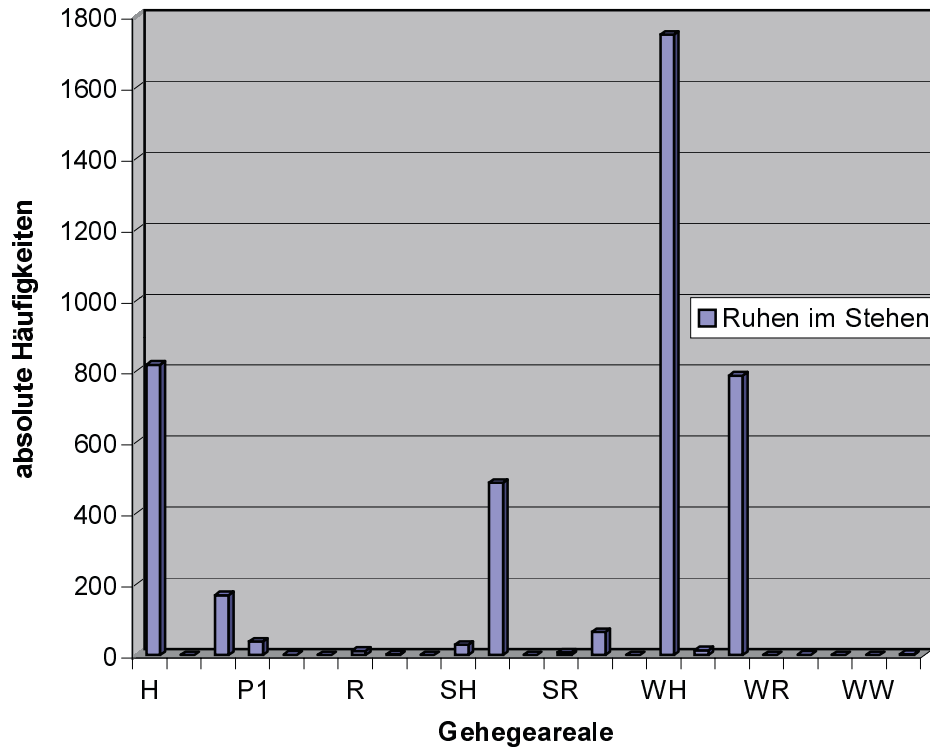


Abb. 19: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf das Ruhen im Stehen

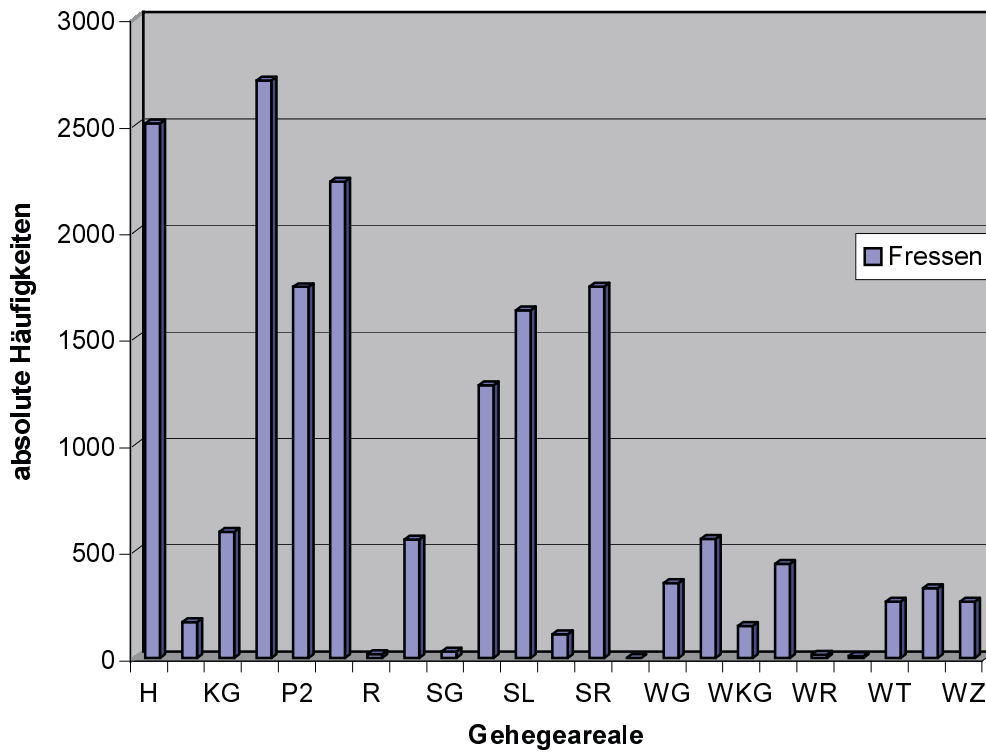


Abb. 20: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf das Fressen



In Heidelberg (Abb. 15) zeigte sich beim WÄLZEN eine ähnlich starke Bevorzugung einer bestimmten Stelle wie in Karlsruhe (Abb. 9). Während sich die Hengste in beiden Zoos sehr häufig wälzten, wurde diese Verhaltensweise bei den Fohlen am seltensten beobachtet (vgl. Tab. 8 und Tab. 11).

Für die KOTABGABE wurden mehrere Plätze aufgesucht, so dass weder in Karlsruhe (Abb. 10) noch in Heidelberg (Abb. 16) eine deutliche Bevorzugung einer bestimmten Stelle festgestellt werden konnte. In Karlsruhe suchten die Fohlen allerdings dieselben Stellen wie die Muttertiere auf, was in Heidelberg nicht festgestellt werden konnte.

Auch bei der URINABGABE wechselten die Zebras die Plätze häufig, wodurch keine beliebteste Stelle gefunden werden konnte (Abb. 11 und Abb. 17).

Für das RUHEN im Liegen konnten in beiden Zoologischen Gärten wieder eindeutige Lieblingsliegeplätze festgestellt werden (Abb. 12 und Abb. 18). Fohlen zeigten diese Verhaltensweise in Karlsruhe und Heidelberg am häufigsten, bei je einer Stute in Karlsruhe (Namibia) und einer Stute in Heidelberg (Heidi) wurde dieses Verhalten nie registriert (Tab. 8 und Tab. 11).

Das RUHEN im Stehen war in Karlsruhe auf zwei Stellen konzentriert (Abb. 13), in Heidelberg wechselten die Plätze häufig (Abb. 19). Die Stuten zeigten dieses Verhalten am häufigsten (Tab. 8 und Tab. 11). Die Fohlen nahmen in Karlsruhe dabei die Plätze ihrer Mütter ein, die Fohlen in Heidelberg hielten sich ebenfalls in der Nähe ihrer Mutter auf.

Während sich in Karlsruhe die Fressplätze vorwiegend auf zwei Orte beschränkten (Abb. 14), waren in Heidelberg die Aufenthaltsorte beim FRESSEN in unterschiedlichen Bereichen zu finden (Abb. 20). Die Fohlen nahmen in Karlsruhe und Heidelberg am seltensten Futter auf (Tab. 8 und Tab. 11). In Karlsruhe konnte beim FRESSEN wieder die enge Mutterstute-Fohlen-Beziehung festgestellt werden, die sich in der Nutzung derselben Areale zeigte.



4.3 Gehegenutzung

Für die Gehegenutzung wurde der durchschnittliche Aufenthalt jedes Zebras auf allen Arealen bei gleichmäßiger Nutzung errechnet, um daraus über- und unterdurchschnittlich häufig genutzte Flächen zu ermitteln und festzustellen, welche Bereiche von welchem Zebra am häufigsten betreten wurden.

Karlsruhe

Die im Zoo Karlsruhe vorgenommene Einteilung in 14 Gehegeabschnitte (Abb. 2) ließe bei gleichmäßigem Aufenthalt auf allen Arealen eine durchschnittliche Nutzung von 7,14% erwarten. Die Aufenthaltshäufigkeit in den einzelnen Arealen ist in Tab. 13 mit den prozentualen Angaben versehen, überdurchschnittlich häufig genutzte Areale sind hervorgehoben.

Bei Betrachtung der gesamten Gruppe fiel auf, dass F1-F3 und Eo insgesamt am häufigsten genutzt wurden (Abb. 21). Wenn man die Tiere einzeln analysiert, stellt man fest, dass überdurchschnittlich häufig genutzte Areale alle drei oder zumindest zwei der drei Futterplatten F1-F3 waren. Zusätzlich bevorzugten alle Tiere entweder nahe der Futterplätze gelegene Bereiche Co, Do oder Eo oder die Futterfläche H vor dem Elenantilopen- und Straußen-Stall. Dabei war der Hengst der einzige, der Co stark bevorzugte. Do war besonders häufiger Aufenthaltsort der Fohlen, H wurde ausschließlich von Elongo und Etosha häufig genutzt und Eo war die Fläche, die vom Hengst und dem Stute-Fohlen-Paar Namibia und Martam häufig aufgesucht wurde. Es wird deutlich, dass die Fohlen ihren Aufenthaltsort stark ihren Müttern anpassten.

Betrachtet man die Flächennutzung über den gesamten Tag verteilt, ist festzustellen, dass sich alle Tiere deutlich mehr als die Hälfte der Zeit auf den Flächen F1-F3 aufhielten (Tab. 13), dabei wurde die Futterfläche H häufiger von Elongo und Etosha genutzt als von den anderen. Die höher gelegenen Bereiche Ao-Eo wurden mit 23% im Gegensatz zur abfallenden Fläche Au-Eu mit 8% von allen Tieren signifikant häufiger betreten ($\chi^2=6,323$, $FR=1$, $p<0,05$). Vergleicht man die Aufteilung in morgens, mittags und abends mit dem Gesamtergebnis, können kaum Unterschiede in der Gehegenutzung festgestellt werden (Tab. 14), d.h. alle Tiere nutzten häufig die Futterflächen und die umliegenden Areale. Auffällig ist nur, dass Mira morgens auch



häufiger Bo nutzte und Namibia und Martam sich in der Mittagszeit öfter in Au aufhielten.

Die Bevorzugung bestimmter Aufenthaltsorte war bei allen Tieren sehr ähnlich (Abb.13).

Tab. 13: Bevorzugte Aufenthaltsorte der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe (prozentuale Häufigkeiten)

Ort	Tier					Durchschnitt
	Elongo	Etosha	Mira	Namibia	Martam	
Ao	0,90	0,75	2,16	0,41	1,31	1,11
Au	1,31	0,77	2,86	4,60	4,56	2,82
Bo	3,59	1,96	3,88	0,65	1,66	2,35
Bu	0,80	0,92	1,69	0,63	1,41	1,09
Co	7,28	4,68	6,81	2,74	4,34	5,17
Cu	1,33	1,00	2,01	0,76	0,98	1,22
Do	4,15	6,40	8,12	4,04	8,25	6,19
Du	0,83	0,96	1,27	0,71	1,31	1,02
Eo	7,99	4,32	6,73	10,80	13,22	8,61
Eu	1,76	1,49	1,50	0,76	1,95	1,49
F1	26,05	22,85	19,20	10,76	10,38	17,85
F2	26,05	34,37	34,26	29,89	25,51	30,02
F3	5,52	8,17	6,28	30,21	23,20	14,68
H	12,43	11,37	3,24	3,04	1,92	6,40

insgesamt genutzte Fläche

	Elongo	Etosha	Mira	Namibia	Martam	Durchschnitt
oben	23,91	18,11	27,70	18,64	28,72	23,42
unten	6,03	5,14	9,33	7,46	10,21	7,63
Futterplatz	57,62	65,39	59,74	70,86	59,09	62,54
H	12,43	11,37	3,24	3,04	1,92	6,40

Tab. 14: Überdurchschnittlich häufig genutzte Areale der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe im Tagesverlauf (prozentuale Häufigkeiten)

	Elongo	Etosha	Mira	Namibia	Martam
morgens	Co, F1, F2,	F1, F2, H	Bo, Co, Do, F1, F2	F1, F2, F3	Co, Do, F1, F2, F3
mittags	Co, F1, F2, H	Do, F1, F2, F3	Do, Eo, F1, F2, F3	Au, Eo, F2, F3	Au, Do, Eo, F2, F3
abends	Eo, F1, F2, F3, H	Do, F1, F2, F3	Do, Eo, F1, F2, F3	Do, Eo, F1, F2, F3	Do, Eo, F1, F2, F3

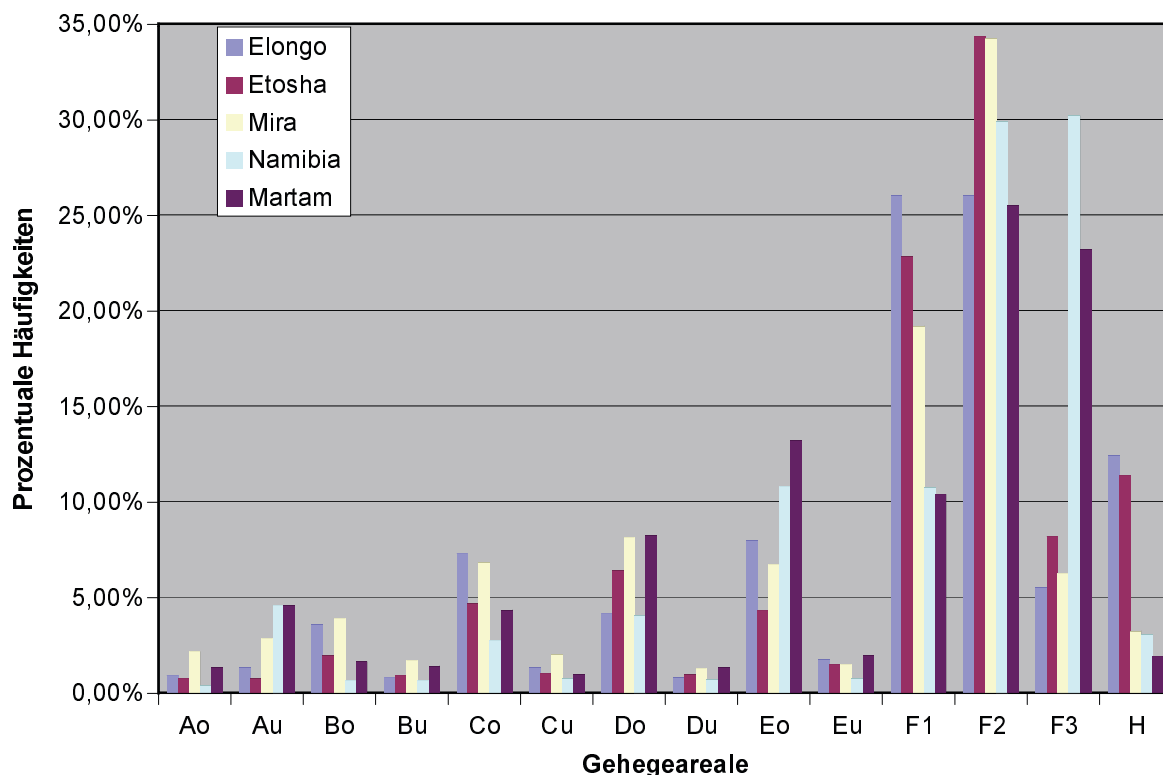


Abb. 21: Gehegenutzung der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe

Heidelberg

Im Zoo Heidelberg wurde die Aufteilung des Geheges in 23 Areale vorgenommen (Abb. 3), so dass die durchschnittliche Nutzung bei gleichmäßigem Aufenthalt in allen Arealen bei 4,35% lag.

Zu den überdurchschnittlich häufig genutzten Arealen zählten neben den Futterplatten P1-P3 und H (Tab. 15), auch die Legefläche KG und die zusammenhängenden Bereiche um das Afrikahaus WO, WH, WT sowie SL und SR (Abb. 22). Während alle Tiere bis auf Annette ihre Nahrung sehr oft in P1 aufnahmen, bevorzugte nur das Stute-Fohlen-Paar Heidi und Angela zusätzlich P2. P3 wurde auch häufig aufgesucht, selten aber von Bella und Gella. Angela nutzte die Futterplätze P1-P3 gleichermaßen selten. H war ein sehr beliebter Platz für alle Tiere. Die zusammenhängenden Bereiche WO, WH, WT und SL wurden von allen Tieren sehr häufig benutzt, nicht aber WT von Bella und Gella. Der Hengst, die Fohlen und die Stute Hilda hielten sich zudem häufig in KG auf und bis auf Gella auch in SR. Die Fohlen Angela und Annette bevorzugten zusätzlich SH, Annette zusätzlich SF.



Unterschiede in der Nutzung der Areale ergab sich auch im Hinblick auf die Tagesabschnitte im Bereich SV und/oder SH der linken Gehegeseite in den Mittags- und/oder Abendstunden (Tab. 16). Bella nutzte KG nur mittags überdurchschnittlich oft, SR wurde von Gella morgens, von Heidi am Mittag und Abend häufig frequentiert. In den Morgenstunden wurde überdurchschnittlich häufige Nutzung der Flächen P2 und/oder P3, bei Annette auch P1 registriert.

Auch hier war - wie in Karlsruhe - die Bevorzugung der einzelnen Gehegeteile durch die Stuten und die Fohlen recht einheitlich.

Tab. 15: Bevorzugte Aufenthaltsorte der Steppenzebras im Zoo Heidelberg (prozentuale Häufigkeiten)

Ort	Tier							Durchschnitt
	Josef	Bella	Gella	Heidi	Angela	Hilda	Annette	
H	8,41	22,61	8,99	5,96	5,44	9,21	14,37	10,71
K	0,30	0,73	0,80	0,81	0,64	0,35	1,17	0,69
KG	4,52	3,98	6,45	0,72	4,60	5,77	8,95	5,00
P1	6,54	7,03	4,54	7,95	6,02	4,83	2,78	5,67
P2	4,18	1,63	2,63	5,30	5,05	3,88	2,90	3,65
P3	4,91	2,05	3,27	8,52	6,04	5,07	2,37	4,60
R	0,15	0,47	0,36	0,15	0,27	0,01	0,00	0,20
SF	1,76	1,00	1,39	1,06	1,69	2,80	5,04	2,11
SG	0,01	0,17	0,17	0,09	0,10	0,00	0,00	0,08
SH	4,30	2,90	4,16	4,02	5,44	3,64	4,94	4,20
SL	6,95	6,95	13,56	7,89	9,98	11,64	16,37	10,48
SO	1,14	0,87	1,36	1,42	1,16	0,47	0,72	1,02
SR	5,59	1,96	2,14	4,31	5,00	4,76	6,75	4,36
SV	3,02	2,41	3,78	3,20	3,37	2,82	3,10	3,10
WG	0,58	0,93	0,61	0,78	0,95	1,23	0,79	0,84
WH	17,92	21,46	21,47	14,99	15,67	13,49	11,12	16,59
WKG	0,34	0,66	1,49	1,00	0,84	1,24	0,73	0,90
WO	22,47	18,51	19,10	18,23	16,99	21,06	10,68	18,15
WR	0,07	0,02	0,02	0,05	0,05	0,12	0,21	0,08
WSG	0,00	0,06	0,04	0,00	0,05	0,00	0,00	0,02
WT	5,22	1,75	1,95	11,42	8,32	6,17	5,36	5,74
WW	0,51	1,28	0,25	0,98	1,19	1,28	1,46	0,99
WZ	1,10	0,58	1,47	1,16	1,14	0,16	0,19	0,83

insgesamt genutzte Fläche

	Josef	Bella	Gella	Heidi	Angela	Hilda	Annette	Durchschnitt
Beton	72,4	79,04	66,19	76,49	68,02	67,75	52,96	68,97
Kies	4,82	4,71	7,25	1,53	5,24	6,12	10,12	5,69
Sand	22,77	16,26	26,56	21,99	26,74	26,13	36,92	25,35



Tab. 16: Überdurchschnittlich häufig genutzte Areale der Steppenzebras im Zoo Heidelberg im Tagesverlauf (prozentuale Häufigkeiten)

	Josef	Bella	Gella	Heidi	Angela	Hilda	Annette
morgens	H, P1, P2, P3, WH, WO	H, P1, P3, WH, WO	H, KG, P1, P2, P3, SL, SR, WH, WO	H, P1, P2, P3, WH, WO, WT	H, KG, P1, P2, P3, SL, WH, WO, WT	H, P1, P2, P3, SL, WO H 12,89%	H, P1, P2, P3, SF, SL, SR, WO
mittags	KG, P3, SH, SL, SR, WH, WT, WO	H, KG, SH, SL, SV, WH, WO	H, KG, SH, SL, SV, WH, WO	P1, SL, SR, SV, WH, WT, WO	KG, SH, SL, SR, SV, WH, WT, WO	H, KG, SH, SL, SR, WH, WO	H, KG, SH, SF, SL, SR, WH, WO
abends	SH, SL, SR, SV, WH, WO, WT	H, SL, WH, WO	H, SH, SL, SV, WH, WO	SH, SL, SR, WH, WO, WT	SH, SL, SR, WH, WO, WT	H, KG, SL, SV, WH, WO, WT	H, KG, SL, SV, WH, WO, WT

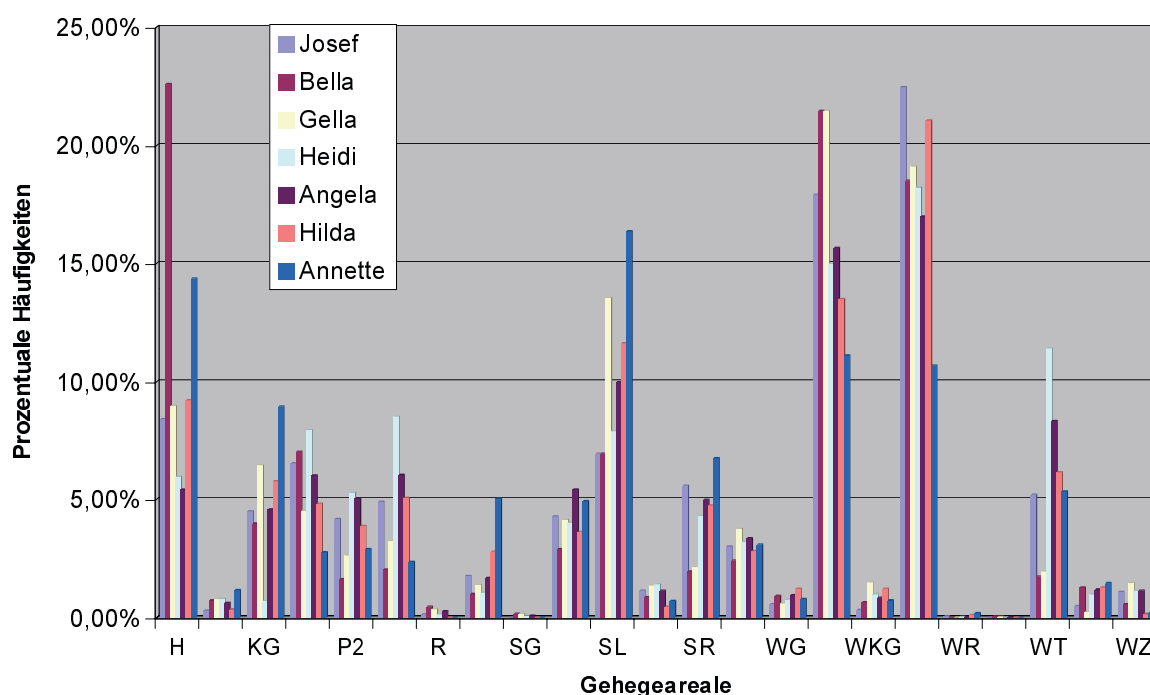


Abb. 22: Gehegenutzung der Steppenzebras im Zoo Heidelberg

Da die Verhaltensweise FRESSEN im Tagesverlauf sehr viel Zeit in Anspruch nahm, konnte auch eine Bevorzugung der Futterplätze in Karlsruhe (F1-F3) und Heidelberg (P1-P3, H) festgestellt werden. Die Zebras hielten sich auch auf bestimmten zusammenhängenden Flächen am liebsten auf, die in Karlsruhe (Co, Do, Eo) und Heidelberg (WO, WH, WT, SL) in der Nähe des Hauses bzw. Stalles gelegen waren.

Während in Karlsruhe kaum Unterschiede in der Morgen-Mittag-Abend-Verteilung registriert werden konnten, wurden in Heidelberg morgens häufiger alle Futterplätze



aufgesucht, mittags und/oder abends eher Gehegeteile der linken Gehegeseite (SV und/oder SH). In Karlsruhe folgten die Fohlen stets ihren Müttern und nutzten dadurch das Gehege im selben Maße. Die Fohlen im Zoo Heidelberg erkundeten das Gehege selbständiger, wodurch keine Korrelation zwischen Mutter und Fohlen zu erkennen war.



4.4 Gehegeflächennutzung

Für die Gehegeflächennutzung wurden nur diejenigen Areale herangezogen, in denen sich die Zebras zu mehr als 1% aufhielten. Aus den einzelnen Arealen ergab sich die gesamte Nutzungsfläche des Geheges. Areale, die von den Tieren $\leq 1\%$ genutzt wurden, fielen für die Flächennutzung weg. Die Flächennutzung sollte - aufgeteilt in Morgen, Mittag und Abend sowie in der Gesamtheit über den ganzen Tag - betrachtet werden.

Karlsruhe

In Karlsruhe wurde die Gehegeeinteilung so vorgenommen, dass möglichst quadratische Areale entstanden, die anhand von Fixpunkten zugeordnet werden konnten. Fixpunkte des Geheges waren Bäume, Gebäudeecken und die betonierte Fläche um die Stallungen. In Karlsruhe wurde die Gehegefläche deutlich über 40% genutzt (Tab. 17). Während die Stuten mit 42% (Namibia) und 58% (Etosha) signifikant am wenigsten Gehegefläche ausnutzten ($\chi^2=29,534$, $FR=4$, $p<0,05$), nutzten die Fohlen fast das gesamte zur Verfügung stehende Areal aus (Martam 88%, Mira 100%). Der Hengst nutzte mit 77% deutlich mehr Areale als die Stuten, aber weniger als die Fohlen. Flächen, die nur wenig genutzt wurden, waren untere bzw. obere, linksseitige Bereiche, die am weitesten vom Zebrastall entfernt lagen und die kürzeste Entfernung zu den Besuchern darstellten (Tab. 18). Folglich waren für die Flächennutzung relevante Stellen diejenigen, die dem Zebrastall am nächsten waren sowie H, die Futterfläche vor dem Elenantilopen- und Straußen-Stall.

Im Tagesverlauf zeigte sich, dass in der Mittagszeit das Gehege signifikant häufiger genutzt wurde als abends (Friedman; $Fr^2=10,000$, $p<0,05$), wo sich die Flächennutzung auf maximal die Hälfte der Fläche beschränkte (Tab. 17). Es wurden von allen Tieren die unteren Bereiche Au bis Du (Martam nur Au bis Cu) sowie die oberen, linksseitigen Flächen Ao und Bo sehr selten genutzt.



Tab. 17: Gesamtflächennutzung im Zoo Karlsruhe (prozentuale Häufigkeiten)

Tier	Gesamtnutzung			
	morgens	mittags	abends	gesamt
Elongo	78,83	90,53	44,66	77,07
Etosha	57,56	94,34	44,66	57,57
Mira	87,74	100,00	44,66	100,00
Namibia	42,34	81,43	31,47	42,34
Martam	60,91	78,27	49,30	88,21

Tab. 18: Wenig (<1%) genutzte Areale in Karlsruhe

Tier	Ort			
	morgens	mittags	abends	gesamt
Elongo	Au, Ao, Du 21,17%	Bu 9,47%	Ao, Bo, Au, Bu, Cu, Du 56,34%	Ao, Bu, Du 22,93%
Etosha	Au, Bu, Du, Eu, F3 42,44%	Ao 5,66%	Ao, Bo, Au, Bu, Cu, Du 55,34%	Ao Au, Bu, Cu, Du 42,43%
Mira	Eu, F3 12,26%	0,00%	Ao, Bo, Au, Bu, Cu, Du 57,14%	0,00%
Namibia	Ao, Bo, Bu, Cu, Du, Eu 57,66%	Ao, Bo 18,57%	Ao, Bo, Au, Bu, Cu, Du, Eu, H 68,53%	Ao, Bo, Bu, Cu, Du, Eu 57,66%
Martam	Bu, Cu, Du, Eu 39,09%	Ao, Bo, H 21,73%	Ao, Bo, Au, Bu, H 50,70%	Cu 11,79%

Heidelberg

Die Einteilung der Areale der Anlage in Heidelberg richtete sich vor allem nach der Bodenbeschaffenheit im Gehege. Besonders große Areale gleicher Bodenbeschaffenheit wurden nochmals unterteilt und anhand von Fixpunkten in Form von Bepflanzungen und ähnlichem festgelegt. Die Flächennutzung der Zebras im Gehege des Zoos in Heidelberg betrug über den Tag verteilt bei allen Tieren mindestens 70% (Tab. 19). Alle Tiere des Geheges nutzten die Gehegefläche ähnlich gut aus, signifikante Unterschiede in der Flächennutzung konnten nicht ermittelt werden ($\chi^2=1,549$, $FR=6$, $p>0,05$). Die Fohlen ($\geq 79\%$) und Hilda (80%) sowie der Hengst nutzten die Fläche etwas besser aus als die beiden anderen Stuten, von denen Bella (70%) die Ausmaße des Geheges am wenigsten ausnutzte.

Die meiste Nutzung des Geheges wurde bei allen Zebras etwas häufiger mittags registriert, ohne jedoch einen signifikanten Unterschied darzustellen (Friedman; $Fr=3,714$, $p>0,05$). Nur Gella hielt sich morgens häufiger in verschiedenen Arealen auf. Die Fohlen Angela und Annette nutzten das Gehege am besten aus, Bella schränkte die Gehegenutzung am stärksten ein.



Nicht oder wenig genutzte Bereiche waren bei allen Tieren die linke, untere Gehege-
seite mit der Sandgrube (SG) und dem Weg um diese (WSG) sowie das Rondell um
die Felsformation (R) und der Weg dorthin (WR) sowie die Kiesfläche (K), die von
Annette allerdings häufiger genutzt wurde (Tab. 20). Die betonierte Wege WKG und
WG sowie vereinzelt auch WW und WZ wurden ebenfalls selten genutzt. Diese Flä-
chen sind nicht begrünt und nahe an den Besucherwegen gelegen.

Wie aus den Abkürzungen zu erkennen ist, wurde von allen Tieren fast die gesamte
Gehegefläche genutzt, die Kies (K)- und die Sandfläche (SG) im linksseitigen Gehe-
geabschnitt ausgenommen. Auch betonierte Flächen, die keinen Sichtschutz bieten
(WG, WSG, WR, WKG, WW), wurden deutlich seltener genutzt als geschützte, beto-
nierte Wege oder Flächen (WH, WZ, WO, WT).

Tab. 19: Gesamtflächennutzung im Zoo Heidelberg (prozentuale Häufigkeiten)

Tier	Gesamtnutzung			
	morgens	mittags	abends	gesamt
Josef	64,86	79,62	77,99	78,47
Bella	71,11	79,90	80,50	69,58
Gella	77,99	70,48	68,25	79,01
Heidi	75,14	93,47	63,15	75,62
Angela	74,42	96,08	65,28	83,05
Hilda	71,94	75,32	82,37	80,14
Annette	74,78	88,33	77,79	83,21



Tab. 20: Wenig (<1%) genutzte Areale im Zoo Heidelberg

Tier	Ort			
	morgens	mittags	abends	gesamt
Josef	K, KG, R, SG, SV, WG, WKG, WR, WSG, WW, WZ 35,14%	K, R, SG, SO, WKG, WR, WSG, WZ 20,38%	K, P2, P3, R, SG, WG, WKG, WR, WSG, WW 22,01%	K, R, SG, WG, WKG, WR, WSG, WW 21,53%
Bella	K, R, SG, SV, WG, WKG, WR, WSG, WT, WZ 28,89%	K, P1, P2, P3, R, SG, SO, WR, WSG 20,10%	P1, P2, P3, R, SF, SG, WG, WR, WKG, WSG, WW, WZ 19,50%	K, R, SF, SG, SO, WG, WKG, WR, WSG, WZ 30,42%
Gella	K, R, SG, WG, WKG, WR, WSG, WW, WZ 22,01%	K, P1, P2, P3, R, SG, SO, WKG, WR, WW 29,52%	P1, P2, P3, R, SF, SG, SR, WG, WR, WSG, WW 31,75%	K, R, SG, WG, WR, WSG, WW 20,99%
Heidi	K, KG, R, SG, WG, WKG, WR, WSG, WW, WZ 24,86%	KG, R, SG, WKG, WSG, WR 6,53%	K, KG, R, SF, SG, SO, WG, WR, WSG, WW 36,85%	K, KG, R, SG, WG, WKG, WR, WSG, WW 24,38%
Angela	K, R, SG, SO, WG, WKG, WR, WSG, WZ 25,58%	P3, R, SG, WKG, WR, WSG 3,92%	K, P1, P2, P3, R, SF, SG, SO, WG, WR, WSG, WW 34,72%	K, R, SG, WG, WR, WSG 16,95%
Hilda	K, KG, R, SG, SO, WG, WKG, WR, WSG, WZ 28,06%	K, P3, R, SG, SO, WSG, WR, WW, WZ 24,68%	K, P1, P2, P3, R, SG, WG, WR, WSG, WZ 17,63%	K, R, SG, SO, WR, WSG, WZ 19,86%
Annette	K, R, SG, SO, WG, WKG, WR, WSG, WZ 25,22%	P1, R, SG, SO, WR, WSG, WZ 11,67%	K, P1, P2, P3, R, SG, WG, WR, WSG, WW, WZ 22,21%	R, SG, SO, WG, WKG, WR, WSG, WZ 16,79%

Das Gehege in Heidelberg (Tab. 19) wurde mit 78% insgesamt etwas besser ausgenutzt als das Gehege in Karlsruhe (Tab. 17) mit 73% ($\text{Chi}^2=0,106$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$). Auffällig war, dass die Tiere des Geheges in Heidelberg die Anlage konstante ausnutzten – alle Tiere zwischen 70% und 83% -, während in Karlsruhe große Schwankungen in der Gehegeflächennutzung von 42% bis 100% bestanden. In Karlsruhe wurde die Größe des Geheges vor allem von den Fohlen am besten ausgenutzt. Die Stuten begrenzten ihren räumlichen Aktionsradius auf wenige Areale. In Heidelberg waren auch die Fohlen diejenigen Tiere, die große Teile des Geheges regelmäßig aufsuchten. Die Stuten nutzten auch auf dieser Anlage (bis auf Hilda) die Ausmaße des Geheges am wenigsten aus.

Flächen, die in Karlsruhe am wenigsten betreten wurden, waren die abfallenden sowie linksseitigen Gehegeareale, in Heidelberg hielten sich die Zebras selten in Bereichen der linken, unteren Gehegeseite (SG, WSG, R, WR, K) auf und ebenso wenig



auf betonierten, ungeschützten Wegen, die außerdem durch Besucher gut einzusehen waren und nahe an den Besucherwegen lagen.

Am Mittag erkundeten die Zebras des Zoos Karlsruhe das Gehege signifikant häufiger als abends (Friedman, $Fr=10,000$, $p<0,05$). In Heidelberg war auch eine leichte, jedoch nicht signifikante Bevorzugung (Friedman, $Fr=3,714$, $p>0,05$) der Mittagszeit zu erkennen (außer Gella in Heidelberg, welche die Morgenstunden stärker nutzte). Abends war im Vergleich zu morgens in Karlsruhe signifikant am wenigsten Aktivität in Bezug auf die Flächennutzung zu beobachten (Friedman, $Fr=10,000$, $p<0,05$), in Heidelberg bei den Fohlen ebenso. Die adulten Zebras in Heidelberg nutzten die Gesamtfläche des Geheges morgens oder abends oft nur geringgradig weniger als mittags.



4.5 Distanzen

Abstände, die zwischen Tieren eingehalten werden, sind dafür da, intraspezifische Individualdistanzen aufrechtzuerhalten und interspezifische Fluchtdistanzen nicht zu unterschreiten. Anhand der Distanzverhältnisse soll die Nähe der Tiere zueinander bestimmt und daraus die Art der Beziehung unter Zuhilfenahme der intraspezifischen Kontakte beschrieben werden.

Um den Abstand der einzelnen Tiere untereinander einschätzen zu können, wurden vier Abstandskategorien eingeführt, die den Abstand zwischen den einzelnen Zebras sowie zwischen Zebras und artfremden Tieren anzeigten.

Den vier Kategorien konnten folgende Distanzen zugeordnet werden:

- A <1m,
- B 1- 5m,
- C 5-10m,
- D >10m.

Die prozentualen Häufigkeiten für jede Kategorie wurden für jedes Zebra in einer Tabelle aufgelistet und untereinander verglichen.

Die Dauer der Nachbarschaft (Kategorie A) oder anderer Distanzen wurde in Prozent der Gesamtzeit des beobachteten Tieres ausgedrückt. Um zu ermitteln, ob bestimmte Tiere als Nachbarn (Kategorie A) bevorzugt wurden, wurde die Häufigkeit, mit der jedes Zebra ein anderes zum nächsten Nachbar hatte, in Prozent dargestellt. Der prozentuale Anteil der Distanzen A, B, C und D an der Anzahl aller gemessenen Distanzen gibt an, wie oft ein Zebra eine bestimmte Distanz zu einem anderen aufrechterhielt.

Karlsruhe

Im Zoo Karlsruhe wurden die Distanzen zwischen allen Zebras sowie zwischen Zebras und Elenantilopen bzw. Straußen ermitteln (Abb. 23).

Engste Bindungen fanden sich in der Stute-Fohlen-Beziehung (Tab. 21), die sich signifikant häufiger in Abständen der Kategorie A (<1m) als der Kategorien B-D ($\geq 1m$) äußerten ($\chi^2=24,010$, $FR=1$, $p<0,05$), da Mutterstute und Fohlen sehr oft sehr dicht (<1m) beieinander standen. Der Abstand aller übrigen Zebras zueinander ließ sich hauptsächlich der Kategorie B zuordnen (Tab. 21). Die Zebras hielten zwar



alle untereinander engen Kontakt, näherten sich aber dennoch nicht in der Weise einander an wie dies bei Mutter und Kind der Fall war. Dennoch konnten signifikant häufiger Distanzen unter fünf Meter zwischen allen Zebras gefunden werden (Bsp.: Elongo -> Etosha: $\text{Chi}^2=30,250$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$, Namibia -> Mira: $\text{Chi}^2=18,49$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$). Der Hengst suchte auch häufig die Einzeltiere seiner Herde auf (Etosha und Mira) und kam somit in engen Kontakt zu ihnen (Abb. 23). Zu Etosha wurde am meisten naher Kontakt (<1m) registriert, der sich jedoch nicht signifikant von der Häufigkeit der Kategorie A zwischen dem Hengst und Namibia unterschied ($\text{Chi}^2=2,086$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$) und mit intolerantem Verhalten Etosha gegenüber korrelierte (Tab. 24a). Namibia, der sich der Hengst etwas seltener näherte, musste auch nicht so viele agonistische Verhaltensweisen ertragen wie Etosha, die häufiger in seiner Nähe gesehen wurde. Beide Stute-Fohlen-Paare standen selten ganz nahe (<1m) beieinander, Entfernungen über einem Meter zueinander wurden deutlich häufiger registriert (Abb. 23).

Zu den artfremden Tieren des Geheges wurde von allen Zebras überwiegend größtmöglicher Abstand (>10m) eingehalten (Tab. 21), dies war bei den Elenantilopen in über 70% der Beobachtungsdauer der Fall gewesen, bei den Straußen etwa 40% der Beobachtungszeit. Zu den Elenantilopen wurden signifikant häufiger Abstände, die größer als zehn Meter waren, eingehalten (Bsp.: Elongo $\text{Chi}^2=20,250$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$), zu den Straußen waren Abstände über fünf Meter signifikant häufiger als diejenigen unter fünf Meter (Bsp.: Elongo $\text{Chi}^2=4,410$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$). Für die Zebra-Strauß-Distanzen wurden auch häufig Abstände gemessen, die in die Kategorie B passten. Zu den Elenantilopen hielten vor allem die Stuten großen Abstand, alle anderen Zebras näherten sich ihnen wie auch den Straußen häufiger.

Tab. 21: Am häufigsten vorkommende Distanzen der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe

Kategorie A: 2<->3, 4<->5

Kategorie B: 1<->2, 1<->3, 1<->4, 1<->5, 2<->4, 2<->5, 3<->4, 3<->5

Kategorie C: -

Kategorie D: 1<->E, 1<->S, 2<->E, 2<->S, 3<->E, 3<->S, 4<->E, 4<->S, 5<->E,
4<->S

1= Elongo	4= Namibia	E= Elenantilopen
2= Etosha	5= Martam	S= Strauße
3= Mira		

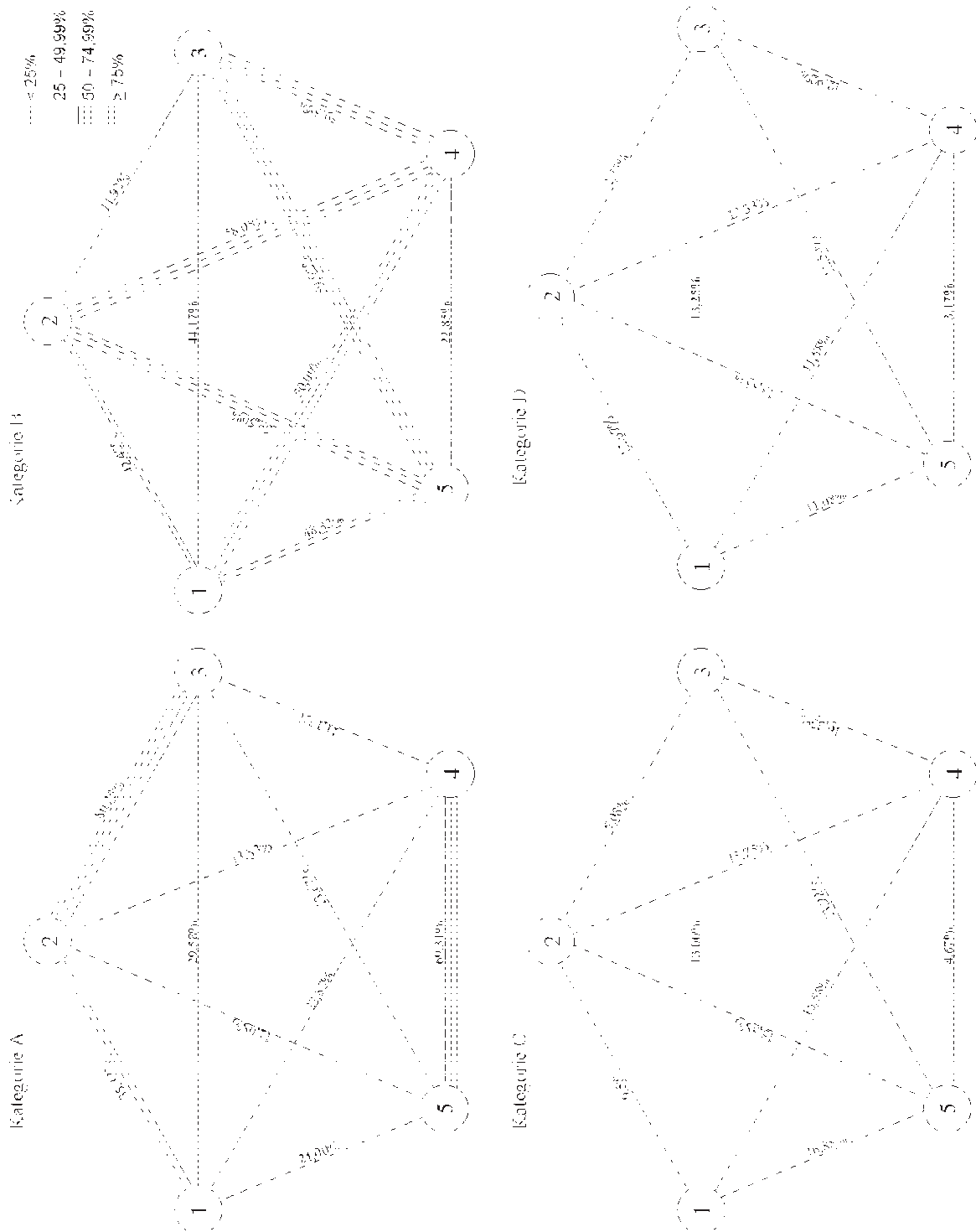


Abb. 23: Verteilung der Abstandsklassen im Zoo Karlsruhe (1= Elongo, 2= Etosha, 3= Mira, 4= Namibia, 5= Martam)



Heidelberg

Die Distanzen im Heidelberger Zoo wurden zwischen den einzelnen Zebras sowie den Zebras und Bleißböcken, Großen Kudus, Pelikanen und Marabus bestimmt (Tab. 22).

Nächste Nachbarschaften (<1m) konnten nur bei den Stute-Fohlen-Beziehungen signifikant häufiger registriert werden ($\text{Chi}^2=53,290$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$), die ihre meiste Zeit dicht nebeneinander (<1m) verbrachten (Abb. 24). Alle anderen Tiere - nicht nur die Zebras, auch die artfremden Tiere - hielten Abstände ein, die der größten Abstandskategorie D zugeordnet werden konnten (Tab. 22). Entfernungen über fünf Meter (Kategorie C und D) wurden von allen Tieren signifikant häufiger gewählt als die übrigen (Bsp.: Gella -> Annette: $\text{Chi}^2=4,410$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$). Alle anderen Abstände wurden sehr viel weniger häufig eingehalten, wobei zu bemerken ist, dass der Hengst ab und zu engen Kontakt (Kategorie A) zu Heidi pflegte (Abb. 24). Das einzige artgleiche Gruppenmitglied, zu dem er ständig große Distanz einhielt, war Bella, ohne dass jedoch signifikante Unterschiede zu den anderen Stuten festgestellt werden konnten ($\text{Chi}^2=1,184$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$). Zu allen anderen Zebras hielt er zum Teil geringere Distanzen (Kategorie B) ein. Bella wählte zum Hengst und zum Stute-Fohlen-Paar Heidi und Angela größere Abstände (Kategorie C), Hilda und Annette ließ sie näher an sich herankommen (Kategorie B). Auch ihr Fohlen Gella suchte mehr Kontakt zu Hilda und Annette (Kategorie B), während sie sich von Heidi und Angela sowie vom Hengst stärker distanzierte (Kategorie C). Heidi entfernte sich von Bella und Gella recht häufig, während sie Hilda und Annette in ihrer Nähe duldeten (Kategorie B). Zum Hengst hielt sie vielfach auch eine enge Verbindung (Kategorie A). Ihr Fohlen Angela richtete die Partnerpräferenzen nach ihrer Mutter und zog ebenfalls Hilda und Annette dem anderen Stute-Fohlen-Paar Bella und Gella vor. Den Hengst ließ sie aber nicht so nahe an sich herankommen (Kategorie B) wie ihre Mutter das tat (Kategorie A). Hilda und ihr Fohlen Annette waren sowohl gegenüber Bella und Gella als auch Heidi und Angela verträglich und duldeten beide Stute-Fohlen-Paare in ihrer Nähe. Auch den Hengst tolerierten sie in geringem Abstand (Kategorie B).

Die Zebras und die artfremden Tiere näherten sich meist nicht mehr als zehn Meter (Kategorie D) einander an (Tab. 22). Zu allen artfremden Tieren wurden signifikant häufiger Distanzen über zehn Meter als alle übrigen Distanzen eingehalten (Bsp.:



Gella -> Bleißböcke: $\text{Chi}^2=6,250$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$). Ausnahmen insbesondere bei der morgentlichen Fütterung, die ein Zusammendrängen der pflanzenfressenden Mitbewohner (Großer Kudu, Bleißbock) förderte, bestanden zwar, beschränkten sich aber auf eben diese bestimmte Situationen. Gelegentlich ließen Heidi, Angela, Hilda und Annette die Bleißböcke bis auf wenige Meter (Kategorie B) an sich herankommen, Hilda auch Pelikane und Annette zusätzlich Kudus. Tiere wie Hilda und Annette, die sich von ihren artgleichen Mitbewohnern seltener distanzieren, akzeptierten auch artfremde Tiere eher in ihrer Umgebung.

Tab. 22: Am häufigsten vorkommende Distanzen der Steppenzebras im Zoo Heidelberg

Kategorie A: 2<->3, 4<->5, 6<->7

Kategorie B: -

Kategorie C: -

Kategorie D: 1<->2, 1<->3, 1<->4, 1<->5, 1<->6, 1<->7, 1<->M, 1<->K, 1<->B,
1<->P, 2<->4, 2<->5, 2<->6, 2<->7, 2<->M, 2<->K, 2<->B, 2<->P,
2<->4, 2<->4, 3<->4, 3<->5, 3<->6, 3<->7, 3<->M, 3<->K, 3<->B,
3<->P, 4<->6, 4<->7, 4<->M, 4<->K, 4<->7<->B, >B, 4<->P, 5<->6,
5<->7, 5<->M, 5<->K, 5<->B, 5<->P, 6<->M, 6<->K, 6<->B, 6<->P,
7<->M, 7<->K, 7<->P

1= Josef

4= Heidi

7= Annette

M= Marabu

2= Bella

5= Angela

B= Blebock

P= Pelikan

3= Gella

6= Hilda

K= Kudu

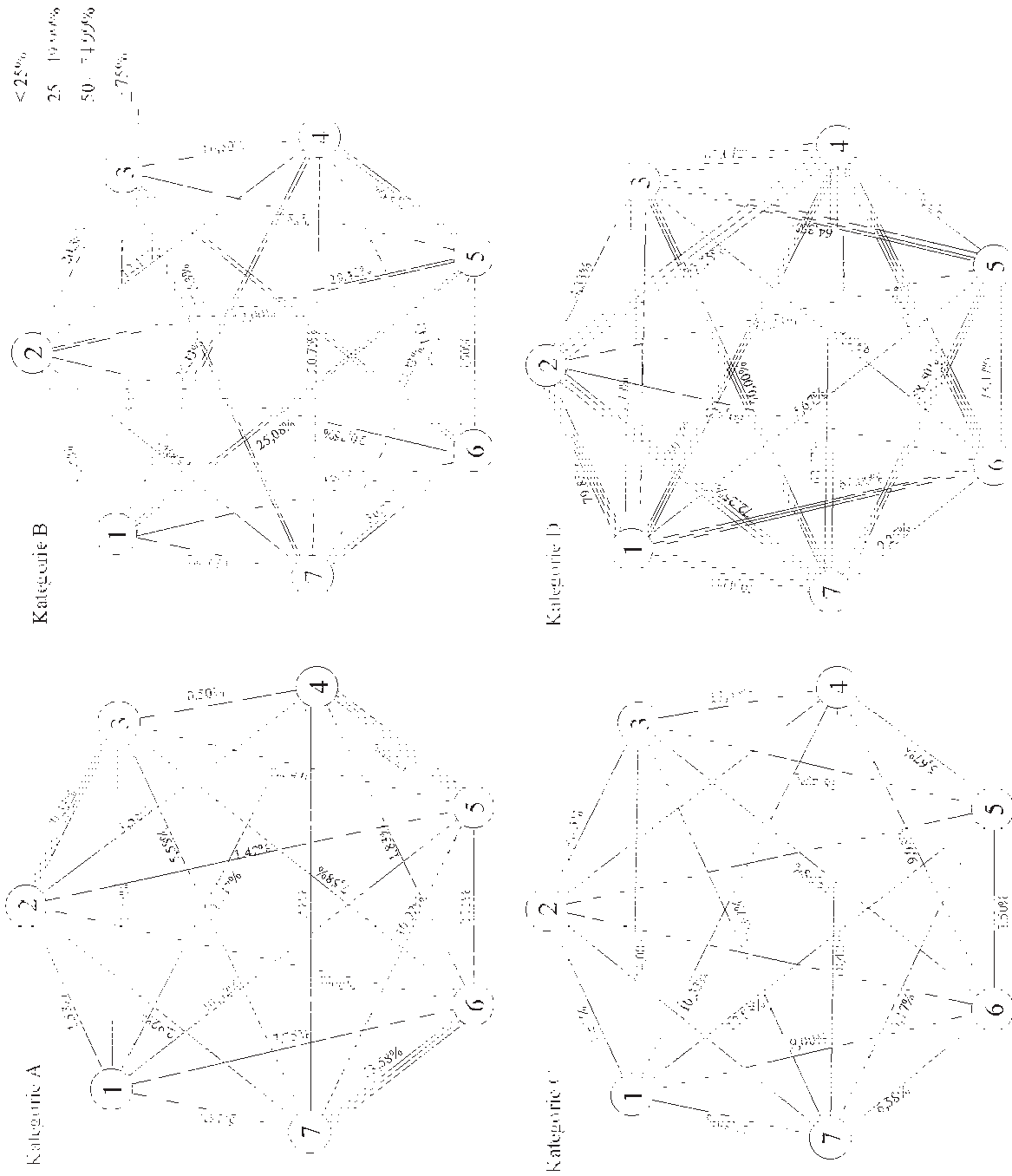


Abb. 24: Verteilung der Abstandsklassen im Zoo Heidelberg (1= Josef, 2= Bella, 3= Gella, 4= Heidi, 5= Angela, 6= Hilda, 7= Annette)



Die engste Beziehung, die sich in räumlicher Nähe ausdrückte (Kategorie A) konnte in beiden Zoos zwischen Stuten und ihren Fohlen beobachtet werden. Zu den übrigen Tieren sowie bei diesen untereinander wurden in Karlsruhe hauptsächlich Entfernungen zwischen 1-5m (Kategorie B) registriert, in Heidelberg über 10m (Kategorie D). Die Hengste beider Zoos verringerten den Abstand (Kategorie A) zu den Stuten bzw. einer Stute der Gruppe oft auch bis zum Körperkontakt (in Karlsruhe Etosha und Namibia, in Heidelberg Heidi).

Gleich große Entfernungen (>10m) konnten zwischen Zebras und artfremden Gehegemitbewohnern der Zoos Karlsruhe und Heidelberg festgestellt werden. In Karlsruhe näherten sich die Strauße den Zebras häufig auch bis zu 1-5m (Kategorie B) und nutzten diese geringe Distanz für agonistische Aktivitäten gegenüber den Zebras (Tab. 30a). Zebras des Zoos Heidelberg, die zu ihren artgleichen Gruppenmitgliedern engen Kontakt akzeptierten (Hilda und Annette), waren auch aufgeschlossener artfremden Tieren gegenüber und näherten sich ihnen häufiger als die anderen Zebras.



4.6 Intraspezifisches Verhalten

4.6.1 Verhalten untereinander

Für das Zusammenleben einer Tierart auf begrenztem Raum ist es wichtig, dass Individualdistanzen eingehalten werden können. Da dies aber nicht immer möglich oder gewollt ist, werden Aktionen und Interaktionen beobachtet, die das Verhalten untereinander regeln. Das soziopositive Verhalten eines Tieres zeigt, welche Partner von ihm bevorzugt werden, das agonistische Verhalten lässt Dominanz und Unterlegenheit zweier oder mehrerer Tiere erkennen. Aus diesem agonistischen Verhalten kann auch die Intoleranz-Rangordnung hergeleitet werden. In dauerhaft zusammengeschlossenen Gemeinschaften, in denen sich die Tiere individuell kennen, führt die Gruppenhaltung zur Ausbildung einer sozialen Rangordnung innerhalb der Herde. Diese Rangordnung lässt sich aufgrund von Auseinandersetzungen innerhalb der Tiergruppe, die sich aus dem agonistischen Verhalten ergeben, aufstellen und wird auch als Intoleranz-Rangordnung bezeichnet.

Bei den intraspezifischen Verhaltensweisen unterscheidet man soziopositives (freundschaftliches) von agonistischem Verhalten, welches sich in aggressives (Angriffsverhalten) und defensives (Fluchtverhalten) unterteilen lässt. Unter soziopositivem Verhalten versteht man Verhaltensweisen, die den persönlichen Kontakt zwischen den Tieren in positiver Weise fördern. Agonistisches Verhalten ist eine Sammelbezeichnung für alle Verhaltensweisen gegenüber Artgenossen, die das eigene Verhalten störend beeinflussen.

Karlsruhe

Als soziopositive Verhaltensweisen wurden folgende registriert und bei der Auswertung berücksichtigt: BERÜHREN, ANEINANDER REIBEN, BERIECHEN, BEKNABBERN, SAUGEN, SÄUGEN, SPIELEN und FOLGEN (siehe Kap. 2.3). Aus Tab. 23 kann die Häufigkeit der soziopositiven Verhaltensweisen entnommen werden.

Die meisten soziopositiven Verhaltensweisen zeigte Elongo signifikant häufiger gegenüber den Stuten ($\chi^2=12,971$, $FR=1$, $p<0,05$), wobei Namibia leicht bevorzugt wurde. Etosha begegnete ihrem Fohlen Mira gegenüber signifikant häufiger freundlich als gegenüber allen anderen Tieren der Gruppe ($\chi^2=253,095$, $FR=1$, $p<0,05$),



was von diesem durch viele soziopositive Aktionen gegenüber der Mutter beantwortet wurde. Auch dem anderen Fohlen gegenüber verhielt sich Mira freundlich. Namibia zeigte ihrem Fohlen gegenüber signifikant häufiger soziopositives Verhalten als gegenüber allen anderen Tieren ($\text{Chi}^2=219,109$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$). Martam zeigte soziopositives Verhalten signifikant häufiger gegenüber seiner Mutter als gegenüber allen anderen Zebras ($\text{Chi}^2=166,660$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$), aber auch das andere Fohlen wurde in freundschaftliche Aktionen mit einbezogen. Keinerlei soziopositives Verhalten wurde bei Etosha gegenüber dem fremden Fohlen Martam registriert sowie bei Namibia und Martam gegenüber Etosha.

Das gesamte soziopositive Verhalten der Einzeltiere gegenüber den anderen Gruppenmitgliedern wich signifikant voneinander ab ($\text{Chi}^2=1018,332$, $\text{FR}=4$, $p<0,05$). Die Stuten zeigten beide außer ihren Fohlen gegenüber am seltensten soziopositives Verhalten gegenüber ihren Mitbewohnern. Das Verhältnis der Fohlen untereinander war sehr freundschaftlich, was durch viele Aktionen und Interaktionen belegt wurde. Beim Hengst wurde gegenüber den Stuten und den Fohlen ungefähr gleich viele soziopositive Verhaltensweisen beobachtet.

Tab. 23: Soziopositive Verhaltensweisen der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe (absolute Häufigkeiten)

	Elongo	Etosha	Mira	Namibia	Martam	Summe
Elongo		13	3	15	3	34
Etosha	1		261	1	0	263
Mira	3	666		2	137	808
Namibia	1	0	1		227	229
Martam	6	0	145	475		626

Nach der Einteilung der agonistischen Verhaltensweisen in agonistisch aggressives und agonistisch defensives Verhalten zählten zu den agonistisch aggressiven Verhaltensweisen DROHEN, DROHINTENTION, SCHLAGEN, SCHLAGINTENTION, BEIßEN, BEIßINTENTION, VERFOLGEN/JAGEN, ANGREIFEN, ABDRÄNGEN, DAZWISCHENGEHEN und ABWEHREN, zu den agonistisch defensiven FLIEHEN, MEIDEN und das DEMUTSGESICHT (siehe Kap. 2.3). Wie viele agonistisch aggressive und defensive Verhaltensweisen die Zebras untereinander einsetzen, gibt Tab. 24 wider.

Agonistische Verhaltensweisen zeigte Elongo signifikant weniger häufig gegenüber Namibia ($\text{Chi}^2=18,580$, $\text{FR}=3$, $p<0,05$), den anderen Zebras gegenüber zeigte er un-



gefähr gleich viel agonistisches Verhalten. Für Etosha waren Elongo und Martam am häufigsten Ziel ihrer Attacken, was sich dadurch ausdrückte, dass sie diesen gegenüber signifikant häufiger agonistisches Verhalten zeigte ($\text{Chi}^2=35,924$, $\text{FR}=3$, $p<0,05$). Von dem Fohlen Mira gingen sehr wenige agonistisch aggressiven Aktionen aus, die sie aber signifikant unterschiedlich häufig unter den Tieren verteilte ($\text{Chi}^2=17,129$, $\text{FR}=3$, $p<0,05$). Am meisten zeigte es Mira gegenüber Martam und Elongo. Bei Namibia wurden vor allem zu Elongo, Mira und Martam häufig und zu Etosha selten aggressive Begegnungen registriert, was sich in signifikanten Unterschieden darstellte ($\text{Chi}^2=12,581$, $\text{FR}=3$, $p<0,05$). Martam zeigte signifikant häufiger gegenüber Mira und Namibia agonistisch aggressives Verhalten ($\text{Chi}^2=13,203$, $\text{FR}=3$, $p<0,05$).

Die Anzahl der agonistischen Verhaltensweisen der Einzeltiere gegenüber allen anderen Gruppenmitgliedern unterschied sich signifikant voneinander ($\text{Chi}^2=640,150$, $\text{FR}=4$, $p<0,05$), wobei sich die Häufigkeit des agonistischen Verhaltens von Elongo signifikant gegenüber den anderen unterschied (Bsp. Elongo \rightarrow Namibia: $\text{Chi}^2=113,375$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$).

Elongo zeigte gegenüber der Leitstute Namibia, die hinter ihm den zweiten Platz in der Rangordnung einnahm, am wenigsten agonistisch aggressives Verhalten. Etosha, die unter Namibia in der Rangordnung steht, zeigte am wenigsten Aggressionen gegenüber dieser, so auch Martam gegenüber der über ihm stehenden Etosha. Mira dagegen zeigte gegenüber dem über ihr stehenden Fohlen Martam die meisten Aggressionen.

Tab. 24: Agonistische Verhaltensweisen der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe (absolute Häufigkeiten)

	Elongo	Etosha	Mira	Namibia	Martam	Summe
Elongo		125	134	75	123	457
Etosha	48		26	18	66	158
Mira	10	4		1	16	31
Namibia	58	27	55		46	186
Martam	10	6	23	20		59

Der Hengst drängte sehr häufig seine Gruppenmitglieder ab, insbesondere das Stute-Fohlen-Paar Etosha und Mira. Er selbst dagegen wurde nur einmal von Namibia abgedrängt. Etosha drängte beide Fohlen ab, ihr eigenes Fohlen drängte aber auch sie einmal ab. Namibia zeigte dieses Verhalten allen Zebras, am häufigsten Mira ge-



genüber. Ihr Fohlen Martam drängte sowohl die Mutter als auch das andere Fohlen einmal ab.

DAZWISCHENGEHEN als Schutzmechanismus für ihre Fohlen gegenüber dem Hengst zeigten beide Stuten, Namibia häufiger als Etosha.

Die Verhaltensweise BEDRÄNGEN zeigte der Hengst gegenüber beiden Stuten sowie das Hengstfohlen Martam gegenüber seiner Mutter. Bei Etosha war es gegenüber Elongo und Martam zu beobachten. Diese Verhaltensweise trat also nur zwischen gegengeschlechtlichen Zebras auf.

Angriffe startete Elongo nur gegen Etosha und Mira, einmal griff Mira auch Martam an.

Elongo und Etosha drohten Martam, Namibia dem Hengst und der anderen Stute und Martam dem anderen Fohlen Mira.

DROHINTENTIONEN kamen bei allen adulten Zebras allen anderen Gruppenmitgliedern gegenüber vor, Elongo bevorzugte dabei Etosha, diese wiederum Martam und Namibia die adulten Zebras Elongo und Etosha fast gleich stark. Die Fohlen zeigten diese Verhaltensweise nur jeweils den anderen Fohlen gegenüber.

Schläge teilte Elongo den Stuten gegenüber aus, Etosha gegenüber allen anderen Zebras, insbesondere den adulten Tieren. Tritte steckte Martam von dem anderen Fohlen Mira ein. Er selbst teilte gegen Elongo Schläge aus. Namibia zeigte dieses Verhalten gegenüber allen Tieren außer ihrem eigenen Fohlen.

Elongo und Etosha zeigten SCHLAGINTENTION gegenüber allen Zebras. Aber Elongo war nicht nur Sender bei dieser Verhaltensweise, die anderen Zebras täuschten auch Schläge gegen ihn an. Die Fohlen richteten dieses Verhalten gegen ihre Mütter, Mira auch gegen Martam und Namibia gegen beide Fohlen.

Beißverhalten wurde beim Hengst gegenüber allen anderen Zebras beobachtet, er selbst wurde aber nur einmal von Etosha und Mira gebissen. Etosha wehrte sich gegen die Fohlen mit Beißverhalten, Namibia mit diesem Verhalten nur gegen das fremde Fohlen Mira. Mira und Martam bissen sich gegenseitig und Martam außerdem auch seine Mutter.

BEIßINTENTION zeigten Elongo, Etosha und Martam gegenüber allen Tieren, Mira nicht gegenüber der fremden Stute Namibia und Martam nur gegenüber dem anderen Fohlen.

JAGEN konnte nur sehr selten beobachtet werden. Einmal verfolgte Elongo Martam und ebenfalls einmal Namibia Mira.



Elongo wehrte alle Tiere ab, Etosha alle außer Martam. Die Fohlen zeigten Abwehrverhalten gegenüber allen Tieren außer Namibia und diese nur gegen Mira nicht. Abgewehrt werden mussten Elongo und Etosha von allen anderen Gruppenmitgliedern.

Die defensive Verhaltensweise MEIDEN wurde von Mira gegenüber allen gezeigt. Elongo und Namibia mieden alle außer Martam. Etosha mied nie ihr Fohlen und Martam niemals seine Mutter.

Alle Zebras der Gruppe zeigten Fluchtverhalten gegenüber Elongo, dieser aber nur gegenüber Namibia. Die Stute Etosha floh einmal vor Martam, die Fohlen zeigten Fluchtverhalten gegenüber den Stuten und Mira zusätzlich gegenüber Martam.

Die Fohlen demonstrierten ihre Unterlegenheit gegenüber Elongo mit Demutsgebärden, vor allem Mira, die das DEMUTSGESICHT auch gegenüber Namibia zeigte. Bei den Stuten beobachtete man nur einmal eine Demutsgebärde von Etosha gegenüber Elongo.

Heidelberg

Von den soziopositiven Verhaltensweisen wurden folgende aufgenommen und in ihrer Gesamtheit untereinander verglichen: BERÜHREN, ANEINANDER REIBEN, BESTEIGEN, BERIECHEN, BEKNABBERN, BEGRÜSSEN, SAUGEN, SPIELEN, FOLGEN (siehe Kap. 2.3). Tab. 25 gibt die Anzahl soziopositiver Verhaltensweisen, die unter den Zebras auftraten, wieder.

Die soziopositiven Verhaltensweisen zeigte Josef signifikant häufiger gegenüber Hilda, gegenüber Bella, Gella und Annette wurden signifikant weniger freundschaftliche Begegnungen (je eine) registriert ($\chi^2=131,951$, $FR=5$, $p<0,05$). Bella begegnete ihrem Fohlen Gella am freundlichsten. Gella erwiderte diese Zuneigung mit signifikant häufig gezeigtem soziopositiven Verhalten ($\chi^2=193,11$, $FR=1$, $p<0,05$). Auch gegenüber den anderen beiden Fohlen zeigte sich Gella freundlich. Heidi zeigte ihre Freundschaft zu Angela in signifikant häufigen soziopositiven Verhaltensweisen ($\chi^2=59,316$, $p<0,05$), die von Angela ebenfalls signifikant häufig erwidert wurden ($\chi^2=42,272$, $FR=1$, $p<0,05$). Den anderen Fohlen wurden auch viel freundschaftliches Verhalten entgegengebracht, Annette wurde dabei gegenüber Gella bevorzugt. Hilda zeigte ihrem Fohlen Annette gegenüber einige freundschaftliche Gesten, jedoch lange nicht so deutlich wie die anderen Stuten gegenüber ihren Fohlen. Diese



Häufigkeit des soziopositiven Verhaltens unterschied sich nicht von jener gegenüber Josef ($\text{Chi}^2=0,034$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$), gegenüber dem fast ebenso viele soziopositive Verhaltensweisen gezeigt wurden. Annette bevorzugte mit deutlicher Signifikanz Hilda ($\text{Chi}^2=203,611$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$), aber auch zu den anderen Fohlen zeigte sie Zuneigung.

Es konnten signifikante Unterschiede in der Häufigkeit des soziopositiven Verhaltens der Einzeltiere festgestellt werden ($\text{Chi}^2=814,212$, $\text{FR}=6$, $p<0,05$). Die Fohlen Gella und Annette zeigten am häufigsten soziopositives Verhalten gegenüber den anderen Tieren der Anlage, bei Bella wurde es am seltensten registriert. Auch Hilda zeigte selten soziopositives Verhalten.

Keinerlei freundschaftliche Begegnungen konnten zwischen dem Stute-Fohlen-Paar Bella und Gella gegenüber Heidi und dem Stute-Fohlen-Paar Heidi und Angela gegenüber Hilda beobachtet werden. Die Stute Hilda zeigte nie freundschaftliche Aktionen gegenüber den anderen beiden Stuten Bella und Heidi. Das Fohlen Gella begegnete Hilda niemals freundlich und Heidi zeigte nie gegenüber Gella Zuneigung.

Tab. 25: Soziopositive Verhaltensweisen der Steppenzebras im Zoo Heidelberg (prozentuale Häufigkeiten)

	Josef	Bella	Gella	Heidi	Angela	Hilda	Annette	Summe
Josef		1	1	15	14	50	1	82
Bella	1		13	0	3	1	4	22
Gella	1	307		0	26	0	28	362
Heidi	3	2	0		67	0	1	73
Angela	5	1	8	112		0	21	147
Hilda	14	0	1	0	4		15	34
Annette	1	1	15	1	34	310		362

In Heidelberg wurden dieselben agonistischen Verhaltensweisen wie in Karlsruhe registriert (siehe Kap. 2.3) und ebenfalls in agonistisch aggressiv und agonistisch defensiv eingeteilt. Die Anzahl der agonistisch aggressiven und defensiven Verhaltensweisen ist aus Tab. 26 ersichtlich.

Josef zeigte signifikant häufiger gegenüber Angela agonistisch aggressives Verhalten ($\text{Chi}^2=148,155$, $\text{FR}=5$, $p<0,05$), gegenüber den anderen Fohlen am wenigsten. Bella und ihr Fohlen Gella begegneten am häufigsten Hilda gegenüber aggressiv, wobei für Bella signifikante Unterschiede ermittelt werden konnten ($\text{Chi}^2=12,320$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$). Bei Heidi wurde vielfach gegenüber Angela agonistisch aggressives Verhalten registriert, ohne dass signifikante Unterschiede bestanden ($\text{Chi}^2=0,056$,



FR=1, $p > 0,05$), bei Angela gegenüber Josef, wobei das Verhalten signifikant häufig auftrat ($\text{Chi}^2=4,000$, FR=1, $p < 0,05$). Hilda zeigte die meisten Aggressionen gegenüber Josef, Gella und Angela gleichermaßen ohne signifikanten Unterschied zu den anderen Tieren ($\text{Chi}^2=7,400$, FR=5, $p > 0,05$). Annette zeigte die meisten agonistischen Verhaltensweisen im Hinblick auf Angela, aber auch auf Josef.

Bei der Betrachtung der gesamten agonistischen Verhaltensweisen für jedes Tier konnten signifikante Unterschiede ermittelt werden ($\text{Chi}^2=629,475$, FR=6, $p < 0,05$). Josef zeigte sogar signifikant häufiger agonistisches Verhalten als alle anderen Tiere zusammen ($\text{Chi}^2=7,414$, FR=1, $p < 0,05$). Bei Gella und Annette wurden am wenigsten agonistische Verhaltensweisen registriert.

Tab. 26: Agonistische Verhaltensweisen der Steppenzebras im Zoo Heidelberg (prozentuale Häufigkeiten)

	Josef	Bella	Gella	Heidi	Angela	Hilda	Annette	Summe
Josef		30	18	21	118	28	17	232
Bella	1		4	2	5	23	3	38
Gella	1	0		0	0	3	2	6
Heidi	8	1	0		10	1	2	22
Angela	32	1	6	1		1	8	49
Hilda	10	8	10	2	10		5	45
Annette	7	0	1	0	8	0		16

Die Verhaltensweise ABDRÄNGEN zeigte Josef am häufigsten, um seine Position zu behaupten, insbesondere gegenüber Angela. Die Fohlen führten diese Verhaltensweise häufig gegenüber ihren Altersgenossen aus, insbesondere zwischen Angela und Annette wurde sie häufig beobachtet.

DAZWISCHENGEHEN trat nur bei der Stute Heidi gegenüber dem Hengst auf und diente als Schutzhandlung gegenüber ihrem Fohlen.

BEDRÄNGEN wurde nur einmal beim Hengst gegenüber Angela beobachtet.

Angriffe führte der Hengst auf Bella und Angela aus, alle anderen griffen ihre Gruppenmitglieder weder an noch waren sie Ziele von Angriffen.

Während Josef allen anderen Zebras außer Annette drohte, richteten sich die Drohgebärden bei Bella nur gegen Angela und Hilda, bei Heidi gegen Josef und Angela sowie bei Hilda gegen Bella und Gella. Die meisten Drohungen zeigte Bella gegenüber Hilda.



DROHINTENTIONEN wurden nur gegenüber Heidi, Angela und Annette beobachtet und zwar von Josef und Heidi gegenüber Heidi und Angela, von Bella und Heidi gegenüber Angela und von Angela gegenüber Heidi und Annette.

SCHLAGEN zeigte Josef gegenüber Heidi und Angela, Bella schlug gegen Gella, Heidi, Angela und Hilda aus. Gella wehrte Hilda durch SCHLAGEN ab, Heidi schlug Bella und Angela. Allein Angela setzte Hinterhandschlagen gegen den Hengst ein.

SCHLAGINTENTIONEN, die gegen den Hengst gerichtet waren, wurden bei allen Zebras außer Bella beobachtet. Der Hengst zeigte SCHLAGINTENTION gegenüber Heidi und Hilda, Bella und Gella gegenüber Hilda und Annette, Hilda gegenüber Bella und Annette.

Beißverhalten wurde nur vom Hengst und den Stuten Heidi und Hilda sowie dem Fohlen Annette gezeigt. Der Hengst richtete seine Beißattacken gegen das Stute-Fohlen-Paar Heidi und Angela, Heidi gegen ihr eigenes Fohlen Angela, Hilda gegen die fremden Fohlen und Bella und Annette gegen den Hengst.

BEIßINTENTION gegenüber dem Hengst wurden bei allen Zebras außer Bella registriert. Der Hengst richtete dieses Verhalten gegen Gella, Heidi und Angela. Die Stuten Bella und Heidi zeigten BEIßINTENTION gegenüber Angela, welche diese Verhaltensweise wiederum gegenüber dem Stute-Fohlen-Paar Hilda und Annette ausführte. Vom Hengst verfolgt wurden Bella, Angela, Hilda und Annette, wobei Hilda am häufigsten für diese Verhaltensweise gewählt wurde. Hilda jagte einmal Gella, alle anderen führten dieses Verhalten nicht aus.

Am häufigsten mussten der Hengst oder die Fohlen abgewehrt werden, nur Angela wehrte auch einmal Bella ab. Der Hengst musste sich gegen die Fohlen Angela und Annette zur Wehr setzen, Bella und Hilda gegen die Fohlen Gella und Annette, Heidi nur gegen Annette und Annette gegen Angela und Josef. Auch Angela und Hilda hatten Josef abzuwehren.

Das defensive Meideverhalten wurde von allen Zebras gegenüber Josef gezeigt, gegenüber Hilda zeigten es Josef, Bella, Gella und Angela. Bei Gella beobachtete man MEIDEN gegenüber Angela und bei Angela gegenüber ihrer Mutter Heidi.

Während beim Hengst selbst Fluchtverhalten niemals zu beobachten war, zeigten alle Zebras außer Heidi dieses Verhalten gegenüber dem Hengst. Die Stuten Heidi und Hilda flohen vor Bella, Gella vor Angela und Angela wiederum vor Heidi und Hilda.



Das Demutsgesicht zeigten alle Fohlen und Bella gegenüber dem Hengst, am häufigsten zeigte es Angela. Gella bekundete ihre Unterlegenheit auch gegenüber Hilda und Angela gegenüber Heidi und Hilda durch diese Verhaltensweise.

Soziopositives Verhalten zeigte der Hengst in Karlsruhe gegenüber beiden Stuten ungefähr gleich häufig, der Hengst in Heidelberg favorisierte eindeutig Hilda und vernachlässigte Bella bezüglich freundschaftlicher Gesten. Auch die Häufigkeit soziopositiven Verhaltens der Stuten gegenüber dem Hengst entsprach dem Vorgegangenen. Die Stuten des Zoos Karlsruhe drückten ihre Zuneigung am häufigsten gegenüber ihren Fohlen aus. Auch in Heidelberg konnte man Entsprechendes beobachten, jedoch weniger deutlich als in Karlsruhe. Bei Hilda konnten sogar für den Hengst ähnlich viele soziopositive Begegnungen registriert werden wie für ihr Fohlen. Die Fohlen bevorzugten in beiden Zoos eindeutig ihre Mütter für soziopositives Verhalten, auch den anderen Fohlen der Gruppe gegenüber zeigten sie sich freundlich. Die meisten agonistisch aggressiven Verhaltensweisen führte jeweils der Hengst aus. Während der Hengst in Karlsruhe bei einer Stute (Namibia) deutlich weniger agonistisch aggressives Verhalten zeigte (Tab. 24), trat in Heidelberg eine solche Bevorzugung nicht auf, vielmehr war ein Fohlen (Angela) in Heidelberg häufigstes Ziel der Aggressionen von Seiten des Hengstes (Tab. 26). Bei den Stuten waren die agonistisch aggressiven Verhaltensweisen vor allem gegen den Hengst und die Fohlen gerichtet. Ausnahme in Heidelberg war Gella, die gegenüber dem Hengst wenig aggressives Verhalten zeigte und Hilda am häufigsten attackierte. Die Fohlen beider Zoos setzten agonistisches Verhalten vorwiegend gegenüber dem Hengst und den anderen Fohlen ein. In Karlsruhe konnte agonistisches Verhalten von Martam auch gegenüber der Mutter, in Heidelberg von Bella gegenüber der Stute Hilda beobachtet werden.

Die Verhaltensweise ABDRÄNGEN wurde bei den Hengsten der Zoos Karlsruhe und Heidelberg am häufigsten beobachtet. In Karlsruhe wurde ein Stute-Fohlen-Paar (Etosha und Mira) am häufigsten abgedrängt, in Heidelberg das Fohlen Angela. Die Stuten zeigten dieses Verhalten häufig ihren Fohlen gegenüber, diese untereinander am häufigsten.

DAZWISCHENGEHEN zum Schutz der Fohlen wurde nur bei den Stuten gegenüber dem Hengst registriert. In Heidelberg zeigte dieses Verhalten aber nur Heidi, in Karlsruhe trat es bei beiden Stuten auf.



Bedrängt wurde in Heidelberg Angela von Josef, in Karlsruhe bedrängte der Hengst beide Stuten und auch das Hengstfohlen Martam übte sich in dieser Verhaltensweise gegenüber seiner Mutter. Bei Etosha wurde es gegenüber Elongo und Martam gesehen. Meist ging BEDRÄNGEN also von männlichen Tieren aus.

Angriffe kamen selten vor, nur bei den Hengsten gegenüber einzelnen Tieren und einmal in Karlsruhe bei Mira gegenüber Martam.

In Karlsruhe wurde Martam am häufigsten von den fremden, adulten Tieren ange droht, Namibia drohte im Gegenzug diesem am häufigsten. In Heidelberg führte Josef diese Verhaltensweise am häufigsten aus, bei allen anderen war sie seltener zu beobachten, nur Bella und Hilda zeigten untereinander häufig Drohgebärden.

DROHINTENTIONEN wurden in Karlsruhe von den adulten Tieren häufig gezeigt, vor allem von Elongo, in Heidelberg wurde DROHINTENTION fast nur gegenüber Heidi und Angela registriert.

In Karlsruhe teilten vor allem die Stuten ihren Mitbewohnern Schläge aus, der Hengst schlug nur die Stuten, die Fohlen verschonte er. SCHLAGEN wurde in Heidelberg vielfach von Bella gegenüber Hilda und von Angela gegenüber Josef gezeigt, vereinzelt konnte man es auch bei anderen Tieren beobachten.

SCHLAGINTENTION zeigten alle Tiere des Zoos Karlsruhe gegenüber fast allen anderen Zebras, verschont blieben manche Stuten und eventuell ihre Fohlen. In Heidelberg wurde dieses Verhalten beim Hengst gegenüber zwei seiner Stuten beobachtet, Bella und Gella zeigten es gegenüber Hilda und Annette und es wurde auch von Hilda gegenüber Bella registriert. Dem Hengst gegenüber zeigten alle Tiere SCHLAGINTENTION außer Bella.

Die Verhaltensweise BEIßEN führten in Karlsruhe alle Tiere gegenüber bestimmten Tieren der Gruppe aus, in Heidelberg vor allem der Hengst gegenüber dem Stute-Fohlen-Paar Heidi und Angela sowie Heidi gegenüber dem Stute-Fohlen-Paar Bella und Gella.

In Karlsruhe zeigte der Hengst die Verhaltensweise BEIßINTENTION allen Tieren gegenüber, besonders deutlich aber gegenüber Martam. Auch bei den anderen Tieren konnten häufig Beißangriffe registriert werden. In Heidelberg konnte es nur selten beobachtet werden. Wenn dies auftrat, war der Hengst an dieser Verhaltensweise beteiligt.

JAGEN kam bei den Zebras in Karlsruhe sehr selten vor, in Heidelberg zeigte es der Hengst häufig, vor allem gegenüber Hilda.



ABWEHREN konnte in Karlsruhe bei allen Tieren gegenüber verschiedenen Mitbewohnern beobachtet werden, in Heidelberg vor allem gegenüber dem Hengst und den Fohlen.

Das defensive Verhalten MEIDEN wurde vor allem gegenüber dem Hengst gezeigt. In Karlsruhe wurden auch beide Stuten von den anderen Tieren häufig gemieden, vor allem die Fohlen mieden die fremden Stuten. In Heidelberg wurde neben dem Hengst auch die Stute Hilda vielfach gemieden.

FLIEHEN zeigte der Hengst in Karlsruhe nur einmal, in Heidelberg niemals. Vor dem Hengst flüchteten alle Zebras, bis auf Hilda im Zoo Heidelberg. Die Fohlen in Karlsruhe zeigten auch gegenüber den anderen Gruppenmitgliedern Fluchtverhalten, Etosha auch einmal gegenüber Martam. Die Stuten Heidi und Hilda flohen vor Bella, die Fohlen zum Teil auch vor den Stuten bzw. anderen Fohlen.

Alle Fohlen und je eine Stute in Karlsruhe (Etosha) und Heidelberg (Bella) zeigten das DEMUTSGESICHT gegenüber dem Hengst. In Karlsruhe zeigte auch Mira gegenüber der Stute Namibia das Demutsgesicht und in Heidelberg Gella gegenüber Hilda und Angela zeigte das Demutsgesicht auch gegenüber der eigenen Mutter und Hilda.

4.6.2 Art der Beziehung

Für die Ermittlung einer Beziehung wurden für jedes Tierpaar freundliche und aggressive Begegnungen gegenübergestellt und anhand der unten aufgeführten Kriterien zugeordnet.

Die Art der Beziehung wurde eingeteilt in tolerant, intolerant und egalitär.

Als tolerante Beziehungen wurden solche bezeichnet, bei denen sich die Tiere häufiger als fünfmal begegneten und kaum (weniger als fünf) aggressive Begegnungen stattfanden oder die freundschaftlichen Begegnungen deutlich überwogen.

Intolerant galten diejenigen Beziehungen, die durch mindestens fünf Begegnungen sowie durch wenige (weniger als fünf) oder keine freundschaftlichen Begegnungen gekennzeichnet waren bzw. die agonistischen Verhaltensweisen deutlich häufiger gezeigt wurden.

Egalitäre Beziehungen waren dadurch gekennzeichnet, dass insgesamt maximal fünf Begegnungen soziopositiver und agonistischer Art zwischen beiden Tieren zustande



kamen oder ähnlich viele aggressive wie freundschaftliche Begegnungen registriert wurden, ohne dass eine Art der Beziehung stark überwog.

Karlsruhe

Tolerante Beziehungen waren zwischen Müttern und ihren eigenen Fohlen sowie zwischen beiden Fohlen zu beobachten (Tab. 27).

Intoleranzen ergaben sich zwischen Hengst und allen anderen Zebras der Anlage, den Stuten untereinander und den Stuten gegenüber fremden Fohlen bzw. Fohlen gegenüber fremden Stuten.

Ausnahmen, die sich in egalitären Beziehungen äußerten, waren Martam gegenüber Elongo und Mira gegenüber Namibia.

Signifikante Unterschiede bezüglich der Art der Beziehung bestanden innerhalb der Gruppe in Karlsruhe ($\chi^2=38,000$, $FR=2$, $p<0,05$). Intolerante Beziehungen machten mit 60% den größten Anteil aller Beziehungen aus, tolerante Tierpaare wurden mit 30% seltener gefunden. Egalitäre Verbindungen wurden nur bei zwei Tierpaaren festgestellt und machten lediglich 10% der Beziehungen aus (Tab. 27).

Tab. 27: Beziehungen innerhalb der Zebragruppe in Karlsruhe

1:2 intolerant	2:3 tolerant	3:4 egalitär	1= Elongo 2= Etosha 3= Mira 4= Namibia 5= Martam
2:1 intolerant	3:2 tolerant	4:3 intolerant	
1:3 intolerant	2:4 intolerant	3:5 tolerant	
3:1 intolerant	4:2 intolerant	5:3 tolerant	
1:4 intolerant	2:5 intolerant	4:5 tolerant	
4:1 intolerant	5:2 intolerant	5:4 tolerant	
1:5 intolerant			
5:1 intolerant			
tolerant:	2:3, 3:2, 3:5, 5:3, 4:5, 5:4		
intolerant:	1:2, 2:1, 1:3, 3:1, 1:4, 4:1, 1:5, 2:4, 4:2, 2:5, 5:2, 4:3		
egalitär:	5:1, 3:4		
tolerant:	6/20 =	30%	
intolerant:	12/20 =	60%	
egalitär:	2/20 =	10%	



Heidelberg

Tolerant verhielten sich die Mütter zu ihren Fohlen, ebenso die Fohlen zu ihren Müttern und die Fohlen untereinander, bis auf Angela, die sich Gella gegenüber egalitär zeigte (Tab. 28).

Der Hengst gab sich gegenüber allen Fohlen sowie Bella intolerant, den anderen Stuten gegenüber verhielt er sich egalitär. Bei Heidi, Angela und Annette überwog intolerantes Verhalten gegenüber dem Hengst. Die Stute Hilda erwies sich gegenüber Bella, die das Verhalten erwiderte, intolerant sowie gegenüber beiden fremden Fohlen.

Egalitär äußerten sich Beziehungen von Bella, Gella und Hilda zum Hengst. Die Stuten Bella und Heidi sowie Hilda und Heidi standen einander ebenfalls egalitär gegenüber. Begegnungen zwischen Stuten und fremden Fohlen bzw. zwischen Fohlen und fremden Stuten hatten fast ausschließlich egalitären Charakter, lediglich Hilda verhielt sich fremden Fohlen gegenüber intolerant.

Die Art der Beziehung innerhalb der Zebragruppe unterschied sich signifikant voneinander ($\chi^2=9,680$, $FR=2$, $p<0,05$). Es konnten überwiegend neutrale Beziehungen (48%) registriert werden. Tolerante sowie intolerante Verbindungen (je 26%) hielten sich die Waage (Tab. 28).



Tab. 28: Beziehungen innerhalb der Zebragruppe in Heidelberg

1:2 intolerant	2:3 tolerant	3:4 egalitär	4:5 tolerant	5:6 egalitär	1= Josef
2:1 egalitär	3:2 tolerant	4:3 egalitär	5:4 tolerant	6:5 intolerant	2= Bella
1:3 intolerant	2:4 egalitär	3:5 tolerant	4:6 egalitär	5:7 tolerant	3= Gella
3:1 egalitär	4:2 egalitär	5:3 egalitär	6:4 egalitär	7:5 tolerant	4= Heidi
1:4 egalitär	2:5 egalitär	3:6 egalitär	4:7 egalitär	6:7 tolerant	5= Angela
4:1 intolerant	5:2 egalitär	6:3 intolerant	7:4 egalitär	7:6 tolerant	6= Heidi
1:5 intolerant	2:6 intolerant	3:7 tolerant			7= Annette
5:1 intolerant	6:2 intolerant	7:3 tolerant			
1:6 egalitär	2:7 egalitär				
6:1 egalitär	7:2 egalitär				
1:7 intolerant					
7:1 intolerant					

tolerant: 2:3, 3:2, 3:5, 3:7, 7:3, 4:5, 5:4, 5:7, 7:5, 6:7, 7:6
 intolerant: 1:2, 1:3, 1:5, 1:7, 4:1, 5:1, 7:1, 2:6, 6:2, 6:3, 6:5
 egalitär: 1:4, 4:1, 6:1, 1:6, 2:1, 3:1, 2:4, 4:2, 4:6, 6:4, 2:5, 5:2, 2:7, 7:2, 3:4
 4:3, 4:7, 5:3, 3:6, 5:6

tolerant: $11/42 = 26\%$
 intolerant: $11/42 = 26\%$
 egalitär: $20/42 = 48\%$

In beiden Zoos bestanden die meisten Intoleranzen beim Hengst gegenüber den anderen Tieren der Gruppe bzw. umgekehrt. Ausnahmen im Sinne von egalitären Beziehungen konnten seltener beobachtet werden, Toleranzen zwischen Hengst und anderen Gruppenmitgliedern waren jedoch nicht vorhanden. Das Verhältnis der Stuten zueinander war in Heidelberg entweder intoleranter oder egalitärer Art, in Karlsruhe stets intolerant. Die Stuten verhielten sich gegenüber fremden Fohlen bzw. auch Fohlen gegenüber fremden Stuten intolerant oder egalitär. In Heidelberg wurde unter den Zebras egalitäres Verhalten häufiger beobachtet, in Karlsruhe intolerantes. Toleranzen waren stets unter Stute-Fohlen-Paaren zu erkennen, auch Fohlen untereinander tolerierten sich, nur in Heidelberg standen sich zwei Fohlen (Gella und Angela) neutral gegenüber.

Während in Karlsruhe deutlich häufiger intolerante als tolerante Beziehungen festgestellt werden konnten und egalitäre sehr selten waren, verhielten sich die Zebras des Zoos Heidelberg am häufigsten neutral, und der Anteil toleranter bzw. intoleranter Beziehungen war gleich hoch.



4.6.3 Intoleranz-Rangordnung

Tiere, die sich durch die begrenzten Raumverhältnisse im Zoo zwangsläufig häufig begegnen, zeigen die agonistischen Verhaltensweisen gegenüber den Mitbewohnern in unterschiedlicher Häufigkeit und Ausprägung. Wie sich die unterschiedliche Häufigkeit intoleranter Verhaltensweisen zwischen den Gruppenmitgliedern auswirkt, soll anhand einer Intoleranz-Rangordnung untersucht werden, in welcher der Rang jedes einzelnen Tieres festlegt wird.

Die Anzahl agonistischer Verhaltensweisen eines Tieres gegenüber allen anderen Gruppenmitgliedern sowie die Anzahl entgegengebrachter agonistischer Verhaltensweisen wurde in einer Tabelle erfasst. Aus den Werten für die gesamte Beobachtungszeit der Gruppe lassen sich die Rangverhältnisse in Form einer Rangordnung erstellen.

Nach BRANTAS (1968) sind in einer Herde mit n Tieren

$$\frac{n(n-1)}{2} \text{ Dominanzpaarungen möglich.}$$

SAMBRAUS (1970) modifizierte die Methode von BRANTAS (1967) und errechnete für jedes Gruppenmitglied einen Dominanzindex, der eine Einordnung jeden Tieres in eine Rangordnung ermöglichen soll.

Der Dominanzindex errechnet sich aus der Anzahl untergeordneter Tiere dividiert durch die Anzahl übergeordneter Tiere. Ranghohe Tiere besitzen dementsprechend hohe Indices, rangtiefe Tiere sind an niedrigen Indices zu erkennen.

Die Tiere konnten anhand der errechneten Indices in einer mehr oder weniger linearen Rangordnung angeordnet werden (Tab. 29a und Tab. 29b). Für Tiere, die untereinander keinerlei agonistische Verhaltensweisen zeigten, wurde dieser eine Wert für die Berechnung vernachlässigt. So war es möglich, dass in Heidelberg für zwei Tiere derselbe Index berechnet wurde. Um die Linearität zu bestätigen bzw. zu korrigieren, mussten die errechneten Rangverhältnisse mit Werten der agonistischen Verhaltensweisen verglichen werden, um eventuelle Dreiecks- oder Vierecksbeziehungen zu finden.



$$\text{Dominanzindex} = \frac{\text{Anzahl untergeordneter Tiere}}{\text{Anzahl übergeordneter Tiere}}$$

Tab. 29a: Dominanzindices und die Reihenfolge der Zebras in der Intoleranz-Rangordnung im Zoo Karlsruhe

Karlsruhe

Elongo = 4/0

Etosha = 2/2

Mira = 0/4

Namibia = 3/1

Martam = 1/3

⇒ Elongo > Namibia > Etosha > Martam > Mira

Tab. 29b: Dominanzindices und die Reihenfolge der Zebras in der Intoleranz-Rangordnung im Zoo Heidelberg

Heidelberg

Josef = 6/0

Bella = 5/1

Gella = 1/4

Heidi = 2/3

Angela = 1/4

Hilda = 4/2

Annette = 0/5

⇒ Josef > Bella > Hilda > Heidi > (Angela > Gella) > Annette

Karlsruhe

In Karlsruhe fand sich auch nach dem Vergleich der agonistischen Verhaltensweisen unter den Tieren eine eindeutige Linearität wie aus Tab. 29a ersichtlich ist. Der Hengst als α -Tier nahm - wie erwartet - die ranghöchste Position der Gruppe ein. Die beiden fast gleich alten Stuten Namibia und Etosha reihten sich hinter dem Hengst in der Rangordnung ein, gefolgt von den Fohlen. Die Reihenfolge der Fohlen richtete



sich nicht nur nach dem Alter der Tiere - Martam als Älterer stand einen Rang über Mira, der Altersunterschied beider Fohlen betrug aber nur zwei Monate -, sondern auch nach der Stellung der Mutter - Namibia nahm die Position vor Etosha ein, so dass auch Martam vor Mira stand - und dem Geschlecht - Martam als Hengstfohlen verteidigte seine höhere Position gegenüber dem Stutfohlen Mira.

Vergleicht man das gesamte soziopositive Verhalten jedes Tieres mit den anderen Gruppenmitgliedern, bestätigt sich die Rangordnung. Je weiter unten ein Tier in der Rangordnung steht, desto häufiger zeigt es soziopositives Verhalten. Bei den agonistischen Verhaltensweisen stellt sich eine Korrelation zwischen Rangplatz und gesamtem agonistischen Verhalten jedes Tieres genau umgekehrt dar, Tiere mit hoher Rangstellung führten auch die meisten agonistischen Verhaltensweisen aus.

Heidelberg

Die Rangordnung in Heidelberg zeichnete sich durch eine Linearität unter dem Hengst und den Stuten aus, die bei den Fohlen aber nicht gefunden wurde, was in Tab. 29b durch die Klammer um die betroffene Tiernummer deutlich gemacht wurde. Auch hier war der Hengst Ranghöchster der Gruppe. Anschließend folgte die älteste Stute Bella, dann Hilda und Heidi. Die Rangfolge der letzten beiden Stuten korrelierte nicht mit dem Alter, da Hilda jünger als Heidi war. Unter den Fohlen konnte diese Linearität nicht beobachtet werden. Gella und Angela nahmen gemeinsam die Position nach den Stuten ein, im direkten Vergleich war Angela dann aber Gella überlegen, so dass diese wohl vor Gella in der Rangordnung stand oder aber zumindest eine Dreiecksbeziehung bestand. Das jüngste Fohlen Annette bildete das Schlusslicht in der Rangliste. Bei den Fohlen konnte eine Altersabhängigkeit der Rangordnung festgestellt werden. Angela als ältestes Fohlen dominierte über die beiden jüngeren Fohlen, die sich ebenfalls ihrem Alter entsprechend in die Rangordnung fügten. Geschlechtsabhängigkeit konnte hier nicht untersucht werden, da alle Fohlen weiblichen Geschlechts waren.

Beim Vergleich aller soziopositiven Verhaltensweisen jedes Tieres hinsichtlich der Rangordnung konnten Zusammenhänge gefunden werden, die sich so darstellten, dass niedrigere Rangplätze für häufigeres soziopositives Verhalten stehen. Je höher also ein Tier in der Rangordnung steht, desto weniger scheint es soziopositives Verhalten zu zeigen. Der Hengst stellt dabei eine Ausnahme dar, da er gemäß seinem



Rangplatz die wenigsten soziopositiven Verhaltensweisen zeigen müsste, sich aber bei der Summierung der soziopositiven Verhaltensweisen zwischen Stuten und Fohlen einordnen lässt. Für die agonistischen Verhaltensweisen konnte keine Korrelation mit der Rangordnung festgestellt werden. Der Hengst behielt aber auch hier seine Spitzenposition und eine grobe Einteilung in Altersklassen war ebenfalls gegeben. Stuten zeigten dementsprechend häufiger agonistisches Verhalten und Fohlen am wenigsten agonistisches Verhalten. Angela platzierte sich allerdings direkt hinter dem Hengst, was durch die extrem häufigen agonistischen Verhaltensweisen gegenüber dem Hengst bedingt war.

Für die Intoleranz-Rangordnung, die in beiden Zoos unter den Zebras aufgestellt werden konnte, wurden vergleichbare Rangpositionen festgestellt. Der Hengst stellte immer das α -Tier dar, das die Spitzenposition innerhalb der Gruppe einnahm. In der Rangordnung folgten die Stuten, in Karlsruhe nach dem Alter abgestuft, in Heidelberg nahm die älteste Stute zwar den Rang hinter dem Hengst ein, unter den anderen beiden war jedoch kein Altersvorteil auszumachen. Die Fohlen reihten sich ihrem Alter entsprechend linear (Karlsruhe) bzw. in einer Dreiecksbeziehung (Heidelberg) hintereinander in die Rangfolge ein. In Karlsruhe war neben dem Alter auch das Geschlecht und die Stellung der Mutter in der Rangordnung bedeutsam für den Platz des Fohlens innerhalb der Rangordnung. Höheres Alter, männliches Geschlecht sowie eine höhere Stellung der Mutter in der Rangfolge wirkten sich für das Fohlen positiv aus. In Heidelberg war alleine das Alter ausschlaggebend für die Rangposition, die Stellung der Mutter innerhalb der Rangordnung hatte keinen Einfluss auf die Position des Fohlens. Geschlechtsabhängigkeit konnte aufgrund fehlender männlicher Fohlen nicht untersucht werden.

Korrelationen zwischen soziopositivem Verhalten und Rangplatz konnten in beiden Zoologischen Gärten gefunden werden. Rangtiefere Tiere zeigten stets häufiger soziopositives Verhalten als ranghöhere. Der Hengst in Heidelberg fiel mit häufiger gezeigtem Verhalten als dem Rang entsprechend etwas aus der Reihe. Auch zwischen agonistischem Verhalten und Rangposition konnte eine Korrelation gefunden werden. Hier zeigten ranghohe Tiere häufiger agonistisches Verhalten als rangtiefere. In Heidelberg war diese Korrelation nicht so eindeutig, konnte aber für den Hengst sowie alle Stuten bzw. alle Fohlen in ihrer Altersklasse zusammengefasst, bestätigt werden, d.h. der Hengst zeigte das meiste agonistische Verhalten und Stuten mehr als Fohlen, die Reihenfolge der einzelnen Tiere wurde jedoch nicht eingehalten.



4.7 Interspezifisches Verhalten

Leben Tiere in freier Wildbahn oder auch in Zoologischen Gärten auf begrenztem Territorium zusammen, kommt es zwangsläufig früher oder später zu Begegnungen zwischen ihnen, die sich in positiver (soziopositiv) oder negativer (agonistisch) Weise zeigen können.

Im Folgenden wird aufgezeigt, welche Art von Kontakt überwiegt und welche Tierart dabei die dominante ist. Es stellt sich die Frage, ob Intoleranzen eines Zebras gegenüber anderen Zebras auch gegenüber Artfremden gezeigt werden und somit eine Korrespondenz besteht.

Außerdem wird versucht, eine Rangordnung unter allen Tierarten aufzustellen (biologische Rangordnung), die auch bei Gefangenschaftshaltung die Beziehungen untereinander regelt.

4.7.1 Verhalten untereinander

Karlsruhe

Interspezifisches Verhalten nahm in Karlsruhe durchschnittlich 0,91% der Tageszeit ein (Tab. 4). Die Fohlen zeigten mit 1,21% das meiste Interesse an ihren artfremden Mitbewohnern, Hengst und Stuten etwas weniger. Interspezifisches Verhalten wurde eingeteilt in soziopositives, agonistisch aggressives und defensives Verhalten, welches im Folgenden detailliert erläutert wird.

In den Protokollen aufgenommen und von den Zebras gezeigt, wurden folgende soziopositiven Verhaltensweisen: BERÜHREN, BERIECHEN, ZUSAMMENSEIN (Kap. 2.3). Die Art und Häufigkeit der soziopositiven Verhaltensweisen unter artfremden Individuen gibt Tab. 30a wider.



Tab.30a: Soziopositive Verhaltensweisen zwischen den Zebras und den artfremden Tieren im Zoo Karlsruhe

	Elenantilope	Strauß	Summe
Elongo	151	19	170
Etosha	380	6	386
Mira	20	4	24
Namibia	200	9	209
Martam	21	11	32
Summe	772	49	821

Soziopositives Verhalten trat zwischen den Zebras und den Elenantilopen signifikant häufiger auf als zwischen Zebras und Straußen ($\text{Chi}^2=634,938$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$). Auch unter den Einzeltieren wurden die soziopositiven Verhaltensweisen signifikant unterschiedlich häufig gegenüber den Elenantilopen ($\text{Chi}^2=575,422$, $\text{FR}=4$, $p<0,05$) und den Straußen ($\text{Chi}^2=13,755$, $\text{FR}=4$, $p<0,05$) gezeigt. Bei Etosha wurden signifikant am häufigsten soziopositive Verhaltensweisen gegenüber den Elenantilopen registriert ($\text{Chi}^2=55,243$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$) und auch zwischen Namibia und den Elenantilopen wurde dieses häufig beobachtet. Zwischen den Fohlen und den artfremden Tieren kam es nur selten zu soziopositivem Kontakt. Gegenüber den Straußen zeigte vor allem Elongo häufig soziopositives Verhalten, ohne sich jedoch signifikant von den anderen zu unterscheiden ($\text{Chi}^2=1,633$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$). Am seltensten wurde es zwischen Mira und den Straußen beobachtet.

Soziopositive Verhaltensweisen gegenüber den artfremden Gehegegenossen traten vor allem im ZUSAMMENSEIN mit 55% auf, welches meist bei der Futteraufnahme beobachtet wurde und eher passiven Charakter hatte. Aktives Zugehen auf Artfremde (BERÜHREN, BERIECHEN) wurde nur gegenüber Elenantilopen registriert, freundliches Zugehen auf das Straußenpaar konnte nie beobachtet werden. Soziopositive Verhaltensweisen zeigten vorwiegend die adulten Zebras gegenüber Elenantilopen und Straußen, aber auch Martam stand öfter mit Straußen zusammen, Mira dagegen selten. Die Fohlen passten sich ihren Müttern an, d.h. Etosha und Mira zeigten kaum Kontakt zu Straußen, Namibia und Martam deutlich häufiger. Aktive Kontaktsuche zu Elenantilopen zeigten nur Elongo und Etosha. Passives ZUSAMMENSEIN überwog mit fast 100% deutlich gegenüber aktiven Aktionen der Zebras in Bezug auf die anderen Arten.

Freundschaftliche Begegnungen mit Elenantilopen konnten hauptsächlich an den Futterstellen F1-F3 und H (97%) beobachtet werden (Tab. 30b). Auch Strauße trafen die Zebras vor allem an den Futterplätzen (94%) zur gemeinsamen Nahrungsauf-



nahme, bei der beide Arten eng (Kategorie A oder B) zusammen standen. Die anderen Areale wurden für Zusammenkünfte selten gewählt, Bo kam sowohl bei den Straußen als auch bei den Elenantilopen vor. Das ZUSAMMENSEIN an den Futterstellen beweist, dass sich die Zebras vor allem zur Nahrungsaufnahme näherten und dieses Nebeneinander auch in vielen Fällen freundschaftlich ablief.

Tab. 30b: Bevorzugte Aufenthaltsorte für soziopositives Verhalten der Zebragruppe im Zoo Karlsruhe

Ort	Elenantilopen	Strauße
Futterflächen (F1-F3, H)	752	46
Flächen um Stall (Co, Do, Eo)	11	3
andere Flächen	10	0
Summe	773	49

Die agonistischen Verhaltensweisen sind in Tab. 31a in agonistisch aggressiv und defensiv zusammengefasst und die Häufigkeiten, mit der die Zebras diese Verhaltensweisen einsetzten, angegeben.

Tab. 31a: Agonistische Verhaltensweisen zwischen den Zebras und den artfremden Tieren im Zoo Karlsruhe

	Elenantilope	Strauß	Summe
Elongo	1	10	11
Etosha	17	44	61
Mira	14	1	15
Namibia	5	6	11
Martam	18	2	20
Elenantilope		2	2
Strauß	2		2
Summe	55	63	118

Die am häufigsten gegenüber Straußen gezeigten Verhaltensweisen innerhalb des agonistischen aggressiven Verhaltens waren SCHLAGINTENTION (27%) und SCHLAGEN (25%), was sich von den anderen agonistisch aggressiven Verhaltensweisen signifikant unterschied ($\text{Chi}^2=48,905$, $\text{FR}=9$, $p<0,05$). Gegenüber Elenantilopen waren VERFOLGEN/JAGEN (47%) signifikant am häufigsten zu registrieren ($\text{Chi}^2=4,447$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$) und auch DROHINTENTION (22%) häufig zu beobachten. Bei den agonistisch defensiven Verhaltensweisen machte FLIEHEN vor den Straußen 59% aus und unterschied sich signifikant von MEIDEN ($\text{Chi}^2=10,748$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$). MEIDEN kam mit 80% im Hinblick auf die Elenantilopen signifikant



am häufigsten vor ($\text{Chi}^2=81,038$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$). Die Reaktion der Zebras auf die Strauße war also deutlich heftiger (FLIEHEN) als auf die Elenantilopen (MEIDEN). Auch kontaktnahe Verhaltensweisen (SCHLAGEN, SCHLAGINTENTION, BEIßEN, BEIßINTENTION) kamen gegenüber Straußen (60%) häufiger vor als gegenüber Elenantilopen (13%).

Die Summe der agonistisch aggressiven und defensiven Verhaltensweisen bei allen Tieren unterschied sich signifikant gegenüber den Straußen ($\text{Chi}^2=11,088$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$).

Es konnten insgesamt ungefähr gleich viele agonistische aggressive Verhaltensweisen gegenüber den Straußen und den Elenantilopen festgestellt werden ($\text{Chi}^2=0,415$, $\text{FR}=1$, $p>0,05$), während die agonistisch defensiven Verhaltensweisen gegenüber Straußen deutlich überwogen ($\text{Chi}^2=11,082$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$). In der Einzelbetrachtung fiel jedoch auf, dass die adulten Zebras häufiger gegenüber Straußen aggressives Verhalten zeigten, bei den Fohlen aber aggressives Verhalten gegenüber Elenantilopen (vor allem gegenüber dem Jungtier) überwog oder gleich häufig gezeigt wurde. Bei dem agonistisch defensiven Verhalten konnte lediglich bei Namibia häufiger gegenüber Elenantilopen Flucht- bzw. Meideverhalten festgestellt werden, bei allen anderen häufiger bzw. gleich häufig (Martam) gegenüber Straußen. Etosha aber zeigte bei den agonistisch aggressiven Verhaltensweisen von allen Tieren am meisten Intoleranzen gegenüber Straußen und Elenantilopen, Elongo war gegenüber Elenantilopen und Mira gegenüber Straußen am zurückhaltendsten. Mira verhielt sich am häufigsten agonistisch defensiv gegenüber den Straußen und den Elenantilopen, Elongo hatte am wenigsten agonistisch defensive Begegnungen mit den Elenantilopen und Namibia am seltensten mit den Straußen.

Insgesamt machten die agonistisch defensiven im Vergleich zu den agonistisch aggressiven Verhaltensweisen sowohl gegenüber den Elenantilopen mit 81% ($\text{Chi}^2=110,486$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$) als auch gegenüber den Straußen mit 83% ($\text{Chi}^2=165,782$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$) den signifikant größten Anteil aus. Zebras wählten also eher Distanzvergrößerung als Kontaktsuche bei Auseinandersetzungen mit anderen Arten.

Agonistisch aggressive Verhaltensweisen zeigten die Zebras gegenüber Straußen mit 90% und gegenüber Elenantilopen mit 58% meist an den Futterplätzen (Tab. 31b) und den nahe gelegenen Bereichen um diese (Co, Do, Eo). Die höher gelege-



nen Bereiche waren auch häufiger Treffpunkte zweier Arten als tiefer gelegene Flächen.

Tab. 31b: Bevorzugte Aufenthaltsorte für agonistisch aggressives Verhalten der Zeb-
ragruppe im Zoo Karlsruhe

Ort	Elenantilopen	Strauße
Futterflächen (F1-F3, H)	16	37
Flächen um Stall (Co, Do, Eo)	23	6
andere Flächen	16	20
Summe	55	63

Agonistisch defensives Verhalten wurde gegenüber den Straußen mit 69% und gegenüber den Elenantilopen mit 83% oft an den Futterstellen gezeigt und den Arealen in der Umgebung der Futterstellen (Co, Do, Eo). Abfallende Flächen wurden auch hier seltener für agonistische Begegnungen gewählt als höher liegende. Während die Elenantilopen an den Futterplätzen agonistisch defensives Verhalten (67%) häufiger zeigten als aggressives (29%), war dies beim Strauß genau umgekehrt, er äußerte hier häufiger aggressives Verhalten (59%).

Tab. 31c: Bevorzugte Aufenthaltsorte für agonistisch defensives Verhalten der Zeb-
ragruppe im Zoo Karlsruhe

Ort	Elenantilopen	Strauße
Futterflächen (F1-F3, H)	158	99
Flächen um Stall (Co, Do, Eo)	36	116
andere Flächen	41	99
Summe	235	314

Bei den Fohlen, die am häufigsten interspezifisches Verhalten zeigten, korrelierte dieses mit agonistisch defensivem Verhalten gegenüber Elenantilopen und Straußen. Beim Hengst überwog soziopositives Verhalten gegenüber Elenantilopen und agonistisch defensives gegenüber Straußen. Die Stuten verhielten sich gegenüber Elenantilopen am häufigsten soziopositiv, gegenüber Straußen agonistisch aggressiv (Etosha) bzw. defensiv (Namibia).



Heidelberg

In Heidelberg nahmen die interspezifischen Aktivitäten durchschnittlich 0,2% der Tagesaktivitäten ein. Der Hengst kontaktierte am häufigsten seine artfremden Gehegemitbewohner, bei den Stuten konnte das geringste Interesse festgestellt werden. Innerhalb der interspezifischen Verhaltensweisen konnte soziopositives, agonistisch aggressives sowie defensives Verhalten unterschieden werden.

Soziopositive Verhaltensweisen gegenüber den artfremden Gehegemitbewohnern wurden folgende registriert: FOLGEN, BERÜHREN, BERIECHEN und ZUSAMMENSEIN (siehe Kap. 2.3). Aus Tab. 32a können die Häufigkeiten und aus Tab. 32b zusätzlich der Ort des Auftretens der soziopositiven Verhaltensweisen entnommen werden.

Tab. 32a: Soziopositive Verhaltensweisen zwischen den Zebras und den artfremden Tieren im Zoo Heidelberg

	Bleißbock	Kudu	Pelikan	Marabu	Summe
Josef	529	6	12	0	547
Bella	367	12	13	4	396
Gella	307	3	3	14	327
Heidi	294	3	3	14	314
Angela	264	3	13	29	309
Hilda	394	13	0	2	409
Annette	131	6	0	7	144
Summe	2286	46	44	70	2446

Gegenüber den artfremden Tieren des Geheges zeigten alle Zebras soziopositives Verhalten. Bella und das Stute-Fohlen-Paar Hilda und Annette wurden nie zusammen mit Marabus beobachtet. Dieses ZUSAMMENSEIN kam meist nur bei der Nahrungsaufnahme oder dem RUHEN im Liegen zustande und war eher passive Duldung als aktives Aufsuchen der artfremden Tiere zu gemeinsamen Aktivitäten. Der Hengst und die Fohlen Angela und Annette suchten nie aktiv Kontakt zu den artfremden Gehegemitbewohnern, die anderen Zebras zeigten gegenüber Bleißböcken und/oder Großen Kudus soziopositives Verhalten in Form von FOLGEN, BERÜHREN und/oder BERIECHEN. Aktives Verhalten machte mit 0,25% allerdings einen sehr kleinen Anteil innerhalb des soziopositiven Verhaltens aus.

Es konnten signifikante Unterschiede im Auftreten der soziopositiven Verhaltensweisen gegenüber den verschiedenen Tierarten ermittelt werden ($\text{Chi}^2=258,553$, $\text{FR}=6$,



$p < 0,05$). Gegenüber den Bleißböcken wurde soziopositives Verhalten signifikant häufiger gezeigt als gegenüber den anderen Tieren ($\text{Chi}^2 = 2082,438$, $\text{FR} = 1$, $p < 0,05$), wobei es gegenüber Pelikanen am seltensten gezeigt wurde.

Soziopositive Verhaltensweisen gegenüber Bleißböcken wurden häufig an den Futterplatten P1-P3 und H gezeigt (80%), aber auch in KG (15%), welches oft zum RUHEN im Liegen und zum WÄLZEN genutzt wurde (Tab. 32b). Der häufige Aufenthalt an den Futterplätzen und KG stimmte mit dem ZUSAMMENSEIN der Zebras mit den artfremden Gehegemitbewohnern an Futter- und Liegeplätzen überein. Auch bei den Großen Kudus (33%), Pelikanen (44%) und Marabus (33%) wurde an den Futterplätzen häufig soziopositives Verhalten, vor allem in Form von ZUSAMMENSEIN gezeigt.

Tab. 32b : Bevorzugte Aufenthaltsorte für soziopositives Verhalten der Zebragruppe im Zoo Heidelberg

Ort	Bleißbock	Kudu	Pelikan	Marabu
Futterfläche (P1-P3, H)	1832	17	18	37
Liegefläche KG	333	-	-	-
andere Flächen	121	35	23	38
Summe	2286	52	41	75

Innerhalb der agonistischen Verhaltensweisen wurden aggressives und defensives Verhalten unterschieden. Die Häufigkeiten dieser beiden Parameter sind in Tab. 33a aufgeführt, die Art des Verhaltens gibt Tab. 32b und Tab. 32c wider.

Tab. 33a: Agonistische Verhaltensweise zwischen den Zebras und den artfremden Tieren im Zoo Heidelberg

	Bleißbock	Kudu	Pelikan	Marabu	Summe
Josef	26	10	3	0	39
Bella	2	3	0	0	5
Gella	3	0	0	1	4
Heidi	5	1	0	0	6
Angela	5	2	0	0	7
Hilda	2	0	0	0	2
Annette	5	0	0	0	5
Summe	48	16	3	1	68
Bleißbock		1	0	0	1
Kudu	0		0	0	0
Pelikan	0	0		0	0
Marabu	0	0	3		3



Die Verteilung der agonistischen Verhaltensweisen in Heidelberg gegenüber den artfremden Tieren unterschied sich bei den einzelnen Tieren signifikant ($\chi^2=104,529$, $FR=6$, $p<0,05$). Bleißböcke waren signifikant häufiger von agonistischem Verhalten von Seiten der Zebras betroffen als die anderen Tiere ($\chi^2=23,603$, $FR=1$, $p<0,05$), Marabus am wenigsten. Die signifikant häufigsten agonistischen Verhaltensweisen gegenüber allen artfremden Tieren gingen von Josef aus, ($\chi^2=2,891$, $FR=1$, $p<0,05$), die wenigsten von Hilda.

Gegenüber Bleißböcken mit 35% und Großen Kudus mit 56% zeigten die Zebras signifikant am häufigsten ABDRÄNGEN innerhalb des agonistisch aggressiven Verhaltens, aber auch DROHEN mit 17% und VERFOLGEN/JAGEN mit 17% wurde gegenüber Bleißböcken beobachtet. Gegenüber Marabus wurde nur einmal SCHLAGEN ausgeführt. Aktionen mit Pelikanen kamen ebenfalls sehr selten vor und äußerten sich zweimal in SCHLAGINTENTION und einmal in VERFOLGEN. Stark agonistisch aggressive Verhaltensweisen wie SCHLAGEN, SCHLAGINTENTION, BEIßEN, BEIßINTENTION kamen gegenüber den Bleißböcken mit 25% und den Großen Kudus mit 13% selten vor. Bei den agonistisch defensiven Verhaltensweisen überwogen gegenüber allen vier artfremden Gehegegenossen FLIEHEN bzw. beim Pelikan gleichermaßen MEIDEN und FLIEHEN.

Die meisten Aktionen wurden gegenüber Bleißböcken registriert, zu den Marabus und Pelikanen konnten nur sehr selten Kontaktaufnahmen festgestellt werden. Insgesamt überwogen die agonistisch aggressiven Verhaltensweisen im Vergleich zu den agonistisch defensiven gegenüber Bleißböcken (71%), Großen Kudus (70%) und Pelikanen (60%). Gegenüber Marabus allerdings zeigten die Zebras häufiger die agonistisch defensiven Verhaltensweisen (75%). Zebras suchten in der Distanzverkleinerung mit daraus resultierender Auseinandersetzung die Regelung der Verhältnisse zwischen den Arten, Marabus gegenüber zeigten sie sich allerdings vorsichtig. In der Einzelbetrachtung war zu erkennen, dass die adulten Zebras gegenüber Artfremden häufig agonistisch aggressives Verhalten zeigten, während bei den Fohlen das Flucht- und Meideverhalten gegenüber Artfremden stärker ausgeprägt war oder aber ähnlich häufig aggressives wie defensives Verhalten beobachtet werden konnte.

Gegenüber Bleißböcken fand sich agonistisch aggressives Verhalten zumeist an den Futterplatten (35%) oder auch in KG (20%). Aggressionen gegen Große Kudus ereigneten sich meist in WH, WT oder SL, gegen Pelikane vorwiegend auf der Futterfläche. Die einzige Aktion gegenüber Marabus fand in SR statt.



Tab. 33b: Bevorzugte Aufenthaltsorte für agonistisch aggressives Verhalten der Zeb-
ragruppe im Zoo Heidelberg

Ort	Bleßbock	Kudu	Pelikan	Marabu
Futterfläche (P1-P3, H)	17	1	-	2
Liegefläche KG	10	1	-	-
andere Flächen	22	14	1	1
Summe	49	16	1	3

Die agonistisch defensiven Verhaltensweisen gegenüber Bleßböcken konnten vorwiegend in KG (30%) und an den Futterplatten (25%) festgestellt werden. Defensive Aktionen gegenüber Großen Kudus waren in WH mit 29% und KG mit 29% zu sehen. Bei Marabus und Pelikanen konnten keine ortsbezogenen Prioritäten festgestellt werden.

Tab. 33c: Bevorzugte Aufenthaltsorte für agonistisch defensives Verhalten der Zeb-
ragruppe im Zoo Heidelberg

Ort	Bleßbock	Kudu	Pelikan	Marabu
Futterfläche (P1-P3, H)	5	-	-	-
Liegefläche KG	6	2	-	-
andere Flächen	8	5	2	3
Summe	19	7	2	3

Alle Verhaltensweisen gegenüber Bleßböcken (soziopositiv und agonistisch) fanden vorwiegend in KG und den Futterplatten statt. Dies traf für die anderen Arten beim soziopositiven Verhalten ebenfalls zu, bei den agonistischen Verhaltensweisen jedoch wurden keine bestimmten Plätze favorisiert.

Die Häufigkeiten interspezifischen Verhaltens korrelierten zumeist mit soziopositivem Verhalten gegenüber Bleßböcken, Großen Kudus, Marabus und Pelikanen. Beim Hengst, der am häufigsten interspezifisches Verhalten zeigte, war gegenüber Großen Kudus häufig agonistisch aggressives Verhalten zu beobachten.

Im Zoo Karlsruhe (0,91%) konnte interspezifisches Verhalten häufiger beobachtet werden als in Heidelberg (0,20%). Während in Karlsruhe die Fohlen häufiger Kontakt zu den artfremden Gehegemitbewohnern aufnahmen, wurden in Heidelberg beim Hengst häufiger Kontakte registriert.

Die häufig vorkommenden soziopositiven Verhaltensweisen beschränkten sich in beiden Zoos auf zufälliges ZUSAMMENSEIN bei der Futteraufnahme, dies konnte in Heidelberg auch beim RUHEN im Liegen beobachtet werden. Aktive Kontakte



freundschaftlicher Art zu den artfremden Gehegemitbewohnern wurden in beiden Zoos äußerst selten registriert.

Soziopositives interspezifisches Verhalten war in Heidelberg und Karlsruhe zum Großteil an den Futterstellen beobachtet worden, wo enger Kontakt häufig geduldet wurde. Außer zu den Fresszeiten nutzten nur die Zebras des Heidelberger Zoos zusätzlich die Ruheposition im Liegen für die Annäherung an die artfremden Tiere und duldeten die artfremden Gehegemitbewohnern beim RUHEN in Liegen. Der dafür bevorzugte Ort KG wurde vor allem vom Hengst und den Fohlen genutzt und so sah man auch vorwiegend bei diesen Tieren der Gruppe soziopositives Verhalten an dieser Stelle.

Während in Karlsruhe das agonistisch defensive Verhalten gegenüber den Elenantilopen mit 81% und den Straußen mit 83% sehr deutlich im Vergleich zum agonistisch aggressiven Verhalten überwog, war in Heidelberg bezüglich der Bleißböcke mit 71%, Großen Kudus mit 70% und Pelikanen mit 60% mehr agonistisch aggressives Verhalten zu sehen. Gegenüber Marabus mit 75% wurde häufiger agonistisch defensives Verhalten registriert.

Innerhalb der agonistisch aggressiven Verhaltensweisen dominierte in Karlsruhe gegenüber Straußen SCHLAGINTENTION und SCHLAGEN, gegenüber Elenantilopen VERFOLGEN/JAGEN und DROHINTENTION. In Heidelberg stand ABDRÄNGEN gegenüber den Bleißböcken und den Großen Kudus im Vordergrund. Die heftigsten Reaktionen auf artfremde Gehegemitbewohner konnten also in Karlsruhe gegenüber den Straußen festgestellt werden, die auch zumeist als Sender von Interaktionen auftraten, was daran zu sehen ist, dass Zebras sehr häufig defensive Verhaltensweisen in Form von FLIEHEN zeigten. Gegenüber den Elenantilopen wurde MEIDEN deutlich häufiger gezeigt. In Heidelberg war innerhalb des agonistisch defensiven Verhaltens FLIEHEN häufiger zu sehen, bei den Pelikanen MEIDEN und FLIEHEN gleich häufig.

In Karlsruhe wurden alle agonistischen Verhaltensweisen - aggressive und defensive - an den Futterstellen oder in der Nähe gelegenen Flächen ausgetragen. In Heidelberg kamen die agonistischen Aktionen gegenüber Bleißböcken an den Stellen vor, wo engster Kontakt registriert wurde - an der Liegefläche KG und an den Futterplatten P1-P3 und H. Bei den Großen Kudus wurde insbesondere WH für alle agonistischen Verhaltensweisen, für defensive vielfach auch KG genutzt, aggressives Verhalten wurde auch in WT und SL ausgetragen. Aufgrund der seltenen Begegnungen



agonistischer Art gegenüber Pelikanen und Marabus war es schwer, bevorzugte Orte für dieses Verhalten zu finden.

4.7.2 Art der Beziehung

Auch für das Verhältnis artfremder Tiere zueinander sollte die Art der Beziehung definiert werden, die für jedes Tierpaar getrennt ermittelt wurde. Als Kriterien für tolerante, intolerante und egalitäre Beziehungen wurden diejenigen verwendet, die auch für artgleiche Tiere gelten (siehe Kap. 3.7).

Karlsruhe

Die adulten Zebras pflegten zu den Elenantilopen tolerante Beziehungen (Tab. 34), zwischen den Zebrafohlen und den Elenantilopen kam es häufig zu Intoleranzen, so dass diese Beziehungen auch als intolerant anzusehen waren. Vor allem zwischen den Jungtieren beider Arten konnte dies beobachtet werden. Zu den Straußen konnten außer bei Mira nur intolerante Beziehungen festgestellt werden. Mira begegnete den Straußen tolerant und war äußerst selten Angriffspunkt dieser Tierart.

Die intoleranten Beziehungen (sechs Tierpaare) waren insgesamt etwas häufiger zu beobachten als tolerante (vier Tierpaare), die hauptsächlich zwischen Zebras und Elenantilopen zu ermitteln waren. Egalitäre Beziehungen wurden nicht registriert (Tab. 34).

Tab. 34: Beziehungen zwischen den Zebras und den artfremden Tieren im Zoo Karlsruhe

1 : E tolerant	1 : S intolerant	1= Elongo
2 : E tolerant	2 : S intolerant	2= Etosha
3 : E intolerant	3 : S intolerant	3= Mira
4 : E tolerant	4 : S intolerant	4= Namibia
5 : E intolerant	5 : S tolerant	5= Martam

- ⇒ tolerant: 1:E, 2:E, 4:E, 5:S
 ⇒ intolerant: 3:E, 5:E, 1:S, 2:S, 3:S, 4:S
 ⇒ egalitär: -

tolerant :	4/10	=	40%
intolerant :	6/10	=	60%
egalitär :	0/10	=	0%



Heidelberg

Zwischen Zebras und Bleißböcken bestanden durchweg tolerante Beziehungen (Tab. 35). Die wenigen Kontakte sowohl soziopositiver als auch agonistisch aggressiver Art zu den Großen Kudus wirkten sich in egalitären Beziehungen (Josef, Gella, Annette) bzw. tolerante Beziehungen (Bella, Heidi, Angela, Hilda) zu diesen aus. Die Beziehungen zu den Pelikanen waren auch entweder toleranter (Josef, Bella, Heidi, Angela) oder egalitärer Art (Gella, Hilda, Annette). Josef, Bella und Hilda pflegten zu Marabus egalitäre Beziehungen, Gella, Heidi, Angela und Annette tolerante.

Insgesamt überwogen in Heidelberg tolerante (16 Tierpaare) gegenüber egalitären (12 Tierpaare) Beziehungen. Intolerante Beziehungen wurden nie festgestellt (Abb. 35).

Tab. 35: Beziehungen zwischen den Zebras und den artfremden Tieren in Heidelberg

1 : B tolerant	1 : K egalitär	1 : P tolerant	1 : M egalitär	1= Josef
2 : B tolerant	2 : K tolerant	2 : P tolerant	2 : M egalitär	2= Bella
3 : B tolerant	3 : K egalitär	3 : P egalitär	3 : M tolerant	3= Gella
4 : B tolerant	4 : K egalitär	4 : P egalitär	4 : M tolerant	4= Heidi
5 : B tolerant	5 : K egalitär	5 : P tolerant	5 : M tolerant	5= Angela
6 : B tolerant	6 : K tolerant	6 : P egalitär	6 : M egalitär	6= Hilda
7 : B tolerant	7 : K egalitär	7 : P egalitär	7 : M tolerant	7= Annette

⇒ tolerant: 1:B, 2:B, 3:B, 4:B, 5:B, 6:B, 7:B, 2:K, 6:K, 1:P, 2:P, 5:P, 3:M, 4:M, 5:M, 7:M

⇒ intolerant: -

⇒ egalitär: 1:K, 3:K, 4:K, 5:K, 7:K, 3:P, 4:P, 6:P, 7:P, 1:M, 2:M, 6:M

tolerant : $16/28 = 57\%$

intolerant : $0/28 = 0\%$

egalitär : $12/28 = 43\%$

Artspezifische Unterschiede in der Art der Beziehung der Zebras zu ihren Gehegemitbewohnern konnten in beiden Zoos beobachtet werden. In Karlsruhe verhielten sich die Zebras und Strauße untereinander intolerant, eine Ausnahme stellte ein Fohlen dar, das eine tolerante Beziehung zu Straußen aufwies. Elenantilopen und adulte Zebras tolerierten sich, junge Zebras und Elenantilopen zeigten allerdings Intoleranzen.



In Heidelberg wurden nur zwischen Zebras und Bleißböcken durchweg tolerante Beziehungen registriert, Zebras und die anderen Tiere der Anlage (Große Kudus, Pelikane, Marabus) zeigten individuell entweder tolerante oder egalitäre Beziehungen. Intolerante Beziehungen wurden in Heidelberg keine ermittelt.

4.7.3 Biologische Rangordnung

Entsprechend der Berechnungen der Intoleranz-Rangordnung wurde auch für die Aufstellung der biologischen Rangordnung die Methode von BRANTAS (1967) gewählt, nach der ranghohe Tiere dadurch ausgezeichnet sind, dass sie hohe Dominanzindices besitzen, die sich aus der Division von untergeordneten Tieren zu übergeordneten Tieren ergeben. Die Daten wurden anhand der agonistischen Verhaltensweisen (Tab. 31a und Tab. 33a) der artfremden Tiere bestimmt. Wurden für zwei Tiere derselbe Index berechnet, musste anhand der agonistischen Verhaltensweisen überprüft werden, welches Tier von beiden dem anderen im direkten Vergleich überlegen war.

$$\text{Dominanzindex} = \frac{\text{Anzahl untergeordnete Tiere}}{\text{Anzahl übergeordnete Tiere}}$$

Karlsruhe

Innerhalb der biologischen Rangordnung standen die Elenantilopen an erster Stelle (Tab. 36). Die Strauße nahmen die Position hinter den Elenantilopen ein und die Zebras hatten die niedrigste Position im Artenvergleich inne. Innerhalb der Zebras änderte sich die Rangfolge nicht, der Hengst nahm unter den Zebras die Spitzenstellung ein und folgte somit in der Rangfolge den beiden anderen Arten des Geheges. Die Stuten mit ihren Fohlen bildeten das Ende der Rangfolge. Namibia stand im direkten Vergleich vor Etosha in der Rangordnung, Martam nahm den Rang vor Mira ein.

In der Rangordnung höher stehende Stuten bzw. Fohlen zeigten sowohl gegenüber Elenantilopen als auch Straußen weniger defensives Verhalten. Es besteht somit



eine negative Korrelation zwischen Rangposition und defensivem Verhalten. Auch bezüglich der aggressiven Verhaltensweisen besteht ein Zusammenhang mit der Rangordnung. Höher stehende Stuten bzw. Fohlen verhielten sich gegenüber beiden artfremden Spezies aggressiver als rangtiefere Gruppenmitglieder. Hinsichtlich des soziopositiven Verhaltens zeigten rangtiefere Stuten bzw. Fohlen nicht unbedingt häufiger soziopositives Verhalten als ranghöhere Tiere. Zur Beurteilung der rangabhängigen Stärke interspezifischer Aktivitäten wurden die Verhaltensweisen SCHLAGEN, SCHLAGINTENTION, BEIßEN, BEIßINTENTION und ANGREIFEN gewählt. Diese Verhaltensweisen wurden von ranghöheren Fohlen häufiger gezeigt als von rangtieferen. Bei ranghohen Stuten dagegen fielen die interspezifischen Auseinandersetzungen weniger heftig aus als bei rangtieferen.

Tab. 36: Dominanzindices und die Reihenfolge der Zebras und der artfremden Tiere in der biologischen Rangordnung im Zoo Karlsruhe

Elongo	= 4/2
Etoha	= 3/3
Mira	= 0/6
Namibia	= 3/3
Martam	= 1/5
Elenantilopen	= 5/0
Strauße	= 4/1

⇒ Elenantilopen > Stauße > Elongo > (Namibia > Etosha) > Martam > Mira

Heidelberg

Da in Heidelberg die interspezifischen Verhaltensweisen deutlich seltener beobachtet werden konnten als in Karlsruhe, war die Erstellung einer biologischen Rangordnung aufgrund des geringen Material unsicherer. Aus den Beobachtungen ergab sich folgende Reihenfolge: der Zebrahengst und die älteste Stute führten die Rangordnung an (Tab. 37). Die Marabus nahmen die Position direkt hinter diesen beiden sowie vor den anderen beiden Stuten ein. Hilda stand vor Heidi wie schon aus der Intoleranz-Rangordnung ersichtlich war und nach ihnen folgten die übrigen artfremden Tiere des Geheges, wobei die Pelikane vor den Großen Kudus und diese vor den Bleißböcken einzuordnen waren. Schlusslicht bildeten die Zebrafohlen mit Angela an der Spitze und Annette als letztes Tier der Rangordnung, die im direkten Vergleich Gella den Vortritt lassen musste.



Eine Korrelation zwischen dem Platz in der Rangordnung und dem soziopositivem bzw. agonistischem Verhalten konnte in Heidelberg nicht festgestellt werden. Die Ausprägung interspezifischer Kontakte in Bezug auf die Rangordnung wurde anhand der bei der Karlsruher Auswertung bestimmten Verhaltensweisen überprüft. Ranghohe Fohlen setzten heftigere Verhaltensweisen im Kontakt mit Artfremden ein als rangtiefere Fohlen. Bei den Stuten wurde bei ranghöheren Tieren weniger heftiges Verhalten registriert als bei rangtieferen.

Tab. 37: Dominanzindices und die Reihenfolge der Zebras und der artfremden Tiere in der biologischen Rangordnung im Zoo Heidelberg

Josef	= 9/0
Bella	= 7/2
Gella	= 1/7
Heidi	= 4/3
Angela	= 1/4
Hilda	= 5/3
Annette	= 1/7
Bleßböcke	= 2/5
Kudus	= 2/4
Pelikane	= 2/2
Marabus	= 3/0

⇒ Josef > Bella > Marabus > Hilda > Heidi > Pelikane > Kudus > Bleßböcke > Angela > (Gella > Annette)

Während in Karlsruhe beide Artfremden vor den Zebras in der Rangfolge standen, reihten sich die Gehegemitbewohner im Heidelberger Zoo zwischen die Zebras ein. Die Marabus nahmen die Position zwischen der ältesten und der nächstfolgenden Stute ein, alle anderen Arten waren hinter den adulten Zebras und vor deren Fohlen zu platzieren.

Korrelation zwischen Rangplatz und soziopositivem bzw. agonistischem Verhalten wurde nur in Karlsruhe festgestellt. Die Stärke interspezifischer Kontakte im Zusammenhang mit dem Rangplatz konnte jedoch in beiden Zoologischen Gärten gleichermaßen beobachtet werden. Stuten zeigten mit aufsteigendem Rang weniger heftiges Verhalten, Fohlen dagegen verteidigten sich gegenüber artfremden Mitbewohnern umso heftiger, je höher ihr Platz in der Rangordnung war.