

Aus dem Institut für Zoologie der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

**Eingereicht über das Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
der Justus-Liebig-Universität Gießen**

**Die Gehegenutzung der Steppenzebras
unter Einbeziehung der interspezifischen Kontakte
in einer gemischten Gruppe**

**INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades beim
Fachbereich Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen**

**Eingereicht von
PETRA OSTRZECHA**

Bruchsal 2002

Aus dem Institut für Zoologie der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg

Betreuer: Prof. Dr. H. F. Moeller

**Eingereicht über das Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
der Justus-Liebig-Universität Gießen**

im Fachbereich vertreten durch: Prof. Dr. V. Dzapo

**Die Gehegenutzung der Steppenzebras
unter Einbeziehung der interspezifischen Kontakte
in einer gemischten Gruppe**

**INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades beim
Fachbereich Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen**

**Eingereicht von
PETRA OSTRZECHA
Tierärztin aus Bruchsal**

Bruchsal 2002

Mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Dekan: Prof. Dr. Dr. h. c. B. Hoffmann

1. Berichterstatter: Prof. Dr. H. F. Moeller

2. Berichterstatter: Prof. Dr. V. Dzapo

Tag der mündlichen Prüfung: 09.01.2002



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung.....	1
2 Literaturübersicht	4
3 Material und Methoden	7
3.1 Tiere.....	7
3.1.1 Beobachtungsgruppen/Individuen.....	7
3.1.2 Haltungsbedingungen.....	9
3.2 Methoden	12
3.3 Verhaltenskatalog	13
3.4 Datenaufnahme.....	17
3.4 Datenauswertung	23
3.5.1 Zeitbudget.....	23
3.5.2 Ortsbezogenes Verhalten	23
3.5.3 Gehegenutzung	23
3.5.4 Gehegeflächennutzung.....	24
3.5.5 Distanzen.....	24
3.5.6 Intraspezifisches Verhalten.....	24
3.5.7 Intoleranz-Rangordnung	25
3.5.8 Interspezifisches Verhalten.....	25
3.5.9 Biologische Rangordnung.....	25
3.5.10 Umfrage	25
3.6 Statistische Auswertung.....	29
4 Ergebnisse	30
4.1 Zeitbudget.....	30
4.2 Ortsbezogenes Verhalten.....	43
4.3 Gehegenutzung.....	56
4.4 Gehegeflächennutzung	62
4.5 Distanzen	67



4.6 Intraspezifisches Verhalten	74
4.6.1 Verhalten untereinander	74
4.6.2 Art der Beziehung	84
4.6.3 Intoleranz-Rangordnung	88
4.7 Interspezifischen Verhaltens	92
4.7.1 Verhalten untereinander	92
4.7.2 Art der Beziehung	102
4.7.3 Biologische Rangordnung	104
4.8 Umfrage	107
5 Diskussion	115
5.1 Einführung.....	115
5.2 Zeitbudget	115
5.3 Ortsbezogenes Verhalten.....	120
5.4 Gehegenutzung und Gehegeflächennutzung.....	122
5.5 Distanzen	123
5.6 Intraspezifisches Verhalten	125
5.7 Intoleranz- Rangordnung.....	128
5.8 Interspezifisches Verhalten	130
5.9 Biologische Rangordnung	132
5.10 Umfrage	134
5.11 Ausblick.....	136
6 Zusammenfassung	140
7 Summary	141
8 Literaturverzeichnis	142
9 Anhang	



Abkürzungen

Flächenbezeichnung in Karlsruhe:

- Ao, Bo,....Eo: A-E = Flächenbezeichnung nach dem Alphabet von links nach rechts
o = oben; etwas höher gelegene Fläche
Au, Bu,....Eu: A-E = s. oben
u = unten; etwas abfallende Fläche
F1, F2, F3 = Futterplätze 1-3 auf dem Vorplatz des Zebrastalles
H = Haus; Vorplatz des Stalles der Elenantilopen und Strauße

Flächenbezeichnung in Heidelberg:

- H = Hügel; einzige Erhebung auf dem Gelände
K = Kies; größeres Areal, das mit Kies aufgeschüttet ist
KG = Kiesgrube; kleineres Areal, das mit Kies aufgeschüttet ist
P1,P2,P3 = Futterplatten 1-3
R = Rondell; Rundweg um die Felsformation
SF = Sand-Front; mittlere Sandfläche der rechten Gehegeseite
SG = Sandgrube; kleiner Bezirk, der mit Sand aufgefüllt ist
SH = Sand-hinten; hintere Sandfläche der linken Gehegeseite
SL = Sand-links; linke Sandfläche der rechten Gehegeseite
SO = Sand-ohne Sicht; Sandfläche der rechten Gehegeseite, die von einer Baumgruppe zum größten Teil verdeckt ist
SR = Sand-rechts; rechte Sandfläche der rechten Gehegeseite
SV = Sand-vorne; vordere Sandfläche der linken Gehegeseite
WG = Weg-Graben; betonierte Fläche parallel zum Trockengraben
WH = Weg-Haus; betonierte Fläche um das Afrikahaus herum
WKG = Weg-Kiesgrube; betonierte Fläche um KG herum
WO = Weg-ohne Sicht; betonierte Fläche hinter dem Afrikahaus ohne Einsicht
WR = Weg-Rondell; betonierte Fläche als Verlängerung des Rundwegs in Richtung WG bzw. P1
WSG = Weg-Sandgrube; betonierte Fläche um SG herum
WT = Weg-Tränke; betonierte Fläche im Bereich der Tränke und Vogelvoliere
WW = Weg-Wasser; betonierte Fläche vor dem See
WZ = Weg-Zaun; betonierte Fläche im Eingangsbereich zum Afrikahaus

Tiere in Karlsruhe:

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



Tiere in Heidelberg:

- 1= Josef
- 2= Bella
- 3= Gella
- 4= Heidi
- 5= Angela
- 6= Hilda
- 7= Annette
- B= Bleßböcke
- K= Große Kudus
- M= Marabus
- P= Pelikane



1 Einleitung

Alle Steppenzebras gehören einer einzigen Art an, *Equus quagga*, die sich in verschiedene Lokalrassen oder Unterarten aufspaltet (KLINGEL, 1967). Die im Rahmen dieser Arbeit untersuchten Unterarten Böhme- und Damara-Zebra unterscheiden sich zwar im Verbreitungsgebiet und ihrer Streifung, Unterschiede in der Sozialstruktur und im Verhalten der beiden untersuchten Rassen konnte KLINGEL (1967) jedoch nicht feststellen, so dass aufgrund dieser Gleichartigkeit des Sozialverhaltens die Sozialorganisation beider Unterarten verglichen werden kann.



Abb.1: Geographische Verbreitung zweier Unterarten des Steppenzebras - Böhme- und Damara-Zebra nach HALTENORTH und DILLER (1977)

Während die nördliche Form - das Böhme-Zebra (*Equus quagga böhmi*) - in Ostafrika vom südlichen Sudan und Südäthiopien bis zum Sambesi vorkommt (Abb. 1), liegt



das Verbreitungsgebiet der südlichen Form - dem Damara-Zebra (*Equus quagga antiquorum*) - in Südwestafrika, v. a. in Namibia und Südafrika. Kennzeichnend für die nördliche Form ist die deutliche Streifung am ganzen Körper - auch an den Beinen -, dagegen kann man bei der südlichen Form zwischen den Hauptstreifen hellere Zwischenstreifen (Schattenstreifen) erkennen. Die Beinstreifung ist reduziert und z. T. nur noch in verwaschenen gelben oder hellbraunen Mustern erkennbar (KLINGEL, 1987a, 1987b, 1967, BREHM, 1915, VOLF, 1968, PUSCHMANN, 1989, HALTHE-NORTH, DILLER, 1977, ANTONIUS, 1937, 1951, BÜRGER et al. 1982).

In der vorliegenden Arbeit werden Steppenzebras in Gefangenschaft unter Einbeziehung ihrer Gehegemitbewohner untersucht und dabei die Gehegenutzung der Zebras sowie deren interspezifische Kontakte zu den artfremden Tieren herausgestellt.

Anhand der Zeitbudgets der Steppenzebras sollen die Häufigkeiten der Verhaltensweisen zwischen den Zebargruppen beider Zoos sowie innerhalb jeder Gruppe verglichen und die Einflüsse der artfremden Tiere ermittelt werden.

Zum Vergleich der Tiere unterschiedlicher Gehege sind neben der Gehegegröße auch die Strukturen der Anlage und die Vergesellschaftung maßgebend. In dieser Arbeit soll nun festgestellt werden, ob auch unter Gefangenschaftsbedingungen bestimmte Fixpunkte für spezielle Verhaltensweisen aufgesucht werden.

Desweiteren soll die Gehegenutzung der Zebras in Abhängigkeit vom Alter der Tiere und im Vergleich der beiden Tiergärten untersucht werden, um wenig und häufig genutzte Areale des Geheges zu ermitteln.

Die für eine Gemeinschaftshaltung erforderliche Einhaltung intraspezifischer Individualdistanzen und interspezifischer Fluchtdistanzen soll anhand der Distanzverhältnisse zwischen den Zebras und den Mitbewohnern sowie der Zebras untereinander unter Einbeziehung der intra- und interspezifischen Verhaltensweisen überprüft werden.

Anhand der Bestimmung der Gesamtflächennutzung des Geheges sollen die Gehege beider Zoos auf Abweichungen in Bezug auf die Flächennutzung untersucht und altersabhängige Besonderheiten jeder Gruppe herausgestellt werden.

Für die Bestimmung der Beziehung der Zebras zueinander bzw. der Zebras und artfremden Tiere sollen intraspezifische und interspezifische Verhaltensweisen herangezogen werden.

Da für eine stabile Gemeinschaft geklärte Rangverhältnisse entscheidender sind, soll untersucht werden, inwieweit bei Gefangenschaftshaltung Intoleranz-Rangordnungen



zwischen Zebras und biologische Rangordnungen, d.h. Rangordnungen zwischen den verschiedenen Arten, bestehen, und inwieweit die Überlegenheit einer anderen Tierart akzeptiert wird. Desweiteren soll festgestellt werden, ob rangordnungsstiftende Verhaltensformen in kleineren Gehegen häufiger und aggressiver auftreten. Dazu ist herauszufinden, in welcher Art und Weise und wie oft sich interspezifische Verhaltensweisen zeigen, welche Funktion sie haben und ob sie einseitig oder gleichgewichtig auftreten. Weiterhin soll untersucht werden, inwieweit eine Präferenz zu einer bestimmten anderen Art besteht.

Anhand einer Besucherumfrage sollen die Gehege beider Zoologischer Gärten bewertet und die Artgerechtigkeit der Vergesellschaftung aus der Sicht der Besucher beurteilt werden. Für den Vergleich der Zebra-Gruppierungen scheint es ebenfalls interessant, zu untersuchen, welche Artenzusammensetzung und welcher Gehegetyp die Attraktivität der Zebras für die Besucher steigern.



2 Literaturübersicht

In Zoologischen Gärten gehaltene Wildtiere waren schon vielfach Untersuchungsgegenstand wissenschaftlicher Arbeiten (z. B. GRÄFF, 1991, SEITZ, 1997). Insbesondere Zebras, die durch ihre ungewöhnliche Streifung unter anderem einen Anziehungspunkt für Besucher darstellen, sind regelmäßig in Zoologischen Gärten zu sehen und in diversen Arbeiten (z. B. MERTZ, 1985, RADEMACHER, 1997) untersucht worden.

Während KLINGEL (1967) sich der Erforschung der Zebras im Freiland gewidmet hat, haben ANTONIUS (1937) und HEDIGER (1940) diese Tiere in Gefangenschaft beobachtet.

Die bisherigen Untersuchungen zur sozialen Organisation der Zebras (KLINGEL, 1967, 1968a, 1968b, PUSCHMANN, 1989) zeigten, dass Familiengruppen aus einem Hengst und mehreren Stuten mit ihren Fohlen eine stabile Organisation bilden, in der sich die Tiere individuell kennen und dauerhaft zusammenbleiben. Dies ist nur deshalb möglich, da sich innerhalb der Familie eine Rangordnung (Intoleranz-Rangordnung) gebildet hat, an deren Spitze der Hengst steht. An zweiter Stelle folgt eine Stute, offenbar ein älteres Tier, die gleichzeitig Leittier der Gruppe ist. Danach ordnen sich die anderen Stuten ein und nach ihnen die Fohlen, die aber offenbar keine bestimmte Rangordnung aufstellen. Stehen die Fohlen jedoch neben ihrer Mutter, so haben sie vorübergehend auch den Platz nach ihr in der Rangordnung inne und werden von den rangniedrigeren Stuten entsprechend respektiert.

Neben diesen Untersuchungen zur sozialen Organisation innerhalb der einzelnen Arten hat die Verhaltensforschung auch die mannigfaltigen Beziehungen, die zwischen verschiedenen Arten bestehen, zu untersuchen. Die Gesetzmäßigkeiten im zwischenartlichen (interspezifischen) Verkehr sind bisher noch kaum bearbeitet worden (HEDIGER, 1941). Obwohl in den Zoologischen Gärten zwischenartliche Beziehungen in Form von Vergesellschaftungen schon lange vorkommen, d. h. verschiedene Arten in einem gemeinsamen Gehege zusammen gehalten werden, wurden kaum Untersuchungen in diese Richtung angestellt.

Gründe für die Vergesellschaftung sind die Schaffung eines größeren Raumes für die Arten als bei der Einzelhaltung, das Aufzeigen von ökologischen Zusammenhängen sowie die Präsentation von weniger charismatischen Tieren auf anschauliche Weise (BERUFSVERBAND DER ZOOTIERPFLEGER e.V., 1997).



Es sollten nur jene Arten für eine Vergesellschaftung ausgewählt werden, die eine stabile und friedliche Sozialorganisation eingehen können (GANSLOßER, 1994).

Beim Zusammenleben von Tieren können Probleme entstehen, wenn sich die Individuen nicht aus dem Weg gehen können. BÖER (1998) erkannte, dass Tieren in klein dimensionierten Gehegen stets Möglichkeiten der Einhaltung intraspezifischer Individualdistanzen und interspezifischer Fluchtdistanzen angeboten werden müssen, da es sonst durch fehlende Ausweichmöglichkeiten gegenüber Artgenossen zu gehäuf-ter interspezifischer Aggression kommen kann.

Bei der Vergesellschaftung sind Anlagen mit Tieren aus dem gleichen Verbreitungsgebiet oder Lebensraum, Anlagen mit Tieren einer Ordnung oder Anlagen mit Tieren aus einem möglichst kompletten Lebensraum zu schaffen (BERUFSVERBAND DER ZOOTIERPFLEGER e.V., 1997, GANSLOßER, 1994), um durch diese „natürliche“ Zusammenstellung der Gruppe die Probleme auf ein Minimum zu reduzieren.

Angelehnt an die Beobachtungen im Freiland gibt es verschiedene Möglichkeiten zur Zusammenstellung von Tiergemeinschaften. Zum Beispiel können afrikanische Steppenverbände mit Zebras, Antilopen und Straußen gebildet werden, und je nach Raumangebot kann dieser Steppenverband um Flusspferde, Giraffen, Elefanten, Nashörner, Pelikane usw. erweitert werden (BERUFSVERBAND DER ZOOTIERPFLEGER e.V., 1997).

Durch die Vergesellschaftung verschiedener Tierarten im Zoo schafft man nicht selten eine künstliche biologische Rangordnung, d.h. eine Rangordnung aus zwei oder mehr Tierarten, deren Lebensbereiche sich zumindest teilweise überschneiden. Sie besteht aufgrund der Konkurrenz um Lebensraum, Nahrungsansprüche oder Wasserstellen bestehen. Hierdurch käme es ständig zu kämpferischen Auseinandersetzungen zwischen Individuen der überlegenen und der unterlegenen Art, gäbe es nicht gewisse Verhaltensregeln (BÜRGER et al. 1982, HEDIGER, 1941), die auf der biologischen Rangordnung basieren. Auch ist zu beachten, dass viele Tiere sich unter normalen Umständen (z. B. größere Lebensgebiete, mehr Ausweichmöglichkeiten) nicht auf diese Art oder überhaupt nicht begegnen würden (SCHLOETH, 1956/57).

HAßENBERG (1971) beschreibt die Zebras in freier Wildbahn als recht duldsam, besonders Steppenzebras, sowohl intra- als auch interspezifisch. Rangordnungsstiftende Verhaltensformen bei Einhufern scheinen nur dann aufzutreten, wenn Raumman-



gel die Individuen einer Herde näher zusammenführt als es die artspezifische Individualdistanz ausmacht.

Für die Vergleichbarkeit verschiedener Gehege ist es entscheidender, die Ansprüche der einzelnen Tierart an Gestaltung und Einrichtung als alleine an die Größe zu erfüllen. Für den Lebensraum der Zebras können Fixpunkte bestimmt werden, die für sie unerlässlich sind, wie Orte der Nahrungsaufnahme, Badestellen, Kampf- und Ruheplätze, Schlafplätze, Stellen, an denen sich Geschlechtspartner treffen, bestimmte Areale zur Miktion, Defäkation und zum Wälzen (HAßENBERG, 1971, TUDGE, 1993, HEDIGER, 1942, BÜRGER et al., 1982).

In früheren Menagerien und Zoos wurden in erster Linie rein äußerliche, morphologische Erscheinungen der Tierformen zur Schau gestellt und Tiere oft einzeln in strukturlosen, kleinen Gehegen und Käfigen gehalten (STOLBA, MÜLLERS, 1990). Hagenbeck stellte die Tiere nicht nur in einer an den Herkunftsort erinnernden Gehegeumgebung dar, sondern begann auch, Tiere in größeren Gehegen zu halten und gleichartige Gehege bzw. verwandte Tierarten zu größeren Gesamtanlagen zusammenzustellen, wie wir sie auch in Karlsruhe und Heidelberg vorfinden.

Nach BÖER (1998) stehen Wildtiere durch die Zugänglichkeit zum Publikum im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses. Die Besucher zeigen Interesse am Wohlbefinden der Wildtiere, artgerechter Konzeption und Gestaltung des Geheges. Eine geeignete Größe, das Oberflächenprofil des Geheges und die durchdachten Strukturen der Anlage tragen zum Wohlbefinden bei.

Für den Zoobesucher sind aber nicht alle Tierarten gleich interessant, wie aus verschiedenen Untersuchungen über Tier-Beliebtheit oder Tier-Popularität hervorgeht, was von STOLBA und MÜLLERS (1990) anhand der Beobachtungsdauer der einzelnen Exponate belegt wurde. Der Schauwert von Zootieren kann deutlich gesteigert werden, wenn ethologische Faktoren der Tiergartenbiologie entsprechend ihrer bisher bei der Einrichtung unterschätzten Bedeutung im Zoo berücksichtigt werden. Noch deutlicher regt vielfältiges Tierverhalten das Beobachtungsinteresse an, doch dazu müssen Gehege und soziale Gruppen entsprechend reichhaltig und artspezifisch strukturiert werden.



3 Material und Methoden

3.1 Tiere

Die Zoologischen Gärten Karlsruhe und Heidelberg wurden aufgrund ihrer Unterschiede in Gehegestruktur und Sozialgefüge ausgewählt, um Beobachtungen an Zebras und ihren Gehegemitbewohnern anzustellen. Die Kennzeichnung der Zebras war nicht notwendig, da es nach kurzer Zeit möglich war, alle Tiere unverwechselbar auseinander zu halten.

3.1.1 Beobachtungsgruppen/Individuen

Im Folgenden wird ein Überblick über die untersuchten Gruppen bezüglich Zusammensetzung (Tab. 2a und Tab 2b), Gruppengröße (Tab. 1) und Haltungsbedingungen (Gehegegröße, Art der Vergesellschaftung) gezeigt.

Tab. 1: Standort, Tierarten und Haltungsbedingungen

Zoo	Tierart	Anzahl der Tiere	Gehegegröße	Hengst
KA	Böhm-Zebra	5 (2m,3w), ab 06.00 4 (2m,2w)	1370m ²	i.d. Gruppe, z.T. getrennt
HD	Damara-Zebra	6 (1m,5w), 09.99-05.00 7 (1m,6w)	5483m ²	i.d. Gruppe

Zoo	Vergesellschaftung
KA	Elenantilopen, Strauße
HD	Bleiß-, Springböcke, Gr. Kudus, Marabus, Pelikane

Tab. 2a: Zusammensetzung der Zebrawgruppe in Karlsruhe

Abkürzung	Name	Geschlecht	Verwandtschaft	Geburtsdatum und -ort	in der Gruppe von ... bis ...
1	Elongo	m	Vater von 3+5	01.01.91, Dvur Kralove	Anfang- Ende
2	Etosha	w	Mutter von 3	07.04.91, Halle	Anfang- Ende
3	Mira	w	Tochter von 1+2	29.05.99, KA	Anfang- Ende
4	Namibia	w	Mutter von 5	10.09.91, Nürnberg	Anfang- Ende
5	Martam	m	Sohn von 1+4	23.03.99, KA	Anfang- 06.00
6	Nanto	m	Sohn von 1+2	09.06.00, KA	nicht beobachtet
7	Necko	m	Sohn von 1+4	16.07.00, KA	nicht beobachtet

**Tab. 2b:** Zusammensetzung der Zebragruppe in Heidelberg

Abkürzung	Name	Geschlecht	Verwandtschaft	Geburtsdatum und -ort	in der Gruppe von ... bis ...
1	Josef	m	Vater von 3,5,7	16.12.87, HD	Anfang- Ende
2	Bella	w	Mutter von 3	15.10.74, HD	Anfang- Ende
3	Gella	w	Tochter von 1+2	20.04.99, HD	Anfang- 05.00
4	Heidi	w	Mutter von 5	16.05.85, HD	Anfang- Ende
5	Angela	w	Tochter von 1+4	11.07.98, HD	Anfang- Ende
6	Hilda	w	Mutter von 7	01.08.89, HD	Anfang- Ende
7	Annette	w	Tochter von 1+6	08.09.99, HD	09.99 - Ende

Wie aus Tab. 1 und Tab. 2a hervorgeht, waren in Karlsruhe neben dem Hengst, zwei Altstuten sowie ihren Fohlen als artfremde Tiere Elenantilopen und Strauße auf der Anlage. Aufgrund der gefürchteten Unverträglichkeiten, bedingt durch die Anwesenheit der Jungtiere (Zebras und Elenantilopen), konnten jedoch meist nicht alle Tiere gleichzeitig auf der Anlage gezeigt werden. In Heidelberg teilte die Zebragruppe, bestehend aus einem Hengst, drei Altstuten und ihren Fohlen (Tab. 2b), ihr Gehege mit Großen Kudus, Bleiß- und Springböcken, Marabus und Pelikanen (Tab. 1). Diese waren bis auf seltene Ausnahmen (Krankheit von Bella, Geburt von Annette) immer gemeinsam auf der Anlage. Der Tagesablauf der Steppenzebras beider Zoos stimmte in den wesentlichen Punkten überein (Tab. 3a und Tab 3b).

Wesentliche Unterschiede beider Gruppen sind in der Gruppengröße und der Art der Vergesellschaftung zu erkennen. Außerdem ist anzumerken, dass in Heidelberg alle Zebras aus eigener Zucht stammen, während dies in Karlsruhe nur bei den Jungtieren der Fall ist.

Tab. 3a: Tagesprotokoll von Karlsruhe

Uhrzeit	Tätigkeiten im Tagesrhythmus
08:30	1. Fütterung (Gras) Auslass ins Gehege (Reihenfolge: Elenantilopen, Zebras (2+3, dann 4+5))
12:00	Einlass der Elenantilopen in den Stall Auslass der Strauße und von Elongo ins Gehege
17:30	Einlass in den Stall, 2. Fütterung in der Box (Krafffutter)

In Karlsruhe war der Tagesablauf häufig wechselnd, so dass diese Zeiteinteilung nur das Beispiel eines Tages wiedergibt. An anderen Tagen waren alle Zebras gleichzeitig auf der Anlage, manchmal sogar mit beiden fremden Arten kombiniert, oder der



Hengst wurde morgens mit den Elenantilopen und/oder Straußen auf die Anlage gelassen und die Stuten mit ihren Fohlen betraten erst mittags das Gehege.

Tab. 3b: Tagesprotokoll von Heidelberg

Uhrzeit	Tätigkeiten im Tagesrhythmus
08:30	1. Fütterung vor Auslass ins Gehege (Heu) Auslass ins Gehege (Reihenfolge: Zebras, Bleißböcke, Kudus)
16:30 Winter 18:00 Sommer	Einlass in den Stall, 2. Fütterung in der Box (Heu, Kraftfutter (Hafer), Saftfutter (Rüben))

Nachts wurden die Tiere einzeln oder zu zweit (Mutter und Kind) aufgestellt. Eine Kontaktaufnahme war akustisch, z.T. auch optisch oder olfaktorisch möglich. In Karlsruhe war dies nur bei den Zebras der Fall, Elenantilopen und Strauße waren gemeinsam in von Zebras getrennten Stallungen untergebracht (siehe Abb. 2 und 3).

3.1.2 Haltungsbedingungen

Karlsruhe

Außenanlage: Das Gehege hat eine Grundfläche von 1370m² (Abb. 2). Der Untergrund ist aus mehreren Schichten bestehend angelegt. Die unterste Schicht besteht aus Grob- und Feinschotter, über den eine Drainage gelegt wurde. Als obersten Belag hat man ein Mineral-Beton-Gemisch gewählt, der sich über die gesamte Anlage erstreckt. Lediglich um die Stallungen herum sind betonierte Flächen angeordnet.

Gehegebegrenzung: Ein ca. 2m hoher Holzzaun, der zwischen dem Zebra-Stall und den Stallungen der Elenantilopen und Strauße errichtet wurde, stellt die hintere Begrenzung des Geheges dar. Zum Nachbargehege hin verhindern große Steine eine Kontaktaufnahme zwischen den Tieren beider Gehege. Zur Schauseite besteht die Begrenzung aus einem etwa ein Meter hohen Zaun und einem bepflanzten Wall, der die Besucher aus erhöhter Position auf das Gehege blicken lässt.

Tierbestand: Neben Böhm-Zebras (*Equus quagga bohmi*) befinden sich auf der Anlage Elenantilopen (*Tragelaphus oryx*) und Blauhalsstraue (*Struthio camelus australis*). Die afrikanischen Marabus (*Leptoptilos crumeniferus*), die auf dem Gehe-



geschild als Bewohner aufgeführt sind, wurden nie in diesem Gehege gesehen, sondern stets im Nachbargehege bei den Giraffen.

Stallungen: Der Zebra-Stall im Osten der Anlage besteht aus drei Boxen mit einer Größe von $3 \times 4 \text{m} = 12 \text{m}^2$. Mutter und Fohlen benutzen eine Box zusammen. Die Stallungen der Elenantilopen und Strauße liegen auf der Nordseite des Geheges. Beide Tierarten sind in einem Gebäude mit einer Größe von $10 \times 10 \text{m} = 100 \text{m}^2$ untergebracht, die Boxen durch eine Stallgasse getrennt. Jeder Strauß hat eine separate Box. Bei den Elenantilopen sind Mutter und Kind gemeinsam untergebracht.

Heidelberg

Außenanlage: Das Gehege weist eine Nutzfläche von 5483m^2 auf (Abb. 3). Der Untergrund - ein wasserundurchlässiger Lehmboden - ist mit einer starken Kieselschicht überzogen, unter der eine Drainage liegt. Die darüberliegende Schicht besteht aus federndem Porphyrsplitt verschiedener Körnung. Drei in die Außenanlage integrierte, teilweise als Hügel ausgebildete Pflanzungen und eine unbepflanzte Bodenerhebung eignen sich als Flucht- und Versteckmöglichkeiten. Daneben befindet sich ein Geierfelsen aus Bundsandsteinen auf dem Gelände, der eine für die Serengeti charakteristische Felsformation darstellt. Einige Kies- und Sandbeete sowie Bäume und liegende Stämme vervollständigen das Bild. Sechseckige Futterplatten aus Beton sind über das Gehege verteilt. Die Afrika-Tränke - ein 390m^2 großer Teich, der von zwei bepflanzten Hügeln flankiert ist - begrenzt das Gehege nach Süden.

Gehegebegrenzung: Eine zwei Meter hohe und 50m lange Mauer sowie gehegeseits ein etwa ein Meter davorstehender zwei Meter hoher Drahtzaun mit dazwischenliegender Pflanzung als Abgrenzung nach Osten zu den Stelzvögeln schützt gleichzeitig vor Störungen durch Besucher. Die Schauseite ist mit einem Trockengraben von 180m Länge und 1,95m Breite sowie einer üppigen Bepflanzung von bis zu vier Meter Breite gegen den Besucherweg abgegrenzt. An der Südseite stellt die Afrika-Tränke die Begrenzung dar.

Tierbestand: Auf der Anlage sind Damara-Zebras (*Equus quagga antiquorum*) mit Bleißböcken (*Damaliscus dorcas*), Großen Kudus (*Tragelaphus strepsiceros*),



Springböcken (*Antidorcas marsupialis*), Marabus (*Leptoptilos crumeniferus*) sowie Rosapelikanen (*Pelecanus onocrotalus*) vergesellschaftet.

Afrika- Haus: Im Stil eines afrikanischen Dorfes gruppieren sich im Norden der Anlage acht niedrige Hütten um ein Haupthaus, in dessen Obergeschoss sich eine Heu- und Strohscheune befindet. Unter jedem Hüttendach sind drei Boxen mit teilweise überdachtem Vorgehege angeordnet, die für die Besucher jedoch nicht alle (nur 15) einzusehen sind. Durch eine Glasvoliere mit Webervögeln hat man einen Ausblick auf die Außenanlage. Der umbaute Raum des Afrika Hauses beträgt 2353m^3 . Die Boxen sind $2 \times 3\text{m} = 6\text{m}^2$ groß, das Vorsortiergehege für drei Boxen ist 20m^2 ($3,2 \times 6,2\text{m}$) groß. Mutter und Kind werden in einer Box zusammen gehalten.



3.2 Methoden

Aus der Vielzahl möglicher Methoden der quantitativen Datensammlung wurden zwei verschiedene ausgewählt, die im Folgenden beschrieben werden (ALTMANN, 1974).

Focus Animal-Sampling (ALTMANN, 1974): Konzentration der Beobachtungen auf ein bestimmtes Tier für eine bestimmte Zeitdauer, während alle Verhaltensweisen des Tieres protokolliert werden. Nach einer festgelegten Zeit wird das Fokustier gewechselt. Am Ende der Studie soll jedes Tier gleich lang Fokustier gewesen sein.

Instantaneous and scan sampling (ALTMANN, 1974): Alle auftretenden Aktivitäten werden gleichzeitig erfasst.

Diese beiden Methoden eigneten sich am besten zur Auswertung der bei dieser Untersuchung erfassten Daten.



3.3 Verhaltenskatalog

Im Folgenden werden diejenigen Verhaltensweisen vorgestellt, welche im Ergebnis-
teil verwertet wurden.

Zeitbudget

RUHEN: Zusammenfassung von Ruhen im Liegen und Ruhen im Stehen (Dösen)
auf einer Stelle, wobei häufig ein Bein weniger belastet wird, so dass nur die Hufspit-
ze den Boden berührt, der Kopf gesenkt ist, die Ohren waagrecht vom Kopf abstehen
und die Augen geschlossen sind

STEHEN: Stehen in aufrechter Haltung auf allen vier Extremitäten, der Kopf ist im-
mer über der Horizontalen, die Ohren sind aufgestellt, die Augen geöffnet, und die
Beine befinden sich in verschiedenen Positionen

BEWEGUNG: Bewegung in den Gangarten Schritt, Trab und Galopp

FRESSEN: Aufnahme von liegender Nahrung oder Gras

INTERSPEZIFISCH AKTIVITÄTEN: Alle Verhaltensweisen soziopositiver sowie ago-
nistisch aggressiver und defensiver Art, die zwischen den Zebras und den artfrem-
den Tieren eines Geheges festgestellt werden konnten

SONSTIGES: Zusammenfassung von Komfort- und Sozialverhalten, Harn-, Kotab-
gabe und Trinken

Ortsbezogenes Verhalten

WÄLZEN: Rollbewegung eines Tieres, welches durch Einknicken der Beine auf eine
Seite liegt und sich unter Zuhilfenahme von Kopf und Hals mit leicht angewinkelten
Gliedmaßen über den Rücken auf die andere Seite und wieder zurück rollt

KOTABGABE: Abgabe von Kot im parallelbeinigen, leicht gespreizten Stehen oder
im Gehen mit gekrümmtem Rücken, gesenktem Kopf und leicht abgestelltem
Schweif



URINABGABE: Abgabe von Urin im Stehen mit stark gespreizten Hintergliedmaßen und nach oben gebogenem Schweif; der Schweif bleibt noch kurze Zeit angehoben

RUHEN im Liegen: Ruhen in liegender Position, wobei verschiedene Haltungen eingenommen werden können

RUHEN im Stehen: Stehen auf einer Stelle (Dösen), wobei häufig ein Bein weniger belastet wird, so dass nur die Hufspitze den Boden berührt, der Kopf ist gesenkt, die Ohren stehen waagrecht vom Kopf ab, die Augen sind geschlossen

FRESSEN: siehe oben

Intraspezifisches Verhalten

soziopositives Verhalten:

BERÜHREN: Berühren eines Artgenossen mit den Nüstern bzw. dem Kopf oder durch Auflegen des Kopfes auf den Rücken eines Artgenossen

ANEINANDER REIBEN: Kopf-an-Kopf-Reiben unter Artgenossen

BERIECHEN: Beriechen des Anogenitalbereiches eines anderen Tieres

BEKNABBERN: Beknabbern eines anderen Tieres an für dieses Tier selbst unerreichbaren Stellen wie dem Widerrist

SAUGEN: Saugen eines Jungtieres an den Zitzen des Muttertieres in antiparalleler Stellung zur Mutter stehend, wobei gelegentlich die Seiten gewechselt werden, und das Jungtier leicht mit dem Schweif wedelt und ab und zu stoßende Bewegung mit dem Kopf oder den Extremitäten zur Anregung des Milchflusses macht

SÄUGEN: Muttertier versorgt das Jungtier durch das Säugen mit Milch

SPIELEN: Verschiedene Bewegungskomponenten ohne den typischen Ernstbezug



BESTEIGEN: Besteigen eines Sexualpartners von hinten, die Brust wird auf der Kruppe aufgelegt, die Vordergliedmaßen umfassen beiderseits den Körper

BEGRÜSSEN: Berühren der Köpfe mit Nasenkontakt zur Begrüßung

FOLGEN: Hinterherlaufen eines Tieres hinter einem Artgenossen, ohne diesen in seiner Fortbewegung zu beeinflussen

agonistisch aggressives Verhalten:

DROHEN: Annäherung an ein anderes Tier in angespannter Körperhaltung mit gesenktem Kopf, angelegten Ohren und leicht geöffnetem Maul zum Zwecke der Einschüchterung des Gegners/Angreifers, bei stärkerem Drohen auch mit Entblößung der Zähne

DROHINTENTION: Anlegen der Ohren bei Annäherung eines anderen Tieres ohne das bisherige Verhalten zu unterbrechen

SCHLAGEN: Ausschlagen eines Tieres mit beiden Hintergliedmaßen im Stand oder in Bewegung nach hinten, dabei sind die Ohren angelegt und der Hals und Kopf gesenkt

SCHLAGINTENTION: Anheben der Hintergliedmaße und Absetzen derselben, ohne auszuschielen

BEIßEN: Zuschnappen mit den Zähnen unter Anlegen der Ohren bei Annäherung eines Gegners

BEIßINTENTION: Kopfbewegung eines Tieres mit zurückgelegten Ohren und geöffnetem Maul in Richtung des Gegners, ohne sich dabei von der Stelle zu bewegen

VERFOLGEN/JAGEN: Vertreiben eines Artgenossen mit nach hinten unten gerichteten Ohren und gesenktem Kopf, der Schweif ist nach oben gestellt



ANGREIFEN: Anspringen eines Artgenossen mit blitzschnellem Zubeißen, Rempeln, Stoßen oder Ausschlagen

ABDRÄNGEN: Zwingen eines Artgenossen in eine bestimmte Richtung durch leichtes Drücken mit dem Kopf oder Körper gegen dessen Flanke

DAZWISCHENGEHEN: Angriffsgeste bei Auftreten von agonistischem Verhalten zwischen zwei Tieren zur Schlichtung der Auseinandersetzung

ABWEHREN: Abwehrbewegung eines Tieres bei Angriff des Gegners

agonistisch defensive Verhaltensweisen:

FLIEHEN: Schnelles Wegbewegen, um einem anderen Tier zu entkommen

MEIDEN: Einem Artgenossen vorsorglich aus dem Weg gehen oder sich unter Einhaltung einer bestimmten Distanz bewegen, ohne dass sich dieser bewegt

DEMUTSGESICHT: Unterlegenheitsgeste, bei welcher der Unterlegene mit gesenktem Kopf und angelegten Ohren an Überlegenem vorbeiläuft

Interspezifisches Verhalten:

zu soziopositivem Verhalten:

ZUSAMMENSEIN: Zusammenfassung von Zusammenstehen, -laufen, -ruhen, -liegen und -fressen, dabei berühren sich die Körperseiten oder befinden sich in unmittelbarer Nähe



3.4 Datenaufnahme

In der Zeit von 22.06.99-29.07.00 wurden 12 Tiere in zwei verschiedenen Zoos (Karlsruhe und Heidelberg) unter verschiedenen Haltungsbedingungen untersucht. Die Daten aller Tiere, die zu Beobachtungsbeginn auf den Anlagen waren, gingen in die Auswertung mit ein. Tiere, die im Beobachtungszeitraum geboren wurden, fanden nicht oder nur eingeschränkt bei der Auswertung Berücksichtigung. Die Beobachtungsdauer betrug insgesamt 381,5 Stunden. Die Beobachtungen wurden nur im Außengehege durchgeführt, der Stallaufenthalt blieb unberücksichtigt. Zur Erfassung des tierischen Verhaltens im Tagesverlauf wurden ausschließlich die visuellen Beobachtungen von den Besucherwegen aus herangezogen.

Zum Kennenlernen der Tiere und zur zeichnerischen Dokumentation des Geheges wurden einige Tage vor Beobachtungsbeginn benötigt.

Die Erstellung eines Ethogrammes ging den Beobachtungen zu Aktivitäten und Verhaltensweisen voraus.

Mit Hilfe von Focus- und Scan-Sampling Protokollen (ALTMANN, 1974) wurden in der Zeit von 8:45 Uhr bis 17:15 Uhr (Karlsruhe) bzw. 17:45 Uhr (Heidelberg) auf der Außenanlage der Gehege Daten erfasst, die handschriftlich mittels Strichliste auf vorgefertigten Beobachtungsblättern von den Besucherwegen aus registriert wurden. Die Aufzeichnungen erfolgten im 20 Sekundentakt (Focus) bzw. im 5 Minuten-Rhythmus (Scan) mittels Strich für das jeweils beobachtete Verhalten (Focus) bzw. Einordnen in die Abstandsklassen (Scan).

Scan-Sampling Protokolle nach ALTMANN (1974): Im Fünf-Minuten-Takt wurde eine Stunde lang der Abstand jedes Zebras zu allen Gehegebewohnern erfasst. Dazu wurden vor Beginn der Datenerhebung Skizzen der Gehege angefertigt. Die Einteilung der Felder erfolgte in Karlsruhe durch Schaffung ungefähr gleich großer Bezirke (Abb. 2 und Abkürzungsverzeichnis), in Heidelberg wurden die Flächen gemäß ihrer Bodenbeschaffenheit aufgeteilt, zu große Flächen wurden nochmals unterteilt (Abb. 3 und Abkürzungsverzeichnis). Jedes Feld wurde mit einem Kürzel versehen, um eine möglichst schnelle Protokollierung zu gewährleisten. Für die Aufzeichnung der Distanzen wurden die Entfernungskategorien A <1m, B =1-5m, C =5-10m und D >10m festgelegt.



Focus-Protokolle nach ALTMANN (1974): Alle Aktionen und Interaktionen des Focus-Tieres mit artgleichen und -fremden Tieren wurden im 20-Sekunden-Rhythmus über einen Zeitraum von 30 Minuten einschließlich des Aufenthaltsortes, an dem diese ausgeführt werden, festgehalten. Bei Interaktionen wurden auch Reaktionen des Partners/Adressaten aufgenommen.

Die Reihenfolge der Focustiere entsprach keinem festgelegten Rhythmus, da durch Ausfälle (Krankheit, Geburt,...) einzelner Tiere kein Plan eingehalten werden konnte. Focustiere wurden so bestimmt, dass möglichst kein Tier länger als über einen Zeitraum von 30 Minuten am Stück mit derselben Methode beobachtet wurde und am Ende der Beobachtungsreihe für alle Tiere ungefähr gleich viele Protokolle angefertigt wurden. Je 30 Minuten-Messung erhält man 90 Einzelwerte. Diese Methode dient der stichprobenhaften Datenerhebung von Raumnutzung und Aktivitäten/Sozialverhalten einzelner Individuen.

Für beide Protokolle wurde die jeweilige Zeitspanne der Beobachtung notiert.

Neben den o.g. Methoden wurden kontinuierlich verschiedene auffällige Verhaltensweisen (Ort der Kot- und Urinabgabe, intensive Sozialkontakte, interspezifische Aktivitäten usw.) protokolliert, unabhängig davon, welches Tier gerade beobachtet wurde.

Photographische Aufnahmen zur Dokumentation bestimmter Verhaltensweisen oder interspezifischer Aktivitäten wurden über den gesamten Beobachtungszeitraum angefertigt.



Gehegeeinteilung in Karlsruhe

Das Gehege der Zebras des Zoos Karlsruhe wurde in 14 möglichst gleich große Areale eingeteilt (Abb. 2). Anhaltspunkte zur Orientierung waren Bäume, Gebäude, Pfosten u.ä.. Rings um den Stall der Zebras wurde die betonierte Fläche in drei Areale aufgeteilt, der Vorplatz des Stalles für die Elenantilopen und Strauße wurde als eine Fläche belassen. Die übrige Fläche wurde in Quadrate ungefähr gleicher Größe eingeteilt.

Die im Anschluss benutzten Abkürzungen haben folgende Bedeutung:

Ao, Bo,....Eo: A-E = Flächenbezeichnung nach dem Alphabet von links nach rechts
(vom Beobachterstandpunkt aus)

o = oben; etwas höher gelegene Fläche

Au, Bu,....Eu: A-E = s. oben

u = unten; etwas abfallende Fläche

F1, F2, F3 = Futterplätze 1-3 auf dem Vorplatz des Zebrastalles

H = Haus; Vorplatz des Stalles der Elenantilopen und Strauße

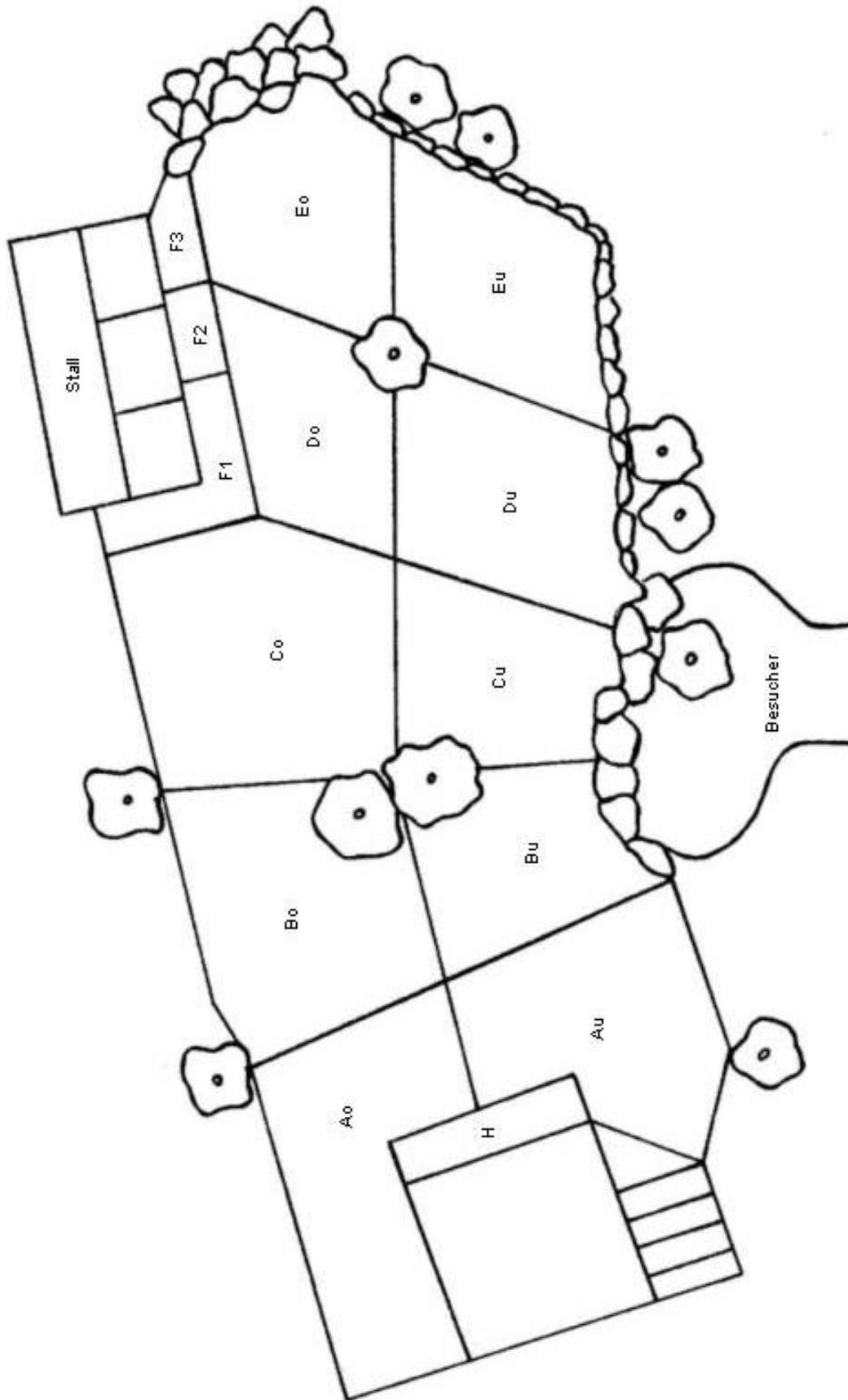


Abb. 2: Gehegeeinteilung im Zoo Karlsruhe



Gehegeeinteilung in Heidelberg

Das Gehege der Afrikaanlage des Zoos Heidelberg wurde je nach Bodenbeschaffenheit und Lage der einzelnen Gehegeanteile in zum Teil unterschiedlich große Areale eingeteilt (Abb. 3). Sehr große Areale gleicher Bodenbeschaffenheit wurden nochmals unterteilt. Als Orientierungspunkte dienten Gebäudeecken, Bäume u.ä.. Gleiche Areale wie die Futterplatten wurden durch Nummerierung auseinandergelassen (P1-P3). Ansonsten machte die Aufteilung des Geheges keine Probleme, da durch die unterschiedlichen Bodenbeläge automatisch eine Aufteilung gegeben war.

Die anschließend benutzten Abkürzungen haben folgende Bedeutung:

H	= Hügel; einzige Erhebung auf dem Gelände
K	= Kies; größeres Areal, das mit Kies aufgeschüttet ist
KG	= Kiesgrube; kleineres Areal, das mit Kies aufgeschüttet ist
P1,P2,P3	= Futterplatten 1-3
R	= Rondell; Rundweg um die Felsformation
SF	= Sand-Front; mittlere Sandfläche der rechten Gehegeseite
SG	= Sandgrube; kleiner Bezirk, der mit Sand aufgefüllt ist
SH	= Sand-hinten; hintere Sandfläche der linken Gehegeseite
SL	= Sand-links; linke Sandfläche der rechten Gehegeseite
SO	= Sand-ohne Sicht; Sandfläche der rechten Gehegeseite, die von einer Baumgruppe zum größten Teil verdeckt ist
SR	= Sand-rechts; rechte Sandfläche der rechten Gehegeseite
SV	= Sand-vorne; vordere Sandfläche der linken Gehegeseite
WG	= Weg-Graben; betonierte Fläche parallel zum Trockengraben
WH	= Weg-Haus; betonierte Fläche um das Afrikahaus herum
WKG	= Weg-Kiesgrube; betonierte Fläche um KG herum
WO	= Weg-ohne Sicht; betonierte Fläche hinter dem Afrikahaus ohne Einsicht
WR	= Weg-Rondell; betonierte Fläche als Verlängerung des Rundwegs in Richtung WG bzw. P1
WSG	= Weg-Sandgrube; betonierte Fläche um SG herum
WT	= Weg-Tränke; betonierte Fläche im Bereich der Tränke und Vogelvoliere
WW	= Weg-Wasser; betonierte Fläche vor dem See
WZ	= Weg-Zaun; betonierte Fläche im Eingangsbereich zum Afrikahaus

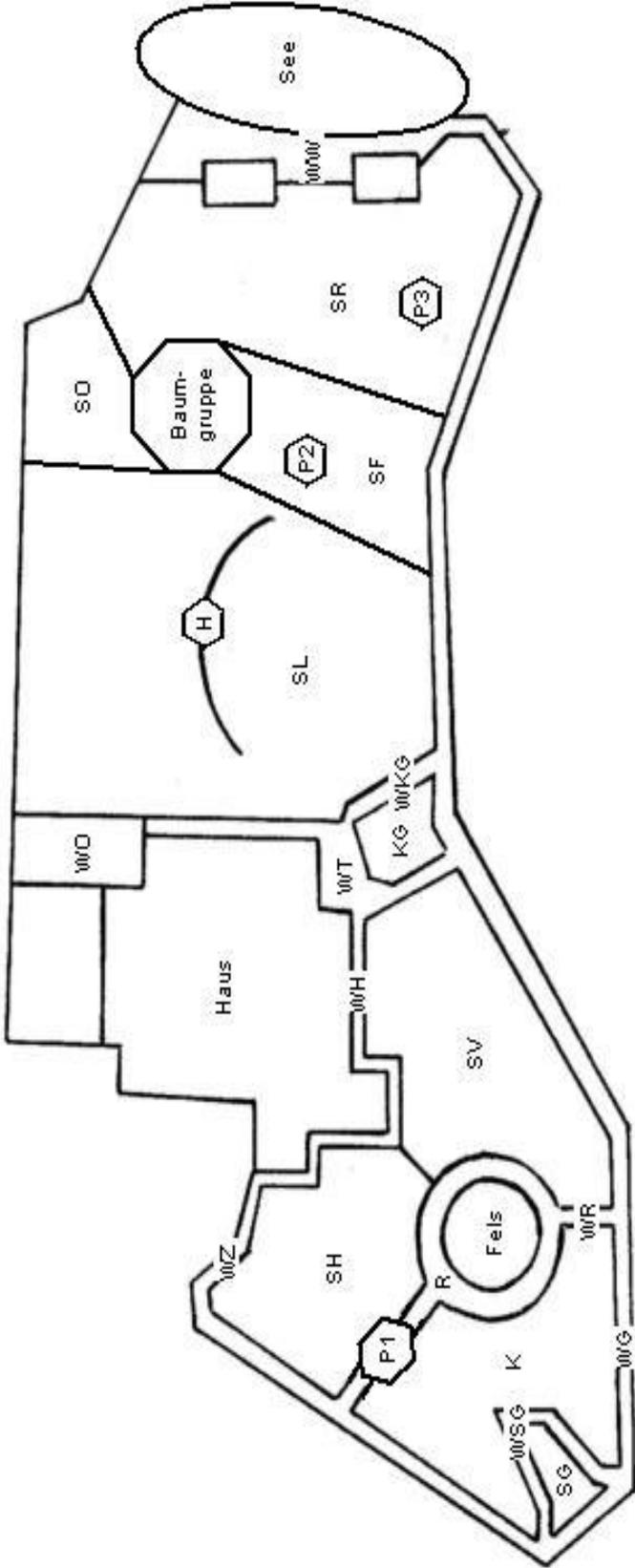


Abb. 3: Gehegeeinteilung im Zoo Heidelberg



3.5 Datenauswertung

3.5.1 Zeitbudget

Aus den Daten der Focus-Protokolle lassen sich für jedes Tier Zeitbudgets erstellen. Bei der Auswertung wurden folgende Verhaltensweisen berücksichtigt: *Fressen*, *Ruhen*, *Stehen*, *Bewegung*, *Interspezifische Kontakte* und *Sonstiges*. Die Verhaltensweise *Fressen* beinhaltet sowohl die Aufnahme von ausgelegtem Futter als auch Grasen sowie Salzlecken. Unter *Sonstiges* wurden die Verhaltensweisen Harnen, Koten, Trinken, Komfort- und Sozialverhalten zusammengefasst.

Die Häufigkeiten, mit der die obengenannten Verhaltensweisen auftraten, wurden für jedes Tier im gesamten Beobachtungszeitraum addiert. Diese Häufigkeiten gingen als ganze Zahlen in die Auswertung ein. Im Ergebnisteil wurden die Häufigkeiten als prozentuale Anteile am Gesamtverhalten einzelner Tiere bzw. der gesamten Beobachtungsgruppe dargestellt. Um den Einfluss der unterschiedlichen Vergesellschaftung zu ermitteln, wurden die Zeitbudgets der Zoologischen Gärten einander gegenübergestellt. Zusätzlich wurden Hengst, Stuten und Fohlen getrennt betrachtet.

3.5.2 Ortsbezogenes Verhalten

Nach TUDGE (1993) und HAßENBERG (1971) ist zu erwarten, dass es Fixpunkte für bestimmte Verhaltensweisen gibt. Für die Untersuchung eines solchen ortsbezogenen Verhaltens wurden die Verhaltensweisen WÄLZEN, KOTABGABE, URINABGABE, RUHEN, STEHEN und FRESSEN gewählt. Diese Verhaltensweisen sollen für jedes Zebra einzeln sowie für die Gruppe allgemein bestimmt werden, um Abweichungen der Einzeltiere feststellen zu können. Die im gesamten Zeitraum beobachteten obengenannten Verhaltensweisen wurden für jeden Auftrittsort summiert und hinsichtlich ihrer Häufigkeit an einem bestimmten Ort betrachtet.

3.5.3 Gehegenutzung

Anhand der Aufenthaltshäufigkeit der Zebras in bestimmten Arealen sollen die meistgenutzten Standorte bestimmt werden. Als meistgenutzte Standorte wurden



überdurchschnittlich häufig genutzte Areale herangezogen, die in ihrer Gesamtheit sowie der Morgen/Mittag/Abend-Verteilung betrachtet wurden.

3.5.4 Gehegeflächennutzung

Für die Auswertung der Gesamtflächennutzung wurden nur diejenigen Areale berücksichtigt, in denen sich die Tiere zu über 1% im Tagesverlauf aufhielten. Daraus sollte die Größe des effektiv nutzbaren Raumes bestimmt werden. Durch eine Einteilung des Tages in die Abschnitte Morgen, Mittag und Abend sollten mögliche Unterschiede bezüglich der Flächennutzung in den einzelnen Tagesabschnitten festgestellt werden.

3.5.5 Distanzen

Aus den Daten der Scan-Protokolle lassen sich für jedes Tierpaar Distanzverhältnisse bestimmen. Die Abstände der Tiere untereinander wurden in den Kategorien A (<1m), B (1-5m), C (5-10m) und D (>10m) zusammengefasst. Die Distanzen wurden sowohl zwischen den Zebras als auch zwischen Zebras und den Mitbewohnern aufgenommen. Die erhaltenen Werte wurden tabellarisch aufgeführt und die Häufigkeiten, mit denen ein Tier sich anderen Gehegemitbewohnern in einer der vier Abstandsklassen nähert, wurden für jedes Tier einzeln summiert.

3.5.6 Intraspezifisches Verhalten

Verhaltensweisen, die zwischen den Zebras auftraten, wurden aus Focus-Protokollen gewonnen und für jedes Tierpaar für den gesamten Beobachtungszeitraum zusammengefasst. Sie sollen dazu beitragen, die Art der Beziehung untereinander zu bestimmen und aufzeigen, inwieweit bestimmte Partner bevorzugt werden. Bei agonistischen Interaktionen konnten bei der Auswertung Sender und Empfänger bestimmt werden.



3.5.7 Intoleranz-Rangordnung

Aus den Ausprägungen intraspezifischer Kontakte wurde versucht, den jeweiligen Rang eines Tieres in der Gruppe zu bestimmen. Zur Darstellung einer Intoleranz-Rangordnung wurde die Methode von BRANTAS (1967) verwendet. Dazu wurden alle agonistischen Verhaltensweisen in eine Tabelle eingetragen und aus der Differenz aller untergeordneten Tiere und aller übergeordneten Tiere ein Dominanzindex erstellt. Aus diesem lässt sich wiederum die Rangordnung ableiten.

3.5.8 Interspezifisches Verhalten

Als interspezifisches Verhalten werden alle Verhaltensweisen bezeichnet, die zwischen Zebras und artfremden Tieren auftreten.

Die Auswertung interspezifischer Kontakte aus den Focus-Protokollen wurde für die Bewertung der Art und Dauer interspezifischer Verhaltensweisen herangezogen. Die interspezifischen Kontakte wurden in soziopositive, agonistisch aggressive und agonistisch defensive Verhaltensweisen eingeteilt sowie deren Häufigkeiten für jedes Zebra bestimmt. Vergleiche zwischen den Gruppen der beiden Zoos sollen die unterschiedliche Art der Vergesellschaftung und deren Auswirkung zeigen.

3.5.9 Biologische Rangordnung

Durch die begrenzten Räumlichkeiten in Zoologischen Gärten muss nicht nur das Verhalten unter Artgleichen geklärt sein, sondern auch artfremde Tiere müssen ihren Platz in einer Rangordnung kennen, um ständige Auseinandersetzungen zu vermeiden. Anhand der positiven und negativen Interaktionen wurde versucht, die Art der Beziehung der Tiere zueinander abzuleiten und daraus eine Rangordnung zu erstellen.

3.5.10 Umfrage

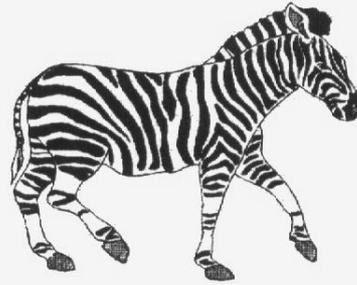
Im Rahmen einer Besucherbefragung sollte von den Zoobesuchern ein Fragebogen (Abb. 4a und Abb. 4b) ausgefüllt werden, der sich auf die Häufigkeit der Zoobesuche, die Meinung der Befragten über die Anlage, die Gehegegestaltung sowie die Form



der Vergesellschaftung bezog (Tab.38 und Tab. 39). Durch die Angabe der Altersgruppe - eingeteilt in vier Altersgruppen der unter 20jährigen, 20-40jährigen, 40-60jährigen sowie der über 60jährigen Personen - und des Geschlechts der befragten Personen sollten alters- bzw. geschlechtsbezogene Unterschiede untersucht werden. Der Fragebogen wurde meist von den befragten Personen selbst ausgefüllt, in Ausnahmefällen wurde Hilfestellung bei der Beantwortung der Fragen gegeben, wenn Unklarheiten auftraten.



UMFRAGE



Liebe(r) Zoobesucher(in),
 durch die Beantwortung der folgenden Fragen tragen Sie zur
 Beurteilung der Haltungsbedingungen und Attraktivität der
 Tiere in Zoologischen Gärten bei.
 Es wäre nett, wenn Sie sich einen Moment Zeit nehmen würden.

Persönliche Angaben

Geschlecht weiblich **Alter** <20 40-60
 männlich 20-40 >60

Zoobesuche pro Jahr <1 1-5 >5

1) Welche Tiere der Anlage gefallen Ihnen besonders?

Zebras Elenantilopen
 Strauß keine
 alle gleichermaßen

Begründung: _____

2) Wie beurteilen Sie das Außengehege?

☺ positiv ☹ ohne Bewertung ☹ negativ

☺ ☹ ☹ Gehegegröße ☺ ☹ ☹ Gehegebegrenzung
 ☺ ☹ ☹ Bepflanzung ☺ ☹ ☹ Sicht auf die Tiere
 ☺ ☹ ☹ Bodenbeschaffenheit ☺ ☹ ☹ Rückzugmöglichkeiten für die Tiere

3) Was halten Sie von dieser Artenzusammensetzung ?

völlig ungeeignet sehr geeignet
 6 5 4 3 2 1

Begründung: _____

4) Welche Bedeutung hat Ihrer Meinung nach die Streifung der Zebras?

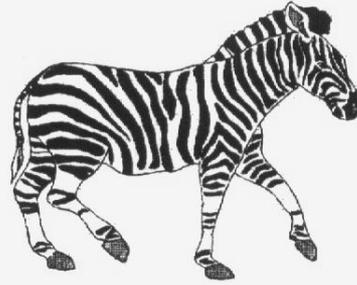
Vielen Dank für Ihre Mithilfe

und noch viel Spaß im Zoo!

Abb. 4a: Fragebogen für den Zoo Karlsruhe



UMFRAGE



Liebe(r) Zoobesucher(in),
durch die Beantwortung der folgenden Fragen tragen Sie zur
Beurteilung der Haltungsbedingungen und Attraktivität der
Tiere in Zoologischen Gärten bei.
Es wäre nett, wenn Sie sich einen Moment Zeit nehmen würden.

Persönliche Angaben

Geschlecht weiblich **Alter** <20 40-60
 männlich 20-40 >60

Zoobesuche pro Jahr <1 1-5 >5

1) Welche Tiere der Anlage gefallen Ihnen besonders?

Zebras Blesböcke
 Marabus Pelikane
 Großer Kudu
 alle gleichermaßen keine

Begründung: _____

2) Wie beurteilen Sie das Außengehege?

😊 positiv ☹️ ohne Bewertung 😞 negativ

😊 ☹️ 😞 Gehegegröße 😊 ☹️ 😞 Gehegebegrenzung

😊 ☹️ 😞 Bepflanzung 😊 ☹️ 😞 Sicht auf die Tiere

😊 ☹️ 😞 Bodenbeschaffenheit 😊 ☹️ 😞 Rückzugmöglichkeiten für die Tiere

3) Was halten Sie von dieser Artzusammensetzung ?

völlig ungeeignet sehr geeignet
6 5 4 3 2 1

Begründung: _____

4) Welche Bedeutung hat Ihrer Meinung nach die Streifung der Zebras?

Vielen Dank für Ihre Mithilfe

und noch viel Spaß im Zoo!

Abb. 4b: Fragebogen für den Zoo Heidelberg



3.6 Statistische Auswertung

Zur statistischen Datenanalyse wurden ausschließlich nichtparametrische Testverfahren herangezogen. Die Methoden lehnten sich an den von LAMPRECHT (1992) beschriebenen Methoden an. Das Signifikanzniveau wurde generell auf $\alpha=0,05$ festgelegt.

Chi²-Anpassungstest: Ein zweiseitiger Test zum Vergleich der Häufigkeiten der Daten mit einer theoretisch zu erwartenden Gleichverteilung der Häufigkeiten und zum Prüfen auf signifikante Unterschiede

Friedman: Ein Test für gepaarte Stichproben zur Überprüfung auf ein Vorliegen von signifikanten Unterschieden zwischen den Daten



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	25,38	11,59	65,71	22,70	2= Etosha
	3	22,69	13,28	66,07	20,65	3= Mira
	4	38,10	21,32	53,49	25,19	4= Namibia
	5	21,73	18,01	60,88	21,11	5= Martam
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

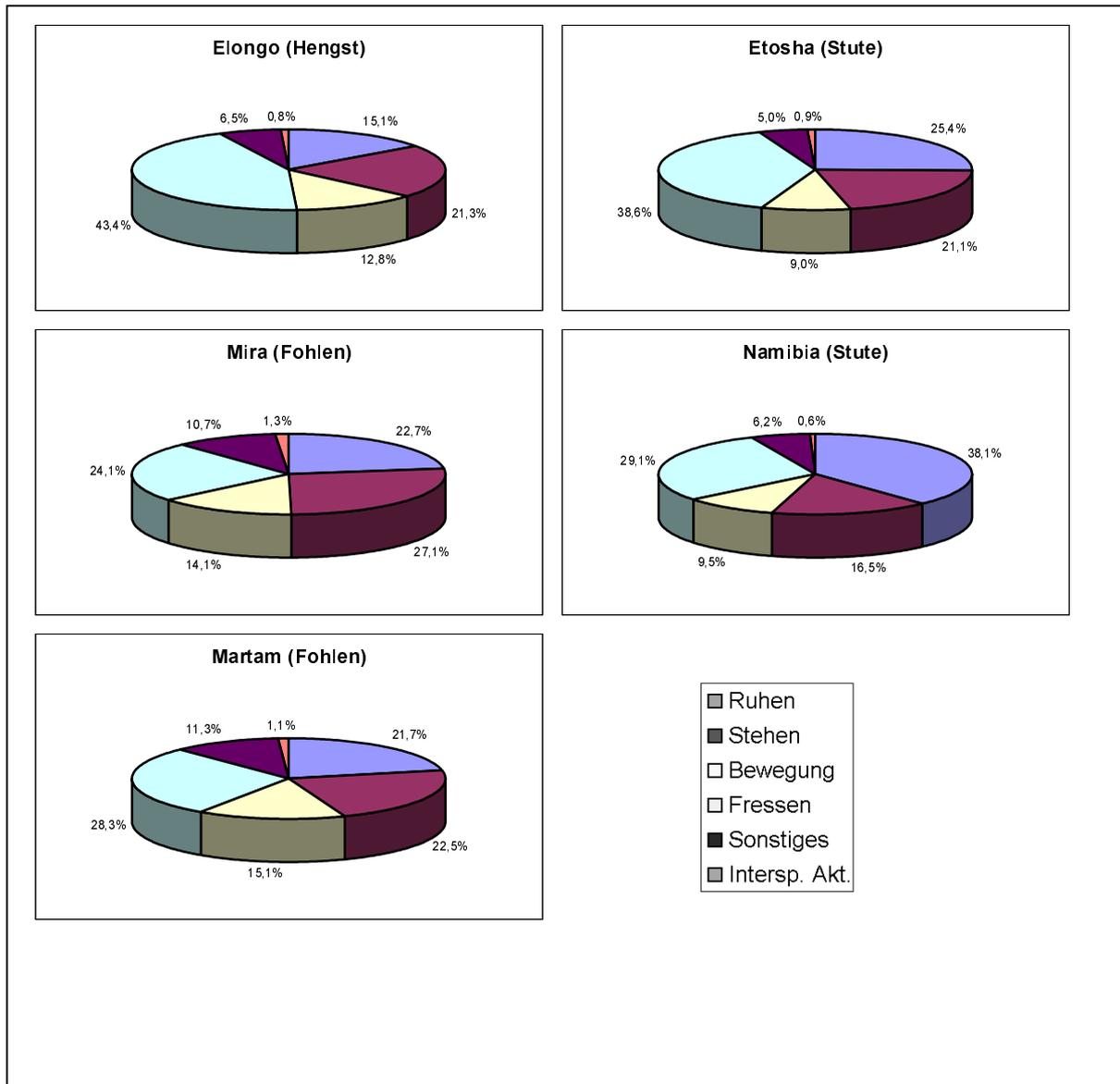


Abb. 5: Zeitbudget der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe mit den prozentualen Häufigkeiten für jede Verhaltensweise

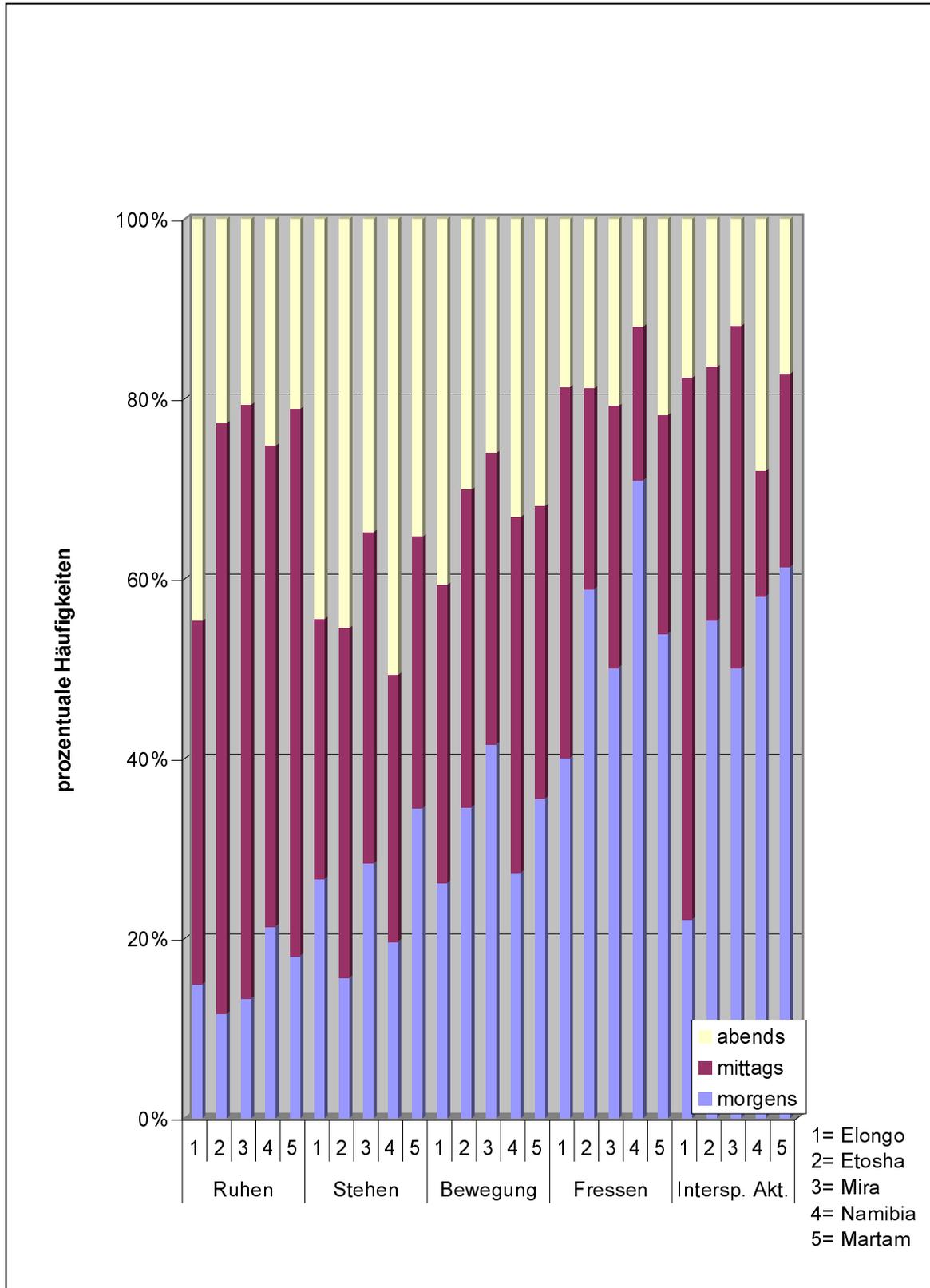


Abb. 6: Zeitbudget der Steppenzebras im Vergleich mit den prozentualen Häufigkeiten für jeden Tagesabschnitt (Zoo Karlsruhe)



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	
Ruhens	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

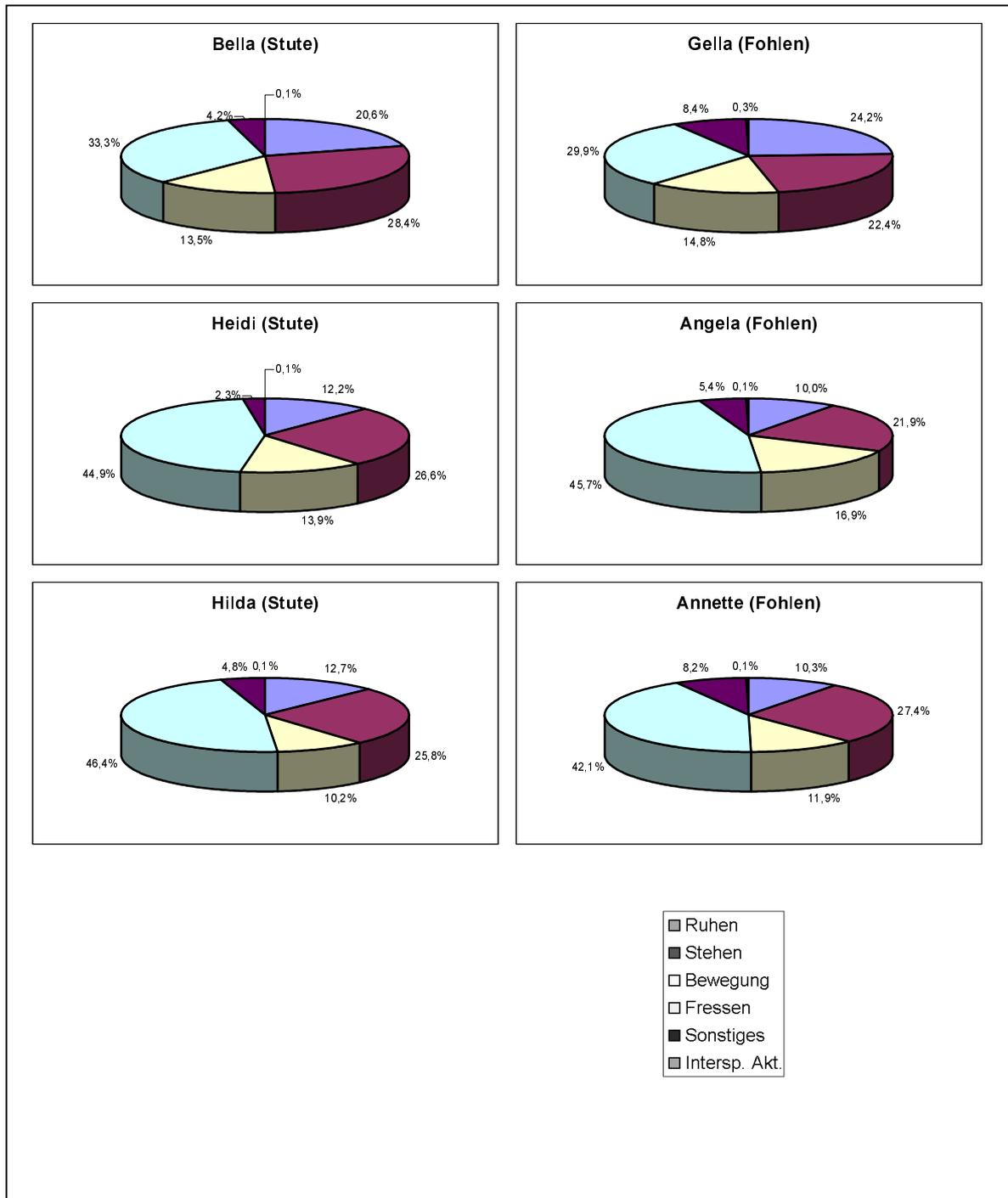


Abb. 7: Zeitbudget der Steppenzebras im Zoo Heidelberg mit den prozentualen Häufigkeiten für jede Verhaltensweise

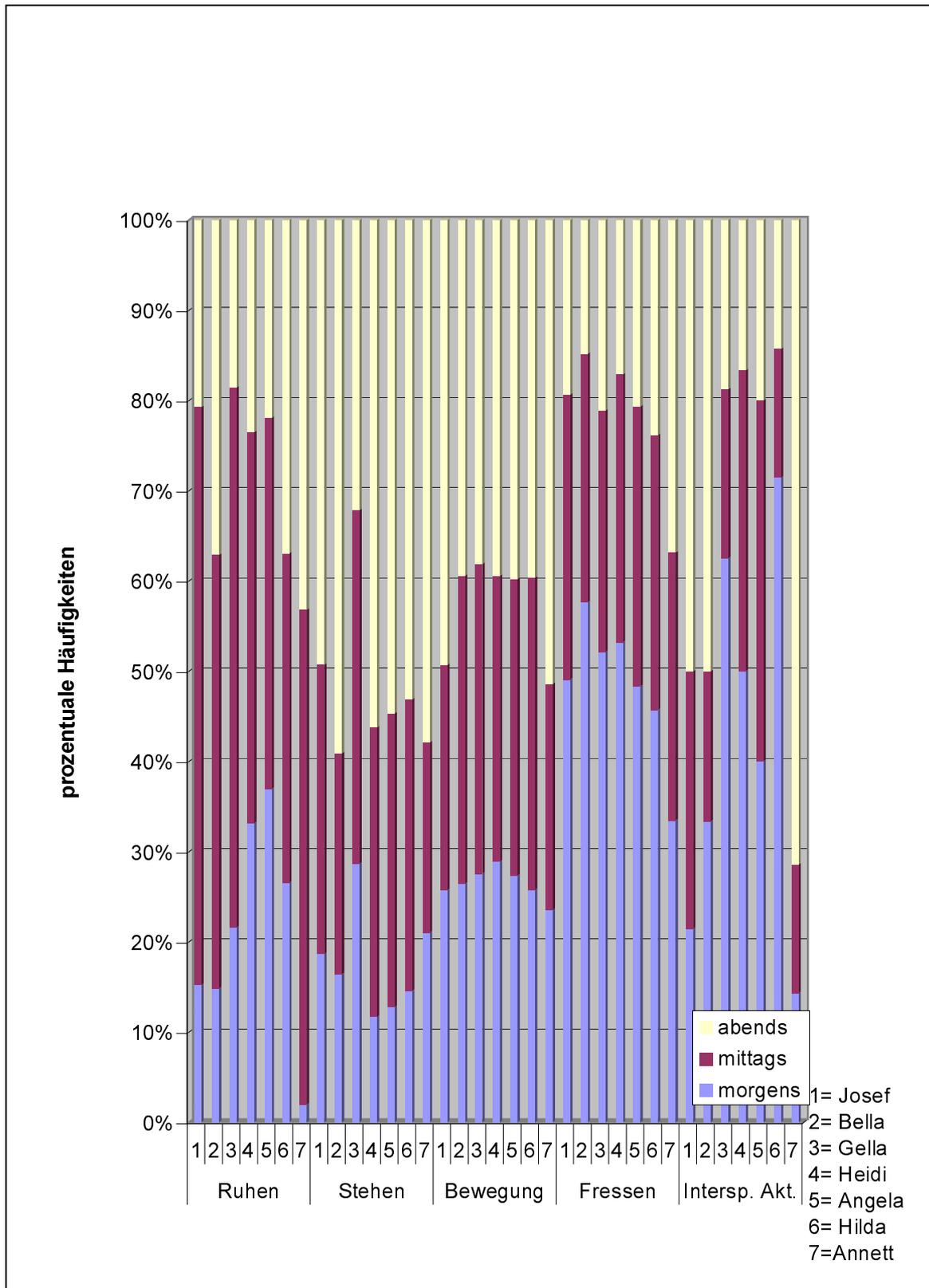


Abb. 8: Zeitbudget der Steppenzebras im Vergleich mit den prozentualen Häufigkeiten für jeden Tagesabschnitt (Zoo Heidelberg)



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 Kotabgabepplatz 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 Haupturinabgabepplatz 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

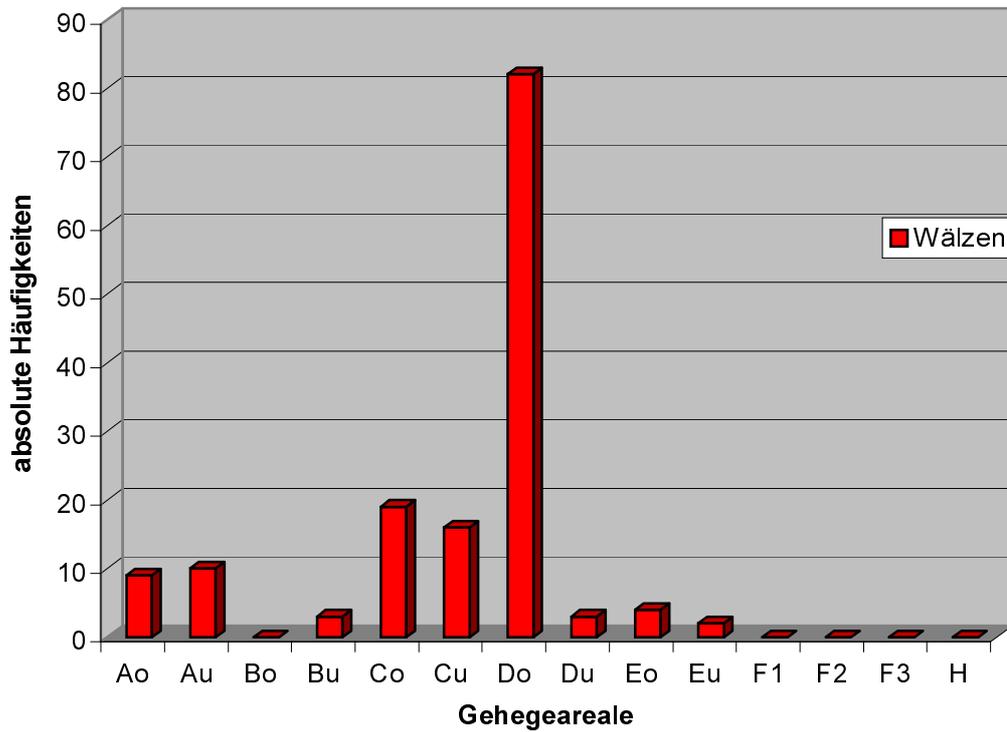


Abb. 9: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf das Wälzen

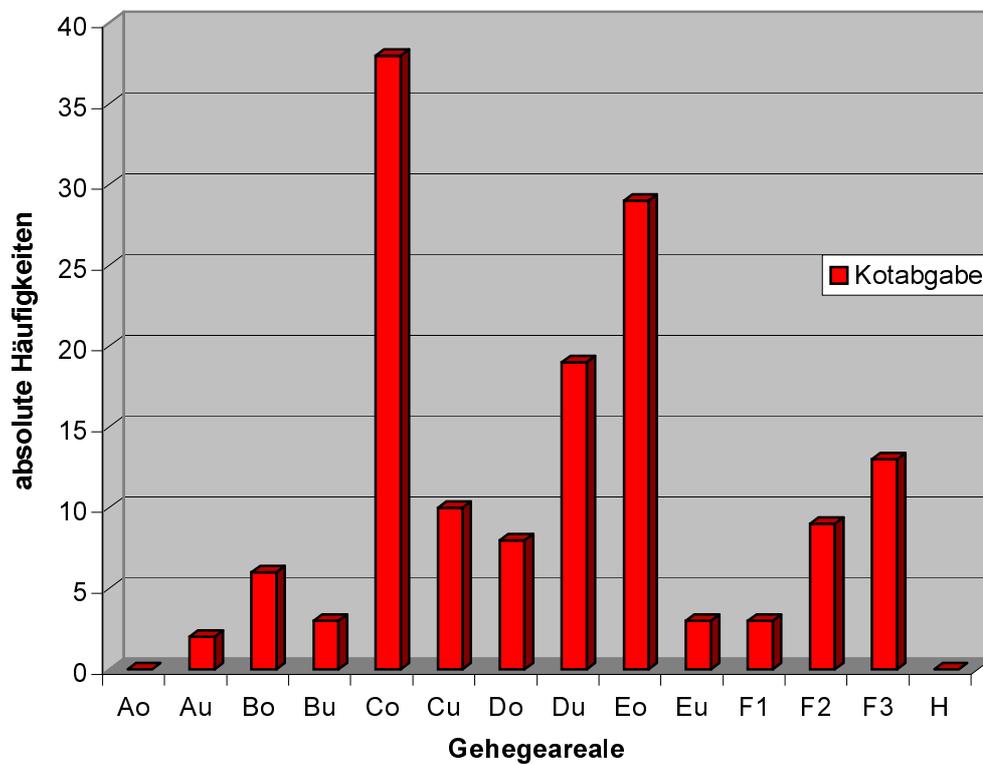


Abb. 10: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf die Kotabgabe

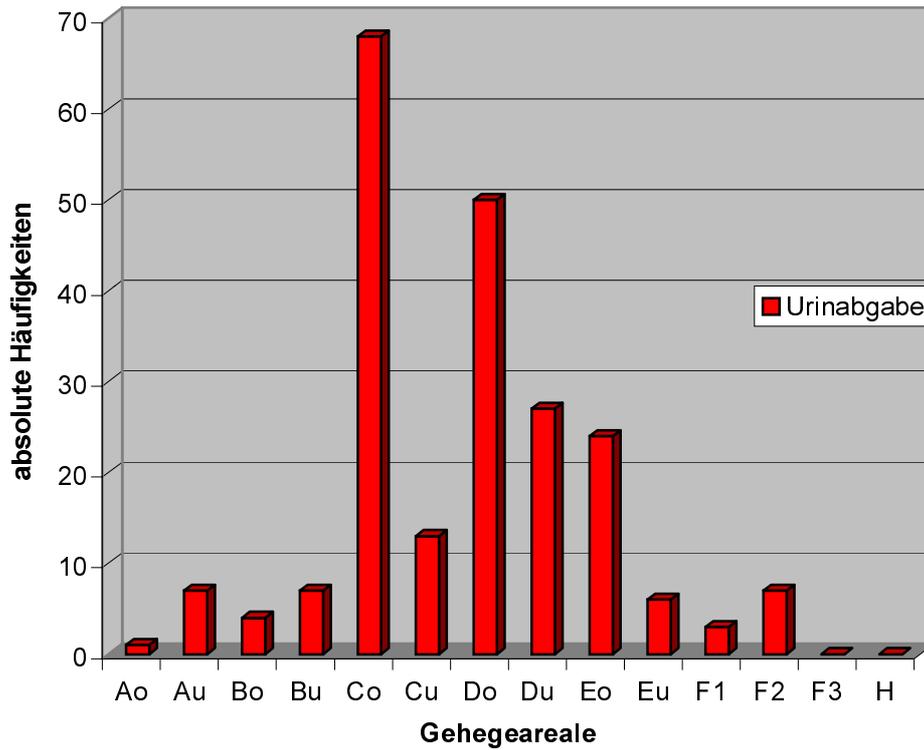


Abb. 11: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf die Urinabgabe

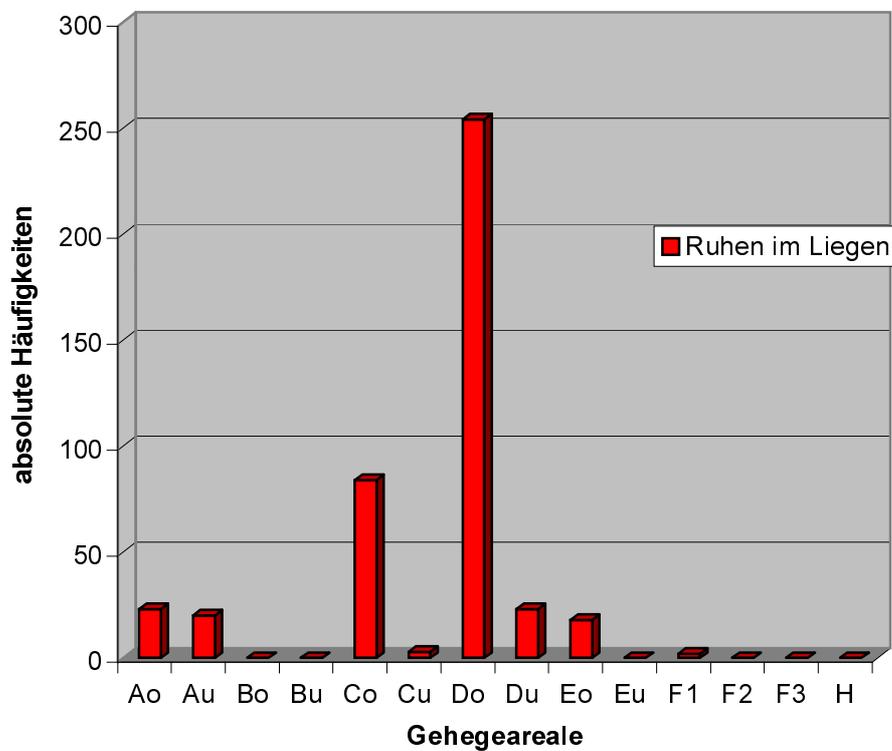


Abb. 12: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf das Ruhen im Liegen

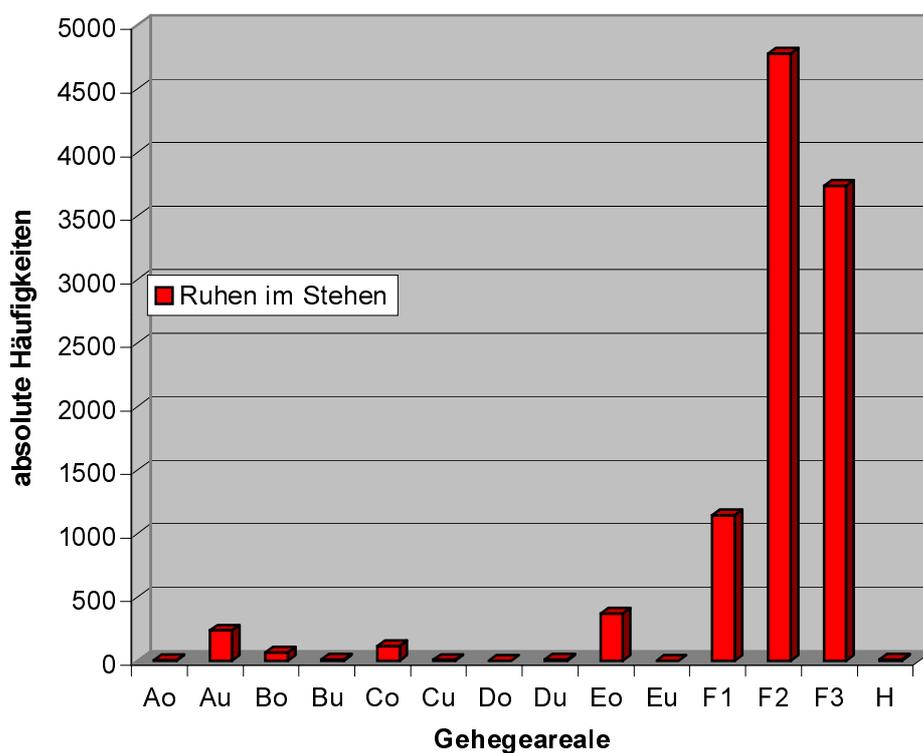


Abb. 13: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf das Ruh im Stehen

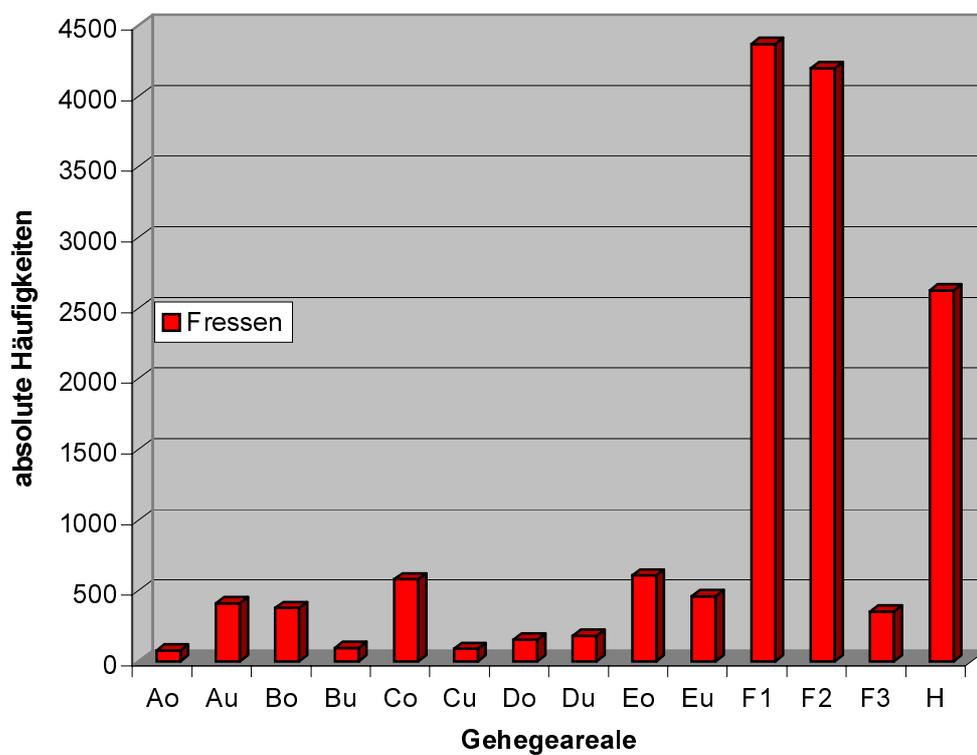


Abb. 14: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf das Fressen



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		

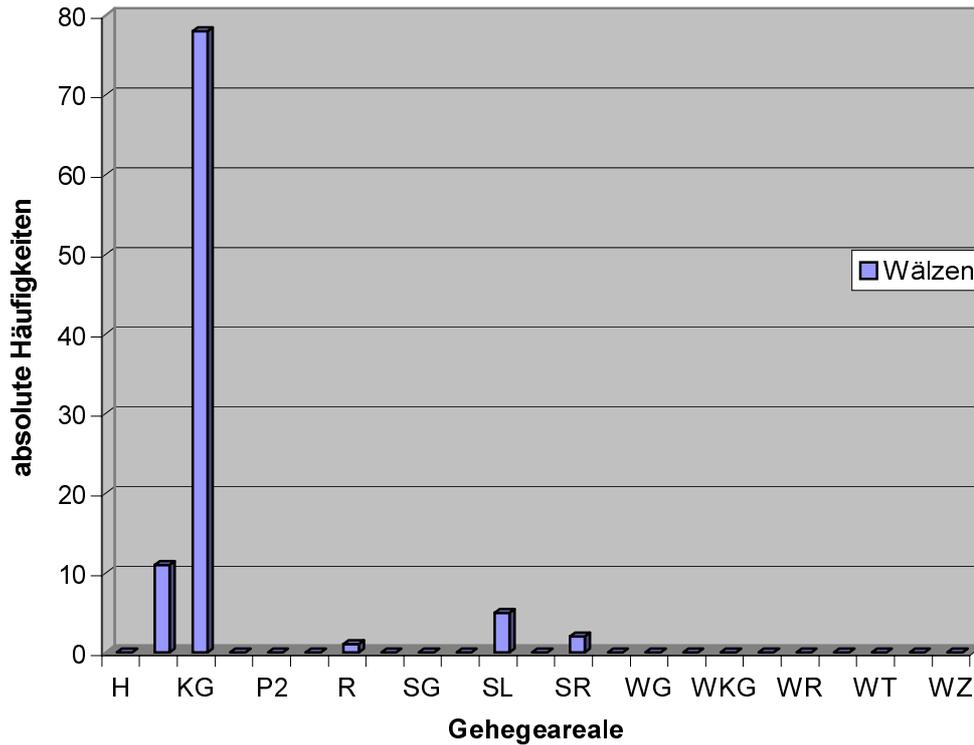


Abb. 15: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf das Wälzen

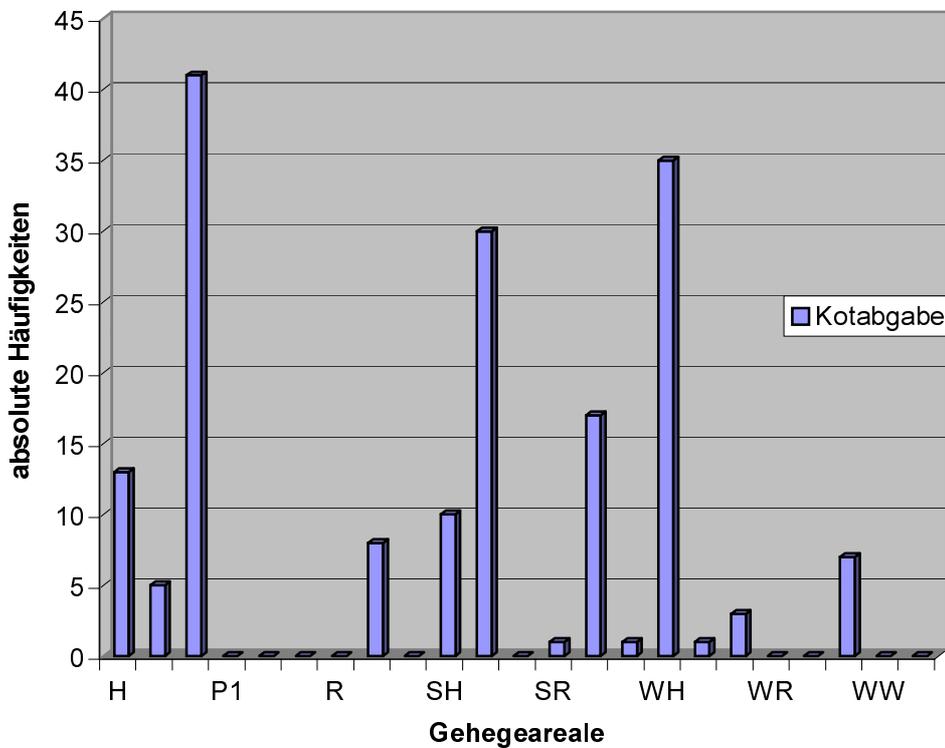


Abb. 16: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf die Kotabgabe

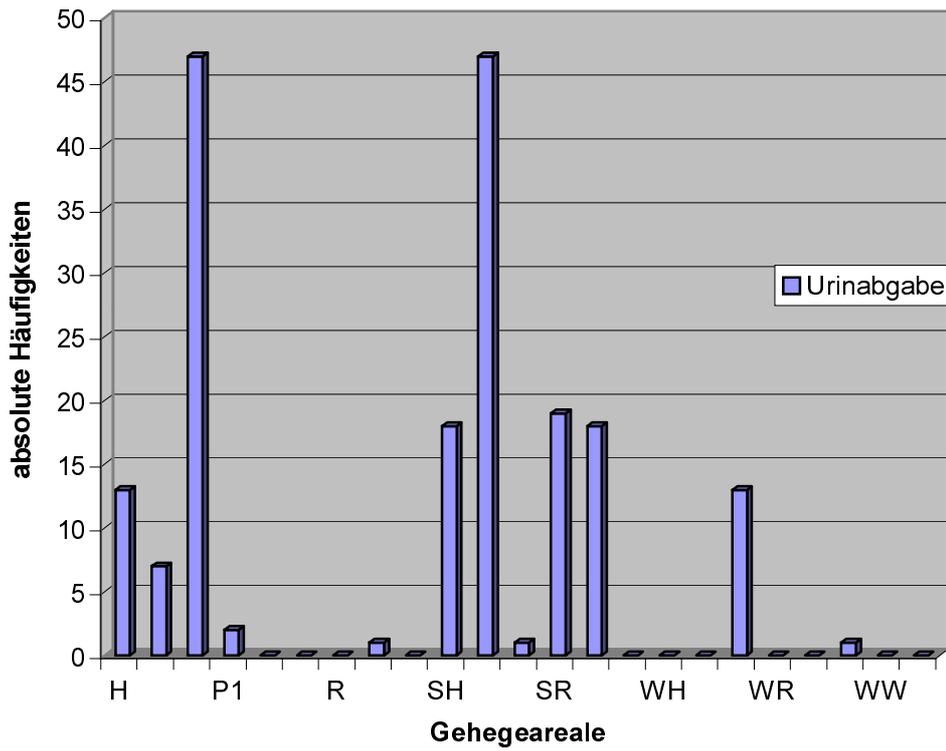


Abb. 17: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf die Urinabgabe

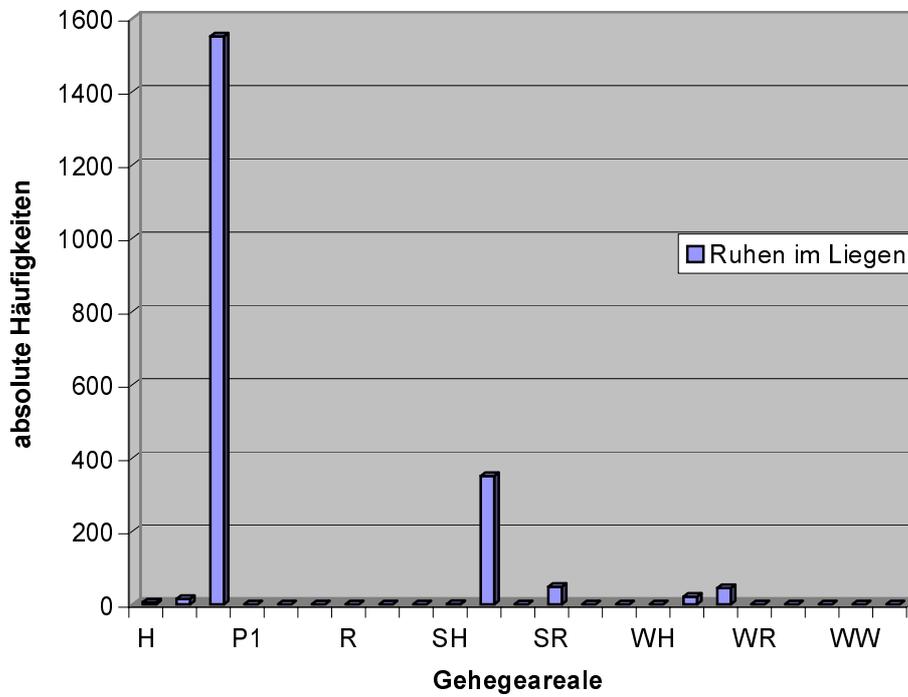


Abb. 18: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf das Ruhen im Liegen

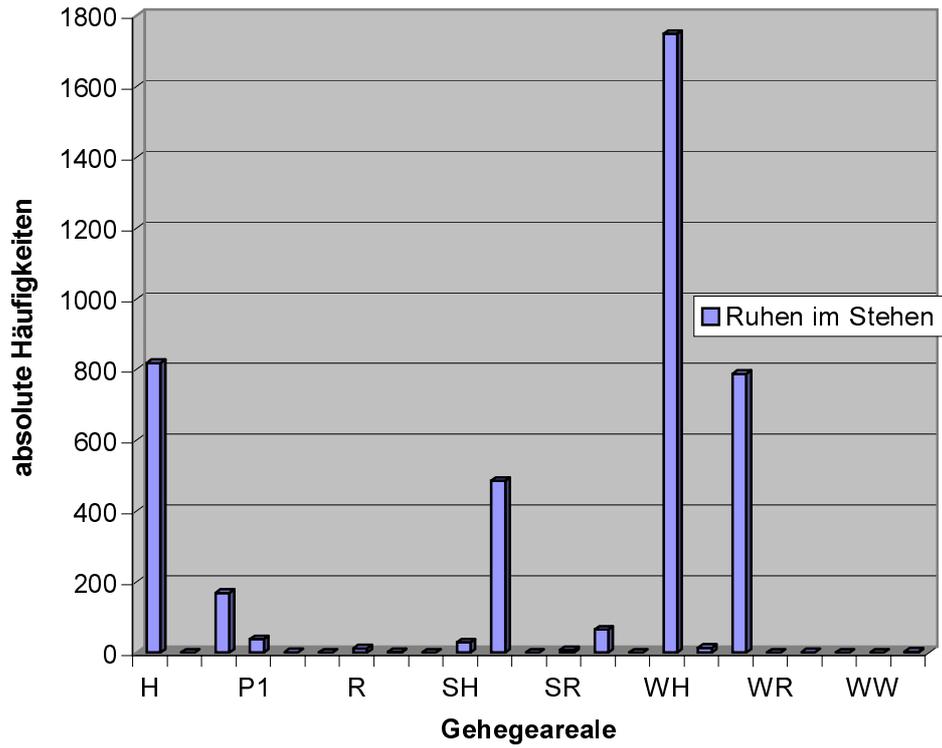


Abb. 19: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf das Ruhen im Stehen

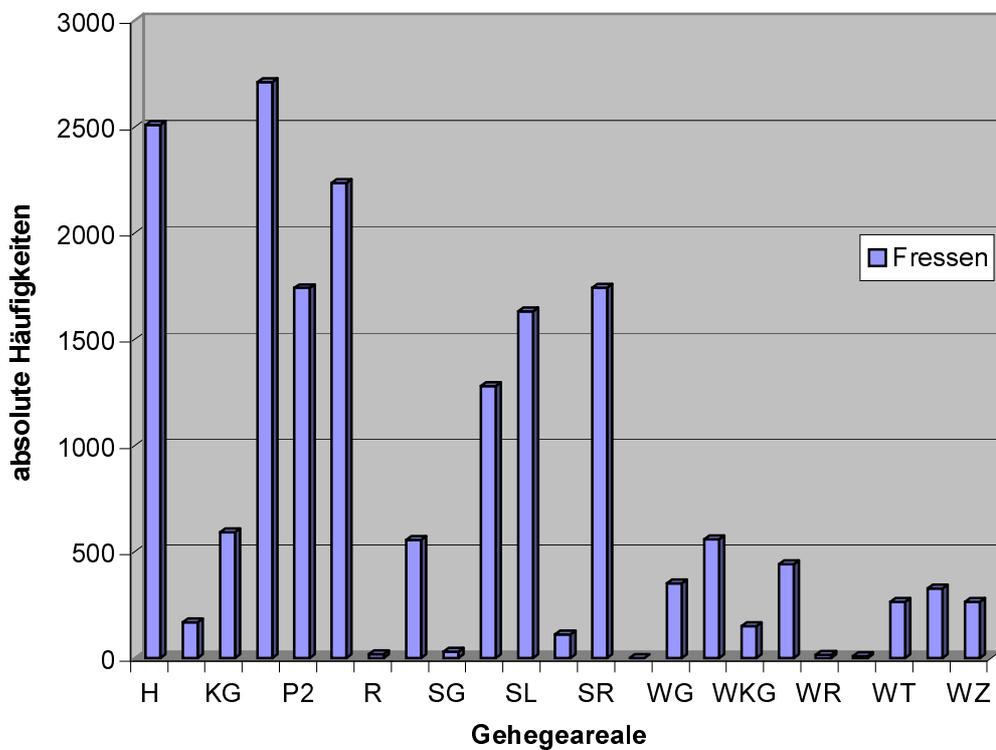


Abb. 20: Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf das Fressen



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

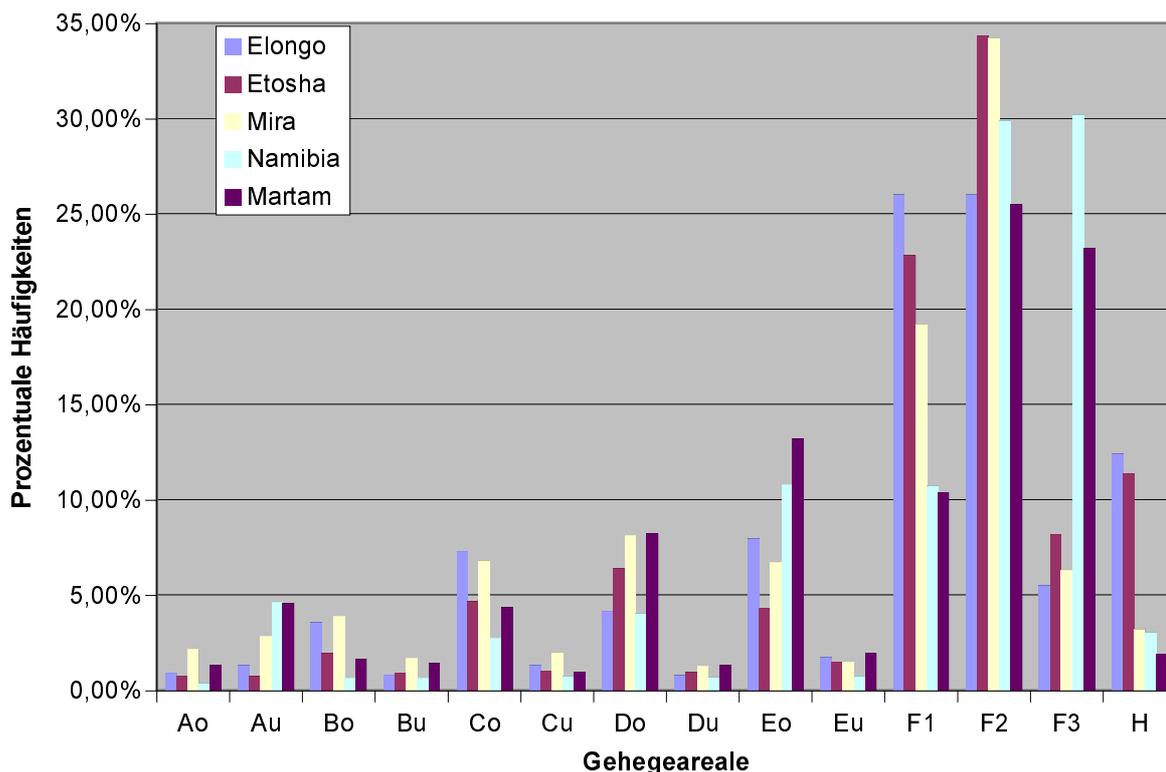


Abb. 21: Gehegenutzung der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe

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

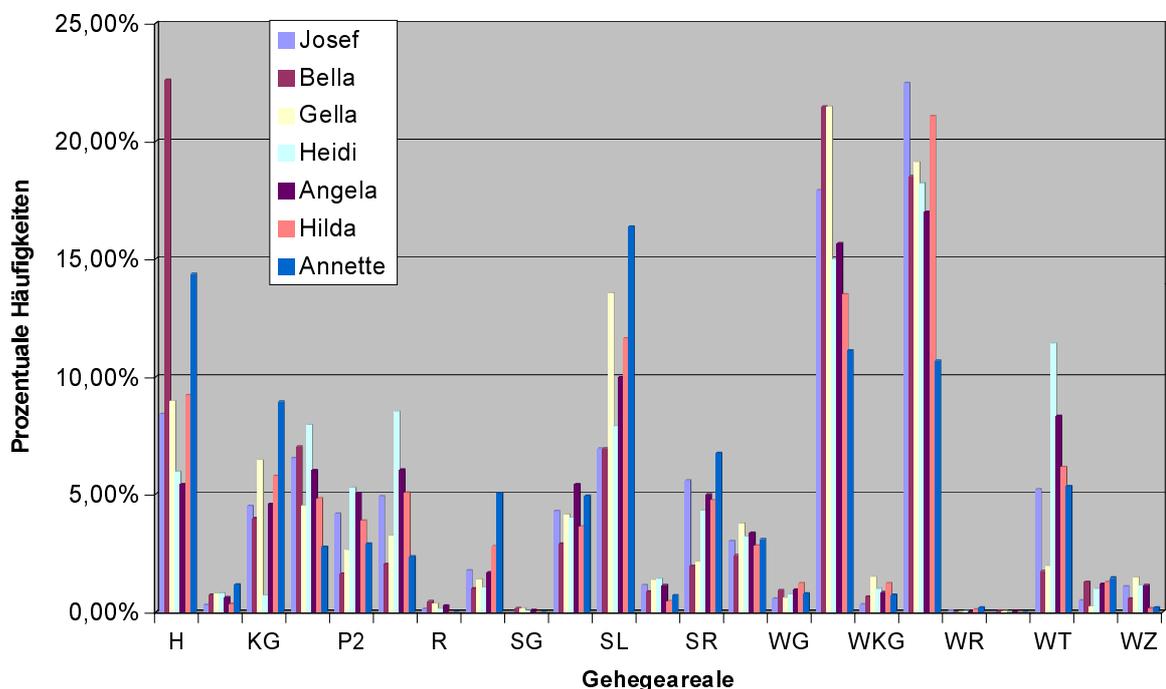


Abb. 22: Gehegenutzung der Steppenzebras im Zoo Heidelberg

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 Flächen 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; $Fr=10,000$, $p<0,05$), 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% ($\chi^2=0,106$, $FR=1$, $p>0,05$). 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 (≥ 1 m) 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		

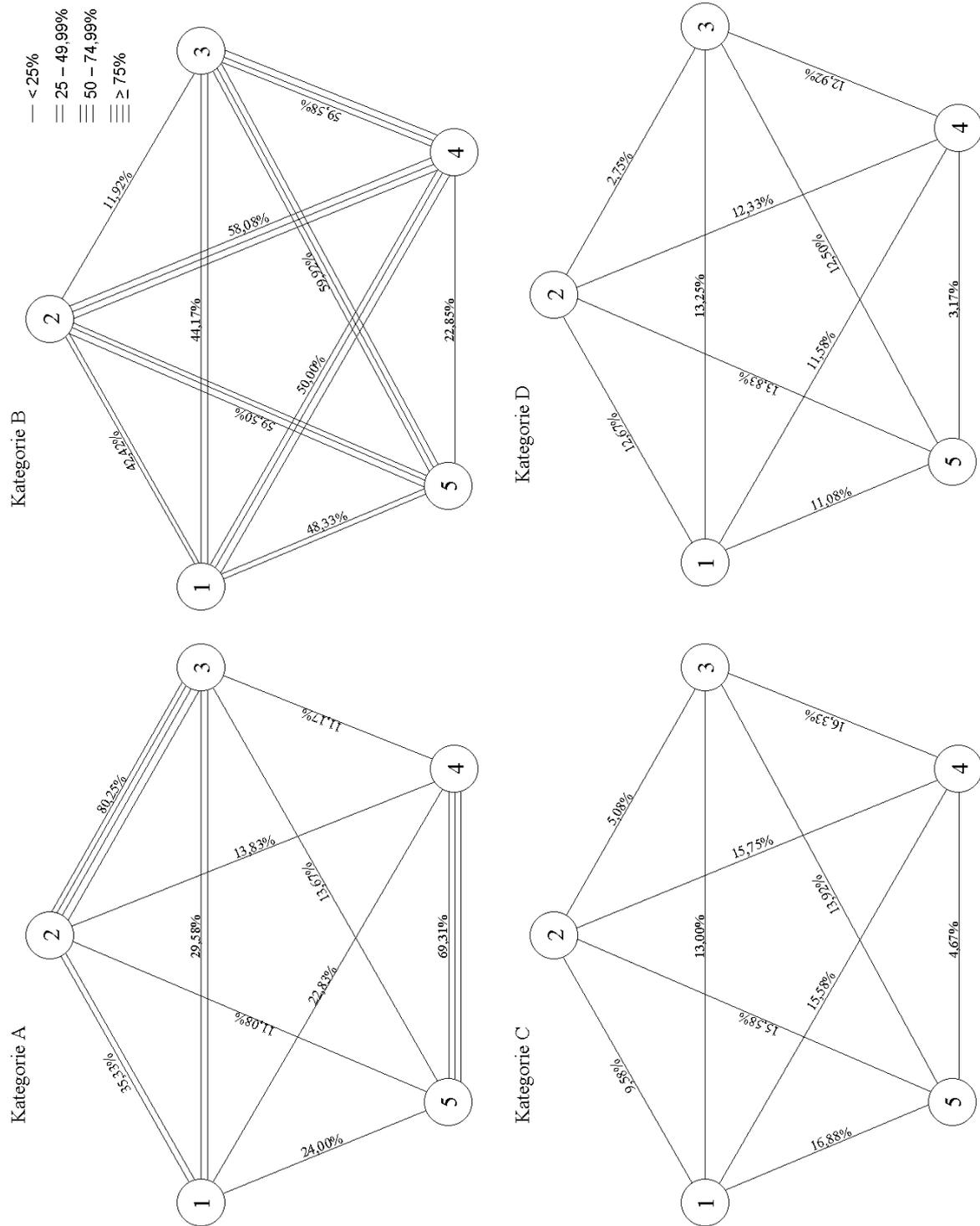


Abb. 23: Verteilung der Abstandsklassen im Zoo Karlsruhe (1= Elongo, 2= Etosha, 3= Mira, 4= Namibia, 5= Martam)



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

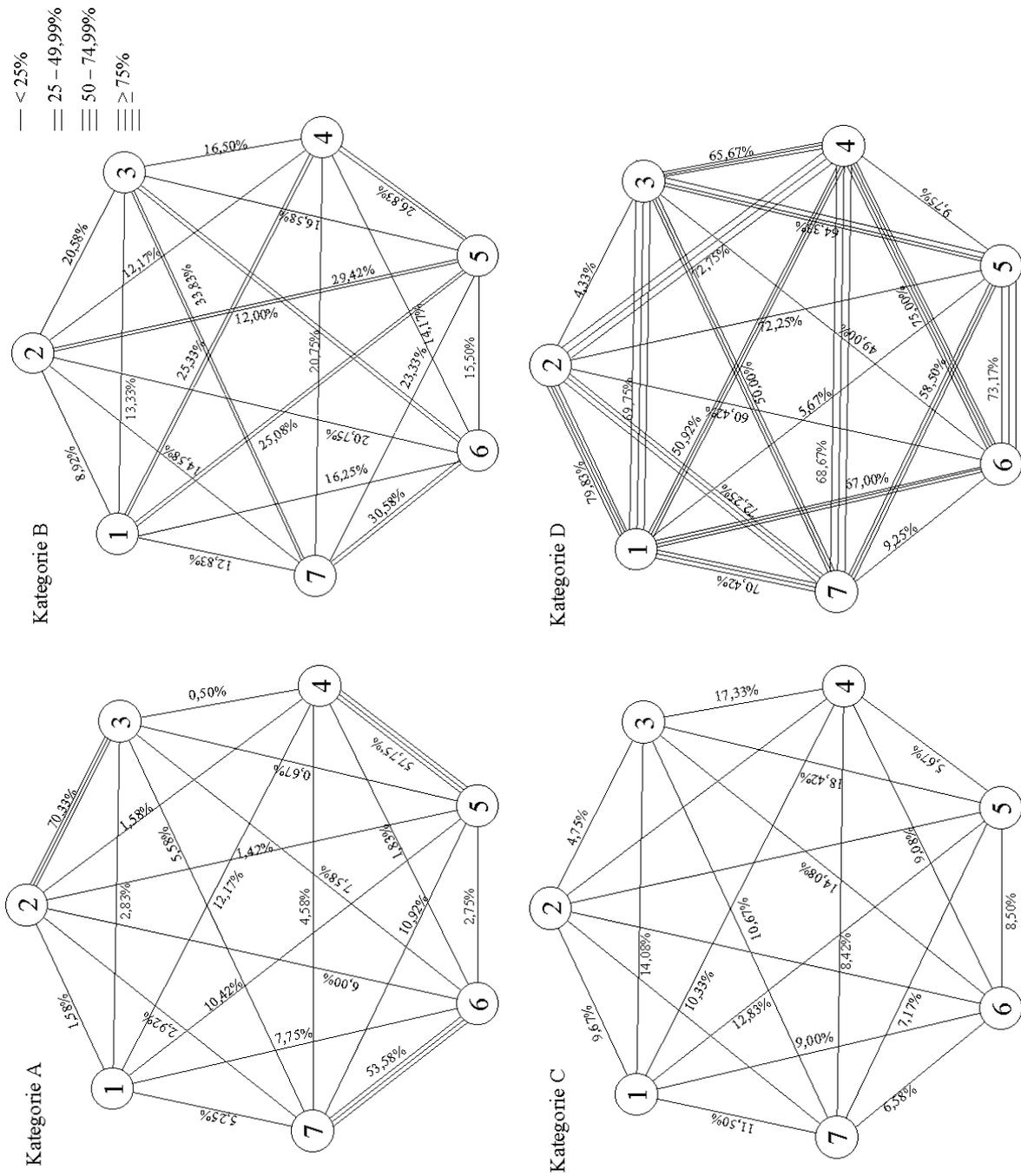


Abb. 24: Verteilung der Abstandsklassen im Zoo Heidelberg (1= Josef, 2= Bella, 3= Gella, 4= Heidi, 5= Angela, 6= Hilda, 7= Annette)



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 ($\chi^2=0,034$, $FR=1$, $p>0,05$), gegenüber dem fast ebenso viele soziopositive Verhaltensweisen gezeigt wurden. Annette bevorzugte mit deutlicher Signifikanz Hilda ($\chi^2=203,611$, $FR=1$, $p<0,05$), aber auch zu den anderen Fohlen zeigte sie Zuneigung.

Es konnten signifikante Unterschiede in der Häufigkeit des soziopositiven Verhaltens der Einzeltiere festgestellt werden ($\chi^2=814,212$, $FR=6$, $p<0,05$). 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 ($\chi^2=148,155$, $FR=5$, $p<0,05$), 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 ($\chi^2=12,320$, $FR=1$, $p<0,05$). Bei Heidi wurde vielfach gegenüber Angela agonistisch aggressives Verhalten registriert, ohne dass signifikante Unterschiede bestanden ($\chi^2=0,056$,



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 ($\chi^2 = 2082,438$, $FR = 1$, $p < 0,05$), 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 ($\text{Chi}^2=104,529$, $\text{FR}=6$, $p<0,05$). Bleißböcke waren signifikant häufiger von agonistischem Verhalten von Seiten der Zebras betroffen als die anderen Tiere ($\text{Chi}^2=23,603$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$), Marabus am wenigsten. Die signifikant häufigsten agonistischen Verhaltensweisen gegenüber allen artfremden Tieren gingen von Josef aus, ($\text{Chi}^2=2,891$, $\text{FR}=1$, $p<0,05$), 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.



4.8 Umfrage

Die vorliegende Arbeit sollte auch dazu beitragen, anhand der Besucherbefragungen (Abb. 4a und Abb. 4b) festzustellen, inwieweit die Zooanlage, die Gehegegestaltung und die Art der Vergesellschaftung Zuspruch bei den Besuchern finden. Aufgenommen wurde die Häufigkeit der Zoobesuche sowie die Attraktivität der Tiere des Geheges, und in Form einer offenen Frage wurde nach dem Kenntnisstand der Besucher hinsichtlich der Streifung der Zebras gefragt (Tab. 38 und Tab.39).

Karlsruhe

Für die Umfrage stellten sich weibliche (77%) und männliche (23%) Besucher zur Verfügung, die vorwiegend im Alter zwischen 20 und 40 Jahren (56%) einzuordnen waren (Tab. 38). Am seltensten waren die unter 20jährigen (10%) bereit, den Fragebogen zu beantworten. Die zu Befragenden wurden nicht nach Alter(sgruppe) bzw. Geschlecht, sondern nach dem Zufallsprinzip ausgewählt. Zum Interview aufgefordert wurde jeder, der etwas länger vor dem Gehege verweilte, sei es aus Interesse oder aus einem anderen Grund z. B. zum Picknicken. Diese Zufallsauswahl führte zu einem ausgewogenen Überblick über die Besucher des Zoos Karlsruhe, so dass sich im Ergebnis sagen lässt, dass die Besucher des Zoos Karlsruhe während der Datenerhebung überwiegend weiblich und in der Altersgruppe zwischen 20 und 40 Jahren anzusiedeln waren.

Aus der Umfrage ergab sich, dass ungefähr die Hälfte der Befragten (49%) ein bis fünfmal pro Jahr Zoologische Gärten besuchen, ca. ein Drittel (31%) der Befragten weniger als einmal. Dies waren vor allem weibliche Besucher unter 20 Jahre und männliche Besucher über 60 Jahre. Dauerbesucher machten mit 17% die kleinste Gruppe aus. Weibliche Besucher über 60 Jahre dagegen waren sehr häufig (80%) Dauerbesucher des Zoos, das heißt, sie besuchten den Zoo mehr als 5mal jährlich (Tab. 38).

Der speziell auf das (zu untersuchende) Gehege bezogene Teil der Umfrage ergab folgendes: Fast die Hälfte der Befragten (47%) bevorzugten keine einzelne Tierart, sondern zeigte an allen Tieren gleichviel Interesse. 39% der Befragten fanden vor



allem an den Zebras Gefallen, insbesondere die 20-40jährigen Besucher/innen sowie die 40-60jährigen männlichen Besucher. Die Strauße waren mit 10% und die Elenantilopen mit 1% weniger beliebt. 4% der Besucher interessierten sich sogar für keines der auf der Anlage gezeigten Tiere.

Zur Beurteilung des Außengeheges der Anlage wurden die Besucher bezüglich folgender Kriterien befragt: Gehegegröße, Bepflanzung, Bodenbeschaffenheit, Gehegebegrenzung, Sicht auf die Tiere sowie Rückzugsmöglichkeiten für die Bewohner der Anlage. Die positive Beurteilung des Geheges durch die Befragten bezog sich auf die Gehegegröße (54%), die Bodenbeschaffenheit (40%), die Begrenzung (51%) und die Sicht auf die Tiere (79%). Ohne Bewertung wurde die Bodenbeschaffenheit von den 20-40jährigen Besucher/innen, den 40-60jährigen männlichen sowie den über 60jährigen weiblichen Besuchern angegeben sowie die Begrenzung von den männlichen Besuchern im Alter zwischen 20 und 40 Jahren. Für die Bepflanzung gaben die meisten der Befragten keine Bewertung an (37%). Während die 20-40jährigen männlichen Besucher aber die Bepflanzung als negativ einstufen, gefiel sie den 40-60jährigen und über 60jährigen Besucherinnen sowie den über 60jährigen Männern gut. Negativ beurteilt wurden lediglich die Rückzugsmöglichkeiten für die Tiere durch 41% der Befragten, wobei die 20-40jährigen Besucher/innen häufiger keine Bewertung angaben und die 40-60jährigen Besucherinnen die Rückzugsmöglichkeiten sogar als positiv bewerteten.

Die Frage nach der Artenzusammensetzung sollte nach dem Notenspiegel beantwortet werden, wobei 1 für sehr geeignete und 6 für völlig ungeeignete Zusammensetzung eingesetzt wurde. 41% der Befragte gaben die Note 2 als Ausdruck einer geeigneten Zusammensetzung. 33% der Besucher vergaben die Note 3, insbesondere die weiblichen Befragten zwischen 20 und 40 Jahren bzw. 40 und 60 Jahren. 13% der Befragten gaben sogar die Note 4. Die durchschnittliche Bewertung lag bei Männern und Frauen gleichermaßen bei 2,56.

Die häufigsten Antworten auf die Frage nach der Bedeutung der Streifung der Zebras waren die Tarnung bzw. der Schutz gegenüber Räubern (32%). Ebenso häufig (32%) wurden auch keine Angaben gemacht bzw. keine Ahnung eingetragen. 21% erkannten in der Streifung eine individuelle Kennzeichnung bzw. Erkennung, insbesondere



die männlichen 40-60jährigen Befragten gaben diese Antwort häufig an. Weitaus weniger Besucher gaben Feindabschreckung bzw. -irritation (5%), Schutz vor Insekten (4%) oder aber Schönheit/Zierde, Anpassung an den Lebensraum, Signal/Warnung/Aufmerksamkeit, Rasseidentifikation oder Wärme-, Kälteausaustausch (je 1%) als Antwort an. Insgesamt gaben deutlich häufiger Frauen 72% als Männer 28% keine Antwort auf diese Frage.

Tab. 38: Ergebnisse aus dem Fragebogen für den Zoo Karlsruhe (prozentuale Häufigkeiten)

Besucherzahl:	22,54% männlich			
	77,46% weiblich (3/4)			
	9,86% <20 Jahre	(m < 20 Jahre 0%)		
	56,34% 20-40 Jahre	(w 20-40 Jahre 45,07%)		
	19,72% 40-60 Jahre			
	14,08% >60 Jahre			
Häufigkeit Zoobesuche:	1-5x	49,30% (1/2)		
	<1x	30,99% (fast 1/3)		
	>5x	16,90% Dauerbesucher		
Besonderheit:	w <20	<1x		
	m >60	<1x		
	w >60	>5x		
Interesse am Tier:	alle gleich	=	46,99%	
	Zebras	=	38,55%	
	Strauße	=	9,64%	
	Elenantilopen	=	1,20%	
	keine	=	3,61%	
Besonderheit:	m/w	20-40 Jahre Zebras		
	m	40-60 Jahre Zebras		
Außengehege:	Gehegegröße	positiv	53,52%	
	Bodenbeschaffenheit	positiv	39,44%	
	Begrenzung	positiv	50,70%	
	Sicht	positiv	78,87%	
	Bepflanzung	o. Bew.	36,62%	
	Rückzugsmöglichkeit	negativ	40,85%	
Besonderheit:	Bepflanzung	m	20-40 Jahre	negativ
		w	40-60 Jahre	positiv
		m/w	>60 Jahre	positiv
	Bodenbeschaffenheit	m/w	20-40 Jahre	o. Bew.
		m	40-60 Jahre	o. Bew.
		w	>60 Jahre	positiv



Begrenzung	m	20-40 Jahre	o. Bew.
Rückzugsmögl.	m/w	20-40 Jahre	o. Bew.
	w	40-60 Jahre	positiv
Artenzusammensetzung: 2 = 40,85%			
3 = 32,39%			
4 = 12,68%			
Besonderheit:	w	20-40 Jahre	Note 3
	w	40-60 Jahre	Note 3
durchschnittliche Bewertung: m 2,56			
w 2,56			
Streifung der Zebras: Tarnung/Schutz ggü. Räubern 32,05%			
indiv. Kennzeichnung/ Erkennung 20,51% => Gehegeschild			
Feindabschreckung/ -irritierung 5,13%			
Schutz vor Insekten 3,85%			
Schönheit/Zierde 1,28%			
Anpassung an Lebensraum 1,28%			
Signal/Warnung/Aufmerksamkeit 1,28%			
Wärme-, Kälteausaustausch 1,28%			
Rasseidentifikation 1,28%			
keine Angabe/keine Ahnung 32,05%			
Besonderheit: m 40-60 Jahre indiv. Kennzeichnung			
keine Antwort: m 28%			
w 72%			

Heidelberg

Von den befragten Besuchern war ungefähr die Hälfte (52%) weiblich (Tab. 39). Die Verteilung nach dem Geschlecht war somit ungefähr gleichmäßig. Die am häufigsten befragte Altersgruppe lag zwischen 20 und 40 Jahren (33%) bzw. 40 und 60 Jahren (33%). Die über 60 Jahre alten Besucher machten mit 15% den kleinsten Anteil aus. Insgesamt war die Altersaufteilung bei der Befragung relativ gleichmäßig.

Auf die Frage nach der Häufigkeit der Zoobesuche antworteten 50% der Befragten, dass sie 1-5mal jährlich Zoologische Gärten besuchen. Knapp 22% der Besucher betrachteten die Tiere im Zoo seltener als einmal jährlich oder häufiger als fünfmal im Jahr. Die übrigen Personen (7%) wollten keine Angaben machen. Auffällig häufig Dauerbesucher (>5 Besuche pro Jahr) war die Gruppe der über 60jährigen männlichen Besucher (75%) (Tab. 39).



Zur Frage nach dem Gefallen an den Tieren waren Mehrfachnennungen möglich. Die Zebras (35%) wurden am häufigsten genannt, gefolgt von Marabus und Pelikanen (je 11%). Das Interesse an Großen Kudus (9%) und Bleißböcken (7%) war etwas geringer. Viele Besucher (27%) wollten sich für kein einzelnes Tier entscheiden und zeigten gleichviel Interesse an allen Tieren der Anlage. Dies traf vor allem auf männliche Besucher zwischen 20 und 40 Jahren bzw. zwischen 40 und 60 Jahren sowie weibliche Besucher zwischen 20 und 40 Jahren zu. Kein Besucher gab an, keines der Tiere interessant zu finden.

Zur Bewertung des Außengeheges war die Beurteilung nach den Kriterien positiv, negativ und ohne Bewertung möglich. Die Gehegegröße (48%), die Gehegebegrenzung (54%) sowie die Sicht auf die Tiere (76%) und die Rückzugsmöglichkeiten für die Tiere (39%) wurden insgesamt positiv bewertet. Für die Bepflanzung wurde von den meisten Besuchern (45%) keine Bewertung gegeben, für die Bodenbeschaffenheit gleich häufig keine Bewertung bzw. eine positive Beurteilung (je 35%). Keine der genannten Beurteilungspunkte wurde von der Mehrzahl der Befragten negativ bewertet. Abweichend vom Gesamtergebnis beurteilten die weiblichen Besucher unter 20 Jahren sowie die männlichen, über 60jährigen Besucher die Bepflanzung als positiv, die weiblichen Besucher zwischen 20 und 40 Jahren überwiegend als negativ. Zur Rückzugsmöglichkeit wollten vor allem die männlichen Besucher aller Altersgruppen keine Bewertung abgeben, ebenso die männlichen 20-40jährigen für die Gehegegröße. Ein Großteil der über 60jährigen Frauen machte keine Angaben zur Bepflanzung und der Bodenbeschaffenheit der Anlage.

Für die Beurteilung der Artenzusammensetzung war eine Bewertung von 1 (sehr geeignet) bis 6 (völlig ungeeignet) möglich. Die meisten befragten Personen (43%) entschieden sich für die Note 2. Die Noten 1 und 3 wurden von jeweils 20% der Besucher verteilt, wobei die Note 3 vorwiegend von männlichen, unter 20 Jahre alten Besuchern gegeben wurde, die Note 1 dagegen von den weiblichen Befragten zwischen 20 und 40 Jahren. Die durchschnittliche Bewertung lag bei den weiblichen Besuchern bei 2,05 und bei den männlichen bei 2,26 auf der Skala.

Für die einzig offene Frage dieses Fragebogens nach der Bedeutung der Streifung der Zebras waren Mehrfachnennungen möglich, was jedoch selten genutzt wurde.



Der Großteil der Befragten gaben Tarnung (41%) als Bedeutung der Streifung der Zebras an, 10% der Befragten meinte, dass der Schutz vor Insekten für die Streifung im Vordergrund steht. Zusätzlich wurden individuelle Kennzeichnung (8%), Feindabschreckung/-irritation (6%) und Art/Gattung (4%) als Bedeutung der Streifung angegeben. Jeweils 2% der Befragten sprachen sich für Schönheit, Anpassung an den Lebensraum, Vorlage für den Fußgängerüberweg bzw. das Außergewöhnliche der Zeichnung aus. Die Möglichkeit, keine Angaben zu machen bzw. keine Antwort auf die Frage zu wissen, nutzten 24% der Befragten, insbesondere die männlichen, unter 20jährigen sowie die über 60jährigen Besucher/innen. Insgesamt beantworteten wesentlich mehr Männer (67%) diese Frage nicht.

Tab. 39: Ergebnisse aus dem Fragebogen für den Zoo Heidelberg (prozentuale Häufigkeiten)

Besucherzahl:	47,83%	männlich => gleichmäßige Verteilung		
	52,17%	weiblich		
	19,57%	<20 Jahre => ungefähr gleiche Verteilung		
	32,61%	20-40 Jahre		
	32,61%	40-60 Jahre		
	15,22%	>60 Jahre		
Häufigkeit Zoobesuche:	1-5x	50,00% (1/2)		
	<1x	21,74%		
	>5x	21,74% Dauerbesucher		
	k. A.	6,52%		
Besonderheit:	m >60	>5x = 75%		
Interesse am Tier:	Zebras	= 35,14%		
	alle gleich	= 27,03%		
	Marabus	= 10,81%		
	Pelikane	= 10,81%		
	Gr. Kudus	= 9,46%		
	Bleßböck	= 6,76%		
	keine	= 0,00%		
Besonderheit:	m	20-40 Jahre	alle gleich	36,36%
		Zebras	27,27%	
	w	20-40 Jahre	alle gleich	33,33%
		Zebras	25,00%	
	m	40-60 Jahre	alle gleich	27,27%
		Zebras	27,27%	
Außengehege:	Gehegegröße	positiv	47,83%	
	Bodenbeschaffenheit	positiv	34,78%	



			o. Bew.	34,78%
Begrenzung		positiv	54,35%	
Sicht		positiv	76,09%	
Rückzugsmögl.		positiv	39,13%	
Bepflanzung		o. Bew.	45,45%	
Besonderheit:	Gehegegröße	m	20-40 Jahre	o. Bew.
	Bepflanzung	w	20-40 Jahre	negativ
		w	<20 Jahre	positiv
		m	>60 Jahre	positiv
	Bepflanzung /			
	Bodenbeschaffenheit	w	>60 Jahre	k A.
	Rückzugsmögl.	m	<20 Jahre	o. Bew.
			20-40 Jahre	o. Bew.
			40-60 Jahre	o. Bew.
Artenzusammensetzung:	2	=	43,48%	
	1	=	19,57%	
	3	=	19,57%	
Besonderheit:	m	<20 Jahre	Note 3 (60%)	
	w	20-40 Jahre	Note 1 (50%)	
	w	40-60 Jahre	1=4=k.A.=33,33%	
	durchschnittliche Bewertung:	m	2,26	
		w	2,05	
Streifung der Zebras:	Tarnung/Schutz ggü. Räubern		41,18%	
	Schutz vor Insekten		9,80%	
	indiv. Kennzeichnung/Erkennung		7,84%	
	Feindabschreckung/ -irritierung		5,88%	
	Art/ Gattung		3,92%	
	Schönheit		1,96%	
	Anpassung an Lebensraum		1,96%	
	Vorlage für Fußgängerüberweg		1,96%	
	keine Angabe/keine Ahnung		23,53%	
Besonderheit:	m	<20 Jahre	k. A. (60%)	
	m/w	>60 Jahre	k. A. (50%/ 66,67%)	
	keine Antwort:	m	66,67%	
		w	33,33%	

Von den Besuchern der Zoos Karlsruhe und Heidelberg waren eher die Frauen bereit, den Fragebogen zu beantworten bzw. besuchten die Frauen auch häufiger die Zoologischen Gärten, so dass auch häufiger Frauen zum Interview aufgefordert wurden. Die Altersgruppe der 20-40jährigen war in beiden Zoos stark vertreten, in Heidelberg auch die der 40-60jährigen. Der Großteil der Befragten besuchte die Zoolo-



gischen Gärten 1-5mal jährlich. Ältere Personen (>60 Jahre) waren dagegen auch häufig Dauerbesucher (>5 Besuche pro Jahr) des Zoos.

Zebras erregten im Vergleich zu den anderen Arten der Anlage mit Abstand das größte Interesse der Besucher. In der Beurteilung wurde aber auch sehr häufig angegeben, dass die Besucher an allen Tieren der Anlage Gefallen fanden.

Bei der Gehegebeurteilung wurden in beiden Zoos für Gehegegröße, Bodenbeschaffenheit, Begrenzung und Sicht auf die Tiere überwiegend positive Bewertungen abgegeben. Für die Bepflanzung wurde in beiden Zoos keine Bewertung gewählt. Die einzig unterschiedliche Bewertung betraf die Rückzugsmöglichkeiten für die Tiere, die in Heidelberg als positiv, in Karlsruhe als negativ beurteilt wurden.

Bei der Beurteilung der Artenzusammensetzung wurde sowohl in Karlsruhe als auch in Heidelberg vorwiegend die Note 2 für eine geeignete Zusammensetzung gewählt. Während aber in Heidelberg auch die Noten 1 und 3 häufig vergeben wurden, gaben die Besucher in Karlsruhe eher die Noten 3 und 4. So überrascht es auch nicht, dass die durchschnittliche Benotung in Heidelberg (männliche Befragte 2,26; weibliche Befragte 2,05) höher lag als in Karlsruhe (männliche/weibliche Befragte 2,56).

Die Frage nach der Streifung der Zebras blieb in Karlsruhe mit 32% häufiger unbeantwortet als in Heidelberg mit 24%. Während in Karlsruhe (32% aller Angaben) vor allem die weiblichen Besucher mit 72% keine Antwort auf die Frage wussten, gaben sich in Heidelberg die Männer mit 67% unwissender. Die von den Befragten am häufigsten gegebene Antwort war in beiden Zoos die Tarnung. In Heidelberg machte diese Antwort 41% aller Antworten aus, alle anderen Angaben lagen unter 10%. In Karlsruhe wurde neben der Tarnung 32% auch häufig individuelle Kennzeichnung 21% als Antwort gegeben. Alle anderen Angaben erreichten maximal 5% aller Antworten.



5 Diskussion

5.1 Einführung

Das Verhalten der Steppenzebras wurde in der vorliegenden Arbeit hinsichtlich der Vergesellschaftung mit unterschiedlichen Tierarten in zwei verschiedenen Zoos unterschiedlicher Gehegegröße untersucht.

Steppenzebras vergesellschafteten sich in freier Wildbahn bevorzugt mit Antilopen, Giraffen, Straußen, Gnus, Büffeln, Spring- und Buntböcken sowie Gazellen (KLINGEL, 1967, BÜRGER et al., 1982, BREHM, 1915, PETZSCH, 1971, PUSCHMANN, 1989, HALTENORTH, DILLER, 1977, HAßENBERG, 1971, ANTONIUS, 1951, HENDRICHS, 1972, BIRKMANN, 1968). Inwieweit sich die Vergesellschaftung auf das Verhalten der Zebras unter Gehegebedingungen auswirkt, ist aus der Literatur nicht zu entnehmen.

Durch vergleichende Untersuchungen an zwei unterschiedlich zusammengesetzten Gruppen sollte das Verhalten der Zebras gegenüber artfremden Mitbewohnern sowie die Auswirkungen der Anwesenheit verschiedenener Tierarten auf das Verhalten der Zebras dargestellt werden.

5.2 Zeitbudget

Die relevanten Unterschiede zwischen den beiden Zoologischen Gärten Karlsruhe und Heidelberg in Bezug auf das Gehege waren die Gehegegröße und die Tierzusammensetzung. Der Einfluss dieser verschiedenen Haltungsbedingungen auf das gesamte Verhalten der Tiere sollte anhand der Auswirkungen auf das Zeitbudget dargestellt werden. Um festzustellen, ob es grundsätzliche Unterschiede im Zeitbudget der Tiere (LIEGEN, STEHEN, BEWEGEN, FRESSEN, INTERSPEZIFISCHE KONTAKTE) unterschiedlicher Gehegeart und Zusammensetzung gibt, wurden diese miteinander verglichen.

Auffällige Unterschiede im Vergleich der Steppenzebras in beiden Zoos wurden bei den Verhaltensweisen FRESSEN, RUHEN und INTERSPEZIFISCHE KONTAKTE registriert, signifikante Unterschiede waren jedoch bei keiner der untersuchten Verhaltensweisen zu ermitteln. Die Verhaltensweise FRESSEN machte bei den Tieren in Karlsruhe bei höherer interspezifischer Aktivität einen geringeren Anteil aus als bei



den Tieren in Heidelberg, wo die interspezifische Aktivität geringer war. Auch das Ruheverhalten war bei den Zebras in Karlsruhe häufiger zu sehen, obwohl dort die interspezifische Aktivität größer war. Die interspezifischen Aktivitäten hatten keinen Einfluss auf das STEHEN und die Bewegungsaktivität.

Das häufige Auftreten der Verhaltensweise FRESSEN am Gesamtverhalten der Zebras in Heidelberg scheint seine Ursache eher in der verteilt angebotenen Nahrung zu haben als in der Anwesenheit fremder Tiere. Die Zebras beider Zoos duldeten die artfremden Tiere beim Fressen meist in ihrer Nähe. Kam es dennoch zu Auseinandersetzungen an der Futterstelle, war durch verteilt ausgelegtes Futter ein Wechsel zu einer anderen Futterstelle möglich, so dass eine ruhige Futteraufnahme gewährleistet war.

Dass die Tiere in Karlsruhe häufiger Ruheverhalten zeigten als die Steppenzebras in Heidelberg, war aufgrund der stärkeren interspezifischen Aktivität in Karlsruhe nicht zu erwarten gewesen. Hier schien das Gehege wenig andere Reize geboten zu haben, da die Futteraufnahme in Form von Gras, die bei Einhufern unter günstigen Bedingungen ca. 60% der Tagesaktivität einnimmt (ALTEVOGT, 1987), in Karlsruhe aufgrund der Bodenbeschaffenheit nicht möglich war und auch selten Gegenstände (Äste, Laub...) als Beschäftigungsmaßnahmen ins Gehege eingebracht wurden, so dass nur zu den Fütterungszeiten Futter aufgenommen werden konnte.

INTERSPEZIFISCHE KONTAKTE waren in Karlsruhe deutlich häufiger zu registrieren als in Heidelberg, was sowohl mit der Gehegegröße als auch mit der Art der Gehegemitbewohner zusammenhängt. Durch die begrenzten räumlichen Möglichkeiten in Karlsruhe wurden häufiger artspezifische Individualdistanzen unterschritten, was desöfteren zu Auseinandersetzungen untereinander führte. Die Strauße in Karlsruhe erwiesen sich außerdem als die dominanten Tiere, welche die Kontaktaufnahme zu den Zebras initiierten. Die Zebras in Karlsruhe reagierten auf „Belästigungen“ durch Strauße im allgemeinen recht heftig, entweder waren sie zur Flucht gezwungen, wenn sie durch das Straußenpaar in die Enge getrieben wurden, oder sie stellten sich den Straußen entgegen, indem sie Gegenwehr in Form von Hinterhandschlagen oder Beißangriffe zeigten. Die Elenantilopen des Zoos in Karlsruhe waren ruhigere Gehegebewohner, die nur selten Kontakt zu den anderen Mitbewohnern suchten.

Im Gehege des Zoos Karlsruhe, in dem die Strauße und Elenantilopen gemeinsam mit den Zebras unter denselben Haltungsbedingungen gehalten werden, gab es deutliche Unterschiede im Verhalten gegenüber dem Zoo Heidelberg. Dies lässt dar-



auf schließen, dass nicht allein das Gehege, sondern vielmehr auch die Tierart einen wichtigen Faktor im interspezifischen Verhalten darstellt.

Das Bewegungsverhalten unterschied sich bei den Zebras in Heidelberg und Karlsruhe nicht deutlich voneinander, obwohl dies aufgrund der stark abweichenden Gehegegröße durchaus zu erwarten gewesen wäre. Bewegung scheint durch die Größe des Geheges in Karlsruhe entweder in einem ausreichendem Maße gegeben gewesen zu sein, oder die artfremden Tiere trugen ihren Anteil dazu bei, den Zebras genügend Bewegung zu verschaffen.

Für die vergleichende Untersuchung der Zeitbudgets der Stuten- und Fohlengruppe sowie der Hengste stellte sich in beiden Zoologischen Gärten heraus, dass die Zeitbudgets von Hengst und Stuten umso ähnlicher waren, je geringer die Distanzen zueinander waren und bei den Zebras in Heidelberg auch je weniger agonistisches Verhalten der Hengst gegenüber diesen Stuten zeigte. In Karlsruhe zeigte der Hengst zu jener Stute häufiger agonistisches Verhalten, die im Zeitbudget dem Hengst am ähnlichsten war. Dies kann wiederum durch die räumliche Eingeschränktheit des Geheges in Karlsruhe bedingt sein, welche die Individuen näher zusammenbringt. Tiere, die geringere Distanzen zueinander wählten und, die sich gegenseitig duldeten, scheinen ihr gesamtes Verhalten eher einander anzugleichen als diejenigen Tiere, die größere Abstände einhielten und sich durch agonistisches Verhalten mieden oder gegenseitig abwehrten.

Tiere mit ähnlichem Zeitbudget führten nicht nur gleich häufig gewisse Aktivitäten aus, sondern hielten sich dafür auch häufig in denselben Arealen auf. Dies hatte neben der Gehegenutzung auch Auswirkungen auf die Gesamtflächennutzung, die bei Tieren ähnlicher Zeitbudgets ebenfalls ähnlicher war als bei Tieren, deren Zeitbudgets sich stärker unterschieden. Für die ortsbezogenen Verhaltensweisen nutzten vor allem die Zebras im Zoo Karlsruhe häufiger die gleichen Areale, wenn ihre Zeitbudgets weitgehend übereinstimmten. Bei den Tieren in Heidelberg war dies nicht so deutlich zu erkennen. Im Bezug auf die Rangordnung ließ sich eine negative Korrelation feststellen, d. h. je weiter die Stuten in der Rangordnung unter dem Hengst standen, desto stärker ähnelten sich die Zeitbudgets dieser Tiere in Bezug auf den Hengst. Das Verhalten zu den artfremden Tieren in Form von interspezifischen Aktivitäten war bei jenen Zebras ähnlicher, die in ihren Zeitbudgets stärker übereinstimmten.



Altersspezifische Unterschiede im Zeitbudget wurden untersucht, indem alle Stuten und Fohlen sowie der Hengst jedes Geheges als eine Gruppierung betrachtet wurden. Die Zeitbudgets unterschiedlicher Altersklassen unterschieden sich vor allem in bezug auf die Verhaltensweisen RUHEN, FRESSEN (nur in Karlsruhe) und INTER-SPEZIFISCHE KONTAKTE, beim RUHEN sogar signifikant, während die Verhaltensweisen STEHEN, BEWEGEN und FRESSEN (in Heidelberg) bei allen Altersklassen ungefähr den selben Anteil am gesamten Verhalten bildeten.

Die Zeitbudgets der Hengste unterschieden sich von denen der Stuten und Fohlen dadurch, dass sie am seltensten Ruheverhalten und am häufigsten Fressverhalten zeigten und der Hengst in Heidelberg auch am meisten interspezifisches Verhalten aufwies. In Karlsruhe war bei den Fohlen am häufigsten interspezifisches Verhalten zu beobachten. Die Hengste als Ranghöchste waren in beiden Zoos aufmerksame Beobachter, die sich am wenigsten Ruhe gönnten, während die Mitglieder ihrer Herde häufig dösten. Als α -Tiere konnten sie sich auch die Fressplätze aussuchen und sich jederzeit Zugang zu diesen verschaffen. Der Hengst in Heidelberg behauptete sich vor allem gegenüber den Bleißböcken, die er häufig von den Liegeplätzen abdrängte. Zu den anderen Tieren wurde von ihm allgemein wenig Kontakt aufrechterhalten. Im Vergleich zu den Tieren auf der Anlage des Zoos in Karlsruhe waren die interspezifischen Aktionen im Zoo Heidelberg jedoch selten. Die in Karlsruhe beobachteten Aktivitäten gegenüber den artfremden Tieren waren vor allem gegen die Strauße gerichtet bzw. gingen von denselben aus.

Die Zeitbudgets von Stuten und Fohlen in Karlsruhe unterschieden sich vor allem dadurch, dass die Fohlen weniger Zeit mit der Nahrungsaufnahme verbrachten, solange sie noch gesäugt wurden. Ansonsten passten sie ihre Zeitbudgets denen ihrer Mütter an. In Heidelberg konnte kein Unterschied bei den Fresszeiten zwischen Stuten und Fohlen festgestellt werden. Für das Ruheverhalten nutzten die Fohlen aber signifikant häufiger Liegepositionen als die Stuten. In Karlsruhe wurde liegendes Ruheverhalten bei Fohlen nur geringgradig häufiger als bei Stuten beobachtet. Auffällig war, dass die Fohlen beider Zoologischer Gärten stärkeres Interesse an den artfremden Gehegemitbewohnern zeigten als die Mütter. Dies hängt sicherlich mit dem erhöhten Erkundungsdrang und der Neugier der Jungtiere zusammen und äußert sich deshalb auch in vermehrtem soziopositiven Verhalten. Angriffe oder Meideverhalten konnten selten registriert werden, lediglich das Elenantilopenjungtier war Ziel einiger spielerischer Angriffe.



Durch die unterschiedlichen Zeitbudgets der Fohlen, Stuten und Hengste kommen die unterschiedlichen Bedürfnisse der Alterklasse bzw. die Stellung des Hengstes als α -Tier zum Ausdruck.

Tiere, die enge Beziehungen zueinander hatten, verbrachten einen Großteil ihrer Zeit mit dem bevorzugten Partner. Dies war nur dann möglich, wenn sie auch ähnliche Zeitbudgets hatten. In den Zoologischen Gärten Karlsruhe und Heidelberg wurden die engsten Beziehungen zwischen Stuten und Fohlen ermittelt. Die Fohlen richteten ihre Aktivitäten tendenziell nach ihren Müttern, ohne jedoch alle Verhaltensweisen gleich häufig zu zeigen. Ruhte die Mutter häufiger, war dies auch bei ihrem Fohlen zu beobachten, umgekehrt zeigten die Fohlen größere Bewegungsaktivität, wenn sich die Mutter häufiger bewegte. Die Fohlen suchten in den ersten Lebensmonaten bzw. -jahren noch verstärkt die Nähe und damit den Schutz und die Geborgenheit bei ihrer Mutter.

Die Fohlen in Karlsruhe und Heidelberg (außer Gella) wiesen auch untereinander ähnliche Zeitbudgets auf. Ebenfalls wurde zwischen zwei Stuten in Heidelberg beobachtet, dass sich ihre Aktivitäten im Tagesverlauf glichen. Gründe dafür, die Zeitbudgets aufeinander abzustimmen, d.h. ein bestimmtes Individuum einem oder mehreren Tieren eines ähnlichen Alters anzugleichen, könnte in den gleichen Bedürfnissen der Tiere einer Altersklasse zu finden sein.

Wie bereits von HAßENBERG (1971) beschrieben wurde, konnten aufgrund seiner Beobachtungen verschiedene Arten des Ausruhens registriert werden. Das liegende Ausruhverhalten wurde von ihm als altersabhängig in seinem Vorkommen und seiner Dauer beschrieben und kann als typische Art des Ruheverhaltens bei Jungtieren bezeichnet werden. Für die Tiere in Heidelberg kann dies betätigt werden, da die Jungtiere die zwischen Juli 1998 und September 1999 geboren waren, fast immer im Liegen ruhten. In Karlsruhe, wo die Fohlen im März bzw. Mai 1999 geboren waren, konnte das Ausruhen im Liegen dagegen äußerst selten beobachtet werden, Ruhen im Stehen wurde vorgezogen. Das Ruhen im Liegen unter den Fohlen wurde weniger altersabhängig gezeigt – junge Fohlen wie auch ältere Jungtiere ruhten in Heidelberg häufig im Liegen - als vielmehr gehegetypabhängig – in Karlsruhe wurde diese Verhaltensweise deutlich weniger häufig gezeigt als in Karlsruhe. Dies kann zum einen daran liegen, dass in Karlsruhe keine geeignete Stelle im Gehege zum Ausruhen angeboten wurde oder sich die Jungtiere durch die artfremden Tiere gestört fühlten und das gefahrlosere Ruhen im Stehen bevorzugten.



5.3 Ortsbezogenes Verhalten

Wie schon BÜRGER ET AL. (1982) feststellten, ist die Einrichtung und Gestaltung der Gehege entscheidender als die Größe. Hierbei müssen bestimmte Plätze zur Befriedigung der Bedürfnisse der Bewohner der Anlage gegeben sein. Anhand der Bestimmung der Aufenthaltshäufigkeit der Zebras an bestimmten Orten für verschiedene Verhaltensweisen konnte eine gehäufte Nutzung bestimmter Areale für ein bestimmtes Verhalten ermittelt werden. GATTERMANN (1990) definierte Präferendum als Vorzugsbereich bzw. Behaglichkeitszone, d.h. ein Ort, den die Tiere gerne für diverse Verhaltensweisen aufsuchen. Insbesondere für die Verhaltensweisen WÄLZEN, RUHEN im Liegen und RUHEN im Stehen wurden in beiden Zoologischen Gärten eine bzw. zwei Stellen des Geheges bevorzugt, in Karlsruhe wurden auch für das Fressverhalten bestimmte Flächen bevorzugt genutzt. Für die Kot- und Urinabgabe war auch eine Tendenz zu einem bestimmten Ort erkennbar, jedoch nicht so deutlich wie bei den anderen Verhaltensweisen. Beliebteste Orte zur Kotabgabe waren in beiden Zoologischen Gärten auch gleichzeitig Lieblingsplätze für die Abgabe von Urin.

Ob diese Verhaltensweisen lediglich standort- oder auch bodentypabhängig waren, sollte anhand der Nutzung der Areale bestimmt werden. Bodentypabhängigkeit konnte vor allem in Heidelberg untersucht werden, da in Karlsruhe im gesamten Gehege (bis auf die betonierten Flächen um die Stallungen) der gleiche Bodenbelag vorhanden war.

Für die Verhaltensweise WÄLZEN wurde von den Zebras in Heidelberg eine bestimmte Kiesfläche der Anlage bevorzugt. Neben dem bevorzugten Bodentyp (Kies) war auch eine Standortabhängigkeit zu erkennen, da die andere Kiesfläche des Geheges zum Wälzen nie oder nur sehr selten genutzt wurde. In Karlsruhe war die Standortgebundenheit an einer leichten Grube am Wälzplatz zu ermitteln. WÄLZEN wurde bei den Hengsten beider Zoos am häufigsten beobachtet, Fohlen übten sich seltener darin. Das RUHEN im Liegen konnte genau an denselben Stellen am häufigsten beobachtet werden wie das Wälzen. Diese Plätze schienen die Behaglichkeitszonen der Tiere darzustellen. Die betonierten Flächen des Geheges wurden von den Zebras sowohl in Heidelberg als auch in Karlsruhe am häufigsten zum RUHEN im Stehen genutzt. Dabei wurden jene Areale bevorzugt, die direkt mit dem Stall in Verbindung standen und den Zebras Schutz von einer Seite boten. Das Fressverhal-



ten zeigten die Tiere in Heidelberg standortunabhängig an allen ihnen angebotenen Plätzen, in Karlsruhe wurde tierspezifisch ein Standort häufiger aufgesucht. Obwohl auch bei der Kot- und Urinabgabe von allen Tieren der eine oder andere Standort leicht favorisiert wurde, konnte dennoch keine Standortabhängigkeit festgestellt werden. In Heidelberg war zu beobachten, dass auch der Bodentyp unabhängig von der Nutzung der Areale für das Ausscheidungsverhalten der Zebras war. Kies, Sand und Beton wurden gleichermaßen beansprucht.

Die Bevorzugung eines Partners drückte sich auch im ortsbezogenen Verhalten aus, dadurch dass für bestimmte Verhaltensweisen von zwei Tieren dieselben Orte aufgesucht wurden. In Karlsruhe war dies zwischen dem Hengst und Etosha und Mira zu beobachten gewesen. Der Hengst bevorzugte für die Verhaltensweisen RUHEN im Stehen und FRESSEN dieselben Orte wie das Stute-Fohlen-Paar, während Namibia und Martam andere Plätze häufiger aufsuchten. Eine reine Standortgebundenheit war auszuschließen, da der Hengst auch häufiger Kontakt in Form von geringeren Distanzen zu diesen beiden suchte und weniger agonistisches Verhalten diesen gegenüber zeigte als gegenüber dem anderen Stute-Fohlen-Paar.

Die Fohlen und subadulten Tiere verbrachten die meiste Zeit in der Nähe der Mutter oder ihrer Geschwister (CROWELL-DAVIS, 1986), wie schon an den synchronisierten Zeitbudgets und der Gehegenutzung zu erkennen war. Dabei wurden aber die Futterstellen von den Fohlen weniger häufig frequentiert.

Von den Steppenzebras ist bekannt, dass sie ihren Kot an bevorzugten Kotplätzen (kommunale Misthaufen) abgeben (KLINGEL, 1967). Der Hengst gab meist als letzter Kot auf dem Kothaufen ab. Das Kotabsetzen eines Tieres an dieser Stelle animierte regelmäßig andere, ebenfalls die Kotstelle aufzusuchen. Sobald ein Gruppenmitglied Kot absetzte, ging der Hengst auf diese Kotstelle zu und kotete darüber. Beide Hengste in Karlsruhe und Heidelberg zeigten diese ansteckende Verhaltensweise und setzten ihre Exkreme auf die Kothaufen der anderen Gruppenmitglieder, der zum Teil vorher noch eingehend berochen wurde. Nach der geruchlichen Kontrolle wurde häufig geflehmt. Die Hengste markierten mit Abstand am häufigsten diejenigen Kothäufen, die von der jeweiligen Lieblingsstute stammte, d.h. die Stute, deren Zeitbudget mit dem Hengst am besten übereinstimmte und die geringsten Distanzen zum Hengst einhielt. Bei den Stuten wurde dieses Verhalten nur einmal in Heidelberg beobachtet. In Karlsruhe koteten beide Fohlen einmal über den Kothaufen ihrer Mutter. Dieses Verhalten beschränkte sich aber nicht auf die Kotabgabe,



sondern wurde auch in Bezug auf die Urinabgabe beobachtet. Allerdings war dieses Verhalten nicht allein beim Hengst zu beobachten, auch Stuten und Fohlen wurden von der Urinabgabe anderer Tiere angelockt und setzten ihren Urin darüber ab. Die Tatsache, dass die Ausscheidungen der Gruppenmitglieder berochen und befehmt wurden, und der Hengst Mist darauf absetzte bzw. auf die Harnstellen Urin spritzte, deckt sich mit den Beobachtungen von KLINGEL (1967, 1987b) und BÜRGER ET AL. (1982).

5.4 Gehegenutzung und Gehegeflächennutzung

Wenn man davon ausgeht, dass in einem Gehege alle Bereiche von den darin lebenden Tieren gleich häufig genutzt werden, wäre das Gehege erstens optimal ausgenutzt, und es gäbe keine toten Ecken, die von den Tieren gemieden werden. Dass diese Theorie auf die Gehege in Karlsruhe und Heidelberg nicht zutrifft, wurde anhand der Aufenthaltshäufigkeiten der Tiere in allen Arealen festgestellt. Präferenzen für bestimmte Areale ließen sich nachweisen.

Die meistgenutzten Standorte waren zum einen die Futterplätze, zum anderen diejenigen Flächen, die in direkter Verbindung zum Stall standen. Diese Flächen waren zum Teil betoniert. Eine Bevorzugung dieses Bodentyps konnte jedoch nicht festgestellt werden, da andere Gehegeareale um den Stall herum, die nicht betoniert waren, ebenfalls häufig genutzt wurden, so dass die Befriedigung der Nahrungsbedürfnisse an diesen Stellen und der Schutz durch das Haus vor Witterungseinflüssen, Angriffen von anderen Tieren und in Heidelberg zum Teil der Sichtschutz vor den Besuchern wichtiger erschien als die Bodenbeschaffenheit. In Heidelberg wurde die Futterfläche auf dem Hügel sehr häufig aufgesucht, weil dort neben der Möglichkeit zur Futteraufnahme auch ein sehr guter Überblick über einen großen Teil des Geheges gegeben war.

Flächen, die nicht begrünt und nahe an den Besucherwegen gelegen waren, wurden seltener aufgesucht als die übrigen Areale. Von allen Zebras in Heidelberg wurde fast die gesamte Gehegefläche genutzt, die Kies (K)- und die Sandfläche (SG) im linksseitigen Gehegeabschnitt ausgenommen. Auch betonierte Flächen, die keinen Sichtschutz boten (WG, WSG, WR, WKG, WW) wurden deutlich seltener genutzt als geschützte, betonierte Wege oder Flächen (WH, WZ, WO, WT).



Ein Zusammenhang zwischen meist- bzw. weniggenutzten Flächen und der Bodenbeschaffenheit muss immer im Zusammenhang mit den Verhaltensweisen, welche die Tiere in diesen Arealen zeigten, gebracht werden. Da verschiedene Bodenbeläge (Erde, Beton, Gras, Sand unterschiedlicher Körnung, Kies usw.) unterschiedliche Reize vermitteln und zur Manipulation anregen, sollten diese auch vorhanden sein, da für viele Tiere bestimmte Bodenbeläge zur Körperpflege (Staubbäder) und zur allgemeinen Gesunderhaltung (Hufabnutzung) unentbehrlich sind (BERUFSVERBAND DER ZOOTIERPFLEGER, 1997). Diese Beobachtungen konnten auch in beiden untersuchten Zoologischen Gärten in Bezug auf das Wälzen in Sand und Kies und die Bewegung auf betonierten Flächen zur Hufabnutzung gemacht werden.

Fohlen richteten ihren Aufenthaltsort vor allem nach den Standorten ihrer Mütter und orientierten sich weniger an den Aufenthaltsorten der Gleichaltrigen.

Die Gehegefläche in Heidelberg und Karlsruhe wurde ähnlich gut ausgenutzt. Deutliche Unterschiede lassen sich bei der Einzelbetrachtung der Tiere erkennen. Die Zebras in Heidelberg nutzten das Gehege ungefähr gleich gut aus, während in Karlsruhe große Schwankungen festzustellen waren. Die Fohlen nutzten hier das Gehege am besten aus, die Stuten hielten sich dagegen nur in wenigen Arealen auf.

Der Einfluss der artfremden Tiere auf die Raumnutzung wurde dann deutlich, wenn die Zebras in Karlsruhe vor den Straußen flohen bzw. die Zebras in Heidelberg die Bleißböcke durch das Gehege trieben. Ansonsten hielten sich die Zebras immer weit entfernt von den artfremden Gehegemitbewohnern auf, was schon an den Distanzverhältnissen zu erkennen war, und nutzten daher auch häufig andere Bereiche als diese Tiere. Über den Tag verteilt wechselten die Aufenthaltsorte kontinuierlich, so dass diese Distanzierung unter den Tieren keinen Einfluss auf die Gesamtnutzung des Geheges in Form von Einschränkungen auf bestimmte Bereiche hatte, d.h. auch von artfremden Tieren wurden alle Bereiche des Geheges genutzt, nur nicht zeitgleich mit den Zebras.

5.5 Distanzen

Alle Tiere suchten die Nähe bestimmter Individuen und hielten sich von anderen entfernt. Individuelle Beziehungen zwischen den Tieren ließen sich unter anderem anhand der Distanzen, die sie untereinander einhielten, erkennen. Partnerpräferenzen spiegeln sich somit zum Teil in der Verteilung im Raum wider. Während in Karlsruhe



he hauptsächlich Distanzen der Kategorie B (5-10m) unter den Zebras eingehalten wurden, hielten sich die Zebras in Heidelberg häufig weiter entfernt voneinander auf (>10m). Die Stuten und ihre Fohlen aber standen in beiden Zoos meist dicht beieinander (<1m) und ließen somit Präferenzen erkennen. Zu den artfremden Tieren des Geheges wurden in beiden Zoologischen Gärten vorwiegend Abstände der Kategorie D (>10m) ermittelt.

Die Gehegegröße scheint somit zwar einen Einfluss auf die Abstände der adulten Zebras untereinander zu haben, da im kleineren Gehege in Karlsruhe die adulten Zebras dichter beieinander stehen, für die Stute-Fohlen-Beziehung traf dies allerdings nicht zu, da in beiden Zoologischen Gärten am häufigsten enger Kontakt registriert werden konnte. Auf die Distanzen zu den artfremden Tieren des Geheges hatte die Gehegegröße kaum Auswirkungen, da von allen Zebras der größtmögliche Abstand zu diesen Gehegemitbewohnern gewählt wurde. In der Hengst-Stute-Beziehung erfuhr diejenige Stute, welche die geringste Distanz zum Hengst einhielt, auch die meisten soziopositiven Kontakte. Freundschaften ließen sich daran erkennen, dass bestimmte Individuen die Nähe ihrer bevorzugten Partner suchten. Tiere, zwischen denen keine freundschaftlichen Beziehungen bestanden, gingen sich entweder aus dem Weg (in Heidelberg Josef und Bella) oder hielten zwar geringe Abstände aufrecht, zeigten aber verstärktes agonistisches Verhalten untereinander (in Heidelberg Bella/Gella und Hilda/Annette). Wie vielfach angenommen (BERUFS-VERBAND DER ZOOTIERPFLEGER, 1997) äußerten sich aber Beziehungen zwischen Individuen einer Gruppe, die geklärt erscheinen, nicht zwingend nur in den Abständen zueinander, sondern sehr wohl auch in kleinen Auseinandersetzungen in Form von agonistischem Verhalten.

Nach WELLS und VON GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD (1979) sowie CLUTTON-BROCK ET AL. (1976) sind Nachbarschaften zwischen eng verwandten Tieren am häufigsten. Die Beziehungen der Stuten und Fohlen zeichneten sich in beiden Gruppen dadurch aus, dass die Tiere sich häufig gegenseitig nächste Nachbarn waren. Mit der Mutter hatten die Fohlen auch die häufigsten freundschaftlichen Begegnungen. Der Hengst dagegen baute keine engere Beziehung zu seinem Nachwuchs auf und favorisierte auch keines seiner Nachkömmlinge.

Auch Fohlen untereinander hatten viele freundschaftliche Begegnungen und zeigten stärkere Bindung untereinander als andere Tiere zueinander. In Heidelberg konnte sogar unter den Fohlen eine Bevorzugung festgestellt werden, die zwischen dem



ältesten Fohlen Angela und dem jüngsten Fohlen Annette bestand und sich in geringerer Distanz zueinander und häufigeren soziopositiven Verhaltensweisen äußerte. Ob möglicherweise auch die Beziehung der Mütter zu den fremden Fohlen bzw. deren Müttern Einfluss auf die Beziehung der Fohlen untereinander hat, ließ sich nicht mit letzter Sicherheit sagen, da zu wenige eindeutige Verhaltensweisen beobachtet wurden. Dadurch, dass bei den Stuten Bella und Hilda eine intolerante Beziehung festgestellt wurde und die Fohlen Angela (Tochter von Heidi) und Annette (Tochter von Hilda) starke freundschaftliche Bande zusammenhielt, war jedoch ein Einfluss der Mutter nicht auszuschließen. Diese beiden Fohlen sowie deren Mütter Heidi und Hilda hatten auch ähnliche Zeitbudgets. Diese Beobachtung deckt sich mit jenen von WELLS und VON GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD (1979), die nachweisen konnten, dass Jährlinge und Fohlen sich mit Nachkommen der Stuten zusammenschließen, mit denen die eigene Mutter viel Zeit verbringt. In Karlsruhe konnte diese Untersuchung aufgrund der geringen Tierzahlen nicht vorgenommen werden.

Die Art der Beziehung der einzelnen Tierpaare einer Gruppe spiegelten sich in dieser Untersuchung nur zum Teil in den Abständen, welche die Tiere zueinander einnehmen, wider. Individuen mit starker Bindung, wie sie z. B. zwischen Stuten und Fohlen zu sehen waren, hielten sich häufig innerhalb von einem Meter zueinander auf. Auch befreundete Fohlen (z. B. Angela und Annette) bzw. Stuten-Fohlen-Paare hielten sich innerhalb geringerer Distanzen auf. Bei vielen Tieren konnte jedoch kein Zusammenhang zwischen der Art der Beziehung und der Distanz festgestellt werden, da sowohl Tiere mit toleranten, intoleranten als auch egalitären Beziehungen gleich große Abstände einhielten. Entscheidend war dann hauptsächlich das intraspezifische Verhalten zwischen diesen Tieren. Ein Zusammenhang bestand also nur zwischen räumlicher Nähe und einer Bindungsbeziehung.

5.6 Intraspezifisches Verhalten

Für soziale Tiere sind Artgenossen die wichtigste „Bereicherung“ (TUDGE, 1993). Innerhalb eines Geheges treten Begegnungen zwischen diesen Individuen in unterschiedlicher Art und Häufigkeit auf.

Die häufigsten freundlichen Kontakte bestanden - wie schon beschrieben - zwischen den Stuten und deren Fohlen. Diese Beziehungen fielen durch ihre geringe Distanz



und die häufigen soziopositiven Begegnungen sowie seltenen agonistischen Verhaltensweisen auf, die zudem spielerischer Art waren.

Aber auch zwischen allen anderen Individuen traten regelmäßig soziopositive Verhaltensweisen auf. Bei den Hengsten beider Zoologischer Gärten konnte die Bevorzugung einer bestimmten Stute (Etosha in Karlsruhe und Heidi in Heidelberg) festgestellt werden. Dass diese Stuten keineswegs immer die Leitstuten sein müssen, beschrieb KLINGEL (1967) und stellte fest, dass enge freundschaftliche Beziehungen zum Hengst keinen Einfluss auf die Rangordnung haben. Diese Schlussfolgerung konnte auch in der vorliegenden Arbeit getroffen und dahingehend erweitert werden, dass sogar je weiter die Stute in der Rangordnung unter dem Hengst einzustufen ist, desto mehr freundschaftliche Begegnungen zu verzeichnen waren.

Durch die enge Beziehung der Stuten und ihrer Fohlen konnten anhand der Art der Begegnungen der Stuten untereinander meist auch gleichzeitig die Beziehungen der Fohlen zu diesen Tieren bewertet werden. In Heidelberg suchten Hilda und Annette häufig die Nähe der anderen beiden Stuten-Fohlen-Paare. Diese Nähe bedingte vor allem bei Bella und Gella viele agonistische Begegnungen, was sich in Intoleranzen äußerte. Bei Heidi und Angela waren diese agonistischen Verhaltensweisen deutlich seltener zu sehen und somit standen diese Tierpaare auch in egalitärem Verhältnis zueinander. Die beiden Stuten-Fohlen-Paare Bella/Gella und Heidi/Angela waren selten nächste Nachbarn und fielen durch seltene Kontakte zueinander auf, d. h. die Tiere duldeten sich ohne große Auseinandersetzungen, zeigten aber auch wenig Interesse an freundschaftlichen Aktionen zueinander. Bei den Zebras in Karlsruhe konnte ein größerer Anteil agonistischer Verhaltensweisen als unter den Zebras in Heidelberg beobachtet werden, der zum Teil auch aggressiver (SCHLAGEN, SCHLAGINTENTION, BEIßEN, BEIßINTENTION) ausfiel als bei den Zebras in Heidelberg (DROHEN, ABDRÄNGEN). Insbesondere der Hengst zeigte viele dieser agonistischen Verhaltensweisen gegenüber den Mitgliedern seiner Herde. Unter den Mitgliedern der Herde in Heidelberg herrschte eine größere Friedlichkeit als in Karlsruhe, was sich auch auf die Art der Beziehungen (*s. unten*) zwischen den einzelnen Individuen auswirkt. Lediglich die Fohlen zeigten stärkeres Interesse untereinander. Die Stuten die Fohlen initiierten ähnlich viele freundschaftliche Begegnungen, jedoch gingen von den adulten Tieren deutlich mehr agonistisch aggressive Verhaltensweisen aus, was sich letztendlich auch in der Rangordnung widerspiegelt. Die Fohlen untereinander zeigten sich in beiden Zoologischen Gärten freundschaftlich. Diese



Beziehungen waren gekennzeichnet durch viele soziopositive Begegnungen und wenig ernsthafte agonistisch aggressive Verhaltensweisen. In dieser „Spielbeziehung“ müssen die Spielpartner weder das gleiche Geschlecht haben (Mira und Martam im Zoo Karlsruhe) noch zwingend dem gleichen Alter angehören (Angela und Annette im Zoo Heidelberg).

Anhand des registrierten Sozialverhaltens zwischen zwei Tieren konnten in dieser Arbeit drei Arten von Beziehungen unterscheiden werden: tolerante, egalitäre und intolerante.

Unter den Steppenzebras in Heidelberg überwogen die egalitären Beziehungen, die Karlsruher Gruppe zeichnete sich durch überwiegend intolerante Beziehungen aus. Die räumliche Beschränktheit der Anlage des Zoos Karlsruhe stellte einen möglichen Grund für Intoleranzen dar. Eine weitere Ursache könnte in der Anwesenheit der artfremden Tiere zu suchen gewesen sein, die durch ihr aggressives Verhalten zur Unausgeglichenheit der Herde beitrugen. Ein ruhiges Zusammenleben verschiedener Tierarten hatte auch beruhigenden Einfluss auf jedes Tier dieser Gemeinschaft. Kombinationen mit angriffslustigeren Tieren (Strauße) dagegen bewirkten verstärkte Wachsamkeit der Gehegemitbewohner und verstärkten die Angriffsbereitschaft. Konnte diese Aggressivität aber nicht an dem angreifenden Tier ausgelassen werden, wurde ein anderes Tier der Gruppe als Angriffspunkt genutzt.

Tolerante Beziehungen machen innerhalb der Gruppen in Karlsruhe und in Heidelberg nahezu den gleichen Anteil aus und konnten nur zwischen Stuten und Fohlen bzw. zwischen manchen Fohlen beobachtet werden. Kontakte freundlicher Art wurden sowohl zwischen den Stuten und ihren Fohlen als auch zwischen fast allen Fohlen beobachtet. Diese Feststellung machte auch CROWELL-DAVIS (1986), die die Bindungsbeziehungen bei freilebenden Equiden am häufigsten zwischen eng verwandten Tieren, in erster Linie zwischen Stuten, deren Fohlen und dem 1-2jährigen Nachwuchs beschrieb. Intolerante Beziehungen existierten vor allem zwischen dem Hengst und den übrigen Gruppenmitgliedern, wobei in Heidelberg teilweise auch egalitäre Beziehungen zu einigen Stuten und Fohlen ermittelt wurden. Auch Beziehungen von Stuten untereinander und seltener von Stuten und fremden Fohlen wurden als intolerant eingestuft. Dieses Ergebnis deckt sich mit Beobachtungen von WELLS und VON GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD (1979) im Freiland, wonach zwischen adulten, nicht verwandten Stuten kaum Bindungen festzustellen sind. Alle anderen als die beschriebenen Beziehungen wurden als egalitär bewertet.



Nach HAßENBERG (1971) scheinen Zebras, besonders Steppenzebras, in freier Wildbahn sowohl intra- als auch interspezifisch recht duldsam zu sein. Für das Gehege in Heidelberg trifft diese Erkenntnis auch überwiegend zu, in Karlsruhe allerdings widerlegten häufige Intoleranzen vor allem gegenüber Straußen diese Beobachtungen. Die unter Gehegebedingungen ohnehin begrenzten Raumverhältnisse für die Tiere machten die Aufrechterhaltung der Individualdistanzen schwieriger, und die artfremden Tiere engten diesen Raum noch weiter ein. Durch eine fremde, etwas unverträglichere Tierart waren Intoleranzen zwischen den Tieren des Geheges nicht mehr zu vermeiden.

5.7 Intoleranz-Rangordnung

Erste Erkenntnisse über das Bestehen einer Rangordnung unter Tieren sammelte SCHJELDERUP-EBBE (1922) bei der Beobachtung von Haushühnern. Anhand von „Hacklisten“ ordnete er die Tiere in eine Reihenfolge, die nicht zwingend linear ausfallen musste. Er beschreibt auch Drei- und Mehrecksbeziehungen.

Eine stabile Rangordnung kommt nur dann zustande, wenn die einzelnen Mitglieder sich persönlich kennen (BOCH, 1960). Dabei wird die Rangordnung nicht durch Kämpfe entschieden, sondern durch diverse agonistische Verhaltensweisen festgelegt. Die Rangordnung stellt somit das Ergebnis der agonistischen Verhaltensweisen dar. Wie KLINGEL (1967) treffend feststellte, ist das Entstehen der Ordnung kaum zu verfolgen, da bei Tieren, die sich alle gegenseitig kennen, die Drohgebärden selten wiederholt werden. Rangordnungsstiftende Verhaltensformen treten bei Einhufern nur dann auf, wenn Raummangel die Individuen einer Herde näher zusammenführt als die artspezifische Individualdistanz ausmacht (HAßENBERG, 1971). Daher ist in Zoologischen Gärten mit eingeschränktem Platzangebot die Erstellung einer Rangordnung anhand der Anzahl und Verteilung der agonistischen Verhaltensweisen möglich.

Der Hengst zeigte am häufigsten agonistisches Verhalten und war eindeutig dominant über alle Gruppenmitglieder. Dass der Hengst über alle Stuten dominant ist, deckt sich mit den Beobachtungen KLINGELs im Freiland (1967, 1968a, 1968b, 1987b), wobei der territoriale Hengst dominant über alle Artgenossen ist.

Die ranghöchsten Stuten waren immer ältere Stuten (Namibia in Karlsruhe, Bella in Heidelberg), aber nicht automatisch die älteste Stute der Herde.



Die Rangordnung der Fohlen korrelierte deutlich mit dem Lebensalter. Die Dominanz älterer Fohlen beruhte vermutlich darauf, dass ältere Fohlen jüngeren durch Gewicht, Größe und Körperkraft deutlich überlegen sind und bereits mehr Erfahrung mit agonistischem Verhalten sammeln konnten. In beiden Zoologischen Gärten war eine Tendenz zu erkennen, dass ältere Fohlen über jüngere dominierten. Zwischen den fast gleichaltrigen Fohlen in Karlsruhe konnte eine Rangbeziehung ermittelt werden, die vermutlich vor allem durch das Geschlecht bestimmt war. Zwar war das männliche Fohlen auch etwas älter als das weibliche, aber die Unterschiede in Bezug auf die Körpergröße und das Gewicht waren nicht deutlich zu erkennen. In Heidelberg waren die Altersunterschiede zwischen den Fohlen recht deutlich, was sich auch in der Rangordnung ausdrückte. Hier hatte neben dem Alter sicherlich auch das Gewicht und die Größe entscheidenden Einfluss auf den Rang.

Die Rangposition in der Gruppe hing deutlich mit der Zusammengehörigkeit zu einer bestimmten Altersklasse (adult/juvenil) sowie dem Geschlecht zusammen. Der adulte Hengst stellte immer das α -Tier dar. Altstuten dominierten über Jungstuten und Fohlen. Den Zusammenhang zwischen Alter bzw. Größe und Rang findet auch Bestätigung in der Literatur (KLINGEL, 1967, 1968a, 1987b) ebenso wie der Zusammenhang zwischen Rangordnung (Spitzenstellung) und Geschlecht (HEDIGER, 1942). Wie BÜRGER ET AL. (1982) feststellten, wirkt sich die Rangordnung auf das Zusammenleben der Tiere insofern aus, als der Verhaltensspielraum der Individuen eingegrenzt wird. Dies war am Meide- und Angriffsverhalten der Tiere zu erkennen. Innerhalb einer Altersklasse schien es keine weitere Differenzierung der Rangordnung nach dem Alter zu geben, vielmehr spielten individuelle Eigenschaften wie Temperament, Aggressivität, körperliche Behinderungen usw. eine Rolle. In Heidelberg führte bei Bella eine Hufkrankheit mit Lahmheit zu erhöhter Aggressivität gegenüber anderen Stuten und auch zu Distanzvergrößerung. Der Hengst trieb die Stute häufig durch das Gehege oder verdrängte sie von ihrem Aussichtsplatz H.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, waren aggressive Begegnungen zwischen Alt- und Jungtieren immer von der Altstute gegen das Jungtier gerichtet. Jungtiere zeichneten sich dadurch aus, dass sie generell wenig agonistische Verhaltensweisen zeigten und diese auch selten gegenüber Altstuten.



5.8 Interspezifisches Verhalten

Nach STOLBA und MÜLLERS (1990) wurden in früheren Menagerien und Zoos in erster Linie die rein äußerlichen, morphologischen Erscheinungen der Tierformen zur Schau gestellt und Tiere oft einzeln in strukturlosen, kleinen Gehegen und Käfigen gehalten. Hagenbeck erkannte, dass Tiere in einer an den Herkunftsort erinnernden Gehegeumgebung wesentlich effektvoller dargestellt werden können und begann, Tiere in größeren Gehegen zu halten und geographisch verwandte Gehegetypen und Tierarten zu größeren Gesamtanlagen zusammenzustellen. Auch in den untersuchten Zoologischen Gärten Karlsruhe und Heidelberg wurde dieses Prinzip genutzt und größere Gehege geschaffen, in denen Zebras mit artfremden Tieren zu einer größeren Gemeinschaft zusammengebracht wurden. Im Zoo Heidelberg waren die Zebras mit Großen Kudus, Bleißböcken, Pelikanen und Marabus vergesellschaftet, in Karlsruhe hielten sich neben den Zebras auch Elenantilopen und Strauße auf der Anlage auf. Wie schon anhand der Zeitbudgets ersichtlich war, trat interspezifisches Verhalten in Karlsruhe häufiger auf als in Heidelberg. Der größte Teil der aggressiven Begegnungen trat in dieser Untersuchung in Konkurrenzsituationen um Futter oder Schattenplätze bzw. Ruheplätze auf, da wahrscheinlich besonders in kleinen Gehegen in diesen Situationen die Individualdistanzen unterschritten werden müssen. Da die agonistischen Verhaltensweisen hauptsächlich an den Futter- und Ruheplätzen zu beobachten waren, konnte für interspezifisches Verhalten eine Ortsbezogenheit ermittelt werden. Aufgrund dieser beengten Raumverhältnisse, die hauptsächlich in Karlsruhe zu finden waren, waren die interspezifischen Aktivitäten auch häufiger in Karlsruhe als in Heidelberg zu registrieren.

Innerhalb der Gruppe nahm in Heidelberg der Hengst den meisten Kontakt zu den Artfremden auf, in Karlsruhe wurde das meiste interspezifische Verhalten zwischen den Fohlen und den artfremden Gehegemitbewohnern registriert. Im Zoo Heidelberg waren die Aktionen, die von den adulten Zebras gegenüber ihren artfremden Mitbewohnern ausgingen, deutlich häufiger zu beobachten als diejenigen Verhaltensweisen, welche die Gehegemitbewohner gegenüber den Zebras zeigten. Die Jungtiere dagegen kontaktierten die artfremden Tiere seltener als umgekehrt. Die Beobachtungen in Karlsruhe ergaben, dass in diesem Zoologischen Garten die Aktionen überwiegend von den artfremden Mitbewohnern ausgingen.



Die registrierten soziopositiven Verhaltensweisen waren größtenteils passiver Art und vorwiegend im ZUSAMMENSEIN, in Heidelberg auch im RUHEN zu finden, während andere, kontaktsuchende Verhaltensweisen freundlicher Art sehr selten vorkamen. Die soziopositiven Verhaltensweisen dienten somit nicht der Kontaktaufnahme, sondern drückten lediglich die Duldung bei der Futteraufnahme oder beim Ruhen im Liegen aus. Sie wurden deshalb auch meist an den Futter- und Ruheplätzen registriert.

Die agonistisch aggressiven Verhaltensweisen der Zebras gegenüber anderen Tierarten wurden in Heidelberg vorwiegend von den adulten Zebras initiiert. Die Fohlen verhielten sich überwiegend agonistisch defensiv gegenüber ihren artfremden Mitbewohnern. Alle Tiere des Zoos Karlsruhe reagierten auf ihre artfremden Gehegemitbewohner deutlich häufiger mit agonistisch defensivem Verhalten als selbst aggressives Verhalten zu zeigen. Diese Beobachtungen ließen schon auf eine Dominanz dieser Tiere über die Zebras schließen.

Unter den agonistisch aggressiven Verhaltensweisen wurden in Karlsruhe vor allem SCHLAGEN, SCHLAGINTENTION, DROHINTENTION und VERFOLGEN/JAGEN registriert, in Heidelberg waren ABDRÄNGEN, DROHEN und VERFOLGEN/JAGEN am häufigsten zu beobachten. In beiden Zoologischen Gärten wurden also nicht nur Unterschiede bezüglich der Häufigkeiten, sondern auch der Art der interspezifischen Verhaltensweisen ermittelt. Hierbei ist festzustellen, dass die interspezifischen Verhaltensweisen in Karlsruhe deutlich heftiger ausfielen als in Heidelberg. Dass das Zusammenleben verschiedener Arten - wie GANSLOßER (1994) schon feststellte - Interaktion und Konkurrenz fördert, konnte auch in beiden Zoologischen Gärten erkannt werden. Der Einfluss der Tierart hatte auf die interspezifischen Kontakte insofern Bedeutung, als vor allem in Karlsruhe eine Speziesabhängigkeit festgestellt werden konnte. Im selben Gehege des Zoos in Karlsruhe waren die Auseinandersetzungen zwischen Zebras und Straußen wesentlich häufiger zu beobachten als diejenigen zwischen Zebras und Elenantilopen. Daraus lässt sich ableiten, dass nicht alleine die Gehegegröße einen Einfluss auf die Art und Häufigkeit interspezifischen Verhaltens hat, sondern dass auch gehegeunabhängige Unterschiede festzustellen waren, die auf die jeweilige Art, die mit den Zebras vergesellschaftet war, zurückzuführen war.

Die Beobachtungen der Tiere im Zoo Karlsruhe widerlegen die Behauptung von PUSCHMANN (1989), nach dem die artverschiedene Vergesellschaftung umso er-



folgreicher verläuft, je deutlicher der Größenunterschied bzw. je weiter die systematische Verwandtschaft voneinander entfernt ist. Auch für die Tiere im Zoo Heidelberg ließ sich diese These nicht bestätigen, da zwischen systematisch wenig verwandten Tieren viel seltener soziopositives Verhalten auftrat als zwischen verwandteren Tieren, und unter systematisch verwandten Tieren auch häufiger agonistisches Verhalten gezeigt wurde. Systematisch näher verwandte Individuen wurden also sowohl auf soziopositive als auch agonistische Art stärker in das Leben der Zebras integriert als nicht verwandte Arten.

SAMBRAUS und STEIGER (1997) bewerten es positiv, wenn Zootiere die Möglichkeit haben, mit Artgenossen und fremden Mitbewohnern im Gehege Kontakt aufzunehmen. Selbst wenn dies gelegentlich über gegenseitiges (mildes) Kampfverhalten oder Rivalität zum Stress führen kann, ist diese Form der Beschäftigungstherapie zu begrüßen. Ebenso erachtet DAWKINS (1982) ein gewisses Maß an Stress- und Reizfaktoren für verträglich und sogar wünschenswert für das Wohlbefinden eines Tieres.

5.9 Biologische Rangordnung

Durch die Verflechtung der Steifgebiete kommen im Freiland die verschiedensten Tiere miteinander in Berührung. Dabei ist dieser zwischenartliche Verkehr keineswegs zufällig und ungeordnet, sondern meist streng gesetzmäßig (HEDIGER, 1941). Dass auch in den Gehegen der Zoologischen Gärten solche Gesetzmäßigkeiten bestehen, sollte die vorliegende Arbeit zeigen.

Die biologische Rangordnung stellt nach HEDIGER (1942) eine nach bestimmten Gesetzmäßigkeiten gebildete Hierarchie von solchen Tierarten dar, die in ihrer körperlichen Organisation weitgehend übereinstimmen und deren Areale und Biotope sich gegenseitig überschneiden. Es handelt sich gewissermaßen um ein Verhältnis biologischer Konkurrenz. Meistens steht von vornherein fest, welche Art die überlegene ist, und es braucht zur Entscheidung keine Kämpfe. Da in Gefangenschaft lebende Tiere sowohl mit artgleichen als auch artfremden Tieren vergesellschaftet sind, treten Auseinandersetzungen auf, die durch das intensive Zusammenleben bedingt sind. Zum einen führt die Raumbeschränkung zu verminderter Ausweichmöglichkeit vor artfremden Tieren. Zum anderen bewirkt eine mangelnde Ablenkung im Zooleben, dass sich die Tiere übermäßige Aufmerksamkeit schenken. Beispiele ech-



ter biologischer Rangordnung kommen zwar nur im Freiland durch die natürliche Überschneidung von Areal und Habitat, vor, in Gefangenschaft gibt es dagegen nur künstliche biologische Rangordnungen durch das vom Mensch bestimmte Zusammenleben auch solcher Arten, die im Freiland niemals miteinander in Berührung kommen.

Bei der biologischen Rangordnung wie bei der sozialen Rangordnung müssen Entscheidungen nicht durch Kämpfe erzwungen werden, vielmehr zeigen die Tiere untereinander weniger heftige Verhaltensweisen, da sie ihren Platz in der Rangordnung kennen.

Die durch die Begegnung der Tiere auftretende Dominanz ergibt nach SCHLOETH (1956/57) eine Stufenreihe der dominierenden Tiere. Für die Erstellung einer solchen Stufenreihe wurde die Methode von BRANTAS (1967) verwendet, nach der anhand von Dominanzindices die Rangordnung bestimmt werden kann.

Im Zoologischen Garten in Karlsruhe nahmen die artfremden Tiere die ersten Plätze in der Rangordnung ein, wobei die Elenantilopen vor den Straußen anzuordnen waren. Die Zebras reihten sich entsprechend der Intoleranz-Rangordnung hinter diesen beiden Tierarten ein.

Die in der Rangordnung höher stehenden Stuten und Fohlen in Karlsruhe zeigten gegenüber den artfremden Tieren weniger defensives, dafür aber häufiger aggressives Verhalten als ihre rangtieferen Gruppenmitglieder. Eine Korrelationen zwischen Rangplatz und agonistischen Verhaltensweisen wurde deutlich. Die Stärke der agonistisch aggressiven Verhaltensweisen nahm bei den Stuten mit steigender Position in der Rangfolge ab, unter den Fohlen konnte bei den ranghöheren Tieren stärkeres agonistisch aggressives Verhalten festgestellt werden als bei den rangtieferen. Die Fohlen schienen ihren Rang noch vehement verteidigen zu müssen, vermutlich weil die Rangplätze noch nicht eindeutig festgelegt sind, während die Stuten, deren Position in der Rangliste als gesichert anzusehen war, umso weniger heftige Verhaltensweisen zeigten, je höher sie in der Rangordnung standen. Bei den soziopositiven Verhaltensweisen konnte kein Zusammenhang mit der Rangordnung ermittelt werden.

In Heidelberg standen der Hengst und die älteste Stute an der Spitze der Rangfolge. Dem Marabu folgten dann die anderen Stuten, gefolgt von den übrigen artfremden Tieren - in der Reihenfolge Pelikan, Großer Kudu und Bleißbock. Das Schlusslicht bildeten die Zebrafohlen.



Korrelationen zwischen dem Rangplatz und der Häufigkeit von agonistisch defensivem bzw. aggressivem Verhalten - wie sie bei den Tieren in Karlsruhe vorkamen - bestätigten sich für die Tiere in Heidelberg nicht. Lediglich die Stärke der aggressiven Verhaltensweisen korrelierte mit dem Platz in der Rangordnung. Ranghohe Fohlen agierten deutlich heftiger gegenüber ihren artfremden Mitbewohnern als rangtiefere Tiere, während auch im Zoo Heidelberg die Stuten umso verhaltener auftraten, je höher ihre Position in der Rangordnung einzustufen war. Bei den soziopositiven Verhaltensweisen konnte keine Korrelation zur Rangordnung hergestellt werden.

Die Zebras in Karlsruhe setzten weitaus häufiger und heftiger agonistisches Verhalten ein als in Heidelberg. Die Ursache für dieses Verhalten könnte neben der unterschiedlichen Artenzusammensetzung in beiden Zoologischen Gärten auch darin begründet liegen, dass die Tiere in Karlsruhe nicht den ganzen Tag über gemeinsam auf der Anlage waren, sondern nur dann, wenn keine Aggressionen gegenüber den Jungtieren zu befürchten waren. Die Heftigkeit der agonistischen Verhaltensweisen wurde dann besonders deutlich, wenn die Strauße auf die Anlage gebracht wurden, und diese sofort auf die Zebras zuliefen, dieselben in die Ecke drängten und sofort agonistisch aggressives Verhalten zeigten.

Die Beobachtungen von KLINGEL (1967, 1987b), der die Steppenzebras in der biologischen Rangordnung über den Springböcken und Gazellen und unter den großen Antilopen, Elenantilopen usw. einordnet, stimmen mit jenen Beobachtungen überein, die im Zoo Karlsruhe und Heidelberg gemacht wurden. Über die Rangstellung der Vögel in Beziehung zu den Zebras werden in der Literatur keine Angaben gemacht.

5.10 Umfrage

Im Rahmen einer Besucherbefragung sollte das Interesse der Besucher an den Tieren der Anlage, die bevorzugte Tierart und die Beurteilung der Gehegegestaltung ermittelt werden. Desweiteren wurde nach der Beurteilung der Vergesellschaftung der Zebras gefragt und in einer offenen Frage der Kenntnisstand der Besucher hinsichtlich der Streifung der Zebras erfragt. Die Beantwortung der Fragen wurde alters- und geschlechtsabhängig ausgewertet.

Bei der Alters- und Geschlechtsverteilung der Besucher konnte in Karlsruhe eine Tendenz zu weiblichen Besuchern im Alter von 20 bis 40 Jahren festgestellt werden. In Heidelberg waren auch die weiblichen Personen häufiger Besucher des Zoos, je-



doch war sowohl die Altersklasse der 20-40jährigen, als auch die der 40-60jährigen Frauen gleichermaßen häufig vertreten. Diese Alters- und Geschlechtsverteilung zeigt, dass vor allem Mütter mit ihren Kleinkindern bzw. in Heidelberg auch die Großmütter mit ihren Enkeln den Zoo häufig frequentierten. Den größten Anteil der Dauerbesucher (>5 Besuche im Jahr) machte die Altersklasse der über 60 Jährigen aus, wobei in Karlsruhe eher die weiblichen und in Heidelberg eher die männlichen Besucher als Dauerbesucher registriert werden konnten.

Die Tiere der Anlage waren entweder alle gleichermaßen beliebt oder die Zebras wurden etwas favorisiert. Alle anderen Tiere schnitten im Vergleich zu den Zebras wesentlich schlechter ab. Die Streifung trägt sicherlich zu einem großen Teil zur Beliebtheit bei, da die anderen Tiere der Anlage wesentlich unauffälliger sind. Ein Großteil der Besucher war aber auch vom Gesamtbild der Gruppe begeistert und wollte kein Tier besonders hervorheben. Diese Aussage konnte für beide Zoologische Gärten gleichermaßen getroffen werden.

Um die Gehege aus der Sicht der Besucher zu beurteilen, eignen sich diejenigen Faktoren, nach welchen in der Gehegebeurteilung gefragt wurde. Für beide Anlagen wurden positive Bewertungen für Gehegegröße, Begrenzung, Sicht auf die Tiere und Bodenbeschaffenheit angegeben, die Bodenbeschaffenheit wurde in Heidelberg allerdings zur Hälfte auch nur mittelmäßig bewertet. Zusätzlich gaben die Besucher in Heidelberg eine gute Bewertung für die Rückzugsmöglichkeiten der Tiere. Diese wurden in Karlsruhe als negativ bewertet, weil in diesem Gehege weder schützende Bepflanzung noch Bodenerhebungen bzw. -vertiefungen oder Gebäude, die Sichtschutz bieten, vorhanden sind. Die Bewertung der Bepflanzung erzeugte bei den Besuchern in beiden Zoos Unsicherheit, weil für sie nicht klar war, inwieweit die Bepflanzung mit dem Umfeld der Tiere im Freiland übereinstimmt, und bewerteten diesen Punkt als mittelmäßig.

Auch die Beurteilung der Artenzusammensetzung warf viele Fragen auf und zeigte, dass die meisten Besucher keine Ahnung hatten, ob und inwieweit die Zebras in der Wildnis Kontakt zu artfremden Tieren haben und welche dies sein könnten. Die durchschnittliche Bewertung fiel in Heidelberg etwas besser aus als in Karlsruhe, was ursächlich mit der Friedlichkeit der Gemeinschaft in Zusammenhang steht, während im Karlsruher Gehege häufig unruhige Begegnungen zwischen den Tieren beobachtet werden konnten. In Karlsruhe waren sich weibliche und männliche Besucher einig, dass eine durchschnittliche Note von 2,56 gerechtfertigt ist. In Heidelberg be-



werteten die weiblichen Besucher die Vergesellschaftung noch etwas besser (durchschnittlich 2,05) als die Männer, die durchschnittlich die Note 2,26 vergaben.

Dabei ließ sich feststellen, dass das Interesse der Besucher an den Zebras sowohl in Karlsruhe als auch in Heidelberg größer war als das an deren Gehegegenossen. Auch die jeweilige Artzusammensetzung wurde mit einem jeweils guten Durchschnittswert als geeignet betrachtet. Die Gehegegestaltung wurde in beiden Zoos ebenfalls überwiegend als positiv empfunden, wobei aber die Rückzugsmöglichkeiten für die Tiere im Zoo Karlsruhe als nicht ausreichend empfunden wurden.

Die Frage nach der Bedeutung der Zebrastreifung wurde zum Teil recht ideenreich und falsch beantwortet, jedoch wurden auch viele richtige Antworten gegeben. In beiden Zoos nahm die Tarnung als Antwort die Spitzenstellung ein. Ebenso viele (in Karlsruhe) oder etwas weniger (in Heidelberg) Besucher wollten oder konnten keine Antwort geben. Während in Karlsruhe mit großer Mehrheit die Frauen ahnungslos waren, konnten sich in Heidelberg vor allem die Männer zu keiner Antwort überwinden. In Karlsruhe wurde auch häufig die Kennzeichnung als Merkmal genannt. Die Häufigkeit dieser Antwort steht aber mit Sicherheit in direktem Zusammenhang mit dem Gehegeschild, auf dem die Streifung der Zebras als individuelles Erkennungszeichen beschrieben wird. Alle anderen Antworten machten einen Anteil von 10% oder weniger aus.

Um den Besuchern die Bedeutung der Zebrastreifung näherzubringen, würde sich anbieten, vermehrt Gehegeschilder zu nutzen, um interessierten Besuchern mehr Informationen bezüglich der Bedeutung der Streifung, des Lebensraumes oder des Grundes der Vergesellschaftung anzubieten. Denn die Antworten der Umfrage in Karlsruhe haben gezeigt, dass die Gehegeschilder durchaus gelesen werden.

5.11 Ausblick

Die beiden untersuchten Zoologischen Gärten Karlsruhe und Heidelberg unterscheiden sich sowohl in der Gehegegröße als auch in der Art der Vergesellschaftung. Trotz unterschiedlicher Gehegegröße ist festzustellen, dass die Einrichtung und Gestaltung des Geheges entscheidender sind als die Größe.

Die Gehegegröße hat keinen Einfluß auf die Distanzen zu den artfremden Tieren, da zu diesen der größtmögliche Abstand gewählt wird.

Auch auf das Bewegungsverhalten hat die Gehegegröße keinen Einfluß, da sich das Bewegungsverhalten in beiden Zoos trotz unterschiedlicher Gehegegröße nicht deut-



lich unterscheidet. Der Grund ist darin zu sehen, dass in Karlsruhe durch häufigere und deutlich heftigere interspezifische Aktivitäten bedingt durch beengtere Raumverhältnisse und dominantere Gehegegenossen den Tieren mehr Bewegung verschafft wird.

Andererseits ist in Karlsruhe häufiger Ruheverhalten als in Heidelberg festzustellen, weil das Gehege weniger Reize bietet, Futter nur zu den Fütterungszeiten angeboten wird und Grasens aufgrund der Bodenbeschaffenheit nicht möglich ist.

Die Gehegegröße hat jedoch Einfluß auf die interspezifischen Kontakte, da in einem kleineren Gehege die Individualdistanzen sowie die interspezifischen Fluchdistanzen eher unterschritten werden. Zudem schränken die artfremden Bewohner das Raumangebot zusätzlich ein, was in kleineren Gehegen deutlicher wird als in größeren.

Aufgrund der geringen Unterschiede in den Zeitbudgets, insbesondere dem Bewegungsverhalten, lässt sich feststellen, dass die Gehegegröße in beiden Zoologischen Gärten ausreichend ist. In Karlsruhe jedoch werden aufgrund des geringeren Raumangebots die Distanzen leichter unterschritten, so dass es vermehrt zu Auseinandersetzungen kommt.

Hinsichtlich der Gestaltung der Gehege in beiden Zoologischen Gärten lässt sich feststellen, dass in beiden Gehegen Plätze zur Befriedigung der Bedürfnisse der Gehegewohner gegeben sind. Es sind Behaglichkeitszonen sowie Schutzzonen und Futterplätze vorhanden. Auch lassen sich bevorzugte Plätze für bestimmte Verhaltensweisen in beiden Zoologischen Gärten ermitteln.

In beiden Gehegen findet keine gleichmäßige Gehegeausnutzung statt, vielmehr sind Aufenthaltshäufigkeiten und Präferenzen insbesondere an den Futterplätzen und den Stellen um die Stallungen zu verzeichnen. In Heidelberg stellt zudem der Futterplatz auf dem Hügel eine Reizanreicherung dar, der ein Überblick über große Teile der Anlage verschafft. Solche Bodenerhebungen fehlen im Gehege des Zoos Karlsruhe.

Die Bevorzugung eines bestimmten Bodentyps lässt sich nicht feststellen, da sowohl die betonierten Flächen um die Stallungen und an den Futterplätzen als auch die Areale anderer Bodenbeschaffenheit zum Ruhen, Wälzen und für andere Verhaltensweisen häufig genutzt werden. Dies lässt darauf schließen, dass die Wahl des Bodentyps für bestimmte Verhaltensweisen erheblich und dabei aber auch ortsgebunden ist.

In Karlsruhe findet sich bis auf die betonierte Fläche um die Stallungen überall derselbe Bodenbelag, in Heidelberg gibt es dagegen mehrere unterschiedliche Beläge.



Verschiedene Bodenbeläge sind empfehlenswert, da sie unterschiedliche Reize vermitteln, zur Manipulation anregen und ein Muss für die Gesunderhaltung der Tiere darstellen (Staubbäder, Hufabnutzung).

Positiv zu bewerten sind die an mehreren Stellen angelegten Futterstellen. Durch das verteilt ausgelegte Futter wird bei Auseinandersetzungen an einer Futterstelle ein Wechsel zu einer anderen Futterstelle ermöglicht und so eine ruhige Futterraufnahme gewährleistet.

Hinsichtlich der Gestaltung lässt sich somit feststellen, dass zwingend unterschiedliche Bodentypen vorhanden sein müssen und zur Reizanreicherung in Karlsruhe die Schaffung mehrerer unterschiedlicher Beläge wünschenswert wäre. Wünschenswert wäre ebenfalls, dass im Zoo Karlsruhe Grasens ermöglicht wird und Äste, Laub oder ähnliches als Beschäftigungsmaßnahmen auch außerhalb der Fütterungszeiten ins Gehege gebracht werden.

Eine wichtige Bereicherung der Reize stellt auch das Zusammenleben der Zebras und ihrer Artgenossen dar, welches in beiden Zoos durch die Gruppenbildung von Hengst, Stute und Fohlen gegeben ist. So können stabile Rangordnungen gebildet und soziopositive Begegnungen sowie agonistische Verhaltensweise ermöglicht werden.

Auch die in beiden Zoos bestehende Vergesellschaftung als Zusammenleben verschiedener Arten fördert Interaktion und Konkurrenz und stellt eine für das Wohlbefinden wünschenswerte Reizanreicherung dar. Hinsichtlich der Vergesellschaftung sind jedoch in beiden Zoologischen Gärten deutliche Unterschiede feststellbar.

Bedingt durch die Tierart und die Gehegegröße überwiegen in Karlsruhe die intoleranten Beziehungen, während in Heidelberg egalitäre Beziehungen vorherrschen.

Die intoleranten Beziehungen in Karlsruhe bestehen vor allem zwischen den Zebras und den Straußen, weniger zwischen den Zebras und den Elenantilopen. Sie treten auch vor allem in Konkurrenzsituationen um Futter-, Ruhe- und Schattenplätze auf.

Einerseits trägt das Zusammenleben mit den dominanten Straußen in Karlsruhe zu vermehrten Auseinandersetzungen bei, was zu mehr Bewegung führt und die Raumbeschränkung ausgleicht, andererseits ließe sich mehr Bewegung und ein Ausgleich der Raumbeschränkung auch durch Reizbereicherung und Erhöhung der Anzahl der Futterstellen erreichen.

Die verstärkte Intoleranz, der größere Stress und die heftigeren Auseinandersetzungen gehen zum Teil über ein das Wohlbefinden erforderliches Maß hinaus. Die



Strauße stehen einer Harmonie entgegen, sorgen jedoch andererseits für Abwechslung im reizloseren Gehege.

Durch Schaffung vermehrter Futter-, Ruhe- und Schattenplätze ließen sich die Konkurrenzsituationen entschärfen und Auseinandersetzungen vermeiden. Inwieweit Veränderungen vorgenommen werden sollen, muss durch den jeweiligen Zoo abgewogen werden. Es bestehen – wie gezeigt – unterschiedliche Möglichkeiten der Verbesserung.



6 Zusammenfassung

In zwei Zoologischen Gärten wurden 12 Zebras und ihre artfremden Mitbewohner unter verschiedenen Haltungsbedingungen beobachtet. Zur Auswertung kamen die in 381,5 Beobachtungsstunden aufgenommenen Verhaltensweisen. Die Gehege beider Zoologischer Gärten unterschieden sich hinsichtlich der Gehegegröße sowie der Vergesellschaftung der Zebras.

In Form von Focus-Tier- und Scan-Protokollen (ALTMANN, 1974) wurden die Daten im Tagesverlauf aufgenommen.

Ziel der Untersuchung war es, die Einflüsse von Gehegegröße und artfremden Tieren auf die Zebras anhand bestimmter Verhaltensweisen und der Gehegenutzung darzustellen sowie eine Rangordnung aufzustellen.

Hinsichtlich ihrer Zeitbudgets unterschieden sich die Tiere beider Zoologischer Gärten nur in Bezug auf die interspezifischen Aktivitäten signifikant voneinander. Nicht nur die Häufigkeiten, sondern auch die Art des interspezifischen Verhaltens unterschied sich in beiden Zoos, was nicht nur in Zusammenhang mit der Gehegegröße stand, sondern auch durch die unterschiedliche Vergesellschaftung bedingt war.

Bei der Untersuchung der Gehegenutzung konnten Fixpunkte für bestimmte Verhaltensweisen festgestellt werden. Für das WÄLZEN und RUHEN im Liegen suchten alle Zebras in beiden Zoos dieselben Plätze signifikant häufig auf. Beim RUHEN im Stehen und FRESSEN nahmen die Fohlen häufig die Standorte der Mutter ein oder blieben in deren Nähe.

Die bevorzugten Aufenthaltsorte im Gehege der Zebras waren die Fressplätze sowie die Flächen um die Stallungen herum.

Die Gesamtfläche des Geheges wurde in Heidelberg signifikant besser ausgenutzt als in Karlsruhe. Die intensivste Gehegeerkundung fand in beiden Zoos mittags statt. Anhand der Ermittlung von Distanzen zwischen den Tieren konnten die Unterschiede in der Einhaltung der Abstände unter den Zebras und zwischen Zebras und den artfremden Tieren herausgestellt werden.

Intoleranz-Rangordnungen und biologische Rangordnungen konnten in beiden Zoologischen Gärten erstellt werden.

Eine Umfrage sollte abschließend einen Eindruck über die Beurteilung beider Gehege sowie der Vergesellschaftung durch die Besucher vermitteln.



7 Summary

An observation was made on 12 zebras being kept amongst other animal species, in two zoos using different zoo-keeping methods. After 381,5 hours of observation the recorded behavioural patterns were analysed. The two zoos differed in both enclosure size and sozial behaviour of the zebras.

The data was collected during the day time in terms of `Focus-Tier` and `Scan- Protokollen` (ALTMANN, 1974).

The aim of the study was to measure the effect of enclosure size and also the influence of other animal species on the behavioural patterns of the zebras, how the enclosure is used and if any hierarchy exists.

Allowing for timeables, the only significant difference shown between two zoos was in the interaction between the species. Differences in both zoos occurred not only in frequency of interaction but also in type of social behavior between species suggesting that the cause would not only be the enclosure size, but also as a result of different social habits.

By monitoring the usage of the enclosure, it was apparent that particular areas were used for specific activities. More often than not, all zebras chose the same spot to roll over or lie down rest. To stand still or feed, the foals usually favoured the area around their mother, or at least close by. The zebras favoured areas in the enclosure were at the feeding points or around the stabling.

The whole area of the enclosure was better utilised in Heidelberg than in Karlsruhe. In both zoos the closest monitoring of the enclosures was done at mid-day. By recording the distances kept between animals, it was possible to show the difference between distances kept between zebras and between zebras and other species. In both zoos biological and intolerance hierarchies occurred.

Finally, it should also be said that a questionnaire for visitors would give valuable views on the enclosures and the social behaviour of the animals.



8 Literaturverzeichnis

ALTEVOGT, R. (1991). Die Tiere der Welt. Bertelsmann-Lexikothek, Gütersloh 28-45

ALTMANN, J. (1974). Observational study of behaviour: sampling methods. *Behav.* **49**, 227-267

ANTONIUS, O. (1937). Über Herdenbildung und Paarungseigentümlichkeiten der Einhufer. *Z. Tierpsychol.* **1**, 259-289

ANTONIUS, O. (1951). Die Tigerpferde – Die Zebras. In: Monographien der Wildsäugetiere Bd. 11. Dr. Paul Schöps, Frankfurt/Main

BERUFSVERBAND DER ZOOTIERPFLEGER e.V. (1997). Theorie und Praxis in Bezug auf Lebensraum- und Verhaltensbereicherung bei Zootieren. Schüling, Münster

BIRKMANN, D. (1968). Wegweiser für den Zoo und den Stadtgarten Karlsruhe mit Tierpark Oberwald, INFO, Karlsruhe

BOCH, J. (1960). Tierarzt und moderne Verhaltensforschung. *Tierärztl. Umschau* **15**, 11-14

BÖER, M. (1998). Tiergartenbiologische Untersuchungen zur Fortpflanzung und zum Verhalten von Wildtieren unter vorgegebenen Haltungsbedingungen. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover

BRANTAS, G. C. (1967). On the dominance order in Frisian-Dutch dairy cows. *Z. Tierzüchtung und Züchtungsbiol.* **84**, 127-151

BREHM, A. (1915). Brehms Tierleben Bd.3. Die Säugetiere. 4., vollständig neubearbeitete Auflage, Leipzig, Wien



BÜRGER, M., SEDLAG, U., ZIEGER, R. (1982). Wilde Tiere - nah gesehen. 3. Auflage, Franckh, Stuttgart

CLUTTON-BROCK, T.H., GREENWOOD, P.J., POWELL, R. P. (1976). Ranks and Relationships in Highland Ponies and Highland Cows. *Z. Tierpsychol.* **41**, 202-216

CROWELL-DAVIS, S. L., (1986). Social structure: family bands and dominance. *Equine Practice* 8 (9), 26-28

DAWKINS, M. S. (1982). Leiden und Wohlbefinden bei Tieren. Ulmer, Stuttgart

GANSLOßER, U. (1994). Kurs Tiergartenbiologie

GATTERMANN, R. (1990). Verhaltensbiologisches Praktikum. 1. Auflage, G. Fischer, Jena

GRÄFF, S: (1991). Vergleichende Untersuchungen zum Lokomotionsverhalten von Onager (*Equus hemionus onager*) und Przewalski-Pferd (*Equus przewalskii*) sowie deren Fohlen. Diplomarbeit, Zoologisches Institut der Universität Heidelberg

HALTENORTH, T., DILLER, H. (1977). Säugetiere Afrikas und Madagaskars, BLV Bestimmungsbuch, 1. Auflage, BLV Verlagsgesellschaft, München, Bern, Wien

HAßENBERG, L. (1971). Verhalten bei Einhufern. Die Neue Brehm-Bücherei 427, Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt

HEDIGER, H. (1940). Zum Begriff der biologischen Rangordnung. *Revue suisse de zoologie* **47**, 135-143

HEDIGER, H. (1941). Die biologische Rangordnung freilebender Tiere. *Die Umschau* **45**, 644-647

HEDIGER, H. (1942). Wildtiere in Gefangenschaft. Ein Grundriss der Tiergartenbiologie. Schwabe, Basel



HENDRICHS, H. (1972). Beobachtungen und Untersuchungen zur Ökologie und Ethologie, insbesondere zur sozialen Organisation ostafrikanischer Säugetiere. Z. Tierpsychol. **30**, 146-189

IMMELMANN, K. (1982). Wörterbuch der Verhaltensforschung. Parey, Berlin

KLINGEL, H. (1967). Soziale Organisation und Verhalten freilebender Steppenzebras Z. Tierpsychol. **24**, 580-624

KLINGEL, H. (1968a). Soziale Organisation und Verhaltensweisen von Hartmann- und Bergzebras (*Equus zebra hartmannae* und *E. z. zebra*). Z. Tierpsychol. **25**, 76-88

KLINGEL, H. (1968b). Das Sozialleben der Steppenzebras. Naturwiss. Med. **5**, 10-21

KLINGEL, H. (1987a). Unpaarhufer. Grzimeks Enzyklopädie Säugetiere Bd. 4, 550-556

KLINGEL, H. (1987b). Pferde. In: Grzimek, B.: Grzimeks Enzyklopädie Säugetiere Bd. 4. Kindler, München, 557-596

LAMPRECHT, I. (1992). Biologische Forschung: Von der Planung bis zur Publikation. Parey, Berlin, Hamburg

PETZSCH, H. (1971). Urania Tierreich Bd. 6: Säugetiere. Frankfurt/Main, Zürich

PUSCHMANN, W. (1989). Zootierhaltung Bd. 2 Säugetiere. Deutsch, Thun

RADEMACHER, U. (1997). Sozialverhalten von Grevyzebras in Zoologischen Gärten. Dissertation, Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin

SAMBRAUS, H. H., STEIGER, A. (1997). Das Buch vom Tierschutz. Enke, Stuttgart



SCHJEDERUP-EBBE, T. (1922). Beiträge zur Sozialpsychologie des Haushuhns. Z. Psychol. **88**, 225-252

SCHJEDERUP-EBBE, T. (1923). Weitere Beiträge zur Sozial- und Individualpsychologie des Haushuhns. Z. Psychol. **92**, 60-87

SCHJEDERUP-EBBE, T. (1924). Zur Sozialpsychologie der Vögel. Z. Psychol. **95**, 36-84

SCHLOETH, R. (1956/57). Zur Psychologie der Begegnung zwischen Tieren. Behav. **10**, 1-80

STOLBA, A., MÜLLERS, B. (1990). Die Bedeutung von Tierart, Gehege und Verhalten für den Schauwert im Zoo. D. Zool. Garten N.F. 60 (6), 349-368

TUDGE, C. (1998). Letzte Zuflucht Zoo. Rowohlt, Heidelberg, Berlin, Oxford

VOLF, J. (1968). Zebras. In: Grzimek, B.: Grzimeks Tierleben Bd. III, 18. Kapitel. Kindler, Zürich, 541-582

WELLS, S. M., GOLDSCHMIDT-ROTHSCHILD, B. VON (1979). Social Behaviour and Relationship in a Herd of Camargue Horses. Z. Tierpsychol. **49**, 363-380



9 Anhang

Ethogramm (angelehnt an Immelmann, K. (1982): Wörterbuch der Verhaltensforschung)

Körperposition und Lokomotion

- lieg 1 Liegen in waagrechter Position, wobei der Bauch den Untergrund berührt, die Vordergliedmaßen und Hintergliedmaßen sich unter dem Körper befinden, der Kopf aufrecht gehalten, seltener gesenkt wird, manchmal sind die Vorderbeine nach vorne gestreckt
- lieg 2 seitliches Liegen auf einer Körperseite, Hals und Kopf sind aufrecht, seltener berühren Hals und Kopf den Boden, wobei das Kinn auf den Boden aufgelegt wird, die Ohren stehen waagrecht seitlich vom Kopf ab, die Augen können halb geschlossen sein, die Beine sind unter den Körper geschlagen oder einzeln oder gemeinsam nach einer Körperseite ausgestreckt, die Vordergliedmaßen können auch nach vorne gestreckt sein
- lieg 3 Liegen mit einer Körperseite flach am Boden, die Beine sind seitlich ausgestreckt oder angewinkelt, Hals und Kopf berühren den Boden, die Augen sind evtl. geschlossen: Ruheposition/ Schlafstellung
- steh 1 Stehen in aufrechter Haltung auf vier Extremitäten, der Kopf ist immer über der Horizontalen, die Ohren aufgestellt, die Augen geöffnet und die Beine in verschiedenen Positionen
- steh 2 Dösen; Stehen auf einer Stelle, wobei häufig ein Bein weniger belastet wird, so dass nur die Hufspitze den Boden berührt, der Kopf ist gesenkt, die Ohren stehen waagrecht vom Kopf ab, die Augen sind geschlossen: Ruhestellung
- steh 3 zweibeiniges Stehen auf den Hintergliedmaßen, die Vordergliedmaßen frei in der Luft bewegend oder aufgestützt auf Artgenossen oder Gegenstände: Kampfsituation oder Erkundung
- hinleg Hinlegen; Übergang vom Stand in die Liegeposition, nach Einknicken der Vordergliedmaßen werden Hintergliedmaßen abgelegt bis gesamter Körper Boden berührt
- kreis Kreiseln am Ruheplatz vor dem Niedergehen in Liegeposition
- aufsteh Aufstehen; Übergang vom Liegen in den Stand, die Vordergliedmaßen werden vor Hintergliedmaßen erhoben
- aufspr Aufspringen; plötzliches Wegbewegen aus einer Liegeposition bei Erschrecken
- bew 1 Schritt; langsamste Gangart, bei der drei Beine fußen, eine Extremität schwingt, der Einsatz der Beine erfolgt kreuzweise
- bew 2 Trab; schnellere Gangart, die kontralateralen (diagonal gegenüberliegenden) Beine fußen oder schwingen synchron
- bew 3 Pass; die ipsilateralen (auf einer Seite liegenden) Beine fußen oder schwingen synchron
- bew 4 Galopp; schnellste Gangart, mehrere Sprünge mit alternierender Ein- und Zweistütze
- streck Strecken; Dehnen des Körpers in die Länge zum Erreichen abseits oder höher gelegener Nahrung
- rutsch Ausrutschen; Verlust von Halt und Gleichgewicht auf einer glatten Oberfläche
- stolp Stolpern; Gleichgewichtsverlust durch Verhaken mit den Extremitäten an einem Gegenstand



- spring Springen; Überwinden von Hindernissen mit parallel geführten Vorder- und Hintergliedmaßen durch kräftige, mit den Beinen vom Boden abstoßende Bewegung
- schlagint Schlagintention; Anheben der Hintergliedmaße an und Absetzen, ohne auszuschlagen
- schlag 1 Ausschlagen; Tritt mit beiden Hintergliedmaßen im Stand oder in Bewegung nach hinten, die Ohren sind dabei angelegt, Hals und Kopf gesenkt: Abwehrreaktion
- schlag 2 Luftschlagen; Ausschlagen mit einer Hintergliedmaße in Richtung Bauch, ohne ihn zu berühren: Insektenabwehr

Sinnesleistungen und Lautäußerungen

- riech 1 Beriechen; intensives Schnuppern an Gegenständen oder Ausscheidungen, evtl. mit anschließendem Flehmen: Neugierverhalten
- riech 2 gegenseitiges Beriechen des Anogenitalbereiches in Antiparallelstellung und unter kreisenden Bewegungen: Anogenitalkontrolle
- flehm Flehmen; Anheben des Kopfes, Strecken des Halses, Hochziehen der Oberlippe sowie Öffnen des Mauls unter Sichtbarwerden der oberen Schneidezähne und Verschließen der Nasenöffnung bei Beriechen von Duftquellen (Kot, Harn oder Geschlechtsteile des Geschlechtspartners), Verharren z.T. bis zu einer halben Minute in dieser Stellung, die Augen halb geschlossen
- hör 1 Hören; Wahrnehmen eines Geräusches durch unabhängiges Drehen eines oder beider Ohren in Richtung der Geräuschquelle
- hör 2 Lauschen; aufmerksame Geräuschwahrnehmung durch paralleles Aufstellen beider Ohren nach vorne
- seh Sehen; Fixieren eines Objekts mit beiden Augen
- laut 1 Bellen; Hervorbringen lauter, hoher Töne
- laut 2 Schnauben; hörbarer Ausstoß von Luft durch die Nase als Warnruf (kurzes Schnauben) oder Zeichen für Wohlbefinden (langes Schnauben)

Ernährung und Ausscheidung

- fres 1 Aufnahme von liegender Nahrung mit den Lippen und Bearbeitung mit den Zähnen
- fres 2 Grasens; Abreißen von Gräsern mit den Zähnen im Stand oder unter schrittweiser Fortbewegung
- fres 3 Aufnahme von hängender Nahrung
- fres 4 Koprophagie; orale Aufnahme von eigenem oder fremden Kot
- scheinäs Scheinäsen; Senken des Kopfes zum Boden, Futter wird aber nicht aufgenommen: Übersprungshandlung in Kampfpausen oder bei Gefahr
- kau Kauen; Zerkleinerung der Nahrung mit den Zähnen durch langandauernde, gründliche mahlende Bewegung des Kiefers nach Nahrungsaufnahme
- salzleck Salzlecken; Streichen mit der Zunge über Salzleckstein oder Beknabbern desselben
- trink Trinken; Eintauchen der Nüstern und Lippen ins Wasser und Einsaugen von Flüssigkeit
- kot Kotabgabe im parallelbeinigen, leicht gespreizten Stehen oder gehen mit gekrümmtem Rücken, gesenktem Kopf und leicht abgestellten Schweif



- urin Urinabgabe mit stark gespreizten Hintergliedmaßen und nach oben gebogenem Schweif; auch nach Urinabgabe bleibt der Schweif noch kurze Zeit angehoben
- mark Markieren; Harnen oder Misten auf Misthaufen oder Harnstellen, vorher meist Flehmen

Komfort- und Ausdrucksverhalten

- schüt 1 Körperschütteln; Hin- und Herbewegen des gesamten Körpers zum Entfernen von Schmutz oder Wasser aus dem Fell
- schüt 2 Kopfschütteln; schnell ausgeführte, rhythmische Seitwärtsbewegung des Kopfes, kann auch in das Körperschütteln mit einbezogen werden
- wälz Wälzen; Ablegen durch Einknicken der Beine auf eine Seite und Rollen unter Zuhilfenahme von Kopf und Hals mit leicht angewinkelten Gliedmaßen über den Rücken auf die andere Seite und zurück; meist mehrmaliges Hin- und Herrollen
- scharr Scharren; kratzende Bewegung mit der Vordergliedmaße als Bestandteil der Futtersuche (Graben) oder bei Erregung
- reck 1 Recken; Dehnen und Ausstrecken des Körpers im vierbeinigen Stehen mit langgestreckten Vordergliedmaßen und leicht eingeknickten Hintergliedmaßen: nach dem Aufstehen aus einer Liegeposition
- reck 2 Ausstrecken einer einzelnen Gliedmaße
- reib 1 Reiben an Gegenständen; Hin- und Herbewegen des Körpers mit Drücken eines Körperteils an einen festen Gegenstand, wobei die Hautpartien an der Kontaktfläche reiben
- reib 2 Kopf-an-Kopf-Reiben unter Artgenossen
- knab 1 Beknabbern; Nagen mit den Zähnen an eigenen Körperpartien zur Reinigung des Fells
- knab 2 gegenseitiges Beknabbern an für das Tier selbst unerreichbaren Stellen wie dem Widerrist bzw. Beknabbern eines Artgenossen und Ruheposition desselben
- kratz Kratzen; intensives Reiben vorderer Körperteile (v.a. Kopf) mit angewinkeltem Hinterbein, Hals und Kopf sind gesenkt
- leck 1 Belecken; Streichen mit der Zunge über eigene Körperregionen
- leck 2 Belecken eines Artgenossen bzw. gegenseitiges Belecken
- zuck Zucken; unkontrolliertes, plötzliches Bewegen der Haut bestimmter Körperpartien: zur Insektenabwehr
- peitsch peitschenartiges Schlagen mit dem Schweif zur Abwehr von Insekten
- gähn Gähnen; unwillkürliches Aufreißen des Mauls, wobei Luft tief eingeatmet und kurz ausgestoßen wird
- hust Husten; durch heftiges Auspressen der Luft aus der Lunge entstehendes kurzes, spontanes Geräusch bei gesenktem Kopf und geöffnetem Maul unter Zusammenziehen des Brustkorbs bei Staubkontakt
- schreck Erschrecken; heftige Gemütsbewegung bei plötzlicher Gefahr mit ruckartigem Anheben des Kopfes und Anspannung des Körpers mit aufgestellten Ohren, evtl. schließt sich Flucht an
- putz 1 Selbstputzen mit körpereigenen Putzorganen
- putz 2 Putzen mit fremden Putzhilfen (Scheuerbäume, Artgenossen) an schwer zugänglichen Körperstellen



- putz 3 Fremdputzen durch Artgenossen an schwer zugänglichen Körperpartien zum Befreien von Schmutz und Parasiten; kann ein-, wechsel- oder beidseitig stattfinden
- sicher Sichern; Unterbrechen jeglicher Aktivität bei nicht sofort erkennbarem Reiz mit angespannter Muskulatur und auf die Reizquelle gerichteten Sinnesorganen mit nachfolgender Entspannung bei Ungefährlichkeit des Reizes oder Ortswechsel bei Gefahr: Spezialform des Erkundens

Sozialverhalten/Verständigung

- gruss Begrüßung; Berühren der Köpfe mit Nasenkontakt
- such Aufsuchen; gezieltes Zugehen auf Artgenossen
- passakt Passieren; Vorbeigehen an Artgenossen in geringem Abstand ohne Kontaktaufnahme
- passpas Passiert werden; Artgenosse geht in geringem Abstand vorbei
- berühr 1 Berühren eines Artgenossen mit den Nüstern bzw. dem Kopf
- berühr 2 Auflegen des Kopfes auf den Rücken eines Artgenossen
- berühr 3 gegenseitiges Kopf-an-Kopf- oder Kopf-an-Körper-Reiben
- werb 1 Werben; gegenseitiges Jagen in schneller Gangart
- werb 2 sanftes Beißen eines Partners
- besteig 1 Besteigen eines Sexualpartners von hinten, die Brust liegt auf der Kruppe auf, die Vordergliedmaßen liegen beiderseits neben dem Körper, kann mit oder ohne Erektion ablaufen, Stute läuft entweder weiter oder bleibt stehen
- besteig 2 spielerisches Besteigen von hinten, vorne oder seitlich
- akt Geschlechtsakt; Hengst reitet auf die Stute auf und kopuliert
- folg Folgen; einem Artgenossen hinterhergehen, ohne diesen in seiner Fortbewegung zu beeinflussen
- saug Saugen; in antiparalleler Stellung zur Mutter stehendes Jungtier saugt zur Milchaufnahme abwechselnd an den Zitzen des Muttertieres, wobei es leicht mit dem Schweif wedelt und ab und zu stoßende Bewegung mit dem Kopf oder den Extremitäten zur Anregung des Milchflusses macht
- säug Säugen; Muttertier versorgt Jungtier mit Milch
- säugende Beenden des Säugens durch Fortbewegung der Stute oder ruckartiges Heben oder Senken des entsprechenden Hinterbeines, gelegentlich schlägt die Mutterstute mit gestrecktem Hinterbein nach hinten aus
- abdräng Abdrängen; Zwingen eines Artgenossen in eine bestimmte Richtung durch leichtes Drücken mit dem Kopf oder Körper gegen dessen Flanke
- drohint Drohintension; Anlegen der Ohren ohne bisheriges Verhalten zu unterbrechen, bei Annäherung eines anderen Tieres
- droh Drohen; Annäherung in angespannter Körperhaltung mit gesenktem Kopf, angelegten Ohren und leicht geöffnetem Maul zum Zwecke der Einschüchterung des Gegners/Angreifers, bei stärkerem Drohen auch mit Entblößung der Zähne
- anгр 1 Angriff; Anspringen eines Artgenossen mit blitzschnellem Zubeißen, Rempeln, Stoßen oder Ausschlagen
- anгр 2 Scheinangriff; kurzer Spurt auf Artgenossen zu und Stoppen wenige Meter vor dessen Erreichen, evtl. mit Beißintension
- jag Jagen; Vertreiben eines Artgenossen mit nach hinten unten gerichteten Ohren und gesenktem Kopf, der Schweif ist nach oben gestellt
- beißint Beißintension; Kopfbewegung mit zurückgelegten Ohren und geöffnetem Maul in Richtung des Gegners ohne sich dabei von der Stelle zu bewegen



beiß	Beißen; Zuschnappen mit den Zähnen mit angelegten Ohren bei Annäherung eines Gegners
meid	Meiden; einem Artgenossen vorsorglich aus dem Weg gehen oder sich unter Einhaltung einer bestimmten Distanz bewegen, ohne dass sich dieser bewegt
flieh	Fliehen; schnelles Wegbewegen, um jemandem oder etwas zu entkommen: Schutzverhalten
stoß	Stoßen mit dem Kopf gegen die Flanke eines Artgenossen
zs.sein	Zusammensein; Zusammenstehen, -laufen, -ruhen, -liegen, -fressen, dabei berühren sich die Körperseiten oder befinden sich in maximal 50cm Abstand
spiel	Spielen; verschiedene Bewegungskomponenten ohne den typischen Ernstbezug, als Bewegungs-, Sozial-, Solitär- oder Objektspiel
unter	Unterlegenheitsgeste; Unterlegener läuft mit gesenktem Kopf und angelegten Ohren an Überlegenem vorbei

Tab. 1: Vergleich der Zeitbudgets in Karlsruhe und Heidelberg nach Altersklassen getrennt

Karlsruhe

Verhaltensweise	Tier		
	Hengst	Stuten	Fohlen
Ruhen	15,10	31,74	22,21
Stehen	21,33	18,77	24,83
Bewegung	12,84	9,26	14,60
Fressen	43,44	33,89	26,20
Sonstiges	6,51	5,63	10,96
Intersp. Akt.	0,78	0,73	1,21

Heidelberg

Verhaltensweise	Tier		
	Hengst	Stuten	Fohlen
Ruhen	8,86	15,17	14,84
Stehen	28,06	26,94	23,87
Bewegung	14,39	12,50	14,50
Fressen	43,81	41,53	39,23
Sonstiges	4,49	3,77	7,35
Intersp. Akt.	0,39	0,09	0,20



Tab. 2: Ortsbezogenes Verhalten nach Präferenz des Ortes im Zoo Karlsruhe mit der Angabe der prozentualen Häufigkeit

Verhaltensweise	Tier	Ortswahl	
Wälzen	1	Do 50,00%	1= Elongo
	2	Do 62,50%	2= Etosha
	3	Do 44,83%	3= Mira
	4	Do 58,82%	4= Namibia
	5	Do 100,00%	5= Martam
Ø Häufigkeiten		Do 55,41%, Co 12,84%	
Kotabgabe	1	Co 33,33%, Eo 26,67%	
	2	Co 29,17%, F3 20,83%	
	3	Co 27,91%, Du 16,28%	
	4	Eo 30,00%, F3 25,00%	
	5	Co/Eo 30,77%	
Ø Häufigkeiten		Co 26,57%, Eo 20,28%	
Urinabgabe	1	Co 24,39%, Do 19,51%	
	2	Co 51,22%	
	3	Do 32,31%, Co 30,77%	
	4	Co 43,75%	
	5	Do 31,48%, Eo 27,78%	
Ø Häufigkeiten		Co 31,34%, Do 23,78	
Ruhen (Liegen)	1	Cu 100,00%	
	2	Do 100,00%	
	3	Do 43,96%, Co 30,77%	
	4	nie	
	5	Do 85,71%	
Ø Häufigkeiten		Do 59,48%	
Ruhen (Stehen)	1	F2 50,19%	
	2	F2 66,34%	
	3	F2 70,02%	
	4	F3 60,59%	
	5	F3 63,04%	
Ø Häufigkeiten		F2 43,91%, F3 34,33%	
Fressen	1	F1 30,97%, H 26,00%	
	2	F1 35,89%, H 27,03%	
	3	F1 35,77%, F2 19,57%	
	4	F2 50,80%	
	5	F2 36,30%, F1 21,02%	
Ø Häufigkeiten		F1 29,98%, F2 28,80%	



Tab. 3: Ortsbezogenes Verhalten nach Präferenz des Ortes im Zoo Heidelberg mit der Angabe der prozentualen Häufigkeit

Verhaltensweise	Tier	Ortswahl	
Wälzen	1	KG 74,19%	1= Josef
	2	KG 91,67%	2= Bella
	3	KG 90,00%	3= Gella
	4	KG 66,67%	4= Heidi
	5	KG 88,00%	5= Angela
	6	KG 100,00%	6= Hilda
	7	K 33,33%, SR 33,33%	7= Annette
∅ Häufigkeiten		KG 80,41%	
Kotabgabe	1	WH 25,00%, SL/SV 18,75%	
	2	WH 41,18, SL 20,59%	
	3	SL 44,44%	
	4	SL/SV 20,69%	
	5	KG 48,28%	
	6	WH 38,10%	
	7	KG 66,67%	
∅ Häufigkeiten		KG 23,84%, WH 20,35%	
Urinabgabe	1	SL 28,57%, KG 20,00%	
	2	KG 31,58%, SL 26,32%	
	3	SV 22,73%, KG/H 18,18%	
	4	SL 39,13%	
	5	KG 31,03%, SH 20,69%	
	6	SL 47,62%	
	7	KG 47,37%	
∅ Häufigkeiten		KG/SL 25,13%	
Ruhen (Liegen)	1	KG 91,95%	
	2	SL 84,21%	
	3	KG 64,60%	
	4	nie	
	5	KG 89,43%	
	6	KG 100,00%	
	7	KG 70,59%	
∅ Häufigkeiten		KG 76,10%	
Ruhen (Stehen)	1	WO 36,12%, WH 35,03%	
	2	H 36,78%, WH 36,14%	
	3	WH 41,05%	
	4	WT 49,88%, WH 26,90%	
	5	WT 41,62%, WH 36,72%	
	6	WH 28,19%, WO 20,47%	
	7	WT 46,99%	
∅ Häufigkeiten		WH 33,63%, WT 19,57%	
Fressen	1	H 18,00%, SR 14,59%	
	2	P1 22,97%, H 15,71%	
	3	H 15,45%, P1 13,15%	
	4	P3 20,98%, P1 19,32%	
	5	P3 14,30%, P1 14,21%	
	6	P3 12,34%, H 11,56%	
	7	H 18,20%, SL 16,07%	
∅ Häufigkeiten		P1 14,56%, H 13,47%	



Tab. 4a: Ortsbezogenes Verhalten der Tiere des Karlsruher Zoos

Verhalten	wälzen					kot					urin				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Ao	3	1	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Au	2	1	6	1	0	1	0	0	1	0	2	1	2	0	2
Bo	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	2	0	2	0	0
Bu	3	0	0	0	0	0	2	0	0	1	4	0	1	0	2
Co	6	7	2	4	0	10	7	12	1	8	10	21	20	7	10
Cu	8	2	2	4	0	1	3	5	0	1	5	2	5	0	1
Do	24	20	13	20	5	1	0	6	0	1	8	3	21	1	17
Du	2	0	0	1	0	6	1	7	1	4	4	5	7	4	7
Eo	0	1	0	3	0	8	1	6	6	8	2	0	4	3	15
Eu	0	0	2	0	0	1	0	2	0	0	2	2	1	1	0
F1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	1	0	0
F2	0	0	0	0	0	0	2	2	4	1	1	5	1	0	0
F3	0	0	0	0	0	1	5	2	5	0	0	0	0	0	0
H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	48	32	29	34	5	30	24	43	20	26	41	41	65	16	54

Tab. 4b: Fortsetzung, ortsbezogenes Verhalten der Tiere des Karlsruher Zoos

Verhalten	ruhen (liegen)					ruhen (stehen)					fressen				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Ao	0	0	23	0	0	0	0	0	0	8	4	1	36	5	31
Au	0	0	20	0	0	11	3	2	204	20	22	16	103	59	211
Bo	0	0	0	0	0	30	18	19	0	0	137	49	116	8	68
Bu	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0	9	5	40	6	36
Co	0	0	84	0	0	75	8	25	10	0	193	145	119	56	67
Cu	1	0	0	0	2	0	3	0	6	0	16	2	30	13	27
Do	0	20	120	0	114	0	122	85	64	100	22	23	34	19	55
Du	0	0	23	0	0	0	2	0	8	0	31	60	48	16	25
Eo	0	0	1	0	17	0	32	12	245	84	93	133	128	77	177
Eu	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	101	112	92	44	111
F1	0	0	2	0	0	496	298	217	88	47	1127	1329	817	584	513
F2	0	0	0	0	0	661	1630	1455	631	403	865	725	447	1274	886
F3	0	0	0	0	0	44	341	258	1965	1129	73	102	44	71	63
H	0	0	0	0	0	0	0	5	7	0	946	1001	230	276	171
Summe	1	20	273	0	133	1317	2457	2078	3243	1691	3639	3703	2284	2508	2441



Tab. 5a: Ortsbezogenes Verhalten der Tiere des Heidelberger Zoos

Verhalten	wälzen							kot							urin						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
H	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	3	1	3	2	1	0	4	1	1	2	4
K	5	1	0	1	2	0	2	0	0	0	3	2	0	0	2	2	3	0	0	0	0
KG	23	11	9	2	22	10	1	4	6	0	4	14	1	12	7	12	4	4	9	2	9
P1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
P2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
P3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
R	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SF	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1
SG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SH	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	3	3	0	0	2	3	2	4	6	1	0
SL	3	0	0	0	1	0	1	6	7	4	6	3	3	1	10	10	2	9	5	10	1
SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SR	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	5	6	1	0	3	2	2
SV	0	0	0	0	0	0	0	6	1	1	6	0	1	2	4	2	5	2	1	3	1
WG	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WH	0	0	0	0	0	0	0	8	14	2	0	3	8	0	0	0	0	0	0	0	0
WKG	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WO	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	4	3	0	3	2	1	0
WR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WSG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WT	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0
WW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe	31	12	10	3	25	10	6	32	34	9	29	29	21	18	35	38	22	23	29	21	19



Tab. 5b: Fortsetzung, ortsbezogenes Verhalten der Tiere des Heidelberger Zoos

Verhalten	ruhen (liegen)							ruhen (stehen)							fressen						
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
H	0	0	0	0	0	0	6	2	516	121	83	1	61	35	550	366	242	280	327	368	376
K	3	1	0	0	3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	12	35	20	44	22	21	15
KG	274	2	261	0	347	38	629	0	35	26	7	34	65	2	36	159	13	7	37	215	125
P1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	3	0	422	535	206	604	468	363	113
P2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	377	115	119	409	377	272	73
P3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	374	147	138	656	471	393	58
R	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	10	2	2	0	4	0	0
SF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	66	37	49	22	54	150	177
SG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	6	7	6	0	0
SH	0	0	0	0	1	0	0	1	0	8	14	6	0	0	164	188	164	193	212	200	159
SL	0	16	89	0	1	0	245	0	158	112	46	3	167	0	195	143	182	161	341	278	332
SO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	8	11	8	28	13	17
SR	0	0	19	0	26	0	3	0	0	7	0	0	0	0	446	98	81	288	334	296	201
SV	0	0	0	0	0	0	0	13	6	44	0	2	0	0	119	154	94	118	141	164	114
WG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	69	28	37	66	101	23
WH	0	0	0	0	0	0	0	193	507	351	226	195	241	36	80	47	79	54	77	102	121
WKG	21	0	0	0	0	0	0	199	2	10	0	0	2	0	11	21	1	13	23	53	27
WO	0	0	35	0	10	0	0	0	165	122	44	68	175	15	62	65	52	82	71	61	49
WR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	7	2
WSG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	2	0	4	0	0
WT	0	0	0	0	0	0	0	140	8	13	419	221	139	78	16	8	5	52	116	40	29
WW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	77	8	45	58	75	43
WZ	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	33	41	64	47	57	12	12
Summe	298	19	404	0	388	38	891	551	1403	855	840	531	855	166	3056	2329	1566	3127	3294	3190	2066

Tab. 6: Bevorzugte Aufenthaltsorte der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe

Tier	Hengst	Stuten	Fohlen
Ao	0,90%	0,58%	1,74%
Au	1,31%	2,69%	3,71%
Bo	3,59%	1,31%	2,77%
Bu	0,80%	0,78%	1,55%
Co	7,28%	3,71%	5,58%
Cu	1,33%	0,88%	1,50%
Do	4,15%	5,22%	8,19%
Du	0,83%	0,84%	1,29%
Eo	7,99%	7,56%	9,98%
Eu	1,76%	1,13%	1,73%
F1	26,05%	16,81%	14,79%
F2	26,05%	32,13%	29,89%
F3	5,52%	19,19%	14,74%
H	12,43%	7,21%	2,58%



Tab. 7: Bevorzugte Aufenthaltsorte der Steppenzebras im Zoo Heidelberg

Tier	Hengst	Stuten	Fohlen
H	8,41%	12,59%	9,60%
K	0,30%	0,63%	0,87%
KG	4,52%	3,49%	6,67%
P1	6,54%	6,60%	4,45%
P2	4,18%	3,60%	3,53%
P3	4,91%	5,21%	3,89%
R	0,15%	0,21%	0,21%
SF	1,76%	1,62%	2,71%
SG	0,01%	0,09%	0,09%
SH	4,30%	3,52%	4,85%
SL	6,95%	8,83%	13,30%
SO	1,14%	0,92%	1,08%
SR	5,59%	3,68%	4,63%
SV	3,02%	2,81%	3,42%
WG	0,58%	0,98%	0,78%
WH	17,92%	16,65%	16,09%
WKG	0,34%	0,97%	1,02%
WO	22,47%	19,27%	15,59%
WR	0,07%	0,06%	0,09%
WSG	0,00%	0,02%	0,03%
WT	5,22%	6,45%	5,21%
WW	0,51%	1,18%	0,97%
WZ	1,10%	0,63%	0,93%

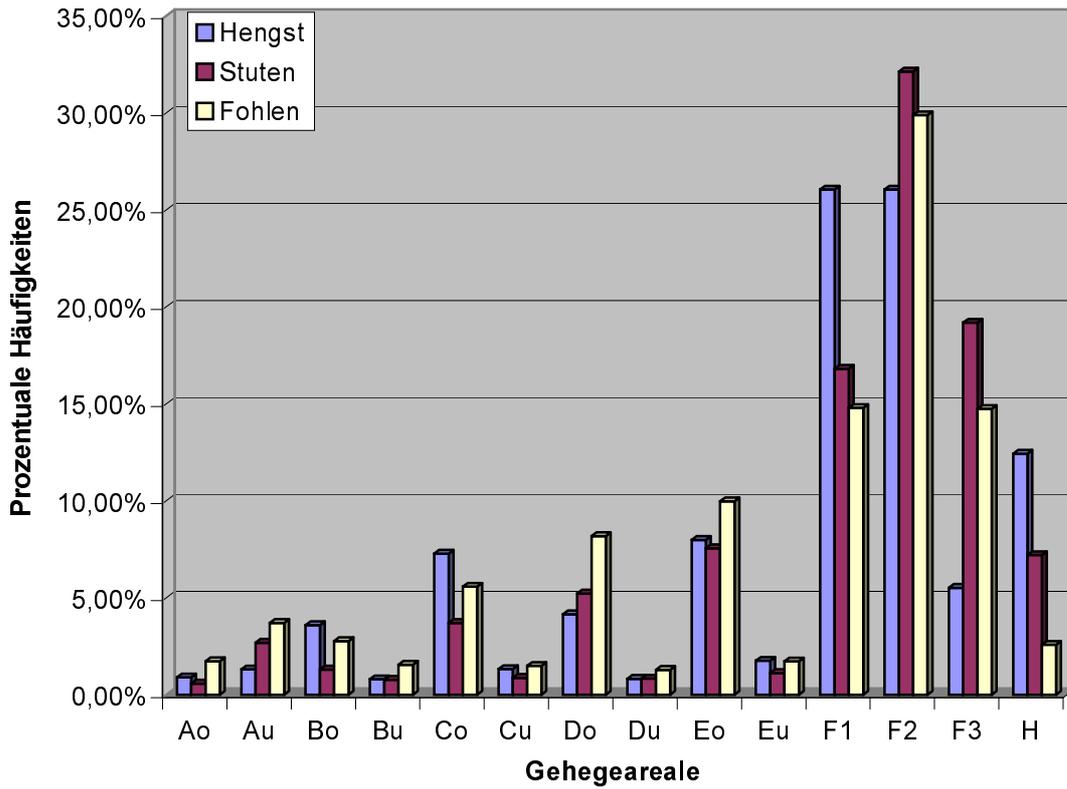


Abb. 1: Gehegenutzung der verschiedenen Altersklassen im Zoo Karlsruhe

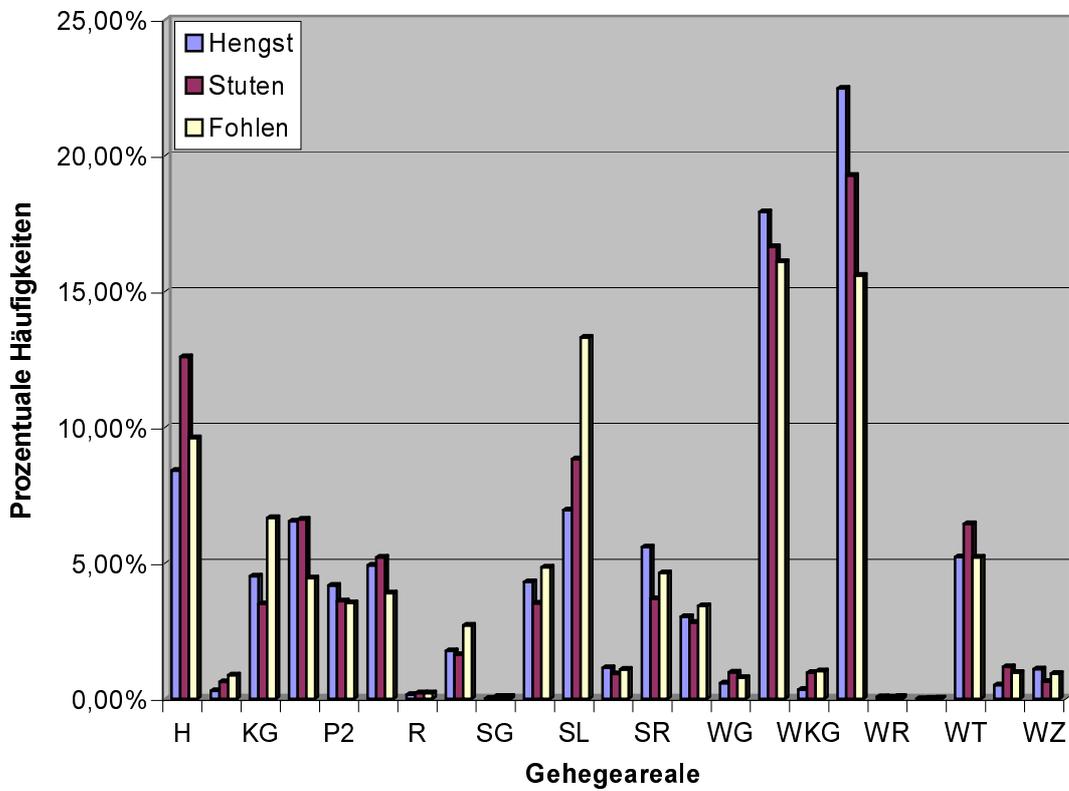


Abb. 2: Gehegenutzung der verschiedenen Altersklassen im Zoo Heidelberg



Tab. 8: Gehegeflächennutzung der Steppenzebras in Karlsruhe

Elongo

wenig genutzte Areale im Tagesverlauf

	morgens	mittags	abends	gesamt
	Au 7,71%	Bu 9,47%	Au 7,71%	Bu 9,47%
	Ao 5,66%		Bu 9,47%	Du 7,80%
	Du 7,80%		Du 7,80%	Ao 5,66%
			Cu 11,79%	
			Ao 5,66%	
			Bo 12,91%	
<1% Nutzung	21,17%	9,47%	56,34%	22,93%
Gesamtnutzung	78,83%	90,53%	44,66%	77,07%

Etosha

wenig genutzte Areale im Tagesverlauf

	morgens	mittags	abends	gesamt
	Du 7,80%	Ao 5,66%	Bu 9,47%	Ao 5,66%
	Eu 10,03%		Ao 5,66%	Au 7,71%
	Au 12,91%		Cu 11,79%	Bu 9,47%
	F3 2,23%		Au 7,71%	Du 7,80%
	Bu 9,47%		Du 7,80%	Cu 11,79%
			Bo 12,91%	
<1% Nutzung	42,44%	5,66%	55,34%	42,43%
Gesamtnutzung	57,56%	94,34%	44,66%	57,57%

Mira

wenig genutzte Areale im Tagesverlauf

	morgens	mittags	abends	gesamt
	Eu 10,03%		Bu 9,47%	
	F3 2,23%		Du 7,80%	
			Ao 5,66%	
			Au 7,71%	
			Bo 12,91%	
			Cu 11,79%	
<1% Nutzung	12,26%	0,00%	57,14%	0,00%
Gesamtnutzung	87,74%	100,00%	44,66%	100,00%

Namibia

wenig genutzte Areale im Tagesverlauf

	morgens	mittags	abends	gesamt
	Du 7,80%	Ao 5,66%	Au 7,71%	Ao 5,66%
	Bu 9,47%	Bo 12,91%	Bu 9,47%	Bu 9,47%
	Cu 11,79%		Ao 5,66%	Bo 12,91%
	Eu 10,03%		Cu 11,79%	Du 7,80%
	Bo 12,91%		Eu 10,03%	Cu 11,79%
	Ao 5,66%		Bo 12,91%	Eu 10,03%
			H 3,16%	
			Du 7,80%	
<1% Nutzung	57,66%	18,57%	68,53%	57,66%
Gesamtnutzung	42,34%	81,43%	31,47%	42,34%



Martam

wenig genutzte Areale im Tagesverlauf

	morgens	mittags	abends	gesamt
	Eu 10,03%	Ao 5,66%	Au 7,71%	Cu 11,79%
	Du 7,80%	Bo 12,91%	Ao 5,66%	
	Cu 11,79%	H 3,16%	Bu 9,47%	
	Bu 9,47%		Cu 11,79%	
			Bo 12,91%	
			H 3,16%	
<1% Nutzung	39,09%	21,73%	50,70%	11,79%
Gesamtnutzung	60,91%	78,27%	49,30%	88,21%

Tab. 9: Gehegeflächennutzung der Steppenzebras in Heidelberg

Josef

wenig genutzte Areale im Tagesverlauf

	morgens	mittags	abends	gesamt
	WR 0,48%	SG 1,18%	WR 0,48%	WSG 0,56%
	WSG 0,56%	WSG 0,56%	WSG 0,56%	SG 1,18%
	SG 1,18%	K 8,43%	WW 4,58%	WR 0,48%
	R 0,94%	WKG 0,52%	SG 1,18%	R 0,94%
	WKG 0,52%	WR 0,48%	P3 0,24%	K 8,43%
	WZ 0,48%	SO 7,79%	R 0,94%	WKG 0,52%
	SV 10,28%	R 0,94%	WG 4,84%	WW 4,58%
	K 8,43%	WZ 0,48%	P2 0,24%	WG 4,84%
	WG 4,84%		K 8,43%	
	WW 4,58%		WKG 0,52%	
	KG 2,85%			
<1% Nutzung	35,14%	20,38%	22,01%	21,53%
Gesamtnutzung	64,86%	79,62%	77,99%	78,47%

Bella

wenig genutzte Areale im Tagesverlauf

	morgens	mittags	abends	gesamt
	SG 1,18%	P3 0,24%	P3 0,24%	WR 0,48%
	WR 0,48%	SG 1,18%	WR 0,48%	WSG 0,56%
	WSG 0,56%	WR 0,48%	WW 4,58%	SG 1,18%
	K 8,43%	WSG 0,56%	WSG 0,56%	R 0,94%
	R 0,94%	R 0,94%	WKG 0,52%	WZ 0,48%
	WKG 0,52%	SO 7,79%	WZ 0,48%	WKG 0,52%
	WZ 0,48%	P1 0,24%	P1 0,24%	K 8,43%
	WT 1,18%	P2 0,24%	SF 5,20%	SO 7,79%
	WG 4,84%	K 8,43%	P2 0,24%	WG 4,84%
	SV 10,28%		SG 1,18%	SF 5,20%
			R 0,94%	
			WG 4,84%	
<1% Nutzung	28,89%	20,10%	19,50%	30,42%
Gesamtnutzung	71,11%	79,90%	80,50%	69,58%



Gella

	wenig genutzte	Areale im	Tagesverlauf	
	morgens	mittags	abends	gesamt
	SG 1,18%	SO 7,79%	P2 0,24%	WR 0,48%
	WR 0,48%	WSG 0,56%	P3 0,24%	WSG 0,56%
	WSG 0,56%	WW 4,58%	SF 5,20%	SG 1,18%
	R 0,94%	P2 0,24%	WR 0,48%	WW 4,58%
	K 8,43%	WR 0,48%	WSG 0,56%	R 0,94%
	WG 4,84%	SG 1,18%	WW 4,58%	WG 4,84%
	WW 4,58%	R 0,94%	SG 1,18%	K 8,43%
	WZ 0,48%	P3 0,24%	SR 13,25%	
	WKG 0,52%	P1 0,24%	P1 0,24%	
		WR 0,48%	WG 4,84%	
		K 8,43%	R 0,94%	
<1% Nutzung	22,01%	29,52%	31,75%	20,99%
Gesamtnutzung	77,99%	70,48%	68,25%	79,01%

Heidi

	wenig genutzte	Areale im	Tagesverlauf	
	morgens	mittags	abends	gesamt
	SG 1,18%	WSG 0,56%	SG 1,18%	WSG 0,56%
	WR 0,48%	WR 0,48%	WSG 0,56%	WR 0,48%
	WSG 0,56%	SG 1,18%	R 0,94%	SG 1,18%
	R 0,94%	R 0,94%	SO 7,79%	R 0,94%
	WZ 0,48%	WKG 0,52%	WR 0,48%	KG 2,85%
	K 8,43%	KG 2,85%	WW 4,58%	WG 4,84%
	WG 4,84%		SF 5,20%	K 8,43%
	KG 2,85%		WG 4,84%	WW 4,58%
	WKG 0,52%		K 8,43%	WKG 0,52%
	WW 4,58%		KG 2,85%	
<1% Nutzung	24,86%	6,53%	36,85%	24,38%
Gesamtnutzung	75,14%	93,47%	63,15%	75,62%

Angela

	wenig genutzte	Areale im	Tagesverlauf	
	morgens	mittags	abends	gesamt
	WR 0,48%	WR 0,48%	SG 1,18%	WR 0,48%
	WSG 0,56%	WSG 0,56%	WSG 0,56%	WSG 0,56%
	SG 1,18%	SG 1,18%	R 0,94%	SG 1,18%
	R 0,94%	R 0,94%	WR 0,48%	R 0,94%
	WZ 0,84%	WKG 0,52%	WW 4,58%	K 8,43%
	SO 7,79%	P3 0,24%	K 8,43%	WKG 0,52%
	WG 4,84%		P2 0,24%	WG 4,84%
	K 8,43%		SF 5,20%	
	WKG 0,52%		SO 7,79%	
			P3 0,24%	
			P1 0,24%	
			WG 4,84%	
<1% Nutzung	25,58%	3,92%	34,72%	16,95%
Gesamtnutzung	74,42%	96,08%	65,28%	83,05%



Hilda

	wenig genutzte	Areale im	Tagesverlauf	
	morgens	mittags	abends	
	SG 1,18%	R 0,94%	K 8,43%	SG 1,18%
	SO 7,79%	SG 1,18%	R 0,94%	WSG 0,56%
	WR 0,48%	WSG 0,56%	SG 1,18%	R 0,94%
	WSG 0,56%	SO 7,79%	WR 0,48%	WR 0,48%
	R 0,94%	WZ 0,48%	WSG 0,56%	WZ 0,48%
	WKG 0,52%	WR 0,48%	P3 0,24%	K 8,43%
	WZ 0,48%	WW 4,58%	WG 4,84%	SO 7,79%
	K 8,43%	P3 0,24%	P1 0,24%	
	KG 2,85%	K 8,43%	WZ 0,48%	
	WG 4,84%		P2 0,24%	
<1% Nutzung	28,06%	24,68%	17,63%	19,86%
Gesamtnutzung	71,94%	75,32%	82,37%	80,14%

Annette

	wenig genutzte	Areale im	Tagesverlauf	
	morgens	mittags	abends	
	R 0,94%	R 0,94%	K 8,43%	R 0,94%
	SG 1,18%	SG 1,18%	P2 0,24%	SG 1,18%
	WKG 0,52%	WSG 0,56%	P3 0,24%	WSG 0,56%
	WR 0,48%	WZ 0,48%	R 0,94%	WZ 0,48%
	WSG 0,56%	SO 7,79%	SG 1,18%	WR 0,48%
	WZ 0,48%	WR 0,48%	WG 4,84%	SO 7,79%
	K 8,43%	P1 0,24%	WR 0,48%	WKG 0,52%
	SO 7,79%		WSG 0,56%	WG 4,84%
	WG 4,84%		P1 0,24%	
			WZ 0,48%	
			WW 4,58%	
<1% Nutzung	25,22%	11,67%	22,21%	16,79%
Gesamtnutzung	74,78%	88,33%	77,79%	83,21%

Tab. 10a: Distanzen der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe

am häufigsten vorkommende Kategorie:

A	B	C	D	
2<->3 (80,25%)	1<->2 (42,42%)		1<->E (72,58%)	1= Elongo
4<->5 (69,31%)	1<->3 (44,17%)		1<->S (37,36%)	2= Etosha
	1<->4 (50,00%)		2<->E (72,67%)	3= Mira
	1<->5 (48,33%)		2<->S (37,33%)	4= Namibia
	2<->4 (58,08%)		3<->E (71,08%)	5= Martam
	2<->5 (59,50%)		3<->S (39,83%)	E= Elenantilopen
	3<->4 (59,58%)		4<->E (73,61%)	S= Strauße
	3<->5 (59,92%)		4<->S (43,67%)	
			5<->E (70,75%)	
			4<->S (43,70%)	



Tab. 10b: Fortsetzung, Distanzen der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe

am zweithäufigsten vorkommende Kategorie:

A	B	C	D
1<->2 (35,33%)	1<->E (10,75%)	2<->4 (15,75%)	
1<->3 (29,58%)	1<->S (34,28%)	2<->5 (15,58%)	
1<->4 (22,83%)	2<->3 (11,92%)	2<->E (10,50%)	
1<->5 (24,00%)	2<->S (33,50%)	3<->4 (16,33%)	
	3<->E (14,50%)	3<->5 (13,92%)	
	3<->S (31,33%)	4<->E (10,91%)	
	4<->5 (22,85%)		
	4<->S (29,50%)		
	5<->E (13,58%)		
	5<->S (31,11%)		

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



Tab. 11a: Distanzen der Steppenzebras im Zoo Heidelberg

an erster Stelle stehende Kategorie:

A	B	C	D	
2<->3 (70,33%)			1<->2 (79,83%)	1= Josef
4<->5 (57,75%)			1<->3 (69,75%)	2= Bella
6<->7 (53,58%)			1<->4 (50,92%)	3= Gella
			1<->5 (51,67%)	4= Heidi
			1<->6 (67,00%)	5= Angela
			1<->7 (70,42%)	6= Hilda
			1<->M (90,92%)	7= Annette
			1<->K (87,17%)	M= Marabus
			1<->B (65,42%)	K= Kudus
			1<->P (86,67%)	B= Bleißböcke
			2<->4 (72,69%)	P= Pelikane
			2<->5 (72,19%)	
			2<->6 (60,42%)	
			2<->7 (72,19%)	
			2<->M (88,17%)	
			2<->K (92,33%)	
			2<->B (67,08%)	
			2<->P (91,75%)	
			2<->4 (72,69%)	
			2<->4 (72,69%)	
			3<->4 (65,67%)	
			3<->5 (64,33%)	
			3<->6 (48,96%)	
			3<->7 (49,96%)	
			3<->M (86,58%)	
			3<->K (92,42%)	
			3<->B (62,67%)	
			3<->P (89,25%)	
			4<->6 (74,94%)	
			4<->7 (68,61%)	
			4<->M (86,75%)	
			4<->K (88,16%)	
			4<->B (67,25%)	
			4<->P (87,00%)	
			5<->6 (73,23%)	
			5<->7 (58,55%)	
			5<->M (87,67%)	
			5<->K (88,00%)	
			5<->B (68,08%)	
			5<->P (87,00%)	
			6<->M (87,00%)	
			6<->K (87,65%)	
			6<->B (65,92%)	
			6<->P (88,76%)	
			7<->M (86,26%)	
			7<->K (80,98%)	
			7<->B (70,75%)	
			7<->P (92,42%)	



Tab. 11b: Fortsetzung, Distanzen der Steppenzebras im Zoo Heidelberg

an zweiter Stelle stehende Kategorie:

A	B	C	D
1<->4 (12,17%)	1<->3 (13,33%)	1<->2 (9,67%)	
	1<->5 (25,08%)	1<->M (5,42%)	
	1<->6 (16,25%)	1<->K (8,00%)	
	1<->7 (12,83%)	1<->B (14,92%)	
	2<->3 (20,58%)	1<->P (7,83%)	
	2<->6 (20,75%)	2<->4 (13,57%)	
	2<->7 (14,57%)	2<->5 (14,40%)	
	3<->6 (29,39%)	2<->M (5,67%)	
	3<->7 (33,81%)	2<->K (4,00%)	
	4<->5 (26,83%)	2<->B (15,58%)	
	4<->6 (14,15%)	2<->P (5,00%)	
	4<->7 (18,40%)	3<->4 (17,33%)	
	4<->B (15,00%)	3<->5 (18,42%)	
	5<->6 (15,51%)	3<->M (5,92%)	
	5<->7 (23,35%)	3<->K (4,42%)	
	5<->B (13,17%)	3<->B (19,17%)	
	6<->7 (30,58%)	3<->P (7,17%)	
	6<->B (15,92%)	4<->M (8,33%)	
	6<->P (6,16%)	4<->K (6,67%)	
	7<->K (10,59%)	4<->P (8,34%)	
	7<->B (16,25%)	5<->M (8,33%)	
		5<->K (6,08%)	
		5<->P (8,25%)	
		6<->M (6,50%)	
		6<->K (7,26%)	
		7<->M (6,83%)	
		7<->P (4,17%)	

1= Josef
 2= Bella
 3= Gella
 4= Heidi
 5= Angela
 6= Hilda
 7= Annette
 M= Marabus
 K= Kudus
 B= Bleßböcke
 P= Pelikane

Tab. 12a: Ortwahl für soziopositives Verhalten in Karlsruhe

Soziopositives Verhalten	Summe
berührt	(E)Bo,Co
riech	(E)H
zs.sein	(E)F 1354,H257, F2 138,Co9,Bo8, F3 2,Eu2 (S)F1 25,H11,F2 9, Bo3,F3 1
Summe	(E)F1 354,H258, F2 138,Co10,Bo9, F3 2,Eu2 (S)F1 25,H11,F2 9, Bo3,F3 1



Tab. 12b: Ortswahl für agonistisch aggressives Verhalten in Karlsruhe

Aggressives Verhalten	Summe
droh	(E)F 1, F 2 (S)Do, Cu, F 2
drohint	(E)Coll, F 1, F 2/, Eo, Bu, Cu, Au (S)F 2III, Eo, Do, Bu, H
schlag	(E)F 1II, Co (S)DoII, Bu, Coll, EoII, Du, F 1III, H, F 2II
schlagint	(E)F 1III (S)F 2/II, F 1III, F 3II, Do, HII, Bo
beiß	(S)Eo, Do
beißint	(E)Do (S)F 1, Co, F 3
verfolg/jag	(Ej)Ao, Bu/II, BoII, F 3, EoII, DuIII, CuIII, CoIII, Do (S)Bo, F 2II, H, Eo, F 1
angreif	(Ej)Cu (S)Co
abdräng	(E)EoII, F 1II, Co, Ao, Cu (S)Eo, Co, F 2II, F 3II
dazw.gew	(S)Co
Summe	(E)F 1 9, Co 8, Bu 8, F 2 6, Eo 6, Cu 6, Du 3, Bo 3, Do 2, Ao 2, Au 1, F 3 1 (S)F 2 18, F 1 9, Eo 7, Do 7, Co 6, H 5, F 3 5, Bo 2, Bu 2, Cu 1, Du 1



Tab. 12c: Ortswahl für agonistisch defensives Verhalten in Karlsruhe

Defensives Verhalten	Summe
flieh	(E)H8,Co6,F1 6,Ao5, Eo5,F2 4,Cu4,Au3, Bo2,Bu2,Do2,Du1 (S)Do28,Eo24,Co21, Ao17,Bo17,F2 13, Cu12,Bu11,Au11,H9, Eu9,F3 6,F1 5,Du3
meid	(E)F1 80,F2 31,H22, Co11,Au9,Bo 8,F3 7, Do7,Ao5,Eo5,Du2 (S)F2 30,F1 20,Eo17, Do16,Co10,F3 8,H7, Au7,Ao5,Bu4,Cu2,Bo1
abwehr	(S)F1
Summe	(E)F1 86,F1 35,H30, Co17,Au12,Bo10, Eo10,Ao10,Do9,F3 7, Cu4,Du3,Bu2 (S)Do44,F2 43,Eo41, Co31,F1 26,Ao22, Bo18,Au18,H16,Bu15, F3 14,Cu14,Eu9,Du3



Tab. 13a: Ortswahl für soziopositives Verhalten in Heidelberg

Soziopositives Verhalten	Summe
folg	(B)WH
berührt	(B)SV (K)WH,SL
riech	(B)P3,SH
zs.sein	(B)P2 606,H570, P3 382,KG333, P1 273,WH38, WT27,SR21,SH17, SV7,WW3,SL3,SF2 (K)P2 14,SH12,K7, WT5,WZ4,WH2,SL1, H2,WW1,P3 1, WKG1 (P)P3 18,SF13, WW6,SR4 (M)SL22,P3 12,
Summe	(B)P2 606,H570, P3 383,KG333, P1 273,WH39, WT27,SR21,SH18, SV8,WW3,SL3,SF2 (K)P2 14,SH12,K7, WT5,WZ4,WH3,SL2, H2,WW1,P3 1, WKG1 (P)P3 18,SF13, WW6,SR4 (M)SL22,P3 12, SR8,P1 7,SF5,R3



Tab. 13b: Ortwahl für agonistisch aggressives Verhalten in Heidelberg

Aggressives Verhalten	Summe
droh	(B)P1 2,KG2,P3 1, H1,WT1,WH1
drohint	0
schlag	(B)WH2,P1 1,P3 1, WT1 (M)SR1
schlagint	(B)P2 1,WH1,H1 (K)WZ1,WH1 (P)P3 2
beiß	0
beißint	(B)H1,WH1,WO1, SL1
verfolg/jag	(B)WH2,SL2,KG1, SR1,K1,SF1 (K)WH1,WT1,SL1 (P)SL1
angreif	(B)WH1,KG1,H1 (K)SL1
abdräng	(B)KG6,P2 3,P1 2, SL2,WT2,H1,SR1 (K)SL2,WH2,P1 1, SH1,WT1
Summe	(B)KG10,WH8, P1 5,H5,SL5,WT4, P2 4,P3 2,SR2, WO1,SF1,K1 (K)WH4,WT4,SL4, WZ1,SH1,KG1,P1 1 (M)SR1 (P)P3 2,SL1

Tab. 13c: Ortwahl für agonistisch defensives Verhalten in Heidelberg

Defensives Verhalten	Summe
flieh	(B)KG5,P2 2,SL2, P3 1,P1 1,H1,SH1, SR1,WT1 (K)KG2,SL1,WH1 (M)SL1,WW1 (P)SH1
meid	(B)WT2,KG1,WW1, WH1 (K)SV1,WT1 (M)WH1 (P)WH
abwehr	0
Summe	(B)KG6,WT3,P2 2, SL2,H1,P3 1,P1 1, SH1,SR1,WW1, WH1 (K)WH2,KG2,SL1, SV1,WT1 (M)SL1,WW1,WH1 (P)WH1,SH1



Tab. 14: Ergebnisse aus dem Fragebogen für den Zoo Karlsruhe (prozentuale Häufigkeiten)

Altersgruppe	bis 20		20-40		40-60		über 60		Summe
Geschlecht	m	w	m	w	m	w	m	w	
Anzahl	0,00	9,86	11,27	45,07	4,23	15,49	7,04	7,04	100,00

Wie oft besuchen Sie Zoos pro Jahr?

<1	0,00	71,43	12,50	28,13	0,00	27,27	60,00	20,00	31,33
1_5	0,00	28,57	62,50	56,25	100,00	54,54	20,00	0,00	45,98
>5	0,00	0,00	25,00	9,38	0,00	18,18	20,00	80,00	21,79
keine Angabe	0,00	0,00	0,00	6,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,89

Welche Tiere gefallen Ihnen besonders?

Zebras	0,00	44,44	44,44	44,44	50,00	23,08	0,00	42,86	35,61
Elenantilopen	0,00	0,00	0,00	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40
Stauße	0,00	11,11	11,11	11,11	25,00	7,69	0,00	0,00	9,43
alle gleichermaßen	0,00	44,44	33,33	36,11	25,00	69,23	100,00	57,10	52,18
keine	0,00	0,00	11,11	5,56	0,00	0,00	0,00	0,00	2,38

Wie beurteilen Sie das Außengehege?

Gehegegröße positiv	0,00	42,86	62,50	50,00	66,67	54,54	60,00	60,00	56,65
Gehegegröße o. Bew.	0,00	28,57	25,00	28,13	0,00	9,09	20,00	0,00	15,83
Gehegegröße negativ	0,00	28,57	12,50	18,75	0,00	36,36	0,00	0,00	13,74
keine Angabe	0,00	0,00	0,00	3,13	33,33	0,00	20,00	40,00	13,78
Bepflanzung positiv	0,00	28,57	25,00	21,88	33,33	45,45	40,00	40,00	33,46
Bepflanzung o. Bew.	0,00	57,14	25,00	46,88	0,00	36,36	20,00	0,00	26,48
Bepflanzung negativ	0,00	14,29	50,00	31,25	33,33	18,18	0,00	20,00	23,86
keine Angabe	0,00	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	40,00	40,00	16,19
Bodenbeschaffenheit positiv	0,00	100,00	12,50	31,25	0,00	63,63	40,00	20,00	38,20
Bodenbeschaffenheit o. Bew.	0,00	0,00	50,00	37,50	66,67	27,27	20,00	40,00	34,49
Bodenbeschaffenheit negativ	0,00	0,00	37,50	21,88	33,33	9,09	0,00	0,00	14,54
keine Angabe	0,00	0,00	0,00	9,38	0,00	0,00	40,00	40,00	12,77
Gehegebegrenzung positiv	0,00	71,43	25,00	56,25	66,67	36,36	40,00	60,00	50,82
Gehegebegrenzung o. Bew.	0,00	28,57	37,50	31,25	0,00	27,27	0,00	20,00	20,66
Gehegebegrenzung negativ	0,00	0,00	12,50	9,38	33,33	18,18	0,00	0,00	10,48
keine Angabe	0,00	0,00	25,00	3,13	0,00	18,18	60,00	20,00	18,04
Sicht auf die Tiere positiv	0,00	71,43	75,00	87,50	66,67	72,72	60,00	80,00	73,33
Sicht auf die Tiere o. Bew.	0,00	28,57	25,00	9,38	33,33	18,18	20,00	20,00	22,07
Sicht auf die Tiere negativ	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
keine Angabe	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00	9,09	20,00	0,00	4,60
Rückzugsmöglichkeiten positiv	0,00	28,57	12,50	15,63	33,33	36,36	20,00	20,00	23,77
Rückzugsmöglichkeiten o. Bew.	0,00	0,00	50,00	43,75	0,00	27,27	0,00	0,00	17,29
Rückzugsmöglichkeiten negativ	0,00	71,43	37,50	37,50	33,33	27,27	40,00	60,00	43,86
keine Angabe	0,00	0,00	0,00	3,13	33,33	9,09	40,00	20,00	15,08

Was halten Sie von dieser Artenzusammensetzung?

1(sehr geeignet)	0,00	14,29	0,00	6,25	0,00	27,27	0,00	0,00	6,83
2	0,00	42,86	75,00	31,25	0,00	18,18	80,00	80,00	46,76
3	0,00	14,29	25,00	43,75	0,00	36,36	20,00	0,00	19,91
4	0,00	28,57	0,00	6,25	10,00	18,18	0,00	20,00	24,71
5	0,00	0,00	0,00	3,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45
6(völlig ungeeignet)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
keine Angabe	0,00	0,00	0,00	9,38	0,00	0,00	0,00	0,00	1,34



Tab. 15: Fortsetzung, Ergebnisse aus dem Fragebogen für den Zoo Karlsruhe (prozentuale Häufigkeiten)

Welche Bedeutung hat Ihrer Meinung nach die Streifung der Zebras?

Indiv. Kennzeichnung, Erkennung	0,00	28,57	22,22	16,67	66,67	23,08	0,00	20,00	25,32
Tarnung, Schutz ggü. Räubern	0,00	28,57	44,44	36,11	0,00	23,08	20,00	40,00	27,46
Schutz vor Insekten	0,00	14,29	0,00	5,56	0,00	0,00	0,00	0,00	2,84
Feindabschreckung, -irritierung	0,00	0,00	0,00	8,33	0,00	7,69	0,00	0,00	2,29
Schönheit, Zierde	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20,00	0,00	2,86
Anpassung an Lebensraum	0,00	0,00	0,00	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40
Vorlage für Fußgängerüberweg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
außergewöhnlich	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Signal, Warnung, Aufmerksamkeit	0,00	0,00	0,00	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40
keine Antwort/ keine Ahnung	0,00	28,57	33,33	25,00	33,33	38,46	60,00	40,00	36,96
Wärme- und Kälteausaustausch	0,00	0,00	0,00	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40
Rassenidentifikation	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,69	0,00	0,00	1,10



Tab. 16: Ergebnisse aus dem Fragebogen für den Zoo Heidelberg (prozentuale Häufigkeiten)

Altersgruppe	bis 20		20-40		40-60		über 60		Summe
	m	w	m	w	m	w	m	w	
Anzahl	10,87	8,70	15,22	17,39	13,04	19,56	8,70	6,52	100,00

Wie oft besuchen Sie Zoos pro Jahr?

<1	20,00	25,00	14,29	25,00	16,67	25,00	25,00	33,33	23,04
1_5	60,00	75,00	71,43	37,50	50,00	62,50	0,00	33,33	49,00
>5	0,00	0,00	14,29	37,50	33,33	12,50	75,00	0,00	21,58
keine Angabe	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	0,00	33,33	6,66

Welche Tiere gefallen Ihnen besonders?

Zebras	40,00	80,00	27,27	25,00	22,22	43,75	27,27	40,00	38,19
Marabus	0,00	0,00	9,09	16,67	11,11	12,50	18,18	0,00	8,44
Große Kudus	20,00	0,00	9,09	0,00	11,11	6,25	18,18	20,00	10,58
Blessböcke	0,00	2,00	0,00	8,33	11,11	12,50	0,00	0,00	6,49
Pelikane	0,00	0,00	18,18	16,67	0,00	12,50	9,09	20,00	9,56
alle gleichermaßen	40,00	0,00	36,36	33,33	44,44	12,50	27,27	20,00	26,74
keine	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Wie beurteilen Sie das Außengehege?

Gehegegröße positiv	40,00	50,00	28,57	50,00	50,00	66,67	50,00	33,33	46,07
Gehegegröße o. Bew.	40,00	25,00	42,86	50,00	33,33	22,22	50,00	33,33	37,09
Gehegegröße negativ	20,00	25,00	28,57	0,00	16,67	0,00	0,00	0,00	11,28
keine Angabe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	33,33	5,56
Bepflanzung positiv	20,00	75,00	28,57	12,50	0,00	22,22	50,00	33,33	30,20
Bepflanzung o. Bew.	80,00	0,00	57,14	37,50	66,67	44,44	25,00	0,00	38,84
Bepflanzung negativ	0,00	25,00	14,29	50,00	33,33	11,11	0,00	0,00	16,72
keine Angabe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,22	25,00	66,67	14,24
Bodenbeschaffenheit positiv	20,00	75,00	14,29	50,00	0,00	33,33	75,00	33,33	37,62
Bodenbeschaffenheit o. Bew.	40,00	25,00	71,43	12,50	66,67	22,22	25,00	0,00	32,85
Bodenbeschaffenheit negativ	40,00	0,00	0,00	25,00	33,33	22,22	0,00	0,00	15,07
keine Angabe	0,00	0,00	14,29	12,50	0,00	22,22	0,00	66,67	14,46
Gehegebegrenzung positiv	40,00	75,00	57,14	62,50	50,00	44,44	50,00	66,67	55,72
Gehegebegrenzung o. Bew.	20,00	25,00	42,86	37,50	50,00	33,33	50,00	0,00	32,34
Gehegebegrenzung negativ	40,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00
keine Angabe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,22	0,00	33,33	6,94
Sicht auf die Tiere positiv	80,00	75,00	71,43	62,50	83,33	77,78	100,00	75,00	78,13
Sicht auf die Tiere o. Bew.	0,00	25,00	28,57	37,50	16,67	0,00	0,00	25,00	16,59
Sicht auf die Tiere negativ	20,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50
keine Angabe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,22	0,00	0,00	2,78
Rückzugsmöglichkeiten positiv	0,00	50,00	28,57	75,00	16,67	44,44	50,00	33,33	37,25
Rückzugsmöglichkeiten o. Bew.	60,00	50,00	42,86	12,50	50,00	22,22	50,00	33,33	40,11
Rückzugsmöglichkeiten negativ	40,00	0,00	28,57	12,50	33,33	22,22	0,00	0,00	17,08
keine Angabe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,11	0,00	33,33	5,56

Was halten Sie von dieser Artenzusammensetzung?

1(sehr geeignet)	40,00	0,00	28,57	50,00	0,00	0,00	0,00	33,33	18,99
2	0,00	75,00	42,86	37,50	33,33	77,78	50,00	0,00	39,56
3	60,00	0,00	28,57	12,50	16,67	11,11	25,00	0,00	19,23
4	0,00	0,00	0,00	0,00	16,67	11,11	0,00	33,33	7,64
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6(völlig ungeeignet)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
keine Angabe	0,00	25,00	0,00	0,00	33,33	0,00	25,00	33,33	15,00



Tab. 17: Fortsetzung, Ergebnisse aus dem Fragebogen für den Zoo Heidelberg (prozentuale Häufigkeiten)

Welche Bedeutung hat Ihrer Meinung nach die Streifung der Zebras?

Individuelle Kennzeichnung	0,00	25,00	14,29	9,09	25,00	0,00	0,00	0,00	9,17
Tarnung	20,00	50,00	28,57	54,54	37,50	50,00	25,00	33,33	37,37
Schutz vor Insekten	20,00	0,00	28,57	18,18	0,00	0,00	0,00	0,00	8,34
Feindabschreckung, -irritierung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	3,75
Schönheit	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	1,25
Anpassung an Lebensraum	0,00	0,00	0,00	9,09	0,00	0,00	0,00	0,00	1,14
Vorlage für Fußgängerüberweg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	0,00	3,13
außergewöhnlich	0,00	25,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,13
Art, Gattung	0,00	0,00	14,29	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	3,35
keine Antwort/ keine Ahnung	60,00	0,00	14,29	9,09	25,00	10,00	50,00	66,67	29,38



Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Standort, Tierarten und Haltungsbedingungen	Seite 7
2a	Zusammensetzung der Zebrasgruppe in Karlsruhe	7
2b	Zusammensetzung der Zebrasgruppe in Heidelberg	8
3a	Tagesprotokoll von Karlsruhe	8
3b	Tagesprotokoll von Heidelberg	9
4	Zeitbudget der Steppenzebras im Tagesverlauf (Zoo Karlsruhe)	32
5	Zeitbudget der Steppenzebras im Tagesverlauf (Zoo Heidelberg)	37
6a+b	Vergleich der Zeitbudgets in Karlsruhe und Heidelberg für jedes Individuum	42
7	Ortsbezogenes Verhalten der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe nach Präferenz des Ortes	44
8	Prozentuale Häufigkeiten für ortsbezogenes Verhalten im Zoo Karlsruhe	45
9	Markierungsverhalten der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe	45
10	Ortsbezogenes Verhalten der Steppenzebras im Zoo Heidelberg nach Präferenz des Ortes	50
11	Prozentuale Häufigkeiten für ortsbezogenes Verhalten im Zoo Heidelberg	50
12	Markierungsverhalten der Steppenzebras im Zoo Heidelberg	51
13	Bevorzugte Aufenthaltsorte der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe	57
14	Überdurchschnittlich häufig genutzte Areale der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe im Tagesverlauf	57
15	Bevorzugte Aufenthaltsorte der Steppenzebras im Zoo Heidelberg	59
16	Überdurchschnittlich häufig genutzte Areale der Steppenzebras im Zoo Heidelberg im Tagesverlauf	60
17	Gesamtflächennutzung im Zoo Karlsruhe	63
18	Wenig (<1%) genutzte Areale in Karlsruhe	63
19	Gesamtflächennutzung im Zoo Heidelberg	64
20	Wenig (<1%)genutzte Areale in Heidelberg	65
21	Am häufigsten vorkommende Distanzen der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe	68
22	Am häufigsten vorkommende Distanzen der Steppenzebras im Zoo Heidelberg	71
23	Soziopositive Verhaltensweisen der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe	75
24	Agonistische Verhaltensweisen der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe	76
25	Soziopositive Verhaltensweisen der Steppenzebras im Zoo Heidelberg	79
26	Agonistische Verhaltensweisen der Steppenzebras im Zoo Heidelberg	80
27	Beziehungen innerhalb der Zebragruppe in Karlsruhe	85
28	Beziehungen innerhalb der Zebragruppe in Heidelberg	87
29a	Dominanzindices und die Reihenfolge der Zebras in der Intoleranz-Rangordnung im Zoo Karlsruhe	89
29b	Dominanzindices und die Reihenfolge der Zebras in der Intoleranz-Rangordnung im Zoo Heidelberg	89
30a	Soziopositive Verhaltensweisen zwischen den Zebras und den artfremden Tieren im Zoo Karlsruhe	93



30b	Bevorzugte Aufenthaltsorte für soziopositives Verhalten der Zebragruppe im Zoo Karlsruhe	94
31a	Agonistische Verhaltensweisen zwischen den Zebras und den artfremden Tieren im Zoo Karlsruhe	94
31b	Bevorzugte Aufenthaltsorte für agonistisch aggressives Verhalten der Zebragruppe in Karlsruhe	96
31c	Bevorzugte Aufenthaltsorte für agonistisch defensives Verhalten der Zebragruppe in Karlsruhe	96
32a	Soziopositive Verhaltensweisen zwischen den Zebras und den artfremden Tieren im Zoo Heidelberg	97
32b	Bevorzugte Aufenthaltsorte für soziopositives Verhalten der Zebragruppe in Heidelberg	98
33a	Agonistische Verhaltensweisen zwischen den Zebras und den artfremden Tieren im Zoo Heidelberg	98
33b	Bevorzugte Aufenthaltsorte für agonistisch aggressives Verhalten der Zebragruppe in Heidelberg	100
33c	Bevorzugte Aufenthaltsorte für agonistisch defensives Verhalten der Zebragruppe in Heidelberg	100
34	Beziehungen zwischen den Zebras und den artfremden Tieren im Zoo Karlsruhe	102
35	Beziehungen zwischen den Zebras und den artfremden Tieren im Zoo Heidelberg	103
36	Dominanzindices und die Reihenfolge der Zebras und der artfremden Tiere in der biologischen Rangordnung im Zoo Karlsruhe	105
37	Dominanzindices und die Reihenfolge der Zebras und der artfremden Tiere in der biologischen Rangordnung im Zoo Heidelberg	106
38	Ergebnisse aus dem Fragebogen für den Zoo Karlsruhe	109
39	Ergebnisse aus dem Fragebogen für den Zoo Heidelberg	112



Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Geographische Verbreitung zweier Unterarten der Steppenzebras	Seite 1
2	Gehegeeinteilung im Zoo Karlsruhe	20
3	Gehegeeinteilung im Zoo Heidelberg	22
4a	Fragebogen für den Zoo Karlsruhe	27
4b	Fragebogen für den Zoo Heidelberg	28
5	Zeitbudget der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe	33
6	Zeitbudget der Steppenzebras im Vergleich (Zoo Karlsruhe)	34
7	Zeitbudget der Steppenzebras im Zoo Heidelberg	38
8	Zeitbudget der Steppenzebras im Vergleich (Zoo Heidelberg)	39
9	Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf das Wälzen	46
10	Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf die Kotabgabe	46
11	Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf die Urinabgabe	47
12	Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf das Ruhen im Liegen	47
13	Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf das Ruhen im Stehen	48
14	Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Karlsruhe in Bezug auf das Fressen	48
15	Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf das Wälzen	52
16	Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf die Kotabgabe	52
17	Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf die Urinabgabe	53
18	Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf das Ruhen im Liegen	53
19	Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf das Ruhen im Stehen	54
20	Nutzung der Gehegeareale durch die Steppenzebras im Zoo Heidelberg in Bezug auf das Fressen	54
21	Gehegenutzung der Steppenzebras im Zoo Karlsruhe	58
22	Gehegenutzung der Steppenzebras im Zoo Heidelberg	60
23	Verteilung der Abstandsklassen im Zoo Karlsruhe	69
24	Verteilung der Abstandsklassen im Zoo Heidelberg	72



Dank

Diese Arbeit wäre ohne die Unterstützung und Hilfe vieler Menschen nicht möglich gewesen. Die Promotion wurde am Zoologischen Institut in Heidelberg durchgeführt. Herrn Prof. Dr. Moeller vom Zoologischen Institut in Heidelberg danke ich für die Aufgabenstellung sowie die Betreuung dieser Arbeit.

Auch Prof. Dr. Dzapo vom Institut für Tierzucht und Haustiergenetik in Gießen danke ich für die Möglichkeit zur externen Durchführung dieser Promotion. Ohne ihn wäre dies nicht möglich gewesen.

Frau Dr. Gräff stellte mir die Literatur zur Verfügung und stand mir stets beratend zur Seite.

Stefan Seitz war stets ein Ansprechpartner für diverse Fragen zur Gestaltung der Arbeit und in statistischen Angelegenheiten.

Die Daten wurden in den Zoos Karlsruhe und Heidelberg gesammelt. Meine Ansprechpartner der Zoologischen Gärten Karlsruhe und Heidelberg Herrn Dr. Becker sowie Herrn Dr. Wünnemann möchte ich dafür danken, dass die Beobachtungen problemlos möglich waren und mir kostenlos Zutritt zum Zoo gewährt wurde.

Den Pflegern beider Zoos gilt mein Dank vor allem für die Beantwortung unzähliger Fragen und die freundliche Unterstützung meiner Beobachtungen.

An dieser Stelle sei auch dem Förderverein gedankt, der mir finanziell zur Seite stand.

Oliver Sauer und Marco Zeiher danke ich für die Unterstützung in computertechnischen Gestaltungsfragen.

Meiner Schwester Tanja danke ich für die Durchsicht dieser Arbeit und die konstruktive Kritik.

Besonderer Dank gilt auch meinen Eltern, die mich in dieser Zeit finanziell unterstützen und es mir erst möglich machten, diese Promotion durchzuführen.