

Raum - zeitliche Nutzung und soziale Beziehungen auf einer Gemeinschaftsanlage afrikanischer Großtiere in der ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirchen

Diplomarbeit

Zur Erlangung des Grades eines Diplom Biologen
an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

verlegt von
Sebastian Walder
geboren in Siegen

Bonn, Juli 2007

Gutachter:

Prof. Dr. W. Böhme

PD. Dr. U. Gansloßer

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Einführung	1
1.2	Zur geschichtlichen Entwicklung zoologischer Anlagen	1
1.2.1	Tiergärten des Adels im Mittelalter und in der angehenden Neuzeit	1
1.2.2	Die ersten zoologischen Gärten für das Bürgertum	1
1.2.3	Die Entwicklung seit den 40er Jahren	3
1.2.4	Entwicklungen der letzten Jahrzehnte	3
1.2.5	Leitlinien der Welt-Zoo-Organisation (WAZA)	4
1.3	Die Geschichte Hermann Ruhes und des Ruhr-Zoo Gelsenkirchen	5
1.4	ZOOM Erlebniswelt	7
1.5	Ziel der Diplomarbeit	8
1.6	Hypothesen	8
2	Tiere, Material und Methoden	9
2.1	Beobachtungszeitraum	9
2.2	Beobachtete Tiere	9
2.2.1	<i>Hippotragus niger</i> (HN), Rappenantilope	9
2.2.2	<i>Tragelaphus oryx</i> (TO), Elenantilope	11
2.2.3	<i>Equus quagga boehmi</i> (EQ), Steppenzebra	13
2.2.4	<i>Struthio camelus</i> (SC), Afrikanischer Strauß	16
2.2.5	<i>Tragelaphus strepsiceros</i> (TS), Großer Kudu	18
2.2.6	<i>Antidorcas marsupialis</i> (AM), Springbock	19
2.3	Gehege	23
2.4	Methodik der Datenaufnahme	24
2.4.1	Gehegeplan	26
2.4.2	Messmethode:	27
2.4.3	Beobachtungszeiten/ -rhythmus	27
2.4.4	Arbeitsethogramm	27
2.5	Datenanalyse	29
2.6	Auswertung und stat. Methoden für die Fragestellung der Raumnutzung	31
2.7	Ermittlung der bevorzugten Untergrundarten	32
2.8	Nutzung gleicher Flächen durch verschiedene Arten	32
2.9	Stat. Methoden zur Auswertung der gesammelten Ergebnisse	33

3	Ergebnisse	34
3.1	Wie wird die gesamte Fläche von den verschiedenen Arten der Afrikasavanne genutzt, gleichmäßig oder konzentrieren sie sich auf einzelne Bereiche?	34
3.1.1	Allgemeine Auswertung der gesamten Tiergruppe	35
3.1.2	<i>Hippotragus niger</i> (HN)	36
3.1.3	<i>Taurotragus oryx</i> (TO)	38
3.1.4	<i>Equus Quagga boehmi</i> (EQ)	40
3.1.5	<i>Struthio camelius</i> (SC)	42
3.1.6	<i>Tragelaphus strepsiceros</i> (TS)	44
3.1.7	<i>Antidorcas marsupialis</i> (AM)	46
3.2	Welche Verhaltensweisen sind wie häufig zu beobachten und wie gestaltet sich das tägliche Aktivitätsbudget der Arten?	48
3.3	Welche Beobachtungen lassen sich in Bezug auf verschiedene Untergrundarten und deren Nutzung machen?	50
3.3.1	Nutzung der Untergrundarten pro Tier	50
3.3.2	Häufigkeiten der Verhaltensweisen pro Untergrundart	51
3.4	Kommt es auf der Afrikasavanne dazu, dass verschiedene Arten gleichzeitig gemeinsame Flächen nutzen?	53
4.	Diskussion	56
4.1	Nutzen die verschiedenen Arten die gesamte Fläche der Afrikasavanne gleichmäßig oder konzentrieren sie sich auf einzelne Bereiche?	56
4.2	Welche Verhaltensweisen sind wie häufig zu beobachten und wie gestaltet sich das tägliche Aktivitätsbudget der Arten?	62
4.3	Welche Beobachtungen lassen sich in Bezug auf verschiedene Untergrundarten und deren Nutzung machen?	67
4.4	Kommt es auf der Afrikasavanne dazu, dass verschiedene Arten gleichzeitig gemeinsame Flächen nutzen?	73
4.5	Vergleich der Ergebnisse mit den von Gabriele Hammer erhobenen Daten	77
5	Ausblick	79
6	Zusammenfassung	81
	Literatur	A
	Anhang	I
	Anhang A	I
	Anhang B	J
	Danksagung	O
	Eidesstattliche Erklärung	P

1 Einleitung

1.1 Einführung

Zoologische Gärten in Deutschland und auf der ganzen Welt versuchen den gewachsenen Ansprüchen ihrer Besucher und dem fortschreitenden Wissensstand in der modernen Tierhaltung gerecht zu werden und Tiere nicht länger als ‚Gefangene‘ in räumlich sehr begrenzten Gehegen zu präsentieren, sondern den Besucher auf einen Kurzurlaub in die jeweilige Heimat der verschiedenen Arten zu entführen.

Die Aufgabe einer Wildtierhaltung besteht im Zeitalter der zunehmenden Bedrohung der Ökosysteme und Lebensräume und des immer schneller fortschreitenden Artenschwundes im exemplarischen Bewahren der Vielfalt und noch mehr in der Bildung und dem Bewusstmachen solcher Prozesse, die zur Ausrottung führen. Dabei sind die gehaltenen Tiere als Botschafter für ihre Artgenossen im natürlichen Lebensraum zu verstehen. Naturschutz wird so zur zentralen Aufgabe der zoologischen Einrichtungen. Als ‚Zeitbrücke‘ und ‚Arche Noah‘ können zoologische Einrichtungen bedrohten Arten Asyl geben, solange ihre Lebensräume von der Zerstörung bedroht sind.

1.2 Zur geschichtlichen Entwicklung zoologischer Anlagen

1.2.1 Tiergärten des Adels im Mittelalter und in der angehenden Neuzeit

Während des Mittelalters wurde den Tiergärten nur eine geringe Bedeutung beigemessen (vgl. Poley, 1993a). Bis in die Zeit der Kreuzzüge verschwanden exotische Tiere größtenteils aus dem europäischen Bewusstsein. Erst ca. 1000 Jahre nach dem Niedergang des Römischen Reiches 476 n. Chr. entstanden in Europa wieder größere Wildtierhaltungen (vgl. Gensch, 1987).

Seltene Tiere fand man in der Renaissance und im Barock in den Residenzen europäischer Fürstenhäuser. Sie waren ein Statussymbol der Herrscher (vgl. Poley, 1993a). Mit Beginn der großen Entdeckungen Mitte des 15. Jh. begann ein Zeitalter, in dem viele fremdländische Tiere als ‚Ausstellungsstücke‘ in den Besitz des Adels gelangten (vgl. Dittrich, 2000). Das damit verbundene imperiale Prestige und der enzyklopädische Wissensdrang (vgl. Dittrich S., 2001) standen dabei im Vordergrund. Menagerien waren im 17. Jh. feste Bestandteile barocker Schlossanlagen (vgl. Hofmann, 1999). Ludwig XIV. baute 1662-1668 eine große Menagerie in Versailles, die aber nur dem Adel zugänglich war. Öffentlich zugängliche Anlagen gab es seit 1765 in Wien (vgl. Rieke-Müller u. Dittrich, 1998), Kassel-Aue, Stuttgart und in Potsdam (vgl. Dittrich L., 2001). Die Tierhaltung in Schönbrunn blieb als einzige aus dieser Zeitepoche erhalten (vgl. Poley, 1993a).

1.2.2 Die ersten zoologischen Gärten für das Bürgertum

Zwischen 1794 und 1892 gründeten 20 europäische Großstädte zoologische Einrichtungen (vgl. Hofmann, 1999).

Der älteste heute noch existierende bürgerliche zoologische Garten ent-

stand während der Französischen Revolution in Paris. Besonders wichtig war dem damaligen Zoodirektor die Möglichkeit naturkundlicher Bildung der Bevölkerung (vgl. Rieke-Müller u. Dittrich, 1998). Der Jardin des Plantes sollte im Dienst der Nation stehen (vgl. Baratay u. Hardouin-Fugier, 2000).

Eine zweite Welle von Zoogründungen setzte mit dem Ende des Deutsch-Französischen Krieges (1871) ein. Durch Ruhr und Hagenbeck sowie andere Tierhändler etablierte sich ein umfangreicher und wirtschaftlich erfolgreicher Handel mit exotischen Wildtieren (vgl. Hofmann, 1999).

In den folgenden Jahrzehnten stieg die Abhängigkeit der zoologischen Gärten von den Besucherzahlen. Aus wirtschaftlichen Gründen orientierten sich Zoos zunehmend an den Wünschen der Besucher (vgl. Baratay u. Hardouin-Fugier, 2000). Auch die wissenschaftlichen Ansprüche wurden zugunsten des Publikumsgeschmacks weitgehend zurückgedrängt (vgl. Baratay u. Hardouin-Fugier, 2000).

Eine dritte Welle von Zoogründungen erfolgte vor dem Ersten Weltkrieg (vgl. Dittrich, 2000). Zooarchitektonisch änderte sich viel, statt Prunkbauten errichtete man naturalistische Freianlagen (vgl. Frädrich, 1999).

In Zeitschriften und Büchern fanden sich seit Anfang des 20. Jh. Fotopublikationen freilebender Wildtiere, die den Lesern auch Eindrücke von den natürlichen Habitaten der Tiere vermittelten (vgl. Dittrich, 2000).

Die etwa gleichzeitig entwickelte Umweltlehre von Jacob Johann Baron von Uexküll (1864-1944) ermöglichte nun auch das Studium der für die Tierarten relevanten Umweltfaktoren (vgl. Dittrich, 1998).

Hagenbeck ‚befreite‘ die Tiere aus engen Käfigen und Zwingern. Er wollte ‚die Tiere in größtmöglicher Freiheit und in einem der freien Wildbahn angepassten Gehege ohne Gitter zeigen‘ (vgl. Hagenbeck, 1967). Hagenbecks Gestaltungsprinzipien mit dem Ziel, wo immer möglich auf Eisengitter zu verzichten, und seine Adaptations- und Akklimatisationsversuche ohne Einsatz aufwendiger Warmhäuser beeinflussten die Entwicklung zoologischer Gärten maßgeblich (vgl. Seifert, 1967; Hofmann, 1999).

Durch die Einführung neuer Fangmethoden ab den 20er Jahren des 20. Jh. konnten in den zoologischen Einrichtungen größere Sozialgruppen gehalten werden. Allgemein herrschte der Eindruck, man könnte jederzeit über einen unbegrenzten Bestand an Wildtieren verfügen (vgl. Gorgas, 2000). Es wurden aber auch schon Tierbestände durch Zucht systematisch aufgebaut.

1.2.3 Die Entwicklung seit den 40er Jahren

Mit seinem Werk ‚Wildtiere in Gefangenschaft‘ begründete Heni Hediger 1942 die moderne Tiergartenbiologie (SCHMIDT 2001). In seiner Definition der Zoobiologie als interdisziplinäres Wissenschaftsgebiet forderte er, dass die verschiedenen Wissenschaftszweige bei den Problemen von Raumangebot, Ernährung und Tier-Mensch-Beziehung zusammenarbeiten (HEDIGER 1942; HODGES et. al. 1995).

Die Planung und Entwicklung der Zoos nach 1945 wurde durch die Aspekte der Hygiene, Vereinfachung im Unterhalt und Erhaltungszucht charakterisiert. Weil viele Solitärgebäude mit betonierten Außenbereichen und gekachelten Innengehegen entstanden und häufig Glas und Stahlelemente verwendet wurden, bezeichnete HEUSS (1996) dies als ‚Kachelzoo- und Badezimmerepoche‘.

Die genannten Entwicklungen führten dazu, dass sich die Wahrnehmung und Betrachtungsweise der zoologischen Gärten wandelte. Ende der 1980er Jahre begann eine Auseinandersetzung (‚Zoo-Kontroverse‘) über die Rolle der zoologischen Einrichtungen (PRECHT 1999). Die Akzeptanz der zoologischen Einrichtungen in der Bevölkerung nahm ab. Tierrechtler protestierten anhaltend (RASBACH 2001) und kritisierten besonders die Haltung bestimmter Tierarten (DITTRICH 2000). In den Tierfilmen und Berichterstattungen des Fernsehens wurde das natürliche Verhalten der Tiere gezeigt. Gleiches wollten die Besucher im Zoo erleben (CHERFAS 1984). Zum Maßstab entwickelte sich der Begriff des ‚Biotops‘ (BARATAY u. HARDOUIN-FUGIER 2000). Für die Besucher sollte deutlich erkennbar sein, dass sich die Tiere in den natürlich gestalteten Gehegen wohlfühlen (SCHMIDT 2001). Trotzdem gingen die Besucherzahlen bis in die Anfänge der 1990er Jahre weiter zurück (RASBACH 2001). Damit einhergehend reduzierte sich in vielen Zoos auch die Anzahl der Tierarten und gehaltenen Tiere (DITTRICH 2000).

Als 1993 die Prämissen der Welt-Zoo-Naturschutzstrategie proklamiert wurden, entwickelte sich eine neue Generation von Zoos in der gesamten Welt (RASBACH 2001).

1.2.4 Entwicklungen der letzten Jahrzehnte

Heutige zoologische Einrichtungen zeigen sich in einer Vielzahl verschiedener Formen. Das Spektrum reicht vom Habitat-Immersion-Konzept über BioPark, Techno-Zoo, Wild- und Safaripark bis zum Animal Kingdom. Jede dieser Ausdrucksformen spiegelt eine andere Konzeption wider, die hier kurz erläutert werden.

- Habitat-Immersion-Konzept

In ‚immersing exhibits‘ wurden die Vorstellungen Hagenbecks zur Zoogestaltung weiter entwickelt. Mensch und Tier sollen sich wie in einem Freizeitpark begegnen, der dem natürlichen Lebensraum der gehaltenen Tiere entsprechend auch mit der passenden Pflanzenwelt angelegt ist. Natürliche Lebensgemeinschaften sind berücksichtigt (JACKSON 1996). Beispiele

dieser Konzeption finden sich in San Diego (Tiger River), Leipzig (Makasi Simba, Pongoland), Hannover (Gorillaberg) oder Zürich (Nebelwaldanlage) (Schädlich, 2002).

- BioPark-Konzept

Nach HOFMANN (1999) und POLAKOWSKI (1987) soll hier die ‚Illusion einer perfekt inszenierten artifiziellen Biosphäre‘ (Schädlich 2002) vermittelt werden.

- Techno-Zoo-Konzept

ANDERSON (1989) beschreibt das Konzept für den Zoo in Kopenhagen (Braunbärenanlage und Affendschungel), CHERFAS (1984) nennt die Pinguin-Anlage der Sea World, San Diego. Als besonderes Kennzeichen gilt das ‚engineering for animals‘, bei dem in einer passenden Umgebung für Tiere und Besucher sich die Tiere in ihren Anlagen darstellen können (Schädlich, 2002).

- Wild- und Safaripark

In derartigen Einrichtungen sind besondere Anforderungen an die Sicherheit für Besucher und Personal zu stellen. Auch für die Unterbringung und Kontrolle der Tiere können sich spezifische Probleme ergeben (Hediger, 1977). Als gelungenes Beispiel nennt Schädlich (2002) nach Lücker (1994) den Northwest Trek im US-Bundesstaat Washington.

- Animal Kingdom

In Florida entstand 1998 diese nach RASBACH (2001) konsequenteste Umsetzung des Immersing-exhibit-Konzeptes (Schädlich, 2002). Dabei wurden die Konzepte von Themenpark, Wildtierpark und Techno-Zoo geschickt kombiniert und mit hohen finanziellen Investitionen umgesetzt (Schädlich, 2002).

1.2.5 Leitlinien der Welt-Zoo-Organisation (WAZA)

1993 formulierte die Welt-Zoo-Organisation die Welt-Zoo-Naturschutzstrategie (IUDZG U. CBSG), in der die Aufgaben der zoologischen Einrichtungen festgelegt wurden. Mit ihrer Hilfe sollen sich Zoos zukunftsfähig entwickeln können (WOLTERS 1996) und den Hauptaufgaben der Welt-Naturschutzstrategie (Naturschutz, Bildung, Forschung, Erholung) besser gerecht werden (IUDZG U. CBSG 1993; HEDIGER 1965). Nach Dittrich (1998) wird es die ideale Haltung von Zootieren nicht geben. Trotzdem ist an der ständigen Verbesserung der Unterbringung zu arbeiten.

Da sich die vielfältigen zoologischen Einrichtungen trotz aller Schwankungen weiterhin starker Beliebtheit in der Bevölkerung erfreuen, sind alle Anstrengungen der Zoobetreiber, den Leitlinien der Welt-Zoo-Organisation zu entsprechen, gerechtfertigt und zu unterstützen (vgl. Schädlich 2002).

1.3 Die Geschichte Hermann Ruhes und des Ruhr-Zoo Gelsenkirchen

Im Jahr 1860 gründete Ludwig Ruhe, der Urgroßvater Hermann Ruhes, eine Tierhändlerfirma. Die exotischen Tiere, die die Firma aus aller Welt nach Deutschland importierte, wurden anfangs auf dem großen Familienbesitz in entsprechenden Stallungen gehalten und teilweise auch für Zirkusse dressiert.

Hermann Ruhe sammelte so bereits in frühester Kindheit viele Erfahrungen im Umgang mit wilden Tieren.

1931 entstand in Zusammenarbeit mit der Stadt Hannover der erste Zoologische Garten der Firma Ruhe. Er erlaubte Hermann Ruhe, Einblicke in den Betrieb eines konventionellen Zoos zu sammeln. Für die Firma Ruhe hatte dies auch den Vorteil, die Tierimporte besser unterbringen zu können. Zudem diente der Zoo als ‚Schaufenster‘ für Kunden. Bedingt dadurch war die Fluktuation im exotischen Tierbestand besonders hoch.

Nach dem Krieg gründete die Stadt Gelsenkirchen mit der Firma Ruhe einen neuen Zoo, der bereits nach einem Jahr Bauzeit am 14.04.1949 für das Publikum geöffnet werden konnte. Seit 1949 nannte sich der Zoo in Gelsenkirchen Ruhr-Zoo und zeigte als erster in Nordrhein-Westfalen wieder Elefanten, Giraffen und viele andere exotische Tierarten.

Neben ihrem Engagement für zoologische Anlagen blieb die Firma Ruhe aktiv im Tierhandel und belieferte weltweit Zoos, Zirkusse und Safariparks. 1962 übernahm Hermann Ruhe die Leitung der Firma und des Zoos in Hannover.

Federführend unter seiner Leitung und Planung entstand eine afrikanische Savannenanlage, die über Trockengräben als gitterlose Absperrungen vom Publikum eingesehen werden konnte.

Erst die Einführung des Washingtoner Artenschutzabkommens und neue amtstierärztliche Importbestimmungen brachten den Tierhandel zum Erliegen. Danach konzentrierte sich Ruhe auf den Handel mit Nachwuchstieren aus zoologischen Gärten.

1991 ließ auch die Stadt Gelsenkirchen den Pachtvertrag mit der Firma Ruhe auslaufen und suchte nach einem neuen Vertragspartner in dem Bestreben, den Zoo kostengünstiger und attraktiver zu gestalten. An dieser Stelle übernahm die in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken gegründete GmbH den Zoo.

1993 musste die Firma Ruhe Insolvenz beantragen. Im 133. Jahr ihres Bestehens verlor Hermann Ruhe seine Firma und die Tierparks mit allen Tierbeständen.

Die Aktivitäten dieser Firma und ihrer Eigner haben die Entwicklungen in vielen zoologischen Belangen weltweit entscheidend geprägt, besonders aber hier in Gelsenkirchen. Die ZOOM Erlebniswelt kann als direkte Weiterentwicklung der Ruhe'schen Anlage betrachtet werden.

Hermann Ruhe selbst war zeitlebens bestrebt, sein Wissen über Tiere und deren Haltung weiter zu geben. Er gab sich nicht damit zufrieden, mit Tieren zu handeln, sondern war immer ein kompetenter Ansprechpartner in allen tiergärtnerischen Belangen.

vgl.: W.D. Gürtler u.a., In memoriam Hermann Ruhe 14. XI. 1924 – 14.XII.2003

1.4 ZOOM Erlebniswelt

Auch der ehemalige Ruhr-Zoo in Gelsenkirchen, der in jüngster Zeit in die ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirchen umgewandelt wurde, will nun seine Besucher auf eine abenteuerliche Reise in verschiedene Kontinente entführen.

Gute Voraussetzungen bestanden für das Afrika-Projekt, da bereits vor den Umbauarbeiten in Gelsenkirchen eine der größten Afrikasavannen-Anlagen Europas beheimatet war.

Mit den Veränderungen der letzten Jahre wurde versucht, ein getreues Abbild Alaskas und Afrikas zu schaffen. Besucher können die Tiere nun in felsigen Berglandschaften der kalten Regionen und auf großzügig gestalteten Savannenflächen beobachten. Im Jahr 2009 soll als letzter Bauabschnitt die Erlebniswelt Asien mit einem großen Tropenhaus fertig gestellt werden.

Innerhalb der ‚Erlebniswelt Afrika‘ wurde auf einer Fläche von ca. 2,35 ha eine in Deutschland einmalige naturnahe Vergesellschaftung verschiedener Arten der Savanne Afrikas geschaffen. Dabei geht es nicht nur um das für den Besucher naheliegendste, dass die Tiere ein größeres Gehege bekommen, sondern dass ebenfalls die in der freien Natur vorhandenen interspezifischen Kontakte stattfinden können, wie sie bei gemischten Herden in der afrikanischen Savanne vorkommen. In Afrika kommt es besonders während der Trockenzeiten zur Bildung gigantischer Herden (vgl. Kaestner 1995). Dabei schließen sich Tiere einer Art, z.B. die Streifengnus mit anderen Arten wie den Steppenzebras, zusammen und ziehen in einem jährlichen Wanderzyklus aus den südlichen Serengeti-Ebenen in die kenianische Maasai Mara und zurück. (vgl. Kaestner 1995)

Ein Grund zur Vergesellschaftung mehrerer Tierarten im Zoo ergibt sich auch aus der Beobachtung, dass das ungenügende Reizangebot des Zooalltages zu Stereotypen und ähnlichen abnormen Verhaltensweisen führen kann. Es ist bereits seit Hediger (1961) bekannt, dass ein zusätzliches Reizangebot, z.B. durch die Interaktion mit anderen Arten, diese Problematik minimieren kann. In diesem Zusammenhang spricht man seit einiger Zeit von ‚Enrichment‘.

Zu erleben und in Gemeinschaft zu beobachten sind im Afrika-Projekt der ZOOM Erlebniswelt:

<i>Equus quagga boehmi</i>	Böhm-Steppenzebra
<i>Hippotragus niger</i>	Rappenantilope
<i>Taurotragus oryx</i>	Elenantilope
<i>Antidorcas marsupialis</i>	Springbock
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	Großer Kudu
<i>Struthio camelus</i>	Afrikanischer Strauß
<i>Leptoptilos crumeniferus</i>	Marabu
<i>Gyps fulvus</i>	Gänsegeier
<i>Numida meleagris</i> f. <i>domestica</i>	Helmpferlhuhn
<i>Ceratotherium simum</i> seit Mai 2007	Breitmaulnashorn

Die aufwändige Umgestaltung eines herkömmlichen Zoologischen Gartens in eine animierende Erlebniswelt darf aber nicht allein dazu dienen, Besucher anzulocken, sondern muss auch die Tierhaltung nachhaltig positiv beeinflussen. Diesen zoologischen Gesichtspunkten gilt mein spezielles Interesse.

1.5 Ziel der Diplomarbeit

1. Wie wird die gesamte Fläche von den verschiedenen Arten der Afrikasavanne genutzt, gleichmäßig oder konzentrieren sie sich auf einzelne Bereiche?
2. Welche Verhaltensweisen sind wie häufig zu beobachten und wie gestaltet sich das tägliche Aktivitätsbudget der Arten?
3. Welche Beobachtungen lassen sich in Bezug auf verschiedene Untergrundarten und deren Nutzung machen?
4. Kommt es auf der Afrikasavanne der ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirche dazu, dass verschiedene Arten gleichzeitig gemeinsame Flächen nutzen?

1.6 Hypothesen

- zu 1: Die verschiedenen Arten werden die gesamte Fläche annähernd gleichmäßig nutzen.
- zu 2: Die Tiere verbringen täglich unterschiedlich viel Zeit mit verschiedenen Verhaltensweisen. Ein Großteil der Zeit wird mit der Nahrungssuche verbracht.
- zu 3: Es zeigen sich unterschiedliche Häufungen der Nutzung und der gezeigten Verhaltensweisen auf den verschiedenen Untergrundarten.
- zu 4: Die Arten der Afrikasavanne werden sich nur sehr selten in gemeinsamen Quadranten aufhalten.

2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Beobachtungszeitraum

Die Beobachtungen wurden von Anfang August bis Mitte November 2006 durchgeführt. Während einer Phase der Vorbeobachtungen konnte die Methodik und das Ethogramm sowie das Zeitmanagement überprüft werden. Zusätzlich wurden etwa sieben Tage benötigt, um alle 31 Tiere individuell unterscheiden zu lernen.

Vorbeobachtung : 01.08.2006 bis 22.08.2006 16 Tage

Beobachtungen: 23.08.2006 bis 16.11.2006 50 Tage

Insgesamt wurden an 66 Tagen Beobachtungen durchgeführt.

Während der Vorbeobachtungszeit wurden die gesamte Woche von Montag bis Sonntag Beobachtungen durchgeführt.

Dabei zeigte sich folgendes Problem:

Wegen der sehr hohen Besucherzahlen an Wochenenden wurden die Besucherwege, von denen aus die Tiere beobachtet werden mussten, zu stark frequentiert, so dass es nicht möglich war, das gesamte Gehege zu umrunden und alle Tiere im festgelegten Intervall und der Methode entsprechend aufzunehmen.

Um Probleme in der Auswertung zu vermeiden, fanden die einfließenden Beobachtungen immer von Montag bis Freitag statt. Dabei wurde täglich mindestens vier Stunden beobachtet. Nur unter besonderen Umständen, wenn die Tiere die Anlage verließen oder sehr schlechte Witterung eintrat, wurde die Beobachtungsphase früher beendet. Wenn besonders gutes Wetter war oder die Tiere besonders aktiv waren, verlängerte sich die Beobachtungsphase auf bis zu sechs Stunden, um entstandene Defizite auszugleichen.

Durch die Verschiebung der Startzeit einen Tag um den anderen, konnte mit zwei Beobachtungstagen rechnerisch ein gesamter Tageslauf von acht Stunden abgedeckt werden.

2.2 Beobachtete Tiere

2.2.1 *Hippotragus niger* (HN), Rappenantilope

Die Rappenantilope erhielt ihren englischen Namen ‚Sable‘ (düster/schwarz) von ihrem Aussehen (vgl. Skinner, 2005). Die Männchen und älteren Weibchen sind beinahe komplett schwarz gefärbt, nur Bauch und kleine Bereiche im Gesicht sind weiß.

H. niger ist nicht ganz so groß und massiv gebaut wie seine Verwandten, die Pferdeantilopen (*Hippotragus equinus*). Diese Art erreicht aber immer noch eine Schulterhöhe von 1,35m und ist dann etwa 230kg schwer (vgl. Skinner, 2005).

Neugeborene Kälber sind in der Felfärbung deutlich heller als ihre älteren Artgenossen, bei ihnen ist es ein caramelbraun. Bereits nach 8-9 Monaten hat ihr Fell die spätere schwarze Färbung angenommen und sie sind in der Färbung kaum noch von älteren Tieren zu unterscheiden.



Abb. 2.2.1.1: *H. niger* Kuh im nordöstlichen Teil der Afrikasavanne

Sowohl Männchen als auch Weibchen besitzen stattliche Hörner, die bei Weibchen jedoch nicht ganz so stark ausgeprägt sind wie bei Männchen. Deren Hörner können bis zu 1647 mm (vgl. Ward, 1998) lang werden und sind säbelförmig gerade nach hinten gebogen.



Abb. 2.2.1.2: Verbreitungsschema von *H. niger*

Verbreitet ist *H. niger* in Ost- und Mittelafrika, von Südkenia über Zaire bis nach Angola und Nordbotswana. Die Tiere bewohnen wie *Hippotragus equinus* Galeriewälder, offene Baum- und lockere Buschsavannen, meiden aber offene Grassteppen (vgl. Skinner, 2005 / www.tierlexikon.ch, 2006).

H. niger ist die einzige der im Zoo Gelsenkirchen gehaltenen Arten, die in freier Wildbahn ganzjährig ein festes Gebiet bewohnt (vgl. Haltenorth, 1977). Ein Trupp lebt auf einer Fläche von 240-280 ha und besteht aus Weibchen mit ihren Kälbern beider Geschlechter. Halbwüchsige Männchen schließen sich in Junggesellentrupps zusammen. Innerhalb der von den Weibchen genutzten Gebiete grenzen sich die älteren Männchen eigene Territorien von 25-40 ha ab und verteidigen diese gegen andere ältere Männchen. Bei Kämpfen kann es durch die langen und scharfen Hörner sogar zum Tod der Rivalen kommen (vgl. Stevenson-Hamilton, 1947).

Die Trupps sind etwas größer als bei den Pferdeantilopen, die maximal 30 Tiere, in der Regel zwischen 10 und 20 Tiere, zählen. Auf der Suche nach frischem Gras, ihrer bevorzugten Nahrung, bilden sich gegen Ende der Trockenzeit wegen des Nahrungsmangels größere Herden von 60 Tieren und mehr. Es kommt dabei auch zur lockeren Vergesellschaftung mit *Conochaetes*, *E. q. boehmi* und *St. camelus* (vgl. Haltenorth, 1977).

Name	Geschlecht	geboren am	in	In jetziger Haltung seit
Gonzo	male	29.12.1996	---	14.11.1998
Kim	female	23.09.1994	Gelsenkirchen	seit Geburt
Kassandra	female	28.12.2001	Gelsenkirchen	seit Geburt
Kidonda	female	22.07.2006	Gelsenkirchen	seit Geburt

Tab. 2.2.1: *H. niger* Herde der ZOOM Erlebniswelt

Gonzo ist das dominante Männchen der Gruppe und steht im Rang über den Weibchen. Kassandra ist eine Tochter von Kim und Kidonda das junge Kalb von Kassandra, das im Frühsommer geboren ist.

2.2.2 *Tragelaphus oryx* (TO), Elenantilope

Die Elenantilope ist sehr eng mit dem Großen Kudu verwandt. Es gibt Meinungen, dass es in menschlicher Obhut zur Hybridisation zwischen beiden Arten gekommen ist (vgl. Boulineau, 1933; Jorge et al., 1976; Van Gelder, 1977a, 1977b in: Skinner 2005).

Bei Ansell (1972) sind drei Unterarten aufgeführt:

T. o. oryx im südlichen Teil des Verbreitungsgebietes kommt nordwärts bis Südbotswana und im nördlichen Namibia vor.

T. o. livingstonii (vgl. P.L. Sclater, 1864) lebt im Gebiet nördlich von *T. o. oryx* in Angola, Zambia, Mozambique und Malawi.

In den ariden Zonen am nördlichen Rand des Verbreitungsgebietes in Somalia lebt die dritte Unterart, *T. o. pattersonianus* (vgl. Lydekker, 1906 in: Skinner 2005).



Abb. 2.2.2.1: *T. oryx* Bulle im nordwestlichen Teil der Afrikasavanne

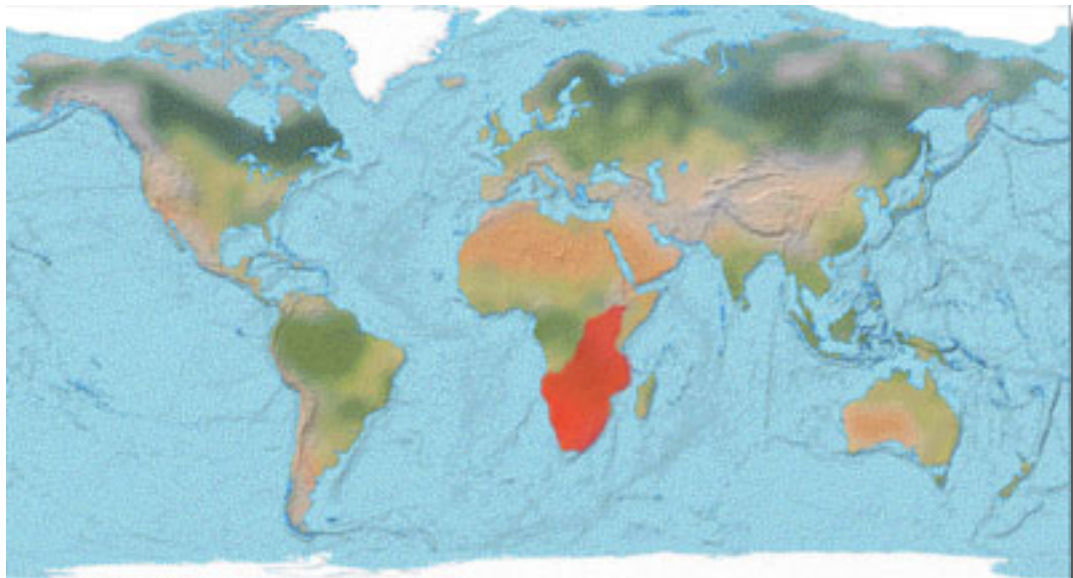


Abb. 2.2.2.2: Verbreitungsschema von *T. oryx*

Das Verbreitungsgebiet reicht heute von südlich der Sahara bis Zaire. Der Lebensraum besteht aus Savannen- oder Buschwald, offenem Gelände bis hin zu Halbwüste.

T. oryx ist die größte in Afrika verbreitete Antilopenart. Adulte Männchen können bis 1,80m Schulterhöhe erreichen und im Alter von sechs Jahren bereits 700kg wiegen. Die Weibchen sind etwas kleiner und erreichen Schulterhöhen bis 1,5m bei 460kg Gewicht (vgl. Posselt, 1963). Bei ostafrikanischen Tieren ist die Felfärbung hellbraun, an den Flanken sind teilweise weiße Streifen zu erkennen und ebenfalls ausgeprägte dunkle Abzeichnungen an der Kehlwamme. Südafrikanische Tiere sind hingegen einheitlich grau-ocker gefärbt (Kennzeichen einer Unterart). Die Hörner der Bullen weisen neben den 1,5-fachen Windungen im unteren

Teil noch ausgeprägte Kehlwarzen auf (vgl. Haltenorth, 1977). Bei den Weibchen sind die Hörner nicht gewunden und dünner, können aber länger sein.

T. oryx lebt in größeren Trupps, ist nicht territorial und durchstreift Gebiete bis 422 km² Größe. Unter besonderen Umständen wie Dürren können sich z.B. in der Serengeti auch Herden mit 500 Tieren bilden, die gemeinsam große Gebiete durchstreifen. Herden der älteren Tiere können reine Bullen-, Kuh-, gemischte Herden oder sogar Jungtiertrupps sein. Feste Bindungen zwischen den Tieren einer solchen Herde bestehen nicht.

Eine Ausnahme bildet die Mutter-Kind-Beziehung, aber auch hier wächst mit zunehmendem Alter der einzuhaltende Individualabstand, der bei adulten Tieren ca. elf Meter beträgt (vgl. Estes, 1991).

Betrachtet man die soziale Struktur einer gemischten *T. oryx* - Herde, so ist stets der Bulle das dominante Tier. Die Weibchen sind ihm untergeordnet und in der interspezifischen Rangordnung den *E. q. boehmi* unterlegen (vgl. Estes, 1991). Aber sie weisen eine lineare innerspezifische Rangordnung auf. *T. oryx* droht durch langsames Hörnersenken (vgl. Skinner, 2005).

Name	Geschlecht	geboren am	in	In jetziger Haltung seit
Achilles	male	08.08.2003	---	20.09.2004
Ida	female	03.05.1989	Gelsenkirchen	seit Geburt
Mona-Lisa	female	16.08.2001	Gelsenkirchen	seit Geburt
Melina	female	19.02.1997	Gelsenkirchen	seit Geburt
Ursel	female	05.03.1995	Gelsenkirchen	seit Geburt
Anubis	male	08.03.2006	Gelsenkirchen	seit Geburt
Mortischa	female	05.12.2005	Gelsenkirchen	seit Geburt
Uzi	female	17.07.2006	Gelsenkirchen	seit Geburt

Tab. 2.2.2: *T. oryx* Herde der ZOOM Erlebniswelt

Die *T. oryx* bilden eine Gruppe, die von Achilles, dem dominanten Bullen, angeführt wird. Er ist Vater der drei Kälber. Ida ist die Mutter von Anubis, Mona-Lisa von Motisha und Ursel von Uzi.

2.2.3 *Equus quagga boehmi* (EQ), Steppenzebra

E. q. boehmi sind Bewohner der großen Steppen- und Savannengebiete Afrikas südlich der Sahara. Die meisten Populationen führen jahreszeitliche Wanderungen durch. Ihre Aktionsräume sind dadurch entsprechend groß (250 km² bis 1000 km²).

Die Tiere sind auf regelmäßige Wasseraufnahme angewiesen. Im Ngorongoro-Krater sind ihre Gebiete deutlich kleiner (80 km² bis 200 km²) (vgl. Haltenorth, 1977), weil sie dort ganzjährig ausreichend Wasser und Weideflächen finden. Nur in Ausnahmefällen verlassen die Tiere den Krater.

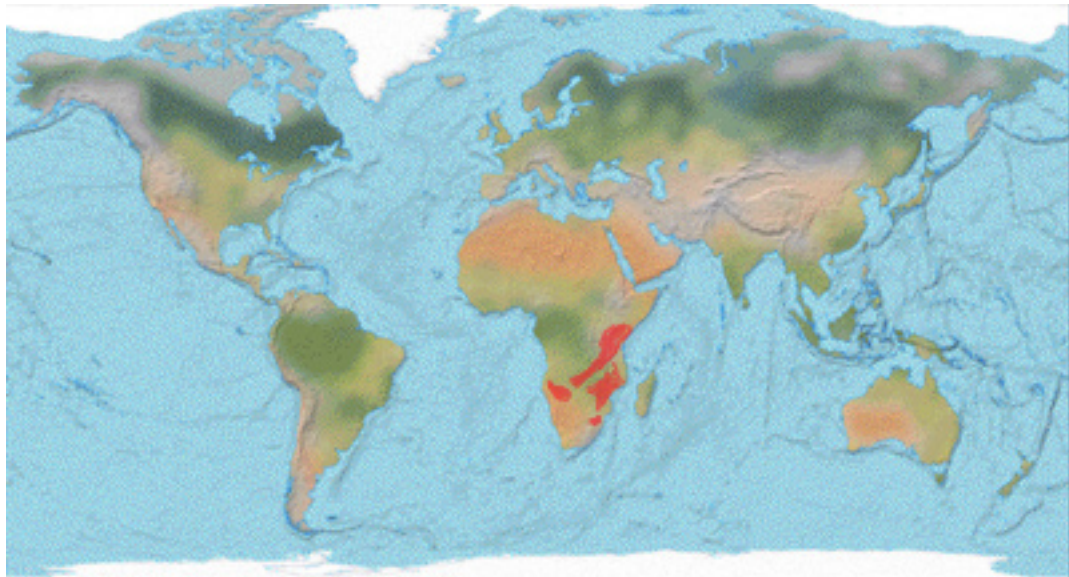


Abb. 2.2.3.1: Verbreitungsschema von *E. q. boehmi*

Ein Aktionsraum enthält verschieden genutzte Bereiche. Es müssen Schlafstellen in trockenem und offenem Gelände mit kurzem Graswuchs vorhanden sein sowie Weideflächen, Tränken, Wälzplätze und Scheuerstellen. (vgl. Klingel, 1972)

Es werden bis zu 5 Unterarten der Steppenzebras unterschieden.

Böhm- / Grantzebra	<i>E. q. boehmi</i>	Kenia, Tansania, Uganda, Sudan
Chapman-Zebra	<i>E. q. chapmani</i>	Simbabwe, Botswana, Südafrika
Damara-Zebra	<i>E. q. antiquorum</i>	Namibia, Angola
Burchell-Zebra	<i>E. q. burchellii</i>	nördliches Südafrika,
		galt seit 1910 als ausgestorben, wurde wiederentdeckt
Quagga	<i>E. q. quagga</i>	seit 1883 ausgestorben

Eine Familiengruppe besteht aus maximal sechs meist nicht miteinander verwandten Stuten und ihren Jungtieren. Die Jungstuten werden im Alter von etwa 1,25 Jahren, wenn die erste Rosse eintritt, von einem Junghengst zur Gründung einer neuen Familie entführt (Klingel, 1972).

Eine Familiengruppe wird normalerweise von einem dominanten Leithengst geführt (Klingel, 1972). Die maximale Individuenzahl beträgt dabei 20 Tiere. Es ist bekannt, dass sich die *E. q. boehmi* einer Gruppe persönlich kennen. Welche Bedeutung in diesem Zusammenhang dem individuellen Streifenmuster zukommt, ist noch nicht geklärt.

Bei den großen jahreszeitlichen Tierwanderungen, z.B. in der Serengeti, bilden mehrere tausend Tiere eine Herde. Dabei bleibt der Familienverband immer bestehen und ist in der Masse auch erkennbar.

Die Rangfolge bei *E. q. boehmi* ist linear. Immer steht ein Leithengst an der Spitze (Klingel, 1972).

Während einer Wanderung ist diese Rangfolge gut zu erkennen. Die Stuten laufen mit der ranghöchsten Stute vorne und der rangniedersten am Ende. Die Jungtiere reihen sich hinter der Mutter, mit dem jüngsten zuerst, ein. Der Leithengst läuft am Ende oder seitlich neben den Stuten und gibt von seiner Position auch Richtungsänderungen an (Klingel, 1972).



Abb. 2.2.3.2: *E. q. boehmi* Gruppe im südwestlichen Teil der Afrikasavanne

Name	Geschlecht	geboren am	in	In jetziger Haltung seit
Babsi	female	unbekannt	---	04.05.1991
Bella	female	12.05.1998	Gelsenkirchen	seit Geburt
Sandy	female	21.06.1989	---	06.09.1994
Baridesh	female	22.10.2004	Gelsenkirchen	seit Geburt
Baridi	female	25.05.2004	Gelsenkirchen	seit Geburt

Tab. 2.2.3: *E. q. boehmi* Herde der ZOOM Erlebniswelt

In der Gruppe der *E. q. boehmi* ist während der Beobachtungszeit kein Leithengst vorhanden. Der letzte wurde an einen anderen Zoo abgegeben. Erst im Dezember 2006 (nach der Beobachtungszeit) wurde ein neuer Hengst in die Gruppe integriert.

Babsi ist die dominante Stute und Mutter von Baridesh. Bella ist Mutter von Baridi. Sandy ist das älteste Tier der Gruppe.

2.2.4 *Struthio camelus* (SC), Afrikanischer Strauß

St. camelus gehört zu den flugunfähigen Vögeln. Er ist der größte lebende Vogel der Erde. Zu den Struthioniformes (Laufvögeln) gehören weitere nicht so große Arten, wie der australische Emu und Kasuar, der neuseeländische Kiwi sowie die südamerikanischen Nandus (vgl. <http://www.tierlexikon.ch>).

St. camelus bewohnt die Steppen in ariden bis semiariden Gebieten, bevorzugt aber liches Buschland. Das Verbreitungsgebiet von *St. camelus* (rot) erstreckt sich südlich der Sahara vom Senegal über den Tschad bis nach Äthiopien. Die südliche Verbreitungsgrenze liegt im Südschad. Andere Unterarten kommen auch im südlichen Afrika vor (vgl. Mackworth-Pread, 1980). Die Tiere der ZOOM Erlebniswelt lassen sich auf Importe aus Südafrika zurückführen.



Abb. 2.2.4.1: *St. camelus* (Pia)

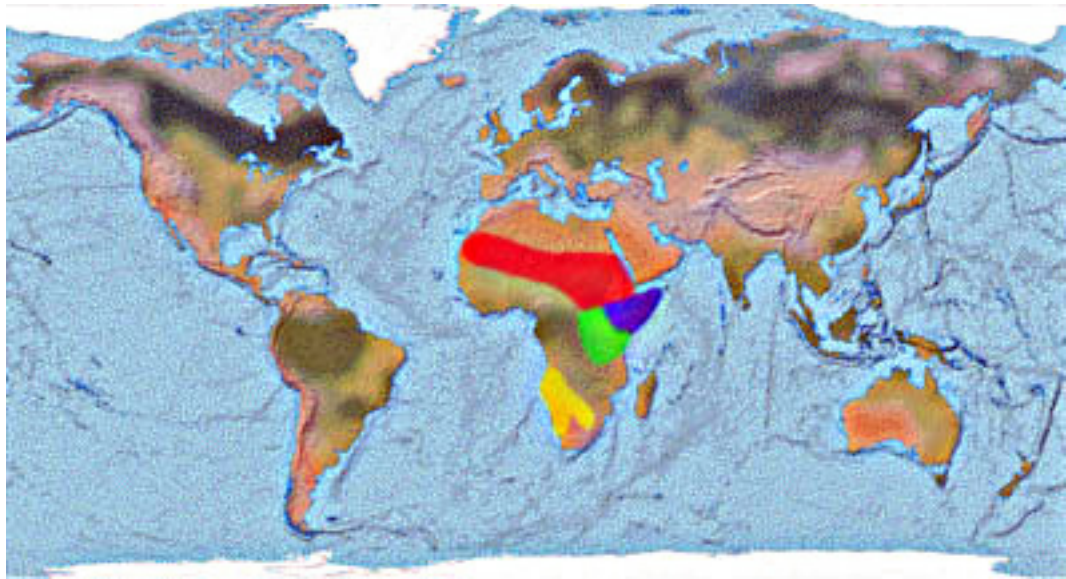


Abb. 2.2.4.2: Verbreitungsschema von *Struthio c. australis* (gelb), der in Namibia, Angola bis nach Mosambique lebt, *Struthio c. massaicus* (grün) und *Struthio c. molybdophanes* (blau), die entlang der Ostküste von Tansania bis Somalia vorkommen.

St. camelus lebt meist gesellig. Findet man einzelne Tiere, handelt es sich um Versprengungen durch Raubtiere. In der Regel bildet er Herden zwischen 6 und 30 Tieren, die in einem Gebiet von 30-40km Radius umherstreifen. (vgl. Mackworth-Pread, 1980)

Abb. 2.2.4.3: *St. camelus* (Pia)

„Alle seine Bewegungen sind hastig und übereilt, der stets in Schlangenwindungen spielende Hals, die großen, erstaunt blickenden Augen geben ihm das Aussehen eines neugierigen, furchtsamen, stets beschäftigten Wesens, dem die stille Beschaulichkeit seiner ruhig äsenden vierbeinigen Kameraden fremd zu sein scheint“ (Zitat: Wilhelm Bassermann, 1911, *Der St. camelus* und seine Zucht).

Name	Geschlecht	geboren am	in	In jetziger Haltung seit
Henry	male	26.06.2004	---	28.07.2006
Erna	female	26.06.2004	---	28.07.2006
Hilde	female	26.06.2004	---	28.07.2006
Pia	female	01.01.1994	Gelsenkirchen	seit Geburt

Tab. 2.2.4: *St. camelus* Herde der ZOOM Erlebniswelt

Henry, Erna und Hilde zogen im Juni 2006 in die ZOOM Erlebniswelt um. Pia schlüpfte in Gelsenkirchen und lebt seitdem hier. Im Verlauf der Datenaufnahme ist Henry durch tragische Umstände verstorben.

2.2.5 *Tragelaphus strepsiceros* (TS), Großer Kudu

T. strepsiceros ist eine der größten Antilopenarten nach *T. oryx*. Männchen werden bis zu 315kg schwer, Weibchen nur bis 215kg (vgl. Haltenorth, 1977). Die nur bei den Männchen ausgebildeten Hörner sind länger als bei allen anderen Antilopen. Besonders eindrucksvoll sind sie bei adulten Männchen mit bis zu 180cm Länge und 2 bis 2,5 Windungen (vgl. Ward 1998). Die Felfärbung ist hellgrau. Bei alten Männchen wird es zu einem dunkelgrau. An den Flanken können sich 5-14 weiße Streifen abzeichnen.

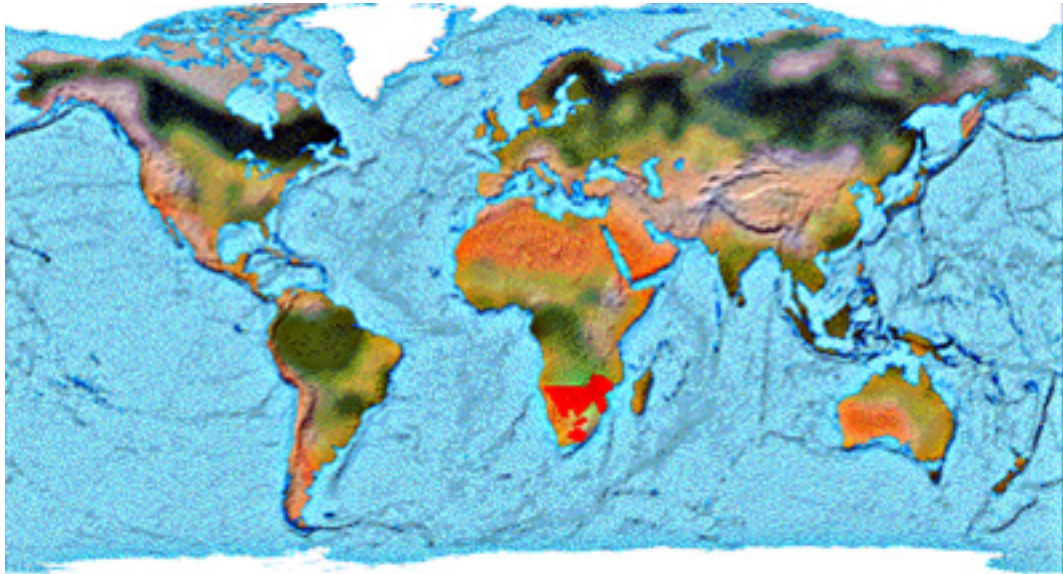


Abb. 2.2.5.1: Verbreitungsschema von *T. strepsiceros*

Sein Verbreitungsgebiet reicht vom Tschadsee bis Eritrea, von Äthiopien und Somalia entlang der Ostküste, vom Kapland über Namibia bis nach Angola. Er gilt als Kulturfolger, da er auch in der Nähe bewohnter Gebiete lebt (vgl. Puschmann, 2004).



Abb. 2.2.5.2: *T. strepsiceros* Bulle im Südteil der Afrikasavanne

Der Lebensraum besteht meist aus locker bis dicht mit Buschwald bedecktem Berg- oder Flachland. Besonders häufig findet man ihn in mit Akazienbusch bewachsenen Uferstreifen der trocken fallenden Flüsse.

T. strepsiceros ist den Großteil des Jahres nicht territorial, nur während der Brunst sind Männchen in einem Gebiet von elf Kilometern territorial. Sonst streifen sie als Junggesellenherden umher (vgl. Haltenorth, 1977).

Findet *T. strepsiceros* gute Lebensbedingungen in einem Gebiet, kann eine Gruppe auf einer Fläche von 360-520 ha sesshaft sein. Ein Gebiet dieser Größe wird von mehreren Trupps bewohnt, die meist nicht mehr als 6-12 Kühe mit ihren Jungtieren umfassen. Innerhalb dieser Kuhgruppen ist keine deutliche Hierarchie zu erkennen.

Name	Geschlecht	geboren am	in	In jetziger Haltung seit
Barongo	male	03.03.2004	---	28.09.2005
Kambare	male	10.01.2005	Gelsenkirchen	seit Geburt
Steffi	female	04.09.1995	Gelsenkirchen	seit Geburt
Tandala	female	29.01.2000	Gelsenkirchen	seit Geburt
Tatjana	female	10.01.2003	Gelsenkirchen	seit Geburt
Nikaya	female	05.03.2003	Gelsenkirchen	seit Geburt

Tab. 2.2.5: *T. strepsiceros* Herde der ZOOM Erlebniswelt

Die Gruppe der *T. strepsiceros* besteht in dieser Form schon länger in der ZOOM Erlebniswelt. Barongo als der dominante Bulle duldet noch den nicht geschlechtsreifen Bullen Kambare in seiner Gruppe.

Die Stuten sind in geschlechtsreifem Alter und wurden alle im Ruhr-Zoo geboren.

2.2.6 *Antidorcas marsupialis* (AM), Springbock

Die deutsche Artbezeichnung Springbock erklärt sich aus dem charakteristischen Verhalten der Tiere in freier Wildbahn, wo sie häufig senkrecht in die Höhe springen. Der lateinische Name *marsupialis* bezieht sich auf die der Rückenlinie folgende Hautfalte mit erigierbaren Haaren (vgl. Skinner, 2005).

A. marsupialis ist eine kleine Antilope mit einer Körperlänge bis 39 cm und einem Körpergewicht von maximal 34 kg bei Männchen. Die Weibchen sind deutlich leichter und wiegen nur 28 kg (vgl. Skinner, 2005). Auffälliges Kennzeichen des Körperbaus sind die hinteren Extremitäten, die länger sind als die vorderen.

Das Fell von *A. marsupialis* ist von der Rückenpartie bis zu den Flanken zimtbraun. Einen dunkler rötlichbrauner Streifen von den Vorderbeinen bis an die Hüfte trennt den weiß gefärbten Bauch ab.

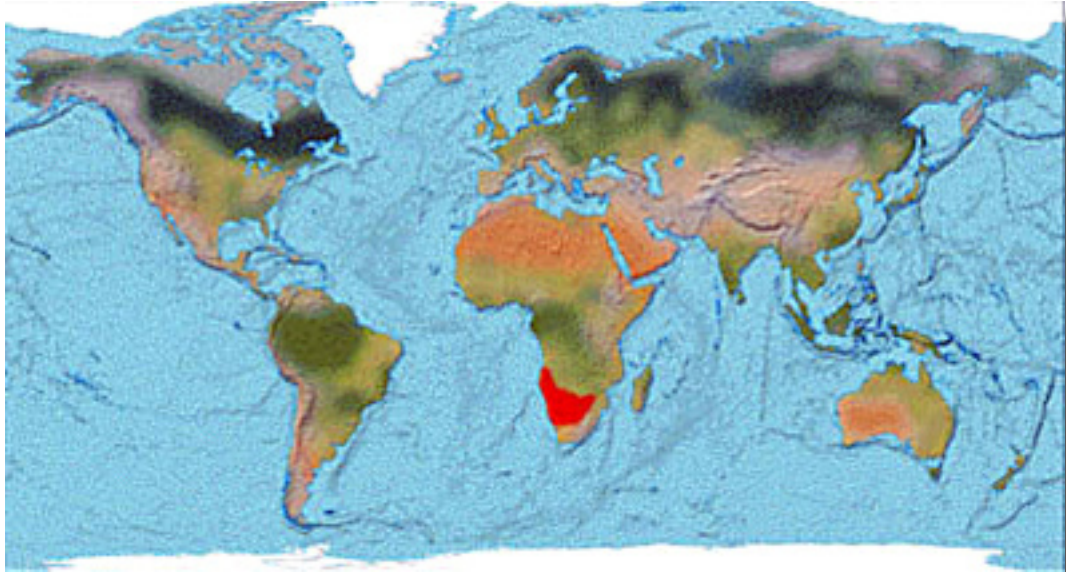


Abb. 2.2.6.1: Verbreitungsschema von *A. marsupialis*

A. marsupialis ist eine der vielen Gazellinae, die im südlichen Afrika heimisch sind. Das Verbreitungsgebiet ist aber im Vergleich zu anderen Arten wie der Grantgazelle deutlich kleiner. Ihn trifft man nach einigen Wiederansiedlungsprojekten weitgehend in seinem ursprünglichen Verbreitungsgebiet von der Küste Angolas über Namibia und Nordbotswana bis nach Südafrika, allerdings nicht in der Kapprovinz (vgl. Skinner, 2005).

Sein bevorzugtes Terrain ist trockenes, offenes Gelände mit niedrigem Bewuchs. Hohes Gras und Sandwüsten meidet er (vgl. Haltenorth, 1977). In der ‚Namib ist der *A. marsupialis* die häufigste Antilopenart‘ (mdl. Mitteilung, Gürtler 2007).



Abb. 2.2.6.2: *A. marsupialis* Gruppe auf dem Nordhang der Afrikasavanne

A. marsupialis-Männchen sind nur während der Paarungszeit ab Mai territorial und bilden einen Harem. Sie verteidigen ihr Territorium gegen andere Männchen durch deutliches Markieren mit Kot und Harn. An exponierten Stellen im Territorium stellen sich die Männchen zur Schau, um andere Männchen abzuschrecken (vgl. Haltenorth, 1977). Treffen Männchen und Weibchen aufeinander, beginnt das Werben. Dabei springen die Männchen mehrmals ca. zwei Meter senkrecht in die Höhe und versuchen, höher zu springen als ihre Konkurrenten.

Bei Erregung kann die entlang der Wirbelsäule bis zur Schwanzwurzel verlaufende Rückenmähne aufgestellt werden. Dazu werden die 100-120 mm langen, weißen, normalerweise verborgenen Haare vom arrector-pili-Muskel aufgestellt. Dieser Muskel verläuft in Bündeln cranio-caudal zwischen den Haarfollikeln. Zusätzlich liegt in der Hautfalte eine Drüse, die ein gelbes, stark riechendes Sekret absondert (vgl. Skinner, 2005). Während der Regenzeit bilden sich große gemischte Herden aus Männchen, Weibchen und Jungtieren.

Es kommt während der Wanderungen auch zur Vergesellschaftung mit Kuhantilopen (*Alcelaphus buselaphus*), Spießböcken (*Oryx gazella*) sowie *E. q. boehmi* und *St. camelus* (vgl. Haltenorth, 1977).

Name	Geschlecht	geboren am	in	In jetziger Haltung seit
Thabo	Male	25.03.2005	---	28.07.2006
Kibaki	Male	23.11.2005	---	28.07.2006
Kikuyu	Male	26.12.2005	---	28.07.2006
Monomatapa	Male	02.01.2006	---	28.07.2006

Tab. 2.2.6: *A. marsupialis* Herde der ZOOM Erlebniswelt

Die Gruppe der *A. marsupialis* in Gelsenkirchen ist eine reine Bockgruppe („Junggesellenrudel“). In den kommenden Jahren wird sich die Herde durch weitere Männchen noch deutlich vergrößern.

Tabellarische Informationen zur in freier Wildbahn auftretenden Herdengröße verschiedener afrikanischer Säugetiere.

	Riesenherden	Grosse Herden	Herden	Grosse Gruppen	Mittlere Gruppen	Kleine Gruppen	Paarweise	Alleinlebend
Weissbartgnu								
Andere Gnuarten								
Litschi								
Springbock								
Büffel								
Elenantilope								
Topi								
Andere Leierantilopen								
Gazellenarten								
Spießböcke								
Rappenantilopen								
Pferdeantilopen								
Impala								
Wasserbock								
Gerenuk								
Kudu								
Riedbock								
Onibi								
Klippspringer								
Dikdik								
Steinböckchen								
Kronenducker								
Waldducker								
Buschbock								

Quelle: Abbildung 3: Artspezifische Gruppengröße bei verschiedenen Antilopen (nach: A. Hagen (1982), Antilopen Afrikas, Landbuch-Verlag, Hannover)

Tab. 2.2.7: Tabelle der artspezifischen Gruppengröße verschiedener afrikanischer Antilopen

2.3 Gehege

Das neue großzügig angelegte Gehege ist ca. 2,35 ha groß und durch ‚Totholz‘, Baumgruppen, Wasserstellen, Felsstrukturen und abwechslungsreichen Untergrund gut strukturiert. Wie Plan 2.4.1 erkennen lässt, wechseln sich große Grasflächen (grün) mit Sand- und Humusflächen (gelb) ab. Dazu kommen kleinere Bereiche wie ein Geröllstreifen (grau), der entlang der Stufe zum Nashorngehege angelegt wurde, und kleine Bereiche mit Pflasterstein- und Betonuntergrund (rot). Bei den beiden letzten Untergrundarten wurde aber darauf geachtet, dass diese nur an Stellen auftreten, an denen der Boden besonders beansprucht wird, wie an den Einfahrten auf das Gehege.

Die Stallungen liegen am Südrand. Von den beiden Toren am westlichen und östlichen Ende der Stallung steigt das Gelände nach Norden leicht aber stetig an. Nach etwa zwei Dritteln der Gesamtfläche steht man auf dem ca. zehn Meter hohen Damm, der zum Schutz gegen Hochwasser aus dem nahe liegenden Kanal aufgeschüttet werden musste. Auf der anderen Seite fällt das Gehege zum großen See hin ab und ermöglicht den Tieren den Zugang zum See. Die Zäune wurden im Wasser aufgestellt und reichen bis knapp unter die Wasseroberfläche, so dass sie für Besucher nicht sichtbar sind.



Abb. 2.3.1: Bild von der Afrika-Lodge auf den südlichen Teil der Afrikasavanne

Der östliche Teil des Geheges (2,5 ha) ist über eine ca. 1,5 m tiefe Stufe abgesetzt. Auf dieser Fläche werden ab Mai 2007 die drei Breitmaulnashörner gehalten. An drei Stellen, die südlich, zentral und nördlich entlang der Abstufung verteilt sind, ist der Zugang zu dieser Fläche möglich. Allerdings ist die Breite der Durchgänge so gewählt, dass die Nashörner nicht hindurchpassen und ihr Gehege nicht verlassen können, aber die Nashornfläche den anderen Arten offen steht.

Die Vegetation des Geheges ist einfach. Sandflächen wechseln sich mit Grasflächen ab. Vier größere Baumgruppen können von den Tieren während der Mittagssonne und bei Regenschauern als Schutz aufgesucht werden. Eine weitere Baumgruppe zieht sich entlang der südlichen Gehegebegrenzung im Bereich der Stallungen. An verschiedenen Stellen sind Betonflächen als Futterplätze vorgesehen, auf denen die Pfleger morgens frische Äste für die Tiere auslegen.

Wege für die Besucher sind etwa zwei Meter oberhalb des Geheges angelegt. Sie verlaufen auf modellierten Felswänden als Gehegebegrenzung. Wasser steht den Tieren im Norden durch den Zugang zum See zur Verfügung, aber auch im Süden am westlichen Tor zur Stallung in Form einer Tränke und eines Regenreservoirs.

Zu den 2,35 ha neu gestalteten Geheges kommen die verschiedenen Vorgehege der Stallungen. Diese sind besonders wichtig, wenn einzelne Tiere oder Gruppen separiert werden müssen oder Quarantänebestimmungen eingehalten werden sollen.

Grundfläche der Grassavanne	20.839 m ²
,Teil der nur den Antilopen zugänglich ist‘	
Nashorngehege	2.500 m ²
Vorgehege der Stallungen ,Grassavanne‘	1.142 m ²
Vorgehege der Nashornstallung	150 m ²

2.4 Methodik der Datenaufnahme

Bevor die Datenaufnahme beginnen konnte, musste das Gelände des Geheges vermessen werden. Dafür wurden von der Bauleitung verschiedene Pläne zur Verfügung gestellt. Mit Hilfe dieser Landschaftsbaupläne war es möglich, das gesamte Gehege in gleich große Quadranten mit einer Kantenlänge von zehn Metern zu unterteilen.

Zur Vermessung des Geländes wurde ein handelsübliches 20 m Rollmaßband verwendet. Die topographischen Gegebenheiten ließen nicht zu, bei der Quadranten-Vermessung die Veränderungen durch Höhenunterschiede mit einzubeziehen.

Um die Quadranten auf der Anlage zu markieren, wurden von Osten nach Westen im Abstand von zehn Metern rote Steine als Landmarken aufgestellt.

Da nicht zu viele Markierungen aufgestellt werden durften, um das Bild für die Besucher nicht zu stören und auch um die Pfleger bei ihrer Arbeit nicht zu behindern, wurden dann von Norden nach Süden rote und nicht markierte Steine im Wechsel verwendet.

Eine digitalisierte Version des Geheges diente als Vorlage für ein vereinfachtes Schema in Macromedia Freehand 10 mit allen wichtigen Fixpunkten. Dieses vereinfachte Schema enthielt ein maßstabsgetreues verkleinertes Gitter mit Kantenlängen, die zehn Metern entsprachen.

Zusätzlich enthielt der obere Teil eine Tabelle, in die verschiedene Parameter aufgenommen werden konnten. Dazu zählten Datum und Uhrzeit des Messintervalls, Wettereigenschaften wie Regen, Sonnenschein und Wolken sowie welche Tiere sich auf der Anlage aufhielten.

2.4.1 Gehegeplan

Diplomarbeit ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirchen
 Datenblatt: Versuch zur räumlichen/ zeitlichen Nutzung des neuen Afrikageheges

Datum:	Regen:	Wetter:	Großer Kudu:	Strausse:
Uhrzeit:	Temp.:		Steppenzebras	Springböcke:
Anfang:	sonnig:	Windrichtung:	Elefantantilopen:	
Ende:	wolkig:	Windstärke:	Rappenantilopen:	

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Besonderheiten:

Abb. 2.4.1: Gehegeplan und Beobachtungsbogen zur Datenerfassung

2.4.2 Messmethode:

Möglichst der gesamte Tag war für eine aussagekräftige Messung mit Beobachtungsintervallen abzudecken. Mit Hilfe der ‚Scan sampling‘ Methode, bei der in einem vorher festgelegten Zeitintervall jedes einzelne Tier mit dem aktuellen Standort im Gehege auf einem Datenblatt notiert wird, fanden die Messungen statt.

Die Messintervalle betrugen 20 Minuten. Vom Zeitpunkt 0 bis 10 Minuten wurden jeweils einmal der aktuelle Standort jedes der bis zu 31 Tiere in festgelegter Reihenfolge aufgenommen. Danach folgte eine Pause von zehn Minuten, in der die Bewegungen der Tiere unberücksichtigt blieben, bevor sie im nächsten Intervall erneut aufgenommen wurden.

Diese Zeit wurde genutzt, um an den Ausgangspunkt der Messung am westlichen Rand des Geheges zurück zu fahren.

Für die Zeitmessung diente ein elektronischer Timer mit Stoppuhr der Firma TFA Dostmann/Wertheim (ID Nr. 38 010 095).

Dieser Timer zählt die Minuten und Sekunden rückwärts von zehn Minuten bis null und gibt dann ein akustisches Signal. Nach spätestens 30 Sekunden springt er zurück auf das eingestellte Zeitintervall von zehn Minuten. Zusätzlich fand jeweils eine Überprüfung der Startzeit der Zeitmessung mit einer handelsüblichen Armbanduhr (Fossil) statt, um zu garantieren, dass die Messungen zum korrekten Zeitpunkt begonnen und beendet wurden.

Genaue Start- und Stoppzeitpunkte der einzelnen Messungen während des Beobachtungszeitraumes sind der Tabelle in Anhang A zu entnehmen.

2.4.3 Beobachtungszeiten/ -rhythmus

Diesen 20-Minuten-Rhythmus führte ich im Wechsel von 9:00 bis 12:50 Uhr, von 9:10 bis 13:00 Uhr, von 13:00 bis 17:20 Uhr und von 13:10 bis 17:30 Uhr durch.

Mit dieser wechselnden Schichtmethode wurde an 50 Tagen insgesamt 203 Stunden und 40 Minuten beobachtet. Diese Werte gehen in die spätere Auswertung ein.

2.4.4 Arbeitsethogramm

Nach 31 Tagen der Beobachtungsphase wurde das Beobachtungsspektrum erweitert. Vom 18.10.2006 bis 16.11.2006 wurde parallel zur Standortaufnahme das gleichzeitige Verhalten in festgelegten Kategorien auf einem weiteren Datenblatt aufgezeichnet.

Vorausgegangen war eine ‚Adlibitum‘-Beobachtung im Zeitraum der Vorbeobachtungen, bei der alle gezeigten Verhaltensweisen aufgenommen wurden, aus denen dann die im Arbeitsethogramm aufgeführten acht Verhaltensweisen ausgewählt wurden.

Siehe dazu Anhang B ‚Ethogramm‘.

Die folgenden Verhaltensweisen wurden ausgewählt, weil diese sich als deutlich zu unterscheidende Formen zeigten und sie grundlegende Verhaltensweisen darstellen, die den Großteil der täglichen Verhaltensformen ausmachen.

1. bewegen
2. suchen
3. stehen
4. wiederkäuen
5. liegen
6. sozialer Kontakt
7. fressen
8. sonstiges

Die Verhaltensweisen wurden wie bei der Standortbestimmung mit der Methodik des ‚Scan sampling‘ aufgenommen.

2.5 Datenanalyse

Für die Datenanalyse wurden alle Datenblätter nummeriert und in eine Excel-Tabelle übertragen.

Für jedes einzelne, zur leichteren Handhabung ebenfalls nummerierte Tier wurden die X- und Y-Koordinaten des Standortes im Gehege eingetragen. Die auf dem Datenblatt aufgenommenen äußeren Parameter (Wetter, Datum, Uhrzeit) wurden ergänzend zugeordnet.

Eine weitere Tabelle nahm die zusätzlich erfassten Verhaltensweisen auf, so dass sie mit den Standortdaten verknüpft werden konnten.

Für die spätere Auswertung wurden die Tiere, die aus verschiedenen Gründen nicht im Gehege waren, im Stall standen oder im Verlauf der Datenaufnahme verstorben sind, explizit gekennzeichnet.

Henning Lenz erstellte aus den vorhandenen Excel-Tabellen eine auf MySQL basierende Datenbank. Dem Benutzer wird damit ermöglicht, in einer webbrowserbasierten Eingabemaske verschiedene Parameter auszuwählen und auf einen Datensatz einzuschränken.

So kann zum Beispiel der Zeitrahmen durch bestimmte Datums- oder Tageszeitangaben eingeschränkt werden, um nur Datensätze dieser bestimmten Datensätze zuberücksichtigen. Wird keine Einstellung ausgewählt, werden alle Datensätze der Untersuchung in das Ergebnis einbezogen.

Um auf die für diese Arbeit wichtigen Fragestellungen eingehen zu können, war es nötig, auch einzelne Tiere oder Tiergruppen auswählen zu können. Die Maske erlaubt über den Bereich ‚Gattung‘ eine gesamte Art zu erfassen oder über den Parameter ‚Name‘ einzelne Tiere einer einzelnen Art oder verschiedener Arten gemeinsam auszuwählen.

Um auch Plätze im Gehege mit bestimmten Verhaltensweisen verknüpfen zu können, wurde eine Mehrfachauswahl ‚Verhalten‘ bereitgestellt.

Für weitere Auswertungen wurde die Möglichkeit hinzugefügt, die verschiedenen Untergrundarten des Geheges berücksichtigen zu können.

Die Wetter-Parameter Bewölkung, Windrichtung und Windstärke sollen im Rahmen der Auswertung Aufschluss über bevorzugte Standorte bei entsprechenden Witterungsbedingungen geben.

Die aus den Datensätzen ermittelten absoluten Häufigkeiten wurden auf das Koordinatensystem des Geheges aufgetragen und entsprechend ihrer Höhe mit Farben von gelb (sehr häufig) bis dunkelblau (sehr selten) dargestellt. Die Skalierung wurde dabei den in der jeweiligen Auswertung vorhandenen Werten angepasst.

Zeitraum
Start-Datum: - - 2006
End-Datum: - - 2006
Tägliche Startzeit: - : - Uhr
Tägliche Endzeit: - : - Uhr

Wetter
Wetter: -
heiter/leicht bewölkt
Klar Sonnenschein
Regen
wolkig
Windrichtung: -
kein Wind
Nord
Nordost
Ost
Südost
Süd
Windstärke: -
00
01
02
03
04
05
Minimal-Temperatur: -
Maximal-Temperatur: -

Tiere
Gattung: -
Antidorcos
Equus
Hippotragus
Struthio
Taurotragus
Tragelaphus
Name: -
Achilles
Annubis
Babsi
Baridesch
Baridi
Barongo
Verhalten: -
bewegen
fressen
liegen
nicht im Gehege
sonstiges
sozialkontakt

Gehege
Untergrund: -
Sand
Geröll
Gras
Beton
Wasser
Erde

Darstellung
Nur Tiere im Gehege beachten: ☒
Hintergrund: ☒ ohne Gitter ☐ mit Gitter

Absenden
Daten auswerten Eingaben zurücksetzen

Abb. 2.5.1: Eingabemaske zur Ergebnisauswertung der Datenbank MySQL

2.6 Auswertung und statistische Methoden für die Fragestellung der Raumnutzung

Zum Vergleich der Ergebnisse der Datenanalyse miteinander wurden die eingefärbten Gehegekarten in den Ergebnisteil übertragen.

Die farblich dargestellten Häufigkeitsverteilungen zeigen mit roten Bereichen besonders häufig frequentierte Quadranten und im blauen Bereich Quadranten mit geringer Frequentierung. Die Farbabstufung erfolgt immer in zehn gleich großen Abschnitten. Diese Abstufungen werden für jede Auswertung separat errechnet, indem die maximale Häufigkeit in Zehntelabschnitte unterteilt wird.

Um die entsprechende Fragestellung beantworten zu können, werden im Ergebnisteil verschiedene Häufigkeitsverteilungen nebeneinander dargestellt und können durch die Farben miteinander verglichen werden.

Um die Ergebnisse darstellen zu können wird der SPI- Wert für jede Art errechnet.

Dabei handelt es sich um den Spread of Participation Index, bei dem Mittelwert und Standardabweichungen der Häufigkeitsverteilungen berechnet und separat dargestellt werden.

SP Index:

SPI = Spread of Participation Index

N = Gesamtzahl der Scan-Datenpunkte pro Fokustier

$$SPI = \frac{M(n_b - n_a) + (F_a - F_b)}{2 * (N - M)}$$

M = Mittlere Anzahl der Datenpunkte aller Sektoren

na = Anzahl der Sektoren mit Beobachtungshäufigkeit größer als M

nb = Anzahl der Sektoren mit Beobachtungshäufigkeit kleiner als M

Fa = Zahl der Datenpunkte in Sektoren mit Beobachtungshäufigkeit größer als M

Fb = Zahl der Datenpunkte in Sektoren mit Beobachtungshäufigkeit kleiner als M

Der SPI kann nur Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wobei ein Wert von 0,0 auf eine absolut gleichmäßige Nutzung aller Sektoren, ein Wert von 1,0 dagegen auf die ausschließliche Nutzung eines Sektors schließen lässt.

2.7 Ermittlung der bevorzugten Untergrundarten

Im neu gestalteten Gehege der Afrikasavanne der ZOOM Erlebniswelt lassen sich sieben Untergrundarten unterscheiden. Diese sind Gras, Sand, Humus, Geröll, Pflasterstein, Beton und Wasser.

Um festzustellen, welche Untergrundarten die verschiedenen Arten bevorzugen, mussten die Bereiche der jeweiligen Untergrundart ermittelt werden. Dazu wurde der Gehegeplan mit den Plänen der Landschaftsarchitekten verglichen und versucht, jeden Quadranten eindeutig einer Untergrundart (Sand, Gras, etc.) zuzuordnen. Bei der festgelegten Größe von 100 m² enthalten die Quadranten teilweise mehrere Untergrundarten. Auch die Positionierung der 216 validen Quadranten war nicht primär an den Untergrundarten ausgerichtet, so dass vereinzelt Grenzen von Untergrundarten durch die Quadranten verlaufen. Die einzelnen Quadranten wurden jeweils der Untergrundart zugeordnet, die den größten Flächenanteil einnahm. Damit konnten mit den Daten der Standortaufnahme Nutzungshäufigkeiten berechnet werden und in einem weiteren Schritt auch die Verhaltensweisen in eine Auswertung einbezogen werden.

Durch die hohe Anzahl der Quadranten glichen sich die Flächenanteile der Untergrundarten, die bei der Zuordnung unberücksichtigt bleiben mussten, insgesamt aus. Nur bei der Verhaltensweise ‚Fressen‘ ergaben sich für die Untergrundart Sand unerwartete Werte, die im Ergebnisteil diskutiert werden.

2.8 Nutzung gleicher Flächen durch verschiedene Arten

Für diese Auswertung der gemeinsamen Nutzung von bestimmten Bereichen des Geheges müssen jeweils einzeln alle Individuen zweier Arten über ihr räumliches Verteilungsmuster miteinander verglichen werden.

Mit einem Computerprogramm wurden alle Datensätze auf eine Übereinstimmung der Standorte zweier Arten überprüft.

Wenn zwei Tiere unterschiedlicher Arten zum gleichen Zeitpunkt in einem Quadranten aufgenommen wurden, wird dies als Event im Ergebnis vermerkt. Da der Individualabstand bei einem Quadranten Abstand maximal zehn Meter betragen kann und bei *T. oryx* der Individualabstand bei adulten Tieren elf Meter beträgt (vgl. Estes, 1991), wurden zusätzlich die acht umliegenden Quadranten mitberücksichtigt.

Somit wird ein Tier in Abhängigkeit zu einem anderen als ‚zusammen stehend‘ aufgenommen, wenn es sich im selben oder im Radius eines weiteren Quadranten dazu aufhält.

Für die Auswertung wurde der gesamte Beobachtungszeitraum zu Grunde gelegt.

Innerhalb des Beobachtungszeitraumes befanden sich nicht zu jedem Messzeitpunkt alle Arten gemeinsam auf der Anlage. Aus diesem Umstand ergibt sich eine Varianz der maximal möglichen Zusammentreffen zweier

Arten. Ein zwischen den verschiedenen Arten besser vergleichbarer Wert ergibt sich aus dem Verhältnis von stattfindenden Treffen zweier Arten zur Gesamthäufigkeit möglicher Treffen.

Zu jedem Messzeitpunkt werden die möglichen Treffen aller Individuen der zwei miteinander zu vergleichenden Arten ermittelt, indem die Individuenanzahlen der anwesenden Tiere miteinander multipliziert werden.

Die Gesamthäufigkeit ergibt sich aus der Summe aller in der Auswertung zu berücksichtigenden Messzeitpunkte.

**Gesamthäufigkeit = Anzahl Individuen Tierart A (im Gehege)
x Anzahl Individuen Tierart B (im Gehege)
x Anzahl Datensätze pro Auswertungszeitraum
(räuml. Komp.)**

2.9 Statistische Methoden zur Auswertung der gesammelten Ergebnisse

Zur Auswertung der Ergebnisse in Teil 3.4 wurde der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test genutzt. Dieser statistische Test wird zur Auswertung von Häufigkeitsverteilungen gepaarter Stichproben genutzt. Es handelt sich um einen nicht-parametrischen Test. Ab einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5 %, p-Wert kleiner 0,05, ist das Ergebnis als signifikant zu bezeichnen.

3 Ergebnisse

Insgesamt konnten während der Beobachtungsphase an 50 Tagen in 203 Stunden und 40 Minuten 17.307 Standortmessungen von Tieren im Gehege aufgenommen werden.

Nicht immer waren alle 31 Tiere gemeinsam im Gehege. Dadurch ergeben sich unterschiedlich hohe Anzahlen von Datensätzen pro Tier. Zu Beginn der Eingewöhnungsphase sollten zudem Konfrontationen zwischen *H. niger*, *E. q. boehmi*, den Jungtieren der *T. oryx* und der Gruppe der neu im Zoo eingetroffenen Art der *A. marsupialis* vermieden werden.

Während der Verhaltensmessung, die im zweiten Teil der Beobachtungsphase ergänzt wurde, wurden insgesamt 6780 Datenpaare erfasst.

Diese aufgenommenen Daten stehen zur Berechnung der Raumnutzung des Geheges mit der im Methodenteil aufgeführten SPI- Formel zur Verfügung.

Zusätzlich wird bei jeder Auswertung noch die grafische Darstellung der Verteilung im Gehege herangezogen.

Der Quadrant (X = 6 / Y = 15), in dem sich eine Tränke und ein Salzleckstein befinden, könnte deshalb eine Sonderstellung einnehmen.

Ein Quadrant von 10x10 Metern entspricht 100m². Die Gesamtfläche des Savannengeheges beträgt 17.000m². Über den Dreisatz lässt sich zusätzlich für jede Art ein angenäherter, prozentualer Wert über den Anteil der genutzten bzw. ungenutzten Gehegefläche errechnen.

3.1 Wie wird die gesamte Fläche von den verschiedenen Arten der Afrikasavanne genutzt, gleichmäßig oder konzentrieren sie sich auf einzelne Bereiche?

Hypothese: Die verschiedenen Arten werden die gesamte Fläche ihrem natürlichen Verhalten entsprechend nutzen.

Im Folgenden werden die verschiedenen Verteilungsmuster der Arten auf der Fläche der Afrikasavanne in der ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirchen dargestellt.

$$SPI = \frac{M(n_b - n_a) + (F_a - F_b)}{2 * (N - M)}$$

Abb. 3.1.1 zeigt das Verteilungsmuster aller sechs Arten gemeinsam. Die folgenden Abbildungen beziehen sich jeweils nur auf die Ergebnisse einer einzelnen Art. Unter den Abbildungen wird der zugehörige SP-Index berechnet.

3.1.1 Allgemeine Auswertung der gesamten Tiergruppe

In der Überlagerung aller Häufigkeitsgrafiken erkennt man, dass sich in bestimmten Bereichen die Häufigkeiten erhöhen.

Die Zahl der ungenutzten Quadranten ist bei der Zusammenfassung aller Arten geringer als bei jeder einzelnen Art. Nur 14 von 216 Quadranten werden nicht genutzt. Diese 14 Quadranten sind ausschließlich Randbereiche des Geheges.

Der südliche Teil bleibt der am häufigsten frequentierte Bereich mit vielen Quadranten über 200 und drei Quadranten über 400.

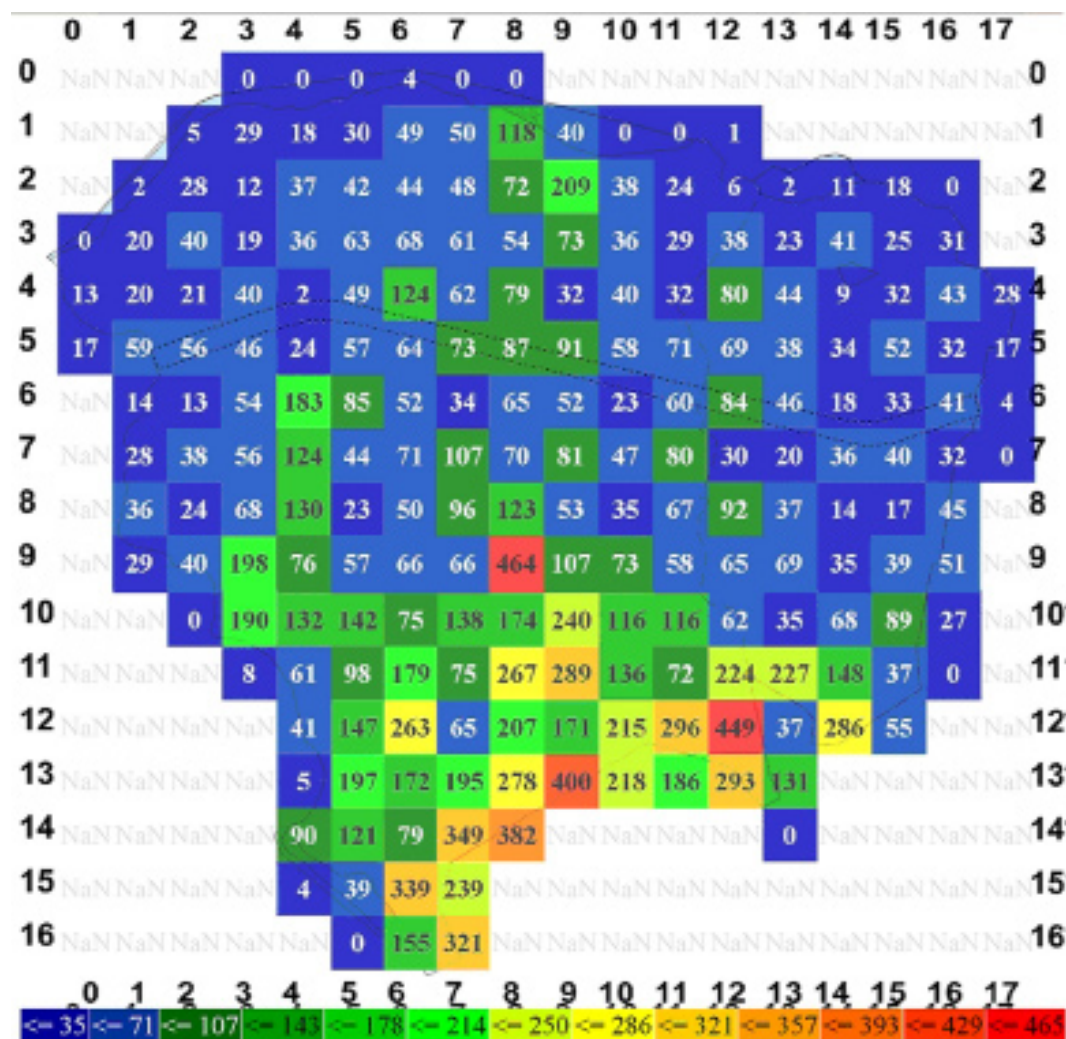


Abb. 3.1.1: Verteilungsmuster der gesamten Tiergruppe

Gemeinsamer SP Index für alle Arten der Afrikasavanne:	
Anzahl valider Quadranten:	216
Durchschnittliche Anzahl Tiere pro validem Quadrant (M):	80.125
Quadranten über dem Durchschnittswert (Na):	60
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fa):	11.508
Quadranten unter dem Durchschnittswert (Nb):	156
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fb):	5.799
Spread of Participation Index:	0,39

3.1.2 *Hippotragus niger* (HN)

Für *H. niger* existieren 2258 Datensätze. Die grafische Darstellung zeigt drei Bereiche innerhalb des Geheges, an denen sich die Tiere vermehrt aufhalten. 77 Quadranten mit der Häufigkeit 0 werden nicht genutzt. Das entspricht etwa 7700m², ca. 36% der Gesamtfläche, die den Tieren zur Verfügung steht. Die größten Häufigkeiten finden sich im Bereich der Stallungen am südlichen Rand des Geheges. Rechts davon, hinter dem südlichen Durchgang zum Nashorngehege, liegt Quadrant (X = 14 / Y = 12), der mit einem Wert von 158 am häufigsten genutzt wird. An dieser Stelle befindet sich der Zugang der Nashörner aus ihrem eigenen Vorgehege. Da diese aber während der Datenaufnahme noch nicht im Zoo anwesend waren, war dieser Zugang für die Tiere nicht relevant.

Der Bereich entlang der Stallungen wird ausgiebig genutzt, wie die grünen, gelben und roten Quadranten anzeigen. Hinter der südlichen Gehegebegrenzung stehen Bäume, die den Bereich der Randquadranten überspannen und so Schutz vor Witterungseinflüssen bieten.

Zwei weitere Bereiche werden über den Tag verteilt häufiger von *H. niger* aufgesucht. Die eine der beiden Positionen, gelb dargestellt, befindet sich im westlichen Teil (X = 3 / Y = 9/10). Auch dort steht eine Baumgruppe. Die zweite Position liegt nördlich am See, ebenfalls mit einer Baumgruppe aus Eichen. Dort sind mehrere Quadranten (X = 8/9 / Y = 1-3) grün und gelb hinterlegt.

Der mittlere und nördliche Teil der Anlage wird weniger frequentiert. Mit 79 von 91 Quadranten unter 5 weist die Mehrzahl der Quadranten vom See bis zum Dammweg (gestrichelte Linie Y=4-6), mit Ausnahme der oben bereits erwähnten, eine sehr geringe Nutzungsdichte auf.

Der SP Index von *Hippotragus niger* ergibt sich aus folgenden Werten:

Gefundene Datensätze:	2.258
Anzahl valider Quadranten:	216
Durchschnittliche Anzahl Tiere pro validem Quadrant (M):	10.4537
Quadranten über dem Durchschnittswert (Na):	45
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fa):	1.946
Quadranten unter dem Durchschnittswert (Nb):	171
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fb):	312
Spread of Participation Index:	0,66

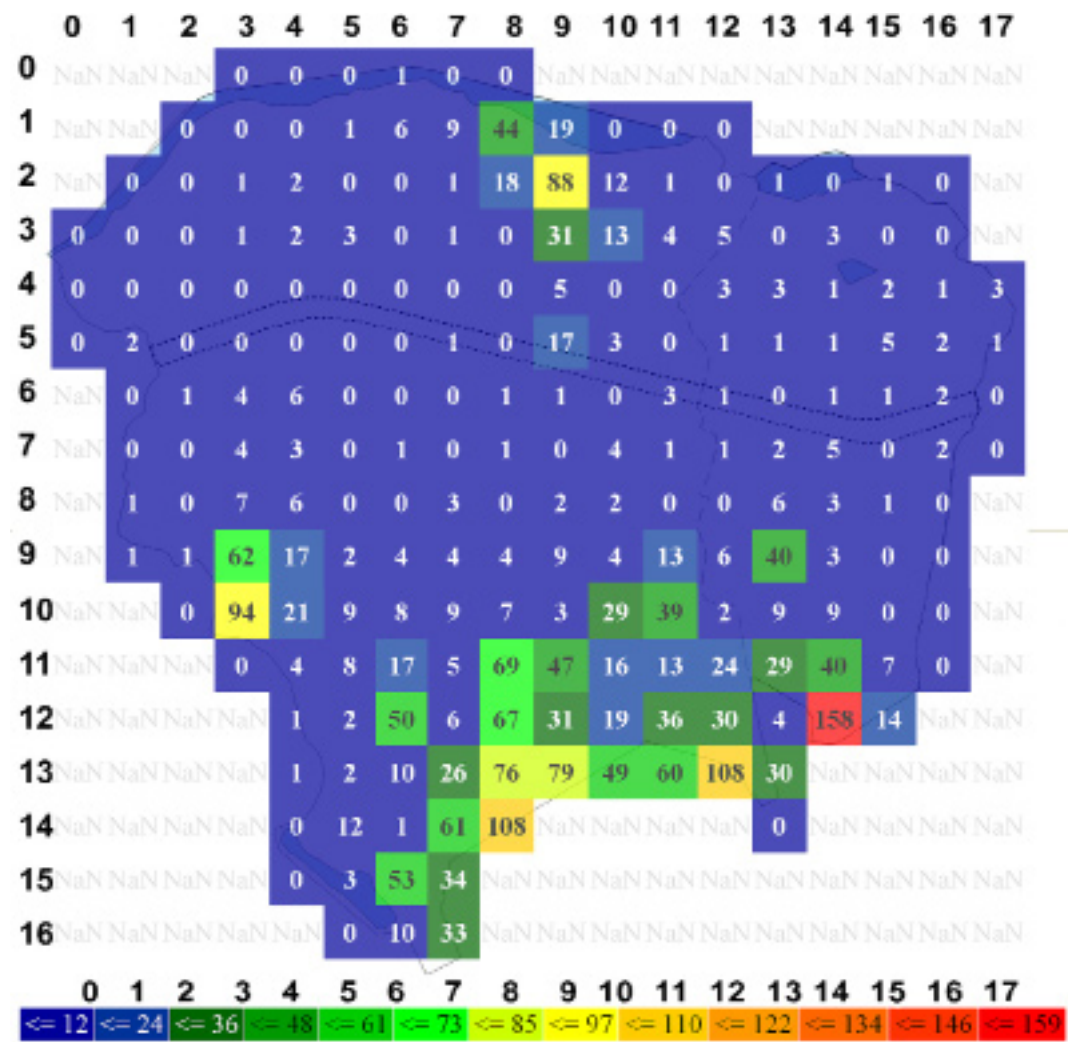


Abb. 3.1.2: Verteilungsmuster von *H. niger*

3.1.3 *Taurotragus oryx* (TO)

Bei *T. oryx* stehen 4836 Datensätze für die Auswertung zur Verfügung.

Die Nutzung durch die Tiere zeigt sich in der grafischen Darstellung folgendermaßen: 23 Quadranten werden nicht genutzt. 25 Quadranten weisen eine deutlich erhöhte Häufigkeit mit über 55 Tieren pro Quadrant auf. Die 23 ungenutzten Quadranten entsprechen ca. 2300 m², etwa 10,6 % der Gesamtfläche. Diese ungenutzten Quadranten liegen vereinzelt über die gesamte Fläche des Geheges verteilt und bilden keine größere zusammenhängende Fläche.

Die meisten Quadranten in denen die Häufigkeit größer als 55 ist, befinden sich wie bei *H. niger* im südlichen Bereich des Geheges vor den Stallungen. Ganz besonders im Quadrant (X = 12 / Y = 12) rechts vor dem Eingang zu den Ställen stand 362 mal ein *T. oryx*. Dort findet sich der größte Baumbestand mit alten Bäumen, die noch aus den Anfängen des Ruhrzoos beziehungsweise aus der Zeit davor stammen.

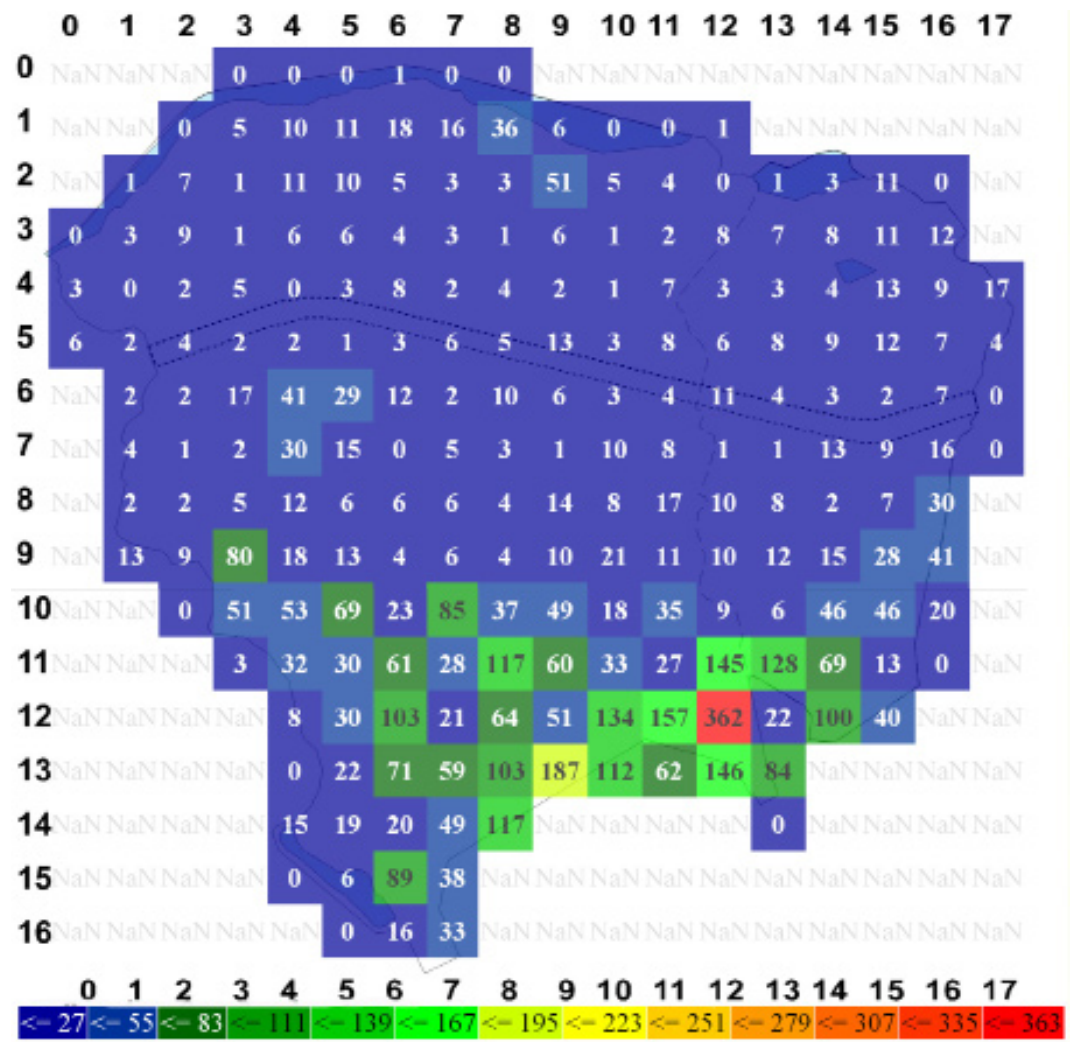
Die Quadranten mit erhöhter Nutzungsfrequenz ziehen sich entlang der südlichen Gehegegrenze bis an den westlichen und östlichen Rand. Auch der Quadrant mit Tränke und Salzstein wird häufig frequentiert (X = 6 / Y = 15).

Leicht erhöht frequentierte Quadranten findet man in den gleichen Bereichen wie bei *H. niger* in der Nähe der Baumgruppen im westlichen und nördlichen Teil des Geheges.

Teilweise war zu beobachten, dass die Tiere knöcheltief ins Wasser gingen, um zu trinken oder Pflanzen aus dem See zu fressen.

Der SP Index von *Taurotragus oryx* ergibt sich aus folgenden Werten:

Gefundene Datensätze:	4.836
Anzahl valider Quadranten:	216
Durchschnittliche Anzahl Tiere pro valider Quadrant (M):	22,39
Quadranten über dem Durchschnittswert (Na):	52
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fa):	3.781
Quadranten unter dem Durchschnittswert (Nb):	164
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fb):	1.055
Spread of Participation Index:	0,54

Abb. 3.1.3: Verteilungsmuster von *T. oryx*

3.1.4 *Equus Quagga boehmi* (EQ)

Die Darstellung der 2845 Datensätze von *E. q. boehmi* zeigt auch bei ihnen eine deutliche Verteilung mit häufig und weniger frequentierten Quadranten. 28 Quadranten werden während der Beobachtungsphase nicht genutzt, ca. 13% der ihnen zur Verfügung stehenden Fläche. Dieser ungenutzte Bereich verteilt sich als nicht zusammenhängende Fläche über das gesamte Gehege.

Besonders häufig halten sich die *E. q. boehmi* im südwestlichen Teil des Geheges auf. Im Gegensatz zu *T. oryx* sind die auffälligsten Quadranten ($X = 7 / Y = 14 - 15$). Im Westteil der Stallungen befinden sich die Unterkünfte der *E. q. boehmi*.

Der nördliche Teil der Anlage wird weniger genutzt. Besonders der Teil hinter dem Damm zeigt viele Quadranten mit geringen Häufigkeiten unter 10.

Zentral im Gehege und im östlichen Teil („Nashorngerhege“) gibt es Gruppen von Quadranten, die höher frequentiert werden.

Der zentrale Bereich auf dem Damm ($X = 6 - 8 / Y = 3 - 5$) ist die höchste Position im gesamten Gehege. An dieser exponierten Stelle stehen Kunstfelsen und liegen einige Totholzstämme.

Östlich der Grenze zum Nashornteil gibt es einen weiteren Bereich mit häufiger genutzten Quadranten durch *E. q. boehmi*. Auf diesem Bereich stehen einige Büsche. Auf Flächen, die den ganzen Tag von der Sonne beschienen werden, wächst überwiegend Gras.

Im Nashornteil wird Quadrant ($X = 12 / Y = 6$) am häufigsten genutzt. Dieser liegt ebenfalls auf der Kuppe des Damms und ermöglicht von dieser exponierten Stelle aus sowohl den nördlichen als auch den südlichen Teil des Geheges zu überblicken.

E. q. boehmi beachtet und frequentiert Bereiche weniger, die von *H. niger* und *T. oryx* stark frequentiert werden.

Der SP Index von *Equus quagga boehmi* ergibt sich aus folgenden Werten:

Gefundene Datensätze:	2.845
Anzahl valider Quadranten:	216
Durchschnittliche Anzahl Tiere pro valider Quadrant (M):	13,17
Quadranten über dem Durchschnittswert (Na):	69
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fa):	2.133
Quadranten unter dem Durchschnittswert (Nb):	147
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fb):	712
Spread of Participation Index:	0,43

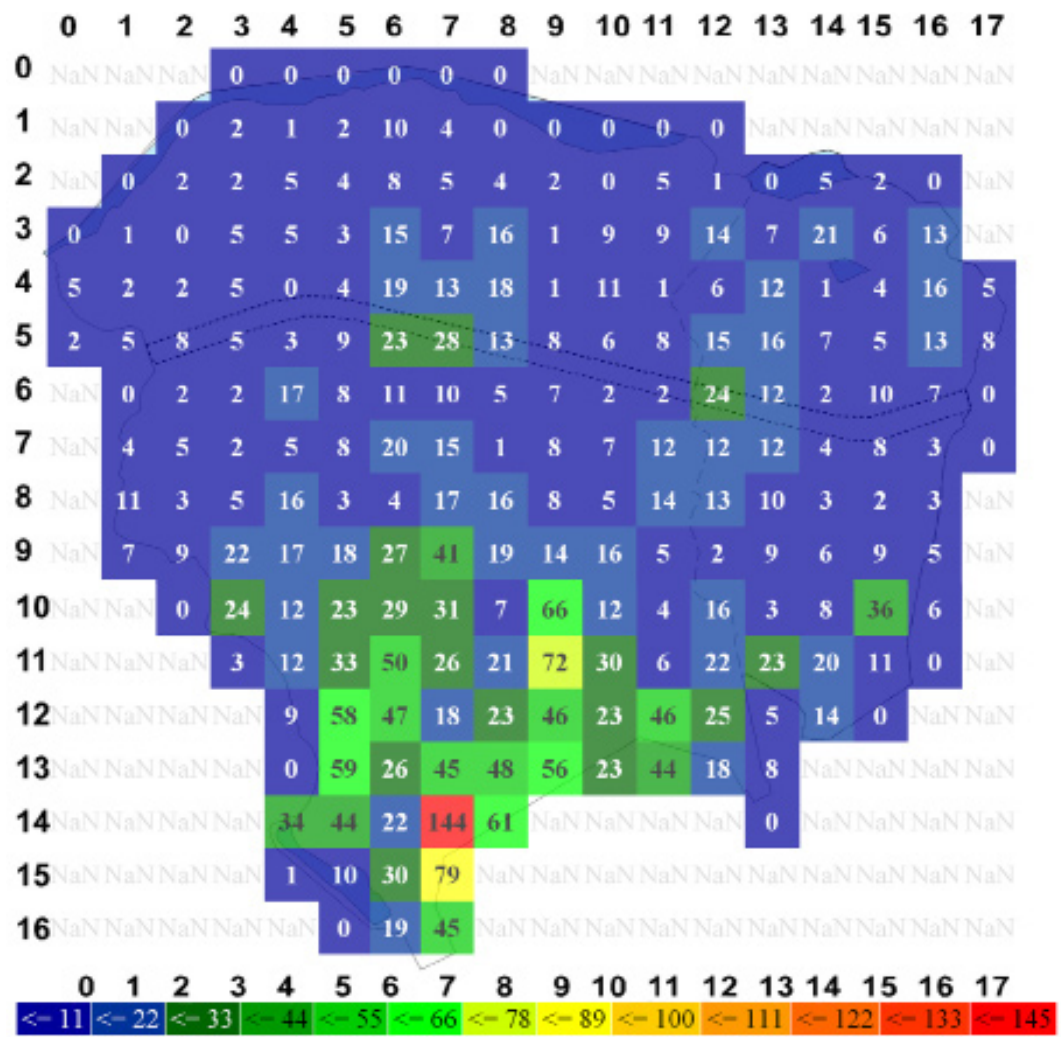


Abb. 3.1.4: Verteilungsmuster von *E. q. boehmi*

3.1.5 *Struthio camelius* (SC)

Bei den 2322 Häufigkeitsergebnissen von *St. camelius* erkennt man, dass sich die Tiere nur sehr selten im Bereich des Nashorngheges aufhalten. Von insgesamt 63 ungenutzten Quadranten befinden sich 45 im Bereich des Nashorngheges. Dorthin ist den Tieren der Durchgang nur über drei Zugänge möglich. Die Datensätze, die während der Beobachtungsphase gesammelt werden konnten, zeigen die *St. camelus* nur in der Nähe des zentralen Durchgangs zum Nashornghege. Meist bewegen sie sich auf dem Damm oder in Quadranten südlich der Dammkuppe bis hinunter zum westlichen Teil der Stallung. Dort liegt auch der häufigst frequentierte Quadrant ($X = 5 / Y = 13$).

Im westlichen Teil gibt es 29 Quadranten, die eine Häufigkeit von > 31 zeigen und damit zu den am stärksten frequentierten im Gehege zählen. Die Bereiche intensivster Nutzung liegen im Südwesten ($X = 5-7 / Y = 12-14$). Weitere Bereiche, die vermehrt genutzt werden, bilden im zentralen Teil entlang der Südseite des Damms eine zusammenhängende Fläche. Auch der Nordhang hinunter zum See wird von *St. camelus* genutzt. Von 62 Quadranten nördlich des Dammweges (gestrichelte Linie $Y = 4-6$), ausgenommen die des Nashorngheges, bleiben nur 14 völlig ungenutzt.

Am westlichen Gehegerand endet der Dammweg mit einem Tor. An dieser Stelle ist 43 mal ein *St. camelus* aufgenommen worden. 31 der 43 Datensätze in ($X = 1 / Y = 5$) sind von Pia dem ältesten *St. camelus* in der ZOOM Erlebniswelt. Ebenso sind 50 der 102 Messungen in Quadrant ($X = 5 / Y = 13$) von Pia. Für die anderen *St. camelus* Henry, Hilde und Erna lassen sich keine entsprechenden Quadranten erkennen.

Die SP Indices liegen bei allen vier Tieren mit 0,05 Schwankungsbreite dicht beieinander:

Henry	0,49 SPI
Hildes	0,49 SPI
Ernas	0,54 SPI
Pia	0,54 SPI

Der SP Index von *Struthio camelius* ergibt sich aus folgenden Werten:

Gefundene Datensätze:	2.322
Anzahl valider Quadranten:	216
Durchschnittliche Anzahl Tiere pro valider Quadrant (M):	10,75
Quadranten über dem Durchschnittswert (Na):	77
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fa):	1.896
Quadranten unter dem Durchschnittswert (Nb):	139
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fb):	426
Spread of Participation Index:	0,46

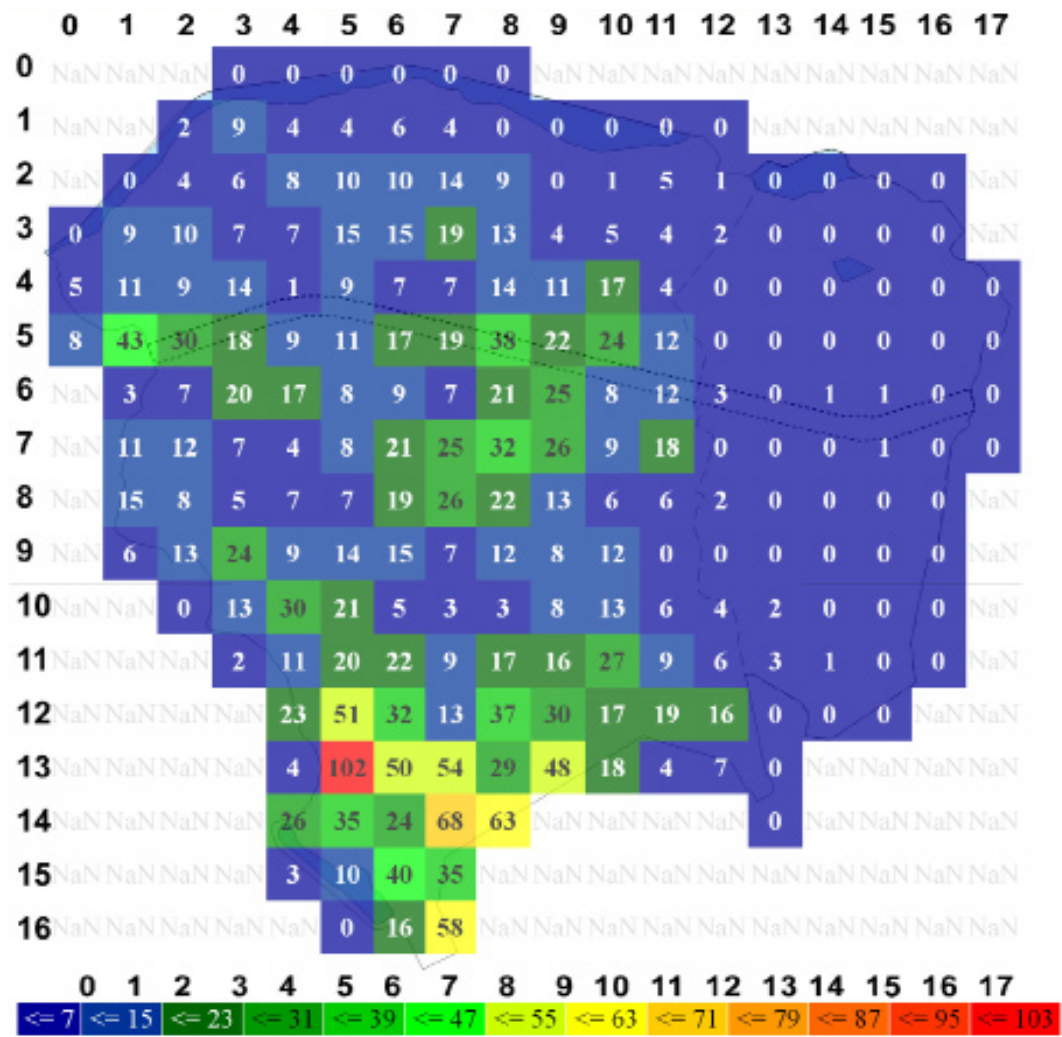


Abb. 3.1.5: Verteilungsmuster von *St. camelius*

3.1.6 *Tragelaphus strepsiceros* (TS)

Betrachtet man den Gehegeplan mit den Häufigkeiten von *T. strepsiceros* fällt auf, dass sich die Tiere gehäuft in 14 Quadranten aufhalten. Diese 14 Quadranten aber verteilen sich gleichmäßig über den gesamten Gehegebereich. Auch im Teil der Nashörner befindet sich einer dieser Quadranten ($X = 12 / Y = 8$) mit 67 Datenpunkten.

Die größten Häufigkeiten mit einmal 402 und viermal > 62 kommen westlich der Baumgruppe vor, die zentral südlich des Dammes liegt ($X = 8-9 / Y = 8-11$).

Im westlichen Bereich ($X = 3-4 / Y = 7-8$) steht eine Baumgruppe, die mit einem Zaun aus Totholz umrandet ist. Einige *T. strepsiceros* fanden im Laufe der Beobachtungszeit eine Stelle, an der sie über diesen Zaun springen konnten, und hielten sich häufig unter den Eichen auf. Auch im Nashornbereich war eine Stelle ($X = 12 / Y = 8-9$) nur *T. strepsiceros* zugänglich.

Wie bei den anderen Arten, werden die Quadranten ($X = 8-9 / Y = 1-2$) nördlich am See von *T. strepsiceros* frequentiert. Der höchste Punkt, Quadrant ($X = 6 / Y = 4$) zentral auf dem Damm, wird mit 83 Datenpunkten ebenfalls sehr häufig genutzt, die Quadranten daneben aber deutlich seltener.

Im Süden westlich des Stalls werden drei Quadranten häufiger genutzt. In einem davon befinden sich der erwähnte Salzstein und die Tränke.

Insgesamt wurden 3654 Datenpunkte für die *T. strepsiceros* aufgenommen. Lediglich 35 Quadranten (ca. 3500m²) von 216 sind ungenutzt, das entspricht rund 16 % der gesamten Fläche. Die meisten der 35 ungenutzten Quadranten befinden sich in Randbereichen des Geheges. Besonders deutlich wird dies im nordöstlichen Bereich des Nashorngeheges, da sich an dieser Stelle direkt über dem Gehege eine Besucherplattform befindet. Hier hält *T. strepsiceros* einen Quadrant Abstand und nutzt auch die anschließenden nur selten. Das gleiche Bild zeigt sich südlich des Damms am östlichen Rand im Bereich der Afrika-Lodge. Hier wird eine Distanz von 1-2 Quadranten eingehalten.

Der SP Index von *Tragelaphus strepsiceros* ergibt sich aus folgenden Werten:

Gefundene Datensätze:	3.654
Anzahl valider Quadranten:	216
Durchschnittliche Anzahl Tiere pro valider Quadrant (M):	16,92
Quadranten über dem Durchschnittswert (Na):	57
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fa):	2.812
Quadranten unter dem Durchschnittswert (Nb):	159
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fb):	842
Spread of Participation Index:	0,51

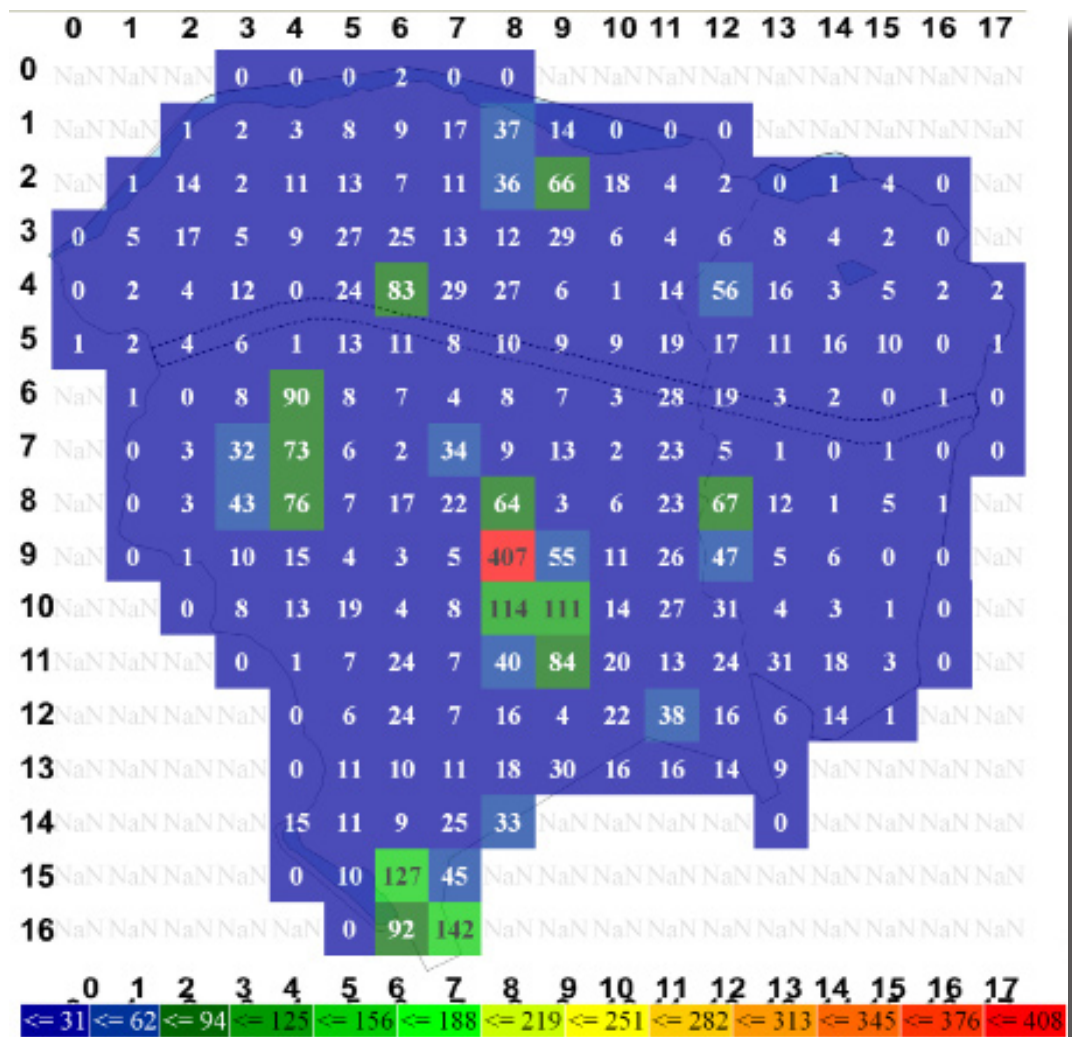


Abb. 3.1.6: Verteilungsmuster von *T. strepsiceros*

3.1.7 *Antidorcas marsupialis* (AM)

Bei *A. marsupialis* konnte mit 1392 Datensätzen die geringste Menge an Beobachtungen aufgenommen werden. Die *A. marsupialis* kamen als letzte Gruppe in die ZOOM Erlebniswelt und durften zuletzt in das Gehege. Dadurch ergeben sich entsprechend geringere Zahlen in der Häufigkeitsgrafik.

63 Quadranten werden nicht genutzt, das sind rund 29 % der Gesamtfläche. Besonders im Südteil der Anlage gibt es größere Flächen aus nebeneinander liegenden ungenutzten Quadranten ($X = 4-6 / Y = 9-14$). Im nördlichen Teil und auf dem südlichen Hang des Damms verteilen sich über die gesamte Breite des Geheges nur einzelne ungenutzte Quadranten. Das sind weniger als bei den anderen Arten. Besonders auffällig ist die häufige Nutzung des Nashornbereiches.

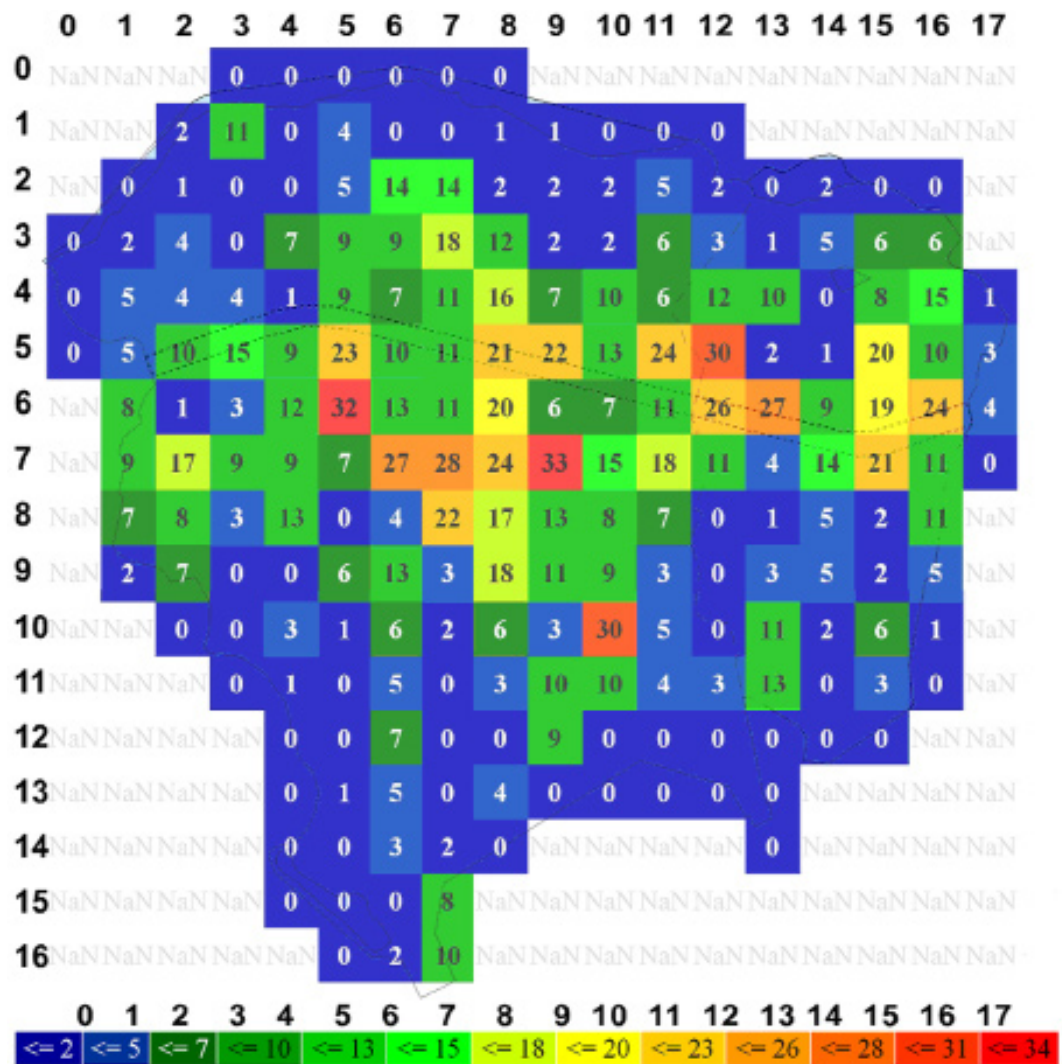
Aus den stark frequentierten Quadranten des Geheges bildet sich eine große zusammenhängende Fläche im zentralen Bereich von der südlichen Dammseite über den Kamm hinweg bis hinunter zum Ufer des Sees. Es gibt kaum einzeln verteilte Häufigkeitsspitzen auf dieser Fläche.

Die Landschaftsstruktur der stark frequentierten Bereiche weist kaum Bäume oder Totholz auf, sondern hauptsächlich Grasflächen, die nur von Sandwegen unterbrochen werden. Auch bei schlechtem Wetter bleiben die *A. marsupialis* im offenen Gelände und suchen keine Unterstellmöglichkeit.

Für diese Stellen muss sicher auf die interartspezifische Rangordnung und die Nutzung der anderen Arten in der Diskussion Bezug genommen werden.

Der SP Index von *Antidorcas marsupialis* ergibt sich aus folgenden Werten:

Gefundene Datensätze:	1.392
Anzahl valider Quadranten:	216
Durchschnittliche Anzahl Tiere pro valider Quadrant (M):	6,44
Quadranten über dem Durchschnittswert (Na):	82
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fa):	1.161
Quadranten unter dem Durchschnittswert (Nb):	134
Anzahl der Tiere in diesen Quadranten (Fb):	231
Spread of Participation Index:	0,46

Abb. 3.1.7: Verteilungsmuster von *A. marsupialis*

3.2 Welche Verhaltensweisen sind wie häufig zu beobachten und wie gestaltet sich das tägliche Aktivitätsbudget der Arten?

Hypothese: Die Tiere verbringen täglich unterschiedlich viel Zeit mit verschiedenen Verhaltensweisen. Ein Großteil der Zeit wird mit der Nahrungssuche verbracht.

Insgesamt wurden während der Beobachtungsphase 6780 Verhaltensdaten erfasst, die den Verhaltenskategorien entsprechen.

Auf die verschiedenen Kategorien entfallen folgende Häufigkeiten:

1. bewegen :	1485
2. suchen:	922
3. stehen:	1203
4. wiederkäuen:	627
5. liegen:	400
6. Sozialkontakt:	219
7. fressen:	1686
8. sonstiges:	238

Um auch bei *Struthio camelius* Durchschnittswerte berechnen zu können, wird Henry, der am 10.11.2006 verstarb, in den Auswertungen nicht berücksichtigt. Rechnet man die Häufigkeiten mit den Beobachtungsintervalllängen hoch, lassen sich im weiteren Verlauf Zeitbudgets für die Arten berechnen.

Mit den aufgenommen Daten wurde zunächst errechnet, wie viele Stunden - über den gesamten Zeitraum betrachtet - ein durchschnittliches Tier jeder Art mit einer spezifischen Verhaltensweise verbringt. Um einen über alle 30 Tiere gemittelten Referenzwert zu erhalten, wurde der Quotient aus dem jeweiligen Gesamtwert einer Verhaltensweise und der Gesamtzahl der Tiere errechnet. So ergab sich ein Wert für ein standardisiertes Tier.

Gesamtdauer der Verhaltensweisen in Stunden für jede Art über den gesamten Beobachtungszeitraum

	Standard	HN	TO	EQ	SC	TS	AM
bewegen	15,96	20	15,7	19,8	7,9	12,2	12,8
suchen	10	14,3	14	5	9,9	11,6	1,5
stehen	13,1	12,1	14,2	24,8	8,6	12,5	1,3
wiederkäuen	7	5,2	14,7	0	0	9,6	3,3
liegen	4,4	12,25	2,7	0,07	0	9,8	0,3
Sozialkontakt	2,42	1,75	2,5	3,3	2,2	3,3	0,6
fressen	18,1	6,75	8	20,3	29,8	11,5	48,2
sonstiges	2,6	2,5	2,9	1,3	2,9	4,2	1,25

Tab. 3.2.1: Gesamtdauer der Verhaltensweisen

Bereits hier fallen die stark differierenden Stundenzahlen für verschiedene Verhaltensweisen auf.

Hippotragus niger (HN) und *Tragelaphus strepsiceros* (TS) weisen deutlich hohe Liegezeiten auf, während *Antidorcas marsupialis* (AM) kaum nach Nahrung sucht, aber in 70 % der Beobachtungszeit frisst. Um die Daten besser vergleichen zu können und ein Tagesbudget zu erstellen, das auch Vergleiche zwischen den Arten erlaubt, wurden die Werte in der folgenden Tabelle 3.2.2 auf einen 8-stündigen Beobachtungstag umgerechnet.

Werte für einen 8-Stunden-Beobachtungstag von 9:00 bis 17:00

	Standard	HN	TO	EQ	SC	TS	AM
bewegen	1,74	2,14	1,68	2,12	0,9	1,3	1,5
suchen	1,08	1,53	1,5	0,54	1,13	1,24	0,17
stehen	1,42	1,3	1,52	2,66	0,98	1,34	0,15
wiederkäuen	0,76	0,56	1,58	0	0	1,02	0,38
liegen	0,48	1,31	0,29	0,007	0	1,05	0,03
Sozialkontakt	0,26	0,19	0,27	0,35	0,25	0,35	0,07
fressen	1,98	0,72	0,86	2,18	3,4	1,23	5,5
sonstiges	0,29	0,27	0,31	0,14	0,33	0,45	0,14

Tab. 3.2.2: Dauer der Verhaltensweisen für einen 8 h-Beobachtungstag

Besonders hohe Zeiteinheiten wurden zur Verdeutlichung rot markiert, blau gekennzeichnet wurden besonders kurze Zeiteinheiten.

H. niger weicht in den Verhaltensweisen ‚bewegen‘ mit 2,14 h, ‚suchen‘ mit 1,53 h, ‚liegen‘ mit 1,31 h und ‚fressen‘ mit 0,72 h erheblich vom Standardwert ab und unterscheidet sich teilweise deutlich von den anderen Arten wie z.B. *E. q. boehmi*.

Auf die Verhaltensweise ‚bewegen‘ muss in der Diskussion Bezug genommen werden, da sich aus den Beobachtungen erkennen lässt, dass es sich nicht um Wanderungen handelt, sondern meist nur um Bewegungen innerhalb weniger Quadranten.

T. oryx weicht nur in wenigen Verhaltensweisen deutlich vom Standard ab. Dabei sind ‚wiederkäuen‘ mit 1,31 h und ‚fressen‘ mit 0,86 h zu erwähnen.

E. q. Boehmi verbringt den gesamten Tag im Stehen oder in Bewegung. Nur für kurze Zeit liegen die Tiere 0,007 h auf dem Boden.

St. camelius bewegt sich kaum über die Anlage. Die Tiere suchen aber 1,13 h nach Nahrung und fressen 3,4 h. Hingelegt haben sich die Tiere während der Beobachtungsphasen nicht.

T. strepsiceros fällt nur mit etwas höheren Zeiten von 1,05 h für ‚liegen‘ auf. Sonst sind die Werte dem gemittelten Standardtier sehr ähnlich.

A. marsupialis ist besonders auffällig, da viele Werte unter dem Standardwert liegen. Von acht Stunden auf der Anlage verbringt *Antidorcas marsupialis* nur 0,17 h mit ‚suchen‘, 0,15 h mit ‚stehen‘, 0,03 h mit ‚liegen‘, 0,07 h mit ‚Sozialkontakt‘ und 0,38 h mit ‚wiederkäuen‘. Dafür verbringt er aber 5,5 h täglich mit der Aufnahme von Futter.

3.3 Welche Beobachtungen lassen sich in Bezug auf verschiedene Untergrundarten und deren Nutzung machen?

Hypothese: Es zeigen sich unterschiedliche Häufungen der Nutzung und der gezeigten Verhaltensweisen auf den verschiedenen Untergrundarten.

3.3.1 Nutzung der Untergrundarten pro Tier

Mit Hilfe der gesammelten Daten lassen sich auch die von den Tieren für verschiedene Verhaltensweisen ausgewählten Untergrundarten miteinander vergleichen.

Um die Hypothese beantworten zu können, müssen die entsprechenden Zeiteinheiten und Verhaltensweisen für die sieben verschiedenen Untergrundarten berechnet werden. In den folgenden Tabellen 3.3.1.1 - 3.3.2.2 sind verschiedene Ergebnisse in Bezug auf veränderte Blickwinkel dargestellt.

Tabelle 3.3.1.1 zeigt die Ergebnisse als Häufigkeit pro Tier, dargestellt über den gesamten Zeitraum der Beobachtungsphase. In den anderen Tabellen werden diese Ergebnisse dann auf verschiedene Zeiteinheiten umgerechnet.

Deutlich zu erkennen sind bei jeder Art die hohen Häufigkeiten auf den Untergrundarten Sand und Gras.

Häufigkeiten pro Tier auf dem jeweiligen Untergrund über die gesamte Beobachtungsphase

	HN	TO	EQ	SC	TS	AM
Sand	198,5	242,63	198	196	232	99,5
Geröll	3,5	4,88	1,4	9	12	7
Gras	166,5	177,5	287,4	311,7	242,8	226
Beton	0,25	1,75	1,2	1,34	1	0,5
Wasser	1	0,88	2,2	3	1,67	0
Humus	126	86,25	46	43	70,33	12
Pflasterstein	68,75	90,63	32,8	27,7	49,17	3

Tab. 3.3.1.1: Nutzung der verschiedenen Untergrundarten

Die in Tabelle 3.3.1.2 aufgeführten Häufigkeiten werden in Tabelle 3.2.4 in Stunden umgerechnet und geben die Zeit an, die ein einzelnes Tier während der gesamten Beobachtungsphase auf entsprechendem Untergrund verbringt. Die deutlichen Ergebnisse für Sand und Gras bestätigen sich.

Zeit in Stunden für ein Durchschnittstier jeder Art pro Untergrund

	HN	TO	EQ	SC	TS	AM
Sand	66,17	80,87	66	65,33	77,33	33,17
Geröll	1,17	1,63	0,47	3	4	2,33
Gras	55,5	59,17	95,8	103,9	80,93	75,3
Beton	0,08	0,58	0,4	0,45	0,33	0,17
Wasser	0,33	0,29	0,73	1	0,56	0
Humus	42	28,75	15,33	14,33	23,44	4
Pflasterstein	22,92	30,21	10,93	9,23	16,39	1

Tab. 3.3.1.2: Nutzung der verschiedenen Untergrundarten in Stunden

3.3.2 Häufigkeiten der Verhaltensweisen pro Untergrundart

Die Summe aller gezeigten Verhaltensweisen werden für die sieben verschiedenen Untergrundarten zusammengefasst dargestellt.

Insgesamt wurden 6780 Verhaltensweisen aufgenommen, die in den folgenden Tabellen dargestellt sind.

Tabelle 3.3.2.1 enthält alle Werte ohne Rücksicht auf die verschiedenen Häufigkeiten in Quadranten mit entsprechendem Untergrund.

Gesamthäufigkeiten bei 216 validen Quadranten

	Sand	Geröll	Gras	Beton	Wasser	Humus	Pflasterstein
bewegen	534	3	515	3	2	244	184
suchen	249	7	359	0	2	172	133
stehen	333	4	437	1	4	136	288
wiederkäuen	114	3	229	0	5	54	222
liegen	201	0	164	0	2	23	10
Sozialkontakt	74	0	90	0	0	26	29
fressen	555	31	938	5	6	120	31
sonstiges	52	4	140	1	0	20	21
Summe	2112	52	2872	10	21	795	918

Tab. 3.3.2.1: Häufigkeiten der Verhaltensweisen pro Untergrundart

In der zweiten Tabelle 3.3.2.2 wurden die Verhältnisse so geändert, dass jeder Untergrund gleich häufig ist.

Bedingt durch den Aufbau der Anlage in der ZOOM Erlebniswelt in Gelsenkirchen, halten sich die Tiere für die in der Summe meisten Aktivitäten auf Gras auf. Danach folgen Sand, Pflasterstein und Humus. Die Tiere meiden Geröll, Beton und Wasser. Die Häufigkeiten für Fressen auf Sand ergeben sich aus der Definition der Quadranten. Durch die Größe der Quadranten

kommt es dazu, dass sich verschiedene Untergrundarten gemeinsam in einem Quadranten befinden, die vorwiegende Untergrundart wird zur Definition herangezogen. Allerdings wachsen auf ‚Gras‘ auch andere Pflanzen, die von den Tieren gefressen werden.

Häufigkeiten bei gleichem Verhältnis der Untergrundarten zueinander
(Häufigkeit pro Untergrundart umgerechnet auf die Fläche eines Quadranten)

	Sand	Geröll	Gras	Beton	Wasser	Humus	Pflasterstein
bewegen	7,74	0,2	5,31	1	0,22	16,27	23
suchen	3,6	0,47	3,7	0	0,22	11,47	16,63
stehen	4,82	0,27	4,51	0,33	0,44	9,07	36
wiederkäuen	1,65	0,2	2,36	0	0,56	3,6	27,75
liegen	2,91	0	1,69	0	0,22	1,53	1,25
Sozialkontakt	1,07	0	0,93	0	0	1,73	3,63
fressen	8,04	2,07	9,67	1,67	0,67	8	3,88
sonstiges	0,75	2,67	1,44	0,33	0	1,33	2,63
Summe	30,58	5,88	29,61	3,33	2,22	53	114,77

Tab. 3.3.2.2: Häufigkeiten der Verhaltensweisen pro Untergrundart bei gleichem Verhältnis der Flächen zueinander

Berücksichtigt man die Verhältnisse der verschiedenen Untergrundarten zueinander und setzt diese gleich, verschiebt sich der Schwerpunkt auf die Untergrundart Pflasterstein, diesmal gefolgt von Humus, Sand und Gras.

In beiden Tabellen ist erkennbar, dass für ‚liegen‘ und ‚wiederkäuen‘ besonders harte Untergrundarten wie Beton und Geröll nicht aufgesucht werden.

3.4 Kommt es auf der Afrikasavanne dazu, dass verschiedene Arten gleichzeitig gemeinsame Flächen nutzen?

Hypothese: Die Arten der Afrikasavanne werden sich nur sehr selten in gemeinsamen Quadranten aufhalten.

Die Ergebnisse der Computerauswertung zur gemeinsamen Nutzung einzelner Quadranten stellen sich wie in Tabelle 3.4.2 aufgelistet dar. Es werden immer zwei Arten miteinander verglichen. Aus den insgesamt sechs beobachteten Arten ergeben sich 36 Kombinationsmöglichkeiten. Da die Kombination jeder Art mit sich selbst unnötig ist, sowie die Kombination zweier Arten nur einmal betrachtet werden muss, folgt daraus, dass nur 15 Kombinationen in der Tabelle aufgeführt werden.

Tabelle 3.4.2 enthält in der ersten Spalte jeweils die betrachteten Arten und in der zweiten Spalte die Gesamthäufigkeit aller möglichen Treffen. In der dritten Spalte stehen die stattfindenden Treffen in einem Quadranten und die vierte Spalte enthält die stattfindenden Treffen im selben und den acht umliegenden Quadranten. Der Prozentsatz für reale Treffen sowie der Prozentsatz für reale Treffen im selben und den Nachbarquadranten im Verhältnis zur Gesamthäufigkeit folgen in den letzten beiden Spalten.

Die Gesamthäufigkeit aller möglichen Treffen variiert sehr stark zwischen 5256 möglichen Treffen bei *H. niger* / *A. marsupialis* und 28.980 möglichen Treffen bei *T. oryx* / *T. strepsiceros*. Diese Variation ergibt sich daraus, dass *A. marsupialis* erst später in den Zoo nach Gelsenkirchen kam und somit weniger Tage während der Beobachtungsphase im Gehege war. Die anderen Arten hingegen haben alle bereits vor dem Umbau im Ruhrzoo Gelsenkirchen gelebt. Nur zu Beginn der Beobachtungsphase wurden sie zeitweise getrennt auf die Anlage gelassen, um mögliche Konfrontationen während der Eingewöhnungsphase im neu gestalteten Gehege zu vermeiden.

Aus der Tabelle 3.4.2 ist bezüglich der Treffen in einem Quadranten zu erkennen, dass alle Arten außer *H. niger* / *A. marsupialis* mindestens einmal im selben Quadranten aufgenommen wurden. Zwischen den verschiedenen Artkombinationen besteht aber dennoch eine große Variationsbreite. Bezieht man die umliegenden Quadranten mit ein, ergeben sich in der Spalte für ‚reale Treffen in einem + den Nachbarquadranten‘ deutlich höhere Werte.

Während bei den realen Treffen im gleichen Quadranten ein Maximalwert von 223 Treffen (*H. niger* / *T. oryx*) nicht überschritten wird, sondern von 15 Werten 7 unter 50 realen Treffen bleiben, kommt es bei ‚realen Treffen + Nachbarquadranten‘ zu einem Maximalwert von 1774 (*H. niger* / *T. oryx*) und keinem Wert unter 70. Nur sechs der 15 Werte liegen unter 500 Treffen.

Es muss berücksichtigt werden, dass sich die Zahl der möglichen Treffen der verschiedenen Artkombinationen stark unterscheiden kann.

Miteinander vergleichbar werden die Ergebnisse durch die angegebenen Prozentwerte, weil in diesen Wert die Gesamthäufigkeit mit einbezogen wird.

Die Prozentsätze für die realen Treffen sind allgemein geringer als die der Treffen in einem Quadranten + Nachbarquadranten. Den höchsten Wert für Treffen in einem Quadranten weist die Artkombination *H. niger* / *T. oryx* auf mit einem einstelligen Prozentsatz von 1,24 % der möglichen Treffen. Alle anderen Arten treffen sich in weniger als 1 % der Möglichkeiten, in einem Quadranten.

Werden die umliegenden Nachbarquadranten mit einbezogen, dann ändern sich die Prozentwerte entsprechend der Absolutwerte deutlich. Bei *H. niger* / *E. q. boehmi* kommt es zu einer Verzehnfachung des Prozentwertes. Im gleichen Quadranten stehen sie 78 mal, das entspricht 1,24 % im gleichen Quadranten. Addiert man die acht Nachbarquadranten, stehen sie 1090 mal zusammen, was 10,09 % entspricht. Zu einer solchen Vervielfachung der Werte kommt es mehrmals. Auch bei anderen Artkombinationen ist der Prozentwert für ein Treffen in einem Quadranten und den Nachbarquadranten erhöht im Vergleich zu den Treffen in einem Quadranten.

Besonders markant sind die hohen Prozentwerte der Artkombinationen *H. niger* / *T. oryx* (9,84 %), *H. niger* / *E. q. boehmi* (10,09 %), *T. oryx* / *E. q. boehmi* (7,60 %), *E. q. boehmi* / *St. camelius* (7,95 %) und *E. q. boehmi* / *T. strepsiceros* (9,01 %). Diese Arten halten sich also sehr oft innerhalb eines Gebietes mit maximal 20 m Radius auf. Die Werte der anderen Kombinationen sind etwas geringer, bis zu einem Prozentwert von 1,33 % für *H. niger* / *A. marsupialis*.

In Tabelle 3.4.1 wird das Ergebnis des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests aufgeführt. Der Test betrachtet aus Tabelle 3.4.2 als Stichprobe 1 (Erwartungswert) die Spalte ‚reale Treffen auf neun Quadranten hochgerechnet‘ und als Stichprobe 2 die Spalte ‚reale Treffen in einem Quadranten + Nachbarquadranten‘. Es ergeben sich bei 15 Stichprobenpaarungen 12 negative und drei positive Differenzen. Der Z-Wert beträgt -2,612624438 und die Irrtumswahrscheinlichkeit liegt bei 0,0089 (0,9 %). Das besagt, dass die Erwartungswerte nicht zufällig niedriger sind als die realen Messwerte. Damit kann das Ergebnis als signifikant betrachtet werden.

Unterschiede	N	Rangsumme
Negativ	12	106
Positiv	3	14
Null	0	
	Z	P
	-2,612624438	0,008984998

Tab. 3.4.1: Ergebnisse des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests der Spalten ‚reale Treffen‘ auf 9 Quadranten hochgerechnet und ‚reale Treffen in einem Quadranten + Nachbarquadranten‘

zu vergleichen- de Arten	mögliche Treffen	reale Treffen	reale Tref- fenauf 9 Quadranten hochge- rechnet	reale Treffen + Nachbar- qu.	Prozent- satz reale Treffen	Prozent- satz mit Nachbar- qu.
<i>H. niger</i> / <i>T. oryx</i> :	18024	223	2007	1774	1,24 %	9,84 %
<i>H. niger</i> / <i>E. q. boehmi</i> :	10800	78	702	1090	0,72 %	10,09 %
<i>H. niger</i> / <i>St. camelius</i> :	8576	29	261	428	0,34 %	4,99 %
<i>H. niger</i> / <i>T. strepsiceros</i> :	13548	102	918	862	0,75 %	6,36 %
<i>H. niger</i> / <i>A. marsupialis</i> :	5256	0	0	70	0,00 %	1,33 %
<i>T. oryx</i> / <i>E. q. boehmi</i> :	22540	159	1431	1712	0,71 %	7,60 %
<i>T. oryx</i> / <i>St. camelius</i> :	18400	86	774	987	0,47 %	5,36 %
<i>T. oryx</i> / <i>T. strepsiceros</i> :	28980	177	1593	1565	0,61 %	5,40 %
<i>T. oryx</i> / <i>A. marsupialis</i> :	11108	18	162	233	0,16 %	2,10 %
<i>E. q. boehmi</i> / <i>St. camelius</i> :	10810	68	612	859	0,63 %	7,95 %
<i>E. q. boehmi</i> / <i>T. strepsiceros</i> :	17040	164	1476	1536	0,96 %	9,01 %
<i>E. q. boehmi</i> / <i>A. marsupialis</i> :	6720	7	63	127	0,10 %	1,89 %
<i>St. camelius</i> / <i>T. strepsiceros</i> :	13908	43	387	701	0,31 %	5,04 %
<i>St. camelius</i> / <i>A. marsupialis</i> :	5200	1	9	104	0,02 %	2,00 %
<i>T. strepsiceros</i> / <i>A. marsupialis</i> :	8352	6	54	257	0,07 %	3,08 %

Tab. 3.4.2: Ergebnisse zur Untersuchung auf Nutzung gleicher Quadranten und der umliegenden Nachbarquadranten

4. Diskussion

4.1 Nutzen die verschiedenen Arten die gesamte Fläche der Afrikasavanne gleichmäßig oder konzentrieren sie sich auf einzelne Bereiche?

Hypothese: Die verschiedenen Arten werden sich auf verschiedene Bereiche der verfügbaren Fläche verteilen.

Erläuterung zum Spread of Participation Index (SPI)

Der SPI kann nur Werte zwischen 0 und 1 annehmen, wobei ein Wert von 0,0 auf eine absolut gleichmäßige Nutzung aller Sektoren, ein Wert von 1,0 dagegen auf die ausschließliche Nutzung eines Sektors schließen lässt.

Diskussion möglicher Fehlerquellen

Für die Datenaufnahme wurden 216 valide Quadranten gebildet, jeweils als Einheitsquadranten mit 10x10m Kantenlänge. Durch die eingeschränkten Möglichkeiten der Gehegevermessung konnten keine genauen Flächendaten für die Randquadranten ermittelt werden. Die dadurch entstandene Abweichung von der realen Gehegefläche musste in Kauf genommen werden, um eine Auswertung möglich zu machen.

In die Berechnung der SP-Indices gehen alle validen Quadranten im Gehege gleichermaßen ein. Der Mittelwert M wird über alle Quadranten ermittelt. Die Abweichung durch die Standardisierung führt dazu, dass die für einen Quadranten aufgenommene Nutzungsdichte sich in der Berechnung auf einen Einheitsquadranten bezieht. Um die Abweichung genau zu berücksichtigen, müsste die gemessene Häufigkeit auf die geringere Fläche der Randquadranten bezogen werden und damit als veränderter Wert für die Nutzung in die Formel eingehen.

Die ermittelten SP-Indices aus 3.1 sind dennoch vertretbar, weil die Randquadranten allgemein von der Mehrzahl der Tiere sehr wenig genutzt werden. Die geringere Größe der Randquadranten wirkt sich auf mehrere Variablen des Zählers und des Nenners aus. Bei genauer Betrachtung ergibt sich, dass durch diese Veränderungen der Gesamtwert des SPI kaum verändert wird.

Nur mit sehr aufwändigen, nicht verfügbaren geodätischen Messmethoden wäre es möglich gewesen, die Gehegefläche exakt zu kartographieren und mit zugehörigen Computerprogrammen die reale Grundfläche genau zu berechnen.

Um die Randquadranten genauer zu erfassen, hätte auch die Größe der Quadranten deutlich verkleinert werden können, wodurch jedoch die Daten-

aufnahme für die eigentlichen Fragestellungen der Arbeit nicht mehr möglich geworden wäre.

Es ist festzuhalten, dass für die gesamten Ergebnisse in Teil 3.1 die SP-Indices leicht abweichen können.

Ebenfalls zu berücksichtigen sind Fehler, die durch Beobachtungsprobleme oder durch fehlerhafte Erfassung der Tiere in den Quadranten entstanden sein könnten.

Diese Fehlerquellen könnten zumindest teilweise durch GPS-Peilung ausgeschlossen werden.

Die große Menge der gesammelten Daten über alle Tierarten minimiert jedoch die angegebenen Fehlerquellen. Damit können sowohl der SPI in 3.1.1 von 0,39 wie auch alle anderen SPI- Werte in 3.1 für die Beantwortung der Fragestellung als ausreichend aussagekräftig angesehen werden.

Erkenntnisse aus den gewonnenen Daten, Darstellungen und Berechnungen Allgemeine Schlussfolgerungen

Aus den vorliegenden empirischen Daten lässt sich schließen, dass die 2,3 ha große Fläche von den verschiedenen Arten der Afrikasavanne nicht absolut gleichmäßig genutzt wird. Jede Art bevorzugt einen bestimmten Bereich des Geheges. Betrachtet man alle Arten gemeinsam als eine Gruppe, ergänzen sich die einzelnen bevorzugten Bereiche so, dass eine annähernd gleichmäßige Verteilung der Arten über die gesamte Fläche erkennbar wird.

Diese Aussage unterstreicht der SPI von 0,39, der aus den Gesamtdaten der Beobachtungsphase errechnet werden konnte. Das Ergebnis 3.1.1 zeigt, dass von den 216 validen Quadranten, insgesamt nur 14 gänzlich ungenutzt bleiben. Die meisten dieser Quadranten liegen nördlich am See mit Wasseranteilen oder direkt am Rand und in unmittelbarer Nähe zu den Besucherwegen. Die Tiere bewahren auch nach Jahren ihre natürliche Scheu vor dem Menschen und halten einen Abstand ein, den man als Fluchtdistanz bezeichnet (vgl. Bundesamt für Veterinärwesen, 2003). Besonders wurde dies deutlich, wenn sich *T. strepsiceros* oder *T. oryx* im westlichen Teil der Afrika-Lodge näherten. Im gleichen Moment, in dem Besucher die etwas abseits des normalen Weges liegende Aussichtsstelle betraten, flüchteten die Tiere. Nach 10 bis 20 Metern scheint eine angemessene Distanz erreicht, da die jeweils an die Randquadranten anschließenden Quadranten von den Tieren auch während des Besucherverkehrs genutzt werden.

Der errechnete SPI- Wert 0,39 lässt meines Erachtens darauf schließen, dass die zur Verfügung stehende Fläche für die fünf Arten afrikanischer Großsäuger und sSt. *camelus* eine ausreichende Größe aufweist. Sollten sich die Bestände durch Nachzuchten vergrößern, stehen im Gehege der Afrikasavanne den verschiedenen Arten immer noch ungenutzte bzw. wenig frequentierte Bereiche zur Verfügung, die dann in Anspruch genommen

werden könnten. Jede Art beansprucht normalerweise andere Bereiche. Die Gruppendistanz (vgl. Bundesamt für Veterinärwesen, 2003) führt dazu, dass sich im Gehege nur selten eine gemischte Herde bildet.

Ausnahmen lassen sich bei Regen beobachten. Dann stellen sich die Tiere unter die Baumgruppen, *H. niger* einzeln, *T. strepsiceros*, *E. q. boehmi* und *T. oryx* zusammen. *A. marsupialis* und *St. camelus* bleiben bei Regen auf den freien Flächen.

Wenn morgens frische Äste auf die Anlage gebracht werden, fressen *H. niger*, *E. q. boehmi* und *T. oryx* gemeinsam. *T. strepsiceros* und *A. marsupialis* müssen sich zurückhalten. Sie werden von den anderen Arten am Fressen gehindert. Um auch ihnen die Nahrung zugänglich zu machen, müssen verschiedene Futterstellen vorhanden sein, an die sie ausweichen können. Während der Beobachtungsphase haben die Pfleger dieses Problem gelöst, in dem sie drei weitere Futterstellen anboten ($X = 6 / Y = 11 - 12$) ($X = 4 / Y = 6 - 7$) ($X = 4 / Y = 2 - 3$).

Erkenntnisse bezüglich der einzelnen Tierarten

Hippotragus niger

Wie man im Ergebnisteil 3.1.2 erkennt, hält sich *H. niger* an drei Stellen bevorzugt auf. In freier Wildbahn bewohnt diese Art Galeriewälder, offene Baum- und lockere Buschsavannen, sie meiden offene Grassteppen (vgl. Haltenorth, 1977). Auf der in Gelsenkirchen zur Verfügung stehenden Fläche besteht ein großer Teil aus offener Graslandschaft. Die drei bevorzugten Stellen gruppieren sich jeweils um eine Baumgruppe und ähneln den Baumsavannen. Zudem sind sie bei Sonnenschein schattig und verfügen durch sandigen Boden über einen weichen und warmen Untergrund zum Abliegen.

In den Morgenstunden fressen die Tiere die von den Pflegern auf der Anlage platzierten frischen Äste. Ab etwa 10-11 Uhr ziehen sie sich zurück und ruhen, dabei können sie sich auch zum Wiederkäuen in den Sand oder auf Grasflächen in der Nähe von Baumgruppen niederlegen.

Am späten Nachmittag bis zur Rückkehr in den Stall äsen sie oder suchen unter der Baumgruppe nördlich am See nach Eicheln.

Wenn sich die *H. niger* auf dem sandigen Boden ablegen, bilden sie eine Sternform, bei der die adulten Tiere mit den Köpfen nach außen liegen und das Jungtier Kidonda in ihrer Mitte schützen. Die Sozialdistanz, die *H. niger* einhalten, scheint immer sehr gering zu sein. Die Tiere halten sich, wenn sie abliegen, meist im gleichen Quadranten auf.

Der errechnete SPI von 0,66 zeigt, dass die während der aktiven Phasen genutzten Quadranten nicht sehr zahlreich sind und über den Beobachtungszeitraum kaum variieren.

Tragelaphus oryx

Für *T. oryx* ergibt sich ein etwas geringerer SPI von 0,54, dennoch beschränken sich diese Tiere deutlich auf den Bereich östlich der Stallungen.

An Tagen mit sonnigem Wetter verbrachte die gesamte Gruppe den Großteil des Tages im Schatten unter den Bäumen östlich der Stallungen. Wenn es bewölkt war und regnete, standen sie dort auch im Trockenen.

Normalerweise ist *T. oryx* ein Bewohner offener Gelände, von Grassavannen bis Halbwüsten. Während der aktivsten Zeiten morgens fressen die Tiere die frischen Äste oder streifen über die Anlage und äsen. Teilweise suchen sie auch die Buschgruppen auf, wo sie junge Triebe und Blätter fressen.

Nähert sich jeweils ein Individuum der Arten *H. niger* oder *E. q. boehmi*, weicht oft die gesamte Gruppe aus. Bei den allgemein bevorzugten Plätzen, die Schatten oder Schutz vor Witterung bieten, kann es vorkommen, dass sich alle acht Tiere gemeinsam zu einer anderen geschützten Stelle bewegen.

Während der Beobachtungsphase fiel auf, dass sich ein Teil der Herde immer wieder über die Anlage bewegte und Futter suchte, während Achilles und Ida im südlichen Teil blieben und dort wiederkäuten. Das könnte darauf zurückzuführen sein, dass bei *T. oryx* keine festen Bindungen zwischen den Mitglieder einer Herde bestehen, sie aber trotzdem eine bestimmte Sozialdistanz (vgl. Bundesamt für Veterinärwesen, 2003) nicht überschreiten, auch wenn sie optisch hinter dem Damm verschwinden. Über den Tag verteilt trifft die Herde aus acht Tieren häufig im südlichen Teil der Anlage zusammen, bevor sich einzelne Tiere weiter bewegen.

Equus quagga boehmi

E. q. boehmi nutzt die Fläche des Geheges ausgiebig. Immer wieder bewegen sich die Tiere hintereinander mit der Leitstute voraus (vgl. Klingel, 1972) über die Anlage. Dies lässt sich auf der Karte im Ergebnisteil 3.1.3 durch viele Quadranten mit geringer Häufigkeit und wenigen Quadranten im gelb-rötlichen Farbspektrum erkennen.

Sie sind Bewohner der großen Steppen- und Savannengebiete Afrikas und nutzen deshalb gern die großzügigen Grasflächen der Anlage in Gelsenkirchen. Den gesamten Tag über ziehen sie im Gänsemarsch umher und äsen, trinken und ruhen an verschiedenen Stellen. Der SPI der *E. q. boehmi* ist mit 0,43 der geringste der sechs beobachteten Arten.

Aus der Reihenfolge der Stuten während der Bewegungen über die Anlage wie auch aus anderen Beobachtungen lässt sich ableiten, dass Babsi die ranghöchste Stute der Gruppe ist. Baridesh, ihre Tochter, und Bella liegen in der Rangfolge eng beieinander, in direkten Konflikten dominiert Bella. Danach folgt Baridi, Bellas Tochter. Sandy, das älteste Gruppenmitglied, steht meist etwas abseits der Gruppe, um Konflikte zu meiden, wird aber auch

von den anderen Mitgliedern der Gruppe zurechtgewiesen. Bella und Sandy trennen sich manchmal von den anderen, wenn diese über den Damm auf die Nordseite ziehen. Zu Kontakt mit anderen Arten kommt es nur, wenn die beiden jungen *E. q. boehmi*-Stuten die Jungtiere der *T. oryx* jagen. Diese versuchen sich im Galopp in Sicherheit zu bringen und vertreiben dabei auch die älteren Kühe.

Struthio camelus

Bei *St. camelus* fällt auf, dass die Tiere kaum die Fläche des Nashorngeheges nutzen. Dies zeigte sich während der gesamten Beobachtungsphase. Erst gegen deren Ende näherte sie sich den drei Durchgangsmöglichkeiten, um auf die Nashornfläche zu gelangen. Teilweise stehen sie längere Zeit vor den Durchgängen, scheinen es sich dann doch anders zu überlegen und gehen nicht zwischen den Felsen hindurch.

Dennoch ergibt sich mit einem SPI von 0,46 eine auf den ersten Blick recht gleichmäßige Nutzung der Gesamtfläche. Die von *St. camelus* häufig aufgesuchten Stellen sind scheinbar recht willkürlich gewählt. Pia sucht die Quadranten ($X = 1, Y = 5$ / $X = 8, Y = 13$) nicht zum Fressen oder Ruhen auf, sondern schnappt teilweise über eine Stunde mit dem Schnabel nach Luft, es sind aber keine Insekten oder ähnliches zu erkennen. Auffällig ist, dass diese zwei Quadranten direkt unterhalb des Besucherweges liegen. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass Pia sehr an Pfleger gewöhnt ist und so die natürliche Scheu vor Menschen reduziert hat. Bedauerlicherweise ließ sie sich auch von Besuchern berühren.

Die drei anderen *St. camelus* zeigten mehr Scheu und näherten sich nur selten direkt der Mauer, auf der die Besucherwege verlaufen.

Wenn sich einzelne Tiere erschreckten, dann versetzte das alle *St. camelus* gleichermaßen in Panik. Sie liefen dann mit ausgestellten Flügeln über die Anlage und blieben an willkürlichen Stellen (nach ca. 100 m Flucht) stehen. Hier zeigte sich der besondere Vorteil der großen Anlage. Alle *St. camelus* konnten mit Flucht auf sie erschreckende Umstände reagieren, ohne dabei auf Hindernisse in Form von Zäunen oder anderer Gehegebegrenzungen zu treffen. Ähnliche Situationen hatten in deutlich kleineren Gehegen anderer Zoologischer Gärten in der Vergangenheit immer wieder zum Tod von Tieren geführt (mdl. Mitteilung, Kolter 2007).

Soziale Kontakte bei *St. camelus* waren hauptsächlich als Dominanzverhalten einem anderen Individuum der *St. camelus* gegenüber zu beobachten, wie z.B. bei Hilde, die Erna und Pia deutlich dominierte. Die Stellung zwischen Erna und Pia ließ sich nicht klar einordnen. Henry stand abseits der Rängeleien, führte die Gruppe allerdings bei Bewegungen über die Anlage an.

Interartsspezifische Kontakte traten selten auf. Wenige Male konnte beobachtet werden, dass Pia und Erna die Gruppe der *T. strepsiceros* dominierten. Dabei wurden diese von ihren Ruheplätzen vertrieben, um den

St. camelus Platz zu machen. Wenn Barongo, der ältere der beiden männlichen *T. strepsiceros*, versuchte, die Drohungen der *St. camelus* zu ignorieren, wurde er mit Tritten attackiert.

Tragelaphus strepsiceros

Die großen Freiflächen des Geheges entsprechen dem in der Natur bevorzugten Lebensraum der *T. strepsiceros* als eigentliche Akazienbuschwald-Bewohner (Haltenorth, 1977) eher weniger. Dennoch streifen sie in den Morgen- und Nachmittagsstunden zum Äsen über die Anlage. Wenn die Temperaturen und die Sonneneinstrahlung steigt, ziehen sie sich in den Schatten zurück. Diese Stelle ist auf dem Gehegeplan im Quadranten (X = 8 / Y = 9) eindeutig zu lokalisieren. In freier Wildbahn ziehen sie sich tagsüber für Ruhephasen ins Unterholz zurück, nur zum Äsen in den Nachmittagsstunden verlassen sie den Schutz des Unterholzes (vgl. Haltenorth, 1977). Diese Fähigkeit, sich geschickt im Unterholz zu bewegen, macht ihnen auf der Anlage in Gelsenkirchen weitere Futterplätze zugänglich, die den anderen Arten verwehrt bleiben. Sowohl die mit etwa 1,20 m hohem Totholz eingezäunte Baumgruppe im westlichen Teil der Anlage (X = 3-4 / Y = 7-8) als auch die südlich direkt an der Begrenzung der Nashornanlage eingezäunt liegende Buschgruppe (X = 12 / Y = 8-9) sind für sie leicht zu erreichen. Diese Stellen bieten den *T. strepsiceros* einen gern genutzten artspezifischen Rückzugsbereich, wie die Häufigkeitsdarstellung klar ausweist. Hier stehen auch Eicheln und junge Triebe neuer Pflanzen als Futter zur Verfügung. Zur Sicherung einer ausreichenden Menge an Raufutter mit entsprechendem Faseranteil werden zum Äsen für kürzere Zeiträume auch wiederholt die Grasflächen genutzt.

Der errechnete SPI von 0,5 liegt höher als bei *St. camelus*, *E. q. boehmi* und *H. niger* und weist auf gewisse Vorlieben hin. Die Sandflächen und Quadranten im Unterholz sind im Gehegeplan Abb. 3.1.6 für die *T. strepsiceros* an den rot bis orange gefärbten Quadranten deutlich zu erkennen.

Antidorcas marsupialis

A. marsupialis ist ein Bewohner offener Landschaften mit kurzem Bewuchs und spärlicher Buschlandschaft. Die großen offenen Grasflächen der Anlage sind optimal für ihn geeignet, weil sie seinem natürlichen Lebensraum weitgehend entsprechen (vgl. Skinner, 2005). Den Großteil seiner Zeit verbringt *A. marsupialis* damit, das noch kurze Gras abzuweiden. Selbst bei Regen ziehen sich die Tiere nur sehr selten in den südlichen Teil unter den Schutz der Bäume zurück. Meist legen sie sich neben Baumstämme oder die Gehegebegrenzung ab und warten den Regenschauer ab.

Ob die interartspezifische Rangordnung und die damit verbundene unterste Stellung von *A. marsupialis* oder aber sein natürlich bevorzugtes Terrain Ausschlag gebend dafür sind, dass er selten in Kontakt mit anderen Arten tritt, lässt Raum für neue Untersuchungen. Meiner Ansicht nach tragen die

Größe der Anlage und die gute räumliche Struktur dazu bei, Konflikte und Konfrontationen zu vermeiden sowie artspezifische Vorlieben zu erfüllen. *A. marsupialis* fügt sich sehr harmonisch in die Gruppe der verschiedenen Arten ein. Der niedrige SPI von 0,46 bei *A. marsupialis* ergibt sich aus der gleichmäßigen Nutzung der großzügigen Grasflächen. In der Häufigkeitsdarstellung im Ergebnisteil 3.1.7 ist dies an den großen grün eingefärbten Flächen zu erkennen, die sich zentral entlang des Damms erstrecken.

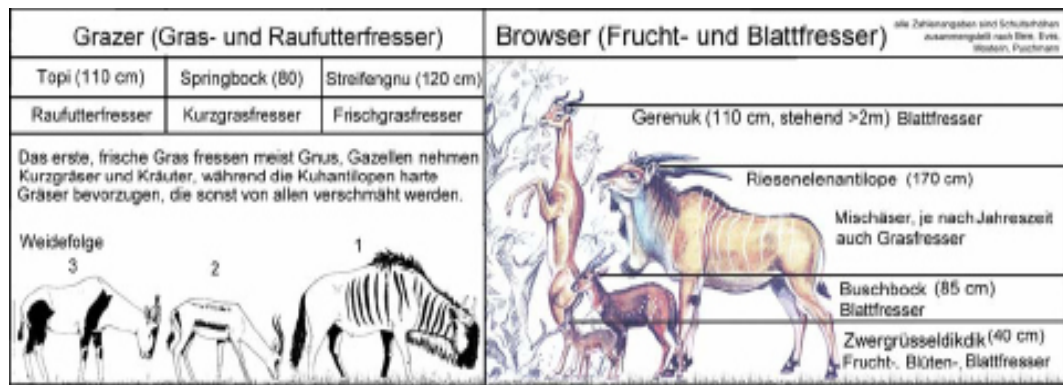
4.2 Welche Verhaltensweisen sind wie häufig zu beobachten und wie gestaltet sich das tägliche Aktivitätsbudget der Arten?

Hypothese: Die Tiere verbringen täglich unterschiedlich viel Zeit mit verschiedenen Verhaltensweisen. Ein Großteil der Zeit wird mit der Nahrungssuche verbracht.

Sowohl Nahrungssuche als auch Nahrungsaufnahme nahmen täglich viel Zeit in Anspruch. Deutlich zeigte sich ein Unterschied zwischen den Tierarten und der jeweiligen Zeit, die sie mit fressen, suchen, bewegen und wiederkäuen verbringen.

Das Jarman-Bell-Prinzip (vgl. JARMAN, 1968; BELL, 1971; GEIST, 1974; JARMAN, 1974) sagt aus, dass sich Körpergewicht und Nahrungsbedarf von Tieren nicht linear verhalten, sondern eher umgekehrt proportional. Bezogen auf ihre Körpermasse ist der Energiebedarf größerer Tiere niedriger, die Nahrung kann auch von geringerer Qualität sein. Kleine Tiere haben dagegen einen verhältnismäßig hohen Energiebedarf bezogen auf ihr Körpergewicht und brauchen qualitativ hochwertige Nahrung (vgl. KLEIBER, 1961; GAULIN, 1979). Der Stoffwechsel der kleinsten Antilopen (Konzentratselektierer) erfordert die Aufnahme vorwiegend leicht verdaulicher und nährstoffreicher Nahrung. Sie ist meist nur in geringer Menge an verstreut liegenden Orten verfügbar. Der einfach strukturierte Pansen dieser kleinen Arten ermöglicht zudem eine rasche Verdauung. Das selektive Nahrungsangebot bedingt, dass die Tiere in zahlreichen, kurzen Fressphasen den Pansen höchstens zur Hälfte füllen, bevor sie pausieren und wiederkäuen (vgl. Arbeitshilfe 16.5 Antilopen im Zoo Hannover 2006).

Größere Antilopen müssen weniger wählerisch sein, denn trotz des oben beschriebenen Jarman-Bell-Prinzips steigt durch ihr hohes Körpergewicht der Bedarf an Nahrung insgesamt, die in den benötigten Mengen oft auch nur in minderer Qualität verfügbar ist. Als große Raufutterfresser verfügen sie dafür über einen großen Pansen mit mehreren Kammern, in dem die Nahrung langsam und sehr effektiv durch Fermente verdaut wird. Damit sind sie auch an geringe Futterqualitäten angepasst (vgl. Arbeitshilfe 16.5 Antilopen im Zoo Hannover 2006).



Quelle: Arbeitshilfe 16.5 Antilopen im Zoo Hannover 2006

Abb. 4.2.1: Darstellung des Grazer-Browser-Kontinuums

Die Grasfresser (Grazer) bilden eine Weidefolge, bei der die einzelnen Antilopenarten das Nahrungsangebot optimal nutzen, ohne die Flächen insgesamt zu überweiden. Mit den Blattfressern (Browsern) zusammen bilden sie ein effektives Grazer-Browser-Kontinuum. Es wird ergänzt durch Mischfresser, die sich den vorhandenen Bedingungen des Ökosystems anpassen können.

Aus den Ergebnissen für das Tagesbudget ist erkennbar, dass sich die von Bell und Jarman aufgestellten Prinzipien auf die Gruppe der Tiere der Afrikasavanne anwenden lassen.

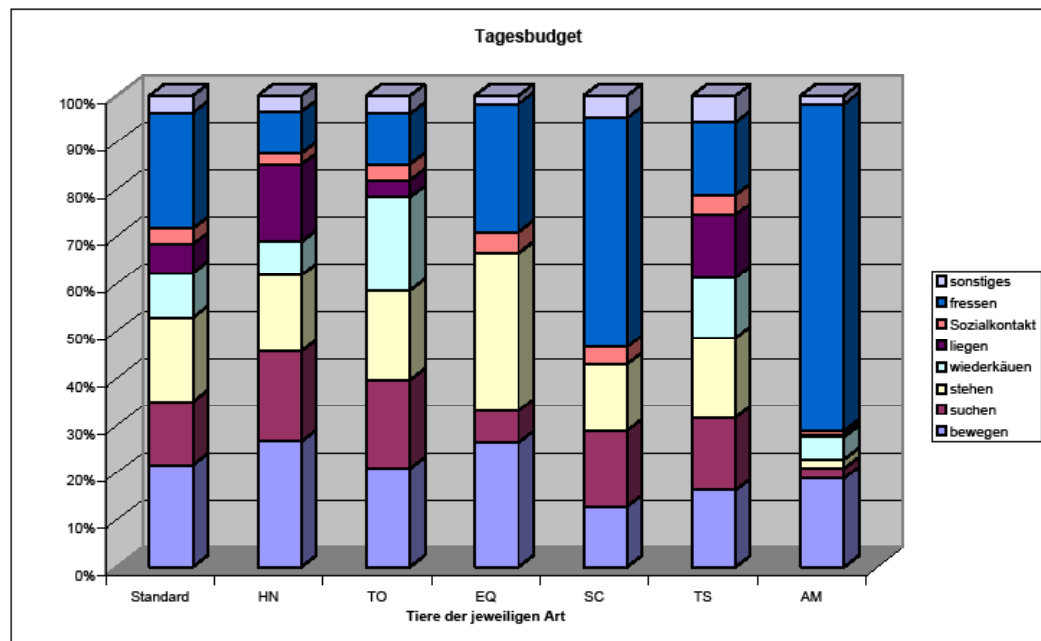


Diagramm 4.2.1: Abbildung zum Tagesbudget der sechs beobachteten Arten der Afrikasavanne und eines durchschnittlichen Tagesbudgets. Prozentual dargestellt werden die Zeiträume, die innerhalb eines 8-Stunden-Tages mit den acht Verhaltensweisen verbracht werden. Zugrunde liegen die Daten der Verhaltensbeobachtungen vom 18.10.06 bis 16.11.06

A. marsupialis zeigt deutlich die von Bell/Jarman postulierten kurzen Fressphasen, in denen der Pansen angefüllt wird, und kurzzeitige Pausen dazwischen. Durch die Untersuchungsmethode des ‚Scan sampling‘ sind jedoch augenscheinlich diese Ruhephasen nicht beobachtet worden. Sie könnten sich auch zum Teil mit dem Zeitfenster des ‚Stehens‘ überlappen.

Fast 65 % der Zeit verbringt *A. marsupialis* täglich mit der Nahrungsaufnahme, da er als Konzentratselektierer vorwiegend leicht verdauliche und nährstoffreiche Nahrung sucht, die jedoch verstreut vorkommt. Im Ergebnisteil 3.1 der Raumnutzung durch *A. marsupialis* erkennt man, dass sich *A. marsupialis* den ganzen Tag auf den großen Grasflächen aufhält und dort Nahrung aufnimmt.

‚Suchen‘ und andere Verhaltensweisen treten weniger häufig auf, weil der Großteil der Zeit mit ‚fressen‘ verbracht wird. ‚Abiegen‘ kommt bei *A. marsupialis* nur vor, wenn die Witterungsbedingungen schlecht sind. Als ausgeprägte Fluchttiere mit vielen Fressfeinden wie Geparden, Leoparden und Löwen vermeiden sie abzulegen, um stets fluchtbereit zu sein.

E. q. boehmi muss als Enddarmfermentierer und durch seine Größe deutlich mehr Nahrung zu sich nehmen als kleine Antilopen (Vormagenfermentierer). Der geringere Wirkungsgrad der Enddarmfermentation erfordert nochmals größere Futtermengen als sie gleichgroße Wiederkäuer benötigen.

Diagramm 4.2.1 zeigt deutlich den Zeitunterschied zwischen *E. q. boehmi* und dem etwa gleich gebauten *T. oryx*. *T. oryx* nutzt nur 10 % der zur Verfügung stehenden Zeit zur Nahrungsaufnahme, *E. q. boehmi* hingegen ungefähr 25 %.

Wie in freier Wildbahn brechen die *E. q. boehmi* mit dem Sonnenaufgang von ihrem Schlafplatz auf und wandern gemeinsam zu den bekannten Weideflächen, an denen sie fressen, sich wälzen, trinken und teilweise stehend ruhen (vgl. Haltenorth, 1977). Auch im Zoo bewegten sich die *E. q. boehmi* nach dem Ausstallen zielstrebig zu den Plätzen auf der Anlage, an denen sie ihr bevorzugtes Gras zum Äsen fanden. Die großzügigen Grasflächen im Gehege der ZOOM Erlebniswelt boten ihnen dafür ausreichend Raum.

Kurz nach Eröffnung der Afrikasavanne im Spätsommer waren die Grasflächen noch nicht ausreichend herangewachsen, so dass für einige Arten der großen Grazer nicht genügend langes Gras vorhanden war, um deren Bedarf an Raufutter zu decken. Ergänzende Fütterungen durch die Pfleger im Stall und Auslegen von frischem Laub auf der Anlage lösten das Problem und die Tiere waren immer ausreichend versorgt.

T. strepsiceros verbringt täglich nur wenig Zeit mit der Nahrungsbeschaffung. Eigentlich sollte diese Art mehr Zeit mit dem Nahrungserwerb verbringen. Aber auch das Suchen nach Futter nimmt nur wenig Zeit im Tagesbudget der *T. strepsiceros* ein. Das lässt sich vielleicht damit erklären, dass sie sowohl mit den anderen Arten gemeinsam an von den Pflegern ausgelegten Futterrationen fressen, als auch im Stall eine angemessene Futtermenge angeboten bekommen. Beide Faktoren scheinen für *T. strepsiceros* ausreichend Nahrung darzustellen, so dass er nicht wie *A. marsupialis* täglich viel Zeit mit Nahrungssuche und -aufnahme verbringen muss.

H. niger und *T. oryx* weisen zeitlich sehr effektive Nahrungsaufnahmezeiten auf. Damit lassen sich die sehr geringen Zeiträume erklären, die die Tiere für den Nahrungserwerb investieren. Die Fressphasen nehmen häufig sogar weniger als 15 % des Tagesbudgets ein. Bei ausreichendem natürlichen Bewuchs der großen Flächen mit langen Gräsern, der bevorzugten Nahrung dieser Arten, sollten die großen Grazer täglich mehr Zeit mit ‚fressen‘ auf der Anlage verbringen. Damit würde dann auch eine Verschiebung der Ergebnisse aus 3.1 der verschiedenen Nutzungsmuster einhergehen.

Bei *H. niger* und *T. oryx* sind aus den bereits erwähnten Gründen die Perioden für ‚fressen‘ und ‚suchen‘ nicht deutlich ausgeprägt. *H. niger* weist eine lange tägliche Liegezeit auf. Fast 15 % des Tages ruht diese Art zwischen den natürlichen Aktivitätsphasen morgens und nachmittags (vgl. Skinner, 2005). Beim gelegentlichen Suchen nach Futter bevorzugen die Tiere frisch gewachsene Gräser mittlerer Länge (Haltenorth, 1977). Gras konnte aber erst auf einigen kleinen Flächen der Anlage bis zu dieser Länge heranwachsen. Häufig suchen die Tiere nach Eicheln von den Bäumen der Anlage, die versteckt zwischen den Steinen liegen. Mittags ruht *T. oryx* meist im Schatten. Verdeutlicht wird dies durch die langen Zeiten beim ‚stehen‘ und ‚wiederkäuen‘, das ebenfalls still stehend stattfand.

Bezüglich des gesamten Aktivitätsbudgets zeigt *H. niger* keine besonderen Auffälligkeiten, sondern annähernd natürliches Verhalten mit besonders aktiven Phasen in den Morgenstunden, nachdem die Tiere aus den Stallungen gelassen werden (7 - 10 Uhr) und am frühen Nachmittag (14 - 17 Uhr) (vgl. Haltenorth 1977 / Estes 1991).

Ob *St. camelus* tatsächlich in einem Zeitintervall von ca. 40 % des Tages Nahrung aufnimmt, ist nicht eindeutig zu klären, da neben Blüten, Samen,

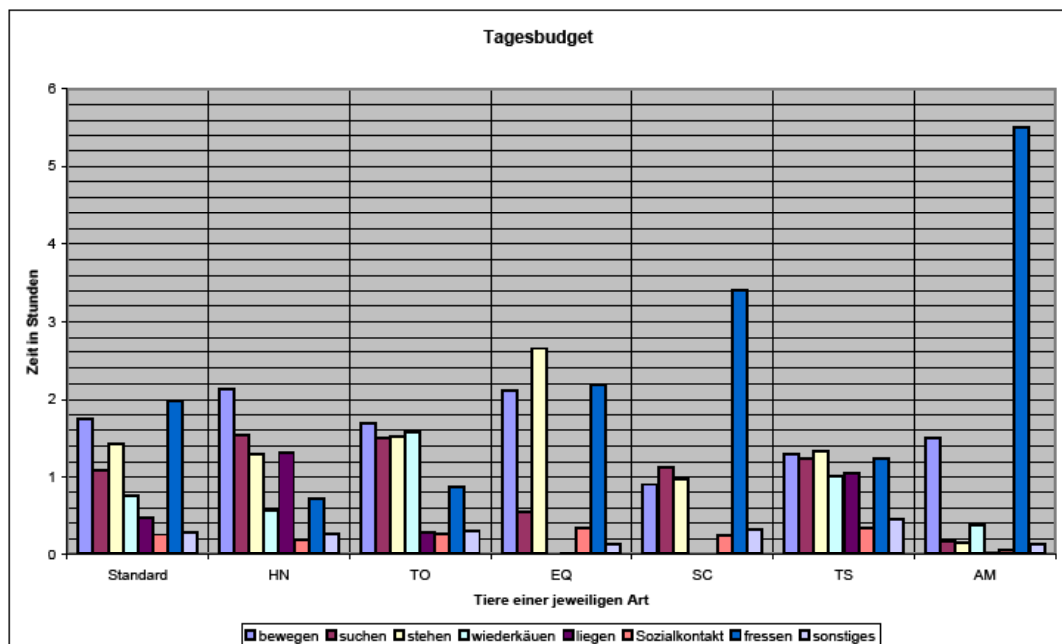


Diagramm 4.2.2: Abbildung zum Tagesbudget der sechs beobachteten Arten der Afrikasavanne und eines durchschnittlichen Tagesbudgets. Aufgeführt werden die acht Verhaltensweisen in Stunden in Bezug auf einen 8-Stunden-Tag. Zugrunde liegen die Daten der Verhaltensbeobachtungen vom 18.10.06 bis 16.11.06

Schößlingen, Blättern und allerlei anderen pflanzlichen Stoffen auch Steine und viele andere Dinge, die in den Schnabel passen, ‚gefressen‘ werden (Bassermann, 1911).

Diese Tiere sind fortwährend mit Aufpicken und Schlucken beschäftigt, während sie beständig über die gesamte Anlage ziehen.

Die Sozialkontakte von *St. camelus*, *E. q. boehmi* und *T. strepsiceros* sind etwa gleich stark ausgeprägt. Das resultiert auch aus häufigen Konflikten zwischen *St. camelus* und *T. strepsiceros*. Während der Beobachtungsphase fochten die *St. camelus* ihre eigene Rangordnung untereinander aus.

T. strepsiceros hingegen pflegt deutlich freundlichere Sozialkontakte in der eigenen Gruppe als *E. q. boehmi* und alle anderen Arten. Immer wieder stehen die *T. strepsiceros* dicht beieinander, lecken einem anderen den Kopf oder berühren sich mit den Köpfen am Körper. *E. q. boehmi* kommuniziert untereinander auch deutlich hörbar mit den artspezifischen Lauten.

T. strepsiceros ist neben *H. niger* die Tierart, die sich ebenfalls häufig ablegt. Anders als *H. niger* bevorzugt *T. strepsiceros* jedoch einen besonderen Platz ($X = 8 / Y = 9$) auf sandigem Untergrund. Darauf wird in Teil 4.3 noch genauer eingegangen. Wenn die Tiere längere Zeit ungestört an diesen Plätzen liegen konnten, war auch ein Wiederkäuen im Liegen zu beobachten.

Neben Gräsern und Kräutern sucht auch *T. strepsiceros* unter den Baumgruppen nach Eicheln. Einige Male war zu beobachten, dass sich weibliche Tiere auf die Hinterbeine stellten und die Eicheln direkt von den Ästen zupften.

Es ist festzuhalten, dass *T. strepsiceros* die Art der Afrikasavanne ist, die sich die verschiedensten Nahrungsquellen zugänglich gemacht hat. Die Tiere können Plätze im Gehege durch ihr Sprungvermögen erreichen, die den anderen Arten verwehrt bleiben, oder auf den Hinterbeinen stehend Futter erreichen, das noch an den Bäumen hängt.

4.3 Welche Beobachtungen lassen sich in Bezug auf verschiedene Untergrundarten und deren Nutzung machen?

Hypothese: Es zeigen sich unterschiedliche Häufungen der Nutzung und der gezeigten Verhaltensweisen auf den verschiedenen Untergrundarten.

Ein wichtiges Ziel jedes Zoos ist, den Besuchern möglichst viele natürliche Verhaltensweisen der präsentierten Arten sichtbar zu machen. Dazu muss geprüft werden, ob die Tiere diese Verhaltensweisen auch in Gefangenschaft zeigen können.

Wenn die Tiere sich dem natürlichen Spektrum ähnelnd verhalten, könnte durch die Optimierung der Gehegestruktur das natürliche Verhalten weiter unterstützt werden, um die verschiedenen Tiere so zu zeigen, wie sie auch in freier Wildbahn anzutreffen sind.

Für den Besucheraspekt ist zudem wichtig, dass die häufigsten Verhaltensweisen auf Flächen gezeigt werden, die dem natürlichen Habitat der Tiere entsprechen. Zusätzlich sollte sich der Schwerpunkt der gezeigten Verhaltensweisen auf gut einsehbaren Arealen abspielen, damit Besucher möglichst viele Gelegenheiten zur eigenen Beobachtung erhalten.

In Frage 4.2 wurde das tägliche Aktivitätsbudget der Tiere dargestellt. Dazu wurden Verhaltensweisen ausgewählt, die auch in freier Wildbahn auftreten. Sie finden auch bei dieser Fragestellung Verwendung, um herauszufinden, ob für eine Afrikasavanne bestimmte Gehegestrukturen empfehlenswert sind oder ob sie besser verworfen werden sollten.

Das Gehege der ZOOM Erlebniswelt wurde durch die Umbauarbeiten folgendermaßen aufgeteilt: ca. 46 % Gras-, ca. 32 % Sand- und ca. 6 % Geröllflächen. Für die Gestaltung einer offenen Graslandschaft in Anlehnung an eine afrikanische Savanne waren damit günstige Voraussetzungen geschaffen. Der verbleibende Anteil von etwa 16 % der Gesamtfläche wurde verwendet, um die Anforderungen zu erfüllen, die die geographischen Gegebenheiten (mitteleuropäisches Klima) und der Zooalltag stellen.

Den Tieren sollten möglichst große Flächen mit dem Untergrund verfügbar sein, den sie in ihrer Heimat bevorzugt nutzen, um das natürliche Abnutzen der Hufe oder Wälzen zu ermöglichen.

Wie aus Tabelle 4.2.2 abzulesen ist, verbringen die verschiedenen Arten den Großteil des Tages mit den Verhaltensweisen ‚bewegen‘, ‚suchen‘, ‚stehen‘, ‚fressen‘ und ‚wiederkäuen‘.

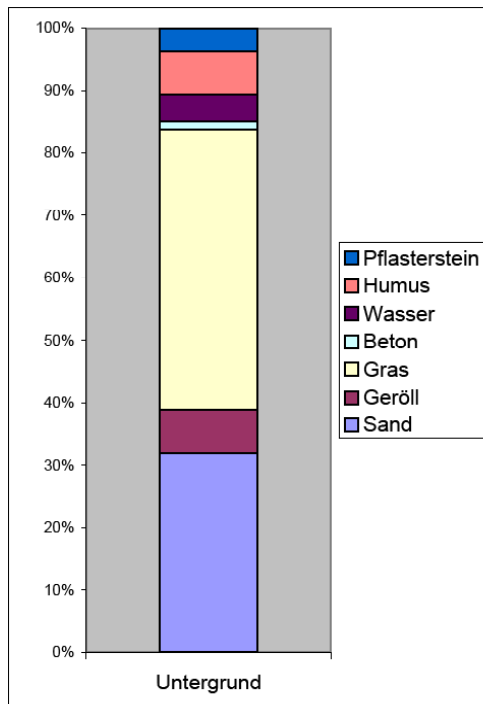


Diagramm 4.3.1: Prozentuale Aufteilung in sieben Untergrundarten der gesamten Grundfläche des neuen Geheges der Afrikasavanne in der ZOOM Erlebniswelt

Betrachtet man die Nutzung der einzelnen Untergrundarten, lässt sich erkennen, dass wie erwartet die meisten Verhaltensweisen auf Gras und Sand auftreten und damit auch sehr viel Zeit dort verbracht wird.

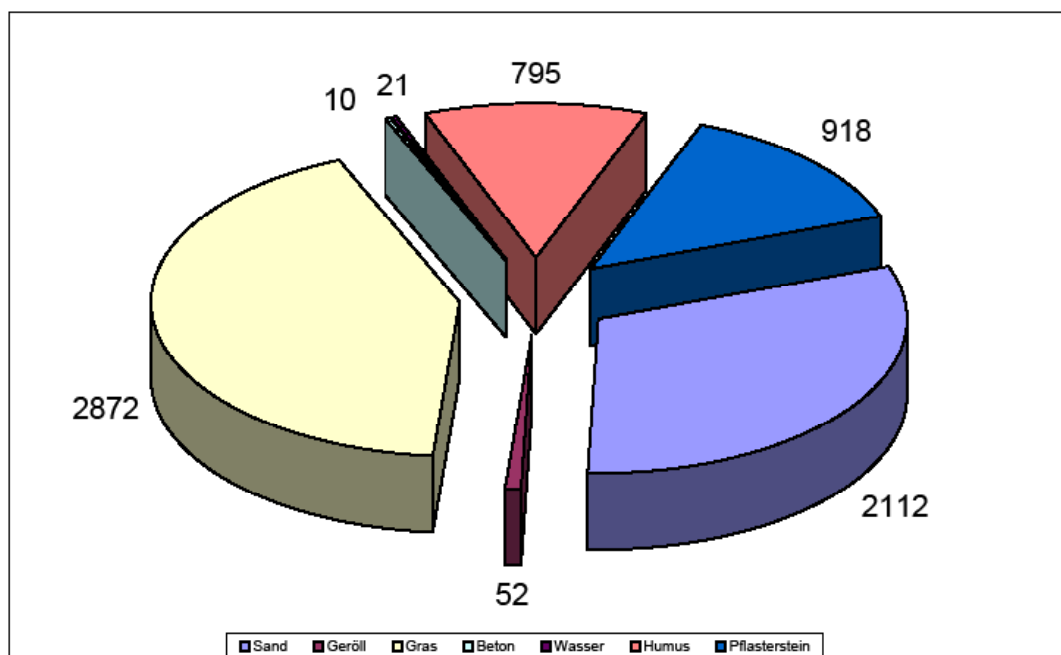


Diagramm 4.3.2: Aufteilung der Gesamthäufigkeiten aller während der Beobachtungsphase vom 18.10.06 bis 16.11.06 aufgenommenen Verhaltensweisen für jede der sieben Untergrundarten. Zugrunde liegen die Daten der Ergebnistabelle 3.3.2.1

Im betrachteten Gehege sind die gesamten Gras-, Sand- und Humusflächen für Besucher sehr gut einsehbar. Lediglich im gepflasterten Bereich können die Tiere nur schlecht beobachtet werden.

Es stellt sich die Frage, warum sich die Tiere immer wieder auf diesem Untergrund aufhalten.

Die Beobachtungen während der Datenaufnahme legen die Vermutung nahe, dass dies weniger am Untergrund als an der Umgebung liegt, die die Tiere in den Quadranten ($X = 11 - 13 / Y = 12 - 14$) besonders gut vor Witterung schützt.

Gäbe es für die Tiere im Gehege andere Stellen, die sie gleich gut vor Regen, Wind und Kälte schützen, könnte sich die Nutzung verlagern.

Für die Tiere selbst stellt der raue und harte Untergrund der Pflastersteine kein Problem dar. Sie verbringen den Großteil der Zeit mit Stehen, Bewegen und Wiederkäuen. Nur das Abliegen auf Pflasterstein findet so gut wie nie statt. Aus tiermedizinischen Gründen ist der Aufenthalt auf Stein sogar eher positiv, da sich dort die Hufe leichter abnutzen als auf weichem Untergrund wie Sand (vgl. Gürtler, 2006).

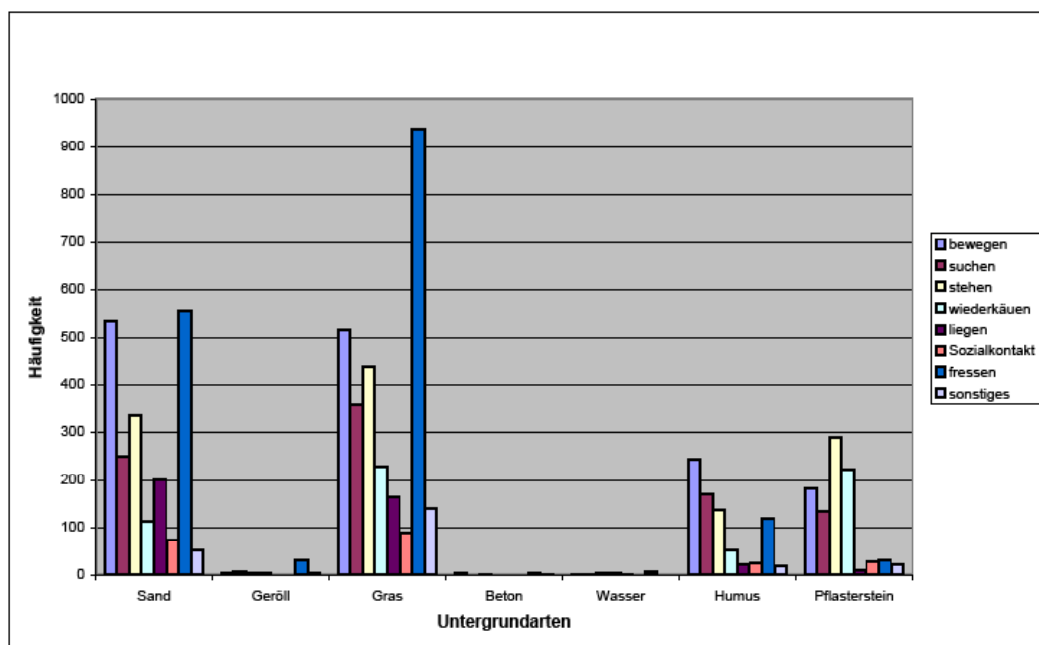


Diagramm 4.3.3: Aufteilung der Einzelhäufigkeiten der acht während der Beobachtungsphase vom 18.10.06 bis 16.11.06 aufgenommenen Verhaltensweisen für jede der sieben Untergrundarten. Zugrunde liegen die Daten der Ergebnistabelle 3.3.2.1

Im Vergleich mit den anderen Untergrundarten erkennt man deutlich, dass auf Pflasterstein kaum Verhaltensweisen gezeigt werden, die für Besucher von Interesse sind. Auf Gras und Sand spielen sich die Verhaltensweisen ab, die die meisten Besucher als natürliches Verhalten einschätzen. Tiere, die in gut der Natur nachempfundenen Gehegen nach Nahrung suchen und fressen, werden gerne als ‚glückliche‘ Zootiere empfunden (Gürtler 2006).

In Diagramm 4.3.3 ist abzulesen, dass auf Gras und Sand alle betrachteten Verhaltensweisen am stärksten ausgeprägt sind, wobei die beiden Verhaltensweisen ‚fressen‘ und ‚suchen‘ noch besonders hohe Werte erreichen.

Die Häufigkeiten für Fressen und Suchen auf den Sandflächen resultie-

ren aus den durch die Einteilung der Quadranten in Sand-, Gras-, Humus-, Geröll-, Beton-, Wasser- Pflastersteinquadranten. Die Zuordnung erfolgte entsprechend dem größten Flächenanteil, da in einem 100 m² großen Quadranten häufig mehrere Untergrundarten anzutreffen sind. Im Fall der Sandflächen ist neben Sand stets auch Gras vorhanden und zusätzlich wachsen hier vereinzelt Kräuter, die verschiedenen Arten als Nahrungsquelle dienen.

Bei der Planung neuer Anlagen oder bei Umbauten sollten spezielle Anforderungen an die Gehege gestellt werden. Zunächst wären die Lebensräume der anzusiedelnden Tierarten zu analysieren. Dabei müssten die wesentlichen Umweltfaktoren erfasst werden, um bei der Gehegegestaltung den natürlichen Lebensräumen möglichst nahe zu kommen (vgl. Hediger, 1965) und Möglichkeiten zu schaffen, dass die Tiere im Gehege ihre Lebensbedürfnisse angemessen befriedigen können (Dittrich/Rieke-Müller, o. Jg.). Außerdem muss den tiergärtnerischen Bedürfnissen Rechnung getragen werden.

Im Falle der in der ZOOM Erlebniswelt beheimateten Tierarten handelt es sich größtenteils um Bewohner offener Savannengebiete. Nur *T. strepsiceiros* bevorzugt locker bis dicht mit Buschwald bedecktes Berg- oder Flachland und zieht sich gern in mit Akazienbusch bewachsene Uferstreifen zurück (Haltenorth, 1977).

Diese Anforderungen an die Struktur des neuen Lebensraumes wurden bei der Planung weitgehend berücksichtigt.

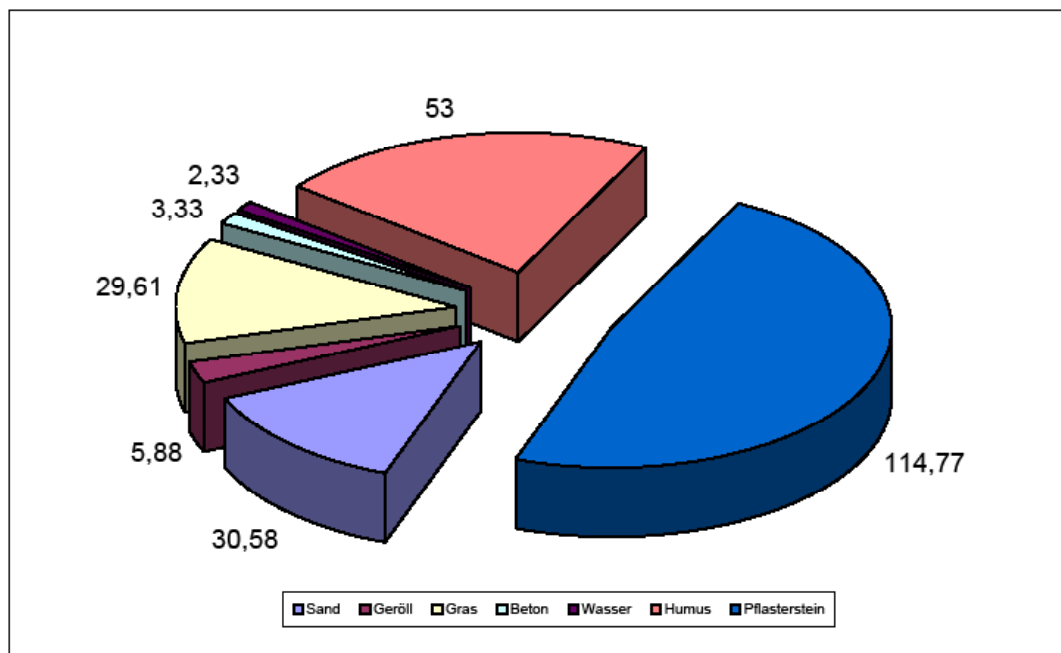


Diagramm 4.3.4: Aufteilung der Gesamthäufigkeiten aller während der Beobachtungsphase vom 18.10.06 bis 16.11.06 aufgenommenen Verhaltensweisen umgerechnet auf ein standardisiertes Gehege, in dem jede Untergrundart nur mit der Fläche von 100 m² vorkommt. Zugrunde liegen die Daten der Ergebnistabelle 3.3.2.2

Um einen Einblick zu erhalten, ob dies auch mit wesentlichen Umweltfaktoren gelang, wurde im Folgenden versucht, herauszufinden, wie die Arten mit einem stark vereinfachten Gehege umgegangen wären.

Zur Feststellung, wie stark die einzelnen Untergrundarten frequentiert wurden, wurden die gesammelten Werte auf ein Gehege umgerechnet, in dem jeder Untergrund nur auf der Fläche eines Quadranten (10 x 10 Meter) vorkommt.

Vergleicht man jetzt die beiden Diagramme 4.3.2 und 4.3.4 miteinander, zeigt sich eine noch intensivere Nutzung der Untergrundart ‚Pflasterstein‘.

Damit stellt sich die Frage nach weiteren Ursachen für die intensive Nutzung dieses nicht natürlichen Untergrundes.

Die Mehrzahl der Tierarten ist weniger optisch orientiert. Sie nehmen die Umwelt stärker mit anderen Sinnen wahr (vgl. Hediger, 1965). Da das Pflaster einem festen Steinfeld ähnelt, wird es vielleicht nicht als unnatürlich wahrgenommen. Zusätzlich könnten die Tiere den Untergrund bereits als Teil ihres Territoriums angenommen haben. Die den gepflasterten Bereich umschließenden Quadranten sind außerdem überwiegend mit Humus bedeckt, der nach einem Regenguss nass und matschig wird. Die in Gelsenkirchen gehaltenen Arten stammen aus Gebieten, die selten und meist nur kurz während der Regenzeit freie matschige Humusflächen aufweisen. Sie versuchen Gebiete zu meiden, in denen sie mit ihren spitzen Hufen einsinken und sich knöchelhoch mit Dreck beschmutzen (mdl. Mitteilung, Gürtler, 2007).

Dennoch zeigt auch Humus eine intensivere Nutzung bei Trockenheit. Wenn es nicht regnete oder starker Wind wehte, bewegten sich die Tiere stärker und liefen entlang der südlichen Gehegebegrenzung auf und ab.

Eine weitere mögliche Ursache für die intensive Nutzung des gepflasterten Bereiches könnte sein, dass die Tiere in langjähriger Zoo-Erfahrung gelernt haben, dass sie abends im Stall eine weitere Futterration erwartet. Für das Pflegepersonal führt dieser Umstand zu erleichterten Arbeitsbedingungen, wenn die Tiere für die Nacht in die Stallungen geholt werden müssen. Dieser Lerneffekt bewirkt aber auch, dass die Tiere bereits am Nachmittag vor den Stallungen warten. Durch die intensive Nutzung des Bereiches vor den Stallungen wären andere Untergrundarten als Pflastersteine wenig praktikabel. Gras wäre schnell zertreten und eine Humusdecke würde die Durchfahrt mit Fahrzeugen für die Reinigung des Geheges erschweren.

Da sich die Pflastersteinflächen auf beiden Seiten der Stallungen befinden, verteilen sich die Tiere auf zwei Stellen, die mit jeweils 100 m² ausreichend dimensioniert sind, sodass zwischen den Tieren trotz deutlich erhöhter Unruhe während der Sammel- und Wartezeiten selten Konflikte auftraten.

Die Beobachtungen legen nahe, dass noch weitere Verhaltensanreicherungen im Sinne des ‚Behavioural Enrichment‘ auf der Anlage vorgesehen werden müssen, um das gezeigte unerwünschte Verhalten zu reduzieren (Gürtler, 2006).

Im Gehege der Afrikasavanne bedecken die Pflastersteine erfreulicherweise nur einen geringen Flächenbereich. Damit dieser noch weniger in Erscheinung tritt, sollten die Tiere mit geeigneten Maßnahmen länger mit der Nahrungssuche auf der Anlage beschäftigt werden. Das frühzeitige Warteverhalten vor den Stallungen könnte durch geänderte Futterangebote auf der Anlage reduziert werden. Auch könnten weitere auf dem Gelände verteilte Möglichkeiten, vor Sonne und Regen Schutz zu finden, die beschriebenen Verhaltensweisen relativieren.

Viele der auf dieser Anlage vergesellschafteten Arten benötigen als Wiederkäuer große Weideflächen, um ausreichend Raufutter zu finden. Da die Anlage über ausreichend große Grasflächen verfügt, können die verschiedenen Arten ihren Bedarf durch Äsen decken und es ist keine ergänzende Raufenfütterungen im Gehege nötig. Dieser Umstand fällt bereits unter den Begriff des Behavioural Enrichments, weil die Tiere stärker gefordert sind, sich arttypisch zu verhalten, um ihre Nahrungsbedürfnisse zu befriedigen. Artfremde Beschäftigungen, wie z.B. mit ‚bunten Plastiktonnen‘ (vgl. Gürtler, 2006), werden durch die Konfrontation mit natürlichen Anforderungen ersetzt. Dazu gehört neben der artspezifischen Nahrungssuche auch die Bewältigung der Nahrungskonkurrenz im artübergreifenden Herdenverband. Die Vergesellschaftung schafft durch ihre vielfältig wechselnden Situationen, z.B. beim Klären der Rangordnungen an einer Futterstelle (vgl. Gürtler, 2006) Anreize, weitere Verhaltensmuster zu entwickeln.

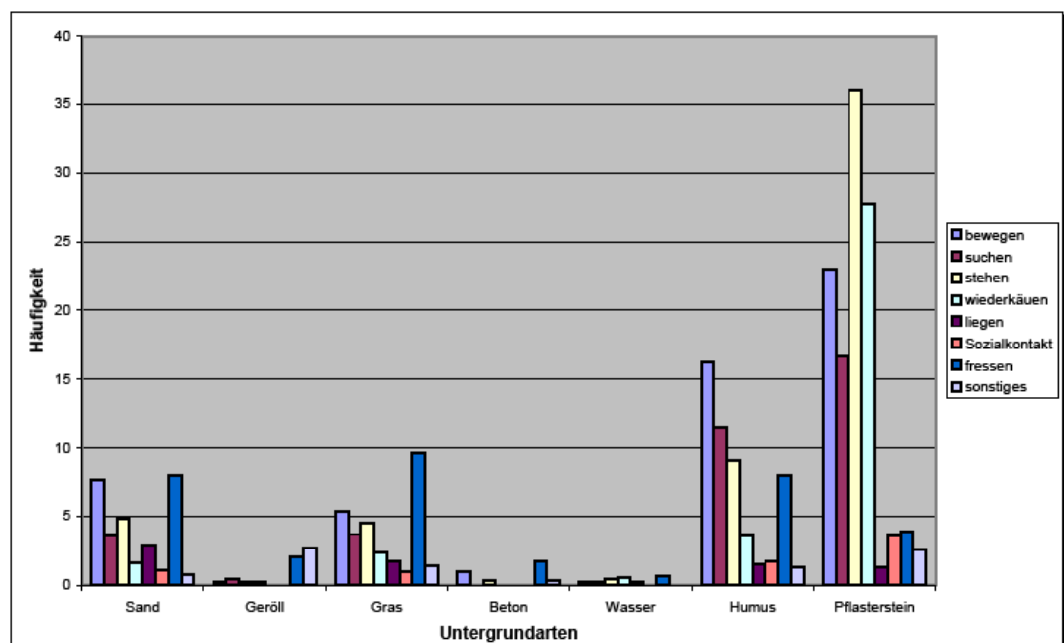


Diagramm 4.3.5: Aufteilung der Einzelhäufigkeiten der während der Beobachtungsphase vom 18.10.06 bis 16.11.06 aufgenommenen Verhaltensweisen umgerechnet auf ein standardisiertes Gehege, in dem jede Untergrundart nur mit der Fläche von 100m² vorkommt. Zugrunde liegen die Daten der Ergebnistabelle 3.3.2.2

Betrachtet man die häufigen Verhaltensweisen auf Pflasterstein, lässt sich feststellen, dass die Tiere der verschiedenen Arten stehen, wiederkäuen, sich bewegen und suchen. Die Bewegungen der Tiere und das Suchen

findet allerdings nur auf einer sehr kleinen Fläche statt. Es wird durch Stehen und Wiederkäuen deutlich, dass die Tiere auf diesem Untergrund die meiste Zeit still verharren.

Dies ist für Besucher wenig interessant, da die Tiere hier schlecht zu beobachten sind, noch dazu in einer nicht natürlichen Umgebung.

Erst wenn sich einzelne Herden oder gemischte Gruppen zum Fressen versammeln oder über die Anlage ziehen, entsteht für Besucher der Eindruck, dass sich dies so auch in Afrika ereignen könnte.

4.4 Kommt es auf der Afrikasavanne dazu, dass verschiedene Arten gleichzeitig gemeinsame Flächen nutzen?

Hypothese: Die Arten der Afrikasavanne werden sich nur sehr selten in gemeinsamen Quadranten aufhalten.

Wie in Tabelle 3.4.2 zu erkennen ist, kommt es nur selten vor, dass sich Tiere zweier Arten gemeinsam in einem Quadranten oder einem der zugehörigen Nachbarquadranten aufhalten.

Das Ergebnis des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests zeigt, dass mit einer signifikanten Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,9 % die Anzahl der ‚Treffen + Nachbarquadranten‘ nicht zufällig höher sind als die hochgerechneten Werte, reale Treffen auf neun Quadranten hochgerechnet. Somit halten sich die Tiere häufiger im Abstand von über zehn Metern auf als im Abstand unter zehn Metern.

Der Maximalwert für reale Treffen von 10,09 % aller möglichen Treffen (inkl. der Nachbarquadranten) zeigt, dass die Arten der Afrikasavanne selten gemeinsame Raumnutzungsschwerpunkte im Gehege aufweisen.

Die verschiedenen Raumnutzungsschwerpunkte lassen sich bereits mit den Ergebnissen 3.1 erkennen. Die Ergebnisse 3.4 ermöglichen eine zusätzliche Einschätzung der Individualabstände und des Meideverhaltens. Sind zwei Arten häufig gemeinsam in einem Quadranten zu beobachten, kann man davon ausgehen, dass Tiere dieser beiden Arten einen Individualabstand von unter zehn Metern tolerieren und somit als Herde sehr dicht zusammen stehen könnten.

Ebenfalls zeigt ein Wert für den Einzelquadranten, der im Verhältnis zum Wert für Treffen im gleichen und den Nachbarquadranten mehr als neunmal kleiner ist, dass die Tiere sich nur zum Fressen an einem Futterplatz im Gehege treffen, aber danach wieder auseinander gehen und einen größeren Individualabstand suchen.

Beträgt die Häufigkeit für Treffen in einem Quadranten und den dazugehörigen Nachbarquadranten weniger als das neunfache des Werts für reale Treffen in einem Quadranten, weist dies daraufhin, dass die Tiere einen Individualabstand von weniger als zehn Metern zur anderen Art tolerieren.

Wenn sowohl die Werte für reale Treffen in einem Quadranten als auch die Werte für reale Treffen in einem Quadranten und den Nachbarquadranten sehr gering sind (unter 3 %), könnte es sein, dass sich beide Arten aktiv meiden. Der Individualabstand ist dann größer als 20 Meter und mindestens eine Art scheint ein Meideverhalten zu zeigen. Ein geringer Anteil der Werte für Treffen in einem Quadranten oder den Nachbarquadranten könnte zufällig entstanden sein, wenn sich eine der beiden Arten über die Anlage bewegt und dabei zufällig an der anderen vorbeiläuft. Umstände wie Baum- oder Felsgruppen können die erhobenen Werte für die Individualabstände ebenfalls beeinflussen, wenn deshalb die direkte Wahrnehmung der anderen Arten oder Individuen behindert wurde.

H. niger steht mit einigen Arten näher zusammen. Besonders deutlich zeigt sich dies bei den Kombinationen mit *T. oryx* 9,84 % und *E. q. boehmi* 10,09 % im gleichen und den Nachbarquadranten. Die Werte fallen deutlich auf ca. 6 % bei *T. strepsiceros* und unter 5 % bei den beiden anderen Arten ab.

Der aus der Literatur (vgl. Estes, 1991; S. 189) bekannte Wert für den Individualabstand von elf Metern bei *H. niger* und *T. oryx* lässt einen Mindestabstand von einem ganzen Quadranten erwarten. Allerdings zeigen die Ergebnisse für diese Paarung auch den höchsten Wert für Treffen verschiedener Tiere in einem Quadranten. Als Erklärung für die Beobachtungen können Verhaltensweisen aus dem natürlichen Lebensraum herangezogen werden: Im südwestlichen Teil Afrikas leben sie in gemeinsamen Gebieten mit ähnlichen Lebensräumen und nutzen das gleiche Nahrungsspektrum. Während der Beobachtungszeit suchten sie häufig gleichzeitig an den selben Stellen nach Futter, z.B. nach Eicheln oder langem Gras.

Da der Wert für Treffen im gleichen und den Nachbarquadranten nicht neunmal höher ist als der für Treffen im gleichen Quadranten, was bei neunmal größerer Fläche bei willkürlicher Verteilung statistisch anzunehmen wäre, kann für die Paarung *H. niger* / *T. oryx* ein Individualabstand von 10 bis 15 Metern angenommen werden.

Leider kann auf Grund der schlechten Witterung nicht ausgeschlossen werden, dass dieser äußere Faktor dazu betrug, dass die drei Arten *H. niger* / *T. oryx* / *E. q. boehmi* auf kleinen Flächen häufiger räumlich dicht beisammen standen. Andere Arten gesellten sich jedoch nur selten dazu.

Die Auswirkungen äußerer Parameter wie Wetter oder Nahrungsquellen auf die Einhaltung des Individualabstands stellt einen interessanten Ansatz für weitere Untersuchungen dar.

Die Ergebnisse bestätigen auch die Einschätzung der Pfleger, die *T. oryx* als sehr umgängliche Art bezeichnen. Auch in Bezug zu jeder anderen Art ergeben sich im Durchschnitt recht hohe Prozentwerte.

T. oryx in der ZOOM Erlebniswelt zeigt während der gesamten Beobachtungsphase keine Aggressionen anderen Tieren gegenüber. Immer wieder stehen die Tiere gemeinsam mit *H. niger*, *E. q. boehmi* und *T. strepsiceros* beim Wiederkäuen im gleichen Bereich der Anlage. Dabei kann der

Individualabstand sogar unter zehn Meter sinken und mehrere Tiere verschiedener Arten halten sich innerhalb eines Quadranten auf. Besonders bei schlechter Witterung, wenn sich die meisten der Tiere im südlichen Bereich der Anlage unter den Bäumen unterstellen, kommt es zu Ansammlungen von *T. oryx*, *T. strepsiceros* oder *E. q. boehmi* auf sehr geringer Fläche. Normalerweise führte die Herde der *T. oryx* eine eher solitäre Lebensweise. Da sie tagsüber auf der Anlage hauptsächlich wiederkäuten und nicht nach Nahrung suchten, verharrten sie im südlichen Teil der Anlage, während die anderen Arten über die Anlage wanderten. Es waren aber auch ‚spielerische‘ Rangeleien zwischen dem jungen *T. strepsiceros*-Bullen und *T. oryx*-Bullen zu beobachten, jedoch immer in deutlichem Abstand von den jeweiligen Gruppen.

E. q. boehmi ist insgesamt gesehen die am wenigsten gesellige Tierart der Afrika-Anlage. Diese Tiere suchen nicht explizit die Nähe einer anderen Art. Insgesamt halten sie sich nur maximal 10% der Gesamtzeit im Abstand bis zu 20m zu einer anderen Art auf. Während der Beobachtungsphase näherten sie sich aktiv nur den Jungtieren der *T. oryx* so dicht, dass diese die Flucht ergriffen.

Wie bereits erwähnt, könnten auch zufällige Zusammentreffen den Wert für die Nachbarquadranten erhöhen, besonders da die *E. q. boehmi* stets in Bewegung waren. Bei ihren Wanderungen und der Futteraufnahme zeigte sich, dass ihnen ein Individualabstand von etwa 20m zu allen anderen Arten genügte. Diese Beobachtungen decken sich mit Beobachtungen im Feld, wo sich verschiedene *E. q. boehmi*-Familien mit vielen Tausenden Gnus zu Wanderungen im lockeren Herdenverband zusammenschließen.

St. camelus erwies sich während der Beobachtungsphase als solitär lebende Gruppe.

Allerdings zeigen die prozentualen Werte auch, dass *St. camelus* mit anderen Arten in Kontakt tritt. An erster Stelle steht dabei *T. strepsiceros*, der von *St. camelus* wiederholt von seinen Liegeplätzen aufgescheucht wird. Die Prozentwerte der Treffen mit anderen Arten in einem Quadranten sind gering. Treffen mit anderen Arten im Abstand von 2 Quadranten finden außer mit *T. strepsiceros* noch mit *E. q. boehmi* statt.

Das stark differierende Nahrungsspektrum von *St. camelus* führt ihn auch in für andere Tiere uninteressante Bereiche. Während ihrer Bewegungen über die Anlage treffen die Tiere aber eher selten auf andere Arten. Die anfangs noch nicht eindeutig geklärte Rangordnung mit wiederholt auftretenden Konflikten innerhalb der *St. camelus*-Gruppe führte sicherlich ebenfalls dazu, dass die anderen Arten *St. camelus* mieden.

Die Werte von *T. strepsiceros* zeigen ein differenziertes Bild. Mit einigen Arten steht *T. strepsiceros* häufig in benachbarten Quadranten zusammen, bei anderen Kombinationen sind nur selten Treffen zu beobachten. Mit *H. niger* und *E. q. boehmi* steht diese Art sogar sehr häufig im gleichen Quadranten, während sie nur sehr selten auf *A. marsupialis* trifft.

Die Prozentwerten für die Treffen in den umliegenden Nachbarquadranten liegen im Mittelfeld. Auch hier dominieren die Treffen mit *E. q. boehmi*, während *T. strepsiceros* sonst nur ca. 5 % der Zeit mit anderen Arten zusammensteht.

Aus den Ergebnissen lässt sich schließen, dass *T. strepsiceros* vorrangig allein über die Anlage zieht, aber bei besonderen Umständen wie schlechtem Wetter oder Fütterungen auch einen geringeren Individualabstand von weniger als zehn Metern toleriert. Erklärungen für die Beobachtungen liefert auch das Verhalten dieser Art in freier Wildbahn als Bewohner von Akazienbuschwäldern, in denen sich ein dichteres Zusammenstehen ergibt.

Den *St. camelus* gegenüber ergaben sich deutliche Abweichungen zum sonst gezeigten Verhalten, wie bereits dort erwähnt. Die Treffen zwischen *St. camelus* und *T. strepsiceros* waren gekennzeichnet von ausgeprägtem Fluchtverhalten der *T. strepsiceros* den drohenden *St. camelus* gegenüber. Sie achteten stets auf die Einhaltung eines Mindestabstands in der Größenordnung der Fluchtdistanz.

Für *A. marsupialis* fällt auf, dass sich diese Art während der gesamten Beobachtungszeit nie mit *H. niger* und nur einmal mit *St. camelus* im gleichen Quadranten aufhält. Das legt nahe, zwischen *A. marsupialis* und den beiden Arten einen Individualabstand von mindestens 20 m anzunehmen oder sogar ein Meideverhalten zu vermuten. Bezieht man die Nachbarquadranten in die Betrachtung ein, errechnen sich für alle Kombinationen mit *A. marsupialis* Werte unterhalb von 3,5 %. Diese geringen Werte deuten darauf hin, dass der Individualabstand von *A. marsupialis* zu jeder anderen Art der Afrikasavanne über 20 m beträgt.

In freier Natur vergesellschaftet sich *A. marsupialis* nur selten mit anderen Arten und wandert als riesige Herde nur mit der gleichen Art (vgl. Haltenorth, 1977).

In Gelsenkirchen resultiert das beobachtete Verhalten auch daraus, dass während der Beobachtungszeit das Nahrungsangebot verschiedener Grasflächen nur den Anforderungen von *A. marsupialis* und keiner anderen Art entsprach, und die Tiere deshalb selten auf andere Arten treffen. Dennoch sollte auf Grund der bisher vorliegenden Ergebnisse in Betracht gezogen werden, dass *A. marsupialis* eine solitär lebende Gruppe der Afrikasavanne sein wird. Falls sich in den kommenden Jahren das Nahrungsspektrum der Grasflächen erweitert und auch die anderen Arten dort entsprechendes Futter finden, wäre es interessant zu prüfen, in welcher Weise sich die derzeitigen Beobachtungen und Ergebnisse verändern.

4.5 Vergleich der Ergebnisse mit den von Gabriele Hammer erhobenen Daten

Ingesamt weisen die gesammelten Ergebnisse daraufhin, dass sich die in Gelsenkirchen anzutreffende Vergesellschaftung verschiedener afrikanischer Arten positiv entwickelt.

Trotz zahlreicher, zeitlich gestaffelter Neuzugänge war nur sehr selten aggressives Verhalten zwischen den Arten der Großsäuger zu beobachten. Nach den von Gabriele Hammer (2001) in ihrer Dissertation zu Erfahrungen in und mit Gemeinschaftshaltungen erhobenen Ergebnissen bezüglich häufiger Aggressionen der ebenfalls in Gelsenkirchen gehaltenen Arten, war dies so nicht zu erwarten.

Aus anderen Zoos wurde berichtet, dass *E. q. boehmi* junge Antilopen über die Anlage und durch die Gehege jagte (San Diego Zool. Garden, CA, USA) und dadurch auch den Tod einzelner Jungtiere verursachte.

Während der Beobachtungsphase in Gelsenkirchen wurden die jungen Antilopen auch häufig von *E. q. boehmi* gejagt. Sie kamen aber erst im Alter von mehreren Wochen zur Gemeinschaft auf die Anlage und verfügten dann bereits über genügend Kräfte für die Fluchten. Die *E. q. boehmi* beschränkten sich zudem auf kurzzeitige Attacken ohne lange Verfolgungsjagden.

Diese tierpflegerische Maßnahme griff zwar in die natürlichen Lebensabläufe der Herdentiere ein, reduzierte aber Stresssituationen für Muttertiere und Neugeborene auf der insgesamt eingeschränkten Gehegefläche einer Zooanlage.

H. niger zeigte sich in Gelsenkirchen als verträgliche Gruppe. Die Ergebnisse einer Befragung (vgl. Hammer, 2001) im Serengeti Safaripark Hodenhagen bezüglich vermehrter Aggressionen bestätigten sich nicht. Nur Gonzo, der *H. niger*-Bulle, war in der Brunft gegenüber den Tierpflegern aggressiv, nicht jedoch den anderen Arten gegenüber.

Ebenfalls bestätigen lassen sich die positiven Eindrücke, die auch aus anderen Zoos geschildert werden, bezüglich der von *T. oryx* gezeigten Verhaltensweisen. In der ZOOM Erlebniswelt war *T. oryx* ein ruhender Pol, von dem keinerlei Aggression ausging. Es fanden sogar positive Sozialkontakte zwischen den Kühen der *T. strepsiceros* und den Kühen der *T. oryx* statt, wie in der Literatur beschrieben (Knoxville Zoological Gardens, TN, USA, in G. Hammer 2001).

Da *A. marsupialis*, der am Ende der Rangfolge steht, sich auf die freien Nischen des Geländes beschränkte, ergaben sich keine Problemsituationen in der Gruppe insgesamt. Allerdings waren die Tiere nicht leicht zu managen. Da sie das im Stall angebotene Futter nicht benötigten, weil sie ausreichend Futter auf der Anlage fanden, ließen sie sich abends nur schwer zurück in die Ställe locken, was allerdings nur bei nächtlichen Frosttemperaturen problematisch wird.

Bezüglich *St. camelus* liegen keine Vergleichsdaten vor. Persönlich konnte

ich feststellen, dass diese Art das Bild einer Afrikanischen Savanne abrundet und die Artengemeinschaft der ZOOM Erlebniswelt bereichert. Um die insgesamt positiven Entwicklungen des Vergesellschaftungsprozesses auf der Anlage jedoch nicht zu gefährden, sind die aufgetretenen Konfliktsituationen mit *T. strepsiceros* weiter zu beobachten. Verstärkten Aggressionen von *St. camelus*, der mit seinen kräftigen Klauen den Antilopen gefährliche Verletzungen zufügen kann, sollte frühzeitig begegnet werden.

„Die Kreation einer unvorhersagbaren Umwelt durch die Addition einer anderen Tierart bietet ein hervorragendes Behavioural Enrichment. Die Tierarten zeigen grundsätzlich mehr Verhaltensweisen und Aktivität als in Standardgehegen und dies ist förderlich für die physische und mentale Gesundheit.“ (vgl. Hammer, 2001; S. 300). Dieser Aussage ist auf Grund meiner Beobachtungen insbesondere auf der Anlage der Afrikasavanne der ZOOM Erlebniswelt zuzustimmen.

Die Verhaltensspektren der einzelnen Tiere einer Art und der Arten in der Vergesellschaftung konnten sich in den ersten Monaten nach Eröffnung dieser Anlage bereits sichtbar positiv entwickeln.

Bei der Auswahl der Tiergruppen fand die natürliche Artzusammensetzung eines Ökosystems Berücksichtigung. Gestaltung und Größe des Geländes ermöglichen sowohl artspezifische Entfaltung wie Kontakte mit anderen Arten und reduzieren Konfliktsituationen durch räumliche Weite und ein vielfältiges natürliches Nahrungsangebot.

Sowohl planerisch als auch architektonisch konnte hier ein zukunftsweisendes Konzept verwirklicht werden.

5 Ausblick

Mit Hilfe der erfassten Daten, ihrer Darstellung und Auswertung lassen sich die Rahmenbedingungen ähnlich konzipierter Anlagen wie der ZOOM Erlebniswelt in Gelsenkirchen weiter optimieren.

Bei der Planung eines neuen Geheges, sei es als Umbau oder kompletter Neubau, muss zunächst überlegt werden, welche Arten beheimatet werden sollen und welche Ansprüche damit an das neue Gehege zu stellen sind. Erfahrungen mit vorhandenen Anlagen erlauben keine abschließenden Schlussfolgerungen darüber, welche Baumaßnahmen welche Verhaltensweisen auslösen werden oder welches Terrain von den Tieren anders genutzt oder eventuell sogar ignoriert wird.

Zur Gestaltung einer Afrikasavanne in einer Zooanlage der europäischen Breiten könnten folgende Erkenntnisse dienen:

1. Verschiedene Tierarten können in Gemeinschaftsanlagen gehalten werden. Voraussetzungen für erfolgreiche gemeinschaftliche Haltung sind ähnliche natürliche Verhaltensweisen, ähnliche individuelle Bedürfnisse und ähnliche bevorzugte Lebensräume.
2. Die Gehegefläche muss ausreichend groß dimensioniert sein, so dass die einzelnen Arten eine Gruppendistanz einhalten können und so Konflikten vorgebeugt wird.
3. Die Größe der Gehegeflächen unterstützt das tägliche Aktivitätsbudget vieler Tierarten. Daraus ergibt sich der zusätzliche Aspekt, dass die einzelnen Tiere unterschiedlich viel Zeit mit der natürlichen Nahrungssuche, Nahrungserwerb und Nahrungsverzehr verbringen. (Bell/Jarman – Prinzip)
4. An die Gestaltung und Platzierung von Wasserstellen im Gehege sind besondere Anforderungen zu stellen. Das Wasser darf nicht im Boden versickern, deshalb musste in Gelsenkirchen eine Betonwanne gebaut werden. Diese Untergrundart wurde trotz ihrer unnatürlichen Art von den Tieren angenommen.
5. Die Futterstellen sollten ebenfalls auf stabilem Untergrund stehen, damit auch bei schlechter Witterung die Fütterung möglich ist und die hygienischen Anforderungen gesichert sind (Gürtler, 2006).
6. In großen Gehegen sollten ausreichend und räumlich getrennt genügend Unterstellmöglichkeiten vorgesehen werden, an denen die Tiere sich vor der Witterung (Sonne, Regen) schützen können. Das Versammeln vor den Eingängen zu den Stallungen wie in Gelsenkirchen sollte vermieden werden, damit die Tiere auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen für Besucher gut zu beobachten sind.

Für kommende Generationen von Zoologen im Bereich der Tierhaltung stellen sich weiterhin wichtige Aufgaben. Ihr oberstes Ziel sollte stets sein, den ihnen anvertrauten Tieren die bestmöglichen Lebensbedingungen zu bieten. Von besonderer Bedeutung wird dabei sein, noch genauer ,aus der

Sicht der Tiere‘ zu handeln und zu entscheiden. Es bleibt zu hoffen, dass die dazu erforderliche Erforschung des Verhaltens in freier Wildbahn und des Tierschutzes allgemein durch das anhaltende Engagement vieler Menschen für die Tierwelt ermöglicht wird.

Nach außergewöhnlichen Zuchterfolgen im Frühjahr 2007 mit 4 Jungtieren und einer Zwillingengeburt bei *T. oryx* kann die ZOOM Erlebniswelt, auch was die Bedeutung für europäische und internationale Erhaltungszuchtprogramme angeht, beruhigt in die Zukunft blicken.

6 Zusammenfassung

In den letzten Jahren und Jahrzehnten kam es in vielen Zoos der Welt nach einer langen Zeit des baulichen Stillstands wieder zu großen Investitionen. Die zur Verfügung stehenden Mittel sollten dabei nach Möglichkeit so eingesetzt werden, dass sowohl für die einzelnen Tiere und Tierarten als auch für die Besucher optimale Bedingungen entstehen.

Mit dem Umbau des Ruhr-Zoos und der Neugestaltung der verschiedenen Bauabschnitte begann auch ein neues Kapitel der Tierhaltung in Gelsenkirchen. Bereits vorher waren im Ruhr-Zoo unter der Leitung des Dipl. Biologen W. D. Gürtler Gemeinschaftsanlagen geschaffen worden. Doch ein Gelände der jetzigen Größe und mit dieser vielfältigen Artenzusammenstellung wurde in Deutschland zuvor noch nicht realisiert.

Das Gelände der Afrikasavanne in der ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirchen bietet zehn verschiedenen Arten mit zum Zeitpunkt der Untersuchungen knapp 55 Tieren Raum, in einer Artengemeinschaft zusammen zu leben. Bis Mitte 2007 ist die Anzahl der Tiere auf ca. 70 Tiere angewachsen. Durch Zuchterfolge oder weiteren Besatz könnten noch weitere Tiere hinzukommen.

Zum aktuellen Artenbesatz der Afrikasavanne der ZOOM Erlebniswelt gehören:

<i>Equus quagga boehmi</i>	Böhm-Steppenzebra
<i>Hippotragus niger</i>	Rappenantilope
<i>Taurotragus oryx</i>	Elenantilope
<i>Antidorcas marsupialis</i>	Springbock
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	Großer Kudu
<i>Struthio camelus</i>	Afrikanischer Strauß
<i>Leptoptilos crumeniferus</i>	Marabu
<i>Gyps fulvus</i>	Gänsegeier
<i>Numida meleagris f. domestica</i>	Helmpferlhuhn
<i>Ceratotherium simum</i> seit Mai 2007	Breitmaulnashorn

Die wissenschaftliche Untersuchung konzentrierte sich auf die folgenden vier Kernpunkte:

Wie wird die gesamte Fläche von den verschiedenen Arten der Afrikasavanne genutzt, gleichmäßig oder konzentrieren sie sich auf einzelne Bereiche?

Welche Verhaltensweisen sind wie häufig zu beobachten und wie gestaltet sich das tägliche Aktivitätsbudget der Arten?

Welche Beobachtungen lassen sich in Bezug auf verschiedene Untergrundarten und deren Nutzung machen?

Kommt es auf der Afrikasavanne der ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirchen dazu, dass verschiedene Arten gleichzeitig gemeinsame Flächen nutzen?

Die gesamte Beobachtungsphase fand von Spätsommer bis Herbst 2006 statt. An insgesamt 50 Beobachtungstagen wurden in 203 Stunden und 40 Minuten Daten aufgenommen.

Die Datenaufnahme bestand aus rhythmisch aufgenommenen Daten, bei denen der jeweils aktuelle Standort jedes Tieres im Gehege markiert wurde. In der zweiten Hälfte der Beobachtungsphase wurde ergänzend das aktuell gezeigte Verhalten jedes Tieres vermerkt, entsprechend der acht im Arbeitsethogramm enthaltenen Verhaltenskategorien.

Zur Beantwortung der einzelnen Fragen wurden verschiedene Auswertungsmethoden herangezogen.

Eine Analyse mit Hilfe des SP-Indices wurde herangezogen, um die Fragestellung zur Nutzung der neu gestalteten Afrikasavanne zu bearbeiten. Ein SPI-Wert von null weist auf eine absolut gleichmäßige Nutzung hin, während ein Wert von eins anzeigt, dass sich die Tiere der jeweils betrachteten Gruppe nur in einem Quadranten aufhalten. Es wurden die verschiedenen Arten einzeln und einmal die gesamte Gruppe der vergesellschafteten Arten betrachtet.

Die Ergebnisse stellten sich so dar, dass die SPI- Werte der verschiedenen Arten sich um einen Wert von 0,5 verteilten. In der graphischen Auswertung (Teil 3.1) zeigen sich deutlich die bevorzugten Bereiche der einzelnen Arten auf der neuen Anlage.

Der SPI- Wert von 0,39 für die gesamte Gruppe der auf der Fläche beheimateten Arten belegt, dass nahezu die gesamte Fläche von den Tieren genutzt wird. Die graphischen Darstellungen verdeutlichen, dass jede der sechs beobachteten Arten einen ihren Bedürfnissen entsprechenden Bereich gefunden hat und sich dort bevorzugt aufhält. An einigen Stellen zeigen sich auch geringfügige Überschneidungen der Gebiete.

Eine artgerechte Haltung lässt sich unter anderem durch die Dokumentation des täglichen Aktivitätsbudgets der gehaltenen Populationen einschätzen. Zeigen die Tiere ähnliche Verhaltensweisen wie in der Natur und ähnelt ihr Tagesablauf dem in freier Wildbahn, lässt das den Rückschluss zu, dass die Tiere ihren Bedürfnissen entsprechend gehalten werden. Dazu wurden acht Verhaltenskategorien ausgewählt und während der zweiten Hälfte der Beobachtungsphase zusätzlich erfasst.

Die gesammelten Daten boten einen Einblick in die täglich gezeigten Verhaltensphasen. Es ist damit z.B. festzustellen, wie viel Zeit die verschiedenen Arten mit der Futtersuche oder mit Ruhephasen verbringen. Bei genauerer Betrachtung der erhobenen Daten konnten Rückschlüsse auf die von Bell/Jarman postulierten Prinzipien des Nahrungserwerbs bei afrikanischen Großsäugern gezogen werden. Es zeigte sich, dass sich die verschiedenen Arten auf dem der afrikanischen Savanne nachempfundenen Gehege so verhalten, wie bereits von Bell und Jarman Ende der 60er Jahre und in den 70er Jahren für frei lebende Arten veröffentlicht wurde.

Die Tiere der Afrikasavanne in Gelsenkirchen ziehen den Tag über wiederholt in längeren Phasen über das Gelände oder äsen. Besonders deutlich wird dies bei *A. marsupialis*, der in bis zu 80 % der Zeit auf der Anlage Nahrung aufnimmt („äsen“).

Das Gehege soll ein möglichst naturgetreues Abbild der afrikanischen Savanne darstellen. Es wechseln sich große Grasflächen mit sandigen Flächen und Geröllbereichen ab.

Eine weitere Fragestellung galt diesen Gestaltungsmerkmalen: Nehmen die Tiere die gewählten Untergrundarten an und nutzen sie diese auch ihren natürlichen Ansprüchen entsprechend?

Die Auswertung der Häufigkeit und der Art der Nutzung der verschiedenen Untergrundarten sollte darüber Auskunft geben, wie die einzelnen Arten die angebotene Struktur annehmen.

Den Erwartungen entsprechend verbringen die Tiere den Großteil ihrer Aktivitätsphasen auf den Grasflächen der Anlage. Ruhende Tätigkeiten finden vorwiegend auf den Sandflächen statt. Die Untergrundart Geröll wird von allen Arten gemieden.

Besonders auffällig zeigten sich die erhöhten Nutzungsphasen der Untergrundart Pflasterstein. Der häufige und andauernde Aufenthalt der Tiere am späten Nachmittag auf diesen Flächen sowie die Notwendigkeit dieses Untergrunds aus hygienischen Gründen müssen diskutiert werden. Es stellt sich die Frage, ob nach Abhilfe zur Verlagerung des Aktivitätsschwerpunktes gesucht werden muss.

Die Ergebnisse lassen allerdings die Aussage zu, dass die Tiere den unnatürlichen Untergrund akzeptieren und die entsprechenden Bereiche in ihr Territorium integrieren, was aber für die Besucher sehr unattraktiv ist.

Vergesellschaftungen verschiedener Arten dieser Größenordnung gibt es erst seit Kurzem in Zoologischen Gärten. Aus der Feldbeobachtung ist bekannt, dass verschiedene Arten gemeinsame Herden bilden, wenn sie in der Trockenzeit auf der Suche nach Nahrungsquellen umherwandern.

Ermöglicht die Größe der Anlage der ZOOM Erlebniswelt, dass sich verschiedene Arten zusammen schließen oder führt jede Art weiterhin eine opportunistische Lebensweise? Zur Beantwortung dieser Frage wurde untersucht, ob verschiedene Arten gemeinsam bestimmte Bereiche der neuen Anlage nutzen. Über die Raumnutzungsanalyse konnte ermittelt werden, wie häufig sich zwei Arten gemeinsam in einem Quadranten (Grundfläche 100m²) und zusätzlich mit einem Maximalabstand von 20m (in zwei aneinander angrenzenden Quadranten) aufhalten.

Diese Ergebnisse ließen ebenfalls Rückschlüsse auf die von den verschiedenen Arten eingehaltenen oder bevorzugten Individualabstände zu. Es stellte sich heraus, dass die meisten Arten einen interartspezifischen Individualabstand von mehr als 20 Metern bevorzugen, aber bei starken Umweltfaktoren (Regen, Wind, Futter) auch bereit sind, sich bis auf wenige Meter Abstand zu nähern.

Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass bei der Auswahl der Tiergruppen die natürliche Artzusammensetzung eines Ökosystems Berücksichtigung fand. Gestaltung und Größe des Geländes ermöglichen sowohl artspezifische Entfaltung wie Kontakte mit anderen Arten und reduzieren Konfliktsituationen durch räumliche Weite und ein vielfältiges natürliches Nahrungsangebot. Sowohl planerisch als auch architektonisch konnte hier ein zukunftsweisendes Konzept verwirklicht werden.

Literatur

A

- ANDERSEN L.L. (1989):
Right enclosure design – Before stories can be told.
in: STEVENSEN, P.M.C. (Hrsg.): Fourth Symposium of Paignton Zoological & Botanical Gardens.
Zoo Design & Construction. Torquay. Devon. UK, 14- 18th May 1989.
Whitley Wildlife Conservation Trust, Paignton. Devon, 1992, S. 71 - 85
- ANSELL W.F.H. (1972):
Part 2. 15 Family Artiodactyla.
In: The Mammals of Africa: an identification manual.
Eds. J. Meester and H.W. Setzer.
Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 1 - 84

B

- BARATAY E. u. HARDOUIN-FUGIER E. (2000):
Zoo. Von der Menagerie zum Tierpark.
Verlag Klaus Wagenbach, Berlin
- BASSERMANN W. (1911):
Der Strauß und seine Zucht;
Dissertation hohe philosophische Fakultät der Kgl. Universität Breslau
- BASTIAN E. (2006)
Antilopen im Hannover Zoo, Arbeitshilfe Nr. 16.5
Schulbiologiezentrum Hannover, Hannover
- BELL R.H.V. (1971):
A grazing ecosystem in the Serengeti.
Scientific American 225, 86 - 93
- BLASZKIEWITZ B. (1992):
Der Zoo der Zukunft – wie wird er sein?
Milu 7, 241 - 247
- BOULINEAU P. (1933):
Hybridations d`antilopes
La terre et lavie 3. 690 - 691
- BRUGGEN VAN AC (1959):
The last quagga.
African Wild Life 13, 279 - 280
- BUNDESAMT FÜR VETERINÄRWESEN (1989):
Wildtierhaltung, Beurteilung im Rahmen des Bewilligungsverfahren
Redaktionell angepasst 2003, Bern
http://www.yakzucht.ch/downloads/wildtierhaltung_information_800_109_03.pdf

C

- CASEBEER RL, KOSS GG (1970):
Food habits of wildebeest, zebra, hartebeest and cattle in Kenya Masailand.
E African Wildlife J 8, 25 - 36
- CHERFAS J. (1984):
Zoo 2000. A look beyond the bars.
British Broadcasting Corporation, London, S. 123 - 156

- COE J. C. (1996):
What's the Message? Education through Exhibit Design.
in: KLEIMAN, D. G., M. E. ALLEN, K.V. THOMPSON u. S. LUMPKIN (Hrsg.): Wild Mammals in Captivity. Principles and Techniques.
The University of Chicago Press, Chicago, London, S. 167 - 174

D

- DICKENS M. (1955):
A statistical formula to quantify the 'spread of participation' in group discussion. Speech Monogr. 22: 28 - 31
- DITTRICH L. / RIEKE-MÜLLER A.
Ein Garten für Menschen und Tiere
Verlagsgesellschaft Gütter, o. O., o. J.
- DITTRICH L. (1998):
Zoobauten als Ausdruck geistiger Zeitströmungen. Bemerkungen zum Verständnis der historischen Bausubstanz deutscher Zoos.
Zool. Gart. N.F. 68, 325 - 331
- DITTRICH L. (2000):
Die Geschichte der Zoologischen Gärten in Deutschland.
in: DITTRICH L., W. ARNHOLD, A. BERNHARD, K. ELZE, K. EULENBERGER, W. FISCHER, W.-D. GÜRTLER, W. KAUMANN, G. KRISCHE, C. MESSOW, M. MOSIG, P. MÜLLER, U. SCHÜRER, A. SCHREIBER, K.-G. WITSTRUK u. F. ZWIRNER:
Zootierhaltung. Tiere in menschlicher Obhut. Grundlagen.
Verlag Harri Deutsch, Thun, Frankfurt am Main, S. 13 - 21
- DITTRICH L. (2001):
Fürstliche Menagerien im deutschsprachigen Raum ab den 1760er Jahren bis zur Gründung der Zoologischen Gärten Mitte des 19. Jahrhunderts.
in: DITTRICH L., D. v. ENGELHARDT u. A. RIEKE-MÜLLER (Hrsg.):
Die Kulturgeschichte des Zoos.
Verlag für Wissenschaft und Bildung, Berlin, Ernst-Haeckel-Haus-Studien. Monographien zur Geschichte der Biowissenschaften und Medizin. Bd. 3, S. 67 - 81
- DITTRICH S. (2001):
Exoten an den Höfen von Renaissancefürsten und ihre Darstellung in der Malerei.
in: DITTRICH L., D. v. ENGELHARDT u. A. RIEKE-MÜLLER (Hrsg.): Die Kulturgeschichte des Zoos.
Verlag für Wissenschaft und Bildung, Berlin, Ernst-Haeckel-Haus-Studien. Monographien zur Geschichte der Biowissenschaften und Medizin. Bd. 3, S. 9 - 29

E

- EAST R.: Antelopes Global survey and regional action plans
Part 1: East and northeast Africa
IUCN, Schweiz 1988
Part 2: Southern and southcentral Africa
IUCN, Schweiz 1989
Part 3: West and central Africa
IUCN, Schweiz 1990
- ESTES R. (1992):
The Behavior Guide to African Mammals,
University of California Press; Ltd. London, England
- ENGEL J (1997):
Signifikante Schule der schlichten Statistik.
Filander-Verlag, Fürth

F

- FRÄDRICH H. (1995):
Zeitgemäße Trends in der Zootierhaltung.
in: PIES-SCHULZ-HOFEN, R. (Hrsg.): Artgerechte Tierhaltung und Zoopädagogik.
12. Tagung dtsh. spr. Zoopädagogen, Berlin, 1995, Tagungsber., S. 15 - 18.

G

- GANSLOSSER U. (1995):
Wissenschaftliche Tiergartenbiologie als Teil einer modernen Conservation Biology,
in: Ganslosser, U.: Kurs Tiergartenbiologie, 23 - 28
Filander-Verlag, Fürth
- GAULIN S.J.C. (1979):
A Jarman/Bell model of primate feeding niches.
Human Ecology 7, 1 - 21
- GEIST V. (1974):
On the relationship of social evolution and ecology in ungulates.
American Zoologist 14, 205 - 222
- GENSCH W. (1987):
Entwicklung der Wildtierhaltung und Aufgaben der zoologischen Gärten.
in: BERGER G., M. BÜRGER u. K. ELZE, K. EULENBERGER, W. FISCHER, W. GENSCH,
G. KRISCHE, P. MÜLLER, H.-G. PETZOLD, K.-G. WITSTRUK u. F. ZWIRNER:
Zootierhaltung. Grundlagen. Bd. 1.
VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, S. 13 - 25
- GORGAS B. (2000):
Zoo – Wozu? Versuch einer Erklärung.
Zoo Magazin Süd 2/2000, 53 - 56
- GRZIMEKS Tierleben (1968):
Säugetiere 4, Band 13 Paarhufer
Kindler Verlag, München
- GÜRTLER W.-D. (2006),
Vom Ruhr-Zoo zur ZOOM Erlebniswelt 1: der Bauabschnitt, Alaska'
Der zoologische Garten (Zool. Garten N.F. 76 (2007), 307 - 330)

H

- HAGENBECK C. (1967):
Von Tieren und Menschen.
Paul List Verlag, Leipzig
- HALTENORTH T., DILLER H. (1977):
BLV Bestimmungsbuch, Säugetiere Afrikas und Madagaskars,
BLV, München
- HAMMER G. (2001):
Gemeinschaftshaltung von Säugetieren in Zoos, Bestandsaufnahme und Problematik
Dissertation an der Universität Salzburg, 2001
Überarbeitete 2. Auflage 2002
- HEDIGER H. (1942):
Wildtiere in Gefangenschaft. Ein Grundriss der Tiergartenbiologie.
Benno Schwabe & Co Verlag, Basel
- HEDIGER H. (1965):
Mensch und Tier im Zoo: Tiergartenbiologie.
Albert Müller Verlag, Zürich, Stuttgart

- HEDIGER H. (1977):
Zoologische Gärten. Gestern – Heute – Morgen.
Hallwag Verlag, Bern, Stuttgart
 - HEUSSLE G. (1996):
Bauen im Zoo. Voraussetzungen und Möglichkeiten.
in: GANSLOSSER, U. (Hrsg.): Kurs Tiergartenbiologie.
Filander Verlag, Fürth, S. 43 - 54
 - HOFMANN A. (1999):
Der Zoologische Garten als Bauaufgabe des 19. Jh.
München, Ludwig-Maximilians-Univ., Phil. Fak., Diss.
 - HODGES J.K., W. KAUMANNS u. U. GANSLOSSER (1995):
Zoobiology: A Scientific Basis for Animal Management and Conservation.
in: GANSLOSSER, U., J.K. HODGES u. W. KAUMANNS (Hrsg.): Research and Captive
Propagation.
Filander Verlag, Fürth, 7 - 9
- I**
- IUDZG/CBSG (2005):
The World Zoo Conservation Strategy. The Role of the Zoos and Aquaria of the world in
Global Conservation.
Chicago Zoological Society (Hrsg.), Brookfield, Illinois
 - IUDZG/CBSG (1994):
Zusammenfassung der Weltnaturschutzstrategie. Die Rolle der Zoos und Aquarien im Welt-
naturschutz.
Zeitschrift des Kölner Zoo. 37, 33 - 40
 - IMMELMANN K.; PRÖVE E.; SOSSINKA R. (1996):
Einführung in die Verhaltensforschung,
Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin
- J**
- JACKSON D.W. (1996):
Horticultural Philosophies in Zoo Exhibit Design.
in: KLEIMAN D. G., M. E. ALLEN, K.V. THOMPSON u. S. LUMPKIN (Hrsg.):
Wild Mammals in Captivity. Principles and Techniques.
The University of Chicago Press, Chicago, London, S. 175 - 179
 - JARMAN P. (1968):
The effect of the creation of Lake Karibu upon the terrestrial ecology of the middle Zambezi
Valley, with particular references to the large mammals.
Ph. D. Dissertation, Manchester Univ.
 - JARMAN P. (1974):
The social organisation of antelope in relation to their ecology.
Behaviour. 58, 215 - 267
 - JONES G.R., J.C. COE u. D.R. PAULSON (1976):
Woodland Park Zoo. Long-Range Plan, Development Guidelines and Exhibit Scenarios.
City of Seattle, Dept. Of Parks and Recreation

K

- KINGDON J. (1979 - 1982):
East African Mammals
Volume 3 : Part B (large Mammals)
Academic Press London 1979
Volume 3 : Part C (Bovids)
Academic Press London 1982
Volume 3 : Part D (Bovids)
Academic Press London 1982
- KLEIBER M. (1961):
The Fire of Life: An Introduction to Animal Energetics.
John Wiley, New York
- KLINGEL H. (1967):
Soziale Organisation und Verhalten freilebender Steppenzebras (*Equus quagga*).
Zeitschrift für Tierpsychologie 24, 580 - 624
- KLINGEL H. (1968):
Die Immobilisation von Steppenzebras.
Zoologischer Garten 35, 54 - 66
- KLINGEL H. (1972):
Handbuch der Zoologie, Das Verhalten der Pferde (*Equidae*) 10 (24) 1 - 68,
(8. Band / 49. Lieferung),
Berlin New York, Verlag de Gruyter
- KLINGEL H. (1975):
Die soziale Organisation der Equiden,
Verhandlungen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft, 71 - 80
- KREBS J.R.; Davies N.B. (1996):
Einführung in die Verhaltensökologie
Blackwell, Berlin

L

- LAMPRECHT J. (1992):
Biologische Forschung: Von der Planung bis zur Publikation
Parey-Verlag, Berlin
- LÜCKER H. (1994):
Ein Zoo und Wildpark der Sonderklasse: Der Northwest Trek.
Zeitschrift des Kölner Zoo, 37, Heft 4, 131 - 136

M

- MACKWORTH-PRAED C.W. / GRANT C.H.B. (Reprinted 1980)
Birds of eastern and north eastern africa
Butler & Tammer Ltd, London
- MARTIN P. / BATESON P. (1993):
Measuring behaviour,
Cambridge University Press, Cambridge
- MESSOW C. (2001):
Zoologischer Garten und Tierschutz.
in: DITTRICH L., D. v. ENGELHARDT u. A. RIEKE-MÜLLER (Hrsg.): Die Kulturgeschichte
des Zoos.
Verlag für Wissenschaft und Bildung, Berlin, Ernst-Haeckel-Haus-Studien. Monographien zur
Geschichte der Biowissenschaften und Medizin. Bd. 3, S. 137 - 149

- MÜHLING P. (1996a):
Neue Wege in der Haltung und Zucht von Wildtieren.
in: GANSLOSSER U. (Hrsg.): Kurs Tiergartenbiologie.
Filander Verlag, Fürth, S. 7 - 22
- MÜHLING P. (1996b):
Artgerecht – tiergerecht: Bemerkungen zur Diskussion der Haltungproblematik.
in: GANSLOSSER U. (Hrsg.): Kurs Tiergartenbiologie.
Filander Verlag, Fürth, S. 83 - 92

N

- NOGGE G. (2001):
Zoo und die Erhaltung bedrohter Arten.
in: DITTRICH L., D. v. ENGELHARDT u. A. RIEKE-MÜLLER (Hrsg.): Die Kulturgeschichte des Zoos.
Verlag für Wissenschaft und Bildung, Berlin, Ernst-Haeckel-Haus-Studien. Monographien zur Geschichte der Biowissenschaften und Medizin. Bd. 3, S. 183 - 188

P

- PETER W.P. (1999):
Erhaltungszucht und In-Situ-Situation. Die Zoologischen Gärten auf dem Weg zum Naturschutzzentrum.
in: GANSLOSSER U. (Hrsg.): Tiergartenbiologie II.
Filander Verlag, Fürth, S. 7 - 21
- POLAKOWSKI K.J. (1987):
Zoo Design. The Reality of Wild Illusion.
Proceedings of Zoo Design, Ann Arbor, University of Michigan, 1987, S. 11
- POLEY D. (1993a):
Wie der Mensch zum Zoo kam: Eine kurze Geschichte der Wildtierhaltung.
in: POLEY, D. (Hrsg.): Berichte aus der Arche.
Trias Thieme Hippokrates Enke, Stuttgart, 1993, S. 9 - 23
- POLEY D. (1993b):
Das gesellschaftliche Umfeld der Zoos.
in: POLEY, D. (Hrsg.): Berichte aus der Arche.
Trias Thieme Hippokrates Enke, Stuttgart, 1993, S. 155 - 168
- POSSELT J. (1963):
Domestication of the eland
Rhhd. J. Agric, Res. 1: 81 - 87
- PRECHT R.D. (1999):
Ein Platz für wilde Tiere? Die Zukunft unserer Zoos.
Begegnung Zoo Nr.8/99, 2 - 11
- PUSCHMANN W. (2004):
Zootierhaltung Säugetiere, Tiere in menschlicher Obhut,
Harri Verlag, Frankfurt Main

R

- RASBACH P. (2001):
Zoo – Visionen: Von der Menagerie zum Naturschutzpark.
Zoo Magazin Süd 2/2001, 21 - 34
- REICHENBACH H. (2001):
The Zoo The Mouse Built.
Int. Zoo News. Vol. 48, 484 - 495

- REVERS R. (1999):
Enrichment – Tiergartenbiologische Zukunftsperspektive oder Modewort?
In: Gansloßer U. (Hrsg.) Tiergartenbiologie II. Filander Verlag, Fürth. S. 159 - 169
- RIEKE-MÜLLER A. (2001):
Die Gründung zoologischer Gärten um die Mitte des 19. Jahrhunderts im deutschsprachigen Raum.
in: DITTRICH L., D. v. ENGELHARDT u. A. RIEKE-MÜLLER (Hrsg.):
Die Kulturgeschichte des Zoos.
Verlag für Wissenschaft und Bildung, Berlin, Ernst-Haeckel-Haus-Studien. Monographien zur Geschichte der Biowissenschaften und Medizin. Bd. 3, S. 83 - 95
- RIEKE-MÜLLER A. u. DITTRICH L. (1998):
Der Löwe brüllt nebenan. Die Gründung Zoologischer Gärten im deutschsprachigen Raum 1833 - 1865.
Böhlau Verlag, Köln, Weimar
- RIDGMAN W. J. (1981):
Experiment und Statistik in der Biologie,
Gustav Fischer Verlag, Stuttgart New York
- ROBINSON M.H. (1996):
The BioPark Concept and the Exhibition of Mammals.
in: KLEIMAN D. G., M. E. ALLEN, K.V. THOMPSON u. S. LUMPKIN (Hrsg.):
Wild Mammals in Captivity. Principles and Techniques.
The University of Chicago Press, Chicago, London, S. 161 - 166
- ROBINSON M.H. (1998):
Enriching the lives of zoo animals, and their welfare: where research can be fundamental.
Animal welfare. 7, 151 - 175
- RÜBEL A. (1996):
Tierschutzrelevante Aspekte bei der Gestaltung der Brillenbärenanlage im Zoo Zürich.
Schweiz. Arch. Tierheilk. 138, 586 - 590
- RÜBEL A. (2000):
Eine südamerikanische Nebelwaldanlage für den Zoo Zürich.
Zool. Gart. N.F.70, 217 - 228
- RUHE H. (1967):
Über Haltung und Nachzucht seltener Antilopen im zoologischen Garten Hannover. Zool. Garten N.F.34, 99-104
- RUHE H. (1993):
Bemerkung zu einigen Antilopenbastarden in der Auto-Safari Mallorca.
Ibid. 63, 204 - 206

S

- SCHMIDT C.R. (2001):
Entstehung und Bedeutung der Tiergartenbiologie.
in: DITTRICH L., D. v. ENGELHARDT u. A. RIEKE-MÜLLER (Hrsg.): Die Kulturgeschichte des Zoos.
Verlag für Wissenschaft und Bildung, Berlin, Ernst-Haeckel-Haus-Studien. Monographien zur Geschichte der Biowissenschaften und Medizin. Bd. 3, S. 117 - 128
- SCLATER P.L. and THOMAS P. (1877):
Book of Antilopes
R.H. Porter, London

- SEIDENSTICKER J. u. DOHERTY J. G. (1996):
Integrating Animal Behavior and Exhibit Design.
in: KLEIMAN D. G., M. E. ALLEN, K.V. THOMPSON u. S. LUMPKIN (Hrsg.):
Wild Mammals in Captivity. Principles and Techniques.
The University of Chicago Press, Chicago, London, S. 180 - 190
- SEIFERT, S. (1967):
Vorwort in: HAGENBECK, C.: Von Tieren und Menschen. Erlebnisse und Erfahrungen.
Neuaufgabe 1967, Paul List Verlag, Leipzig, S. V-XIII
- SKINNER J.D. / CHIMIMBA C.T. (2005):
The Mammals of the southern African Subregion,
Cambridge University Press, Cambridge
- STEVEN-HAMILTON J. (1947):
Wildlife in South Africa
Cassell, London
- STUART C. und T. (1997):
Field Guide to the larger Mammals of Africa,
Struik Publisher, o.O., Afrika

V

- VERBAND DEUTSCHER ZOODIREKTOREN (VDZ) (Hrsg.) (1990):
Lernort Zoo – Seine Bedeutung für Biologie und Umwelterziehung. Resolution des Verbandes Deutscher Zoodirektoren.
VDZ, Köln
- VERBAND DEUTSCHER ZOODIREKTOREN (VDZ) (Hrsg.) (2001):
Positionen des Verbandes deutscher Zoodirektoren. Ethische und rechtliche Fragen der Regulierung von Tierpopulationen im Zoo wie z.B. durch Tiertransfer und Tötung der Tiere.
VDZ, Dresden

W

- WARD R. (1998):
Rowland Ward's Records of Big Game
25th Edition (Africa)
Roland Ward Publications, London
- WEHNELT S., BEYER P.-K. (2002):
Ethologie in der Praxis
Filander-Verlag, Fürth
- WESTHEIDE W./ RIEGER R. (2004)
Spezielle Zoologie, Teil 2: Wirbel- oder Schädeltiere
Spektrum Verlag, München
- WOLTERS, J. (1996):
Die neue Umweltdebatte- Herausforderung auch an Zoologische Gärten.
in: QUANTUM CONSERVATION e.V. (Hrsg.): Zoo Zukunft 1996: Zoos im Einklang mit der Welt-Zoo-Naturschutzstrategie, Gelsenkirchen, 1996
Schöling, Münster, 188 - 203

Internet Quelle

- <http://www.tierlexikon.ch>

Anhang

Anhang A

Beobachtungszeitraum vom 23.08.2006 bis 16.11.2006 mit den Start- und Stoppzeiten der jeweiligen Tagesbeobachtungen.

Datum	Begin - Ende
23.08.2006	12:00 - 17:20
24.08.2006	09:20 - 13:40
25.08.2006	09:10 - 13:50
28.08.2006	09:00 - 12:40
29.08.2006	13:10 - 17:10
30.08.2006	09:00 - 13:40
31.08.2006	14:00 - 16:40
01.09.2006	09:00 - 12:40
04.09.2006	09:10 - 13:50
05.09.2006	10:20 - 15:40
06.09.2006	12:00 - 16:40
07.09.2006	09:30 - 11:50
08.09.2006	12:10 - 14:30
11.09.2006	12:00 - 16:40
12.09.2006	09:00 - 13:40
13.09.2006	09:10 - 13:50
14.09.2006	13:00 - 17:10
15.09.2006	13:00 - 16:40
18.09.2006	09:10 - 12:50
19.09.2006	13:10 - 16:30
20.09.2006	09:40 - 13:40
21.09.2006	12:50 - 16:50
22.09.2006	09:10 - 12:50
25.09.2006	13:00 - 16:40
05.10.2006	09:10 - 12:50

Datum	Begin - Ende
06.10.2006	13:10 - 16:50
09.10.2006	13:00 - 16:40
10.10.2006	09:00 - 12:40
11.10.2006	13:10 - 15:10
12.10.2006	09:10 - 12:50
13.10.2006	13:30 - 16:50
18.10.2006	09:00 - 12:40
19.10.2006	13:00 - 16:20
20.10.2006	09:30 - 12:50
24.10.2006	13:10 - 16:10
26.10.2006	09:00 - 12:40
27.10.2006	09:10 - 12:50
30.10.2006	13:10 - 16:10
01.11.2006	09:40 - 13:40
02.11.2006	11:10 - 15:50
03.11.2006	09:50 - 13:30
06.11.2006	12:00 - 15:40
07.11.2006	12:10 - 15:50
08.11.2006	10:00 - 14:40
09.11.2006	10:10 - 14:50
10.11.2006	09:00 - 10:00
13.11.2006	12:00 - 15:40
14.11.2006	11:10 - 14:50
15.11.2006	10:20 - 14:40
16.11.2006	09:30 - 13:50

Anhang B

Ethogramm für die Verhaltenskategorien der verschiedenen Arten der Afrika-Savanne in Gelsenkirchen.

Dieses Ethogramm enthält die Verhaltensweisen in Form von acht verschiedenen Verhaltensparametern, die ich während des Vorbeobachtungszeitraums beobachten konnte und für die Untersuchung ausgewählt habe. Jede Verhaltensweise wird mit Benennung, Nummer, einem Kürzel und einer kurzen Definition aufgeführt.

Bei den aufgeführten Verhaltensweisen handelt es sich um zeitlich ausgedehnte Verhaltensweisen (länger als 5 Sekunden).

Siehe dazu auch Kapitel 2.4.4 ‚Arbeitsethogramm‘.

1 bewegen:

Die Kategorie ‚bewegen‘ umfasst die verschiedenen Gangarten, die aus dem Reitjargon bekannt sind.

Ein Tier gilt als in Bewegung, wenn es sich nach vorn, hinten oder zu einer Seite bewegt. Es kann Schritt gehen, traben, galoppieren oder springen. Der Kopf ist während der Bewegung nicht zum Boden gerichtet.

2 suchen:

Das Tier steht oder bewegt sich im Schritt, der Kopf ist zum Boden gesenkt und wird zwischendurch nur kurz zum Orientieren gehoben.

3 stehen:

Im Moment der Beobachtung verharrt das Tier bewegungslos auf einer Stelle mit gleichmäßiger Beinbelastung aller 4 Extremitäten oder in Schrittstellung und orientiert sich nur durch Bewegungen des Kopfes. Es finden kein sozialer Kontakt, wiederkäuen, fressen oder trinken statt.

4 wiederkäuen

Dazu können sich die Tiere ablegen, aber auch im Stehen oder in Bewegung wiederkäuen.

Bewegt das Tier im Moment der Aufnahme die Kiefer und es ist nicht zu erkennen, dass es kurz zuvor oder danach weiter frisst, wird das Verhalten als Wiederkäuen aufgenommen.

5 liegen

Das Tier liegt in Brust-Schenkel-Lage, d.h. der Bauch berührt den Boden, eine Hinterhand kommt unter den Körper, eine neben dem Körper zu liegen. Der Kopf wird dabei meist nicht abgelegt und auch die Augen bleiben geöffnet.

Das Hinlegen erfolgt bei Antilopen in der Regel mit der Vorderhand zuerst, gefolgt von der Hinterhand bis zum vollständigen Abliegen.

6 sozialer Kontakt:

Erfasst werden alle Arten von Berührungen der Tiere untereinander, die von den Tieren aktiv ausgeführt werden. Passives Aneinanderstoßen beim Fressen oder im Liegen werden nicht dazu gezählt.

Gezielte Annäherung an ein anderes Tier oder die Abwehrreaktion (Ohrenanlegen, abwenden, beißdrohen, Hörner senken, weggehen, etc.) des anderen Tieres gehören dazu, ebenfalls die Lautäußerungen in verschiedenster Form.

7 fressen:

Die Tiere können sowohl im Stehen als auch in langsamer Bewegung Nahrung aufnehmen. Sie werden als fressend markiert, wenn eine Mundbewegung erkennbar ist, der kurz zuvor ein Aufnehmen von Gegenständen, die für die Tiere fressbar sind, zuzuordnen ist und keine Verwechslung mit Wiederkäuen stattfindet.

Nimmt das Tier in Bewegung die Nahrung auf, ist der Kopf gesenkt und das Maul berührt den Boden.

Beim Fressen anderer Vegetation kann *T. strepsiceros* kurzzeitig auf den Hinterbeinen stehen und dabei Blätter, Äste und Nüsse von Bäumen fressen.

8 sonstiges:

Entspricht das im Moment der Aufnahme gezeigte Verhalten keiner der sieben Verhaltenskategorien, wird es als sonstiges Verhalten aufgenommen.

Dazu zählen insbesondere Verhaltensweisen wie koten, urinieren, trinken oder atypische Verhaltensweisen.

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.2.1:	H. niger Herde der ZOOM Erlebniswelt	11
Tab. 2.2.2:	T. oryx Herde der ZOOM Erlebniswelt	13
Tab. 2.2.3:	E. q. boehmi Herde der ZOOM Erlebniswelt	15
Tab. 2.2.4:	St. camelus Herde der ZOOM Erlebniswelt	17
Tab. 2.2.5:	T. strepsiceros Herde der ZOOM Erlebniswelt	19
Tab. 2.2.6:	A. marsupialis Herde der ZOOM Erlebniswelt	21
Tab. 2.2.7:	Tabelle der artspez. Gruppengröße versch. afr. Antilopen	22
Tab. 3.2.1:	Gesamtdauer der Verhaltensweisen	48
Tab. 3.2.2:	Dauer der Verhaltensweisen für einen 8 h Beobachtungstag	49
Tab. 3.3.1.1:	Nutzung der verschiedenen Untergrundarten	50
Tab. 3.3.1.2:	Nutzung der verschiedenen Untergrundarten in Stunden	51
Tab. 3.3.2.1:	Häufigkeiten der Verhaltensweisen pro Untergrundart	51
Tab. 3.3.2.2:	Häufigkeiten der Verhaltensweisen pro Untergrundart bei gleichem Verhältnis der Flächen zueinander	52
Tab. 3.4.1:	Ergebnisse des Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Tests der Spalten ,reale Treffen‘ auf 9 Quadranten hochgerechnet und ,reale Treffen in einem Quadranten + Nachbarquadranten‘.	54
Tab. 3.4.2:	Ergebnisse zur Untersuchung auf Nutzung gleicher Quadranten und der umliegenden Nachbarquadranten	55

Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.2.1.1:	H. niger Kuh im nordöstl. Teil der Afrikasavanne	10
Abb. 2.2.1.2:	Verbreitungsschema von H. niger	10
Abb. 2.2.2.1:	T. oryx Bulle im nordwestl. Teil der Afrikasavanne	12
Abb. 2.2.2.2:	Verbreitungsschema von T. oryx	12
Abb. 2.2.3.1:	Verbreitungsschema von E. q. boehmi	14
Abb. 2.2.3.2:	E. q. boehmi Gruppe im südwestl. Teil der Afrikasavanne	15
Abb. 2.2.4.1:	St. camelus (Pia)	16
Abb. 2.2.4.2:	Verbreitungsschema von Struthio c. australis	16
Abb. 2.2.4.3:	St. camelus (Pia)	17
Abb. 2.2.5.1:	Verbreitungsschema von T. strepsiceros	18
Abb. 2.2.5.2:	T. strepsiceros Bulle im Südteil der Afrikasavanne	18
Abb. 2.2.6.1:	Verbreitungsschema von A. marsupialis	20
Abb. 2.2.6.2:	A. marsupialis Gruppe auf dem Nordhang der Afrikasavanne	20
Abb. 2.3.1:	Bild von der Afrika-Lodge auf den südl. Teil der Afrikasavanne	23
Abb. 2.4.1:	Gehegeplan und Beobachtungsbogen zur Datenerfassung	26
Abb. 2.5.1:	Eingabemaske zur Ergebnisauswertung	30
Abb. 3.1.1:	Verteilungsmuster der gesamten Tiergruppe	35
Abb. 3.1.2:	Verteilungsmuster von H. niger	37
Abb. 3.1.3:	Verteilungsmuster von T. oryx	39
Abb. 3.1.4:	Verteilungsmuster von E. q. boehmi	41
Abb. 3.1.5:	Verteilungsmuster von St. camelus	43
Abb. 3.1.6:	Verteilungsmuster von T. strepsiceros	45
Abb. 3.1.7:	Verteilungsmuster von A. marsupialis	47
Abb. 4.2.1:	Darstellung des Grazer-Browser-Kontinuums	63

Diagrammverzeichnis

Diagramm 4.2.1: Abbildung zum Tagesbudget der sechs beobachteten Arten der Afrikasavanne und eines durchschnittlichen Tagesbudgets.	63
Diagramm 4.2.2: Abbildung zum Tagesbudget der sechs beobachteten Arten der Afrikasavanne und eines durchschnittlichen Tagesbudgets.	65
Diagramm 4.3.1: Prozentuale Aufteilung in sieben Untergrundarten der gesamten Grundfläche des neuen Geheges der Afrikasavanne in der ZOOM Erlebniswelt.	68
Diagramm 4.3.2: Aufteilung der Gesamthäufigkeiten aller aufgenommenen Verhaltensweisen für jede der sieben Untergrundarten.	68
Diagramm 4.3.3: Aufteilung der Einzelhäufigkeiten der acht aufgenommenen Verhaltensweisen für jede der sieben Untergrundarten.	69
Diagramm 4.3.4: Aufteilung der Gesamthäufigkeiten aller aufgenommenen Verhaltensweisen umgerechnet auf ein standardisiertes Gehege.	70
Diagramm 4.3.5: Aufteilung der Einzelhäufigkeiten der aufgenommenen Verhaltensweisen umgerechnet auf ein standardisiertes Gehege.	72

Danksagung

Herrn Prof. Dr. W. Böhme danke ich sehr herzlich für die Betreuung und Unterstützung während des Studiums und besonders bei den Fragestellungen im Zusammenhang mit dem Projekt der vorliegenden Arbeit.

Herrn PD. Dr. U. Gansloßer bin ich sehr dankbar für die Bereitstellung des interessanten Themas und Übernahme des Koreferats.

Mein großer Dank gilt den Mitarbeitern der Gelsenkirchener ZOOM Erlebniswelt.

Herrn Dipl. Biologe W.D. Gürtler, dem zoologischen Koordinator, danke ich besonders, dass ich die Daten für diese Diplomarbeit in dieser Einrichtung erheben durfte. Dank seiner unterstützenden Kooperation in allen Phasen meiner Untersuchung und seinem fachlichen Rat bei Problemen wurde es mir ermöglicht, das umfassende Datenmaterial zusammenzutragen, das die Grundlage der Fragestellungen dieser Arbeit bildet.

Den Pflägern der Afrikasavanne in der ZOOM Erlebniswelt danke ich für ihre verständnisvolle Kooperation. Mit ihrer Hilfe gelang es mir bereits nach sehr kurzer Zeit, die Individuen der Gemeinschaftsanlage zu unterscheiden. Sie haben mich stets bei meinen Datenaufnahmen unterstützt.

Ich habe sehr gern im Revier Afrikasavanne gearbeitet.

Meinen Eltern danke ich sehr, dass sie mir das meinen Interessen und Neigungen entsprechende Studium der Biologie ermöglichten und mich zu jeder Zeit meines Lebens voll unterstützten.

Meinen persönlichen Freunden und Studienkollegen Maren Bak, Kerstin Maier und Henning Lenz danke ich herzlich für ihren freundschaftlichen Beistand, ihre Geduld und Hilfe, wenn sich etwas nicht meinen Vorstellungen entsprechend entwickelte oder sehr kurzfristig organisiert werden musste.

Vielen Dank

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Alle aus der Literatur entnommenen Stellen und Abbildungen sind als solche gekennzeichnet.

Bonn, September 2007

Sebastian Walder