

BEATRIX SCHROEDER

BEHAVIOURAL ENRICHMENT
BEI BREITMAULNASHORNERN
IM OSNABRUCKER ZOO

ZOO OSNABRUCK

1999

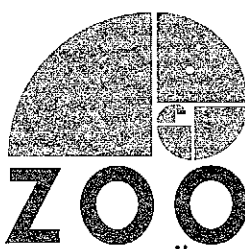
Behavioural Enrichment bei Breitmaulnashörnern im Osnabrücker Zoo

HAUSARBEIT IM RAHMEN DER ERSTEN STAATSPRÜFUNG FÜR DAS
LEHRAMT AN REALSCHULEN

Vorgelegt von
Beatrix Schroeder

Gutachter: Apl. Prof. Dr. rer. nat. Hans- Heiner Bergmann
Akad. Oberrat Klaus Hinrichs
Fachbereich Biologie/ Chemie

Osnabrück, im September 1999



ZOOGESSELLSCHAFT OSNABRÜCK E.V. SEIT 1936

An Herrn

Dr Kees Rookmaaker

P.O. Box 124

North Riding 2162

South Africa

Osnabrück, 27. April 2001

Sehr geehrter Herr Rookmaaker,

beiliegend sende ich Ihnen eine Kopie der Examensarbeit „Behavioural Enrichment bei Breitmaulnashörnern im Osnabrücker Zoo“ von Beatrix Schröder zu. Es tut mir wirklich leid, dass ich Ihnen die Unterlagen erst jetzt zuschicke. Hoffentlich ist es noch nicht zu spät. Ich wünsche Ihnen auf jeden Fall viel Spaß beim Lesen und gutes Gelingen beim Schreiben Ihres Buches.

Herzliche Grüße

Ute Magiera
Dipl.-Biol.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Material und Methode	3
2.1	Beschreibung der Tiere und Haltungsbedingungen	3
2.1.1	Beobachtete Tiere	3
2.1.2	Das Gehege	4
2.1.3	Das Futter	5
2.2	Datenerhebung	6
2.2.1	Protokollmethoden	6
2.2.2	Beobachtungen	6
2.2.3	Beobachtungseinflüsse	8
2.2.4	Hilfsmittel	8
2.3	Beschreibung des Behavioural Enrichments	8
2.4	Beschreibung des Beschäftigungsprogramms	9
2.4.1	Olfaktorische Reize	9
2.4.2	Beschäftigungsfutter	10
2.4.3	Akustik	11
2.4.4	Kratzbaum	11
3	Ethogramm	12
3.1	Auswertung	15

Inhaltsverzeichnis

4	Ergebnisse	16
4.1	Aktivität und Inaktivität der Tiere	16
4.2	Aktive und inaktive Verhaltensweisen in ihrem Verlauf	19
4.3	Veränderungen im Verhaltensinventar	22
4.3.1	Zeitliche Veränderungen im Verhaltensinventar vormittags	28
4.3.2	Zeitliche Veränderungen im Verhaltensinventar nachmittags	31
4.4	Beschäftigung mit den Enrichmentinstrumenten	33
4.5	Beschäftigungsangebote im Vergleich	37
4.5.1	Olfaktorik	37
4.5.2	Beschäftigungsfutter	45
4.5.3	Spielobjekt	49
4.5.4	Akustik	51
4.6	Einfluß des Behavioural Enrichments auf das Sozialverhalten	52
4.6.1	Lautäußerungen	52
4.6.2	Körperkontakte	54
4.7	Das Komfortverhalten	56
5	Diskussion	60
5.1	Der Einfluß von Behavioural Enrichment auf die Aktivität	60
5.2	Zeigen die Breitmaulnashörner stereotypisches Verhalten?	63
5.3	Die Enrichmentangebote im Vergleich	69
5.4	Das Sozialverhalten	77
6	Zusammenfassung	80
7	Ausblick	82

Inhaltsverzeichnis

8	Literaturverzeichnis.....	83
----------	----------------------------------	-----------

Anhang

Danksagung

Eidesstattliche Erklärung

1. Einleitung

Die Idee des Behavioural Enrichment oder auch Verhaltensbereicherung gibt es schon seit Anfang unseres Jahrhunderts. Robert Yerkes, ein amerikanischer Primatologe gilt als Begründer des Behavioural Enrichment. Er war schon 1925 der Auffassung, die Erfindung und der Einbau von Geräten mit denen Affen spielen oder mit denen sie sich beschäftigen könnten, wäre die beste Möglichkeit die Haltungsbedingungen für Primaten zu verbessern (TUDGE, 1991).

Ein gezieltes Einsetzen von Geräten gemäß der Bedürfnisse der Tiere war jedoch schwierig, da man sehr wenig über das Verhalten der Tiere in freier Wildbahn wußte. Reisen in Länder mit exotischen Tieren waren sehr kostspielig. Freilandbeobachtungen waren daher nicht sehr häufig. Ein Wissen um die Ökologie und Biologie in freier Wildbahn ist jedoch erforderlich, um die Umweltbedingungen der Zootiere denen von Wildtieren anzunähern. Wesentliche Unterschiede der Lebensbedingungen beziehen sich auf die Reizvielfalt, die Vorhersehbarkeit von Situationen und die Möglichkeit des aktiven Rückzuges (BERUFSVERBAND DER ZOOTIERPFLEGER 1997). Zootierhaltung ist dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Individuen eine Raum- Zeit- Koordination der Fütterung kennenlernen, und sie sich nicht um ihre Sicherheit sorgen müssen (MÜHLING, 1996). Die Beute- Jäger Beziehung ist aufgehoben. Das Fehlen der Reizvielfalt kann sich negativ auf das Verhalten der Tiere auswirken. Unter Umständen beginnt das Tier sich bei fehlenden Reizen zu langweilen (WEMELSFELDER, 1990). Das kann sich in längeren Ruhephasen, sowie einem Überfressen, übertriebener Körperpflege und Aggressivität ausdrücken (TUDGE 1991). Aus diesem negativen Verhalten kann sich eine Stereotypie entwickeln. Solche abnormen Verhaltensmuster sind uniform und wiederholen sich ständig. Sie haben keinerlei funktionalen Wert für das Tier (WEMELSFELDER 1990). Allerdings wird ihnen eine beruhigende Wirkung durch die Freisetzung von Endorphinen zugesprochen. Treten solche Stereotypen auf, so sollte man sich fragen, ob die Umgebung des Zoos zusätzliche Reize bietet, die in der Natur nicht da sind, oder es an bestimmten Elementen mangelt, die dem Tier fehlen (TUDGE 1991). Zoologische Gärten erleben heutzutage eine Verlagerung von einer Menagerie zu einer Arche Noah mit Populationen vom Aussterben bedrohter Arten in der Tiere den Menschen zeigen sollen, wie sie sich in der Wildnis verhalten. Galt früher die Fortpflanzung eines Tieres als ein Indiz für naturgemäßes Verhalten, gilt heute ein möglichst naturgemäßes, reichhaltiges Wildtier- Verhalten als ein Kriterium für Normalverhalten (CHAMOVE 1996).

Das Wohlbefinden eines Tieres wird folgendermaßen definiert:

- Optimale Kondition
- Hohe Lebenserwartung
- Reproduktion
- Immunstatus
- keine Ethopathien (DITTRICH, 1986).

Darüber hinaus gehört die „seelische Verfassung“ ebenso zum Wohlbefinden wie die körperliche Gesundheit (TUDGE 1991).

Das Behavioural Enrichment ist als die Entgegensteuerung einer Reizverarmung zu verstehen, welche tendentiell in jedem Haltungssystem vorkommt (MÜHLING 1996). Die Zielsetzung ist, das Reizspektrum in den Haltungssystemen anzureichern (GANSLOBER 1996). Gerade in Hinblick auf die Reproduktion und der Erhaltung bedrohter Tierarten erscheint eine Verhaltensbereicherung und damit eine verbesserte „Seelische Verfassung“ sinnvoll, damit die Tiere natürliches Verhalten ausleben und somit bewahren können. Nur so kann das Ziel der Arterhaltung und der Rücksiedlung der Tiere in die freie Wildbahn erreicht werden (TUDGE 1996).

Die Formen des Behavioural Enrichment sind sehr unterschiedlich. Benutzte Hal Markowitz auf operante Konditionierung basierende Apparaturen (MARKOWITZ 1982), so reichen reizgebende Objekte von Shepherd's "Boomer Ball" über Termiten Hügel bis hin zu einfacher Holzwohle, Textilien oder Duftstoffe. Stereotypien, Neugier-, Erkundungs- und Spiel- und Sozialverhalten bieten sich als positiv beeinflussbar an (MÜHLING 1996).

In dieser Arbeit soll bei den Breitmaulnashörnern (*Ceratotherium simum simum*) im Osnabrücker Zoo untersucht werden, inwiefern verschiedene Objekte das Reizspektrum anreichern und das Verhalten beeinflussen. Die Verhaltensbereicherung von Nashörner wurde bisher weder im Zoo, noch in anderen Haltungssystemen untersucht. Es gibt nur noch 8440 südliche Breitmaulnashörner weltweit, 175 südliche Breitmaulnashörner leben in europäischen Zoos. Die nördliche Art ist mit 25 frei lebenden Tieren weltweit vom Aussterben bedroht. Darum wurde in dieser Arbeit untersucht, ob sich das Enrichment auf das Sozialverhalten auswirkt. Des weiteren besteht bei Nashörnern in Menschenobhut die Gefahr der Entstehung einer Stereotypie, die sich durch das Scheuern des Hornes bis zur Deformation ausdrückt. Deshalb wurde ein besonderes Augenmerk auf den Einfluß des Enrichments auf das Komfortverhalten gerichtet. Zur Verhaltensbereicherung wurden Instrumente mit Futtervalenz, olfaktorische- und akustische Reize und ein Spielobjekt eingesetzt. Die Effektivität dieser Maßnahme wurde hinsichtlich folgender Fragen untersucht:

- Wie reagieren die Tiere auf die Instrumente?
- Verändern sich durch das Enrichment die Phasen der Aktivität und Inaktivität?
- Verändert sich das Verhaltensbudget, treten neue Verhaltensweisen auf, oder verändern sich die Verhaltensweisen quantitativ?
- Beeinflusst Behavioural Enrichment das Sozialverhalten?
- Nimmt das Behavioural Enrichment Einfluß auf das Komfortverhalten ?

2. Material und Methode

2.1. Beschreibung der Tiere und Haltungsbedingungen

2.1.1 Beobachtete Tiere

Zwei adulte Breitmaulnashörner (*Ceratotherium simum simum*) leben zur Zeit im Osnabrücker Zoo. Der Bulle „Floris“ wurde am 07.07. 1976 in Hilvarenb Beeks geboren und kam am 26.07.1979 in den Osnabrücker Zoo. Er ist leicht an seinen im Vergleich zum Weibchen erheblich kleineren Hörnern zu erkennen.

„Bianca“, eine am 26.09.69 in freier Wildbahn (Umfoloz) geborene Nashornkuh kam am 26.07.1979 nach Osnabrück.

Die Kuh ist etwas kleiner und massiger als der Nashornbulle, und leicht anhand ihres verwachsenen Horns von ihm zu unterscheiden.

Die Tiere waren noch nicht reproduktiv. Bei Breitmaulnashörnern ist die Zucht paarweise, gut verträglicher Tiere selten (PUSCHMANN 1989).

Als Stereotypisches Verhalten bei Nashörnern gilt das sich wiederholende Scheuern der Hörner an Betonplateaus und Felsen (PUSCHMANN '89, SCHENKEL, SCHENKEL-HULLIGER '69).



Abb. 1 Bianca



Abb. 2 Floris

2.1.2 Das Gehege

Die Breitmaulnashörner besitzen eine fast 800 m² große grabenfreie Außenanlage. Die Anlage ist von einem Zaun aus Holzstämmen, Beton und Gitterstäben umgeben, die wenig Einsicht zu den Nachbargehegen bieten. Ein Besucherweg führt fast um ganze Gehege. Dicht bewachsene Büsche an den Zäunen und ein undurchsichtiger Bretterzaun sowie Felsengruppen gewährleisten Ruhepole und Rückzugsmöglichkeiten für die Tiere. An der Vorderseite des Geheges wurde ein Bereich für die Besucher geschaffen, der eine Einsicht in fast die gesamte Anlage und auf die Stallungen gibt. Zwei Schilder sind am Gehege angebracht, die die Besucher über Herkunft, Freßgewohnheiten, Sozialstruktur, Größe und Schwere der *Ceratotherium simum* informieren.

Die Besucher stehen optisch erhöht, da das Gehege zur Besucherseite hin abfällt und langsam wieder ansteigt. Vor der Stallung befinden sich 2 Plattformen als fester Futterplatz, auf denen Morgens Gras gefüttert wird. Links neben der Stallung befindet sich eine ständig feucht gehaltene schlammige Suhle, die den Tieren gerade bei großer Hitze Abkühlung verschafft und deren Wasser auch gelegentlich als Trinkwasser dient. Sie wird vorwiegend in den Abendstunden genutzt. Ein Holzstapel dient als fester Kotplatz. Er befindet sich unmittelbar vor der Stallung auf dem oberen Plateau. Vor der Stallung befindet sich ein Trog mit Frischwasser.

Das Außengehege wird jeden Morgen vor dem Herauslassen der Tiere von Kot und Altfutter befreit.

Neben ihrem Gehege befindet sich das der Antilopen. Die Anlage der Flachlandnyalas befindet sich westlich der Nashornanlage, und die der Weißnacken- Moorantilopen und Mendesantilopen nördlich. Die Stallung befindet sich im Nordosten der Anlage. Die Tiere werden abends hereingeholt und erhalten in der Stallung getrennt in ihren Boxen ihre zweite Fütterung. Die Tiere werden morgens gemeinsam in der Außenanlage gefüttert. Die Tiere werden aus getrennten Ausgängen in das Außengehege gelassen. Die Kuh betritt die Außenanlage zumeist vor dem Bullen, wartet jedoch vor seinem Ausgang auf ihn. Der Bulle nähert sich dem Futter stets als Erster.

Das Gehege ist mit einem Kratzbaum mit daran hängender Massagekugel aus Hartgummi, schwere Felsenblöcke und Baumgruppen ausgestattet. Am Boden liegende Baumstämme bieten den Tieren eine Möglichkeit zur Körperpflege. Die Tiere haben einen festen Liegeplatz. Sie liegen fast ausschließlich im linken- westlichen Teil des Geheges, mit dem Rücken zu den Felsblöcken und dem Zaun und mit dem Kopf in

Richtung des freien Geländes. Der Liegeplatz liegt unter Bäumen, die den Tieren Schatten spenden.

Der Boden besteht aus einem Gemisch aus Schotter und Rheinkies.

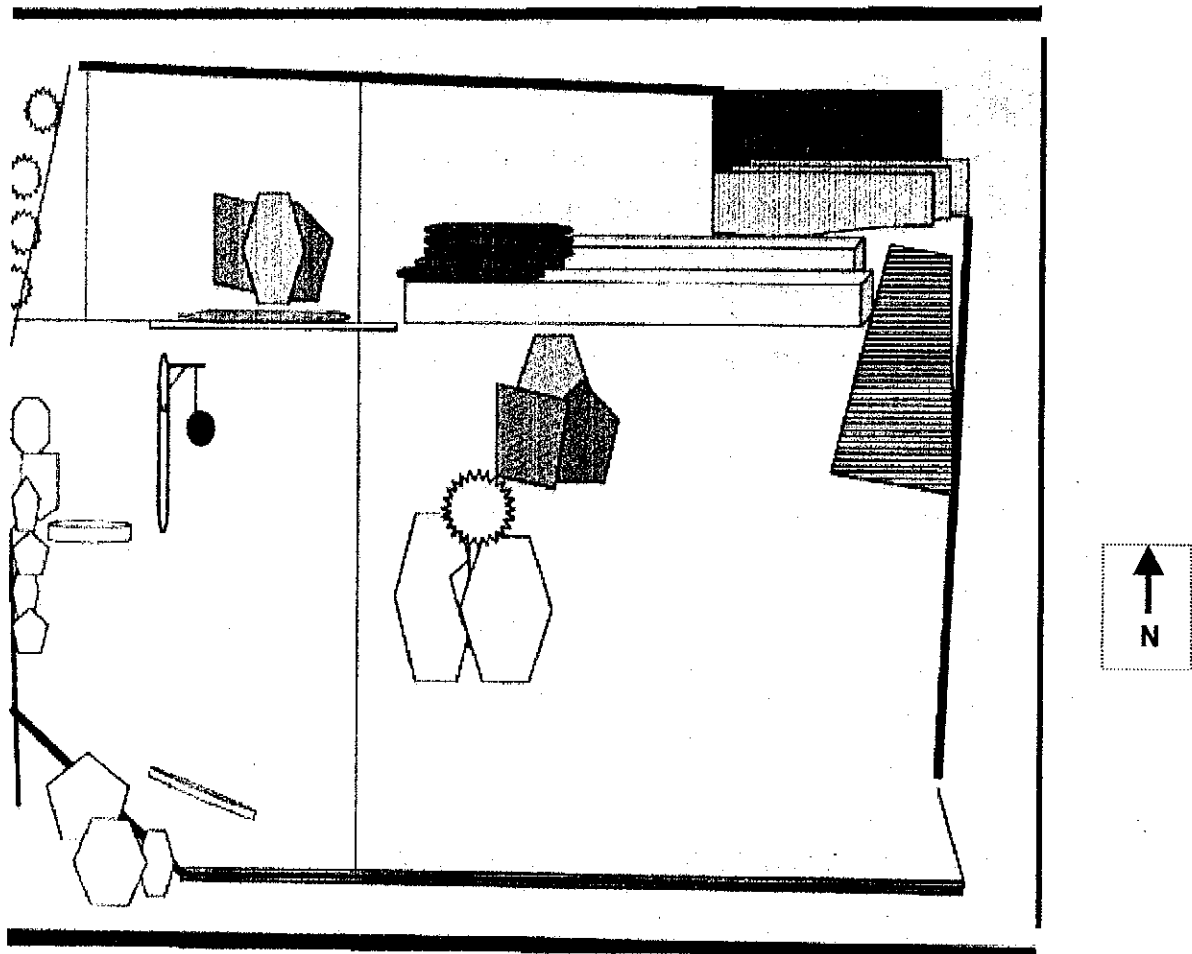


Abb. 3. Gehegeskizze

↑↑ Besucher ↑↑

2.1.3 Das Futter

Die Fütterungen finden stets zwischen 8.30 und 9.00 Uhr am Morgen statt. Im Winter wird Heu gefüttert, im Sommer geschnittenes Gras. Gräser sind die Hauptnahrung dieser Megaherbivoren (SAVANNAH 1998, OWEN- SMITH 1997). Das Gras wird vor dem Herauslassen der Tiere in zwei oder drei Haufen auf die Plattformen verteilt.

Abends erhalten die Tiere ihr Futter getrennt voneinander in ihren Boxen in der Stallung. Auch hier wird das Futter vor dem Hereinkommen der Tiere in der Box bereitgelegt. Abends werden je nach Angebot noch Karotten, Obst, Brot und Getreide beigefüttert. Trinkwasser ist drinnen wie draußen verfügbar.

2.2 Datenerhebung

2.2.1 Protokollmethoden

Die beiden Nashörner wurden mittels Scan Sampling (ALTMANN 1974) beobachtet. Diese Methode erlaubt dem Beobachter mehrere Tiere gleichzeitig zu beobachten. Dabei arbeitet der Beobachter mit festgelegten Intervallpunkten, an denen er Verhaltensweisen aufnimmt, die in dem Augenblick zu beobachten sind. Nachteil bei dieser Methode ist, daß man oft nur die im Moment offensichtlichste Kategorie aufnimmt. Vorteil bei dieser Methode ist, daß man das Verhalten mehrerer Individuen innerhalb des gleichen Zeitpunktes aufnehmen und später miteinander vergleichen kann (MARTIN & BATESON 1993).

Alle 15 Sekunden wurde mittels eines Signals das Verhalten und der Aufenthaltsort des einzelnen Tieres aufgenommen.

Außerdem wurden noch Lautäußerungen und die Orte, an denen der Bulle markierte, im Scan- Bogen verzeichnet.

Für selten beobachtete Verhaltensweisen, komplexere soziale Kontakte und für die allgemeinen Beobachtungen wurde „ad libitum - Sampling“ verwendet (LEHNER 1996).

Die Protokolle wurden mit Datum, Witterung, Temperatur, Uhrzeit des Beginns und des Beobachtungsendes versehen. Es wurde 2 Stunden Vormittags und 2 Stunden Nachmittags beobachtet. Es ergaben sich pro 2 Stunden- Beobachtung jeweils 480 Daten pro Tier und 960 Daten pro Beobachtungstag und Tier.

2.2.2 Beobachtungen

Die Beobachtungen wurden in einem dreimonatigen Zeitraum, vom 15.04. bis zum 19.07. 1999, durchgeführt.

Die gesamte Beobachtungsdauer betrug 108 Stunden. Die zeitlichen Anteile neben dem jeweiligen Angebot für die Beobachtungsabschnitte sind in der Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Zeitliche Verteilung der Beobachtungstage

Enrichment	Angebot	Datum	Beobachtungstage mit zwei Beobachtungen	Beobachtungstage mit einer Beobachtung
—	Allgemeine Beobachtung	08.04, 9.04., 15.04		3
—	Referenzdaten	17.04., 20.04., 28.04., 10.05., 12.05., 17.05., 21.05., 03.06	8	
—	Referenzdaten	16.04., 23.04., 27.04., 11.05., 18.05., 19.05., 26.05., 28.05		8
1	Zweige	31.05., 19.07.	2	
2	Akustik	02.06., 18.06.	2	
3	Kräuter	04.06., 12.07.	2	
4	Heuballen	07.06., 16.07.	2	
5	Kratzbaum	09.06., 16.06.	2	
6	Schweiß	11.06., 21.06	2	
7	Ätherische Öle	28.06., 14.07	2	

Die Allgemeinen Beobachtungen zur Aufnahme des Verhaltensrepertoires sowie der Aktivitäts- bzw. Inaktivitätsmuster wurden an drei Tagen zwischen 9 Uhr und 18 Uhr aufgenommen. Die Instrumente die für das Behavioural Enrichment benötigt wurden, mußten vor dem Herauslassen der Tiere auf die Anlage gebracht werden. Deshalb wurde es als sinnvoll betrachtet, die Vormittagsbeobachtung gleich nach dem Aufschließen zu beginnen. Es wurde zwischen 8.30 und 11.30 am Vormittag und zwischen 15.45 und 18.20 am Nachmittag beobachtet. Letztere Beobachtungszeit galt als sinnvoll, da beobachtet werden sollte, wie lange sich die Tiere sich mit den Beschäftigungsinstrumenten beschäftigten. Die größeren Zeitspannen vormittags und nachmittags entstanden dadurch, daß ein Heraus- und Hereinlassen der Tiere zu einer festen Zeit nicht gewährleistet werden konnte. Jeder Versuch wurde zweimal durchgeführt. Zwischen jedem Versuch wurde mindestens eine Woche Zeit gelassen, bevor er wiederholt wurde. Vor dem ersten Versuch wurde circa 48 Stunden lang beobachtet, die als Referenzdaten in die Statistik eingehen.

2.2.3 Beobachtungseinflüsse

Beide Tiere reagierten sehr stark auf die Pfleger. Gerade gegen Abend hielten sich die Tiere vermehrt in der Nähe der Ställe auf. Es wurde beobachtet, daß sie dann vermehrt auf Geräusche von der Nachbaranlage reagierten. Sobald die Tiere der Nachbaranlage in die Stallungen gebracht wurden, hielten sich die Breitmaulnashörner in der Nähe ihrer Stalltüren auf. Um diese Zeit reagierten die Tiere sehr stark auf Pflegeraktivität aus den Stallungen.

Auf Besucher reagierten die Tiere wenig. Nur einmal war eine Reaktion auf die Besucher klar zu erkennen. Eine Schulklasse sang vor der Anlage ein Lied (10.05. 12 Uhr).

Auf Baugeräusche der nahegelegenen neuen Elefantenanlage reagierten die Tiere nur kurzzeitig mit einem Aufmerken. Bei Wiederholungen der gleichen Geräusche konnte keine Reaktion mehr beobachtet werden.

Die Tiere reagierten auf Fahrzeuge mit Flucht. (8.04., 15:48)

2.2.4 Hilfsmittel

- „Beeper“
- Handelsübliches Thermometer
- Fotoapparat „Canon Prima“

2.3 Beschreibung des Behavioural Enrichments

Bei den Breitmaulnashörnern des Zoo Osnabrück sind keine Beschäftigungsprogramme vor dieser Untersuchung durchgeführt worden. Die Beobachtungen mit Behavioural Enrichment fanden jeweils am Montag, Mittwoch und Freitag einer Woche statt. Die Versuche wurden zweimal durchgeführt. Zwischen dem ersten Versuch und der Wiederholung wurde mindestens eine Woche Zeit gelassen. Über Behavioral Enrichment für Nashörner ist wenig bekannt. In Knoxville (USA) wurde ein Nashornkalb mittels einer Bowlingkugel beschäftigt (HAMILTON 1994), Dittrich schlägt ebenfalls rollende Körper vor (DITTRICH 1987), und Meister (MEISTER 1996) das Zusammenleben verschiedener Arten. Es gibt darüber keine wissenschaftlichen Untersuchungen. Aus Sicherheitsgründen wurden die Enrichment- Angebote stets vormittags vor dem Aufschließen in das Gehege gegeben, und verblieben dort bis zum Hereinholen der Tiere in die Stallung.

2.4 Beschreibung des Beschäftigungsprogramms

Es wurde ein möglichst breitgefächertes Programm erstellt, das neben olfaktorischen und akustischen Reizen auch ein Spielobjekt sowie Beschäftigungsfutter umfaßt.

Bei der Auswahl der Materialien ist auf eine Verwendung für die Tiere möglichst ungefährlicher Materialien geachtet worden. Außerdem mußte die beachtliche Größe der Tiere, sowie ihre gemäßigte Feinmotorik und ihr schwaches Sehvermögen berücksichtigt werden. Deshalb wurde auf visuelle Reize primär verzichtet.

Die gewählten Reize bzw. die Instrumente, die diese Reize enthalten, sind simpel in ihrer Beschaffung, denn die Materialien entstammen dem Alltagsleben. Des Weiteren sind sie wenig zeitaufwendig in ihrer Benutzung und in ihrer Fertigung und variabel. Eine Fortführung des Enrichments wäre daher auch durch die Pfleger möglich.

2.4.1 Olfaktorische Reize

Olfaktorische Reize in Form von Kräutern oder Ätherischen Ölen eignen sich um das Explorationsverhalten der Tiere anzuregen (OREGON ZOO 1998). Der Geruchssinn der Breitmaul-Nashörner ist sehr ausgeprägt. Das Volumen der Nasengänge ist größer als das des Gehirns (DIE TIERE DER WELT 87).

Kräuter: Getrockneter Waldmeister, getrocknete Wassermintze und frischer bzw. getrockneter Lavendel wurden unter drei an verschiedenen Stellen des Geheges verteilte Sandhaufen gemischt, um ein Wegwehen der Kräuter durch den Wind zu verhindern. Ein vierter Sandhaufen ohne eine solche Enrichment Zugabe diente als Vergleichsobjekt mit dem festgestellt wurde, in wieweit die Tiere auf den Sand als solchen reagierten. Das Enrichment sollte nur olfaktorischer Natur sein, und war nicht als Beschäftigungsfutter gedacht. Ein Fressen der Kräuter konnte aber nicht ausgeschlossen werden. Vom indischen Nashorn ist bekannt, daß es neben kurzem Gras auch Kräuter frißt (OWEN-SMITH 1988). Daher wurden ungiftige Kräuter ausgewählt.

Bei der Auswahl der Kräuter wurde darauf geachtet auch hier ein möglichst breites Spektrum zu schaffen. Es wurden Pflanzen zum einen aus Feuchtgebieten bzw. Waldgebieten sowie Felsengebieten ausgewählt. Die Pflanzen riechen stark und enthalten ätherisches Öl.

Lavendel (*Lavandula angustifolia*) kommt ursprünglich aus dem Mittelmeerraum und wächst an steinigen Hängen und in Felsensteppen.

Waldmeister (*Galium odoratum*) hat seinen Standort in krautreichen, schattigen Wäldern und kommt in fast ganz Europa vor und wird vor seiner Blütezeit geerntet.

Wassermintze (*Mentha aquatica*) ist in ganz Europa kultiviert und in feuchten Gefilden zu finden (GRAU, JUNG, MÜNKER 1983).

Ytongsteine wurden mit Rosmarinöl und Minzöl beträufelt und im Gehege verteilt. Eine weitere Form zur Darreichung ätherischer Öle wurde an einen Baum gehängt. Ein kleiner Behälter aus Plastik wurde mit Löchern versehen und mit Melissenöl getränkter Watte gefüllt.

Getragene Kleidungsstücke als Medium für Menschenschweiß wurden im Gehege verteilt. Auch hier wurde ein möglichst reiches Angebot geschaffen: Die Kleidungsstücke stammten von einer männlichen, und einer weiblichen Person sowie vom Revierpfleger. Sinn und Zweck war, das Explorationsverhalten und das Sicherungsverhalten anzuregen. Die Verteilung der drei Kleidungsstücke erfolgte an Plätze in Kopfhöhe der Tiere, da der Boden vom Nashornbullen markiert wird. Eine Vermischung der Düfte sollte damit verhindert werden.

2.4.2 Beschäftigungsfutter

Mit dem Beschäftigungsfutter sollte der sensorische Anspruch in Form des Futtersuchverhaltens und die manipulatorische Aktivität gefördert werden. Die Heuballen sollten kein Futterersatz darstellen, sondern nur eine Beschäftigung mit geringem Futterwert sein. Angesichts der großen Mengen an Futter die ein Nashorn verbraucht, war ein Masteffekt (DITTRICH 1982) nicht zu erwarten. Als Beschäftigungsfutter wurden zwei Heuballen gewählt, in die zerteilte Äpfel und Karotten gesteckt wurden. Die Bänder wurden nicht entfernt, was den Zugriff mit dem breiten Maul auf die Nahrung verstärkt erschwerte. Breitmaulnashörner besitzen keine Schneidezähne (DIE TIERE DER WELT, 1987). Das Abtrennen von Futterpflanzen wird von harten, muskulösen Lippen übernommen (MEISTER & OWEN-SMITH 1997). Dieser Umstand bedingt, daß die Breitmaulnashörner die Karotten und Äpfel erst ertasten und herausziehen mußten, um sie zu fressen. Die Heuballen wurden in den Gehegesektoren verteilt, in denen die Tiere sich am meisten aufhielten. Diese Plätze lagen aber in anderen Gehegebereichen als die normale Futterstätte.

Eine weitere Form des Beschäftigungsfutters stellten die belaubten Zweige dar. Die Breitmaulnashörner gehören zu den Herbivoren. Die Haupt-Nahrungsquelle ist jedoch kurzes Gras (WILDLIFE INFORMATION 98). Ein Fressen der Blätter wurde durch den breiten Bau des Maules erschwert. Das Breitmaulnashorn kann seine Oberlippe kaum strecken oder bewegen (GROVES 1997). Das Explorationsverhalten sollte ebenfalls gefördert werden.

2.4.3 Akustik

Wie schon unter dem Punkt „Beobachtungseinflüsse“ genannt, konnte eine Reaktion der Tiere auf Gesang festgestellt werden.

Den Tieren wurde eine **CD mit Naturgeräuschen** vorgespielt. Diese enthielt neben Vogelgesang Geräusche aus der Wüste, von Delphinen und Walen, sowie Geräusche einer Bergwiese. Zum Abspielen wurde eine Stelle am Gehege gesucht, die nahe zu den Tieren sowie ein wenig abseits des allgemeinen Besuchergeschehens war. Die CD wurde morgens und nachmittags abgespielt.

2.4.4 Kratzbaum

Um eine Alternative zum Kratzen an Felsen zu bieten, wurde ein Kratzbaum hergestellt, der die Hörner der Tiere nicht verletzt. Die Hörner der Nashörner bestehen aus dem selben Material wie Hufe. Das Kratzen an Felsen kann jedoch Deformationen zur Folge haben. Ein sich wiederholendes Kratzen der Hörner an harten Oberflächen wird häufig als Stereotypie angeführt (SCHENKEL, SCHENKEL-HULLIGER 1969).

Darüber hinaus stellt der Kratzbaum eines der wenig transportablen Instrumente dar, und kann auch später als fester Bestandteil im Gehege bleiben. Objekte die im Gehege bewegt werden, werden das Tier generell veranlassen es zu markieren, auch wenn sich der Geruch nicht ändert (SHAPE OF ENRICHMENT 1997).

Handelsübliche Scheuerbürsten wurden rundum an einen liegenden Baumstamm genagelt und den Tieren auf den Boden des Geheges gelegt. Ein Aufstellen eines größeren Kratzbaumes war angesichts der Schwere und Körpergröße der Tiere nicht möglich. Somit konnte der Kratzbaum spielerisch von den Tieren über den Boden gerollt werden, sowie zum Komfortverhalten beitragen.

3 Ethogramm

Beschreibung der Verhaltensweisen und deren Einteilung

Die beobachteten Verhaltensweisen wurden als **aktives** und **inaktives** Verhalten in zwei Haupt- Kategorien erfaßt.

Kategorie 1 aktiv:

Lokomotion:

Schritt (g):

Das Breitmaulnashorn geht langsam im Paßgang. Diese Form des Gehens wird häufig mit einem Erkunden des Untergrundes kombiniert.

Trab (t):

Das Tier beschleunigt seinen Schritt.

Fressen (fr):

Das Tier erfaßt die dargereichte Nahrung mit Ober- und Unterlippe.

(FrEn):

Das Tier ergreift Beschäftigungsfutter mit Ober- und Unterlippe.

Trinken (tr):

Rhinocerotidae trinken saugend. Das Nashorn taucht Ober- und Unterlippe in den Trog mit Wasser oder in das Wasser der Suhle und saugt die Flüssigkeit ins Maul.

Eine andere Form des Trinkens stellt das Trinken von Harn dar. Dabei wird das Maul auf den Harn gesetzt und die Oberlippe seitlich hin und herbewegt.

Dieser Form der Flüssigkeitsaufnahme folgt zumeist ein Flehmen (SCHÖNHOLZER 1958).

Flehmen (fl):

Dieses Verhalten ist durch eine durch Geruch von Harn oder Kot ausgelöste Reaktion.

Die Gebärde stellt sich durch ein Aufwerfen der Oberlippe dar, wobei meist der Oberkiefer und die Innenseite der Oberlippe sichtbar sind (SCHÖNHOLZER 1958). Der Kopf wird nach oben gestreckt und das Tier verharrt in seiner Position.

Beschnuppern des Bodens (rB):

Das Nashorn erkundet den Boden ohne Nahrung aufzunehmen.

Beschnuppern sonstiges (sS):

Hier ist das Beschnuppern von Felsen (rFe), Holz (rHo) oder sonstigen Gegenständen innerhalb des Geheges gemeint.

Aufmerken (am) :

Das Tier verharrt in seiner Bewegung. Der Kopf ist hoch erhoben, beide Ohren werden nach vorne gestellt.

Soziale Kontakte:

Körperkontakt (köko): Das Tier stupst, beschnuppert oder streift seinen Partner mit dem Horn, Kopf oder Körper.

Hornclash (Hcl): Diese Verhaltensweise beschreibt Hornkämpfe. Dabei stehen sich die Tiere gegenüber und schwingen ihr Horn gegen das des Partners.

Markieren (Mark): Diese Verhaltensweise dient unter anderem der Kommunikation. (SEBOEK 1977) Dabei wird ein bis drei Urinstrahle horizontal nach hinten auf eine zumeist vorher beschnupperte Stelle versprüht. (SCHENKEL, SCHENKEL-HULLIGER, 1969) Der Schwanz ist dabei in Form einer Schleife nach oben gerollt.

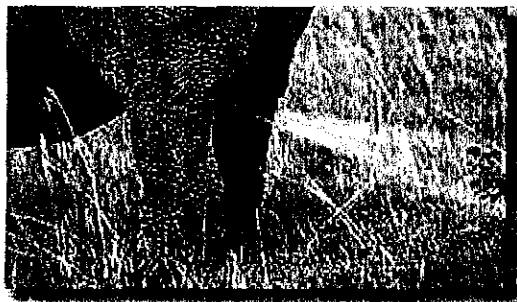


Abb. 4 - Markierung (Owen-Smith 1997)

Das Versprühen von Urin gilt als Grenzmarkierung des Territoriums (KINGDON 1979). Duftmarkierungen spielen deshalb für sie eine große Rolle. Sie stellen neben den Begrenzungen des Territoriums Zeichen der Dominanz und Aggression dar. Des weiteren können sie Informationsaustausch zwischen Mitgliedern von Gruppen oder Individuen darstellen. Alarmsignale, Information über die sexuelle Aktivität oder Wiedererkennung sind nur weitere Funktionen (GRAU 1976).

Koten/Urinieren (k/u):

Das Tier stellt sich rückwärts an die Kotstelle. Der Schwanz wird gehoben. Der Bulle, selten die Kuh, tritt nach dem Koten mit den Hinterbeinen den Kot weg. Diese Art des Kotens stellt eine weitere Markierung des Territoriums dar (BALLENGER, MYERS 1997).

Laute:

pfeifen (pf), bellen (b), brüllen (br)

Nach dem Mortonschen Gesetz „je größer ein Tier desto tieferfrequent der Laut den es produzieren kann“, wird davon ausgegangen, daß Nashörner ähnlich wie Elefanten in einer Frequenz kommunizieren, die für den Menschen nicht mehr wahrnehmbar ist (MEISTER 1997). Der Unterschied zwischen pfeifen und bellen bzw. brüllen ist, daß pfeifen und bellen nicht offensichtlich aus dem geöffneten Maul ausgestoßen werden. Das pfeifen scheint ein Ausstoßen von Luft durch die Nüstern zu sein. Von Gazellen ist bekannt, daß sie ebenfalls Laute durch ihre Nüstern äußern (POOLE 1985).

Komfortverhalten:

Hierbei handelt es sich nur um das Komfortverhalten mit Hilfe von leblosen Gegenständen aus dem Umfeld der Breitmaulnashörner wie Baumstämme, Felsen sowie der Suhle (HOFER, PITRA, HOFMAN 1998).

Scheuern (kr): Das Tier scheuert seinen Körper mit kräftigen Bewegungen an Holz (krH), Gitter (krGi), Plateau (krPl), Holzstapel (krHosta) oder Felsen (krFe).

Massage (Mb):

Hierbei befindet sich das Tier unter der Hartgummikugel des Kratzbaumes und läßt diese auf Kopf oder Körper ruhen.

Suhlen (su):

Das Tier befindet sich in der Suhle, wühlt den Schlamm mit dem Horn auf oder legt sich ins Wasser bzw. den Schlamm.

Kategorie 2, inaktiv:**Ruhen:**

Nashörner ruhen entweder im Liegen oder im Stehen (MEISTER 1997).

Liegen (li):

Das Tier liegt auf dem Bauch in einer Entspannungshaltung. Der Kopf ist auf den Boden gestützt. Mindestens eine Vorderextremität befindet sich unter dem Körper.

Stehen/dösen (st/dö):

Das Tier verharrt bewegungslos. Die Augen sind geschlossen. Der Kopf ist gesenkt.

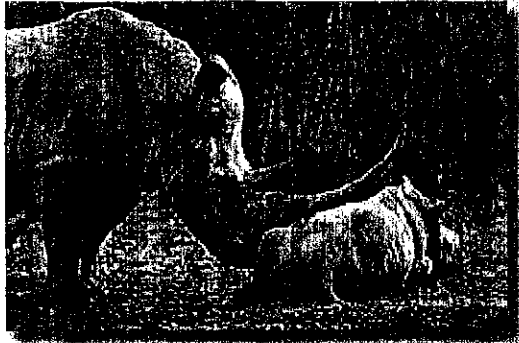
Kopf/Hornstützen (Host/kost):

Abb. 5: Hornstützen (Quelle: Owen-Smith 1997)

Das Tier verharrt auf einer Stelle. Der Kopf ist gesenkt und wird auf dem Boden aufgestützt. Die Augen sind geschlossen.

3.1. Auswertung

Bei allen gesammelten Daten handelt es sich um Nominaldaten, die in Kategorien gesammelt wurden. Sie sind unabhängig voneinander. Im Ergebnisteil werden neben den Relativen Häufigkeiten auch absolute Zahlen verwendet. Für die Auswertung der Daten wurden die Werte einmal in 10 Minuten Zeitintervalle geteilt und die Mittelwerte errechnet. Für die Abbildungen wurden diese Mittelwerte in Prozent umgerechnet. Im Ergebnisteil finden sich weiterhin Tabellen, die Zunahme und Abnahme in den Häufigkeiten der verschiedenen Verhaltensweisen darstellen. Dafür wurden die Mittelwerte der Häufigkeiten einzelnen Verhaltensweisen mit Behavioural Enrichment mit denen ohne Behavioural Enrichment verglichen. Mit dem Chi- Quadrat - Test (nichtparametrischer Test) wurde überprüft, ob sich die absoluten Häufigkeiten mit Behavioural Enrichment von denen ohne Behavioural Enrichment unterscheiden. Die Berechnung erfolgte immer in 4- Felder Tafeln. Eine Irrtumswarscheinlichkeit von weniger als 5% ($p < 0,05$) bildet die Signifikanzgrenze (LAMPRECHT 1992).

Ein Beispiel für die Berechnung befindet sich im Anhang.

4. Ergebnisse

Der Ergebnisteil soll Aufschluß darüber geben, wie sich das Behavioural Enrichment auf das Verhalten der Tiere ausgewirkt hat. Die Ergebnisse werden für jedes Tier einzeln vorgestellt, und in Vormittags und Nachmittagsuntersuchungen unterteilt. Einige Verhaltensweisen traten zu einem Großteil erst am Nachmittag auf (Schlambaden, koten/urinieren, Massage) oder verschwanden fast völlig (Nahrungsaufnahme).

Außerdem ergaben sich erhebliche Unterschiede in der Häufigkeit der Beschäftigung mit den Instrumenten zwischen beiden Beobachtungen.

Die Ergebnisse sind in 5 Bereiche gegliedert. Der erste Teil des jeweiligen Bereichs beschäftigt sich mit den allgemeinen Häufigkeiten bzw., auftretenden Veränderungen in den Häufigkeiten der Verhaltensweisen. Der zweite Teil beschäftigt sich mit dem Verlauf der Verhaltensweise innerhalb des jeweiligen Beobachtungszeitraums. Dazu wurden die absoluten Werte in 10 Minuten Zeitabschnitte unterteilt, das jeweilige arithmetische Mittel ausgerechnet und in relativer Häufigkeit umgerechnet. N ist dabei immer 120 Minuten.

4.1. Aktivität und Inaktivität der Tiere

In der folgenden Auswertung wurden zunächst alle beobachteten Verhaltensweisen in die Kategorien „Aktivität“ und „Inaktivität“ eingeteilt, um auftretende Verlagerungen zeitlicher- und quantitativer Natur besser darstellen zu können.

Die Verlagerung der Inaktivitäts- zu Aktivitätswerten waren sowohl am Nachmittag als auch am Vormittag bei beiden Tieren ersichtlich. Da sich jedoch die Häufigkeit der aufgetretenen Verlagerung Vormittags stark von der am Nachmittag unterschied, wurden diese beiden Tageszeiten getrennt voneinander ausgewertet.

Dieser Teil behandelt als erstes den Vergleich der Gesamtinaktivität Vor- und Nachmittags mit und ohne Enrichment in der gesamten Beobachtungszeit. Um die Abbildung anschaulicher zu machen, wurde auf das Darstellen der Aktivitätswerte, die sich um den gleichen Anteil erhöhen, wie die Inaktivität sich verringert, hier verzichtet.

Bei beiden Tieren hat die Häufigkeit der Inaktivitätswerte insgesamt signifikant abgenommen (χ^2 - Vierfeldertest, $p < 0,05$). Bei Bianca nahm die Inaktivität um 12,2% ab. Bei Floris nahm die Inaktivität sogar um 16,3 % ab.

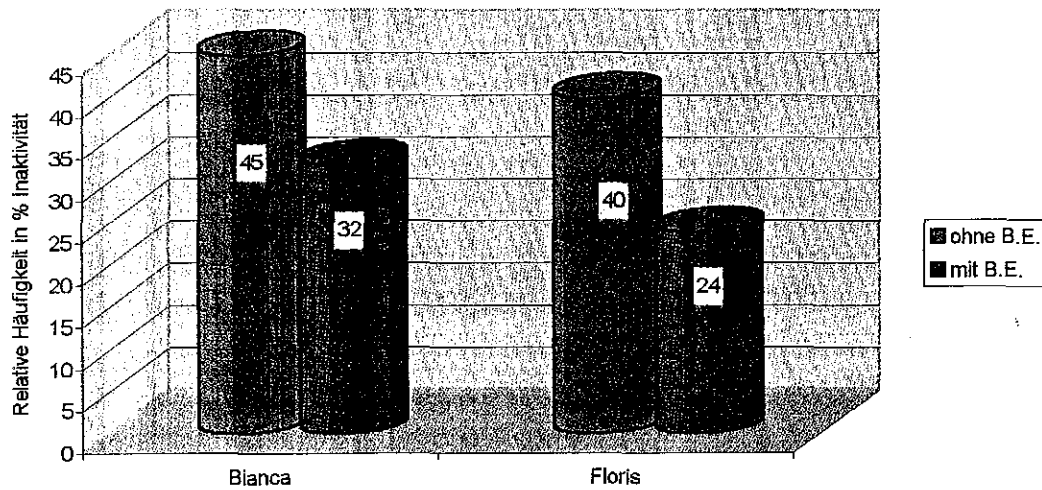


Abb6: Relative Häufigkeit der gesamten Inaktivität bei Floris und Bianca vor und während des Enrichments. N=56 Std. n=13440 Werte mit B. Enrichment. N=38 Std., n= 9120 Werte. ohne Enrichment. Bianca, N= 40 Std., n= 9600 Werte ohne Enrichment Floris.

- Die Aktivität Vormittags-

Die aktiven Verhaltensweisen am Vormittag bei Bianca betragen durchschnittlich 80% von 480 Werten pro 120 Minuten während des Enrichments, und 61% von 480 Werten pro 120 Minuten Beobachtung vor dem Enrichment. Sie haben sich bei Bianca gegenüber den durchschnittlichen Werten, die vor dem Enrichment aufgenommen wurden, um 19% Werte erhöht. Die aktiven Verhaltensweisen haben sich daher signifikant erhöht (χ^2 - Vierfeldertest, $p < 0,05$).

Die inaktiven Verhaltensweisen haben sich um die gleichen Werte verringert. Ein Zuwachs der durchschnittlichen Werte bei den aktiven Verhaltensweisen unter Behavioural Enrichment konnte ebenso bei Floris festgestellt werden. Wie Abbildung 7 zeigt, änderte sich die Häufigkeit der aktiven Verhaltensweisen unter den Angeboten. Die Werte der aktiven Verhaltensweisen erhöhten sich um durchschnittlich 24,6% der Werte pro Beobachtung.

Die Aktivität hat sich bei allen beiden Tieren mit Behavioural Enrichment nach dem χ^2 - Vierfelder- Test signifikant erhöht ($p < 0,05$).

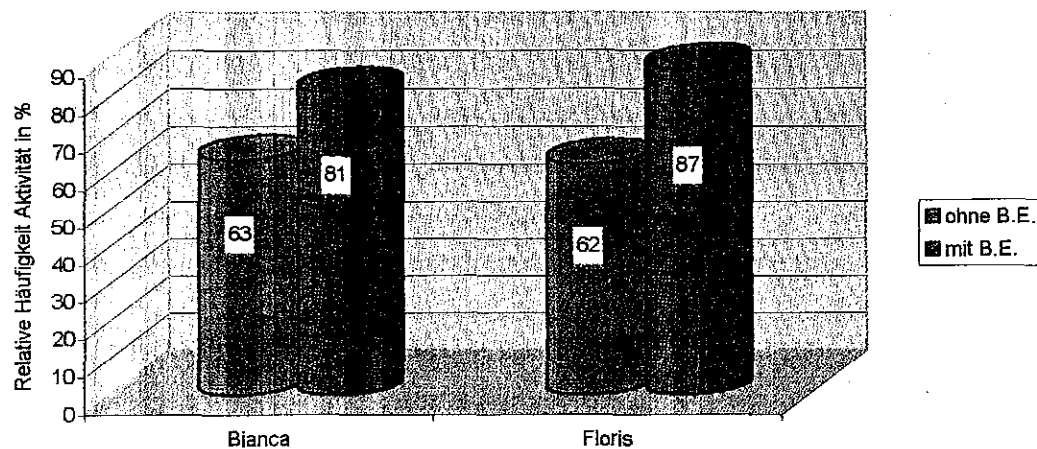


Abb. 7: Vergleich der Aktivität mit und ohne Enrichment bei Floris und Bianca am Vormittag (N=28 Std., mit Enrichment, n= 6720 Scans, N=22 Std ohne Enrichment n= 5280 Scans)

-Die Aktivität Nachmittags-

Zwar wurden die Angebote schon morgens vor dem Herauslassen der Tiere in die Anlage gebracht, sie verblieben jedoch auch dort bis die Tiere hereingeholt wurden. In diesem Abschnitt soll untersucht werden, in wieweit sich die Tiere im Laufe des Tages mit den Angeboten beschäftigen bzw. sich mit die Aktivität/ Inaktivität unter dem Enrichment veränderte.

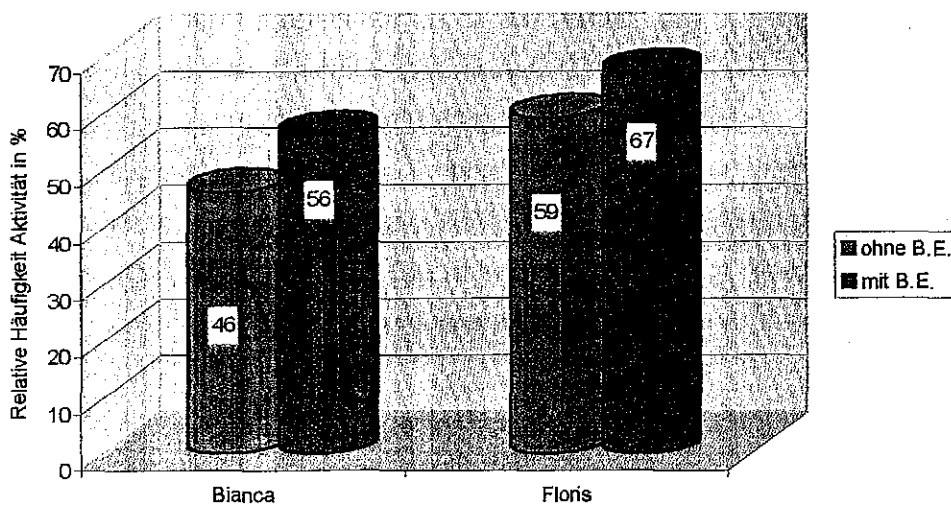


Abb. 8: Relative Häufigkeit der Aktivitäts- Inaktivitätsverteilung bei Bianca und Floris am Nachmittag, N= 28 Std. mit Enrichment (n= 6720 Scans) N=18 Std. ohne Enrichment. Floris (n=4320 Scans), N= 16 Std. Bianca (n=3840 Scans)

Die Aktivitätsverteilung am Nachmittag weist erhebliche Unterschiede zur Aktivitäts/ Inaktivitätsverteilung am Vormittag auf. Die Tiere sind auch ohne Behavioural Enrichment vormittags aktiver als inaktiver was auf die morgendliche Fütterungszeit zurückzuführen ist. Die Unterschiede zwischen Aktivität und Inaktivität am Nachmittag sind lange nicht so ausgeprägt. Die Unterschiede zwischen Aktivität/ Inaktivität mit Enrichment und ohne Enrichment sind jedoch trotzdem signifikant ($p < 0,05$).

Bianca's Aktivität hat sich signifikant, verglichen mit der Aktivität ohne Enrichment, erhöht. Hatte sich die Aktivität am Vormittag allerdings um 19% gegenüber der Aktivität vor dem Enrichment erhöht, so trat am Nachmittag eine Erhöhung von 9,1% der aktiven Verhaltensweisen ein. War Bianca den Großteil der Zeit am Vormittag aktiv, so zeigt sie sich am Nachmittag überwiegend inaktiv, wenn kein Instrument angeboten wird. 53,8 % der Beobachtungszeit zeigt sie sich inaktiv, 16,8% mehr der aufgenommenen Werte im Vergleich zum Vormittag. Floris war am Nachmittag ebenfalls verglichen mit dem Vormittag, nicht deutlicher aktiver als inaktiver. Erhöhten sich die Werte, wenn ein Instrument angeboten wurde, um 34,5% am Vormittag, so erhöhten sie sich am Nachmittag nur um 14,7%.

4.2 Aktive und inaktive Verhaltensweisen in ihrem Verlauf

- Vormittag -

In den bisherigen Ergebnissen wurde dargestellt, daß sich die Aktivität bzw. Inaktivität unter dem Enrichment erhöht, bzw. reduziert hat.

Im folgenden Abschnitt wird die Frage untersucht, ob sich die inaktiven und aktiven Verhaltensweisen auch zeitlich in ihrem Auftreten und in ihrer Häufigkeit verändert haben. Dabei wurde aus den absoluten Werten der jeweiligen 10 Minutenabschnitte das arithmetische Mittel gebildet. Die aktiven und inaktiven Verhaltensweisen werden als erstes getrennt voneinander in ihrem quantitativen Maß für jedes Tier gegenübergestellt.

Dabei stellt N die Zahl der beobachteten Stunden dar, n stellt die Anzahl der verwendeten Werte (Scans) pro Tier dar, die alle 15 Sekunden aufgenommen wurden.

- Bianca -

Die Inaktivität tritt ohne Behavioural Enrichment bereits nach 30 Minuten, mit Behavioural Enrichment nach 70 Minuten auf.

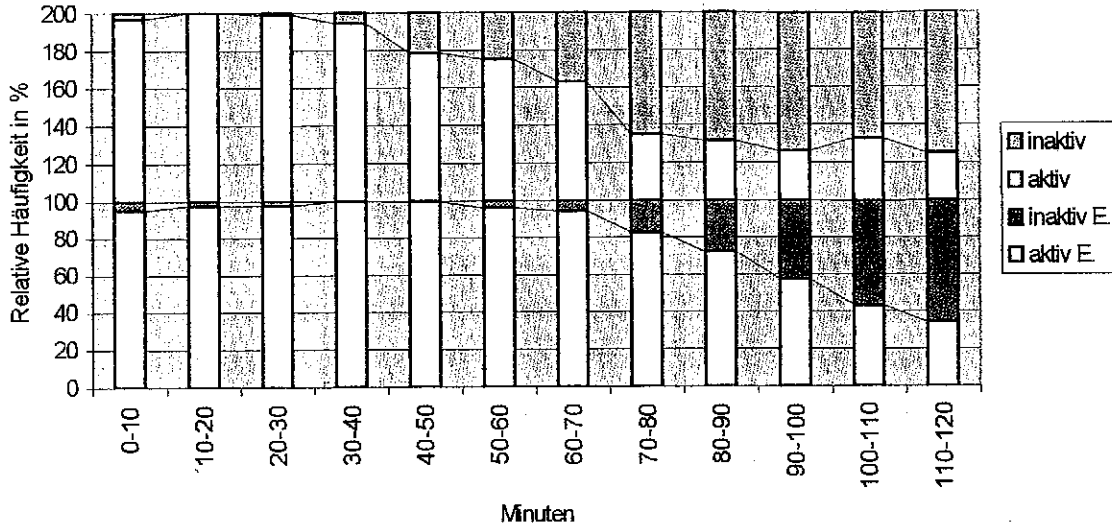


Abb.9: Verlauf der aktiven und inaktiven Verhaltensweisen bei Bianca am Vormittag. mit Enrichment: dunkelgrüne und weiße Säulen. Ohne Enrichment: hellgrüne und weiße Säulen. N=28 Std. E. (n =6720) , N= 22 Std. o. E. (n=5280)

Der Anteil der Inaktivität überwiegt gegenüber der Aktivität unter der Zugabe von einem Enrichmentinstruments erst zwischen der 100-110 Minute mit 56,5% absoluten Werten Inaktivität gegenüber 43,5% absoluten Werten Aktivität. Ohne die Zugabe eines Enrichmentinstruments überwiegt der Anteil der Inaktivität bereits zwischen der 70. und 80. Minute. Hierbei wurden für die Inaktivität 65% der gesamten Werte in diesen 10 Minuten und für die Aktivität 35% der Werte verzeichnet. Der Unterschied ist nach dem χ^2 -Vierfeldertest, $p < 0,05$ signifikant. Die Inaktivität nimmt unter dem Behavioural Enrichment langsamer im zeitlichen Verlauf zu, als ohne Behavioural Enrichment.

-Floris-

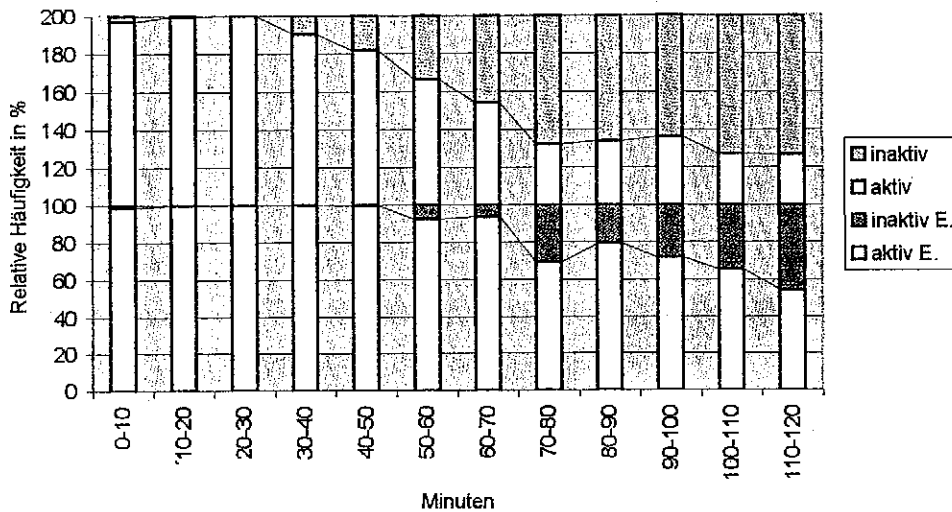


Abb10: Verlauf der aktiven und inaktiven Verhaltensweisen von Floris am Vormittag. Mit B. Enrichment hellgrüne und weiße Säulen. Ohne B. Enrichment: dunkelgrüne und weiße Säulen., N=28 Std. mit B.E.(n =6720)N=22 Std. ohne B.E. (n= 5280)

Bei Floris beginnt die Inaktivität bereits zwischen der 40. und 50. Minute ohne die Zugabe eines Enrichmentinstruments. Zeigte Floris zwischen der 20. und 30. Minute 100% absolute Werte Aktivität, sinkt dieser Wert bereits nach 10 Minuten um 18,4% auf 81,6% der absoluten Werte. In der 70.- 80. Minute beträgt der Aktivitätswert bereits nur noch 32,3%. Der Inaktivitätswert überwiegt mit 67,7%.

Zwischen der 70. Und 80. Minute mit einem Enrichmentinstrument liegt der Aktivitätswert noch bei 478 Werten von 560 gesamten Werten (85,4%). Dieser Unterschied zu den Werten der gleichen Zeitraumes ohne das ein Angebot verfügbar war, ist nach dem χ^2 - Vierfeldertest $p < 0,05$ signifikant. In den letzten 10 Minuten der Beobachtung befindet sich der durchschnittliche Inaktivitätswert bei 18,3 (45,8%). Die Beobachtungen lassen die Tendenz erkennen, daß das Tier kontinuierlicher aktiver ist, und die Inaktivität während des Enrichments wesentlich später einsetzte.

- Nachmittag -

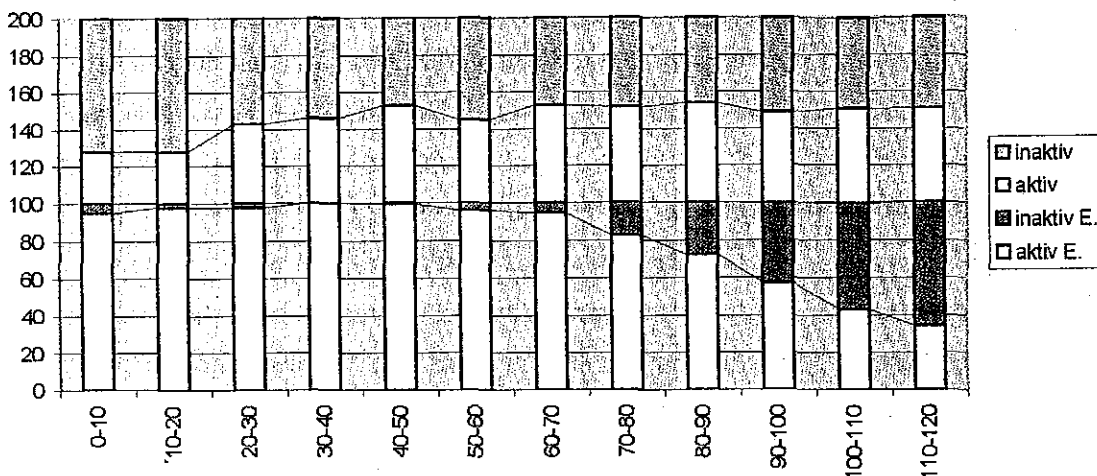


Abb. 11: Häufigkeit der aktiven und inaktiven Verhaltensweisen von Bianca. Dunkelgrüne und weiße Säulen = Enrichment, $N=28$ Std., $n=6720$ Scans, hellgrüne- und weiße Säulen= ohne Behavioural Enrichment $N=22$ Std. 5280 Scans

Die zeitliche Verteilung von Aktivität und Inaktivität bei Bianca in 10 Minuten Abschnitten während und vor Beginn des Enrichments ähnelt sich in ihrem Verlauf. Sowohl während des Enrichments als auch davor zeigte Bianca bis zur 40. Minute mehr Inaktivität als Aktivität. Erst ab der 40. Minute zeigte sie während des Enrichments 54,6% Aktivität und 45,4 % Inaktivität. In den Beobachtungen vor dem Enrichment zeigte sie ebenfalls zwischen 40. Und 50. Minute 53,1% Aktivität und 46,9% Inaktivität. Allerdings zeigte sie in den folgenden 10 Minuten wieder mehr Inaktivität, wenn kein Instrument angeboten wurde.

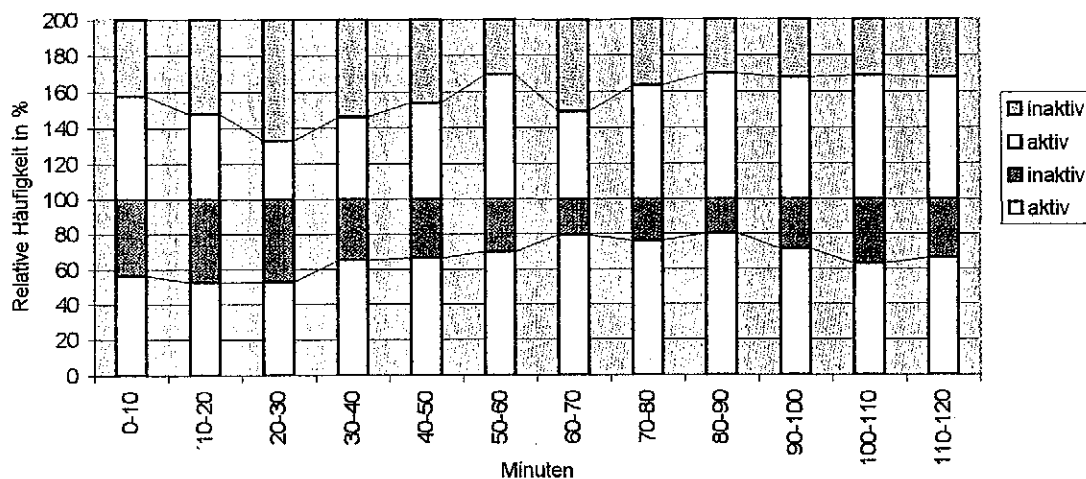


Abb. 12: Häufigkeit der aktiven und inaktiven Verhaltensweisen von Floris im Beobachtungsverlauf von 120 Minuten $N=28$ Std., $n=6720$ Scans mit Enrichment- dunkelgrüne und weiße Säulen, $N=16$ Std. ohne Enrichment- hellgrüne und weiße Säulen.

So nahm in diesem Zeitraum (50-60. Minute) die Inaktivität 8,4% gegenüber den Werten 10 Minuten früher zu, und nahm 10 Minuten später wieder um 8,4% ab, so daß die Aktivitätswerte gegenüber den Inaktivitätswerten wieder überwogen. Während die Aktivität während des Enrichments bei durchschnittlich 64% ab der 50. Minute liegt, beträgt der Durchschnittswert ohne Enrichment 51%. In der 90. bis 100. Minute liegt der Aktivitätswert wiederum nur bei 49% ohne Enrichment, wohingegen die Aktivität während des Enrichments bis zum Beobachtungsende überwiegt.

Floris war schon nach 30 Minuten 67% des Zeitabschnitts inaktiv, wenn kein Instrument angeboten wurde. Während des Enrichments zeigte er in dem gleichen Abschnitt 20% mehr Aktivität. Diese Zunahme der Aktivität setzt sich in den nächsten 10 Minuten fort. Zwischen der 60. und 70. Minute zeigte er sogar 30 % mehr Aktivität als ohne Enrichment. Während des Enrichments trat bei Floris in keinem Abschnitt häufiger Inaktivität als Aktivität auf.

4.3 Veränderungen Im Verhaltensinventar

- Vormittag-

Die folgenden Abbildungen stellen die Auswirkungen der Angebote auf die verschiedenen Verhaltensweisen am Vormittag dar. Wie aus der Abbildung ersichtlich, stellt die Nahrungsaufnahme die häufigste Aktivität bei beiden Methoden dar. Die zweithäufigste Aktivität ohne Enrichment ist das „ruhen“ in dem zur besseren Übersicht die Verhaltensweisen host (Horn stützen) und st/dö (stehen/dösen) mit einfließen.

-Bianca-

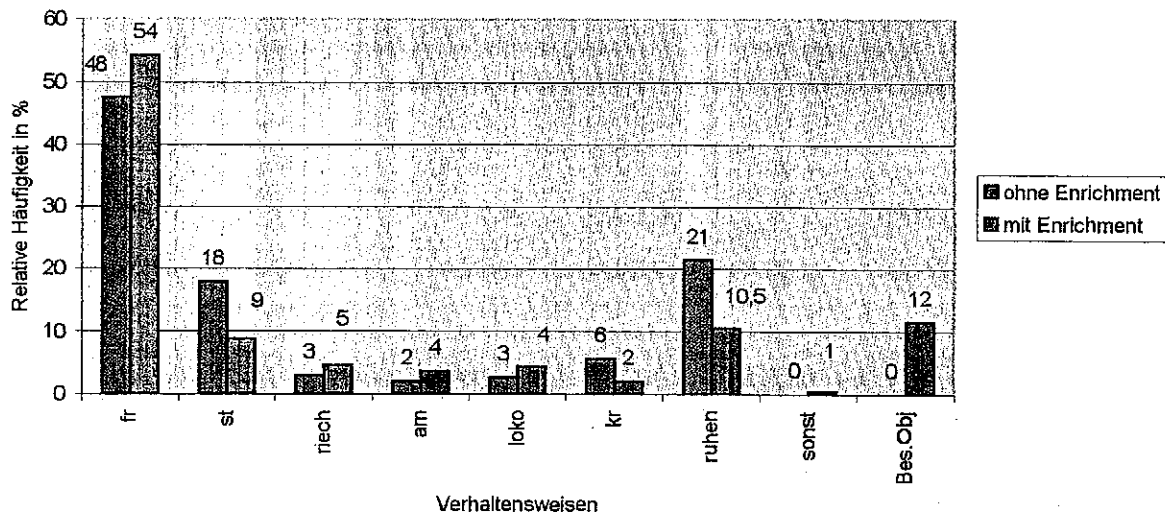


Abb. 13: relative Häufigkeit der Verhaltensweisen von Bianca. N= 22Std ohne Enrichment, n=5280 Scans, N= 28 Std mit Enrichment, n= 6720 Scans

Während des Enrichments stellte die Beschäftigung mit dem Objekt die zweithäufigste Aktivität bei Bianca dar. Ein „ruhen“ kam erst als dritthäufigste Verhaltensweise vor.

-Floris-

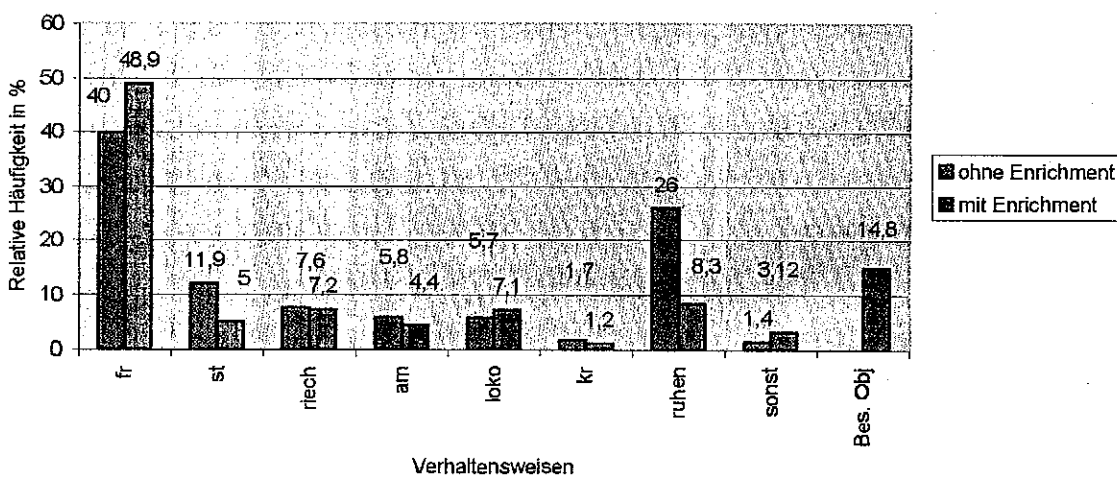


Abb. 13: Aktivitätsverteilung bei Floris mit Enrichment fr=fressen, kr= Komfortverhalten, am= aufmerken, sonst= sonstige Verhaltensweisen N= 28 Std. mit Enrichment, n= 6720 Scans N= 22Std. ohne Enrichment, n= 5280 Scans

Eine weitere Verschiebung in der Folge des Auftretens der Verhaltensweisen ist beim Komfortverhalten ersichtlich. Die Verhaltensweise „kratzen“ nahm vor dem Enrichment die vierte Stelle in der Häufigkeit der Verhaltensweisen ein. Wurde ein Enrichment angeboten, so verringerte sich diese Häufigkeit so sehr, daß sie in einer quantitativen

Rangfolge nur den vorletzten Platz einnahm. Auf das Komfortverhalten wird später noch eingegangen werden.

Tabelle 2... Durchschnittliche Aktivitätsverteilung am Vormittag während des Enrichment in der Zeit zwischen 9.15 Uhr und 11.15 Uhr. Fr=fressen, kr=Komfortverhalten, riech=Exploration, am=Aufmerken, (N= 28 Stunden mit Enrichment. N= 22 Stunden ohne Enrichment)

	fr	riech	loko	am	Sonst	li	st	St/dö
Bianca	+14%	+46 %	+72%	+82 %		-50%	-43%	-91%
Floris	+27%	-6%	+25%	+25%	+125%	-68%	-58%	

Der Freßanteil hat sich durchschnittlich um 14% der Werte innerhalb des Enrichments erhöht. Der Lokomotionsanteil hat sich ebenfalls um durchschnittlich 72% der Werte erhöht. Das Sicherungsverhalten (am) wurde während des Enrichments um durchschnittlich 82% mehr gezeigt als während der Beobachtungszeit ohne eines Enrichments. Diese Werte sind signifikant ($p < 0,05$). Die sonstigen Verhaltensweisen während des Enrichments setzen sich aus durchschnittlich 1,4 Werten Hornclashes, 0,5 Körperkontakten, 0,1 Wert Flehmen und weiteren 0,1 Werten Trinken zusammen. Dabei wurde an einem Tag getrunken, und an zwei Tagen geflehmt. Die Hornclashes traten zu 85% an einem Tag auf. Die Körperkontakte traten zu 78% ebenfalls an einem Tag auf.

Neben der Aktivität hat sich auch die Inaktivität des Tieres quantitativ verändert. Bianca lag Vormittags durchschnittlich um die Hälfte weniger, wenn Enrichment angeboten wurde. Der höchste Rücklauf wurde allerdings beim Dösen verzeichnet. Diese Verhaltensweise ging um 90,85% zurück. Diese Reduktion ist ebenfalls signifikant ($p < 0,05$). Die Nahrungsaufnahme stellt auch bei Floris die am häufigsten vorkommende Verhaltensweise dar. Die quantitative Rangfolge der Häufigkeit der Verhaltensweisen ist ähnlich derer von Bianca. So stellt die Verhaltensweise „ruhen“ ohne Enrichment bei Floris ebenfalls die zweithäufigste Verhaltensweise dar, gefolgt von „stehen“ und Eploration „riech“. Veränderungen waren hier hinsichtlich des Explorationsverhalten zu beobachten, das trotz der olfaktorischen Angebote während des Enrichments reduziert wurde.

Während des Enrichments kam die Beschäftigung mit den Objekten an zweiter Stelle, dann erst Ruhen und Lokomotion. Lokomotion kam ohne Enrichment erst an 5. Stelle in der Häufigkeit. Die Freßdauer hat sich bei Floris mit Enrichment um durchschnittlich 27% der Werte erhöht. Diese Zunahme der Häufigkeit der Nahrungsaufnahme ist nach dem χ^2 - Vierfeldertest $p < 0,05$ signifikant.

Des weiteren hat sich die Lokomotion signifikant ($p < 0,05$) erhöht.

Eine weitere Abnahme der Werte ist beim Explorationsverhalten verzeichnet worden. Um 6% innerhalb des Enrichments ist diese aktive Verhaltensweise durchschnittlich gesunken. Dieser Unterschied ist nach dem χ^2 - Vierfeldertest, $p > 0,05$ nicht signifikant. Die sonstigen Verhaltensweisen traten um 56% der Werte mehr auf, wenn ein Enrichment angeboten wurde. Die sonstigen Verhaltensweisen setzen sich wie in Abbildung... zusammen. Auffällig ist hier, daß die Körperkontakte während des Enrichments um 204% gegenüber den Beobachtungen vor den Angeboten gestiegen sind. Diese Unterschiede sind signifikant. (χ^2 - Vierfeldertest $p < 0,05$) Auf die sozialen Verhaltensweisen wird noch später näher eingegangen.

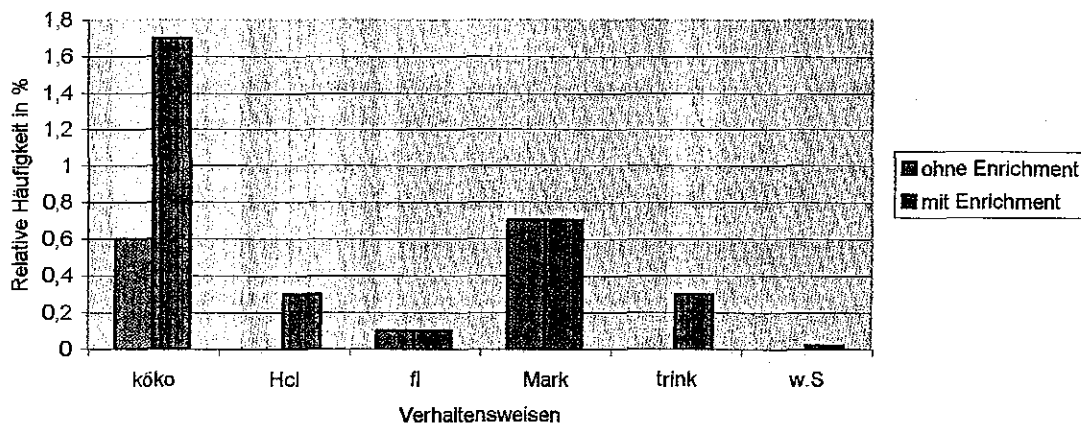


Abb. 14: Sonstige Verhaltensweisen bei Floris mit und ohne Enrichmentzugabe. Fl= fliehen, HCL= Hornclash, mark= Markieren, trink= trinken, koko= Körperkontakt, W.S= wühlen Schlamm, koten= koten N= 128 Std mit Enrichment, N = 22 Std. ohne Enrichment

Veränderungen bei den sonstigen Verhaltensweisen ist vor allem bei den Körperkontakten und den Hornclashes ersichtlich, die ohne Enrichment nicht auftraten. Diese Änderungen sind signifikant ($p < 0,05$). Änderungen konnten ebenfalls bei den inaktiven Verhaltensweisen festgestellt werden. Die Verhaltensweisen „Liegen“ und „Stehen“ verringerten sich um mehr als die Hälfte, während die Verhaltensweise stehen/dösen vor dem Enrichment nicht verzeichnet wurde.

Alle Veränderungen sind nach dem χ^2 Vierfeldertest ($p < 0,05$) signifikant.

- Nachmittag-

Am Nachmittag weist Biancas Verhaltensinventar eine andere quantitative Rangfolge in den Häufigkeiten auf, als Vormittags. Die Nahrungsaufnahmezeiten hatten sich zwangsläufig reduziert, da erst abends wieder gefüttert wurde.

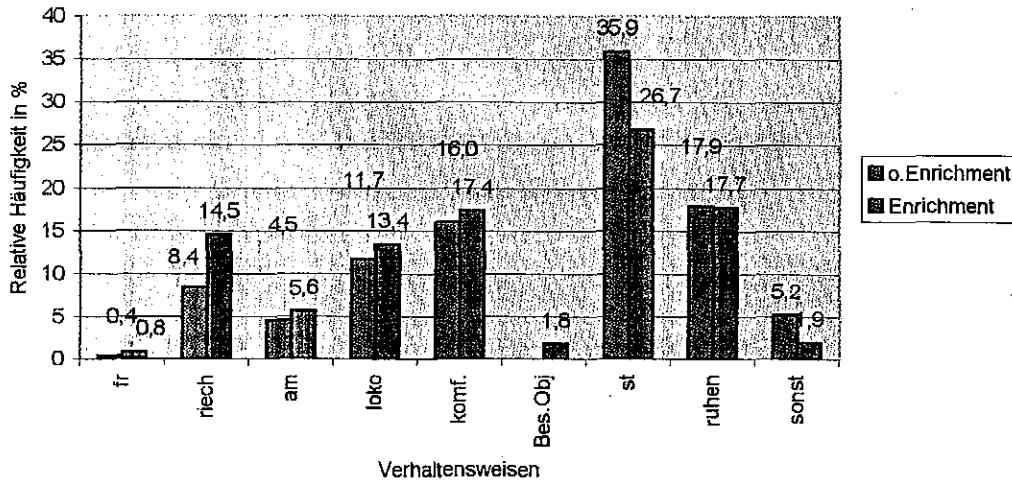


Abb. 15: Relative Häufigkeit der Verhaltensweisen am Nachmittag bei Bianca, N=28 Std. mit Enrichment, n= 6720 Scans N= 16 Std. ohne Enrichment, n=3840 Scans

Ein Zuwachs erfährt die Verhaltensweise „stehen“ gegenüber dem Vormittag mit und ohne Enrichment. Sie liegt bei beiden Methoden nachmittags um 18,1% höher als morgens. Alle Häufigkeiten

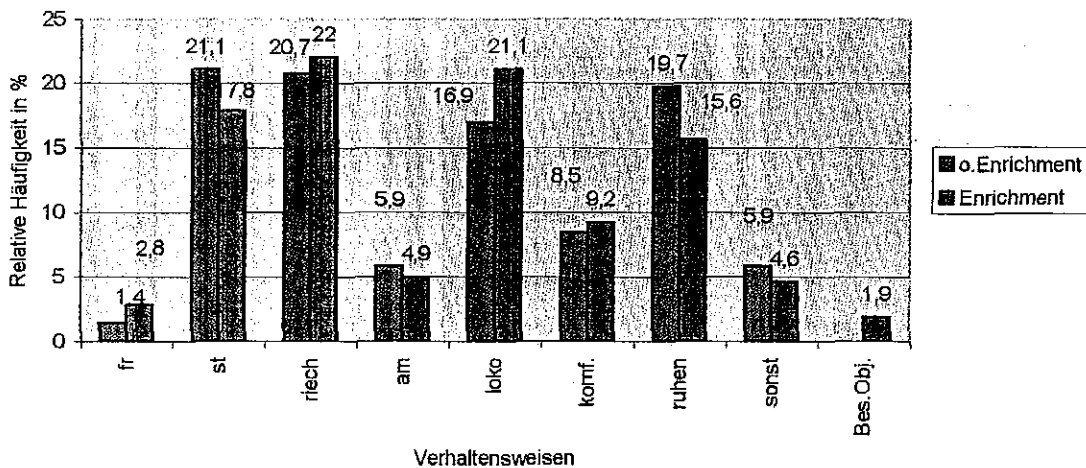


Abb. 16: Veränderungen im Verhaltensinventar bei Floris mit und ohne Behavioural Enrichment. N= 28 Std. mit Enrichment, n= 6720 Scans N= 16 Std. n=4320 Scans

unterscheiden sich nachmittags signifikant von den Häufigkeiten vormittags ($p < 0,05$).

Im Vergleich zu den Verhaltensweisen die bei den Routinebeobachtungen aufgenommen wurden, konnten signifikante Erhöhungen der Häufigkeiten der Verhaltensweisen mit dem Enrichment erreicht werden. Die Verhaltensweise Lokomotion trat 1,7% mehr auf, als ohne Enrichment. Die Verhaltensweise „riechen“ trat unter dem Enrichment 6,1% mehr auf als vorher. Allein die Verhaltensweisen „komfort“, in der die Verhaltensweisen „kratzen“ und „Massage“ zusammengefaßt wurde, und die Verhaltensweise

„Ruhen“ die Stehen/dösen, liegen und Horn stützen beinhaltete, erhöhten sich in ihrer Häufigkeit nicht signifikant ($p > 0,05$).

Signifikante Veränderungen bei den sonstigen Verhaltensweisen gab es nur bei den Hornclashes, die sich während des Enrichments reduzierten.

Vergleicht man die Häufigkeit der Verhaltensweisen von Floris nachmittags mit denen vormittags, so erkennt man sofort, daß sich ein völlig neues Verhaltensbild ergeben hat. Da nachmittags keine Fütterung geboten wurde, reduzierte sich auch hier die Verhaltensweise „fressen“. Verglichen mit dem Vormittag, stiegen alle anderen Verhaltensweisen signifikant an ($p < 0,05$). Die einzige Ausnahme bildet die Beschäftigung mit den Angeboten, die sich ebenfalls reduzierte. Wie aus der Abbildung ersichtlich, verbringt Floris die meiste Zeit am Nachmittag mit Stehen, wird kein Instrument angeboten. Während des Enrichments änderte sich dies und er verbrachte die meiste Zeit mit Exploration, gefolgt von Lokomotion.

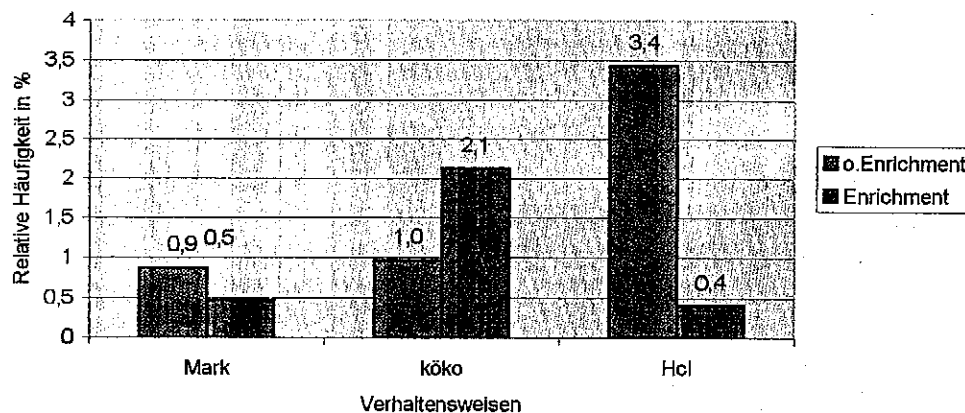


Abb. 17: . Ausgewählte sonstige Verhaltensweisen bei Floris mit $N = 28$ Std. $n = 6720$ Scans und ohne B. Enrichment $N = 18$ Std. 4320 Scans

Während des Enrichments änderten sich bis auf das Komfortverhalten und die Häufigkeit des Explorierens alle Verhaltensweisen gegenüber den Beobachtungen ohne Enrichment signifikant ($p < 0,05$). Bei den sonstigen Verhaltensweisen änderte sich ebenfalls die Häufigkeit der Körperkontakte, der Hornclashes und des Markierverhaltens.

4.3.3 Zeitliche Veränderungen im Verhaltensinventar Vormittags

Neben den Veränderungen im Verhaltensinventar, veränderte sich weiterhin die zeitliche Aktivitätsverteilung. Dieses soll an ausgewählten Verhaltensweisen demonstriert werden.

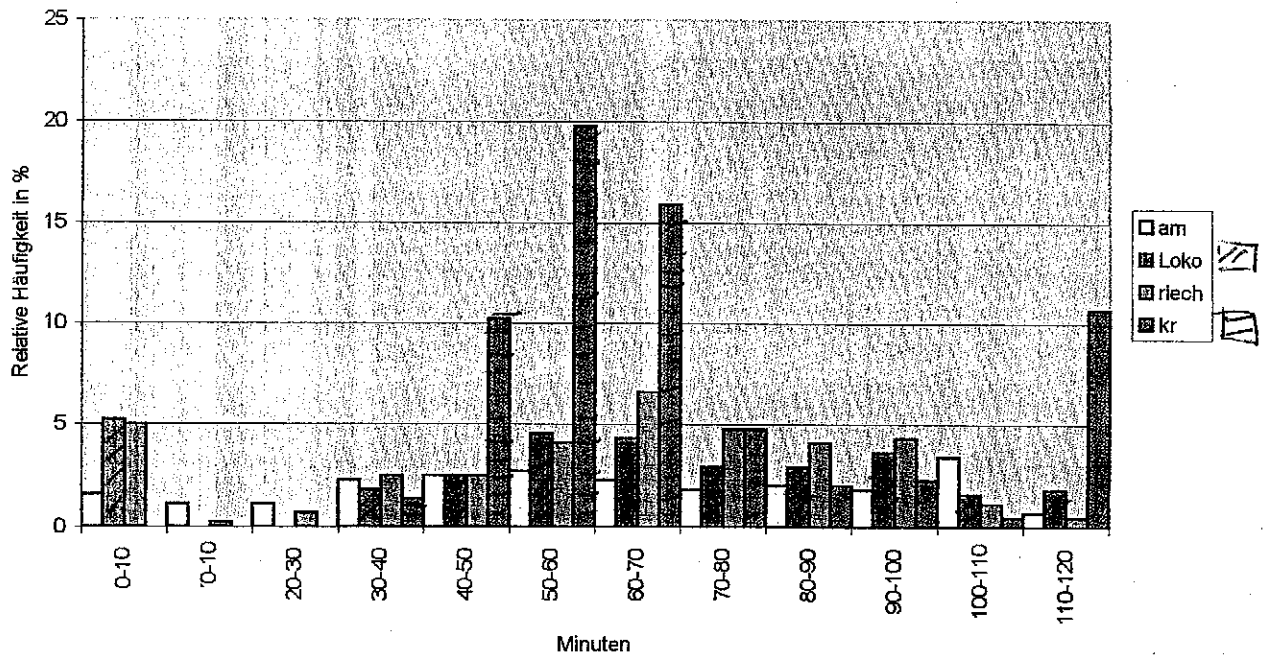


Abb. 20: Relative Häufigkeit ausgewählter Verhaltensweisen am Vormittag von Bianca ohne Enrichment N= 22 Std. n=5280 Scans

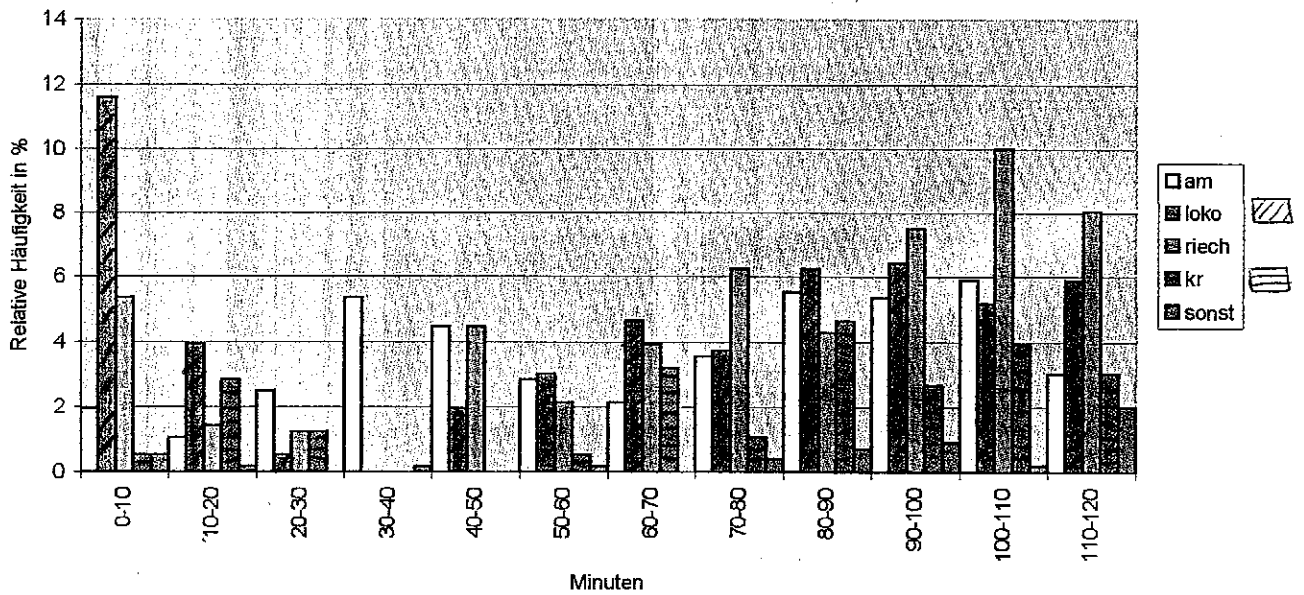


Abb. 21: Relative Häufigkeit ausgewählter Verhaltensweisen am Vormittag von Bianca mit Enrichment N=28 Std. n=6720 Scans

-Floris-

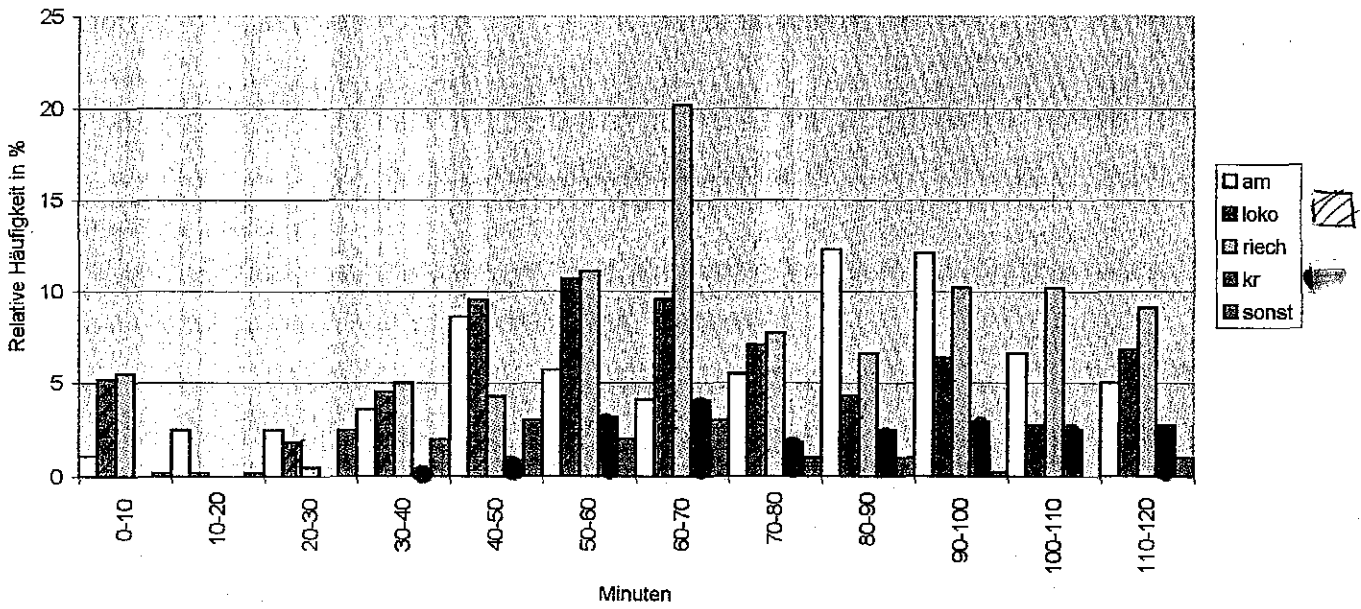


Abb. 18: Relative Häufigkeit ausgewählter Verhaltensweisen am Vormittag bei Floris ohne Enrichment. N= 22Std, n=5280 Scans

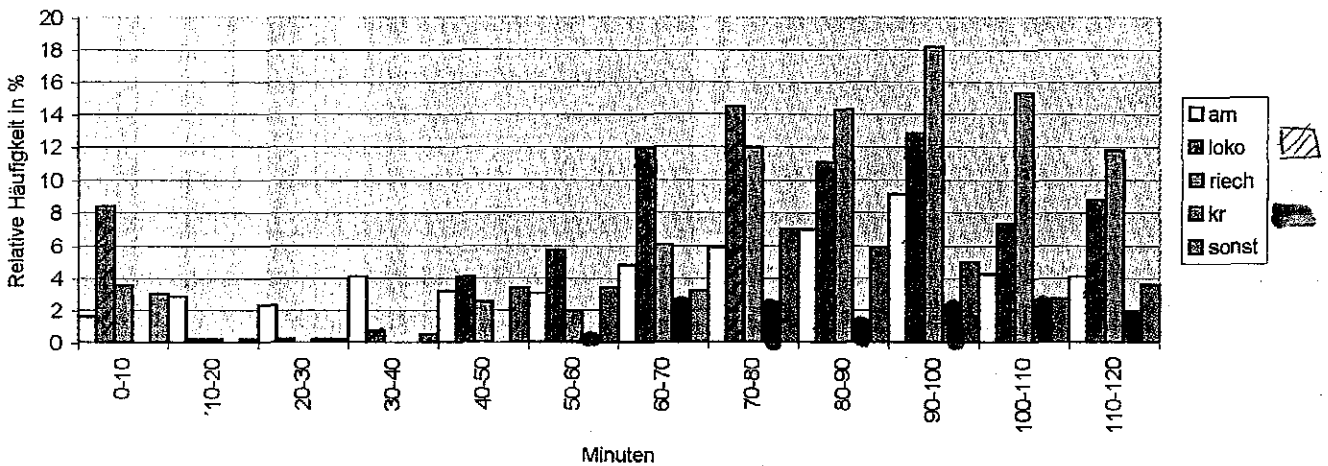


Abb. 19: Relative Häufigkeit ausgewählter Verhaltensweisen am Vormittag bei Floris mit Enrichment. N=28 Std., n= 6720 Scans

Die aktiven Verhaltensweisen treten mit Enrichment häufiger nach der ersten Stunde der Beobachtung auf. Die Tendenz mit Enrichment zeigt eine Verlagerung der Aktivitätsmaxima aus der ersten Stunde der Beobachtung in die zweite Beobachtungsstunde.

Die Verhaltensweisen verlaufen in ihrer Häufigkeit gleichmäßiger während des Enrichments als ohne Enrichment. Die Verhaltensweise „kratzen“ trat erst 10 Minuten später

auf als ohne Enrichment. Die sonstigen Verhaltensweisen treten mit Enrichment länger auf. Die Lokomotion hat ihr Maximum erst in der 70. bis 80. Minute mit 18%, im Gegensatz zu der Lokomotion ohne Enrichment, die ihr Maximum mit 20% in der 50. Minute hat.

Die Verhaltensweise „riechen“ hat ihr Maximum mit 14,5% erst in der 80. Minute mit Enrichment während das Maximum mit 11% bereits in der 60. bis 70. Minute ohne Enrichment zu finden ist.

Die Verhaltensweise „aufmerken- am“ verläuft in ihrer Häufigkeit gleichmäßig bis zur 90. Minute bis zu ihrem Maximum von 9% mit Enrichment.

-Bianca-

Die Tendenz zeigt auch hier eine Verlagerung der Aktivitätswerte von der ersten Stunde in die zweite. Bis auf die Verhaltensweise „kratzen“ treten alle Verhaltensweisen mit Enrichment häufiger auf. Die Verhaltensweise „kratzen- kr“ reduzierte sich mit Enrichment. Sie stieg bereits ohne Enrichment in der ersten Stunde auf ihr Maximum von 19,7%. Mit Enrichment wurde das Maximum von 4,6 erst in der 80. bis 90. Minute verzeichnet. Trat die Verhaltensweise bereits mit 10% der Gesamtwerte in der 40. Minute auf, so reduzierte sie sich mit Enrichment auf Null.

Ohne daß Enrichment angeboten wurde, befindet sich der Höchstwert der Verhaltensweise „riech“ mit 6,5% zwischen der 60. und 70. Minute. Während des Enrichments erreichte die Verhaltensweise ihr Maximum von 10% erst eine halbe Stunde später als ohne Enrichment. Die Verhaltensweise „am- Aufmerken“ erreichte während des Enrichments zwischen der 30. und 40. Minute bereits einen relativ hohen Wert. Das Maximum ist jedoch wie im Intervall ohne Enrichment erst in den letzten 10 Minuten verzeichnet.

Die sonstigen Verhaltensweisen, die vor dem Enrichment nicht verzeichnet wurden, erreichten ihr Maximum in den letzten 10 Beobachtungsminuten.

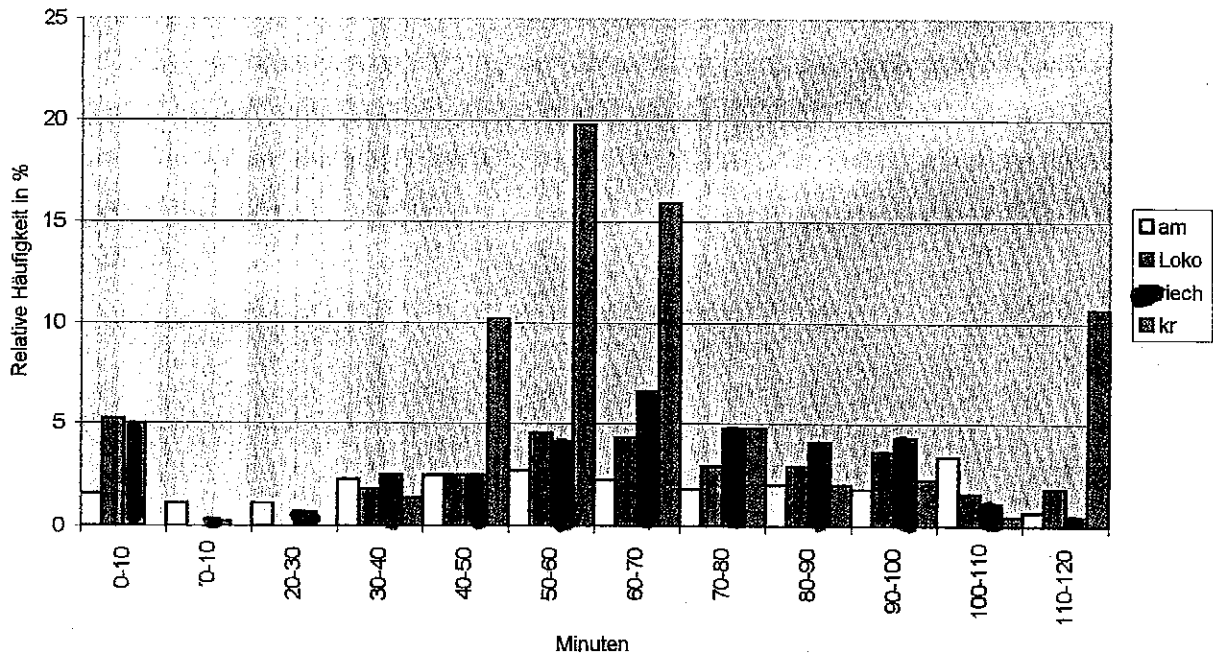


Abb. 20: : Relative Häufigkeit ausgewählter Verhaltensweisen am Vormittag von Bianca ohne Enrichment N= 22 Std. n=5280 Scans

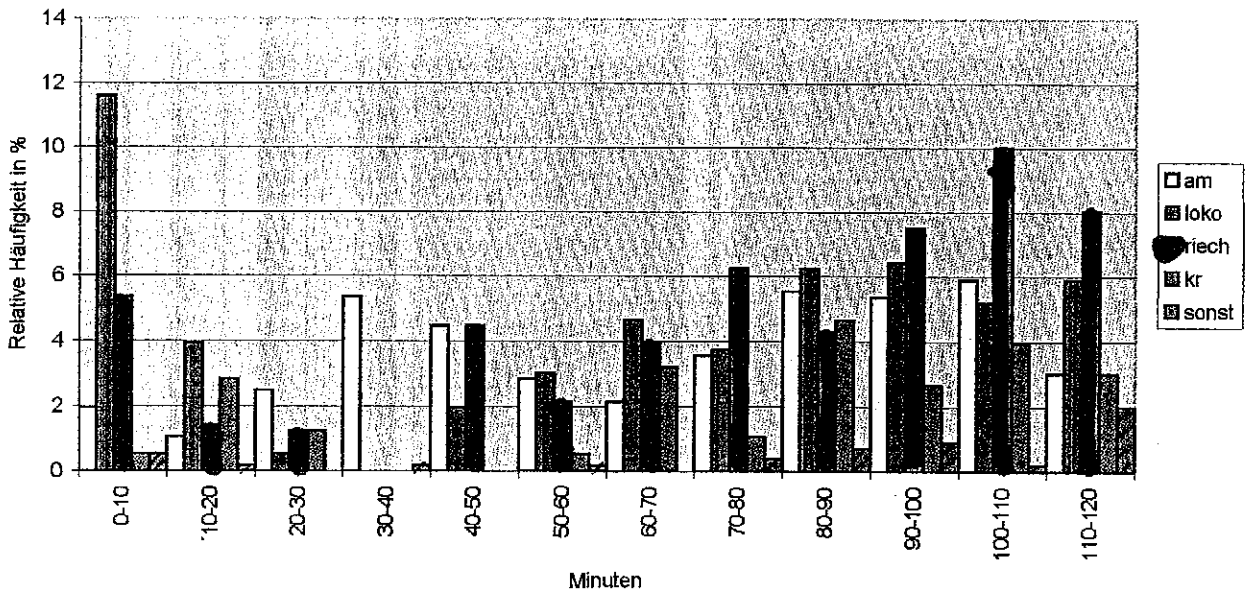


Abb. 21: Relative Häufigkeit ausgewählter Verhaltensweisen am Vormittag von Bianca mit Enrichment N=28 Std. n=6720 Scans

- Nachmittags-

Wie schon in den Abbildungen am Vormittag demonstriert, ergaben sich auch zeitliche Veränderungen im Auftreten der Verhaltensweisen am Nachmittag. Da hier nur ausgewählte Verhaltensweisen vorgestellt werden, ergibt die Summe der Häufigkeiten der Verhaltensweisen nicht 100%.

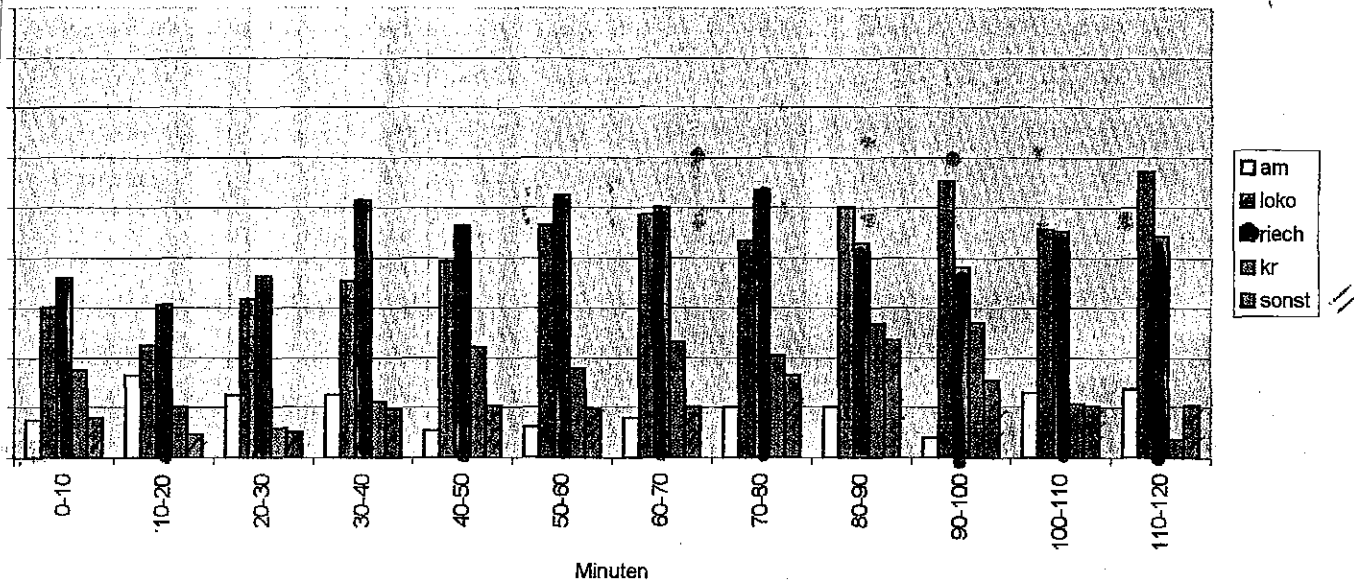


Abb. 22: Relative Häufigkeit ausgewählter Verhaltensweisen am Nachmittag von Floris ohne Enrichment. N=18 Std., n= 4320 Scans.

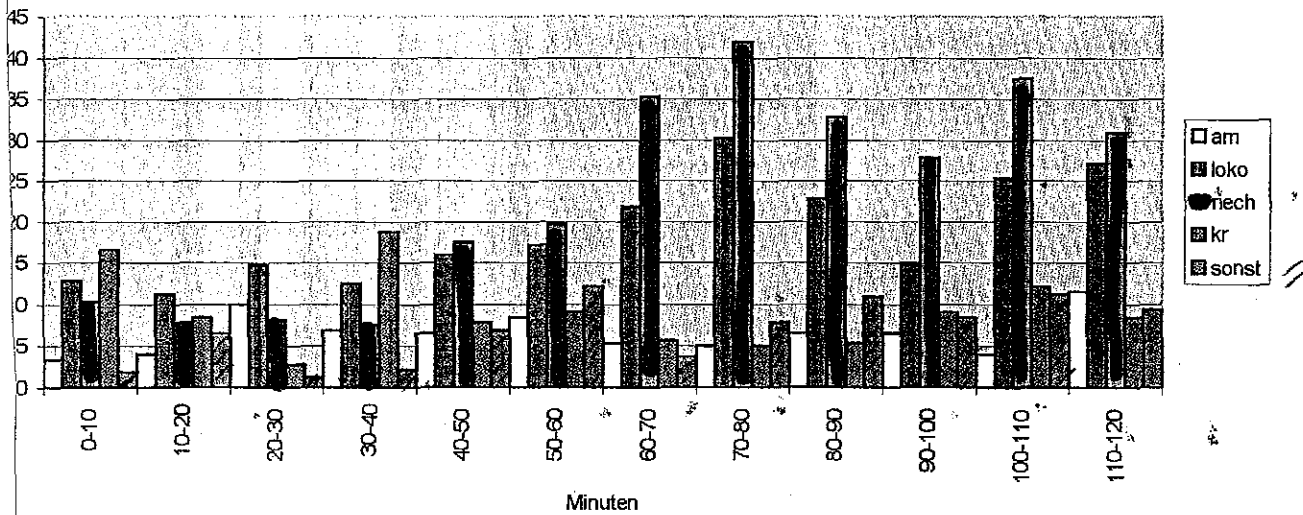


Abb. 23: Relative Häufigkeit ausgewählter Verhaltensweisen am Nachmittag von Floris mit Enrichment. N= 28 Std., n= 6720 Scans.

Floris zeigte ohne Enrichment maximal 12% Aufmerken „am“ in den letzten 10 Minuten.

Während des Enrichments trat das höchste Aufmerken bereits in der 10. bis 20. Minute auf. Zeigte Floris ohne Enrichment eine stetig ansteigende Erhöhung der Häufigkeit des Explorationsverhaltens „riech“, die zwischen der 70. und 80. Minute mit 42% ihr Maximum erreichte, so zeigte Floris von der 30. Minute bis zur 80. Minute an mit Enrichment stetig durchschnittlich 25% des jeweiligen Intervalls Explorationsverhalten. Das Komfortverhalten „kr“ hatte ohne Enrichment in der 30. bis 40. Minute sein Maximum mit 19%. Mit Enrichment trat das Maximum erst in der 90- bis 100. Minute auf. Die sonstigen Verhaltensweisen (Körperkontakte, Markieren, Suhlen, Hornclashes und Flehmen) hatten ohne Enrichment ihr Maximum mit 12% in der 60. bis 70. Minute, mit Enrichment steigt die Häufigkeit von der 60. Minute an stetig bis zum Maximum von ebenfalls 12 % in der 80. bis 90. Minute.

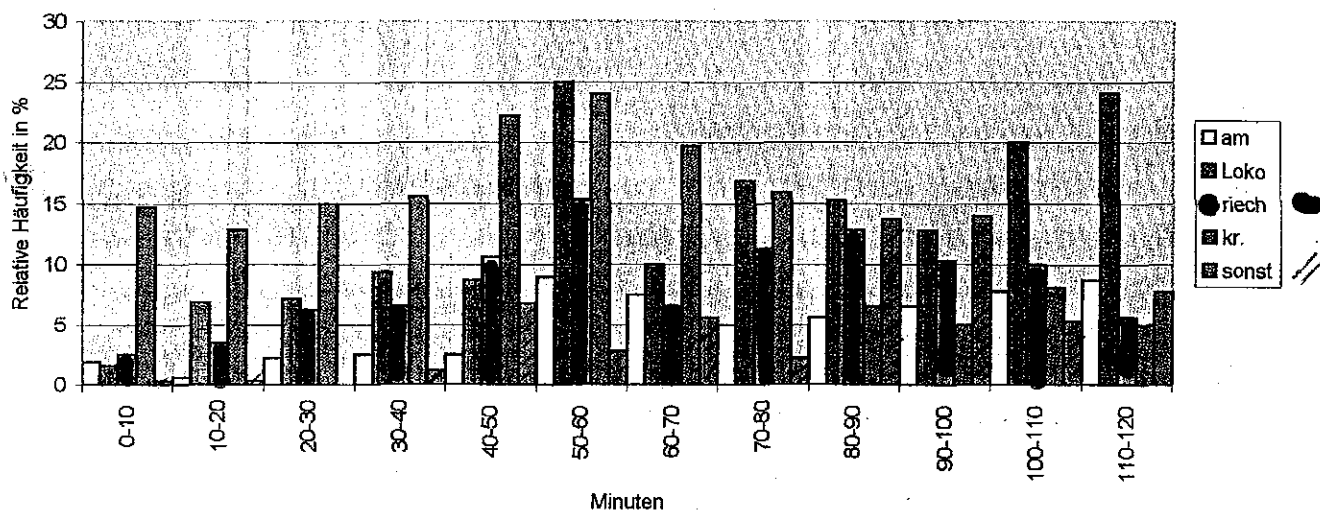


Abb. 24.: Relative Häufigkeit ausgewählter Verhaltensweisen von Bianca ohne Enrichment am Nachmittag N= 16 Std., n=3840 Scans

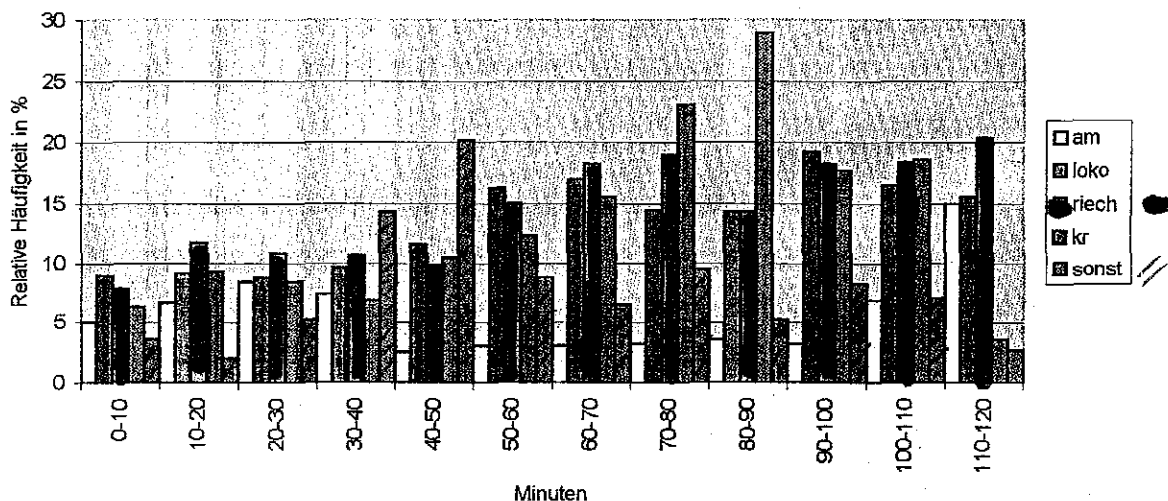


Abb. 25.: Relative Häufigkeit ausgewählter Verhaltensweisen bei Bianca am Nachmittag mit Enrichment N=28 Std., n= 6720 Scans

Zeitliche Veränderungen in den Verhaltensweisen machten sich bei Bianca neben dem Komfortverhalten, auf das später noch näher eingegangen wird, in der Lokomotion bemerkbar. Erreichte die Lokomotion ihr Maximum ohne Enrichment bereits in der 50. bis 60. Minute, so verschob sich das Maximum mit Enrichment auf die 90. bis 100. Minute. Des Weiteren zeigte sich das Explorationsverhalten am häufigsten ebenfalls in der 50. bis 60. Minute, während sich das Explorationsverhalten mit Enrichment im Maximum erst in den letzten 10 Minuten auftrat, ebenso wie das Aufmerksamkeitsverhalten. Die sonstigen Verhaltensweisen (Körperkontakte, Hornclashes, Wasseraufenthalte, koten/urinieren) treten dafür mit Enrichment früher ein, als ohne Enrichment und haben ihr Maximum bereits in der 40 bis 50. Minute.

4.4 Beschäftigung mit den Enrichmentinstrumenten

- Vormittags-

Die beschriebene Beschäftigung im folgenden ersten Teil handelt von den Beschäftigungsangeboten, die Vormittags zum Einsatz kamen. Die Werte entsprechen den Intervallpunkten, die alle 15 Sekunden aufgenommen wurden. Die Gesamtzahl der Daten, die pro 120 Minuten Beobachtungszeit aufgenommen wurden, beträgt 480 Werte pro Tier. In den Verläufen der Beobachtungen wurde die Beobachtungszeit in 10 Minuten Abschnitte gegliedert. Ein 10- Minutenabschnitt enthält 40 Werte.

Tabelle 3- Vergleich der Beschäftigungsanteile an den verschiedenen Enrichmentinstrumenten bei Floris und Bianca am Vormittag in absoluten Zahlen. Die gesamten Werte aus 4 Stunden B. Enrichment pro Versuch betragen 960 Werte.
N= 28 Std. n= 13440 Scans

Beschäftigungsanteile mit den Instrumenten

	Kratzbaum	Heuballen	Zweige	Akustik	Ätherische Öle	Kräuter	Schweiß	Summe
Bianca	14%	43%	8%	0	4%	8%	22%	100%
Floris	7%	40%	10%	0	4%	6%	33%	100%

Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist die Häufigkeit mit der sich die Tiere mit den Instrumenten beschäftigten, sehr unterschiedlich. Eine direkte Beschäftigung bei dem Enrichment mit Akustik war nicht zu messen, und ein Vergleich mit den anderen Enrichment - Instrumenten wäre daher rein hypothetisch. Deshalb ging das Enrichment mit Akustik mit „0“ in die Auswertung ein.

Bianca beschäftigte sich mit den Heuballen aus dem gesamten Angebot am meisten. 35,2% der gesamten Beobachtungszeit beschäftigte sie sich mit den Heuballen. Mit dem Schweiß beschäftigte sie sich 18% der Zeit, 7% mit den Kräutern und mit den

Ätherischen Ölen nur 3% der gesamten Zeit der 4 Stunden Beobachtung. Vergleicht man die Kategorie Beschäftigungsfutter (Zweige, Heuballen) mit der Kategorie Olfaktorik (Ätherische Öle, Kräuter, Schweiß), und der Kategorie Spielobjekt, so beschäftigte sich Bianca zu 34 % mit den Instrumenten olfaktorischer Natur, zu 52% mit den Beschäftigungsfuttern und 14% mit dem Spielobjekt.

Floris beschäftigte sich wie schon Bianca mit den Heuballen am häufigsten. 40% Werte wurden für dieses Beschäftigungsfutter insgesamt verzeichnet. Floris beschäftigte sich mit dem Schweiß/Klamotten am zweit häufigsten. 33% der Beobachtungszeit verbrachte er mit dem Instrument. 11% beschäftigte er sich mit den Zweigen, 7% mit dem Spielobjekt, 6% beschäftigte er sich mit den Kräutern. Auch ihn interessierten die Ätherischen Öle am wenigsten, mit denen er sich nur 4% der Versuchszeit beschäftigte.

Ein Vergleich zwischen den Kategorien Beschäftigungsfutter, Olfaktorik und Spielobjekt ergab, daß sich Floris 51 % mit dem Futterenrichment, 43 % mit den olfaktorischen Enrichments und 7% der Zeit mit dem Spielobjekt beschäftigte.

Floris beschäftigte sich wesentlich häufiger mit den Enrichmentobjekten als Bianca. Durchschnittlich 18,7% wandte er für die Beschäftigung mit den Instrumenten auf, während Bianca nur durchschnittlich 13,5% Beschäftigung pro Instrument aufzeigte.

Signifikante Unterschiede zwischen den Tieren in der Häufigkeit ihrer Beschäftigung mit den Instrumenten gab es lediglich bei den Versuchen mit den Kräutern, dem Kratzbaum und dem Menschenschweiß ($p < 0,05$). Bei Kratzbaum und Kräutern beschäftigte sich Bianca signifikant häufiger mit den Angeboten als Floris. In den Versuchen mit dem Menschenschweiß beschäftigte sich Floris signifikant häufiger mit den Angeboten.

- Nachmittags-

Tabelle 4: Vergleich der Beschäftigungsanteile an den verschiedenen Enrichmentinstrumenten bei Floris und Bianca. (N=4 Std. pro Angebot und Tier) am Nachmittag in absoluten Zahlen. Die gesamten Werte aus 4 Stunden betragen 960 Werte pro Tier und Angebot.

Beschäftigungsanteile mit den Instrumenten

	Kratzbaum	Heuballen	Zweige	Akustik	Ätherische Öle	Kräuter	Schweiß	Summe
Bianca	3%	10%	29%	0	6%	21%	31%	100%
Floris	5%	13%	35%	0	12%	9%	26%	100%

Beide Tiere beschäftigten sich mit den Angeboten am Nachmittag signifikant weniger ($p < 0,05$). Beide beschäftigten sich mit dem Menschenschweiß und den Zweigen auch Nachmittags verhältnismäßig häufig. Am wenigsten beschäftigten sie sich mit dem Kratzbaum und den ätherischen Ölen.

Ein signifikanter Unterschied zwischen den Beschäftigungsanteilen der Tiere besteht nachmittags nur in den Versuchen mit den Kräutern, in denen Bianca sich signifikant häufiger mit den Angeboten beschäftigte als Floris ($p < 0,05$).

- Die zeitliche Verteilung der Beschäftigung Vormittags-

Die Beschäftigung mit den Instrumenten verlief bei den Tieren zeitlich nicht immer gleichzeitig und zusammen. Trotzdem baute sich bei jedem Tier die Beschäftigung mit den Angeboten langsam auf um sich wieder zu reduzieren. Die Anzahl der Angebote, mit denen sich die Tiere in 10 Minuten Abschnitten während der Beobachtungszeit beschäftigt haben, wird in der Tabelle 4 dargestellt.

Floris beschäftigte sich nur zweimal mit den Angeboten in den ersten 10 Minuten. Eine Beschäftigung mit den Angeboten erfolgte zumeist nach der 40. Minute.

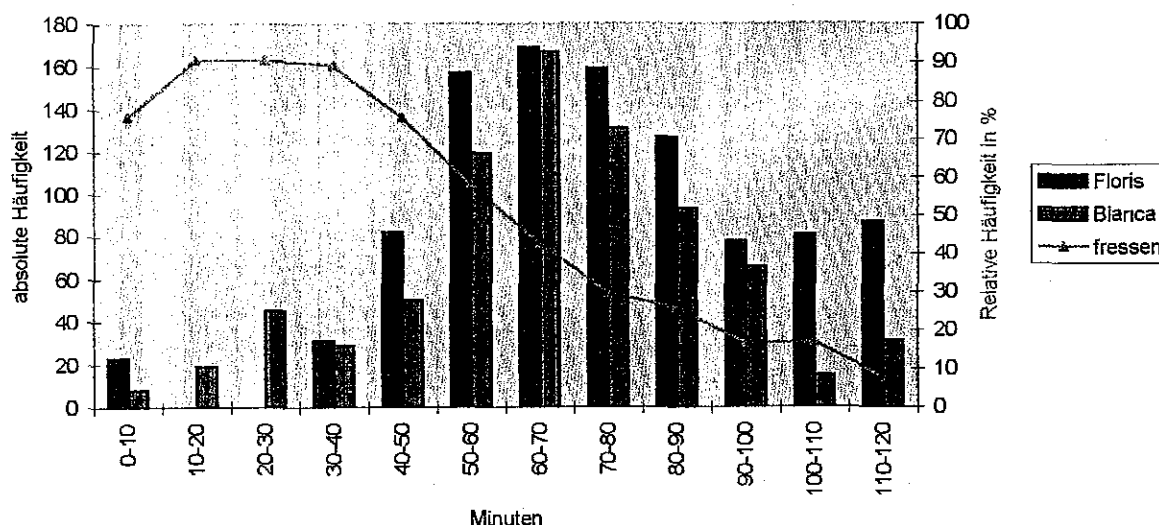


Abbildung 26: Verlauf der gesamten Beschäftigungsanteile in einem 120 Minuten Beobachtungszeitraumes bei Floris und Bianca. In absoluten Zahlen $N = 14$ Stunden. $N = 6720$ Scans

Erst zwischen 40. und 50. Minute beschäftigte er sich mit mehr als zwei Angeboten. Am häufigsten und längsten beschäftigte er sich zwischen der 60. und 70. Minute mit 169 Werten mit den Angeboten. In den 10 Folgeminuten sind nur noch 159 Werte für eine Beschäftigung verzeichnet, obwohl er sich immer noch mit neuen Angeboten befaßt, während er sich mit anderen nicht mehr beschäftigt. Der Beschäftigungsverlauf steigt schnell und gleichmäßig bis zur 70. Minute an, und fällt danach im Gegensatz zum Beschäftigungsverlauf von Bianca langsam wieder ab. Floris beschäftigt sich 30

Ein signifikanter Unterschied zwischen den Beschäftigungsanteilen der Tiere besteht nachmittags nur in den Versuchen mit den Kräutern, in denen Bianca sich signifikant häufiger mit den Angeboten beschäftigt als Floris ($p < 0,05$).

- Die zeitliche Verteilung der Beschäftigung Vormittags-

Die Beschäftigung mit den Instrumenten verlief bei den Tieren zeitlich nicht immer gleichzeitig und zusammen. Trotzdem baute sich bei jedem Tier die Beschäftigung mit den Angeboten langsam auf um sich wieder zu reduzieren. Die Anzahl der Angebote, mit denen sich die Tiere in 10 Minuten Abschnitten während der Beobachtungszeit beschäftigt haben, wird in der Tabelle 4 dargestellt.

Floris beschäftigte sich nur zweimal mit den Angeboten in den ersten 10 Minuten. Eine Beschäftigung mit den Angeboten erfolgte zumeist nach der 40. Minute.

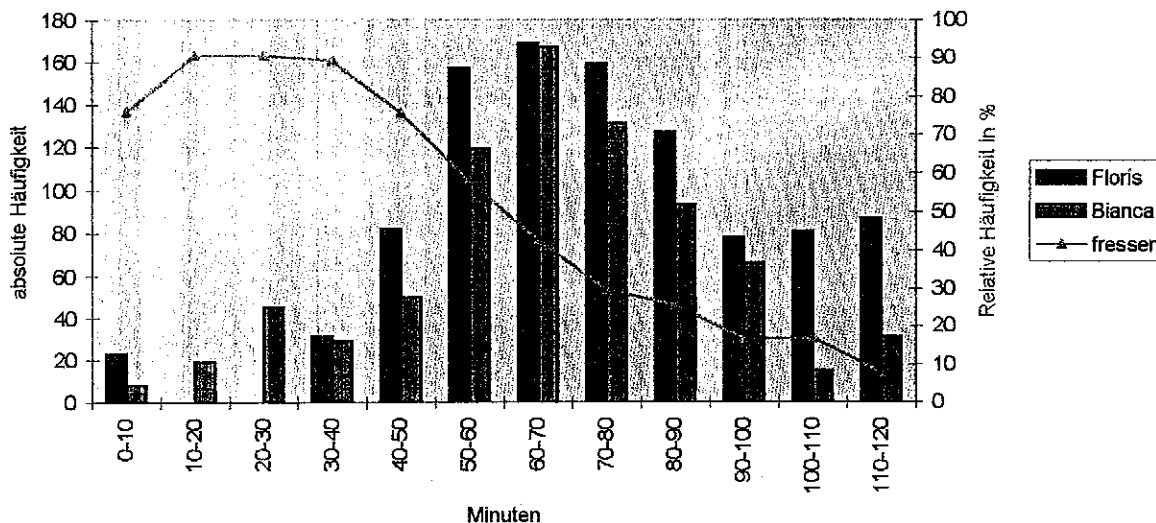


Abbildung 26: Verlauf der gesamten Beschäftigungsanteile in einem 120 Minuten Beobachtungszeitraumes bei Floris und Bianca. In absoluten Zahlen $N = 14$ Stunden, $N = 6720$ Scans

Erst zwischen 40. und 50. Minute beschäftigte er sich mit mehr als zwei Angeboten. Am häufigsten und längsten beschäftigte er sich zwischen der 60. und 70. Minute mit 169 Werten mit den Angeboten. In den 10 Folgeminstuten sind nur noch 159 Werte für eine Beschäftigung verzeichnet, obwohl er sich immer noch mit neuen Angeboten befaßt, während er sich mit anderen nicht mehr beschäftigt. Der Beschäftigungsverlauf steigt schnell und gleichmäßig bis zur 70. Minute an, und fällt danach im Gegensatz zum Beschäftigungsverlauf von Bianca langsam wieder ab. Floris beschäftigt sich 30

Minuten lang nahezu gleichmäßig mit den Angeboten (50-80. Minute), bevor die Werte abfallen. Eine erneute Steigung in den Beschäftigungswerten ist zwischen 100. und 120. Minute ersichtlich.

Tabelle 5: Anzahl der Angebote mit denen sich Floris und Bianca während der 120- Minütlichen Beobachtung beschäftigten. N= 14 Std., n=6720 Scans

Minuten	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120
Anzahl Angebote Bi.	1	2	2	1	2	3	7	6	7	4	2	3
Anzahl Angebote Fl.	2	0	0	1	6	7	9	9	8	3	6	5

Wie schon bei Floris steigen die Beschäftigungsanteile bis zur 60. und 70. Minute auf ihren Höchstwert an. Sie fallen jedoch nach 10 Minuten um 22% wieder ab und kommen zwischen der 100. Und 110. Minute fast zum Erliegen, während Floris Beschäftigungsanteil noch 5 Mal so hoch ist. Erst in den letzten 10 Beobachtungsminuten steigt die Beschäftigung auch bei Bianca noch einmal an.

- Die zeitliche Verteilung der Beschäftigung Nachmittags-

Da keine Fütterung am Nachmittag stattfand, wird auf eine Darstellung der Verhaltensweise „fressen“ wie sie in der Abbildung 9 zu sehen ist, verzichtet.

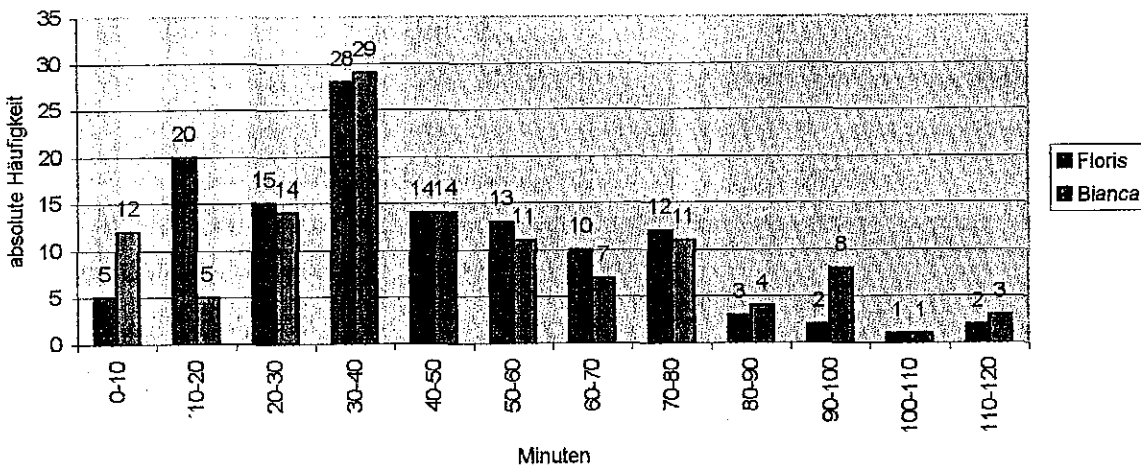


Abb. 27: Verlauf der gesamten Beschäftigungsanteile bei Floris und Bianca am Nachmittag. N=28 n= 6720 Scans

Die zeitliche Verteilung der Beschäftigungsanteile am Nachmittag zeigt eine sehr gleichmäßige Beschäftigung der Tiere in den Häufigkeiten. Beide Tiere beschäftigten sich am häufigsten zwischen der 30. und 40. Minute mit den Angeboten.

Tabelle 6: Anzahl der Angebote mit denen sich Floris und Bianca während der 120- Minütlichen Beobachtung beschäftigten N= 28 Std.

Minuten	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120
Anzahl Angebote Bi.	4	2	3	4	3	4	3	3	2	2	1	1
Anzahl Angebote Fl.	2	4	5	2	4	4	2	2	3	2	1	1

Im Gegensatz zum Vormittag gibt es in der Anzahl der Angebote mit denen sich Floris und Bianca in dem jeweiligen 10 Minutenabschnitt beschäftigten, keinen wirklich relevanten Anstieg. In den letzten 20 Minuten der Beobachtung beschäftigten sie sich jedoch nur verhältnismäßig selten mit den Instrumenten. Floris beschäftigte sich mit den meisten Angeboten während der 20-30. Minute. Von den 5 Angeboten waren allein 4 Beschäftigungsfutter.

4.5 Beschäftigungsangebote im Vergleich

Der folgende Abschnitt soll einen Einblick in die Wirkung der Angebote auf die Tiere bzw. die Häufigkeiten der Verhaltensweise geben. Die Werte, die aus den jeweils zwei Tagen an denen ein Instrument zur Beschäftigung angeboten wurde stammten, wurden zusammengefasst. Für jedes Angebot werden Beschäftigungs- Verläufe in einer Abbildung dargestellt, deren X- Achse einem Zeitraum von 0- 240 Minuten entspricht. Die Vormittagsbeobachtung ist der Zeitraum von 0-120 Minuten, die Nachmittagsbeobachtung von 120- 240 Minuten.

Die dargestellten Tabellen zeigen Ab- und Zunahme der Häufigkeiten der Verhaltensweisen. Dazu wurde das arithmetische Mittel aus den Verhaltensweisen ohne Enrichment gebildet und mit den neu gewonnenen Werten während des Enrichments verglichen. Die Prozentdarstellungen ergeben nicht Hundert Prozent. Jede Verhaltensweise wurde für sich mit dem zugehörigen arithmetischen Mittel ohne Enrichment verglichen. Vor- und Nachmittag wurden getrennt voneinander behandelt.

4.5.1 Olfaktorik

Kräuter

-Vormittags-

Bianca beschäftigte sich erst nach der 70. Minute mit den Gerüchen. In beiden Versuchen erreicht die Beschäftigung mit 90% im ersten Versuch und 73% des Zeitintervalls im 2. Versuch zwischen 110. und 120. Minute seinen Höhepunkt.

Der gesamte Beschäftigungsanteil lag bei 19% der gesamten 4 Stunden-Beobachtungszeit.

Die Beschäftigung drückte sich bei Bianca durch ein Durchwühlen der Haufen mit dem Maul in der 72. Minute (Lavendel), einem Fressen des Lavendels in der 72. bis 74. Minute (6 Werte), und einem Beschnupern der anderen Kräuter aus (Versuch1). Auffällig war, daß sie zu den Sandhaufen mit Kräutern mindestens einmal zurückkehrte, zu dem Haufen ohne Kräuter jedoch nicht.

Floris beschäftigte sich bereits zwischen der 60. und 70. Minute mit dem ersten Haufen ohne Kräuter, den er beroch und zweimal markierte. Zwischen der 70. und 80. Minute beschäftigte er sich zu 50% in diesem Intervall mit den Kräutern, die er beroch, markierte und befraß. Kurz darauf flehmte er. In den nächsten 40 Minuten reduzierte sich die Beschäftigung bereits auf durchschnittlich 25% pro 10 Minuten- Intervall. Die gesamte Beschäftigungsdauer liegt bei 13% der gesamten Werte.

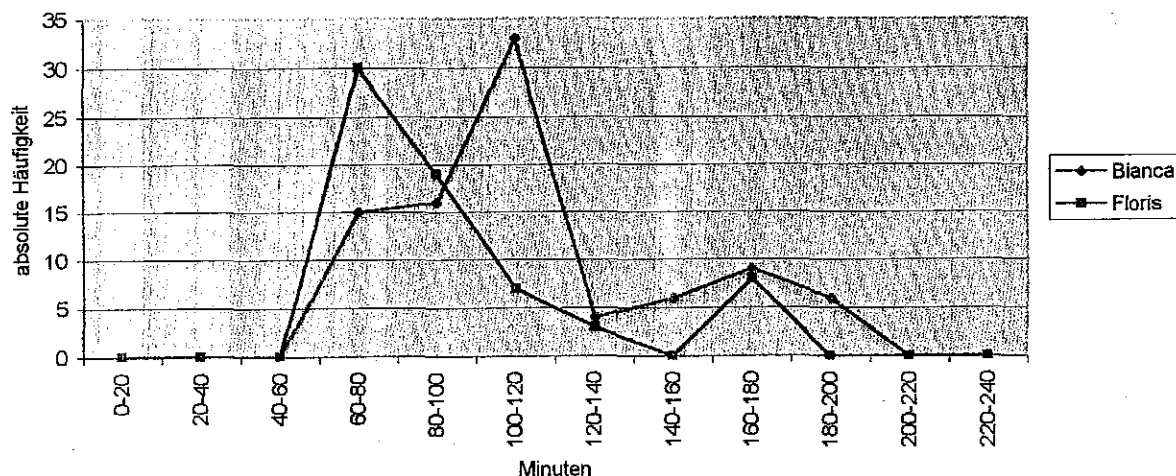


Abbildung 28: Beschäftigungsverlauf von Floris und Bianca mit dem Angebot „Kräuter“ N= 8 Std., Vor- und Nachmittag). n=1920 Scans

Floris markierte die Sandhaufen zu 75% zwischen der 60. und 100. Minute, und zu 25% zwischen der 110. und 120. Minute. Der Lavendel- und Minze Haufen wurde 4 Mal, der Sandhaufen ohne Kräuter 3 Mal und der Waldmeister 2 Mal markiert. Auffällig hieran ist, daß Bianca sich mit dem Haufen am intensivsten beschäftigte, der von Floris am wenigsten markiert wurde.

Eine weitere Auffälligkeit war, daß sich Floris zwar jeweils kürzer mit den Kräutern beschäftigte, dafür aber kontinuierlicher. Bianca unterbrach ihre Beschäftigung häufiger um sich zu scheuem oder zu massieren und fraß Blätter.

Tabelle.7.:...Durchschnittlicher Zuwachs und Abnahme in der Häufigkeit der Verhaltensweisen im Versuch „Kräuter“ bei Floris und Bianca verglichen mit den Häufigkeiten der Verhaltensweisen im Mittel ohne Enrichment (- = Abnahme, += Zunahme) N= 4 Std. mit Enrichment, N=22 Std. ohne Enrichment. n= 960 Scans mit Enrichment, n=5280 Scans ohne Enrichment

%	Am	fr	riech	st	loko
Bianca	-54%	+37%	+33%	-31%	+180%
Floris	+4%	+39%	+12%	-47%	+96%

In Versuch 1 stiegen die Häufigkeiten der Verhaltensweisen „fressen“ und „Lokomotion“ signifikant ($p < 0,05$) bei beiden Tieren an. Die Verhaltensweise „riechen“ stieg nur bei Bianca signifikant ($p < 0,05$) an. Die inaktiven Verhaltensweisen „liegen“ und „stehen“ nahmen bei beiden Tieren signifikant ($p < 0,05$) ab. Bei Floris stieg die Verhaltensweise „aufmerken“ signifikant ($p < 0,05$) an, während die Verhaltensweise „kratzen“ bei Bianca in ihrer Häufigkeit signifikant zurückging ($p < 0,05$). Die Verhaltensweise „liegen“ trat nicht auf.

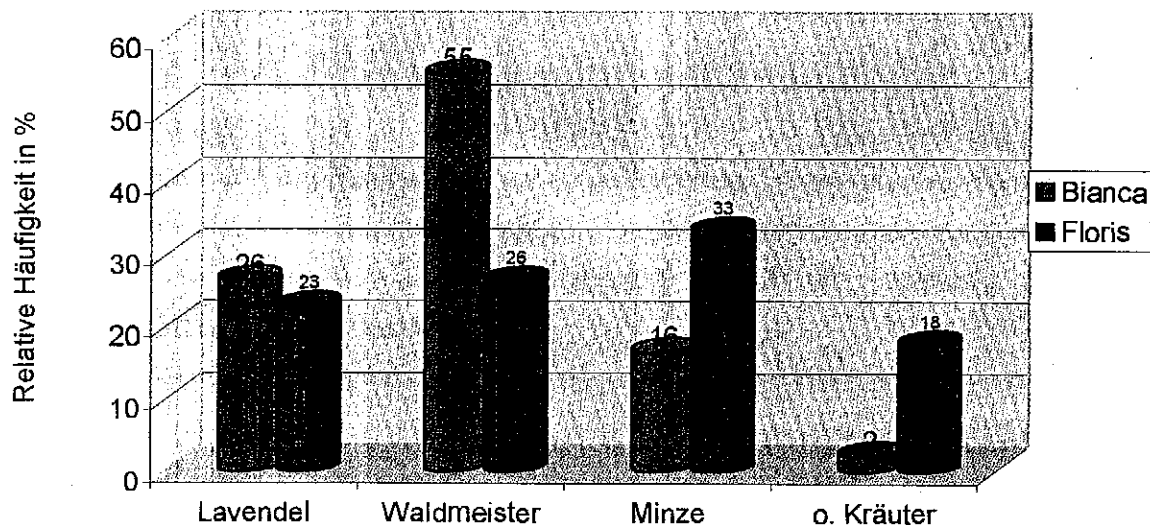


Abb. 29: Die Präferenzen für die einzelnen Kräuter teilen sich wie folgt auf. (N= 8 Std, Vor- und Nachmittag)

-Nachmittags-

Bianca beschäftigte sich in Versuch 1 noch 4% der Gesamtwerte mit den Kräutern. In den ersten 10 Beobachtungsminuten beschäftigte sie sich zu 10% des Intervalls mit den Kräutern. Danach stagnierte die Beschäftigung. Erst zwischen der 30. und der 60. Minute konnte eine weitere Beschäftigung von 12% dieses Intervalls protokolliert werden. Ein signifikanter Zuwachs konnte in beiden Versuchen für die Exploration und Ruhen (li) verzeichnet werden.

Nachmittags reduzierte sich die gesamte Beschäftigungsdauer bei Floris auf 1,1% der Beobachtungsdauer. Floris beschäftigte sich nachmittags im 2. Versuch mit den Kräutern nicht mehr.

Tabelle 8: Änderungen im Verhaltensinventar von Floris und Bianca verglichen mit der durchschnittlichen Häufigkeit des Verhaltensinventars „ohne Enrichment“, N= 16 Std. o. Enrichment, (Bianca) n= 3840 Scans, N= 18 Std. o. Enrichment Floris n= 4320 Scans, N=4 Std. mit Enrichment n= 960 Scans pro Tier.

%	Am	li	riech	st	loko
Bianca	-42%	+162%	+68%	-18,5%	-12%
Floris	-50%	+49%	-0,4%	-18%	-16%

Ätherische Öle

-Vormittags-

Bianca beschäftigte sich bereits in den ersten 10 Minuten mit den Ätherischen Ölen. Im 2. Versuch beschäftigte sie sich erst zwischen der 90. und der 110. Minute mit den Ätherischen Ölen, die sie beschnüffelte.

Bianca hat sich vormittags durchschnittlich 3,1% der gesamten Beobachtungszeit mit den Ölen beschäftigt.

1. Versuch: Floris begann sich bereits in der 60. Minute mit den Ölen zu beschäftigen. 28% des Intervalls beschäftigte er sich mit dem Minzöl. Das Medium wurde zweimal von ihm markiert und beschnüffelt. In den darauffolgenden 10 Minuten wurde eine Beschäftigung mit dem Rosmarinöl verzeichnet. Der Stein wurde zweimal markiert. Dann wurde der Stein mit dem Horn zerbrochen. Von der 90.-100. Minute beschäftigte sich Floris noch einmal mit dem Rosmarinöl.

Floris beschäftigte sich durchschnittlich 3,6% der gesamten Beobachtungsdauer mit den Ölen.

Tabelle 9: Zunahme und Abnahme der durchschnittlichen Häufigkeit der Verhaltensweisen „Öle“ verglichen mit den Verhaltensweisen ohne Enrichment bei Floris und Bianca. N=4 Std. mit Enrichment, N= 22 Std. ohne Enrichment. n=960 Scans mit Enrichment, n= 5280 ohne Enrichment

%	loko	am	riech	li	st	fr
Bianca	+131%	+160%	-10%	-100%	-60%	+45
Floris	+42%	+6%	-9%	-74%	-71%	+51%

Die Verhaltensweisen änderten sich in ihrer Häufigkeit während des Enrichments. So wuchs die Häufigkeit bei beiden Tieren in allen aktiven Verhaltensweisen an, und nahm in den inaktiven Verhaltensweisen ab.

In Versuch 2 nahmen die Verhaltensweisen „riechen“ und „kratzen“ bei beiden Tieren gegenüber der durchschnittlichen Häufigkeit der Verhaltensweisen „ohne Enrichment“, ab. In Versuch 1 war diese Häufigkeit noch angestiegen. Während bei Bianca auch im 2. Versuch ein Zuwachs der Verhaltensweise „aufmerken“ zu verzeichnen war, nahm diese Verhaltensweise bei Floris im 2. Versuch leicht ab.

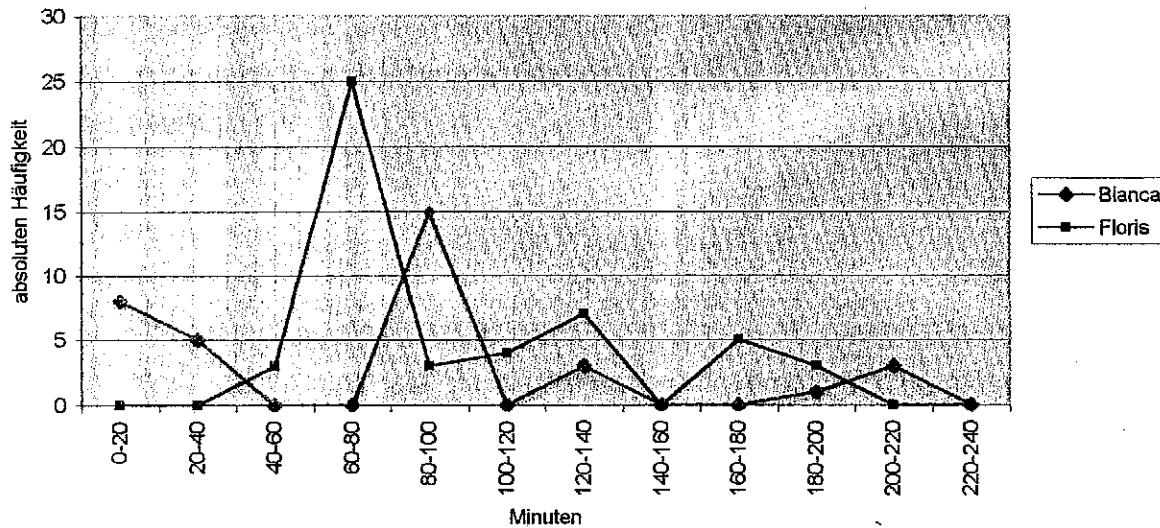


Abb. 30: Verlauf der Beschäftigungsanteile mit den Ätherischen Ölen am Vormittag. (N= 8 Std.) in absoluten Zahlen n=1920 Scans

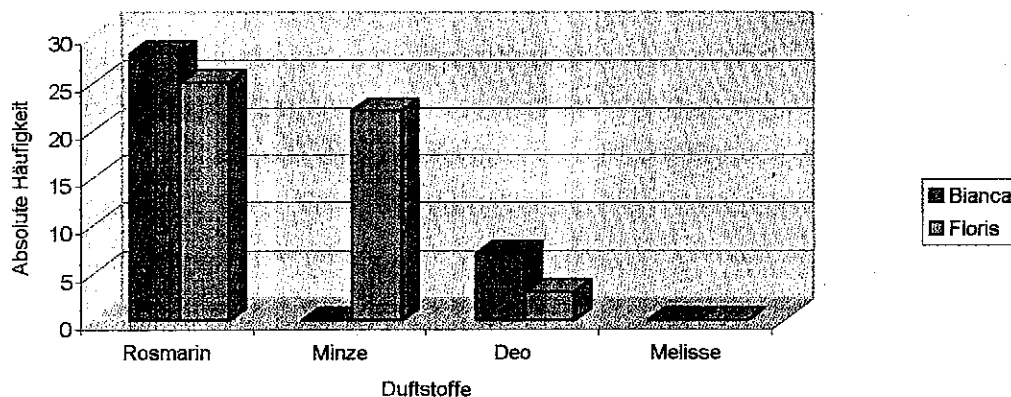


Abb. 31: Präferenzen der einzelnen Tiere für die Duftstoffe N=8 Std., n= 1920 Scans

Keine Beschäftigung wurde für das Melissenöl, daß auf Watte verteilt an einen Baum gehängt wurde, beobachtet.

-Nachmittags-

Die gesamte Beschäftigungsdauer bei Bianca am Nachmittag lag bei 1,5 %.

Tabelle 10: Zunahme und Abnahme der durchschnittlichen Häufigkeit der Verhaltensweisen „Öle“ verglichen mit den Verhaltensweisen ohne Enrichment bei Floris und Bianca. N=8 Std. mit Enrichment, N= 22. Std. ohne Enrichment. n=960 Scans mit Enrichment, n= 4320 Scans Floris und 3840 Scans Bianca ohne Enrichment

%	loko	am	riech	li	st
Bianca	-20%	+25,5%	+36%	+140%	-32%
Floris	-4%	-18,2%	+8%	+24%	-40%

Die gesamte Beschäftigungsdauer für Floris lag bei 3,1%.

Bis auf die Verhaltensweise „am“ veränderten sich alle Verhaltensweisen bei Bianca signifikant ($p < 0,05$). Nur die Verhaltensweisen „stehen“ und „liegen“ veränderten sich bei Floris signifikant ($p < 0,05$).

Menschenschweiß

-vormittags-

In **Versuch 1** beschäftigte sich Bianca bereits zwischen der 40. und 50. Minute mit den Kleidungsstücken. Abrupt stoppte sie die Nahrungsaufnahme und ging mit vorgerichteten Ohren auf das Medium T-Shirt mit dem ihr unbekanntem männlichen Schweiß zu, vor dem sie witternd stehen blieb. Die nächsten 10 Minuten verbrachte sie zu 100% mit einem sich abwechselndem Wittern, Zurückweichen und wieder Vorstoßen Richtung Kleidungsstück. Zwischen 60. und 70. Minute ging die Beschäftigung zurück. In diesen 10 Minuten erfolgte ein Scheinangriff auf das Medium T-Shirt. Zwischen 70. und 80. Minute beschäftigte sie sich immer noch 90% des Zeitraums mit den Angeboten. Nach der 80. und 90. Minute nahm die Beschäftigung um 80,6% ab. Bis zum Schluß der Beobachtung beschäftigte sie sich mit den Angeboten nicht mehr. Der gesamte Beschäftigungsanteil an den Gesamtwerten des 1. Versuchs liegt bei 32% der Gesamtwerte. Beide Tiere beschäftigten sich häufig in unmittelbarer Nähe zueinander mit den Angeboten (siehe Abbildung 33). Die Verhaltensweisen veränderten sich in ihrer Quantität ebenfalls erheblich. Merkte Bianca, ohne das Enrichment angeboten wurde, nur 0,5% auf, so erhöhte sich das Aufmerken innerhalb des 1. Versuches auf 11%. Auch andere Verhaltenskategorien erhöhten sich gegenüber den Werten ohne Enrichment in ihrer Quantität.

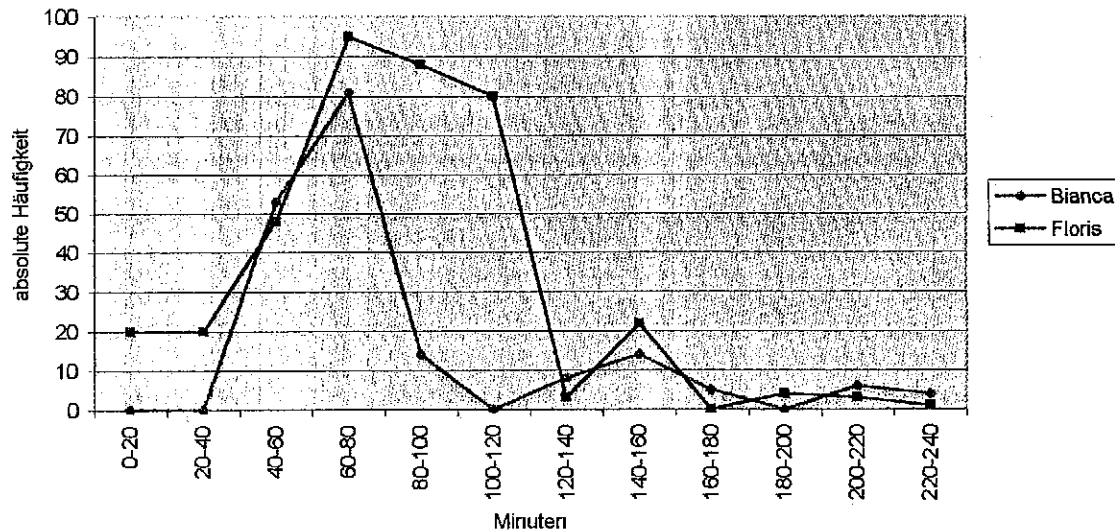


Abb. 32: Beschäftigungsanteile von Floris und Bianca mit Menschenschweiß. N=8 Std. n= 1920 Scans

Floris beschäftigte sich schon in den ersten 10 Beobachtungsminuten die Hälfte der Zeit mit der Kleidung des Revierpflegers. Auch er witterte, wich zurück und stieß wieder vor. Erst zwischen der 40. und 50. Minute beschäftigte er sich wieder mit der Kleidung. Wie schon Bianca beschäftigte er sich in den folgenden 10 Minuten ausschließlich mit dem T-Shirt. Zwischen der 60. und 80. Minute gingen diese Beschäftigungswerte auf durchschnittlich 78% zurück.



Abb. 33: Floris und Bianca mit der Kleidung

Zwischen 90. und 100. Minute steigt der Beschäftigungswert wieder auf 100% an, und kam dann völlig zum Erliegen. Der gesamte Beschäftigungsanteil an den Gesamtdaten der Versuche „Menschenschweiß“ liegt bei 60% der Gesamtwerte. Auch bei Floris änderte sich das Verhaltensinventar verglichen mit der durchschnittlichen Häufigkeit o. Enrichment. Es war jedoch kein signifikanter Zuwachs der Verhaltensweisen zu ver-

zeichnen. Alle Abnahmen in den Häufigkeiten der Verhaltensweisen sind signifikant ($p < 0,05$).

Tabelle 11: Durchschnittliche Änderungen im Verhaltensinventar in Versuch von Floris und Bianca verglichen mit der durchschnittlichen Häufigkeit des Verhaltensinventars „ohne Enrichment“, N= 22Std o. Enrichment, N=2 Std. mit Enrichment

Schweiß	fr	riech	am	loko	li	st
Bianca	-9%	+17%	+358%	+67%	-31%	-9%
Floris	+5%	-26%	-44%	-44%	-77%	-61%

-Nachmittags-

Floris beschäftigte sich am Nachmittag noch 3,4% der Gesamtwerte mit den Angeboten. Eine signifikante Veränderung in der Häufigkeit der Verhaltensweise „stehen“ und der Verhaltensweise „riechen“ konnte bei Floris nicht berechnet werden. Ansonsten sind alle Verhaltensweisen gegenüber denen ohne Enrichment signifikant.

Beide beschäftigten sich erst am Nachmittag mit dem Tuch.

Bianca beschäftigte sich noch 3,8% der Gesamtwerte mit den Angeboten.

Tabelle 12: Änderungen im Verhaltensinventar von Floris und Bianca verglichen mit der durchschnittlichen Häufigkeit des Verhaltensinventars „ohne Enrichment“, N= 16Std o. Enrichment, (Bianca) n= 3840 Scans, N= 18 Std. o. Enrichment Floris n= 4320 Scans, N=4 Std. mit Enrichment n= 960 Scans pro Tier.

Schweiß	riech	am	loko	li	st
Bianca	+17%	+88%	+40%	+95%	-41%
Floris	+0,3%	+141%	-28,3%	-64%	+7%

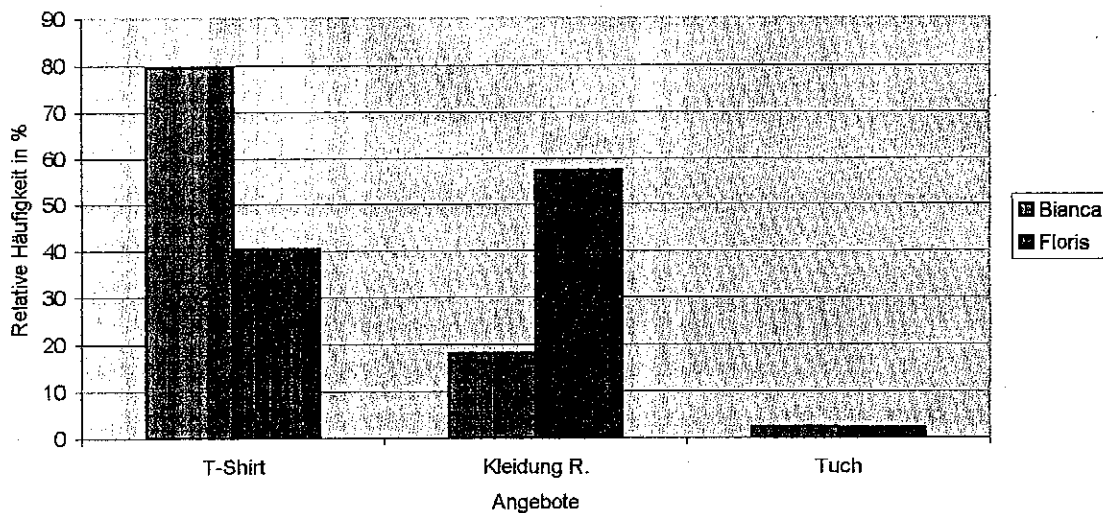


Abb. 34: Präferenzen der Tiere für die Angebote in Enrichment mit Menschenschweiß in absoluten Zahlen. N= 8 Std. n=1920 Scans

4.5.2 Beschäftigungsfutter

Heuballen

Da sich die Tiere sehr kontinuierlich und mit wenigen Unterbrechungen mit den Heuballen beschäftigten, werden die größeren Beschäftigungsanteile im Text ausnahmsweise in Minuten anstatt in Werten dargestellt. Im ersten Versuch wurden zwei Heuballen verwendet, im Wiederholungsversuch aus Mangel nur einer.

-Vormittags-

Bianca beschäftigte sich zu 35% der Gesamtwerte mit den Heuballen.

Im ersten Versuch beschäftigte sich Bianca erst zwischen der 60. und 70. Minute mit den Heuballen. Im 2. Versuch begann die Beschäftigung bereits in der 10. bis 20. Minute mit einem Untersuchen des Ballens dem ein Befressen folgte. Die Beschäftigung

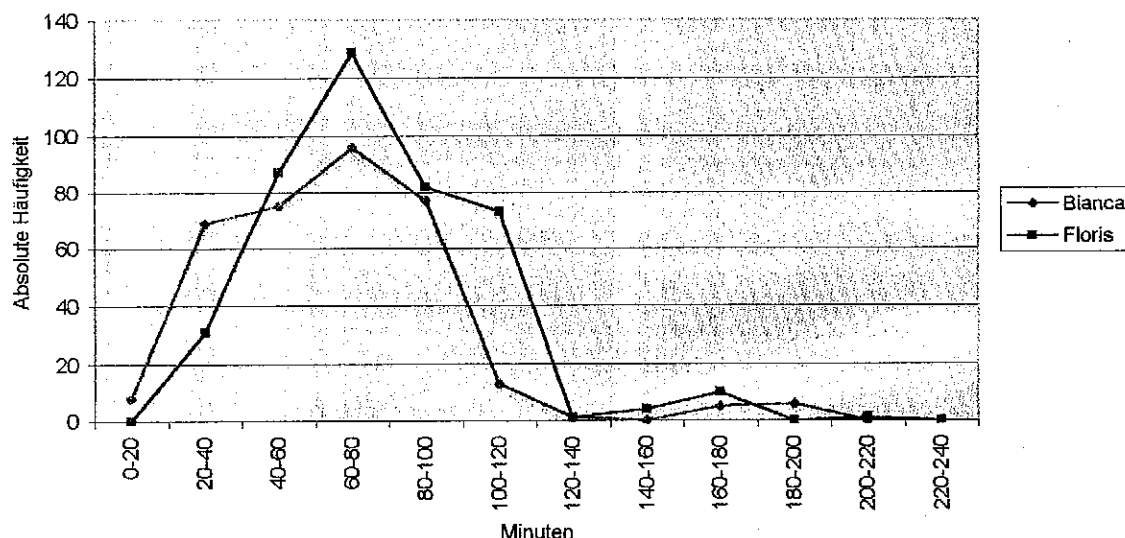


Abb. 35: Beschäftigungsverlauf des Angebots „Heuballen“ bei Floris und Bianca am Vormittag in absoluten Zahlen. N= 8 Std., n= 1920 Scans.

erfolgte sehr kontinuierlich. Fraß Bianca im ersten Versuch 98% der Zeit zwischen 60. und 100. Minute, so fraß sie im 2. Versuch 90% der Zeit zwischen 20. und 60. Minute. Die Hauptbeschäftigung lag sowohl am ersten Tag des Angebots, als auch im Wiederholungsangebot jeweils in einem 40 minütlichen Abschnitt. Obwohl im ersten Versuch 2 Ballen angeboten wurden, wurde nur ein Ballen gefressen. Der andere Ballen wurde lediglich mit dem Horn bewegt und beschnuppert.

Floris beschäftigte sich mit 42% der Gesamtwerte mit den Heuballen. Er beschnupperte die Heuballen im ersten Versuch bereits zehn Minuten früher als Bianca, und setzte die Beschäftigung mit durchschnittlich 92% bis zur 120. Minute fort. Im zweiten

Versuch beschäftigte er sich in der 30. bis 40. Minute mit dem Ballen. In den folgenden 50 Minuten beschäftigte er sich durchschnittlich 80% mit dem Ballen.

Auch Floris beschäftigte sich im ersten Versuch nicht mit dem 2. Ballen. Er beschnupperte ihn zwar, und fing an zu fressen, wandte sich jedoch nach 5 Minuten wieder ab, um wieder zu Bianca zu stoßen, die am ersten Ballen fraß. Obwohl sie wiederholt ein „pfeifen“ und einmal ein Brüllen ausstieß, kehrte er nicht mehr zu dem 2. Ballen zurück.

Tabelle 13: Veränderungen im Verhaltensinventar bei Floris und Bianca im Versuch „Heuballen“ am Vormittag N=4Std, n= 960 Scans, N= 22 Std. ohne B.E., n= 5280 Scans ohne Enrichment.

	Fr	st	riech	am	loko	li
Bianca	+3%	-83%	+5%	+98%	+83%	-100%
Floris	+7%	-96%	-63%	-62%	+/-0	-100%

Signifikante Abnahmen in den Häufigkeiten der Verhaltensweisen bei beiden Tieren gab es im Bereich des Ruheverhaltens „li“ und „st“, sowohl im Explorationsverhalten „riech“ und Aufmerken „am“ bei Floris ($p < 0,05$). Signifikante Zunahmen ergaben sich im Bereich der Lokomotion und des Aufmerkens bei Bianca ($p < 0,05$).

Nachmittags beschäftigte sich Bianca 1,3% der Zeit mit den Heuballen.

Trotzdem konnte man Veränderungen im Verhaltensinventar erkennen. So reduzierte sich die Verhaltensweise „st“ und die Verhaltensweise „li“- liegen signifikant ($p < 0,05$). Es erhöhte sich die Verhaltensweise „Riech“- riechen signifikant ($p < 0,05$).

Tabelle 14: Änderungen im Verhaltensinventar von Floris und Bianca verglichen mit der durchschnittlichen Häufigkeit des Verhaltensinventars „ohne Enrichment“, N= 16Std o. Enrichment, (Bianca) n= 3840 Scans, N= 18 Std. o. Enrichment Floris n= 4320 Scans, N=4 Std. mit Enrichment n= 960 Scans.

	st	riech	am	loko	li
Bianca	-32%	+82%	-7%	+14%	-32%
Floris	-26%	+86%	-65%	+51%	-80%

Bei Floris lag der gesamte Beschäftigungsanteil bei 1,7% der gesamten Werte. Die Häufigkeit der Verhaltensweisen „st“ und „li“ sowie aufmerken „am“ reduzierten sich signifikant ($p < 0,05$). Das Explorationsverhalten „riech“ und „loko“- Lokomotion erhöhten sich signifikant ($p < 0,05$).



Abb. 36: Floris und Bianca beschäftigen sich mit dem Heuballen

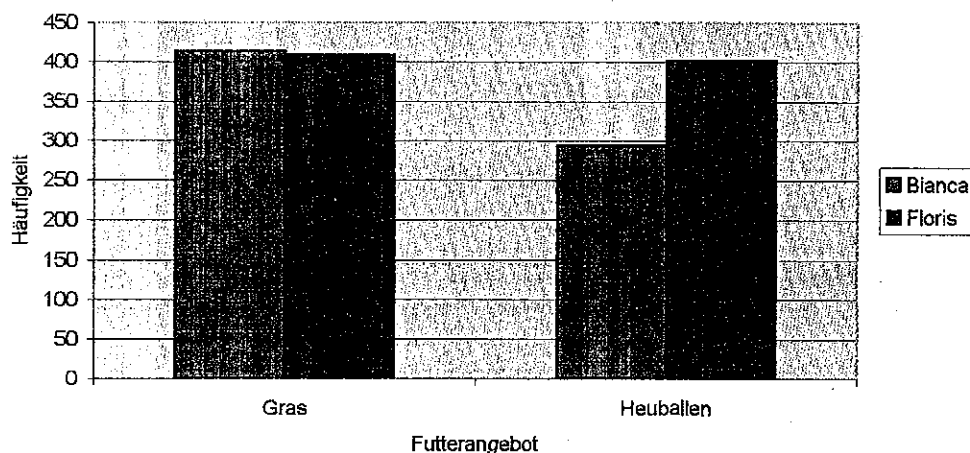


Abb. 37: Futterpräferenz von Floris und Bianca in absoluten Zahlen. N= 4 Std n=960 Scans

Zweige

-vormittags-

Bianca beschäftigte sich am Vormittag zu 8% der Gesamtwerte mit den Zweigen. Die höchste Beschäftigung ist in dem Zeitraum zwischen 50. und 60. Minute zu finden. In diesem Zeitraum beschäftigte sie sich zu 90% der Zeit damit, die Blätter von den Zweigen zu zupfen und zu fressen, ferner die Zweige zu beschnupern. Weitere Beschäftigungen erfolgten in den folgenden 40 Minuten bis zu 38% der Werte in dem jeweiligen Abschnitt.

Floris beschäftigte sich zu 10,5% der gesamten Werte mit den Zweigen.

Seine höchste Beschäftigung lag bei 31% der Werte zwischen 50. und 60. Minute. Weitere Beschäftigungen erfolgten sporadisch mit bis zu 13% der Werte im jeweiligen Abschnitt.

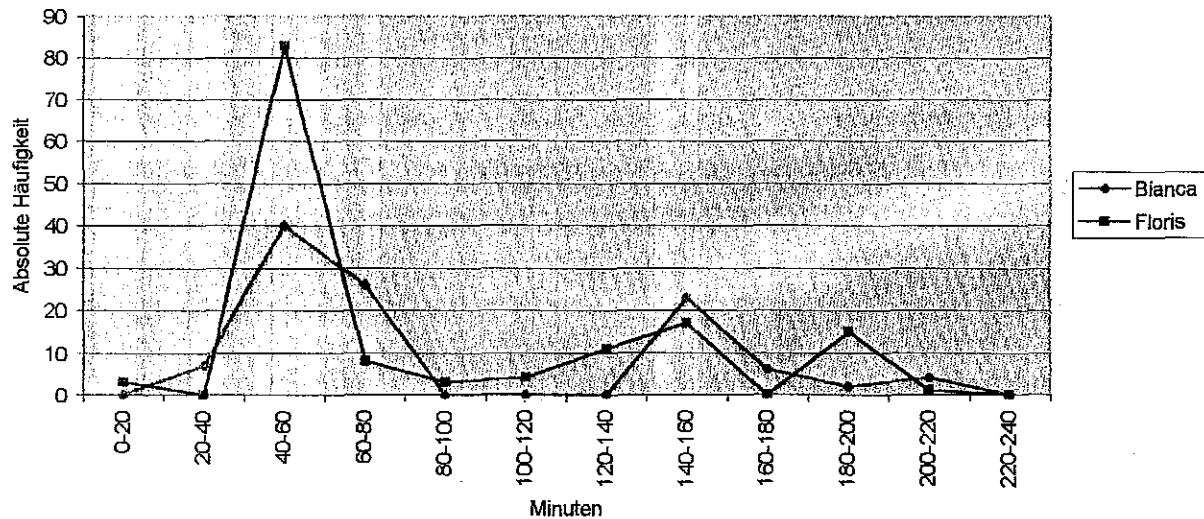


Abb. 38: Verlauf der Beschäftigungsanteile des Angebots „Zweige“ bei Floris und Bianca in absoluten Zahlen. N=8 Std, n=1920 Scans

Die Veränderungen im Verhaltensinventar sind wie folgt:

Tabelle 15: Änderungen im Verhaltensinventar durch Versuch „Zweige“ von Floris und Bianca verglichen mit der durchschnittlichen Häufigkeit des Verhaltensinventars „ohne Enrichment“ N=22 Std. ohne Enrichment, n= 5280 Scans, N= 4 Std. mit Enrichment, n= 960 Scans.

	st	riech	am	loko	Fr	li
Bianca	-83%	-67%	-64%	+20%	+6%	+77%
Floris	-2%	+46%	+8%	+35%	+7%	-67%

Bei Bianca änderten sich die Häufigkeiten bis auf „loko“- Lokomotion und „fr“- Fressen signifikant ($p < 0,05$). Die Häufigkeiten der Verhaltensweisen bei Floris änderten sich bis auf die Verhaltensweisen im Bereich des Aufmerkens „am“, „st“- stehens und Fressens signifikant ($p < 0,05$).

-Nachmittags-

Bianca beschäftigte sich nachmittags nur noch mit 3,6% der gesamten Beobachtungswerte mit den Zweigen. Trotz der Abnahme in der Beschäftigung war ein Einfluß des Angebots auch hier an den veränderten Häufigkeiten der Verhaltensweisen sichtbar.

Floris beschäftigte sich ebenfalls nur 4,6% der gesamten Beobachtungswerte mit den Zweigen.

Tabelle 16: Änderungen im Verhaltensinventar von Floris und Bianca verglichen mit der durchschnittlichen Häufigkeit des Verhaltensinventars „ohne Enrichment“, N= 16Std o. Enrichment, (Bianca) n= 3840 Scans, N= 18 Std. o. Enrichment Floris n= 4320 Scans, N=4 Std. mit Enrichment n= 960 Scans pro Tier.

	st	riech	am	loko	li
Bianca	-22%	+132%	-23%	+29%	+82%
Floris	-8,5%	+58%	-42%	+18%	-41%

Die Häufigkeiten der Verhaltensweisen „riech“, „loko“ und „li“ veränderten sich bei beiden Tieren signifikant ($p < 0,05$). Die Verhaltensweise „am“ veränderte sich nur bei Floris signifikant, die Verhaltensweise „st“ nur bei Bianca ($p < 0,05$).

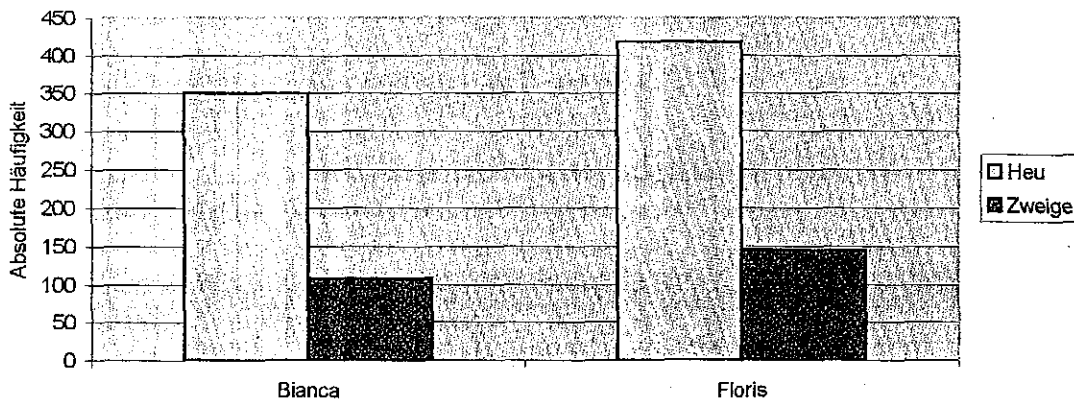


Abb. 39: Beschäftigungspräferenzen der einzelnen Tiere. in absoluten Zahlen N=8 Std. n=1920 Scans

4.5.3 Spielobjekt:

-vormittags-

Bianca beschäftigte sich vormittags insgesamt 11,7% der 960 Gesamtwerte der zwei

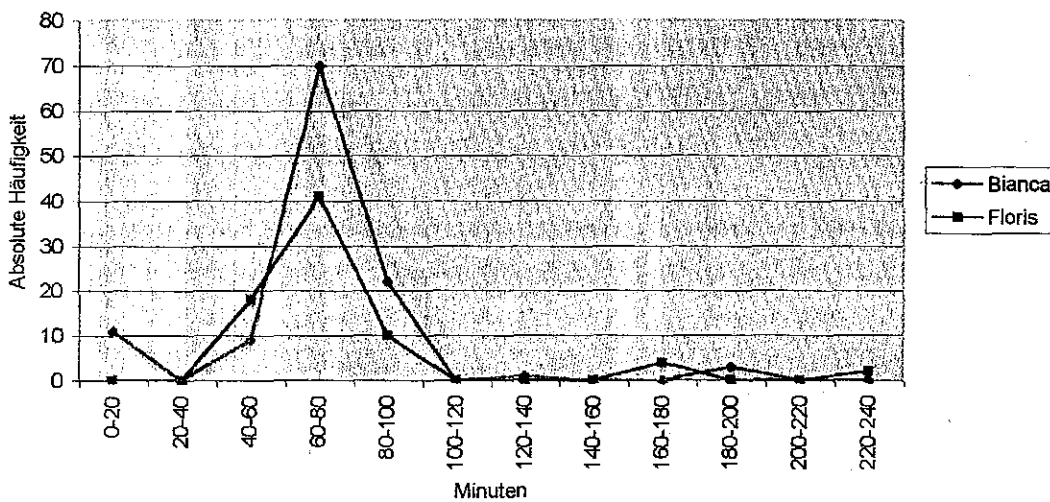


Abb. 40: Verlauf der Beschäftigungsanteile vor- und nachmittags bei Floris und Bianca. N= 8 Std.n=1920 Scans

Versuche mit dem Kratzbaum. Der höchste Beschäftigungsanteil lag bei 44% der Werte in der 60. bis 80. Minute. Bei Floris lag der gesamte Beschäftigungsanteil bei 7,2% der Gesamtwerte. Seine höchste Beschäftigung mit 26% der Werte dieses Intervalls fand ebenfalls in der 60. bis 80. Minute statt. Eine Beschäftigung mit dem Spielobjekt äußerte sich zu einem Großteil in einem Beschnupern des Objekts. Beide Tiere zeigten Interesse an der Rinde des Stammes, an dem die Scheuerbürsten angenagelt waren. Sie wurde ebenfalls berochen, mit dem Maul gepackt, abgeschält und gefressen. Das Objekt wurde von beiden Tieren mit dem Maul und mit Hilfe des Hornes über den Boden gerollt. Floris markierte das Objekt zweimal. Ein Hornclash wurde während einer gemeinsamen Beschäftigung verzeichnet.

Die weiteren Verhaltensweisen änderten sich wie folgt.

Tabelle 17: Zuwachs und Abnahme im Verhaltensinventar in Versuch „Spielobjekt“ von Floris und Bianca verglichen mit der durchschnittlichen Häufigkeit des Verhaltensinventars „ohne Enrichment“, N= 22Std o.Enrichment, N=2 Std. mit Enrichment

	fr	st	riech	am	loko	li
Bianca	-14%	-66%	+64%	+9%	+136%	+24%
Floris	+8%	-74%	+10%	-40%	+22%	-5,4%

Die Häufigkeiten der Verhaltensweisen bei Bianca veränderten sich bis auf „am“- aufmerken allesamt signifikant ($p < 0,05$). Die größte Veränderung zeichnete sich bei der Lokomotion ab, die doppelt so häufig auftrat als im Mittel ohne Enrichment. Bei Floris veränderten sich die Häufigkeiten der Verhaltensweisen „loko“- Lokomotion, „am“- Aufmerken und „st“- stehen signifikant ($p < 0,05$).

Nachmittags beschäftigten sich die Tiere nur noch selten mit dem Objekt. Bianca verbrachte 0,4% der Gesamtzeit mit dem Objekt, Floris 0,6%. Die höchste Beschäftigung fand in der 160. und 180. Minute für Floris statt, der sich 2,5% der Zeit des Intervalls mit dem Kratzbaum beschäftigte. Für Bianca wurde 20 Minuten später die höchste Beschäftigung mit 1,9% der Werte des Intervalls verzeichnet.

Tabelle 18: Änderungen im Verhaltensinventar nachmittags im Versuch „Spielobjekt“ von Floris und Bianca verglichen mit dem Mittelwert der Häufigkeiten des Verhaltensinventars „ohne Enrichment“, N= 22Std o. B. Enrichment, N=4 Std. mit B. Enrichment

	st	riech	am	loko	li
Bianca	-20%	+104%	+28%	+39%	+49%
Floris	+9,5%	+46%	-42%	+19%	-27%

Bei Bianca veränderten sich die Häufigkeiten aller Verhaltensweisen am Nachmittag signifikant. Bei Floris veränderten sich alle Verhaltensweisen bis auf „st“- stehen signifikant ($p < 0,05$).

4.5.4 Akustik

-vormittags-

Für die Versuche konnten keine direkten Beschäftigungen ausgemacht werden. Ein Einfluß des Enrichments auf die Verhaltensweisen konnte jedoch verzeichnet werden: Bianca fraß nur bis zur 90. Minute, dafür jedoch kontinuierlich:

Zwischen der 40. und 50. Minute begann die Nahrungsaufnahme ohne Enrichment durchschnittlich um 39,8% abzunehmen. Bianca fraß ab der 50. Minute nur noch durchschnittlich 18% der Beobachtungszeit. Während des Akustik-Angebots beschäftigte sich Bianca zwischen der 70. bis 80. Minute zu 95 % des Zeitintervalls mit der Nahrungsaufnahme. Danach nahm die Nahrungsaufnahme erst um 45,3% ab. Zwischen der 40. und der 80. Minute lagen die Werte der Nahrungsaufnahme durchschnittlich fast um das dreifache höher als die Werte der Nahrungsaufnahme ohne ein Enrichment. Neben der Erhöhung der Häufigkeit der Verhaltensweise Fressen gab es weitere Veränderungen verglichen mit den Häufigkeiten der Verhaltensweisen ohne Enrichment.

Tabelle 19: Zunahme und Abnahme der Verhaltensweisen bei Floris und Bianca während des Enrichments „Akustik“ verglichen mit dem Mittel der Verhaltensweisen „ohne B. Enrichment“ N=4 Std. mit B.E., n=960 Scans, N=22Std. o. B.E., n=5280 Scans.

Akustik %	st	riech	am	loko	Li	Fr
Bianca	-47%	+24%	+41%	+116%	-67%	+43%
Floris	-51%	-8%	+6%	+22%	-70%	+44%

Bis auf „aufmerken- am“ veränderten sich alle Verhaltensweisen signifikant ($p < 0,05$). Während des Versuchs mit der Akustik traten auch bei Floris Veränderungen in der Häufigkeit der Verhaltensweisen auf, bzw. in deren Zeitaufteilung.

Auch er fraß im Gegensatz zu der Nahrungsaufnahme „ohne Enrichment“ kontinuierlicher aber kürzer verglichen mit dem Fraßverhalten „ohne Enrichment“. Ab der 100. Minute war seine Nahrungsaufnahme abgeschlossen. Fraß er ohne daß Enrichment angeboten wurde ab der 30. Minute weniger, so fraß er während des Akustik-Angebotes in dieser Zeit immer noch ausschließlich. Eine Verringerung der Nahrungsaufnahme trat erst zwischen 50. und 60. Minute auf. In dieser Zeit fraß Floris um 15,2% weniger als vorher. Ohne Enrichment ist der Wert in dieser Zeit allerdings durchschnittlich um 147% geringer als mit Enrichment. Bei Floris ergaben sich signifikante Veränderungen im Bereich der Lokomotion, des Fressens und der Lokomotion ($p < 0,05$).

-nachmittags-

Signifikante Veränderungen in den Häufigkeiten bei Floris ereigneten sich im Bereich der Exploration „riech“, der Lokomotion und der inaktiven Verhaltensweise Liegen „li“ ($p < 0,05$). Die Häufigkeiten der Verhaltensweisen Stehen „st“, „riech“, Aufmerken „am“ und Liegen „li“ änderten sich bei Bianca im Vergleich zu den Häufigkeiten ohne Enrichment signifikant ($p < 0,05$).

Tabelle 20: Zunahme und Abnahme der Verhaltensweisen bei Floris und Bianca während des Enrichments „Akustik“ $N=8$ Std, $n=960$ Scans, verglichen mit dem Mittel der Verhaltensweisen „ohne Enrichment“ $n=4320$ Scans o. B.E Floris, $n=3840$ Scans o. B.E Bianca

Akustik %	st	riech	am	loko	Li
Bianca	-13%	+65%	+79%	+11%	+79%
Floris	-9%	+28%	-4%	+23%	-38%

4.6 Einfluß des Behavioural Enrichments auf das Sozialverhalten

In diesem Abschnitt soll untersucht werden, ob und in wie weit sich Behavioural Enrichment positiv auf das Sozialverhalten der beiden Tiere ausgewirkt hat. Dabei wurde hinsichtlich der Verträglichkeit der Tiere untereinander auf Lautäußerungen und Körperkontakte besonders geachtet. Während die Hornclashes zum Teil als spielerisch einzustufen sind (INHEDDER 1955), sind die Lautäußerungen, die von Bianca ausgestoßen wurden, bis auf die Begrüßung nach dem Aufschließen, durch die Position der Ohren (am Kopf angelegt) antagonistisch anzusehen (MEISTER 1997). Oft erfolgte nach einem „Pfeifen“ ein Drohen (brüllen) gegen Floris. Ein Pfeifen und Drohen/brüllen wurde ausschließlich von Bianca ausgestoßen. Floris' Lautäußerungen beschränkten sich auf ein „hic-up“ ähnliches Werbe- Bellen (OWEN-SMITH 1988), welches während der Lokomotion ausgestoßen wurde. Dabei waren die Ohren nach vorne gerichtet.

Es wurden Lautäußerungen (drohen, pfeifen und bellen) und Körperkontakte aufgenommen. Körperkontakte wurden dem Tier zugeteilt, der das andere zuerst berührte.

4.6.1 Lautäußerungen

Bezüglich der Lautäußerungen fiel auf, daß Floris vor dem Enrichment nur ein einziges Mal beim ersten Kontakt mit Bianca am Morgen ein Werbe- Bellen ausstieß.

Erst während des Enrichments kamen rhythmische „hicks“ ähnliche Lautäußerungen häufiger vor, die während der Gehbewegung ausgestoßen wurden. Bianca stieß häufig zur Begrüßung ein Pfeifen aus, wenn Floris morgens das Gehege betrat. Die Häufigkeit der Lautäußerung „pfeifen“ hat sich gegenüber den Tagen ohne Enrichment signifikant erhöht ($p < 0,05$). Drohgeräusche, die sich durch eine Art „pfeifen“ ausdrücken,

richteten sich gegen Floris, der in 62,5% der Fälle kurz zuvor seine Freß-Position so geändert hatte, daß er dicht neben Bianca fraß. In 37,5% der Fälle ging dem Drohen ein Körperkontakt ausgehend von Floris voraus.

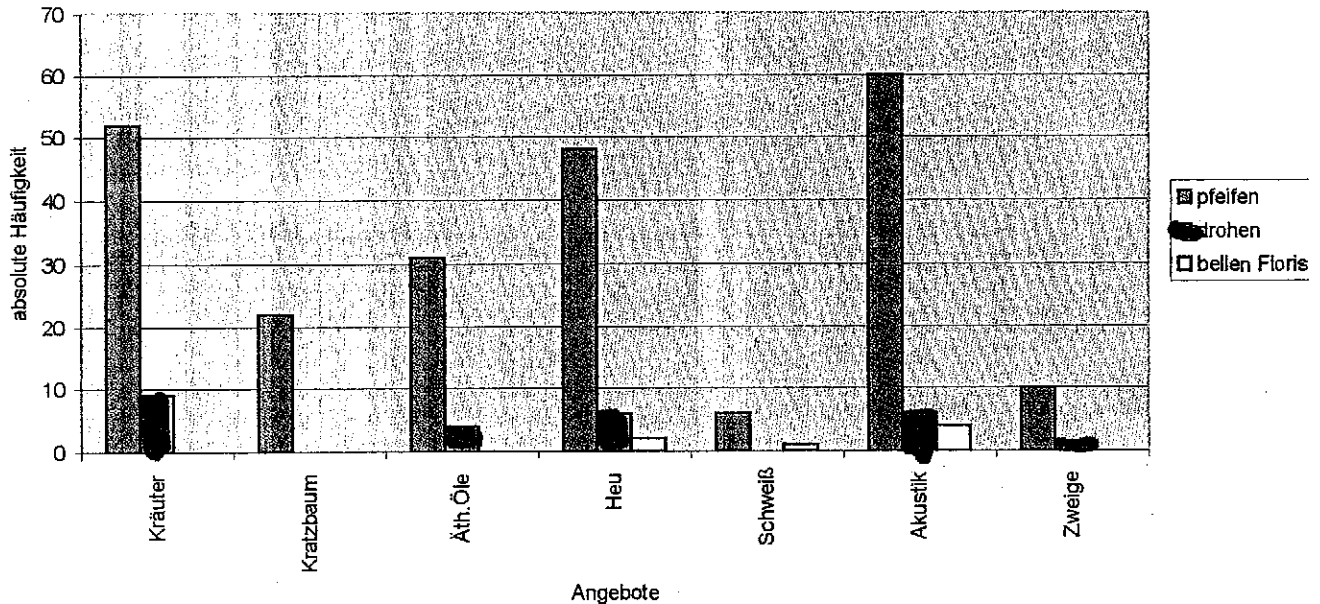


Abb. 41: Lautäußerungen von Bianca während der Enrichmentangebote N= 28 Std., n= 13440 Scans

Drohlaute „Brüllen“ kamen während des Enrichments im direkten Zusammenhang mit einem Angebot nur während der Versuche mit dem Beschäftigungsfutter „Heuballen“ vor. 66,7% der Drohlaute kamen während einer Nahrungsaufnahme (Beschäftigungsfutter oder Grünfutter) 33,3% infolge eines Körperkontakts ausgehend von Floris vor.

Um den Zusammenhang zwischen dem Anstieg der Lautäußerungen und dem Enrichment darzustellen, wurden die Lautäußerungen während des Enrichments den Lautäußerungen ohne Enrichment gegenübergestellt. Auf eine Darstellung der wenigen Lautäußerungen (bellen) von Floris wird hier verzichtet.

Die Lautäußerungen haben ihr Maximum mit und ohne Enrichment bereits in den ersten 10 Minuten erreicht. Bis zur 50. Minute lassen sich keine signifikanten Unterschiede feststellen.

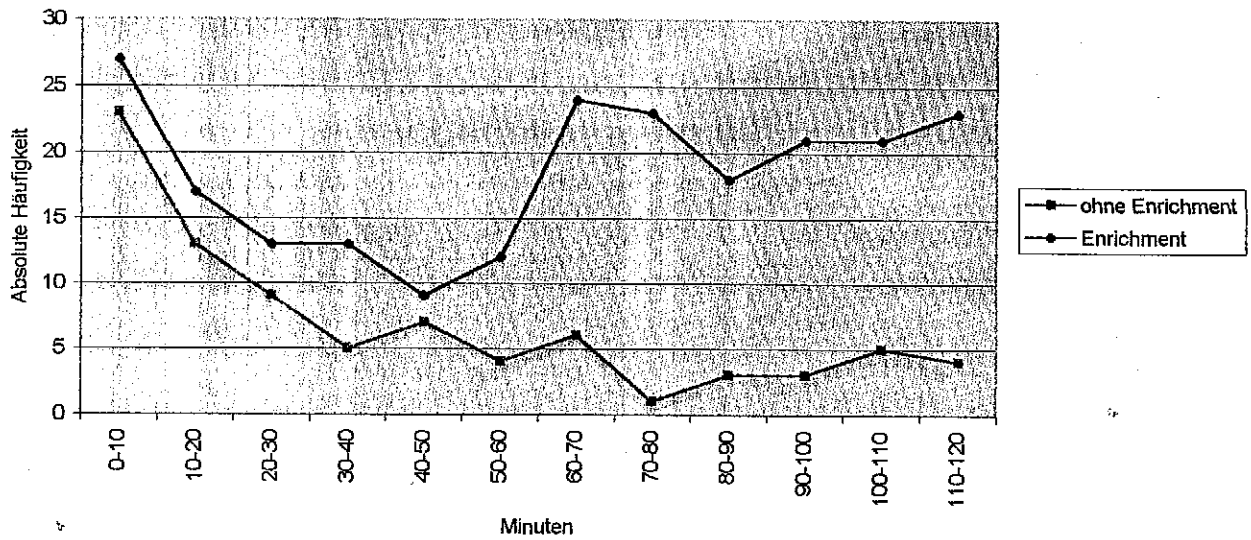


Abb. 42.: Häufigkeit der Lautäußerungen von Bianca in absoluten Zahlen. N= 28 Std. mit Enrichment, n=13440 Scans
N= 26 Std. ohne Enrichment., n= 13440 Scans

Mit Enrichment steigt die Häufigkeit der Lautäußerung in der 70. bis 80. Minute auf 23 an, ohne Enrichment fällt sie im gleichen Zeitintervall auf eins ab. Dieser Unterschied ist signifikant ($p < 0,05$).

4.6.2 Die Körperkontakte

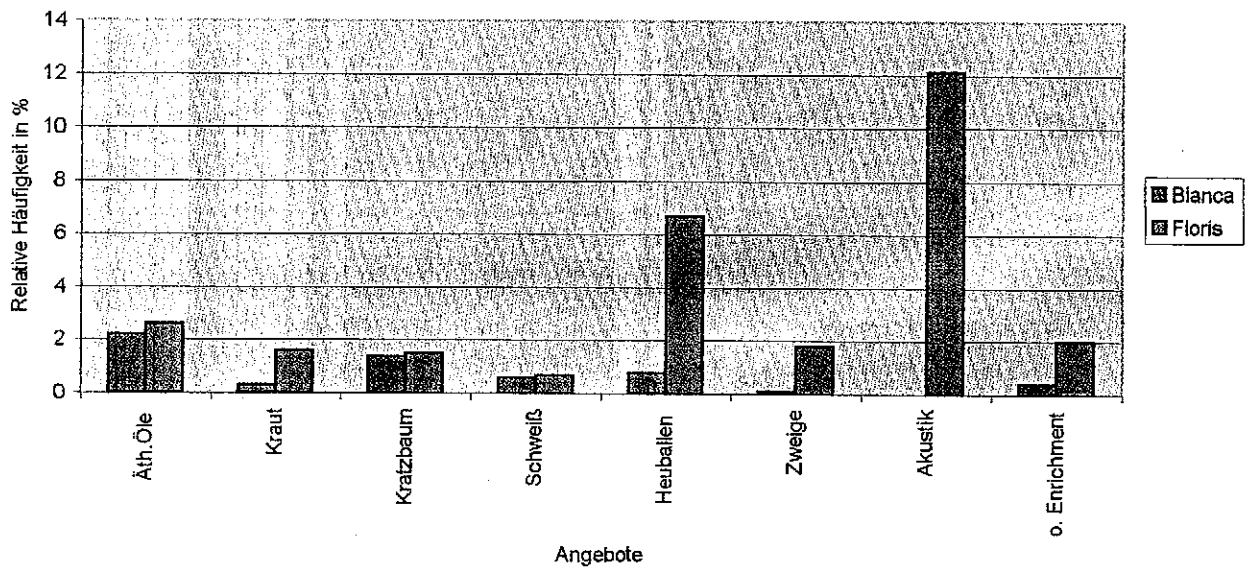


Abb. 43.: Relative Häufigkeit der Körperkontakte/Gesamtaktivität der jeweiligen Tage von Floris und Bianca. N= 56 Std. mit B.E., n= 6720 Scans, N= 38 Std., Bianca ohne B.E, n= 9120 Scans, N=40 Std. ohne B.E. Floris, n= 9600 Scans

Körperkontakte traten bei beiden Tieren mit Enrichment signifikant häufiger auf als ohne Enrichment ($p < 0,05$). Wie schon die Lautäußerungen, traten die meisten Körperkontakte in den Versuchen mit der Akustik auf, die wenigsten ereigneten sich beim Versuch „Schweiß“. Das Maximum der Körperkontakte bei Bianca liegt bei 2,2% der Gesamtaktivität und trat während des Versuchs „Ätherische Öle“ auf.

Das Maximum der Körperkontakte von Floris liegt bei 12 % der Gesamtaktivität während des Versuches „Akustik“. Von Floris gingen signifikant mehr Körperkontakte aus, als von Bianca ($p < 0,05$).

Da während des Angebots der Akustik die meisten Lautäußerungen und Körperkontakte aufgenommen wurden, wird diese Form des Enrichments gesondert untersucht. Wie in der Abbildung 44 zu sehen ist, erfolgten die meisten Körperkontakte und Lautäußerungen während des Abspielens der Sequenzen des Vogelgesangs und des Delphingesangs. Tendentiell reagierten die Tiere stärker auf hohe Töne, als auf tiefe Töne (Alpenhörner, Walgesang).

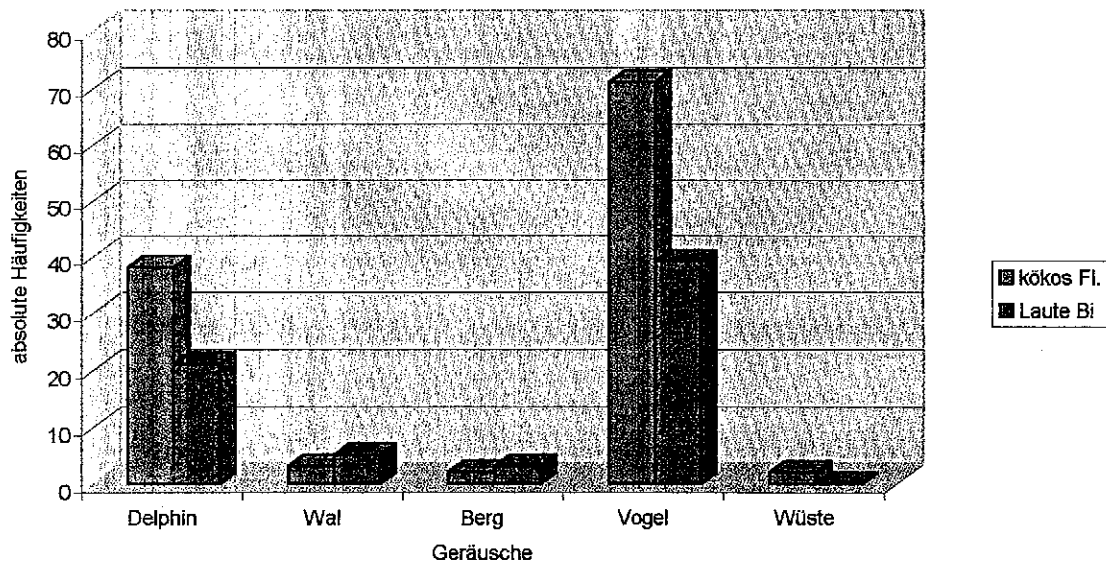


Abb. 44: Verteilung der Lautäußerungen (Bianca) und der Körperkontakte (Floris) auf die verschiedenen Geräuscharten während des Angebots Akustik. $N = 8$ Std. $n = 1920$ Scans

4.7 Das Komfortverhalten

Eine bei Nashörnern in Menschenobhut vorkommende Stereotypie fällt in den Funktionskreis Komfortverhalten. Dabei scheuert das Tier sein Horn repetitiv an Plateaus und Felsen. Ein Anzeichen für eine Stereotypie ist meist die Deformation des Horns. In diesem Abschnitt soll untersucht werden, ob sich das Komfortverhalten durch Behavioural Enrichment beeinflussen und gegebenenfalls reduzieren läßt. Zum Funktionskreis Komfortverhalten wurden die Verhaltensweisen „Massage“, Schlammbaden „SIB“, wühl Schlamm „wSI“, und kratzen „kr“ aufgenommen. Da die Literatur die Stereotypie als ein Scheuern des Hornes an unbelebten Gegenständen (hauptsächlich Felsen und Plateaus) darstellt, wird hier als erstes die Verhaltensweise Kratzen „kr“ untersucht. In dieser Verhaltensweise sind das Kratzen an Felsen (krFe), kratzen an Holz (krH), kratzen am Plateau (krPI) und kratzen am Kotplatz (krHosta), zusammengefaßt.

Das Komfortverhalten am Vormittag

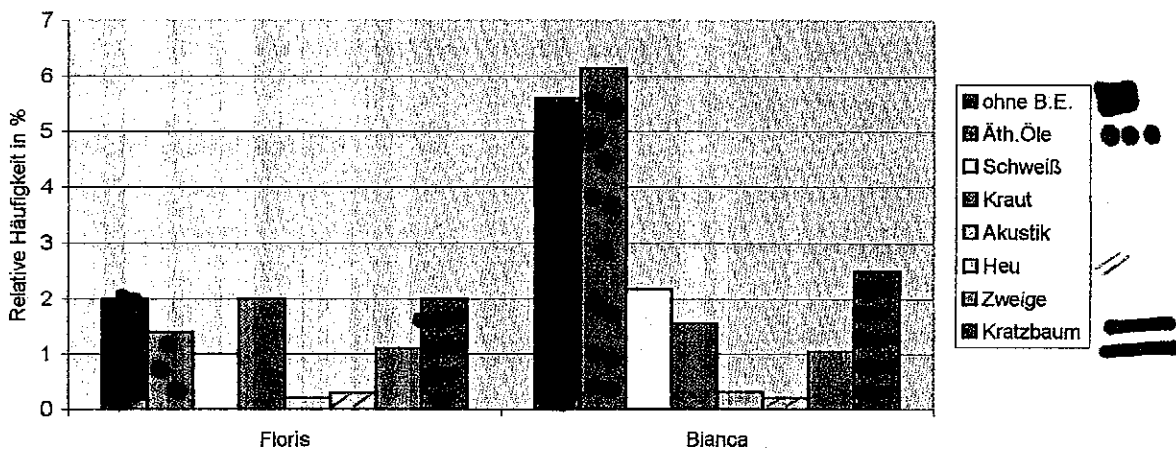


Abb. 45: Verteilung des Komfortverhaltens „kr“ kratzen auf die verschiedenen Enrichmentangebote. Am Vormittag N= 28 Std. n= 6720 Scans

Die Verhaltensweise Kratzen hat sich während des Enrichments vormittags reduziert. Vor dem Beginn des Enrichments wies Bianca 5,6% der Beobachtungszeit am Vormittag Komfortverhalten „kr“ auf. Während des Enrichments reduzierte sich das Komfortverhalten auf durchschnittlich 2% der Beobachtungszeit am Vormittag. Das Komfortverhalten „kr“ bei Floris reduzierte sich ebenfalls von vormals 1,7% der Gesamtwerte auf 1,2% während des Enrichments. Diese Reduktionen sind signifikant ($p < 0,05$).

Wie aus der Abbildung ersichtlich trat die Verhaltensweise Kratzen während des Angebots der Ätherischen Öle bei Bianca am häufigsten auf. Während des Angebots der Heuballen trat sie am wenigsten häufig auf. Der Unterschied ist signifikant ($p < 0,05$).

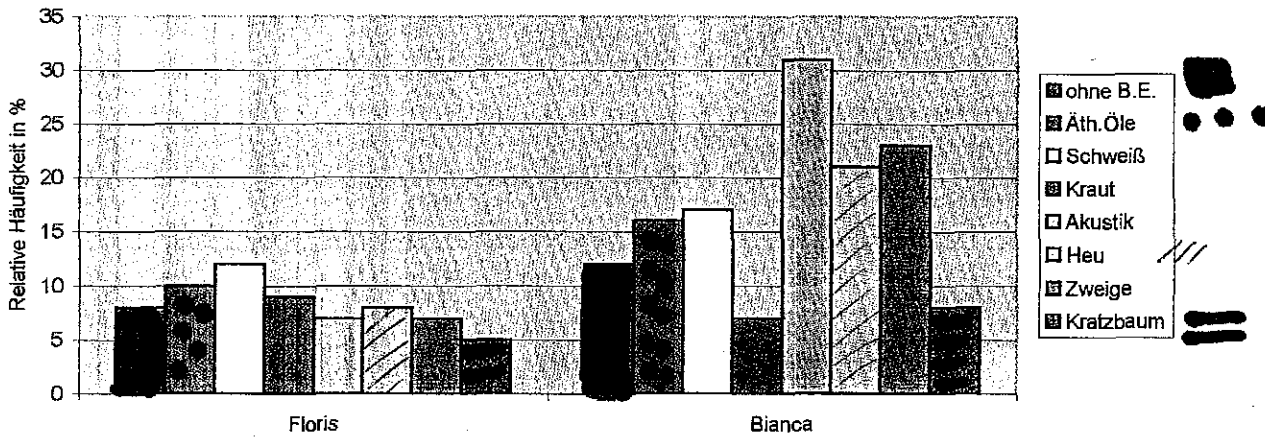


Abb. 46: Verteilung des Komfortverhaltens „kr“- kratzen auf die verschiedenen Enrichmentangebote. Am Nachmittag N= 28 Std. n= 6720 Scans

Bei Floris wurde die Verhaltensweise Kratzen während des Angebots Kratzbaum und Kräuter am häufigsten verzeichnet. Während des Angebots Akustik trat die Verhaltensweise am geringsten auf.

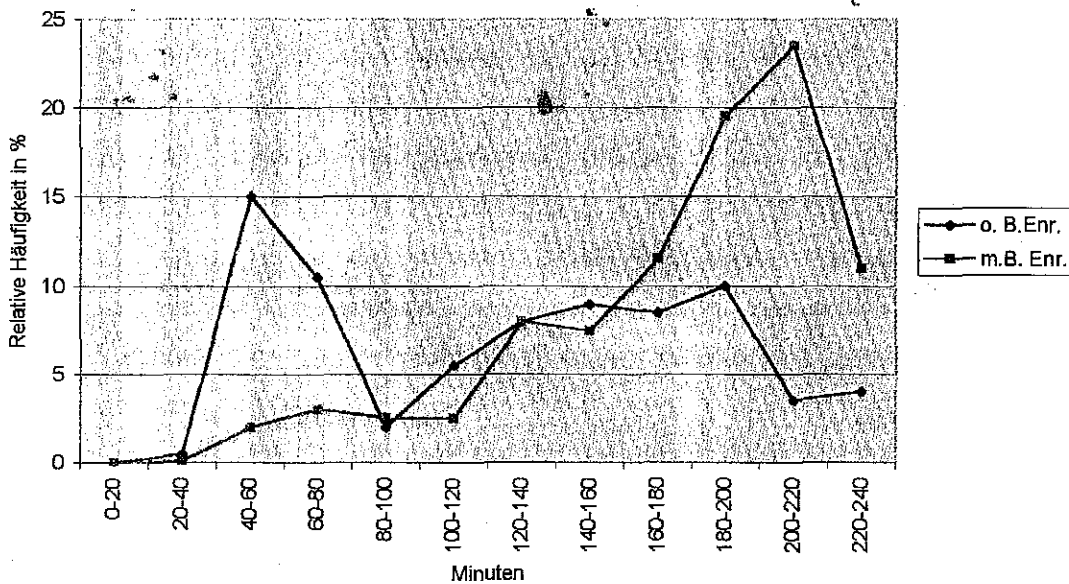


Abb. 47: Verhaltensweise „kr“ /Gesamtaktivität im Verlauf von Bianca mit N= 56 Std.(13440 Scans) mit Behavioural Enrichment N= 38 Std.(n=9120 Scans) ohne Behavioural Enrichment .im Tagesverlauf

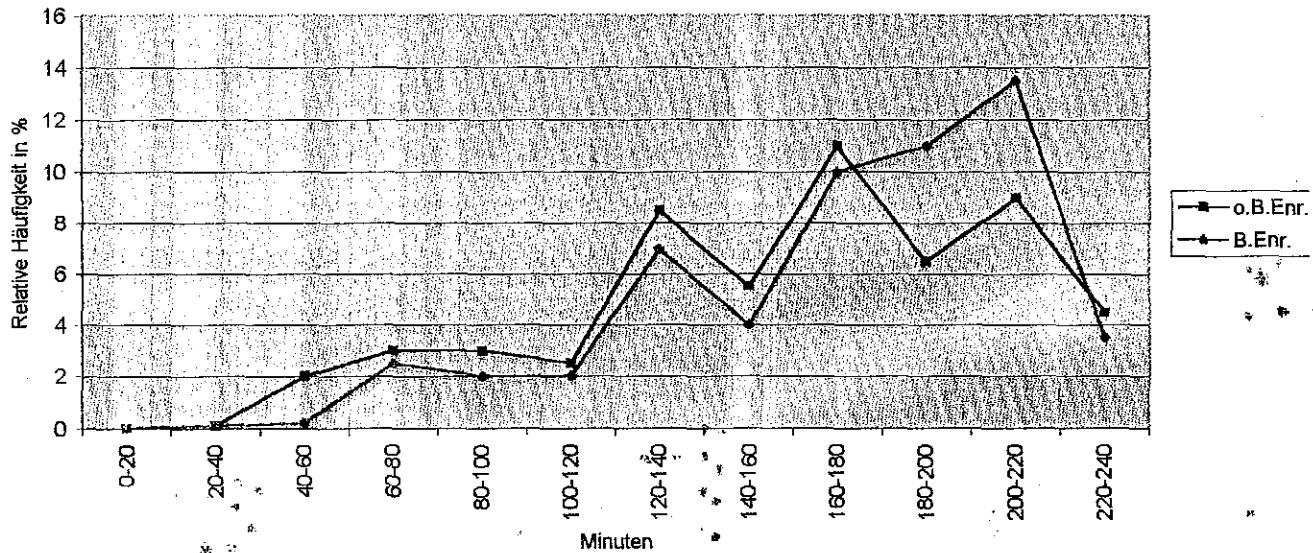


Abb. 48: Verhaltensweise „kr“ im Tages-Beobachtungsverlauf bei Floris mit $N=56$ Std. ($n=13440$ Scans) mit Behavioural Enrichment und ohne Enrichment. $N=40$ Std. ($n=9600$ Scans)

Das Komfortverhalten am Nachmittag

Bei beiden Tieren konnten keine signifikante Veränderung in den Gesamtwerten des Enrichments gegenüber ohne Enrichment errechnet werden ($p>0,05$).

Die Verhaltensweise „kratzen“ trat bei beiden Tieren am Nachmittag signifikant häufiger auf, als Vormittags ($p<0,05$). Tendentiell scheuerte sich Bianca nachmittags mit Enrichment um so häufiger, je mehr sie sich mit den Angeboten am Vormittag beschäftigt hatte. Zeigte sie am Vormittag weniger Komfortverhalten, so zeigte sie am Nachmittag um so mehr Komfortverhalten. Des weiteren scheuerte sie sich nachmittags während der Angebote mit Beschäftigungsfutter signifikant häufiger als bei den olfaktorischen Enrichments ($p<0,05$). Bei Bianca wurde das höchste Auftreten der Verhaltensweise Kratzen kurz vor Einsetzen eines Platzregens während des Angebots „Akustik“ verzeichnet. Am wenigsten häufig trat die Verhaltensweise während des Enrichments „Kräuter“ auf. Beide Häufigkeiten unterscheiden sich signifikant von denen ohne Enrichment ($p<0,05$).

Während des Angebots „Kratzbaum“ trat die Verhaltensweise kratzen bei Floris signifikant weniger auf als ohne Enrichment ($p<0,05$). Während des Angebots „Menschenschweiß“ trat die Verhaltensweise signifikant höher auf ($p<0,05$).

Das Komfortverhalten „wühl Schl.“- wühlen im Schlamm veränderte sich gegenüber den Werten ohne Enrichment nicht signifikant ($p>0,05$).

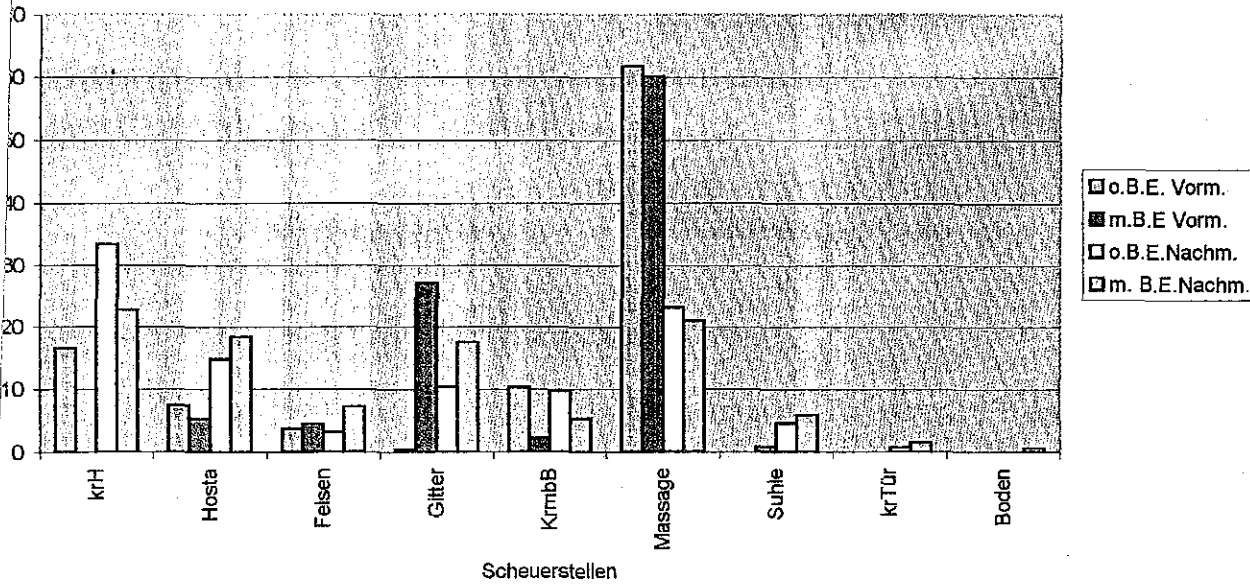


Abb. 49. Verteilung der Verhaltensweise „kr“ bei Bianca mit und ohne Enrichment auf die Scheuerstellen. (krH= Holz, Hosta= Holzstapel, krmb= Kratzbaum Gehege, krTür= Tür)

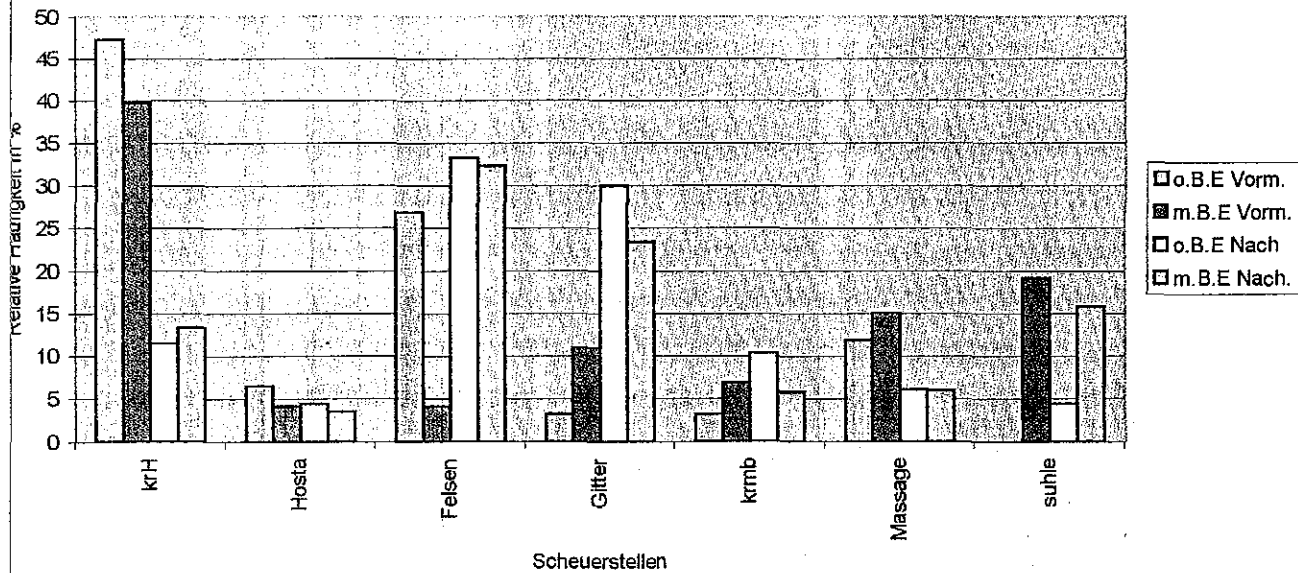


Abb.: 50. Verteilung der Verhaltensweise „kr“ bei Floris mit und ohne Enrichment auf die Scheuerstellen.

Mit Behavioural Enrichment haben sich die Häufigkeiten gegenüber ohne Enrichment bei der Wahl der Scheuerstellen geändert. Das Kratzen an der Scheuerstelle „Gitter“ trat während des Enrichment bei beiden Tieren häufiger auf, als ohne Enrichment. Floris kratzte sich mit B. Enrichment häufiger am Vormittag an der Suhle als ohne B.E, dafür weniger am Felsen.

5 Diskussion

In dem folgenden Kapitel werden die vorgestellten Ergebnisse diskutiert. Aus inhaltlichen Gründen wurde die Reihenfolge etwas abgeändert.

5.1 Der Einfluß von Behavioural Enrichment auf die Aktivität

Aktivität in natürlichem und künstlichem Habitat

Ein Ziel des Behavioural Enrichments ist die Steigerung der Aktivität des Tieres.

Ein Tier, daß sich in seiner Umgebung nicht wohl fühlt, zeigt weniger Aktivität als in freier Wildbahn. Im Zoo spielt die Größe des Geheges spielt zwar für das Bewegungsbedürfnis des Tieres eine Rolle, es geht jedoch mit seinem Energiehaushalt sehr ökonomisch um. Die Wahl des richtigen Habitats ist für das Tier von grundsätzlicher vermittelnder Bedeutung für die Verhaltensprozesse. Mechanismen, die für die Wahl entscheidend sind, sind entweder genetischer Natur, oder werden sehr früh erlebt und von der Mutter gelernt. Erwachsene Tiere laufen in großen Gehegen nicht mehr als notwendig ist, um Nahrung aufzunehmen, Stellen zur Körperpflege zu erreichen, um Kontakte zu Sozial- oder Sexualpartnern herzustellen oder Gefahren auszuweichen. Viele Tiere zeigen nicht die Aktivität, die für ihre Gesunderhaltung wünschenswert ist, ohne zu Ortsbewegungen veranlaßt zu werden (DITTRICH 1982). In Menschenobhut ist für genügend Futter und Wasser gesorgt, das Territorium und Umfeld ist bereits für die Tiere gewählt, ebenso wie Sexual- und Sozialpartner bzw. die Gruppen, in denen Tiere gehalten werden. Gewöhnlich brauchen sie auch kein Meideverhalten mangels Feinde zu zeigen. Der Tagesablauf der Tiere ist durch freie Zeit gekennzeichnet. Ein gehaltenes Huftier wird, verglichen mit seinen freilebenden Artgenossen, allein im Funktionskreis Ernährung sehr viel weniger Ortsbewegung zeigen. Es ist nicht motiviert in einem leeren Gehege Appetenzverhalten zur Nahrungsaufnahme zu zeigen, da es die Raum-Zeit Koordination aus Fütterungszeit und -platz erlernt hat, und diese Lernerfahrung in sein Verhalten eingebaut hat (DITTRICH 1986).

Das Aktivitätsmuster der Osnabrücker Nashörner

Nashörner zeigen bimodale Aktivitätsmuster. Die Hauptaktivitätszeit ist der frühe Morgen und der späte Nachmittag, bis in den Abend hinein. Megaherbivoren sind nachts aktiv, fressen und trinken dann auch mehr.

Nach OWEN- SMITH verbringen Nashörner in freier Wildbahn 49% der Stunden bei Tageslicht und 50% der Nacht mit Nahrungserwerb. Diese Aktivität können Nashörner in

Menschenobhut nur begrenzt ausführen, da feste Fütterungszeiten im Zoo eingehalten werden. Diese Art der Nahrungsaufnahme ist nicht nur zeitlich kürzer, sondern erfordert auch weniger Energie seitens des Tieres, denn es muß noch nicht mal mehr nach Nahrung suchen, sondern nur noch auswählen.

Floris und Bianca verbrachten mit der Nahrungsaufnahme zum Großteil nur die erste Stunde. Nach einer Stunde verwandten sie darauf noch durchschnittlich 16,5% (Bianca) und 6,5% (Floris) der Zeit. Nach OWEN-SMITH (1988) verbringen weibliche Breitmaul-Nashörner mehr Zeit mit der Nahrungssuche als die Bullen.

Die Zeit, die sie in freier Wildbahn dafür aufbringen würden, verbringen sie mit den anderen Aktivitäten, bzw. Inaktivitäten. Die Ruhephase setzte bei den Nashörnern des Osnabrücker Zoos vergleichsweise mit den freilebenden Nashörnern sehr früh ein. Floris zeigte durchschnittlich 50% der Zeit nach der ersten Stunde des Herauslassens in das Gehege Ruheverhalten, Bianca 42%.

Es kann davon ausgegangen werden, daß die Nashörner im Zoo auch nachts mangels anderer Möglichkeiten bezüglich des fehlenden Platzes ruhen. Huftiere verbringen bis zu 50% ihrer Zeit schlafend oder dösend (TUDGE 1993). Die Aktivität der Tiere nachts konnte nicht beobachtet werden. Ein Einblick in die Aktivitätsänderung der Tiere bei Dämmerung und Temperaturschwankungen konnte jedoch am Tag der Sonnenfinsternis gewährt werden. Dabei wurde während der Sonnenfinsternis eine Stunde 10 Minuten lang von 11.55 Uhr bis 13.10 Uhr protokolliert. Zu Beginn der Beobachtung (11.55) zeigten die Tiere 30 Minuten lang das für sie typische Ruheverhalten in den Mittagsstunden. Mit dem Einsetzen der Sonnenfinsternis zeigten sie jedoch plötzlich Aktivität. Floris zeigte 92% der Zeit nach dem Einsetzen der Sonnenfinsternis Aktivität, Bianca 66%. Mit dem Wiedereinsetzen der Helligkeit und Wärme kehrte auch die Inaktivität zurück. Um 13:07 Uhr zeigten sie wieder Ruheverhalten. Ungulaten tendieren bei warmem, sonnigem Wetter dazu, weniger aktiv zu sein, und mehr Ruheverhalten zu zeigen. Der tägliche Wetterwechsel nimmt Einfluß darauf, wie lange sich die Tiere im Schatten aufhalten (LEUTHOLD 1977).

Die Temperaturen schwankten ohne Enrichment zwischen 13°C und 25°C, während die Temperaturen mit Enrichment zwischen 14°C und 32°C lagen. Wenn die Tiere bei höheren Temperaturen häufiger ruhen als bei kühlerem Wetter, hätte die Aktivität theoretisch zurückgehen müssen, wäre eine Reaktion auf die angebotenen Reize ausgeblieben. Da die Aktivität jedoch trotz Temperaturanstieg in ihrer Häufigkeit wuchs, kann von einer Steigerung der Aktivität durch die Reize gesprochen werden.

Bei warmem, sonnigem Wetter zeigten Floris und Bianca auch sonst zeitlich früher und mehr Ruheverhalten als bei kühlerem Wetter. Eine lange Ruhephase, die bei heißem Wetter bis zu 8 Stunden dauern kann, verteilt sich wie bei freilebenden Nashörnern

über den Mittag und den frühen Nachmittag (OWEN-SMITH 1988). Das Verhältnis von Körperoberfläche zu Körpervolumen ist bei afrikanischen Nashörnern sehr ungünstig. Sie können die durch Bewegung entstehende Abwärme nur durch Schwitzen und Schlammbaden loswerden (GANSLOBER 1997).

Floris zeigte ohne Enrichment über die gesamten Beobachtungsstunden (Vor- und Nachmittag) 39,7% Inaktivität, Bianca 45%. Freilebende adulte männliche Nashörner sind durchschnittlich 36,7% am Tag inaktiv, adulte weibliche Nashörner 39,6%. Das Inaktivitätsmuster von Floris und Bianca entspräche derem freilebender Nashörner in der späten Feuchtperiode im Januar bis März, oder der späten Trockenperiode von Juli bis September (OWEN-SMITH 1988). Trotzdem lag die Inaktivität von Bianca mit 1,2% vor dem Enrichment noch über den Höchstwerten dieser Perioden und mit 9% über den Tiefstwerten. Überlange Döse- bzw. Liegephasen sind ein Zeichen dafür, daß das Reizspektrum nicht groß genug ist, um den Tieren genügend Antwortreaktionen und damit Aktivitäten abzufordern (DITTRICH 1982).

Auch VAN GYSEGHEM (1997) machte bei freilebenden Nördlichen Breitmaul Nashörner in Uganda bezüglich der Aktivitätsmuster ähnliche Beobachtungen. Die Aktivitätsphasen waren zwischen 7⁰⁰Uhr und 11⁰⁰Uhr relativ hoch angesiedelt- zwischen 70% und 50%- und gingen auf 45% bis 0% zwischen 11⁰⁰ und 14⁰⁰ zurück. Ab 17⁰⁰Uhr bis 19⁰⁰ waren die Tiere fast zu 90% aktiv.

Mit dem Angebot des Enrichments bzw. der Instrumente konnte die Inaktivität sowohl vormittags wie auch nachmittags um insgesamt 16% bei Floris, und 13% bei Bianca reduziert werden. Der Umstand, daß allein das Stehen/dösen bei Bianca fast ganz am Vormittag zurückging, kann als Zeichen für ein erfolgreiches Einsetzen der neuen Reize gedeutet werden. Mit der vermehrten Exploration der verschiedenen Instrumente am Vormittag reduzierte sich das inaktive Verhalten erheblich mehr als am Nachmittag. Nachmittags fiel die Beschäftigung wesentlich geringer aus, und die Tiere zeigten wieder mehr routinemäßiges Verhalten und daher mehr Inaktivität als vormittags.

Diese allgemeine Entwicklung nachmittags kann als durchaus positiv bewertet werden. Ein zu starker Reiz kann die Tiere aufregen, was zu z.B. Angst- Diarrhöe führen kann (HEDIGER 1980), oder Aggressionen auslöst. Es ist auch nicht der Sinn des Behavioural Enrichments die Tiere dazu zu bringen, soviel Aktivität als möglich zu zeigen, sondern ihnen nur Gelegenheiten zu verschaffen, ihr Verhalten ausdrücken zu können (MARKOWITZ 1982).

5.2 Zeigen die Breitmaul- Nashörner Stereotypisches Verhalten

Ein Ziel des Behavioural Enrichment ist, durch die Veränderungen die man vornimmt, Stereotypen zu reduzieren (TUDGE 1993). Stereotypen lassen auf Langeweile und Frustration schließen. Die Stereotypie zeichnet sich durch Sequenzen aus, deren Auswirkungen dem Individuum oder dem Artgenossen Schaden zufügen (TSCHANZ 1993). Tiere, die eine solche Stereotypie entwickeln zeigen eine sich reduzierende Interaktion mit ihrer Umwelt (WEMELSFELDER 1990). Das Wissen um den Grund und die Funktion von Stereotypen ist von essentieller Bedeutung. Stereotypen gelten als Verhaltensformen ohne funktionalen Wert für das Tier. Diese Aussage muß jedoch vereinzelt revidiert werden, da die Funktionen manchmal erst später erkannt werden. Ein Beispiel hierfür ist das „Zungenspiel“ bei Kälbern. Analysen der Mägen einiger Individuen brachten ernste somatische Probleme wie Magengeschwüre zutage. Überraschenderweise stellte sich heraus, daß Kälber, die viel Zungenspiel zeigten, weniger dieser abosomalen Veränderungen zeigten. Die Entwicklung des Zungenspiels hat also einen positiven Effekt auf die Tiere mit ihrer Umwelt zurechtzukommen (KOENE, 1997).

Nach SAMBRAUS (1993) ist ein Verhalten gestört wenn es in seinem Bewegungsablauf oder in seiner Dauer erheblich von der Norm abweicht. Dies gilt für folgende Gruppierungen:

1. Der Verhaltensablauf ist normal, das Objekt inadäquat
2. Der Bewegungsablauf ist abnorm
3. Änderungen in der Frequenz
4. Andauernde Fluchtbestrebungen
5. Erzwungenes Nichtverhalten

Ein Tier, das weniger Zeit und Energie als normalerweise in freier Wildbahn darauf verwenden muß, Nahrung zu erlangen, wird diese neu gewonnene Zeit darauf verwenden, sich zu reproduzieren, zu wandern oder sie auf die Hibernation zu verwenden (MACFARLAND 1985). Tiere im Zoo haben diese Möglichkeiten oft nicht. Wenn Tiere ihre Energie und Zeit nicht in konstruktive Art und Weisen kanalisieren können, entsteht ein sogenannter Zustands- Leerraum, den McFarland *Limbo* nennt. Seiner Ansicht nach würde das Verlangen nach Reproduktion, begleitet von hormonalen und energetischen Veränderungen, daß Tier normalerweise davon abhalten in diesen Zustand zu gelangen.

Ob eine Haltung für das Tier adäquat ist, wird an folgenden Indikatoren gemessen:

1. Das Zeigen von fundamentalen, Art- charakteristischen Verhaltensmustern, die den selben Gesetzen wie denen in der Natur folgen.
2. Signifikante quantitative/ qualitative Beziehungen zwischen Verhalten in Menschenobhut und derer in der Wildbahn.
3. Verhaltens- Stereotypen als ein Indikator für inadäquate Haltungen

4. Exzessives Verhalten. Ein weiterer Indikator für inadäquate Haltungsbedingungen beinhaltet die übertriebene Ausführung von Verhaltensweisen wie Fressen, Trinken, Nestbau. Dabei erscheinen diese Verhaltensweisen regelmäßiger und öfters als in der Natur. (GLICKMAN, CALDWELL 1994)

Das Erkennen abnormer Verhaltensmuster hat eine Reihe von Leuten dazu ermutigt, nach Wegen zu suchen, diese abnormen Verhaltensmuster zu eliminieren. Es galt erst die Frage zu erläutern, ob das abnorme Verhalten ein Zeichen dafür ist, daß sich das Tier in seiner Umgebung nicht wohlfühlt, es leidet, oder es einfach sein Verhalten an die veränderte Umwelt anpaßt. Ein Mink, der zum Beispiel in seinem Käfig immer und wieder Back-Flips (Salto rückwärts) macht, zeigt entweder eine Stereotypie oder er springt im Rahmen seiner Möglichkeiten. Er zeigt auch Springmuster in der Natur (CHAMOVE 1997).

Nach SAMBRAUS 1982 sind Empfindungen wie Schmerzen, Leiden etc. an das Individuum gebunden, sie lassen sich deshalb nicht objektivieren. Das Erkennen von Befindlichkeiten bei Tieren ist als Analogieschluß vom Menschen auf das Tier unumgänglich (WOLFF 1993).

Das Problem in der Frage der Befindlichkeiten ist, daß für jede und alle spezifischen Situationen, in die Leiden in die Erklärung einbezogen wird, eine alternative prozedurale Erklärung vorhanden ist. Aus evolutionärer Sicht ist es schwierig einen guten Grund zu finden, warum Tiere unter bestimmten Stimuli leiden sollten, anstatt sie einfach zu vermeiden, oder zu lernen sie zu vermeiden (MCFARLAND 1989).

Wildtiere begegnen einer Beeinträchtigung des Verhaltens oft mit Ortswechsel. Zootieren ist ein Ortswechsel nicht möglich, also versuchen sie eine Verbesserung durch verändertes Verhalten zu erreichen. Es entstehen folgende Möglichkeiten:

1. Verhaltensanpassung durch das Auftreten von Verhaltensänderungen, mit denen das Tier das gleiche erreicht, wie mit dem unbeeinträchtigten Normalverhalten (Bsp.: Mink) oder
2. Verhaltensstörungen, die aus Verhaltensänderungen entstehen, mit denen nicht das gleiche erreicht wird, wie mit dem Normalverhalten. Das Verhalten wird so geändert, daß der Leistungsminderung entgegengewirkt wird (TSCHANZ 1993).

Tiere, die Stereotypien entwickeln erwecken oft den Eindruck als wollten sie aus ihrer Umgebung fliehen. Nach Sheperdson möchte das Tier in so einer Situation etwas erlangen, oder tun möchte, was es in seinem Gehege nicht haben kann. In der freien Natur würde sich das als Explorationsverhalten ausdrücken. (TUDGE 1991)

Im folgenden Abschnitt soll diskutiert werden, ob das beobachtete Komfortverhalten bzw. das Scheuern des Horns an Plateaus und Felsen als Stereotypie der Osnabrücker Breitmaulnashörner zu bewerten ist, oder nicht.

Die Auswirkungen des Behavioural Enrichment auf das Komfortverhalten

Das Komfortverhalten gehört nicht zu den primär essentiellen Verhaltensweisen, die das Überleben bei vielen Tieren sichern. Ein Tier, daß in eintönigen Umfeld lebt, das von Tag zu Tag dieselbe ist, wird seinen Aktivitäten routiniert nachgehen. Verändert sich die Umwelt, so daß das Tier für die lebensnotwendigen Aktivitäten mehr Zeit aufbringen muß, um das gleiche zu erreichen wie vorher, bleibt weniger Zeit für die anderen Aktivitäten. Komfortverhalten z.B. hat eine niedrige Resilienz und würde wahrscheinlich zugunsten lebenswichtiger Aktivitäten ignoriert. Tiere verwenden den Großteil des Tages darauf 1. Nahrung zu finden, 2. zu Ruhen, 3. für Territoriumsverteidigung und 4. Komfortverhalten und 5. zu Trinken. Wird die Nahrungsaufnahme erschwert, verwenden die Tiere die Zeit um 1. länger zu Fressen, 2. zu Ruhen, 3. Territoriumsverteidigung, und 4. zu Trinken (MCFARLAND 1985).

Komfortverhalten bei Breitmaul- Nashörnern drückt sich einmal im Schlammbaden aus, welches zwei Formen annimmt: Einmal das Liegen im Schlamm, und einmal das Wälzen im Schlamm. Dabei rollt sich das Tier solange im Schlamm, bis sich eine dicke Schlammschicht auf der Haut bildet. Danach scheuern sie sich an Bäumen, Baumstümpfen oder Felsen in der Umgebung. Dieses Schlammbaden kommt am regelmäßigsten während der frühen Nachmittagsstunden vor (OWEN- SMITH 1988). Der getrocknete Schlamm entzieht zum einen dem Körper Wärme, zum anderen fallen Parasiten mit der trockenen Schlammschicht ab. Neben dem Schlammbaden drückt sich das Komfortverhalten noch in anderer Form aus: Häufig scheuern die Tiere ihre Hörner nach einem „Horn-Clashing“ auf dem Untergrund. Nashörner scheuern ebenfalls ihr Vorderhorn an Baumstämmen bis es zu einer spitzen Waffe geworden ist (MEISTER 1997). Diese Verhaltensweisen sind bei den Osnabrücker Nashörner nicht beobachtet worden. Die Hörner beider Tiere sind weder so spitz wie die freilebender Tiere, noch scheuerten sie mit ihrem Horn auf den Boden. Auch bei den Osnabrücker Nashörner weisen die Beobachtungen eher auf ein vorprogrammiertes Verhalten als auf Langleweiligkeit bzw. eine Stereotypie hin. Bei den Nashörnern im Osnabrücker Zoo wurde beobachtet, daß sich die Nashörner oft nach dem Aufenthalt in der Suhle das Horn scheuerten. Dabei legten sie sich nicht in den Schlamm, sondern wühlten mit dem Horn den Schlamm auf, um sich danach das Horn an einem Plateau oder seltener an Holz zu reiben. (KINGDON (1979) berichtet von dem Stumpf eines Elfenbein - Baumes der von wildlebenden Nashörnern geradezu glatt poliert worden ist.) Dieser Vorgang wurde

insgesamt 24 Mal bei 22 Wasseraufenthalten beider Tiere beobachtet. Der Grund hierfür könnte sein, daß das Wasser das Hornmaterial weicher werden läßt, und die Hornpflege dadurch effektiver ist. Das Horn wächst ständig, weshalb Hornpflege unumgänglich ist, da es sonst bei Kämpfen abbrechen kann. SCHENKEL und SCHENKEL-HULLINGER (1969) beschreiben Nashörner, die ihr Maul, die Kopfseiten und die Basis des Vorderhorns in Auf- und Abbewegungen wiederholt in der Nähe der Suhle scheuerten, nachdem sie die Stelle vorher beschnupperten. Im Hinblick auf die Scheuerstellen, die während des B. Enrichments und davor aufgesucht wurden zeigt sich, daß die Funktion des Kratzens eventuell chemisch kommunikativ sein kann. Beide Tiere zeigten Präferenzen in der Wahl der Scheuerstellen: Die Wahl von Floris, sich verstärkt nachmittags an den Objekten zu kratzen, die Bianca primär am Vormittag aufsucht und umgekehrt, weist darauf hin, daß beide Tiere ihren Duft per Reiben des Körpers auf die Objekte verteilen. Die Scheuerstellen scheinen nicht unwillkürlich aufgesucht zu werden. Bianca wurde mehrfach beobachtet, wie sie die gleichen Stellen zum Scheuern ihres Körpers aufsuchte, wie Floris kurze Zeit vorher. Möglicherweise setzen auch Kühe durch das Reiben ihres Körpers Duftmarkierungen um ihre Präsenz gegenüber den Bullen zu demonstrieren. Gerade freilebende Nashornkühe halten sich während der Trockenzeit gerne an den Suhlen auf (MEISTER 1997), während Bullen ihr Territorium nur verlassen um die Suhlen aufzusuchen und zu trinken (OWEN-SMITH 1988).

Breitmaulnashörner lecken manchmal die Scheuerstellen ab. Man nimmt an, daß diese entweder chemische Informationen, oder Mineralsalze enthalten (MEISTER 1997).

Die verstärkte Nutzung der Suhle mit Enrichment könnte ebenfalls mit der Temperaturerhöhung gegenüber den Beobachtungen ohne Enrichment zusammenhängen oder ein Sichern darstellen, da jedes Enrichmentangebot gleichzeitig einen Fremdeinfluß im Gehege darstellt und die Suhle, aus der auch getrunken wird, für freilebende Breitmaul-Nashörner eine lebenswichtige und schützenswerte Stelle im Territorium einnimmt.

Der Rückgang der Nutzung des Felsens als Scheuerplatz zugunsten des Gitters bei Floris und Bianca kann damit zusammenhängen, daß die Enrichmentangebote aus Gründen der Einsehbarkeit öfters in der Nähe des Gitters plaziert waren, als in der Nähe eines Felsen, und die Tiere das am schnellsten zu erreichbare Scheuerobjekt aufgesucht haben.

Bei Bianca, die nachmittags doppelt so viel Komfortverhalten wie Floris zeigt, ist beobachtet worden, daß sie Kopf und Horn nur zu 13% an den Felsen und Plateauscheuerte, und zu 87% Kopf und andere Körperteile an Holz, Gitter und dem Massagbaum. Wie in der Abbildung 47 und 48 vom Verlauf des Komfortverhaltens zu erkennen war, hat sich das Komfortverhalten am Nachmittag mit Enrichment gegenüber

ohne Enrichment in der Gesamthäufigkeit nicht reduziert, sondern trat zeitweilig sogar häufiger auf. Dabei folgte es jedoch weder einem striktem zeitlichen Muster, noch einer gleichmäßigen Objektwahl was die Scheuerstellen betraf. Das Homscheuern nach dem Wühlen im Schlamm trat nicht signifikant häufiger oder weniger auf als mit Enrichment. Die Tiere scheuerten sich vermehrt bei feuchtem Wetter. So traten die höchsten Werte während Regenschauer ein (Menschenschweiß Versuch 2, Akustik 1.) Im zweiten Angebot des Menschenschweißes beispielsweise lag der durchschnittliche Wert für das Komfortverhalten bis zur 70. Minute bei 1% von 280 Gesamtwerten bei Sonnenschein. Bei Einsetzen von Regen ab der 70-110. Minute erhöhte sich der Wert auf 47% der Gesamtwerte dieses Zeitraums. Bei Einsetzen des Gewitters am 2.6. zur 80. Minute lag der Wert plötzlich bei 82% (vorher 2,5% von 0-80. Minute). Diese Beobachtung ließ sich auch ohne Enrichment machen.

Die Häufigkeit des Komfortverhaltens „kr“ ist also mit dem Wetter bzw. Feuchtigkeit in Verbindung zu bringen, wobei Feuchtigkeit ein auslösender Reiz zu sein scheint.

Ein weiteres Argument gegen ein stereotypisches Komfortverhalten ist, daß keine Schäden/ Deformationen an den Hörnern der Tiere zu erkennen sind.

Des weiteren zeigten die Tiere Interesse für die Angebote. Tiere, die eine Stereotypie entwickelt haben, interagieren nicht mehr mit neuen Stimuli (WEMELSFELDER ET AL. 1993). Streß hervorgerufen bei der Interaktion der Tiere untereinander würde die Stereotypie verstärken (KOENE 1993). Dieses ist jedoch ebenfalls nicht der Fall, da auf Körperkontakte seitens Floris auf die Bianca mit einem „Pfeifen“ reagierte, kein Komfortverhalten folgte.

Der Zeitraum, an denen sich die Tiere scheuerten schwankte von 0- 1 Wert = 15 Sekunden bis 33 Werte eines Zeitraums von 10 Minuten. Auch hier gibt es kein festes Muster. Die Orte an denen sich die Tiere kratzten, wurden ebenfalls nicht jeden Tag gleichermaßen aufgesucht.

Behavioural Enrichment und die Veränderung des Verhaltens

Die Änderung des Verhaltens ist Teil eines Motivationen - Mechanismus. Bedingt wird eine Änderung durch das Zusammenspiel externe Stimuli und den internen Zustand, die zu einer Tendenz eine Aktivität auszuüben, beisteuern. Zunächst „kandidieren“ nach MCFARLAND (1985) alle Aktivitäten gleichberechtigt um ihre Ausübung. Nur ein „Kandidat“ wird die Aktivität nur ausüben. Die Stärke der Kandidatur hängt von dem motivierenden Zustand des Tieres ab.

Änderungen im Verhalten hängen also a) vom internen Zustand ab, der eine bisherige untergeordnete Tendenz stärker als die Vorherrschende werden läßt (Bsp.: Sehr stark

werdendes Hungergefühl, daß das Tier veranlaßt, seine bisherige Aktivität aufzugeben, und auf Nahrungssuche zu gehen).

b) Es gibt eine Veränderung des externen Reizes, daß die bisherige untergeordnete Tendenz stärker als die vorherrschende wird. (Bsp. Flucht durch das Erscheinen eines Feindes)

c) Eine dominante Tendenz sinkt unter das Level der sich am nächsten befindlichen Tendenz als ein Resultat aus dem Verhalten. (Bsp.: Sättigung nach Nahrungsaufnahme, der ein Standortwechsel folgt)

Die Änderung von einer Aktivität zur anderen kostet das Tier Zeit und Energie. Die Kosten, die das Tier auf sich nimmt um eine Aktivität auszuüben, ist zum Beispiel die Gefahr bei Futtersuche das Opfer von potentiellen Jägern zu werden, wenn es den Platz verläßt der ihm Schutz bietet. Der Nutzen, den die Futtersuche jedoch für das Tier bringt, übersteigt die Kosten.

Durch das Angebot der Enrichmentinstrumente konnte nicht nur die allgemeine Aktivität gesteigert werden, sondern auch die Häufigkeit einzelner Verhaltensweisen. Die Verhaltensweise „stehen“ sank bei beiden Tieren um 50% während des Enrichments am Vormittag. Die Häufigkeit der Lokomotion hat sich dafür bei beiden Tieren signifikant erhöht. Ebenso die Häufigkeit der Nahrungsaufnahme. Interessant bei der Nahrungsaufnahme ist, daß die Tiere die längste Nahrungsaufnahme des Grünfutters während der Beschäftigung mit den Duftstoffen zeigten, und nicht etwa während des Angebots an Beschäftigungsfutter.

Die zeitliche Verteilung der Beschäftigung am Vormittag

Das einzige Angebot mit dem sich Bianca in den ersten 10 Minuten beschäftigte, waren die Ätherischen Öle im Wiederholungsversuch. Der Anstieg in der Häufigkeit der Beschäftigungsanteile zwischen der 20. und 30. Minute liegt an der Natur der angebotenen Instrumente: Während sie sich mit dem Instrument „Ätherisches Öl“ nur fünf Werte beschäftigt, sind für das Angebot „Heuballen“ 40 Werte verzeichnet, obwohl sich an der Anzahl der Angebote verglichen mit deren Anzahl 10 Minuten früher nichts geändert hat. Wie schon bei Floris steigen die Beschäftigungsanteile bis zur 60. und 70. Minute auf ihren Höchstwert an. In der Beobachtungsphase „ohne Enrichment“ wurde festgestellt, daß sich die Nahrungsaufnahme in diesem Zeitraum stark reduzierte, und gleichzeitig der Höchstwert für die Exploration erreicht wurde.

5.3 Beschäftigungsangebote im Vergleich

Duftstoffe

Gerüche oder Oberflächenstrukturen können für das Tier von entscheidender Bedeutung sein, auch wenn sie für uns nicht wahrnehmbar sind (TUDGE 1993). Die meisten Säugetiere haben einen hochentwickelten Geruchssinn, der mit einem chemischen Kommunikationssystem einhergeht (POOLE 1985).

Durch das Einsetzen von Duftstoffen konnten die aktiven Verhaltensweisen in ihrer Häufigkeit verändert werden.

Das Explorationsverhalten, daß eigentlich mit der Zugabe der Duftstoffe verstärkt werden sollte, reduzierte sich wider Erwarten in den olfaktorischen Versuchen bei Floris am Vormittag etwas. Allerdings war diese Reduktion nicht signifikant. Zieht man jedoch die Beschäftigungsanteile dieser Versuche hinzu, die fast ausschließlich aus Explorationswerten bestanden, kommt es doch zu einer signifikanten Erhöhung des gesamten Explorationsverhaltens. Es wäre also nur bedingt richtig zu sagen, die Reize hätten ihren Zweck verfehlt, die Exploration zu fördern.

-Die Kräuter-

Im Versuch mit den Kräutern konnten für beide Tiere signifikante Erhöhungen der Häufigkeiten im Bereich der Lokomotion und der Nahrungsaufnahme erzielt werden. Signifikante Reduktionen ergaben sich in beiden Versuchen für die inaktiven Verhaltensweisen.

Im ersten Versuch beschäftigte sich Bianca mit dem Waldmeister am meisten. Der Sandhaufen war in der Nähe des Liegeplatzes plaziert worden. Mit dem Einsetzen von Sonnenschein wurden die Tiere zunehmend inaktiver und Bianca, die sich zu diesem Zeitpunkt am Massagebaum befand, wandte sich dem Liegeplatz zu, wo sie den Kopf in den Sandhaufen mit dem Waldmeister aufstützte. Es kann jedoch kein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Waldmeister und dieser Beobachtung erstellt werden, da Huftiere nach DITTRICH (1982), mit Ausnahme der im Gebirge und in Wüsten lebenden, auch gerne weichen Boden zum Liegen und wühlen haben. Aufgrund dessen liegt die Annahme nahe, daß das Medium auch eine Rolle spielt. Das zeigte sich auch im 2. Versuch. Im Versuch 2 beschäftigte sich Bianca mit dem Waldmeister gar nicht. Hier beschäftigte sie sich wieder mit dem Lavendel, der getrocknet war. Die Präferenz für den Lavendel blieb in beiden Angeboten gleich.

Im Unterschied zum ersten Versuch wurde Aquarien- Sand benutzt, der im Gegensatz zum Sand des ersten Versuchs steril und grobkörniger war. Der Beschäftigungsanteil

für die beiden Tiere lag hier bei nur durchschnittlich 2%. Sand wird von Tieren (Bsp.: Hunde und Katzen), wenn er draußen gelagert wird, oft markiert. Floris markierte selbst den Sand ohne Medium zweimal. Es besteht die Möglichkeit, daß der im ersten Versuch verwendete Sand schon Duftspuren von im Zoo wildlebenden Tieren trug.

Während des ersten Versuchs mit den Kräutern fing es leicht zu regnen an, was den Duft der getrockneten Kräuter verstärkt haben könnte.

Im ersten Versuch wurde frischer Lavendel benutzt, den Bianca als erstes beroch, wobei sie leise Schnurrlaute ausstieß, und ihn schließlich bis auf wenige Reste auffraß.

Auffällig war, daß die beiden Tiere entgegen anderer Versuche keine gleichzeitige Beschäftigung an dem selben Kraut zeigten. Während Bianca sich mit dem Lavendel beschäftigte, beschäftigte Floris sich mit der Minze und dem Waldmeister. Beschäftigte sich Floris mit dem Waldmeister, den er unter anderem befraß, beschäftigte sich Bianca mit der Minze. Bedenkt man den Umfang der Tiere, sind gleichzeitige Beschäftigungen an ein und demselben Kraut auch schwer möglich gewesen.

- Ätherische Öle-

In den Versuchen mit den Ätherischen Ölen lagen die Beschäftigungsanteile zwar am niedrigsten von allen Versuchen, es konnte aber eine Zunahme in der Lokomotion, und eine Verlängerung der Freßdauer verzeichnet werden. Wenn sich Floris mit den Ätherischen Ölen beschäftigte, beroch und markierte er sie. Den Stein mit dem Rosmarin zerbrach er im ersten Versuch mit dem Horn, die anderen jedoch nicht. Es ist möglich, daß ihm der Geruch besonders gut gefallen hat, und er den Stein gar nicht absichtlich zerstört hat, sondern nur den Geruch aufnehmen wollte. Steine zerbrechen nicht so schnell wie Ytongsteine. Haustieren wälzen sich ebenfalls manchmal in Geruchsträgern. Eine andere Möglichkeit besteht darin, daß Floris ergründen wollte, woher der Geruch kam, da kein Rosmarin zu sehen war. Da Bianca schon im ersten Angebot der Kräuter den Lavendel gefressen hatte, könnte Floris nach dem Rosmarinkraut gesucht haben, um es zu fressen. Da der Stein kein Rosmarin enthielt, zerbrach er auch die anderen Steine nicht mehr, da der Erfolg/Belohnung ausgeblieben war.

Auch diesmal beschäftigten sich die Tiere nicht gleichzeitig mit dem selben Öl. Bianca beschäftigte sich in Versuch 1 ausschließlich mit dem Rosmarinöl, Floris mit Minz- und Rosmarinöl. Eine gemeinsame Präferenz gab es für das Rosmarinöl. Rosmarin und die Präferenz aus dem Angebot Kräuter, Lavendel, haben gemeinsam, daß beides Sträucher sind.

Wie schon in den Versuchen mit den Kräutern zeichnete sich ab, daß auf eine Beschäftigung mit den Instrumenten bei Floris oft ein Markieren des jeweiligen Instrumentes erfolgte. Da Nashörner territorial sind, und Floris im Gehege markiert, ist er als der Alpha- Bulle anzusehen. In freier Wildbahn markiert nur der Alpha- Bulle das Territorium, andere geduldete Bullen markieren nicht. Die Medien bedeuten wahrscheinlich Veränderungen seines Territoriums und werden dementsprechend markiert.

Das Rosmarinöl wurde von beiden Tieren bevorzugt. Das Melissenöl, das in einem Baum hing, sollte die Tiere zum Aufspüren des Duftes animieren, verfehlte aber eine meßbare Wirkung.

- Menschenschweiß-

Beide Tiere beschäftigten sich im großen und ganzen ähnlich in ihrem Verhalten mit den Instrumenten. Im Gegensatz zu den vorigen olfaktorischen Angeboten beschäftigten sie sich zuweilen gleichzeitig mit dem selben Instrument. Der Geruch der ihr unbekannt Person beschäftigte Bianca am meisten, während Floris sich eher für den Geruch des Revierpflegers interessierte.

Die beiden Versuche mit dem Schweiß waren mit am interessantesten, denn es zeigten sich im Verlauf der Durchführung Verhaltensweisen, die bis dato noch nicht protokolliert werden konnten. So zeigten sie ein angespanntes Verharren, daß sich von dem normalerweise vorherrschenden „Stehen“ stark differenzierte. Beide Tiere standen mit gesenktem Kopf und angespannter Körperhaltung vor dem Angebot und verharren mit vorgerichteten Ohren. Die Augen waren weit geöffnet und nicht halb geschlossen wie beim entspannten Verharren. Nach einer Zeit gingen sie mit gesenktem Kopf ein paar Schritte auf das Objekt zu, warfen den Kopf hoch, witterten kurz, senkten dann schnell den Kopf und wichen wieder zurück um wiederum zu verharren. Es könnte sein, daß diese gemeinsame Beschäftigung als Teil des Sicherungsverhaltens zu sehen ist. Da Bianca einmal einen Angriff auf das T-Shirt vornahm, und beide immer wieder vor- und zurückwichen, könnte das beschriebene Verhalten als Sicherung des Territoriums gegenüber Eindringlingen gelten. SCHENKEL und SCHENKEL- HULLIGER beobachteten dieses Verhalten bei Spitzmaulnashörnern, die in ihrem Territorium auf andere Tierarten treffen, und versuchen diese Tiere zu verscheuchen. Die zuweilen gleichzeitige Beschäftigung ging meist von Floris aus, der immer wieder zu seiner Kuh zurückkam, wahrscheinlich um sie zu schützen. Eine weitere Möglichkeit für das gemeinsame Vor- und Zurückweichen ist die Einnahme von Positionen, in der sich Nashörner bei Gefahren formatieren: Dabei rücken mehrere Nashörner eng zu einem Kreis zusammen und

nehmen eine Verteidigungsposition ein, bei der die Hörner nach außen zeigen (DIE TIERE DER WELT 1987). Dafür sprechen würde zum Beispiel die Verringerung der Individualdistanz (HEDIGER 1941) die Bianca während der Beschäftigung zwischen Floris und sich zuließ, ohne ihm gegenüber das übliche antagonistische Verhalten in Form eines „pfeifens“ zu zeigen.

Die gute Riechfähigkeit der Nashörner wurde von Bianca unter Beweis gestellt, die im ersten Versuch von dem Futterplatz aus zielstrebig mit hoch erhobenem Kopf auf das T-Shirt zuing, daß sich fast am anderen Ende des Geheges am Besucherbereich befand. Die Sehkraft der Nashörner gilt als leidlich. Nashörner können einen reglos stehenden Menschen auf dreißig Metern Entfernung visuell nicht mehr wahrnehmen. Es könnte allerdings sein, daß die auffällige Farbe des T-Shirts sie aufmerksam gemacht hat. Während die sonstigen Kleidungsstücke dunkler waren, war das T-Shirt weiß, und bildete einen größeren Kontrast zu dem Felsen auf dem es plaziert war, als die anderen Kleidungsstücke.

Der Abstand zwischen Tier und Angebot betrug im ersten Versuch mindestens 3 Meter, verringerte sich jedoch im zweiten Versuch bis auf einen direkten Kontakt

Bianca griff das Instrument mit dem für sie unbekanntem männlichen Schweiß (T-Shirt) zwischen der 60. und 70. Minute an. Dabei sprang sie mit den Vorderbeinen hoch und schwang ihren Kopf von Seite zu Seite. MIKULICA (1991) beobachtete dieses Verhalten sogar bei einem erst 15 Tage alten Kalb, das damit versuchte störende Menschen zu vertreiben, und bei adulten Tieren, die dieses Verhalten ebenfalls gegen Menschen oder andere Nashörner richteten. Des weiteren zeigte sie im ersten Versuch Fluchtverhalten, kehrte jedoch nach kurzer Zeit zum T-Shirt zurück, vor dem sie vorher geflüchtet war. Huftiere wenden sich der offenen Landschaft zu, wenn sie erschreckt werden. Manchmal kehren sie zur Erkundung der Störursache wieder zurück. (DITTRICH 1982)

Im Gegensatz zu den anderen Versuchen beschäftigten sich die Tiere selbst am Nachmittag mit den Angeboten. Einmal versuchte Floris sexuell erregt den Felsen zu besteigen, auf dem die Kleidung des Revierpflegers lag. HEDIGER (1980) beschreibt dieses Verhalten als Angleichung der Tier- Mensch- Beziehung, d.h. das Tier kann in seiner menschlichen Bezugsperson einen Artgenossen sehen und ihn als solchen behandeln. Dieses kann unter Umständen zum gefährlichen Rivalenkampf oder bis zum Begattungsversuch führen, wenn das Tier den Pfleger als Weibchen sieht.

Erst am Nachmittag wurde eine Reaktion der Tiere auf das Tuch mit dem Schweiß einer weiblichen Person beobachtet. Sie fiel jedoch quantitativ nicht so intensiv aus, wie die Beschäftigung mit den anderen Angeboten. Zwar war das Angebot in der Nähe der Stallung postiert, und wurde morgens von den Tieren als erstes passiert, rief je-

doch bis zum Beobachtungsende keinerlei sichtbare Reaktion hervor. Möglicherweise identifizierten die Tiere den Geruch als meinen, die seit Wochen in unmittelbarer Nähe des Geheges präsent war und hatten sich daran gewöhnt. Vielleicht hatte die Position des Angebots damit zu tun, daß die Tiere in beiden Versuchen wenig Reaktion zeigten, denn das Angebot war an einem Pfeiler in der Nähe der Stallung angebracht, und die Tiere sind an menschliche Gerüche aus der Stallung kommend gewöhnt. Die Tiere werden den Stall nicht mit negativen Erfahrungen assoziieren. Die Menschen in der Stallung sind lern- bedingt für die Tiere potentielle Futtergeber und stellen keine Gefahr dar. Die Höhe in der das Tuch am Pfeiler angebracht war, mag auch eine Rolle gespielt haben, denn die Tiere haben auf Angebote, die aufgehängt waren, nicht so stark reagiert, wie auf Angebote, die in Bodennähe plaziert waren. Nashörner orientieren sich mit den Nüstern in Bodennähe, seltener wittern sie in der Luft. Da die Nashörner den Kopf durch die anatomische Konstruktion meist nur während des Aufmerkens aufgeworfen haben, ist es möglich, daß sie Gerüche in der Luft schlechter wahrnehmen, wenn ihnen diese Gerüche nicht in Bodennähe durch den Luftstrom zugetragen werden. Im zweiten Versuch war das T-Shirt auf einem anderen, höheren Felsen als noch im ersten Versuch plaziert. Die Beschäftigungsanteile waren geringer.

Die reduzierte Beschäftigung im 2. Versuch ist wahrscheinlich auch darauf zurückzuführen, daß die Kleidung im Stallgebäude selbst aufbewahrt wurde, und daher ein Gewöhnungseffekt nicht abzustreiten ist.

Des weiteren wurden die selben Kleidungsstücke verwendet. Es wurden kein „frischer“ Schweiß angeboten. Außerdem hingen die Kleidungsstücke übereinander, weswegen sich die Gerüche vermischt haben könnten. Auch im 2. Versuch beschäftigten sich die Tiere überwiegend mit dem ihnen unbekanntem Geruch und dem Medium, daß den Geruch des Revierpflegers trug. Im 2. Versuch jedoch verringerte sich die Distanz, und die Tiere scheuten den direkten Kontakt mit den Gerüchen nicht mehr.

- Akustik-

Das akustische oder verbale Enrichment bietet verschiedene Möglichkeiten. Es kann für Tiere einerseits störend sein, andererseits eine willkommene Abwechslung bieten. Floris wurde oft beobachtet, wie er am Gitter verharrete, und sich in Richtung Nachbargehege wandte, wenn die Tiere hereingeholt wurden.

Die Geräusche aus dem Nachbargehege, gerade aus dem der Antilopen, war für die Nashörner offensichtlich ein Signal, daß es bald zu Fressen gab, und so warteten beide an Bianca's Stalltür. Beide hielten sich in den späten Nachmittagsstunden vorwiegend im hinteren Teil des Geheges auf. Auf Geräusche aus dem Nachbargehege oder der Stallung reagierten beide Tiere besonders stark. Auf Stimmen, die aus dem Stall

kamen, ihnen jedoch unbekannt waren, reagierten sie mit Aufmerken. Das Hörvermögen bei Breitmaulnashörnern gilt als gut ausgebildet. Akustische Enrichments wurden schon erfolgreich bei Gibbons eingesetzt. Shepherdson spielte Weißhandgibbons beispielsweise eine Kasette mit dem Gesang wildlebender Weißhandgibbons ab. Das Aufnehmen und Abspielen von Nashorn Lauten war jedoch angesichts der Häufigkeit des Auftretens und des Geräuschpegels aus der unmittelbaren Umgebung (Besucher, Nachbargehege nicht möglich).

Ein neueres akustisches Enrichment wurde in Texas an Elefanten in Form von Musikinstrumenten und Kuhglocken vorgenommen, die sie per Rüssel bedienten (SHAPE OF ENRICHMENT 1999).

Die Nashörner reagierten auf das Abspielen von Naturgeräuschen mit kontinuierlicher aber kürzerer Nahrungsaufnahme, was als Zeichen dafür gesehen werden könnte, daß sich die Tiere durch die Geräusche gestört fühlten und eine schnelle Sättigung herbeiführen wollten, um dann einen Ortswechsel vorzunehmen. Bianca merkte öfters auf als Floris, was gerade während des Fressens an ihrer Position gelegen haben mag, da sie sich näher zur Geräuschquelle befand, als Floris.

Das Akustik- Enrichment, daß den Nashörnern angeboten wurde, unterschied sich von den anderen angebotenen Enrichments. Während Duftstoffe, Spielobjekt und Beschäftigungsfutter vom Morgen bis zum jeweiligen Abend im Gehege blieben, wurde die CD nur in der Beobachtungszeit abgespielt. Es entstanden dadurch Pausen zwischen Vor- und Nachmittag, die ohne Angebot waren und sie anscheinend zu ihrem Ruheverhalten über Mittag zurückgekehrt waren, da sie zu den Nachmittagsbeobachtungen ruhend vorgefunden wurden. Gerade deshalb überrascht es, daß die Tiere in beiden Versuchen, an denen die Aufnahmen jeweils zweimal angeboten wurden, auf nahezu die gleiche Weise reagierten. Der Gewöhnungseffekt blieb also verhältnismäßig gering. TUDGE (1993) machte ähnliche Beobachtungen bei seinen Gibbons, die sich ebenfalls nicht an den abgespielten Duettgesang gewöhnten und mit erhöhter Aktivität reagierten. Die Vogelstimmen und die Delphingesänge riefen die meisten Körperkontakte und die meisten Lautäußerungen hervor. Zu Vögeln haben Nashörner eine besondere Beziehung: Zwischen freilebenden Nashörnern und Madenhackerstaren herrscht eine Futter- Schutz - Symbiose (MEISTER & OWEN- SMITH 1997). Die Vögel befreien die Tiere von Hautparasiten und Zecken und warnen sie bei Gefahr. Im Zoo Osnabrück wurden oft Elstern beobachtet, die den Platz der Madenhackerstare eingenommen haben und auf den Rücken der Tiere saßen und mit ihren Schnäbeln in der Haut pickten.

Warnrufe wurden allerdings nicht vernommen. Beide Tiere merkten auch während des Vorspielens der Vogelstimmen nicht mehr auf, als bei anderen Geräuschen.

Beschäftigungsfutter

Bei den Beschäftigungsfuttern galt es nicht, den Tieren ein neues Nahrungsmittel zu bieten, sondern den Zugriff auf die Nahrung zu erschweren.

-Heuballen-

Mit dieser Futtermethode beschäftigten sich beide Tiere sehr intensiv und kontinuierlich. Während der Beschäftigung an den beiden Ballen in Versuch 1 fiel auf, daß beide Tiere einen bestimmten Ballen eindeutig bevorzugten, an dem sie zusammen fraßen. Dabei waren im ersten Versuchsdurchgang zwei Ballen angeboten worden, um Futterkonkurrenz zu vermeiden. Es fraßen jedoch beide Tiere an einem Ballen. Beide Tiere versuchten den Ballen durch ein Anstupsen mit dem Kopf zu bewegen. Um das Heu aus dem noch mit dem Band versehenen Ballen ziehen zu können, riß Bianca ihn mit dem Maul hoch und schüttelte ihn leicht. In dieser Zeit kam es immer wieder zu kurzen Hornclashes und Drohgebärden, die von Owen-Smith „Snarl-displays“ genannt wurden, und die immer von Bianca ausgestoßen wurden, die den Ballen als erste entdeckt hatte, und wohl versuchte, Floris zu verscheuchen, der nach einem kurzen Beriechen des zweiten Ballens zu Bianca zurückkam. Dieses Verhalten ist nicht von vornherein als negativ zu bewerten, denn Futterkonkurrenz in Maßen fördert die soziale Interaktion (MEISTER 1997). Die Platzierung des Ballens in die Nähe des Futterplatzes könnte der Grund der Präferenz gewesen sein. Der Ballen, der sich in der Nähe des festen Futterplatzes befand, wurde gefressen. Der andere Ballen blieb weitestgehend von weniger Interesse für sie. Der Ballen, der sich in der Nähe des Spielobjekts „Massagekugel“ befand, wurde auch als Spielobjekt behandelt, und blieb bis zum Abend bis auf Versuche ihn zu rollen, zu kippen und ferner zu beriechen, unberührt. Nashörner können sich längere Zeit mit Gegenständen beschäftigen. Sie versuchen sie auf ihrem Horn zu balancieren oder sie vor sich herzuschieben (MEISTER 1997). Spielobjekte mit Futtermotiv werden von den meisten Tieren bevorzugt (DITTRICH 1986). Floris beschäftigte sich ähnlich wie Bianca mit dem Ballen. Er kippte ihn und stupste ihn immer wieder mit dem Horn an. Beide beriechen zwar den Ballen 2, und kippten ihn mit dem Horn, ließen dann jedoch schnell von ihm ab.

Erklärungen für die Präferenz der Tiere für den Ballen 1: Beide Ballen waren mit der gleichen Art von Futterstücken versehen. Unterschiede zwischen den Ballen bestan-

den nur hinsichtlich ihres Standortes im Gehege und in der Tiefe in der die Futterstücke in den Ballen gepreßt waren, was ein Grund dafür sein könnte, daß die Tiere den Ballen mit den schwerer zu erreichenden Futterstücken nicht gefressen haben, da er für sie weniger attraktiv war als der andere Ballen. Ein weiterer Grund dafür, daß Floris von dem Ballen 2 am Massagebaum abließ um gemeinsam mit Bianca am Ballen 1 zu fressen, könnte im Freßverhalten der Tiere zu finden sein, da Nashörner oftmals gleichzeitig in geringer Distanz zueinander die gleichen Aktivitäten wie ruhen und fressen ausüben (MIKULICA 1991).

Die Futterstücke lagen nach dem Zerfall des Ballens um den Ballen herum, und wurden erst dann gefressen. Das Maul des Breitmaul Nashorns ist breit und kuhartig. Es kann seine Oberlippe kaum strecken oder bewegen (GROVES 1997). Ein gezieltes Herausgreifen der Futterstücke war anatomisch nicht möglich. Für grasende Nashörner, die ihr Futter in der Natur schnell und einfach erreichen können, stellt solch ein erschwerter Zugriff Mühen dar. Trotzdem ist es eine Annäherung an die naturgemäße Methodik des Fressens, da sie das geschnittene Grünfutter nur mit dem Maul aufnehmen müssen, das Heu jedoch ähnlich dem Gras mit einer Bewegung des Mauls abreißen bzw. aus dem Ballen herausreißen mußten.

Tiere bevorzugten Futter, welches sie sich selbst „erarbeitet“ haben, auch wenn das Futter normalerweise frei zu erhalten ist (MARKOWITZ 1982).

Die Tiere fraßen die Früchte nicht zuerst, sondern das Heu, daß auch zur Hauptnahrungsquelle der Tiere gehört. Das Heu wurde bevorzugt und die Früchte könnten eine untergeordnete Rolle gespielt haben. Früchte und Gemüse werden sonst nur beigefüttert, bilden jedoch nicht die Hauptnahrungsquelle. Tiere präferieren aber zumeist das Futter, daß sie gewöhnt sind (DITTRICH 1982).

- Zweige -

Beide Tiere fraßen die Blätter von den Zweigen, und versuchten die Rinde von den Ästen zu lösen. Das ist ein Verhalten, daß auch bei der Beschäftigung mit dem Kratzbaum beobachtet wurde. Auch hier zogen die Tiere die Rinde vom Spielobjekt, und fraßen sie. Die Rinde scheint ebenfalls von den Tieren bevorzugt zu werden. Beide Tiere beschäftigten sich vormittags gleichzeitig mit den Zweigen, deren Platzierung den Tieren Raum für eine gleichzeitige Beschäftigung ließen.

Mit der Reduktion der Zweige nachmittags durch das erfolgte Abfressen der Blätter beschäftigte sich nur ein Tier mit den Zweigen und das andere Tier zeigte Komfortverhalten. Dabei wurde nicht kontinuierlich von dem Tier an den Zweigen gefressen, sondern im Wechsel so daß eine Frustration des zweiten Tieres (TUDGE 1993) nicht aus-

zuschließen ist, welches gerade nicht fraß, und durch das Komfortverhalten Erregung abbauen wollte.

-Spielobjekt-

Das Spielen ist nicht nur den Affen und Jagdtieren vorbehalten, die Objekte als Beute etc. behandeln. Huftiere spielen hauptsächlich in Form des Flucht oder Laufspiels, Kampf oder Sexualspiels vor (INHELDER 1955). Diese Sozialspiele können durch die Haltung von Wildtieren in größeren Gruppen gefördert werden (DITTRICH 1986). Diese Methode kann auch bei solitär/territorial lebenden Arten angewandt werden. Spiele mit Gegenständen sind wenig bekannt. INHELDER (1955) beschreibt einen noch nicht geschlechtsreifen indischen Nashornbull, der mit einem Vollgummiball durchschnittlich 50 Minuten spielte. Dieses Verhalten erwies sich als Symbolspiel von Kampf- und Sexualcharakter. Der Gegenstand kann Kumpanbedeutung erlangen, zu dem eine starke Bindung entstehen kann. Spielen findet nur in entspannter Umgebung statt, und nur wenn die Tiere sich sicher fühlen und sie in guter körperlicher Verfassung sind. Außenfaktoren, die das Spielverhalten beeinflussen sind die Präsentation und die Neuheit des Objektes, die individuelle Bevorzugung des Objektes, der soziale Status des Tieres, Wetter etc. (BERUFSVERBAND DER ZOOTIERPFLEGER 1997).

Beide Tiere schoben das Instrument mit dem Horn oder dem Maul an, und berochen es. Im ersten Versuch beschäftigten sie sich häufig gemeinsam mit ihm. Zwischen dem ersten und dem zweiten Kontakt mit dem Spielobjekt kam es zu einem kurzen Hornclash, der sich bei der direkten gemeinsamen Beschäftigung wiederholte. Hornclashes sind zumeist spielerisch (MIKULICA 1991). Im Verlauf der Beobachtungszeit beschäftigten sich die Tiere wieder abwechselnd mit dem Instrument.

5.4 Auswirkungen des Behavioural Enrichments auf das Sozialverhalten

Die Stimulation sozialer Interaktionen ist ein weiteres Ziel des Behavioural Enrichment. Sie spielt eine große Rolle im Hinblick auf Züchtung und Wiedereinführung bedrohter Arten (ZOO OREGON 1998).

Akustische, hörbare Kommunikation wird in verschiedenen funktionalen Zusammenhängen benutzt. Sie sind nicht notwendigerweise Situationsspezifisch sondern hängen vom „Grad der Erregung ab“ (LEUTHOLD 1977).

Die akustische Kommunikation der Nashörner beinhaltet schnarchende („snorting“) Geräusche im interspezifischen Kampf, grunzende („grunting“) Laute der Bullen beim Werben, „Trompeten“ („trumpeting“) der Bullen, bei Zurückweisung, langes, grollendes Bellen als eine Drohung („long rumbling bellow“) ein Quietschen („squealing“) auf der

Flucht, Baß Bellen („bass bellow“), kreischende Laute beim Kämpfen („shrieks“), keuchende Laute als Kontakt- Ruf innerhalb der Gruppe (KINGDON 1979, SEBOEK 1977). Das hier beschriebene „Pfeifen“ mit am Kopf angelegten Ohren ist angesichts der gelegentlich folgenden Droh- Laute (brüllen) und Horn- Clashes sicherlich als Teil des antagonistischen Verhaltens zu bewerten. Ebenso wurde beobachtet, daß Bianca mit dem Pfeifen und einem folgenden Kopfschütteln versuchte lästige Elstern zu verjagen, die auf ihr saßen. Das „Pfeifen“ erfolgte entweder im Zuge der Nahrungsaufnahme (Beschäftigungsfutter oder Grünfutter), wobei Bianca ihre Aktivität nicht immer unterbrach, Elstern, oder eines Körperkontaktes ausgehend von Floris.

Lautäußerungen

Neuere Studien an Nashörnern in Gefangenschaft belegen, daß afrikanische Nashörner mit Infraschall - Lauten kommunizieren. Die Kommunikation findet bei afrikanischen Nashörnern auf Frequenzen zwischen 6- und 16 Hz und 76 -96 Hz statt (MEISTER 1997). Lautäußerungen in Form des „Pfeifens“ wurden ausschließlich von Bianca ausgestoßen. Viele dieser Lautäußerungen wurden zur Begrüßung nach dem Aufschließen protokolliert. Der Kopf wurde dabei hochgeworfen und die Ohren nach vorne gestellt.

Die Lautverteilung auf die angebotenen Instrumente ergab, daß die Häufigkeit der Lautäußerung vom Grad der Erregung abhängt (Schweiß), von der Distanz (Heuballen) und von anderen Faktoren wie der Einfluß von Geräuschen (Akustik) abzuhängen scheint.

Je interessanter der Reiz für das Tier zu sein scheint, desto weniger häufig sind die Lautäußerungen. Beschäftigten sich die Tiere weniger mit den Angeboten, so kamen mehr Lautäußerungen vor. Die Ätherischen Öle zum Beispiel förderten die Lautäußerungen ebenso wie die Kräuter. Das könnte daran liegen, daß Angebote, die die Distanz der Tiere zueinander durch eine größere räumliche Verteilung vergrößern, die Tiere voneinander ablenken, da der Reiz des Angebotes auf das Neugierverhalten und Territorialverhalten (markieren, sichern) stärker wirkt, und antagonistisches interspezifisches Verhalten weniger stark auftreten läßt. Außerdem scheint eine größere räumliche Verteilung der Angebote wie z.B. Kräuter oder Ätherische Öle, die an 4 Stellen im Gehege verteilt waren, den Tieren genügend Raum für eine individuelle Beschäftigung zu bieten, bei der wenig Konkurrenz aufkommt.

Das Angebot „Menschenschweiß“ beispielsweise führte erst zu einer voneinander unabhängigen Beschäftigung der Tiere mit den verschiedenen Medien. Hier traten wenige Lautäußerungen auf. Bei gleichzeitiger Beschäftigung mit dem selben Medium, bei

nahezu der selben Distanz der Tiere zueinander wie beim Angebot Heuballen bei dem noch vermehrt Lautäußerungen auftraten, traten beim Angebot „Menschenschweiß“ ebenfalls keinerlei Laute auf. Antagonistische Verhaltensweisen gegenüber dem Partner stellen in Situationen, die von den Tieren als potentielle Gefahr ihres Lebens registriert wird, Kosten dar, die die Überlebenschance beider Individuen stark reduzieren lassen, da sich damit die Anzahl der „Gegner“ um die des Partners erhöht.

Andere Angebote wie zum Beispiel die Heuballen fördern ebenfalls die Lautäußerungen, da mit der Verringerung der Distanz die Häufigkeit der Lautäußerungen durch das Auftreten von Körperkontakten und Futterkonkurrenz anstieg.

Das Anbieten von Geräuschen fördert ebenfalls die Lautäußerungen. Allerdings ebenfalls primär im Zusammenhang mit Körperkontakten.

Körperkontakte

Tiere tolerieren Körperkontakte oder nur Annäherungen, die eine gewisse Distanz überschreiten, nicht so ohne weiteres. Die Distanz ist dabei individuell unterschiedlich (HEDIGER et al. 1988) und ist abhängig von Geschlecht, Alter sowie der Art der Aktivität, die ein Tier zu dieser Zeit ausübt. Die meisten Perissodactyla werden als Kontakt-Typen eingestuft (LEUTHOLD 1977), die wie die Breitmaul Nashörner auch, in nahem körperlichen Kontakt ruhen. Das zeigte sich auch bei den Osnabrücker Breitmaul-Nashörnern, die meistens zwar in unmittelbarer Nähe zueinander ruhten und fraßen, ansonsten jedoch wenig Körperkontakte zeigten. Direkte Körperkontakte wie das Auflegen des Kopfes auf den Rücken des anderen Tieres sind selten. Kontakte unter Weibchen sind häufiger zu beobachten (MEISTER 1997). Im Bereich des Komfortverhaltens kam es nur einmal zu Körperkontakten. Dabei legte Bianca ihren Kopf auf den Rücken des unter ihr in der Suhle stehenden Floris, und bewegte ihn von Seite zu Seite.

Die Körperkontakte gingen meistens von Floris aus, dem ein Pfeifen oder ein Herumfahren und Brüllen von Bianca folgte.

Beide zeigten ohne Behavioural Enrichment weniger Körperkontakte als mit Behavioural Enrichment. Die meisten Körperkontakte wurden für Bianca während der Angebote der Ätherischen Öle aufgenommen. Diese Körperkontakte fanden jeweils auf der Plattform während einer Nahrungsaufnahme von Floris am Nachmittag statt, wobei Bianca nicht fraß. Diese Körperkontakte während der Nahrungsaufnahme könnten ein Versuch sein, dem Rezipienten zu signalisieren, einen Teil des Futters freizugeben, zumal diese Art des Körperkontaktes vorwiegend nachmittags auftrat, wenn nur noch ein geringer Anteil an Futter vorhanden war.

Die meisten Körperkontakte ausgehend von Floris fanden während der Angebote der Akustik statt. Im ersten Mal des Angebots zeigten beide Tiere bis zur 60. Minute Freßverhalten. Ab der 60. Minute begann Floris Bianca zu beschnuppem die noch fraß und versuchte seinen Kopf auf ihre Kruppe zu legen, was ein Drohen und pfeifen von Bianca nach sich zog. Hornclashes folgten. Im Laufe des Tages folgten mehrere Annäherungen. Im 2. Versuch, der 14 Tage später stattfand, wurde ebenfalls ein solcher Besteigungs- Versuch aufgenommen. Diese Annäherungen mit einem Auflegen des Kopfes auf Biancas Kruppe blieben die einzigen beobachteten.

In beiden Versuchen kam es zu Besteigungsversuchen während des Abspielens der Delphingesänge. Im ersten Versuch kam es zu einem Annäherungsversuch von Floris, indem er sich bellende Geräusche ausstoßend Bianca von hinten näherte, seinen Kopf auf ihre Kruppe legte, und sich versuchte hochzustützen. Der Kopf wird dabei als Hebel benutzt. Dieses Verhalten wird als Besteigungsversuch gewertet (MEISTER 1997).

Drei weitere Besteigungsversuche kamen im 2. Versuch vor. Zwei von ihnen geschahen während des Abspielens der Delphin -Gesänge. Diese Art der Körperkontakte zogen allerdings ein antagonistisches Verhalten von Bianca nach sich. Auffällig war im Angebot „Akustik“, daß die Körperkontakte jeweils beim Abspielen der Sequenzen mit hohen Tönen (Delphin- und Vogelgesang) erfolgten, während tiefe Töne (Walgesänge) keinerlei offensichtliche Reaktion hervorriefen. Da die Körperkontakte exklusiv von Floris ausgingen, dem zum Teil Besteigungsversuche folgten, liegt der Gedanke nahe, daß hohe Töne primär von den Kühen ausgestoßen werden und eine Rolle im Paarungsverhalten spielen.

6 Zusammenfassung

Behavioural Enrichment ist eine Methode zur Aktivitätsförderung, die darauf abzielt das tiereigene Verhaltensspektrum zu erhalten. Der deutsche Begriff „Bereicherung“ ist in sofern irreführend, als daß man das Verhalten nicht im Sinne mit neuen Verhaltensweisen bereichert, sondern das Tier mittels externer Reize anregt, naturgemäßes Verhalten aus dem schon vorhandenem Verhaltensrepertoire zu entfalten. Außerdem soll Behavioural Enrichment zur Optimierung des Stimulierungsgrades beitragen (ZOO OREGON 1998). Die Bereicherung an Reizen können Gemeinschaftshaltung, eine geeignete Ausstattung der Gehege oder aber die Zugabe von akustischen, olfaktorischen, visuellen, taktilen oder geschmacklichen Reizen sein.

Heutzutage geht die Tendenz in Richtung sogenannter „sanfter“ Umgebungen, die so viel natürliche Materialien wie möglich enthalten. Der Alltag der Tiere im Zoo ist durch die Vorhersehbarkeit von Situationen gekennzeichnet. Durch das Fehlen von Reizvielfalt

zeigen die Tiere mehr Inaktivität als Wildtiere. Um das Reizspektrum zu anzureichern, wurde einem Breitmaul- Nashornbullen und einer Breitmaul - Nashornkuh ein möglichst breites Spektrum an neuen Reizen angeboten. Dieses enthielt neben dem Angebot an Duftstoffen wie Kräutern, Ätherischen Ölen und Menschenschweiß Beschäftigungsfutter in Form von Zweigen und Heuballen. Als akustisches Angebot wurden den Tieren Naturgeräusche vorgespielt. Als dritter Bereich wurde den Tieren ein Spielobjekt angeboten. Die einzelnen Instrumente wurden morgens in die Anlage gebracht und zwei Stunden lang alle 15 Sekunden die Verhaltensweisen protokolliert. Dieses geschah unter der Methode des Scan- samplings und des Ad- Libitums. Am Nachmittag wurden weitere zwei Stunden protokolliert. Als Schwerpunkte der Auswertung wurden die Fragen nach Veränderungen durch das Behavioural Enrichment untersucht. Dieser Bereich umfaßte die Gesamtaktivität, der Häufigkeit in der die Verhaltensweisen quantitativ und zeitlich auftraten, Veränderungen in den sozialen Verhaltensweisen und im Bereich des Komfortverhaltens. Als weiterer Schwerpunkt wurde die Beschäftigung der Tiere mit den Angeboten aufgenommen.

- Die Tiere zeigten vormittags sowie nachmittags signifikant weniger Inaktivität mit Behavioural Enrichment als ohne Behavioural Enrichment.
- Die Inaktivität setzte mit B.E. zeitlich später ein als ohne B. Enrichment
- Aktive Verhaltensweisen wie Lokomotion, Kontinuität des Fressens und Aufmerken erhöhten sich in ihrer Häufigkeit bei beiden Tieren signifikant. Die Verhaltensweisen Stehen, Liegen und Dösen reduzierten sich bei beiden Tieren
- Das Komfortverhalten reduzierte sich nur vormittags signifikant. Unter dem Angebot von Ätherischen Ölen (Bianca) und Kräutern (Floris) zeigte es sich vormittags am häufigsten, unter dem Angebot mit der Heuballen und der Akustik zeigten beide vormittags am wenigsten Komfortverhalten. Nachmittags zeigte Bianca am häufigsten Komfortverhalten während des Angebots Akustik, Floris während des Angebots Menschenschweiß. Am wenigsten Komfortverhalten zeigte Bianca während des Angebotes der Kräuter, Floris während des Angebots „Kratzbaum“.
- Beide Tiere beschäftigten sich vormittags mit den Heuballen am längsten, danach kam der Menschenschweiß in der Präferenz. Am wenigsten beschäftigten sie sich mit den ätherischen Ölen. Nachmittags beschäftigte sich Bianca mit dem Menschenschweiß am häufigsten und Floris mit den Zweigen. Am wenigsten beschäftigten sie sich beide mit dem Kratzbaum.
- Lautäußerungen und Körperkontakte traten am häufigsten während des Angebots der Akustik auf. Lautäußerungen traten am wenigsten während des Angebots „Menschenschweiß“ auf.

7 Ausblick

Es wäre sicherlich interessant, verschiedene Füttermethoden auszuprobieren die im Gehege räumlich variieren, um antagonistischem Verhalten entgegenzuwirken. Förderlich für die soziale Interaktion wäre vielleicht auch eine Vergesellschaftung mit den Antilopen.

Bezüglich des Komfortverhaltens ist es sicher angebracht der Frage nachzugehen, ob auch in anderen Zoos ein ähnlicher Zusammenhang zwischen Wasser- bzw. Suhlenaufenthalt und dem nachfolgenden Scheuern des Homes besteht, bzw. der Frage nach olfaktorischen Markierungen durch Schweiß nachzugehen. Wenn diese Markierungen tatsächlich existierten könnte man sich überlegen, ob man nicht austauschbare Scheuereobjekte anbieten sollte.

Das Interesse an dem Medium „Sand“ auf dem sich die Kräuter befanden könnte man als Anreiz nehmen, Sand als eine Enrichmentmöglichkeit zu untersuchen. Im Bereich der olfaktorischen Beschäftigung bieten sich sicherlich ebenfalls weitere Möglichkeiten, denn Körpergerüche bieten sich als variabel an.

Der Reaktion der Tiere auf verschiedene Töne sollte man auch noch intensiver nachgehen.

8 Literaturverzeichnis

Altmann, J. (1974): Observation Study of Behaviour: Sampling Methods. Behaviour 49, 227- 267

ARAZPA (1997): Southern White Rhinoceros (*Ceratotherium simum simum*). Verfügbar [online] <http://www.arazpa.org.au/wrhino.html>

Berufsverband der Zootierpfleger E. V. (1997): Theorie und Praxis in Bezug auf Lebensraum- und Verhaltensbereicherung bei Zootieren. Schöling, Münster

Chamove, A. (1996): A History of Enrichment. Verfügbar [online] <<http://arkanimals.com/E/Enrich.htm/>

Dittrich, L. (1982): Der Pfleger als Substitut ökologischer Beziehungen von Wildtieren bei artgerechter Haltung. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. Darmstadt, Münster, Hilstrup.

Dittrich, L. (1986): Tiergartenbiologische Kriterien gelungener Adaptionen von Wildtieren an konkrete Haltungsbedingungen. In: MILITZER, K.: Wege zur Beurteilung tiergerechter Haltung bei Labor-, Zoo- und Haustieren. Schriftreihe Versuchstierkunde, Heft 12. Berlin, Hamburg. 21-32

Gansloßer, U. (1996): Kurs Tiergartenbiologie. Filander, Fürth.

Gibbons, E., Wyres, E. J., Waters, E., Menzel, E. (1994): Naturalistic Environments in Captivity for Animal Behavior Research. State University of New York

Dr. Göltenboth, R., Dr. Ochs, A. (1997): Internationales Zuchtbuch für Afrikanische Nashörner. Zoologischer Garten Berlin

Grau, G. A. (1976): Olfaction and Reproduction in Ungulates. In Dotey, R.: Mammalian Olfaction, Reproductive Processes and Behaviour. Academic Press, London

Grau, Jung, Münker (1983): Beeren, Wildgemüse Heilkräuter. Mosaik, Verlag München

Guerrero, D. (1997): Enrichment 101: A Basic Overview. Verfügbar [online]
<http://www.arkanimals.com/E/Enrich.htm/>

Groves, C. (1997): Die Nashörner- Stammesgeschichte und Verwandtschaft. In: Die Nashörner, Filander, Fürth. 14-33

Hediger, H. (1980): Tiere verstehen. Kindler Verlag, München

Hofer, H., Pitra, C., Hofmann, R. R. (1998): Physiology and Ethology of Wild and Zoo Animals. Blackwell, Berlin

Inhelder, E. (1955): Über das Spielen mit Gegenständen bei Huftieren. Rev. Suisse de Zool. 62, 240-250

International Rhino Foundation (1996): IRF Rhino Information. Verfügbar [online] <<http://www.rhinos-irf.org/rhinos/white.html>

Koene, P. (1997): Co-operation between Zoological gardens and the International Society for Applied Ethology (ISAE).

Verfügbar [online] <<http://www.zod.wau.nl/~www-vh/etho/ISAE-ZOO.html>

Kingdon, J. (1979): East African Mammals. Bd.3 B, Academic Press.

Lamprecht, F. (1992): Biologische Forschung: Von der Planung bis zur Publikation, Parey's Studentexte 73, Paul Parey, Berlin und Hamburg

Lehner, P. (1996): Handbook of Ethological Methods. Second Edition, Cambridge

Leuthold, W. (1977): African Ungulates:

A comparative review of their ethology and behavioral ecology.

Springer Verlag, Berlin

Martin, P., Bateson, P. (1993): Measuring Behaviour. Cambridge University Press (2)

Markowitz, H. (1982): Behavioral Enrichment in the Zoo.

Van Nostrand Reinhold Company, New York

McFarland, D. (1989): Problems of Animal Behaviour. Longman Scientific & Technical, Essex

Melo, L. (1999): Auditory Enrichment for Asian Elephants. Shape of Enrichment, Verfügbar [online] <<http://enrichment.org/sample.html>>

Meister, J. (1996): Environmental Enrichment. In: GANSLOBER, U. (1996): Kurs Tiergartenbiologie. Filander, Fürth

Meister, J. (1997): Die Nashörner- Verhalten in Vergleich. In: Die Nashörner. Filander, Fürth. 39-57

Meister, J. & Owen- Smith, N. (1997): Das Breitmaul- Nashorn. In: Die Nashörner. Filander, Fürth. 163-173

Mikulica, V. (1991): Social Behaviour in Two Captive Groups of White Rhinoceros, D. Zool. Garten N.F. 61, 365-385

Oregon Zoo (1994): Environmental Enrichment. Verfügbar [online] <<http://www.zooregon.org/cards/Enrichment/enrich.html>>

Owen- Smith, N. (1997): The White Rhinoceros *Ceratotherium simum*. Verfügbar [online] <http://www.wildnetafrica.com/rhino/more_about/white_rhino.html>

Owen -Smith, N. (1988): Megaherbivores. The Influence of very large body size on ecology. Cambridge University Press

Pflumm, W. (1996): Biologie der Säugetiere. Parey, Hamburg und Berlin

Poole, T. (1985): Social Behaviour in Mammals. Blackie and Son, Glasgow

Puschmann, W. (1989): Zootier Haltung –Säugetiere. Bd.1 Verlag Harri Deutsch, Frankfurt

Samraus, H. (1993): Was ist über die Ursachen von Verhaltensstörungen bekannt? IN: Leiden und Verhaltensstörungen bei Tieren. TH 23, Tierhaltung, Bd. 23 Animal Management, Vol. 23, Birkhäuser Verlag, Basel, S. 38-50

Savannah, R. (1998): Rhinoceros.

Verfügbar [online] <http://www.fws.gov/r9extaff/bilogues/bio_rhin.htm>

Prof. Dr. Schenkel, R., Dr. Schenkel-Hulliger, L. (1969): Ecology and Behaviour of the Black Rhinoceros (*Dicomis Bicornis L.*).

Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin

Schönholzer, L., (1958): Beobachtungen über das Trinkverhalten bei Zootieren. Der Zoologische Garten 21, 1959

Shepherdson, D. J. (1988): The Application And Evaluation of Behavioural Enrichment in Zoos. Primate Report No. 22, 35-42

Seboek, T. A. (1977): How Animals Communicate. Indiana Community Press, Bloomington & London

Tschanz, B. (1993): Erkennen und Beurteilen von Verhaltensstörungen mit Bezugnahme auf das Bedarfskonzept. IN: Leiden und Verhaltensstörungen bei Tieren. TH 23, Tierhaltung, Bd. 23 Animal Management, Vol. 23, Birkhäuser Verlag, Basel, S.65-77

Tudge, C. (1998): Letzte Zuflucht Zoo:

Die Erhaltung bedrohter Arten in Zoologischen Gärten.

Rowohlt Verlag, Hamburg

Van Gyseghem, R. (1997): Das Nördliche Breitmaulnashorn in Uganda. In: Die Nashörner, Filander, Fürth. 184-196

Wemelsfelder, F. (1993): Animal Boredom- A Model Of Chronic Suffering in Captive Animals and its Consequences For Environmental Enrichment.

Verfügbar [online]<<http://www.psyeta.org/hia/vol8/wemelsfelder.html>>

Wilson, D. E., Cole, F. R., Nichols, J. D., Rudran, R., Foster, M. S. (1996) Measuring and Monitoring Biological Diversity Standard Methods for Mammals.

Smithsonian institution Press

Washington and London

Anhang

Inhalt:

Beobachtungszeitraum

Aktivität/Inaktivität

Bianca

- **Ohne Enrichment**
- **Mit Enrichment**

Floris

- **ohne Enrichment**
- **mit Enrichment**

Komfortverhalten

Sozialverhalten

Statistik

Photographien

Beobachtungszeitraum

Tabelle 1: Zusammenstellung der Beobachtungsprotokolle

Datum	Tag	Uhrzeit	Dauer/min.	Witterung	Temp./C	Enrichment
17. Apr	Donnerstag	15:15-16:40	85	sonnig, windig, kühl	13	ohne
17. Apr	Freitag	10:10-12:10	120	sonnig	15	ohne
20. Apr	Dienstag	10:10-12:20	120	sonnig	15	ohne
20. Apr	Dienstag	15:45-17:45	120	sonnig, warm	18	ohne
23. Apr	Freitag	15:45-17:45	120	sonnig, warm	18	ohne
27. Apr	Dienstag	9:25-11:25	120	bewölkt	16	ohne
28. Apr	Mittwoch	8:20-10:20	120	bewölkt, schwach windig	13	ohne
28. Apr	Mittwoch	16:15-18:15	120	sonnig, warm	24	ohne
10. Mai	Montag	9:10-11:10	120	bedeckt	18	ohne
10. Mai	Montag	16:20-18:20	120	Regen	15	ohne
11. Mai	Dienstag	9:15-11:15	120	sonnig	15	ohne
12. Mai	Mittwoch	9:25-11:25	120	feuchtwarm	16	ohne
12. Mai	Mittwoch	15:40-17:40	120	sonnig, windig	25	ohne
17. Mai	Montag	9:20-11:20	120	sonnig, windig	20	ohne
17. Mai	Montag	15:20-17:20	120	sonnig, warm	20	ohne
18. Mai	Dienstag	9:20-11:20	120	sonnig	20	ohne
19. Mai	Mittwoch	16:00-18:00	120	bewölkt	22	ohne
21. Mai	Freitag	8:45-10:45	120	sonnig, schwach windig	17	ohne
21. Mai	Freitag	16:15-18:15	120	sonnig	24	ohne
26. Mai	Mittwoch	9:10-11:10	120	sonnig	18	ohne
28. Mai	Freitag	9:20-11:20	120	sonnig	24	ohne
28. Mai	Freitag	16:20-17:40	80	sonnig	23	ohne
31. Mai	Montag	9:10-11:10	120	bewölkt	15	Zweige
31. Mai	Montag	15:45-17:45	120	bewölkt	20	Zweige
02. Jun	Mittwoch	8:50-10:50	120	sonnig	23	Akustik
02. Jun	Mittwoch	15:45-17:05	80	Gewitter, starke Regenfälle	28	Akustik
03. Jun	Donnerstag	8:50-10:50	120	sonnig, stark windig	20	ohne
03. Jun	Donnerstag	15:45-17:45	120	sonnig, stark windig	20	ohne
04. Jun	Freitag	9:05-11:05	120	wechselhaft	15	Kräuter
04. Jun	Freitag	15:45-17:45	120	bewölkt	22	Kräuter
07. Jun	Montag	9:15-11:15	120	sonnig	20	Heuballen
07. Jun	Montag	15:45-17:45	120	sonnig	20	Heuballen
09. Jun	Mittwoch	9:02-11:02	120	diesig, trübe	15	Kratzbaum
09. Jun	Mittwoch	15:50-17:50	120	Regen	15	Kratzbaum
11. Jun	Freitag	9:10-11:10	120	bewölkt	15	Schweiß
11. Jun	Freitag	15:55-17:55	120	bewölkt	16	Schweiß
16. Jun	Mittwoch	8:50-10:50	120	sonnig	24	Kratzbaum
16. Jun	Mittwoch	15:45-17:45	120	sonnig	26	Kratzbaum
18. Jun	Freitag	9:10-11:10	120	bewölkt	15	Akustik
18. Jun	Freitag	15:45-17:45	120	wechselhaft	18	Akustik
21. Jun	Montag	9:06-11:06	120	bewölkt	14	Schweiß
21. Jun	Montag	15:45-17:45	120	Regen	15	Schweiß
28. Jun	Montag	9:35-11:35	120	wechselhaft	18	Ätherische Öle
28. Jun	Montag	15:45-17:45	120	wechselhaft	22	Ätherische Öle
12. Jul	Montag	9:10-11:10	120	schwül, bedeckt	24	Kräuter
12. Jul	Montag	15:45-17:45	120	sonnig	32	Kräuter
14. Jul	Mittwoch	8:45-10:45	120	bewölkt	20	Ätherische Öle
14. Jul	Mittwoch	15:45-17:45	120	wechselhaft	23	Ätherische Öle
16. Jul	Freitag	8:35-10:35	120	sonnig	23	Heuballen
16. Jul	Freitag	15:45-17:45	120	bewölkt	23	Heuballen
19. Jul	Montag	8:45-10:45	120	sonnig	26	Zweige
19. Jul	Montag	15:45-17:45	120	sonnig	28	Zweige

Tabelle 2: Prozentuale Gesamtaktivität mit und ohne Enrichment am Vormittag

%	ohne B.E.	mit B.E.
Bianca	63	81
Floris	62	87

Tabelle 3: Prozentuale Gesamtaktivität mit und ohne Enrichment am Nachmittag

%	ohne B.E.	mit B.E.
Bianca	46	56
Floris	59	67

-Bianca-

Tabelle 4: Prozentuale Aktivität/ Inaktivitätsverteilung bei Bianca ohne Enrichment am Vormittag

	aktiv	inaktiv
0-10	97,0	3,0
10-20	100,0	0,0
20-30	99,1	0,9
30-40	94,5	5,5
40-50	78,6	21,4
50-60	75,2	24,8
60-70	63,2	36,8
70-80	34,8	65,2
80-90	31,6	68,4
90-100	26,4	73,6
100-110	33,0	67,0
110-120	24,8	75,2

Tabelle 5: Prozentualer Aktivitäts/Inaktivitätsverlauf bei Bianca mit Enrichment am Vormittag

%	aktiv E.	inaktiv E.
0-10	95,0	5,0
10-20	97,5	2,5
20-30	97,5	2,5
30-40	100,0	0,0
40-50	99,3	0,7
50-60	96,1	3,9
60-70	94,5	5,5
70-80	82,5	17,5
80-90	72,3	27,7
90-100	57,5	42,5
100-110	43,6	56,4
110-120	34,5	65,5

Tabelle 6 : Prozentualer Aktivitäts/Inaktivitätsverlauf von Bianca mit und ohne Behavioural Enrichment am Nachmittag

	aktiv E	inaktiv E	aktiv	Inaktiv
0-10	34,5	65,5	27,8	72,2
10-20	40,2	59,8	27,8	72,2
20-30	41,6	58,4	43,1	56,9
30-40	48,7	51,3	46,2	53,8
40-50	54,6	45,4	53,1	46,9
50-60	56,2	43,8	44,7	55,3
60-70	61,6	38,4	53,1	46,9
70-80	71,8	28,2	52,2	47,8
80-90	66,2	33,8	54,1	45,9
90-100	66,6	33,4	48,7	51,3
100-110	67,1	32,9	51,2	48,8
110-120	57,1	42,9	51,2	48,8

Tabelle 7 : Prozentuale Verteilung der Verhaltensweisen von Bianca ohne Enrichment am Vormittag

gesamt	fr	st	riech	am	loko	kr	li	koko	Hcl	fl	st/dö	B.Obj	rObj	host	trink
0-10	73,6	5,0	5,4	2,0	11,6	0,5	0,0	0,5	0	0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0
10-20	84,6	2,5	1,4	1,1	3,9	2,9	0,0	0,2	0	0	0,0	1,1	2,3	0,0	0,0
20-30	83,9	2,5	1,3	2,5	0,5	1,3	0,0	0,0	0	0	0,0	7,1	0,9	0,0	0,0
30-40	89,3	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0	0	0,0	5,2	0,0	0,0	0,0
40-50	79,5	0,7	4,5	4,5	2,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,0	8,9	0,0	0,0	0,0
50-60	66,1	3,9	2,1	2,9	3,0	0,5	0,0	0,2	0	0	0,0	20,5	0,7	0,0	0,0
60-70	50,7	4,6	3,9	2,1	4,6	3,2	0,9	0,0	0	0	0,0	26,6	3,2	0,0	0,0
70-80	44,1	9,8	6,3	3,6	3,8	1,1	7,1	0,0	0,4	0	0,0	20,2	3,2	0,5	0,0
80-90	34,3	13,9	4,3	5,5	6,3	4,6	13,8	0,0	0,7	0	0,0	12,5	4,1	0,0	0,0
90-100	22,7	18,8	7,5	5,4	6,4	2,7	23,6	0,0	0,9	0	0,9	10,4	1,4	0,0	0,0
100-110	15,0	20,2	10,0	5,9	5,2	3,9	35,0	0,0	0,2	0,2	1,3	0,0	2,7	0,0	0,0
110-120	6,8	23,2	8,0	3,0	5,9	3,0	38,9	0,2	1,4	0,2	2,3	1,3	4,3	1,1	0,4

Tabelle 8 : Prozentualer Verlauf der Verhaltensweisen bei Bianca am Nachmittag ohne Enrichment (loko= Lokomotion, am= aufmerken, riech= riechen, st= stehen, fr= fressen, st/dö= stehen/dösen, host= Horn stützen, urin/ko= koten/urinieren, Hcl= Hornclash, trink =trinken, Koko= Körperkontakte, mass= Massage, fl= flehmen, Schla = Schlambaden

	Loko	kratzen	am	riech	liegen	st	fr	st/dö	host	ko	Hcl	trink	Koko	Mass	fl	S.B
0-10	1,6	14,7	1,9	2,5	25,0	22,5	0,0	8,4	16,3	0	0,3	0,0	0,0	6,9	0	0
10-20	6,9	12,8	0,6	3,4	25,0	28,8	0,0	3,8	14,7	0,0	0,0	0,0	0,3	3,8	0	0
20-30	7,2	15,0	2,2	6,3	12,5	23,4	0,0	11,3	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	0	0
30-40	9,4	15,6	2,5	6,6	7,8	21,3	0,0	5,6	19,1	0,0	0,6	0,0	0,3	10,9	0,3	0
40-50	8,8	22,2	2,5	10,6	12,5	27,8	0,0	0,9	5,6	1,6	0,3	4,1	0,3	2,2	0,6	0
50-60	7,8	7,5	2,8	15,3	2,8	44,7	3,8	0,6	7,2	0,3	0,0	1,9	0,6	4,7	0,0	0
60-70	10,0	19,7	7,5	6,6	0,0	34,1	0,0	0,0	12,8	0,6	1,9	1,3	1,6	3,8	0	0,3
70-80	16,9	15,9	5,0	11,3	0,0	40,6	0,9	1,3	5,9	0,0	1,6	0,6	0,0	0,0	0	0
80-90	15,3	6,6	5,6	12,8	0,0	43,8	0,0	0,6	1,6	1,9	11,6	0,0	0,3	0,0	0	0
90-100	12,8	5,0	6,6	10,3	0,0	50,0	0,0	1,3	0,0	0,9	11,9	0,6	0,6	0,0	0	0
100-110	20,0	8,1	7,8	10,0	0,0	45,6	0,0	2,5	0,6	0,0	3,8	0,9	0,6	0,0	0	0
110-120	24,1	5,0	8,8	5,6	0,0	48,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0	0

Tabelle 9: zeitliche Verteilung des Behavioural Enrichment Vormittags bei Bianca in absoluten Zahlen
 Fr= fressen, riech=riechen, am= aufmerken, loko= Lokomotion, kr=kratzen, köko= Körperkontakt, HCl= Hornclash, ko=koten, B.Obj= Beschäftigung mit B.E.Objekt, rObj= riechen B.E.Objekt, mass= Massage am Kratzbaum, trink=trinken, fl=flehmen, w.S= Schlammwühlen, S.B.= Schlammbaden, st=stehen, li=liegen, stdö=stehen/dösen

gesamt	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	fl	stdö	B.Obj	rObj	host	trink
0-10	412	28	30	11	65	3	0	3	0	0	0	0	8	0	0
10-20	474	14	8	6	22	16	0	1	0	0	0	6	13	0	0
20-30	470	14	7	14	3	7	0	0	0	0	0	40	5	0	0
30-40	500	0	0	30	0	0	0	1	0	0	0	29	0	0	0
40-50	445	4	25	25	11	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0
50-60	370	22	12	16	17	3	0	1	0	0	0	115	4	0	0
60-70	284	26	22	12	26	18	5	0	0	0	0	149	18	0	0
70-80	247	55	35	20	21	6	40	0	2	0	0	113	18	3	0
80-90	192	78	24	31	35	26	77	0	4	0	0	70	23	0	0
90-100	127	105	42	30	36	15	132	0	5	0	5	58	8	0	0
100-110	84	113	56	33	29	22	196	0	1	1	7	0	15	0	0
110-120	38	130	45	17	33	17	218	1	8	1	13	7	24	6	2
	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	fl	stdö	B.Obj	rObj	host	trink
gesamt	3643	589	306	245	298	133	668	7	20	2	25	637	136	9	2

Tabelle 10: zeitliche Verteilung des Behavioural Enrichment Nachmittags bei Bianca in absoluten Zahlen
 Fr= fressen, riech=riechen, am= aufmerken, loko= Lokomotion, kr=kratzen, köko= Körperkontakt, HCl= Hornclash, ko=koten, B.Obj= Beschäftigung mit B.E.Objekt, rObj= riechen B.E.Objekt, mass= Massage am Kratzbaum, trink=trinken, fl=flehmen, w.S= Schlammwühlen, S.B.= Schlammbaden, st=stehen, li=liegen, stdö=stehen/dösen

	fr	riech	am	loko	kr	köko	Hcl	ko	BObj	rObj	Mass	trink	fl	w.S	Sb	st	li	stdö
0-10	17	43	28	50	35	4	0	0	4	8	4	0	0	0	0	134	172	61
10-20	8	66	37	51	52	2	2	0	0	5	0	2	0	0	0	141	167	27
20-30	0	61	47	49	47	0	0	0	4	10	12	3	0	0	0	107	193	27
30-40	0	60	41	54	38	1	4		16	13	45	0	0	1	0	129	127	31
40-50	0	55	14	65	59	6	5	0	4	10	88	0	0	0	0	114	100	40
50-60	5	84	17	91	69	1	1	5	7	4	25	6	0	0	0	131	76	38
60-70	8	102	17	95	87	4	1	6	1	6	16	0	0	1	1	150	40	25
70-80	15	106	18	81	129	1	0	4	2	9	33	0	0	1	3	140	0	18
80-90	0	80	20	80	162	6	4	5	0	4	10	0	0	0	0	157	0	32
90-100	0	102	18	108	99	6	4	6	0	9	15	4	0	2	0	173	0	14
100-110	0	103	38	92	104	4	4	6	0	1	21	3	0	0	0	182	0	2
110-120	0	114	84	87	20	2	4	4	0	3	0	0	2	0	0	239	0	1
gesamt	53	976	379	903	901	37	29	36	38	82	269	18	2	5	4	1797	875	316

Tabelle 11: Verhaltensinventar von Bianca während des Angebots "Spielobjekt"

Vormittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	fl	stdö	Bes.Obj		
Kratzbaum 1	210	32	37	6	26	17	88	0	0	0	0	64		
Kratzbaum 2	180	33	32	15	23	7	139	3	0	0	0	48		
Nachmittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	ko	stdö	Bes.Obj	Mass	trink
Kratzbaum 1	5	152	87	34	82	33	0	5	4	3	66	4	5	0
Kratzbaum 2	0	122	78	35	75	46	102	5	1	4	9	0	1	2

Tabelle 12: Verteilung des Verhaltensinventars bei Bianca während des Enrichments Heuballen in absoluten Zahlen

Vormittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	fl	stdö	B. Obj	host	trink	
Heuballen 1	236	21	26	10	14	0	0	0	3	0	0	170	0	0	
Heuballen 2	205	12	14	28	24	2	0	2	0	1	16	168	6	2	
Nachmittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	ko	stdö	B. Obj	Mass	trink	w.S
Heuballen 2	6	185	71	30	54	67	0	6	7	6	36	0	12	1	0
Heuballen 1	0	50	76	10	74	135	47	0	0	1	7	12	63	3	1

Tabelle 13: Verteilung des Verhaltensinventars bei Bianca während des Enrichments Zweige in absoluten Zahlen

Vormittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	fl	stdö	B. Obj				
Zweige 2	290	19	6	3	12	5	120	0	0	0	0	25				
Zweige 1	191	14	8	4	13	5	205	0	0	0	0	40				
Nachmittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	ko	stdö	B. Obj	Mass	trink	S.B	w.S
Zweige 2	0	114	84	18	75	44	125	0	0	0	0	13	7	0	0	0
Zweige 1	0	155	104	15	70	80	0	1	2	4	6	22	12	5	1	3

Tabelle 14: Verteilung des Verhaltensinventars bei Bianca während des Enrichments Akustik in absoluten Zahlen

Vormittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	stdö	Hcl				
Akustik 2	342	29	5	18	18	0	60	8	0				
Akustik 1	307	71	47	9	27	2	0	0	17				
Nachmittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	ko	stdö	Mass	trink
Akustik 2	13	118	78	43	82	70	30		3	3	3	37	
Akustik 1	0	183	58	34	43	41	93	3	3	3	13	3	2

Tabelle 15: Verteilung des Verhaltensinventars vormittags bei Bianca während des offfaktorischen Enrichments in absoluten Zahlen

Vormittags	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Bes. Obj	fl
Äth.Öle 1	308	42	24	32	27	34	0	0	13	0
Äth.Öle 2	349	33	14	18	21	25	0	5	15	0
Kraut 1	286	66	25	4	32	6	0	0	61	0
Kraut 2	335	65	31	10	26	9	0	0	3	1
Schweiß 2	245	64	22	36	18	18	56	0	21	0
Schweiß 1	159	107	15	52	17	3	0	0	127	0

Tabelle 16: Verteilung des Verhaltensinventars nachmittags bei Bianca während des olfaktorischen Enrichments in absoluten Zahlen

Nachmittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	ko	stdö	B.Obj	Mass	trink	w.S	S.B	fl
Äth.Öl 1	0	152	93	35	54	70	0	6	6	7	8	6	40	0	1	0	2
Äth.Öl 2	15	82	17	19	36	86	164	2	0	0	53	1	5	0	0	0	0
Kraut 1	0	191	68	23	76	53	0	3	2	1	24	19	20	0	0	0	0
Kraut 2	0	90	68	2	23	17	180	0	0	2	90	6	0	2	0	0	0
Schweiß 1	0	116	60	51	105	66	0	1	1	0	0	32	42	5	0	1	0
Schweiß2	14	87	35	30	53	93	134	5	0	2	0	5	21	0	0	1	0

Floris

Tabelle 17: Verhaltensweisen des Behavioural Enrichment bei Floris in absoluten Zahlen während des Enrichments "Olfaktorik"

Fr= fressen, riech=riechen, am= aufmerken, loko= Lokomotion, kr=kratzen, köko= Körperkontakt, HCl= Hornclash, ko=koten, B.Obj= Beschäftigung mit B.E.Objekt, rObj= riechen B.E.Objekt, mass= Massage am Kratzbaum, trink=trinken, fl=flehmen, w.S= Schlammwühlen, S.B.= Schlammbaden, st=stehen, li=liegen, stdö=stehen/dösen

Vormittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	fl	stdö	B.Obj	rObj	Mark	trink
Äth.Öle 1	271	25	45	33	40	11	14	5	0	0	6	27	0	3	0
Äth.Öle 2	308	8	21	26	38	2	52	2	0	0	0	8	0	10	5
Kraut	254	35	47	14	56	16		2	0	0	1	52	0	3	0
Kraut 2	278	20	34	15	52	1	48	7	0	8	0	4	0	6	7
Schweiß	247	13	18	10	18	10	0	0	0	0	0	161	0	3	0
Schweiß1	145	32	36	21	13	0	58	1	0	0	0	170	0	3	1

Tabelle 18: Verhaltensweisen des Behavioural Enrichment bei Floris in absoluten Zahlen während des Enrichments "Olfaktorik"

Fr= fressen, riech=riechen, am= aufmerken, loko= Lokomotion, kr=kratzen, köko= Körperkontakt, HCl= Hornclash, ko=koten, B.Obj= Beschäftigung mit B.E.Objekt, rObj= riechen B.E.Objekt, mass= Massage am Kratzbaum, trink=trinken, fl=flehmen, w.S= Schlammwühlen, S.B.= Schlammbaden, st=stehen, li=liegen, stdö=stehen/dösen

Nachmittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	fl	stdö	B.Obj	rObj	Mark	ko	S.B	w.s	trab	trink
Schweiß	13	78	108	55	57	44	69	4	0	3	0	1	8	1	4	21	0	13	C
Schweiß	0	82	142	41	98	71	0	2	2	0	0	24	0	6	10		1	0	C
Kraut 2	9	42	49	17	42	40	260	3	0	0	0	0	0	0	0	6	7	0	4
Kraut 1	4	127	99	15	108	49	34	3	2	17	0	0	11	1	1	9	0	0	C
	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	ko	stdö	B.Obj	rObj	Mass	w.S	S.B	trab	trink	C
Äth.Öle	15	82	17	19	36	86	164	2	0	0	53	0	1	5	0	0	0	0	C
Äth.Öle	0	152	93	35	54	70	0	6	6	7	8	0	6	40	0	1	2	0	C

Tabelle 19: Verhaltensweisen des *Behavioural Enrichment* bei Floris in absoluten Zahlen während des *Enrichments "Olfaktorik"*

Fr= fressen, riech=riechen, am= aufmerken, loko= Lokomotion, kr=kratzen, köko= Körperkontakt, HCl= Horncrash, ko=koten, B.Obj= Beschäftigung mit B.E.Objekt, rObj= riechen B.E.Objekt, mass= Massage am Kratzbaum, trink=trinken, fl=flehmen, w.S= Schlammwühlen, S.B.= Schlammbaden, st=stehen, li=liegen, stdö=stehen/dösen

Vormittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	fl	stdö	B.Obj	rObj	Mark	trink	ko
Mittel (o.Enr)	191,5	57,2	36,3	27,8	27,5	8,4	124,7	3,4	0	2,7	0,6	0	0	0	0	0
Akustik 2	330	23	22	14	23		61	4	0	0	0	0	0	0	3	0
Akustik 1	222	33	45	45	44	3	0	72	15	0	0	0	0	0	0	1
Nachmittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	Mark	fl	S.B	trink	w.S	ko	trab
Mittel (o.Enr)	14,5	102,7	74,3	31,8	89,3	35,8	98,7	5,3	14,1	3,5	2,4	1,9	1,8	1,9	1,44	0
Akustik 2	21	91	90	13	92	42	90	24	2	4	0	0	0	0	3	2
Akustik 1	27	95	100	48	128	24	32	16	3	3	0	0	0	0	2	1

Tabelle 20: Verhaltensweisen des *Behavioural Enrichment* bei Floris in absoluten Zahlen während des *Enrichments "Akustik"*

Fr= fressen, riech=riechen, am= aufmerken, loko= Lokomotion, kr=kratzen, köko= Körperkontakt, HCl= Horncrash, ko=koten, B.Obj= Beschäftigung mit B.E.Objekt, rObj= riechen B.E.Objekt, mass= Massage am Kratzbaum, trink=trinken, fl=flehmen, w.S= Schlammwühlen, S.B.= Schlammbaden, st=stehen, li=liegen, stdö=stehen/dösen

Vormittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	fl	stdö	B.Obj	Mark	trink	ko
Kratzbaum 2	183	12	32	6	32	11	177	0	0	0	0	23	3	1	
Kratzbaum 1	230	18	48	27	35	10	59	1	2	0	0	46	4	0	ko
Nachmittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	fl	stdö	B.Obj	Mark	trink	ko
Kratzbaum 2	2	108	94	18	112	22	104	9	1	3		4	2	0	1
Kratzbaum 1	31	117	123	19	101	22	41	4	4	2	9	2	4	0	1

Tabelle 21: Verhaltensweisen des *Behavioural Enrichment* bei Floris in absoluten Zahlen während des *Enrichments "Beschäftigungsfutter"*

Fr= fressen, riech=riechen, am= aufmerken, loko= Lokomotion, kr=kratzen, köko= Körperkontakt, HCl= Horncrash, ko=koten, B.Obj= Beschäftigung mit B.E.Objekt, rObj= riechen B.E.Objekt, mass= Massage am Kratzbaum, trink=trinken, fl=flehmen, w.S= Schlammwühlen, S.B.= Schlammbaden, st=stehen, li=liegen, stdö=stehen/dösen

Vormittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	fl	stdö	Fr Enr	rObj	Mark	trink
Heu 2	194	4	23	19	44	1	0	13	0	0	0	167	0	10	5
Heu 1	215	1	4	2	11	2	0	7	2	0	0	235	0	1	0
Zweige 1	191	63	56	33	21	1	59	0	0	0	0	55	0	1	0
Zweige 2	220	49	50	27	53	10	23	2	0	0	0	46	0	0	0

Nachmittag	fr	st	riech	am	loko	kr	li	köko	Hcl	fl	stdö	B.Obj	rObj	Mark	ko	trink	w.s	trab
Heuballen 1	0	77	151	10	137	35	40	7	0	0	5	4	9	2	1	2	0	0
Heuballen 2	32	75	126	12	133	37	0	37	7	3	0	4	0	3	5	7	0	0
zweige 2	0	91	114	27	100	30	98	0	0	0	0	17	0	3	0	0	0	0
Zweige 1	11	97	121	10	111	39	18	15	1	6	0	21	6	2	8	0	12	2

Tabelle 22: Prozentualer Aktivitäts/Inaktivitätsverlauf bei Floris mit und ohne Enrichment am Vormittag

Minuten	aktiv E.	inaktiv E.	aktiv	inaktiv
0-10	98,6	1,4	96,8	3,2
10-20	99,8	0,3	99,6	0,5
20-30	100,0	0,0	100,0	0,0
30-40	100,0	0,0	90,3	9,8
40-50	99,8	0,3	81,6	18,4
50-60	92,5	7,5	66,6	33,4
60-70	93,5	6,5	54,4	45,7
70-80	69,0	31,0	32,3	67,7
80-90	79,3	20,8	33,9	66,1
90-100	72,0	28,0	36,3	63,9
100-110	65,5	34,5	27,1	73,0
110-120	54,3	45,8	26,6	73,4

Tabelle 23: Zeitlicher, prozentualer Verlauf der Verhaltensweisen bei Floris am Vormittag ohne Enrichment

Min.	fr	st	riech	am	loko	kr	lj	sonst	Hcl	koko	fl	li Schl
0-10	84,8	3,2	5,5	1,1	5,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
10-20	96,6	0,5	0,0	2,5	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
20-30	92,7	0,0	0,5	2,5	1,8	0,0	0,0	2,5	0,0	1,6	0,0	0,0
30-40	74,8	9,8	5,0	3,6	4,5	0,2	0,0	2,0	0,0	0,7	0,2	0,0
40-50	54,8	15,0	4,3	8,6	9,5	0,9	3,4	3,0	0,0	1,4	0,7	0,0
50-60	33,9	16,0	11,1	5,7	10,7	3,2	77,0	2,0	0,0	0,5	0,0	0,0
60-70	13,2	18,0	20,2	4,1	9,5	4,1	120,0	3,0	0,0	1,4	0,2	0,0
70-80	9,3	14,0	7,7	5,5	7,0	1,8	236,0	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0
80-90	7,5	11,0	6,6	12,3	4,3	2,5	242,0	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0
90-100	4,6	15,0	10,2	12,1	6,4	3,0	214,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
100-110	5,0	21,4	10,2	6,6	2,7	2,5	227,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
110-120	1,6	18,6	9,1	5,0	6,8	2,7	241,0	1,0	0,0	0,5	0,5	0,0
gesamt:	39,8	12,0	7,6	5,8	5,7	1,7	26,0	1,0	0,0	0,6	0,1	0,0

Tabelle 24: Zeitlicher, prozentualer Verlauf der Verhaltensweisen bei Floris am Vormittag mit Enrichment

%	fr	riech	am	loko	kr	ruhen	st	sonst	Bes.Obj	koko
0-10	77,9	3,6	1,6	8,4	0,0	0,0	1,4	1,8	4,1	1,3
10-20	96,4	0,2	2,9	0,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0
20-30	97,1	0,0	2,3	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
30-40	89,1	0,0	4,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	0,5
40-50	71,8	2,5	3,2	4,1	0,0	0,0	0,4	2,0	14,6	1,4
50-60	50,0	2,0	3,0	5,7	0,4	4,8	2,7	1,1	28,0	2,3
60-70	34,5	6,1	4,8	12,0	2,7	2,3	4,3	1,4	30,2	1,8
70-80	15,2	12,0	5,9	14,5	2,5	6,1	8,6	2,1	28,4	4,8
80-90	17,0	14,3	7,0	11,1	1,4	10,7	10,0	2,7	22,7	3,2
90-100	10,5	18,2	9,1	12,9	2,3	14,6	13,4	2,9	13,9	2,1
100-110	18,8	15,4	4,3	7,3	2,7	24,5	10,0	1,3	14,5	1,4
110-120	8,8	11,8	4,1	8,8	1,8	36,6	9,1	2,0	15,5	1,6

Tabelle 25: Zeitlicher prozentualer Verlauf der Verhaltensweisen von Floris am Nachmittag ohne Enrichment

Fr=fressen, st=stehen, riech=rechen, am=aufmerken, loko=lokomotion, kr=kratzen, li=liegen, mark=markieren, Hcl=Homelash, köko=Körperkontakt, fl=flehnen, liDchl=Schlamm baden, trink=trinken, w.S=wühlen im Schlamm, ko=koten

%	fr	st	riech	am	loko	kr	li	mark	Hcl	köko	fl	li Schl	trink	w.S	ko
0-10	15,0	6,7	13,6	1,9	13,9	9,7	35,3	0,6	0,3	0,3	0,3	0,0	2,5	0,0	0,0
10-20	15,0	7,5	14,2	1,1	4,7	7,2	44,4	1,1	0,0	0,0	1,4	2,5	0,0	0,8	0,0
20-30	1,7	11,9	7,2	8,3	12,2	2,8	55,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3	0,0
30-40	0,0	10,0	16,7	2,8	15,0	7,8	43,9	0,6	0,6	0,8	0,0	1,4	0,0	0,0	0,6
40-50	0,0	20,8	16,9	8,3	18,6	5,0	25,3	0,8	0,3	1,1	0,6	0,0	1,1	0,0	1,1
50-60	4,4	22,8	18,6	9,2	15,0	16,9	7,8	0,6	0,0	2,8	1,4	0,0	0,6	0,0	0,0
60-70	0,3	28,6	11,1	8,6	22,2	2,2	22,2	0,3	1,7	1,4	1,1	0,0	0,3	0,0	0,0
70-80	0,0	23,3	16,1	5,0	26,1	10,8	13,1	1,1	1,4	1,7	0,0	0,0	0,0	0,6	0,8
80-90	0,0	30,0	21,1	7,2	19,2	6,9	0,0	0,6	10,3	3,1	0,8	0,0	0,0	0,8	0,0
90-100	0,0	32,2	13,9	8,3	19,4	10,8	0,0	0,8	10,6	0,6	0,3	0,6	0,0	2,2	0,3
100-110	0,0	31,1	22,2	6,7	27,2	5,0	0,0	1,9	3,3	1,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,8
110-120	0,0	31,9	14,2	12,2	29,7	4,4	0,0	0,3	6,9	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabelle 26: Verteilung der Verhaltensweisen nachmittags mit Enrichment bei Floris

%	fr	kr	riech	am	loko	Suhle	trab	köko	B. Obj	st	li	Mark	ko/ur	Hcl	fl
0-10	5,5	8,8	18,0	3,8	15,0	1,8	0,5	0,9	0,9	9,1	34,5	0,2	0,9	0,0	0,7
10-20	7,1	5,0	15,4	8,2	11,3	0,2	0,0	0,7	3,6	10,0	37,1	0,4	0,4	0,4	0,0
20-30	4,6	2,9	18,2	6,3	15,9	0,9	0,0	1,3	2,7	5,9	41,1	0,4	0,0	0,0	0,0
30-40	0,5	5,5	25,7	6,3	17,7	0,7	0,2	2,9	5,0	15,9	18,6	0,4	0,2	0,7	0,0
40-50	0,5	11,1	23,2	2,7	19,6	0,0	0,0	2,3	2,5	12,3	22,9	0,4	1,3	0,9	0,4
50-60	0,9	8,9	26,3	3,0	23,2	0,0	0,0	2,5	2,3	15,9	14,6	0,2	1,1	0,2	0,9
60-70	7,7	11,6	25,0	3,9	24,3	0,7	1,1	2,3	1,8	13,2	7,5	0,2	0,4	0,2	1,3
70-80	1,8	10,2	26,8	5,0	21,8	2,7	0,0	3,0	2,1	20,7	3,4	0,5	0,2	0,0	1,8
80-90	3,8	13,4	21,4	5,0	25,0	3,8	0,5	4,8	0,5	15,5	4,1	0,2	0,2	0,7	0,7
90-100	1,1	13,6	19,1	2,0	27,7	2,0	0,2	1,1	0,4	25,4	3,4	1,1	0,9	0,5	0,7
100-110	0,5	5,4	22,7	6,4	22,9	0,0	0,9	2,0	0,2	36,8	0,0	0,9	0,7	0,5	1,1
110-120	0,0	1,8	22,1	6,8	28,6	0,0	0,2	7,0	0,4	33,4	0,0	0,9	2,0	0,7	0,9

Tabelle 27: Die zeitliche Verteilung der Beschäftigung mit den Instrumenten vormittags

	Floris	Bianca	Fressen %
0-10	23,0	8,0	75,7
10-20	0,0	19,0	90,5
20-30	0,0	45,0	90,5
30-40	31,0	29,0	89,2
40-50	82,0	50,0	75,6
50-60	157,0	119,0	58,0
60-70	169,0	167,0	42,6
70-80	159,0	131,0	29,6
80-90	127,0	93,0	25,6
90-100	78,0	66,0	16,6
100-110	81,0	15,0	16,9
110-120	87,0	31,0	7,8

Das Komfortverhalten

Tabelle 28: Prozentuale, Zeitliche Verteilung des komfortverhaltens "Kratzen" bei Floris und Bianca mit und ohne B. Enrichment.

	o. B. Enr.	m. B. Enr.	B. Enr. Fl	o. B. Enr. Fl
0-20	0	0	0	0
20-40	0,5	0,1	0,1	0,1
40-60	15	2	0,2	2
60-80	10,5	3	2,5	3
80-100	2	2,5	2	3
100-120	5,5	2,5	2	2,5
120-140	8	8	7	8,5
140-160	9	7,5	4	5,5
160-180	8,5	11,5	10	11
180-200	10	19,5	11	6,5
200-220	3,5	23,5	13,5	9
220-240	4	11	3,5	4,5

Tabelle 29: Verteilung der Verhaltensweise "kr" auf die verschiedenen Scheuerstellen bei Bianca. KrH= kratzen an Holz, Hosta= kratzen am Holzstapel/Kotplatz, Krmb= kratzen am Massagebaum, kr Tür= kratzen an der Tür, Suhle= kratzen an Plateau

%	krH	Hosta	Felsen	Gitter	Kr. mb.	Massage	Suhle	Kr Tür	Boden
m. B.E.Nachm.	22,7	18,3	7,2	17,5	5,3	21,0	5,9	1,5	0,6
o. B.E.Nachm.	33,4	14,8	3,2	10,4	9,7	23,2	4,6	0,7	0,0
m. B.E.Vorm.	0,0	5,3	4,5	27,1	2,3	60,2	0,8	0,0	0,0
o. B.E.Vorm.	16,5	7,4	3,7	0,4	10,3	61,7	0,0	0,0	0,0

Tabelle 30: Verteilung der Verhaltensweise "kr" auf die verschiedenen Scheuerstellen bei Floris. KrH= kratzen an Holz, Hosta= kratzen am Holzstapel/Kotplatz, Krmb= kratzen am Massagebaum, kr Tür= kratzen an der Tür, Suhle= kratzen an Plateau

%	krH	Hosta	Felsen	Gitter	krmb	Massage	suhle	Boden
m. B.E.Vorm.	39,7	4,1	4,1	11,0	6,8	15,1	19,2	0
o. B.E.Vorm.	47,3	6,5	26,9	3,2	3,2	11,8	0,0	1,1
m. B.E.Nach.	13,3	3,5	32,3	23,4	5,7	6,0	15,8	0
o. B.E.Nach	11,5	4,4	33,3	30,1	10,4	6,0	4,4	0

Das Sozialverhalten

Tabelle 31: Lautäußerungen Bianca und Floris

	Kräuter	Kratzbaum	Äth.Ole	Heu	Schweiß	Akustik	Zweige
pfelfen	52	22	31	48	6	60	10
drohen	9	0	4	6	0	6	1
bellen Floris	0	0	0	2	1	4	0

Tabelle 32: Zeitliche Verteilung der Lautäußerungen bei Bianca mit und ohne B.Enrichment

	B. Enrichment	ohne B. Enrichment
0-10	27	23
10-20	17	13
20-30	13	9
30-40	13	5
40-50	9	7
50-60	12	4
60-70	24	6
70-80	23	1
80-90	18	3
90-100	21	3
100-110	21	5
110-120	23	4

Tabelle 33: Verteilung der Körperkontakte auf die Angebote von Floris und Bianca

	Floris	Bianca
Heuballen	45	7
Zweige	15	1
Schweiß	6	6
Akustik	40	3
kratz	13	11
Kräuter	6	3
Äth. Öle	18	7

Chi - Quadrat- Test für den Vergleich zweier unabhängiger Stichproben in 4- Felder- Tafeln (exemplarisches Beispiel)

Kratzen "kr" bei Bianca mit und ohne B.Enrichment

	ja	nein	Summe
mit Enrichm.	A= 133	B= 6587	6720
ohne Enrich.	C= 297	D= 4983	5280
Summe	430	11570	N= 12000

Für jede der vier Zellen wird der Erwartungswert durch Multiplizieren der
Randsummen und Teilen des Produktes durch N bestimmt.

A= 250,8; B= 189,2; C= 6479,2; D= 5090,8

Wenn $N < 20$ oder einer der Erwartungswerte $< 5,0$ ist, ist der Test nicht
erlaubt.

$$\chi^2 = \frac{N \cdot (A \cdot D - B \cdot C - N/2)^2}{(A+B) \cdot (C+D) \cdot (A+C) \cdot (B+D)} = \frac{12000 \cdot (133 \cdot 4983 - 6587 \cdot 297 - 12000/2)^2}{6720 \cdot 5280 \cdot 430 \cdot 11570} = 112,7$$

Die Anzahl der Freiheitsgrade ist $FG = (z-1) \cdot (k-1) = 1$, wobei
 $z =$ Anzahl der Zeilen (hier 2), $k =$ Anzahl der Kolonnen ist (hier 2).

Der χ^2 - Wert muß mit den Prüfgrößen einer Tabelle verglichen werden, um zu sehen,
ob ein Unterschied zwischen mit und ohne Enrichment signifikant ist. Bei einem
Freiheitsgrad von 1 muß die Prüfgröße mindestens 3,84 sein, um eine
Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,05$ zu sichern (LAMPRECHT 1992). Der hier
errechnete Wert liegt weit darüber. Das bedeutet, daß die Verhaltensweise "kr" mit
Behavioural Enrichment signifikant in ihrer Häufigkeit abgenommen hat.