

BACHELORARBEIT

vorgelegt zur Erlangung des Grades eines Bachelor of Science
an der Fakultät für Biologie und Biotechnologie der Ruhr-Universität Bochum

Environmental Enrichment als Beitrag zu einer artgerechten Tierhaltung

—

Entwicklung und Erprobung eines Programms und neuer Objekte
für eine Orang-Utan-Gruppe (*Pongo abelii*) in der
ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirchen

Environmental enrichment as a part of species appropriate animal husbandry

—

Development and Investigation of a programme and new
devices for a group of orang-utans (*Pongo abelii*) in the
ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirchen

von

MARTINA WEISS

angefertigt in der Arbeitsgruppe Verhaltensbiologie und Didaktik der Biologie

Bochum, im Juli 2010

Referent: Prof. Dr. W. H. Kirchner

Koreferent: Prof. Dr. R. Tollrian

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Material und Methoden	8
2.1	Fokustiere	8
2.2	Haltungsbedingungen	8
2.3	Beobachtungszeitraum	9
2.4	Datenaufnahme und Datenauswertung	10
3	Environmental Enrichment	14
3.1	Entwicklung des Enrichment-Programms	14
3.2	Ergebnisse des Enrichment-Programms	18
3.2.1	Auswirkung des Enrichment-Programms auf das Aktivitätsprofil	18
3.2.2	Vergleich der Fütterungsmethoden	23
3.2.3	Fütterungsmethoden und Beschäftigung im zeitlichen Verlauf	27
3.3	Entwicklung der neuen Enrichment-Objekte	34
3.3.1	Ideen	35
3.3.2	Entwicklungsvorgang des Schüttelzylinders (längs)	40
3.3.3	Entwicklungsvorgang des Drehzylinders	46
4	Diskussion	50
4.1	Auswirkungen des Enrichment-Programms auf das Aktivitätsprofil	50
4.2	Vergleich der Fütterungsmethoden	55
4.3	Neue Enrichment-Objekte	63
4.4	Gesamtfazit	66
5	Zusammenfassung	68
6	Literaturverzeichnis	70
7	Anhang	74
7.1	Bilder der Fokustiere und der Anlage	Fehler! Textmarke nicht definiert.
7.2	Herstellungsanleitung für die Päckchen	Fehler! Textmarke nicht definiert.
8	Danksagung	74
9	Erklärung	75

1 Einleitung

In ihrem natürlichen Lebensraum, den Regenwäldern von Borneo und Sumatra, verbringen Orang-Utans einen großen Teil des Tages mit der Nahrungssuche und -aufnahme der teilweise weit verstreut wachsenden Früchte (DAVENPORT 1967, RODMAN 1977, GALDIKAS 1988, FOX et al. 2004). Ihre Aktivität hängt dabei von der Verfügbarkeit, Qualität und Quantität der Nahrung ab (MORROGH-BERNARD et al. 2009). Neben Früchten fressen die Affen zum Beispiel Blätter, Rinde, verschiedene Insekten und Honig, vor allem wenn Früchte saisonal bedingt nicht oder nur in geringerer Menge vorhanden sind (MACKINNON 1971 und 1974, RODMAN 1977, GALDIKAS 1988, FOX et al. 2004). Das Nahrungserwerbsverhalten nimmt dabei pro Tag (Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang) einen Anteil von bis zu 60 % ein (RODMAN 1977, GALDIKAS 1988, FOX et al. 2004).

In Zoos ist der zeitliche Anteil, den die Tiere für den Nahrungserwerb normalerweise aufbringen müssen, deutlich geringer (MAPLE 1980, GILLOUX et al. 1992, GIPPOLITI 2000). Die Nahrungssuche und -aufnahme gestaltet sich oft wesentlich einfacher als in der Natur, da die Tiere weniger kognitive und manipulatorische Fähigkeiten benötigen, um an ihr Futter zu gelangen (GILLOUX et al. 1992, DICKIE 1998, GIPPOLITI 2000, VALDOVINOS 2001). Der durchschnittliche zeitliche Anteil liegt dabei meist nur zwischen 10 % und 15 % (BLOOMSMITH 1989, HEUER & ROTHE 1998, HARPER 2001, LEYENDECKER & MAGIERA 2001). Da zudem keine Feindvermeidung notwendig ist, ergibt sich für die Tiere eine „überschüssige Freizeit“ (RUEMPLER 1992), die bei Orang-Utans in der Regel zu einem sehr niedrigen Anteil an aktiven Verhaltensweisen führt (MAPLE 1980, MACKINNON 1971, LETHMATE 1994). Durch Stress, Beschäftigungsarmut, Langeweile und fehlende Möglichkeiten der Tiere ihr volles Verhaltensspektrum zeigen zu können (HANCOCKS 1986, HUTCHINSON et al. 1984, MEYER-HOLZAPFEL 1968), entstehen außerdem oftmals Verhaltensanomalien, die als Kennzeichen eines reduzierten psychischen Wohlbefindens interpretiert werden (MEYER-HOLZAPFEL 1968). Um diesen Problemen entgegenzuwirken und die fehlende Komplexität der Umwelt in Zoos potentiell zu kompensieren, wird zum einen versucht, die Gestaltung der Gehege an die natürliche Lebensumwelt anzupassen und zum anderen werden möglichst abwechslungsreiche Beschäftigungsmöglichkeiten angeboten. Das primäre Ziel dieses Environmental Enrichments ist es, den Tieren die Möglichkeit zu geben, ihre spezies-typischen Verhaltensweisen und Fähigkeiten zeigen zu können. Dadurch soll ihr Wohlbefinden gesteigert und eventuelle Verhaltensanomalien reduziert werden (GILLOUX et al. 1992, RUEMPLER 1992, GIPPOLITI 2000, VALDOVINOS 2001, SHEPHERDSON 1988 und 2003). Um dies zu ermöglichen, ist eine Analyse der jeweiligen

Ansprüche der einzelnen Arten notwendig (DICKIE 1998, MARRINER & DRICKAMER 1994, GIPPOLITI 2000).

Untersuchungen der Lernleistungen und des Problemlöseverhaltens von Orang-Utans (RENSCH & DÜCKER 1966, LETHMATE 1977 a, 1977 d und 1978, MENDESE et al. 2007) zeigen, dass die Affen über ein hohes Maß an kognitivem Leistungsvermögen und manipulatorischen Fähigkeiten verfügen und in der Lage sind Probleme kooperativ zu lösen (CHALMEAU et al. 1997). Da sich Orang-Utans vorwiegend kletternd in den Bäumen fortbewegen, benötigen sie als große und schwere Primaten ein hohes Maß an Geschicklichkeit und Lernfähigkeit (GALDIKAS 1982). Sie müssen ökologisch und geographisch sehr kompetent sein, um sich in den oberen Etagen des Regenwalds energiesparend fortbewegen zu können und sich dennoch ausreichend zu versorgen (LETHMATE 1994). Außerdem ist eine hoch entwickelte räumliche Orientierung und ein gutes zeitliches Vorstellungsvermögen erforderlich, um die saisonal verteilten Früchte zu finden, wenn diese reif sind (RODMAN 1979, LETHMATE 1994). Die Beschaffenheit der Nahrung bietet weitere zeitaufwändige Herausforderungen, da das Öffnen einiger Früchte mit beispielsweise sehr harter oder stacheliger Schale, nur durch komplexe Manipulationen möglich ist (MACKINNON 1971 und 1974, GALDIKAS 1982, LETHMATE 1994, RUSSON 2002). Zusätzlich ist für freilebende Orang-Utans die Herstellung und der Gebrauch von Werkzeugen dokumentiert, mit denen sie beispielsweise an soziale Insekten und ihre Produkte in Baumlöchern oder an essbare Samen von Früchten gelangen. Dabei unterscheidet die Forschung viele verschiedene, teilweise sehr komplexe Techniken (VAN SCHAIK 1996, FOX et al. 2004, VAN SCHAIK et al. 2006). Allerdings wurde Werkzeuggebrauch bei freilebenden Orang-Utans verhältnismäßig selten beobachtet, da sie aufgrund ihrer großen Finger- und Beißkraft auch Situationen meistern können, in denen andere Menschenaffen, wie zum Beispiel Schimpansen, Werkzeuge benötigen (LETHMATE 1994). In Gefangenschaft lebende und wieder ausgewilderte Orang-Utans nutzen Werkzeuge hingegen deutlich häufiger und kreativer. (JANTSCHKE 1972, GALDIKAS 1982, LETHMATE 1976, 1977 a, b und c, 1978 und 1994, O'MALLEY & MCGREW 2000, BIRKE 2002).

Beim Environmental Enrichment sollte besonderer Wert darauf gelegt werden, die kognitiven Möglichkeiten anzuregen und den zeitlichen Aufwand für den Nahrungserwerb zu erhöhen. So kann die beschriebene hohe kognitive Leistungsfähigkeit der Orang-Utans berücksichtigt und der große Unterschied zwischen dem Aufwand für den Nahrungserwerb im Zoo im Vergleich zum Freiland minimiert werden. Bei der Entwicklung von Beschäftigungsmöglichkeiten muss zudem die Neigung der Tiere zu destruktivem Verhalten (MACKINNON 1971, LETHMATE 1994) und auch ihre große körperliche Kraft bedacht werden. Außerdem sollte nur der zeitliche Aufwand für den Nahrungserwerb erhöht werden, ohne Vergrößerung der Nahrungsmenge, da

Orang-Utans schnell zu starker Gewichtszunahme neigen (MACKINNON 1971, MAPLE 1980, GIPPOLITI 2000). Ein weiteres Problem ist die oft schon nach kurzer Zeit eintretende Habituation der Tiere an die Enrichment-Objekte (BIRKE 2002, TAROUET al. 2004), die dazu führt, dass die Enrichment-Programme an Effektivität verlieren. WILSON (1982) und PERKINS (1992) fanden heraus, dass die Aktivität von Orang-Utans im Zoo positiv mit der Anzahl der Tiere in einem Gehege und der Anzahl der beweglichen Objekte korreliert. Bewegliche Objekte sind dabei so definiert, dass sie innerhalb des Geheges befestigt, aber frei beweglich sind, wie zum Beispiel Seile. Während sich bei der Untersuchung von WILSON (1982) durch diese beiden Faktoren und die Anzahl der stationären Objekte (z.B. Bäume) die besten Vorhersagen über die Aktivität der Tiere treffen ließen, stellte PERKINS (1992) in ihrer Untersuchung heraus, dass zusätzlich die Größe der nutzbaren Fläche und das Volumen der Anlage positiv mit der Aktivität zusammenhängt. Dass auch die Gabe von unterschiedlichen, austauschbaren Objekten als Form des Environmental Enrichments eine aktivitätssteigernde Wirkung auf Orang-Utans haben kann, ist durch verschiedene Studien nachgewiesen worden (TRIPP 1985, WRIGHT 1995, HEUER & ROTHE 1998). HEUER & ROTHE (1998) stellten zusätzlich eine Gewöhnung der Tiere an die Objekte fest. Sie beschäftigten sich zwar weiterhin viel mit den Gegenständen, komplexere Manipulationen, die zu Beginn beobachtet werden konnten, blieben später jedoch aus. HOHMANN (1989) stellte durch die Gabe von Manipulationsobjekten zwar keine Verlängerung der täglichen Aktivitätsphasen fest, er konnte aber die Verbesserung von Qualität und Variabilität der Aktivität in diesen Phasen sowie die Abnahme von Verhaltensstörungen nachweisen. TRIPP (1985), WRIGHT (1995) und LEYENDECKER & MAGIERA (2001) untersuchten zusätzlich zum Effekt von Manipulationsobjekten, die Auswirkung verschiedenartiger Fütterungsmethoden, ebenso wie GILLOUX et al. (1992) und HARPER (2001). TRIPP (1985), WRIGHT (1995) und GILLOUX et al. (1992) stellten dabei vor allem eine Aktivitätssteigerung fest. HARPER (2001) und LEYENDECKER & MAGIERA (2001) untersuchten die Effekte in Hinblick auf differenzielle Verhaltenskategorien, wobei insgesamt eine Steigerung der Aktivität und des Nahrungserwerbs und eine Abnahme von Verhaltensstörungen festgestellt wurde. LEYENDECKER & MAGIERA (2001) wiesen außerdem nach, dass durch ihr Enrichment-Programm, in dem vier verschiedene Fütterungsmethoden zum Einsatz kamen, das Aktivitätsausmaß und vor allem der zeitliche Anteil des Nahrungserwerbs an das Freilandverhalten angepasst werden konnte. Im Gegensatz zu HARPER (2001) dokumentierten LEYENDECKER & MAGIERA (2001) neben den allgemeinen Verhaltensweisen auch, wie lange sich die Tiere mit den einzelnen Fütterungsmethoden beschäftigten. Einschränkend muss jedoch erwähnt werden, dass sie die Auswirkung des Programms auf das Verhalten der Affen lediglich drei Stunden pro Tag (9:30 Uhr bis

12:30 Uhr) beobachteten, sodass nur vermutet werden kann, dass das Nahrungserwerbsverhalten auch über den ganzen Tag gesehen an das Freilandverhalten angepasst werden konnte.

Das Ziel dieser Arbeit ist es daher, ein Programm zu entwickeln, mit dem die Tiere über einen möglichst großen Teil des Tages beschäftigt werden können. Zusätzlich soll überprüft werden, ob durch dieses Programm eine zeitliche Annäherung des Nahrungserwerbsverhaltens an das Freilandverhalten erreicht werden kann. Das Enrichment-Programm soll in der ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirchen eingesetzt werden, da die zuständige zoologische Leitung Interesse an der Entwicklung eines derartigen Programms für die dortige Orang-Utan-Gruppe zeigte, um dadurch die Haltungsbedingungen für die Affen zu verbessern. Da die Gruppe zu Beginn der Untersuchung erst seit drei Monaten auf der neu gebauten Anlage lebte, gab es noch kein Enrichment-Programm für die Tiere. Das Verhalten der Tiere und ihre Gewöhnung an die Anlage wurden bereits im Vorfeld dieser Arbeit in einer sechswöchigen Beobachtungsstudie von Mitte Januar bis Ende Februar untersucht. Dabei wurden die Tiere ab dem Tag beobachtet, an dem sie das erste Mal auf die neue Anlage gelassen wurden. Insgesamt konnte festgestellt werden, dass die Tiere die Anlage gut annahmen, dass mit der Zeit jedoch der Anteil des stationären Verhaltens stetig zunahm und am Ende bei den einzelnen Tieren zwischen 50 % und 70 % lag. Daher war ebenfalls ein Ziel dieser Arbeit dem Problem der geringen Aktivität entgegenzuwirken. Zudem sollte untersucht werden, ob bestehende Verhaltensanomalien reduziert werden können, wie effektiv die einzelnen im Programm eingesetzten Fütterungsmethoden sind, ob ein Gewöhnungseffekt erkennbar ist und ob alle Tiere mit den eingesetzten Methoden beschäftigt werden können. Um außerdem die kognitive Leistungsfähigkeit der Orang-Utans zu beanspruchen und zu fördern, sollten neue, variable Enrichment-Objekte entwickelt werden. Dazu wurden sowohl eigene Erfahrungen mit den bereits eingesetzten Enrichment-Methoden als auch Erfahrungen aus anderen Enrichment-Studien und Beobachtungen aus dem Freiland miteinbezogen. Die Effektivität und die Eignung der entwickelten Objekte sollte im Bezug auf die genannten Ziele des Environmental Enrichment beurteilt werden.

Schwerpunkt dieser Arbeit war neben der Erprobung und der genauen Untersuchung der Wirkungsweise des Environmental Enrichmentssomit auch die Entwicklung des Enrichment-Programms und der neuen Objekte. Daher wird auf das Programm, die Fütterungsmethoden und den damit verbundenen Tagesablauf nicht im Material- und Methoden-Teil eingegangen, sondern in dem sich daran anschließenden Kapitel über die Entwicklung des Programms (Kap. 3.1). Im Anschluss daran werden die Ergebnisse des Enrichment-Programms dargestellt (Kap. 3.2). Da bei der Entwicklung der neuen Objekte zum Teil die bereits aus dem Programm

gesammelten Erkenntnisse hinzugezogen wurden, folgt die Darstellung der Entwicklung der neuen Gegenstände im Anschluss an Kapitel 3.2. In Kapitel 3.3 werden sowohl die Entwicklung als auch die Ergebnisse beim Einsatz der Objekte dargestellt, da diese in den Entwicklungsprozess mit eingeflossen sind.

2 Material und Methoden

2.1 Fokustiere

Die fünf Sumatra-Orang-Utans (*Pongo abelii*) Schubbi, Farida, Ziadah, Ogan und Sexta (1,4) kamen am 16.12.2009 zusammen mit zwei weiteren Orang-Utans, Elsie und Kasih (0,2), aus dem Zoo Basel in die ZOOM Erlebniswelt nach Gelsenkirchen. Die beiden Orang-Utan-Weibchen Elsie und Kasih lebten in Basel zeitweise mit der 5er-Gruppe zusammen. Da es dabei aber häufig zu Auseinandersetzungen mit teils schwereren Verletzungen kam und beide Orang-Utans mit ca. 50 bzw. 47 Jahren schon sehr alt sind, wurden die beiden bereits in Basel dauerhaft von den anderen getrennt. Dies wurde in Gelsenkirchen fortgesetzt, wobei die beiden Gruppen aber sowohl in den Schlafboxen als auch auf den Anlagen über Gitter bzw. Scheiben noch Sichtkontakt haben. Da sich die Beobachtung auf die 5er-Gruppe beschränkt, wird im Weiteren nicht mehr auf die beiden älteren Orang-Utans eingegangen.

Schubbi (Abb. 7.1 im Anhang), der einzige männliche Orang-Utan der Gruppe, wurde am 28.05.1972 im Zoo in Atlanta geboren und von Hand aufgezogen, bevor er am 25.08.1982 in den Zoo Basel kam. Sexta (Abb. 7.4 und 7.5) das älteste Weibchen der Gruppe, lebte bereits seit dem 31.08.1976 in Basel und wurde am 21.09.1972 im Zoo Stuttgart geboren. Genauso wie Farida (Abb. 7.2), die am 03.05.1979 im Zoo Zürich geboren wurde, handelt es sich auch bei Sexta um eine Handaufzucht. Farida kam am 03.07.1992 zusammen mit ihrer Tochter Ogan (Abb. 7.2 und 7.5), die am 25.06.1988 geboren und von ihrer Mutter aufgezogen wurde, nach Basel. Das jüngste Gruppenmitglied, Ziadah (Abb. 7.2 und 7.3), ist die Tochter von Farida und Schubbi. Sie wurde am 21.06.2002 in Basel geboren und ebenfalls von ihrer Mutter aufgezogen.

2.2 Haltungsbedingungen

Der Orang-Utan Gruppe steht seit dem 14.01.2010 eine etwa 300 m² große Innenanlage zur Verfügung. Ab dem 26.05.2010 konnten die Tieren außerdem für eine bestimmte Zeit die kleinere der beiden Außenanlagen nutzen. Dabei hatten sie jedoch keine freie Wahl zwischen den Anlagen und konnten sich daher nur entweder auf der Außen- oder der Innenanlage aufhalten. Da die für diese Arbeit relevanten Beobachtungen nur auf der Innenanlage stattfanden, wird die Außenanlagen im Weiteren nicht näher beschrieben.

Die Innenanlage besteht insgesamt aus zwei Teilgehegen, die eine Grundfläche von etwa 100 m² bzw. etwa 300 m² haben. Die beiden Gehege sind durch einen mit Gitter abgegrenzten Gang und Fensterscheiben voneinander getrennt. Es gibt einen Schieber, durch den sie verbunden werden können. Auf der kleineren Anlage leben die beiden älteren Orang-Utans, auf

der größeren die 5er-Gruppe, die sich ihre Anlage mit drei Kurzkrallenottern (*Aonyx cinerea*) teilt. Die Otter können dabei die ganze Anlage nutzen, haben jedoch stets die Möglichkeit sich in ihre Schlaf-boxen zurückzuziehen, die von den Orang-Utans nicht erreicht werden können. Der Zugang ist wie ein Labyrinth gebaut, so dass die Affen nicht hineingreifen können. Da die Otter in der gesamten Beobachtungszeit nur selten auf der Anlage waren und sich meist in ihren Schlafboxen aufhielten, wird hier nicht näher auf die Tiere eingegangen.

Die in Abbildung 7.6 im Anhang skizzierte Innenanlage hat eine durchschnittliche Höhe von 15 m und wird nach oben durch ein an Stahlseilen am Hallendach aufgehängtes Gitternetz begrenzt. Der Boden ist mit einer dicken Schicht Rindenmulch bedeckt. Das Gehege ist auf zwei Ebenen für Besucher einsehbar: zum einen zu ebener Erde und zum anderen auf einer Höhe von ca. 8 m. An den für die Besucher zugänglichen Bereichen befinden sich Panzerglasscheiben, dazwischen besteht die Begrenzung aus Kunstfelsen und Gittern. Vor den Gittern gibt es jeweils bepflanzte Beete und eine Absperrung zu den Besuchern. In der Anlage befinden sich insgesamt sieben Plateaus unterschiedlicher Größe, vier davon vor den Fenstern in der oberen Besucherebene. Die 15 Bäume und vier Bambusimitate der Anlage sind durch viele Seile und neun unterschiedlich große Netze verbunden. Die Seile sind so gespannt, dass jeder Bereich im Gehege ohne Bodenberührung erreicht werden kann. Zusätzlich zu den Bäumen gibt es noch zwei Wurzeln mit einigen ca. 2 cm tiefen Bohrungen. Die Schlafboxen der Tiere befinden sich im unteren Bereich zwischen beiden Anlageteilen. Durch die dort eingebaute Tür können die Pfleger auf die Anlage gelangen. Ein weiteres großes Tor im unteren Bereich, das für Besucher nicht zugänglich ist, ermöglicht es den Pflegern, Kontakt zu den Tieren aufzunehmen. Dort bekommen die Tiere außerdem zu Trinken und werden nachmittags gefüttert. Neben diesem Tor befinden sich die beiden Zugänge zu den Schlafboxen der Otter. Über den Boden können sie von dort zum Wasserlauf gelangen, der durch die Anlage verläuft. Das Wasser fließt durch einen Wasserfall auf die Anlage, dann durch drei unterschiedlich tiefe Becken und schließlich durch ein Gitter wieder hinaus.

2.3 Beobachtungszeitraum

Die Datenaufnahme erfolgte im Zeitraum von 12.04.2010 bis zum 18.07.2010 und umfasste 31 Beobachtungstage. Zusätzlich wurden drei weitere Beobachtungstage vom März 2010 mit in die Auswertung einbezogen. In der Zeit vom 12.04.2010 bis zum 07.05.2010 und vom 17.05.2010 bis zum 25.05.2010 erfolgte die Datenaufnahme kontinuierlich an den Werktagen, da eine Beobachtung an den Wochenenden auf Grund der stark erhöhten Besucherzahl kaum

möglich war. Der Beobachtungsbeginn lag zwischen 8:30 Uhr und 10:00 Uhr, abhängig davon, wann die Tiere morgens aus den Schlafboxen auf die Anlage gelassen wurden. Zwischen 11:30 Uhr und 13:00 Uhr wurde die Beobachtung täglich für ca. 45 Minuten unterbrochen, wobei die Pause nicht vom Verhalten der Tiere abhängig war. Dazu wurde bereits im Voraus ein bestimmtes Zeitfenster festgelegt, um die Beobachtung nicht zu verfälschen. Die Beobachtungszeit lag täglich zwischen sechs und sieben Stunden. Damit die Gesamtbeobachtungszeit in etwa konstant blieb, war das genaue Ende der Beobachtung abhängig von der Anfangszeit. Zwischen dem 12.04.2010 und dem 07.05.2010 wurde das Enrichment-Programm an den Wochentagen jeden zweiten Tag eingesetzt, die anderen Tage dienten dementsprechend als Referenztage ohne Enrichment-Programm. Die Tage zwischen dem 17.05.2010 und dem 25.05.2010 waren ebenso Referenztage (ohne Enrichment) wie die drei Beobachtungstage im März. Der genaue Tages-ablauf an den jeweiligen Tagen wird in Kapitel 3.1 beschrieben. Am 24.05.2010, 29.06.2010, 14.07. und 15.07.2010 sowie am 17.07. und 18.07.2010 wurden die zwei fertig gestellten, neuen Objekte getestet und an den Tagen dazwischen angepasst, wie in Kapitel 3.3 beschrieben ist.

2.4 Datenaufnahme und Datenauswertung

Die gesamte Datenaufnahme erfolgte nach den Methoden, die von MARTIN & BATESON (1986) beschrieben wurden. Zur Beobachtung des Verhaltens der Orang-Utans wurde die *scan sampling* Methode verwendet. Dabei wurde in einem Intervall von einer Minute das von den Tieren jeweils zu diesem Zeitpunkt gezeigte Verhalten und ihr Aufenthaltsort dokumentiert. Die Notation besonderer Aktivitäten der Tiere wie Interaktionen, die zwischen den Scans stattfanden, oder die Manipulation eines Enrichment-Objekts erfolgte *ad libitum*. In der zweiten Phase, beim Einsatz der neuen Enrichment-Objekte, wurde mittels *focal sampling* jeweils das Tier beobachtet, das sich mit dem Objekt beschäftigte, da in dieser Zeit nur ein Objekt eingesetzt wurde. Dabei wurde entsprechend des *continuous recording* jede Verhaltensweise und ihre Dauer notiert. Zusätzliche Interaktionen, die im Zusammenhang mit den Objekten standen, wurden ebenfalls notiert.

Aus den Beobachtungen, die vor der Datenaufnahme für diese Arbeit stattfanden, wurde das folgende Ethogramm erstellt, um die Verhaltensweisen möglichst präzise erfassen zu können. Dabei erfolgte eine Einordnung der Verhaltensweisen in 17 bzw. 18 verschiedene Kategorien. Unter dem Oberbegriff „Laufen“ wurden sowohl die quadrupedale als auch die bipedale Fortbewegung auf festem Untergrund (Boden, Plateaus, Felsen) zusammengefasst. „Klettern“

bezeichnete das Klettern an Bäumen, künstlichem Bambus, Felsen oder am Gitter. Als weitere Kategorie der Fortbewegung wurde das „Hangeln“ gewählt, womit das Schwing- oder Stützhangeln (JANTSCHKE 1971) an Seilen, Netzen oder am Deckengitter und das Schwingen von Seil zu Seil bezeichnet wird. Die Kategorie „Stationäres Verhalten“ umfasste das Sitzen, Liegen oder Stehen, das Hängen am Gitter oder an Seilen, das Schlafen und das Beobachten etwa von Besuchern, da auf Grund der Größe der Anlage häufig nicht sicher zwischen Beobachten und den anderen stationären Verhaltensweisen unterschieden werden konnte. Verhalten, das der eigenen Körperpflege dient, wie zum Beispiel Autogrooming oder sich kratzen, wurde als „Komfortverhalten“ zusammengefasst. Eine weitere notierte Verhaltensweise war das „Nahrungserwerbsverhalten“, das sowohl Nahrungssuche als auch Nahrungsaufnahme beinhaltet. Dabei wurde zusätzlich notiert, mit welcher der im Enrichment-Programm eingesetzten Fütterungsmethoden sich die Tiere beschäftigten. Auf die einzelnen Fütterungsmethoden wird in Kapitel 3.1 näher eingegangen. Unter „Manipulation“ wurden mehrere Verhaltensweisen zusammengefasst: Das Untersuchen, Bearbeiten oder Zerstören von Objekten, das Angeln nach Pflanzen außerhalb des Geheges mit oder ohne Werkzeug und das Manipulieren der Objekte, die den Tieren während des Enrichment-Programms zur Verfügung standen. Ähnlich wie beim Nahrungserwerb wurde zusätzlich erfasst, um welche Objekte es sich handelte (siehe Kapitel 3.1). Da die Tiere die Möglichkeit hatten, am Wasserlauf zu trinken und jeden Tag von den Pflegern am Gitter Tee bekamen, wurde „Trinken“ als weitere Kategorie gewählt.

Die Interaktionen der Tiere miteinander wurden in drei bzw. vier Kategorien unterteilt. Zu der Kategorie „Soziopositives Verhalten“ gehörte unter anderem die soziale Körperpflege. Sie tritt nach JANTSCHKE (1971, S. 46) bei Orang-Utans nur sehr selten auf und kann nicht mit der systematischen Fell- und Hautpflege bei Schimpansen verglichen werden. MAPLE (1980, S. 38) beschreibt sie für Beobachtungen in freier Wildbahn, wobei „Grooming“ in seinen Studien „as the visual and tactual examination of skin, hair, or nails“ definiert wurde. Ein solches Verhalten konnte in den Vorbeobachtungen zwischen verschiedenen Gruppenmitgliedern ebenfalls beobachtet werden und wird im Folgenden als „Grooming“ bezeichnet. Zu „Soziopositivem Verhalten“ wurden außerdem das Erbetteln von Futter und weitere aktive Interaktionen zwischen den Tieren gezählt. Unter die Kategorie „Sozinegatives Verhalten“, fallen z.B. Drohen, Schlagen, Beißen, das Verdrängen eines anderen Tieres von einem Platz oder das Wegnehmen von Objekten oder Futter. Die dritte Kategorie der Interaktion war das „Ausweichen“, das oft als Reaktion auf „Sozinegatives Verhalten“ stattfand. Lagen oder saßen die Tiere aber beispielsweise nebeneinander, ohne aktiv miteinander zu interagieren, wurde dies als

„stationäres Verhalten“ gewertet. Dieser passive Kontakt wurde zusätzlich notiert. Neben der Interaktion innerhalb der Gruppe waren auch Interaktionen mit den Pflegern („Interaktion Pfleger“) und den Ottern („Interaktion Otter“) möglich. Da es während der Beobachtungszeit nur selten zu Interaktionen zwischen Orang-Utans und Ottern kam, weil sich die Otter kaum auf der Anlage aufhielten, wurde „Interaktion Otter“ nicht weiter spezifiziert, sondern der Ablauf der Interaktionen nur *ad libitum* notiert. Sexta und Schubbi zeigten Verhaltensanomalien, die ebenfalls in die Dokumentation eingingen. Bei Sexta war an einigen Tagen das Regurgitieren von Nahrung zu beobachten. Dabei würgte sie zuvor gefressenes Müsli wieder hoch, behielt es dann entweder im Mund oder spuckte es auf den Boden bzw. in die Hand, um es anschließend erneut zu fressen. Zusätzlich zeigte sie an einigen Tagen eine weitere Verhaltensanomalie: Sie nahm mehrere Decken oder Holzwolle in die Arme, formte daraus eine Kugel und begann im Sitzen mit dem Oberkörper abwechselnd nach links und nach rechts zu schaukeln. Dabei handelte es sich zum Teil nur um leichtes Pendeln, teilweise aber um so starkes Pendeln des Oberkörpers, dass eine Körperseite fast den Boden berührte. Dieses Verhalten wird als „Rocken“ bezeichnet. Bei Schubbi konnte eine ähnliche Verhaltensanomalie beobachtet werden: Er stellte oder setzte sich dabei vor das große Tor zum Pflegergang, breitete die Arme aus, umfasste mit beiden Händen das Gitter und bewegte den Oberkörper stark hin und her. Diese Verhaltensweise wird als „Weben“ bezeichnet. Das Weben trat auch in einer schwächer ausgeprägten Form auf, bei der Schubbi im Liegen, Stehen oder Sitzen entweder nur den Kopf oder den Kopf und den Oberkörper hin und her bewegte. Eine weitere Verhaltensanomalie, die Schubbi häufig zeigte war das „Schaukeln“. Beim Schaukeln hielt er sich mit beiden Armen und einem Bein an einem Seil fest und holte mit dem anderen Bein Schwung, ohne dass die resultierende Bewegung der Fortbewegung diene.

Für die Datenauswertung erfolgte eine weitere Zusammenfassung der Verhaltenskategorien. Dabei wurden „Klettern“ und „Hangeln“ zu „Klettern“ zusammengefasst und „Soziopositives Verhalten“, „Sozionegatives Verhalten“ und „Ausweichen“ zu „Interaktion innerhalb der Gruppe“. Die Kategorie „Verhaltensanomalien“ umfasst sowohl das Regurgitieren von Nahrung als auch „Rocken“ und „Weben“. Da das Trinken in fast allen Fällen bei Pflegerkontakt erfolgte und von der Beobachtungsposition aus zum Teil schwierig festzustellen war, ob die Tiere wirklich tranken, wurden „Interaktion Pfleger“ und „Trinken“ ebenfalls zusammengefasst.

Zur Auswertung der Daten wurde täglich der prozentuale Anteil der einzelnen Verhaltensweisen an der Gesamtbeobachtung bestimmt. Aus diesen Daten wurden folgende Werte berechnet:

- Median der einzelnen Verhaltensweisen pro Tag für alle Tiere,

- Median der einzelnen Verhaltensweisen über die Referenz- bzw. die Enrichment-Tage für alle Tiere und für jedes einzelne Tier.

Um die einzelnen Fütterungsmethoden näher untersuchen zu können, wurde aus der Anzahl der Scans, in denen die Beschäftigung mit der jeweiligen Methode notiert wurde, die Beschäftigungsdauer in Minuten ermittelt. Diese Umrechnung erfolgte zum einen, da kein direkter Zusammenhang zwischen der Gesamtbeobachtungsdauer und der Beschäftigungszeit der Orang-Utans mit den Objekten bestand, weil die einzelnen Objekte nur während bestimmter Tageszeiten vorhanden bzw. gefüllt waren (siehe Kap. 3.1). Zum anderen war die Umrechnung zum Vergleich der einzelnen Fütterungsmethoden aus dem Enrichment-Programm und dem im Verlauf der Untersuchung entwickelten Enrichment-Objekten notwendig. Für diese war es nämlich nicht möglich, den gleichen Beobachtungszeitraum zu wählen, da die Tiere die Hälfte des Tages auf der Außenanlage verbrachten als diese Objekte einsatzbereit waren. Daher können nur die absoluten Beschäftigungszeiten verglichen werden. Die Auswertung der Beschäftigungsdauer für die jeweiligen Fütterungsmethoden erfolgte mit den absoluten Beschäftigungszeiten analog zur Auswertung der allgemeinen Verhaltenskategorien.

Um zu überprüfen, ob es signifikante Unterschiede zwischen den Häufigkeiten der beobachteten Verhaltenskategorien zwischen den jeweiligen Tagen gab, wurde der Mann-Whitney-U-Test (LAMPRECHT 1999) durchgeführt, wobei immer zweiseitig getestet wurde. Außerdem wurde der Zusammenhang zwischen den einzelnen Variablen mit dem Spearman-Rang-Korrelationskoeffizienten r_s für nichtparametrische Daten bestimmt (LAMPRECHT 1999). Das Signifikanzniveau wurde für alle Tests auf $\alpha = 0,05$ festgelegt.

3 Environmental Enrichment

Wie bereits erläutert, waren eines der beiden Hauptziele des Environmental Enrichments für die Orang-Utan-Gruppe, den zeitlichen Anteil des Nahrungserwerbsverhaltens an das Freilandverhalten anzupassen und so den Anteil des stationären Verhaltens zu reduzieren. Dazu wurde ein Enrichment-Programm entwickelt (Kap. 3.1). Die Ergebnisse dieses Programms sind in Kapitel 3.2 dargestellt. Das andere Hauptziel war es, durch erhöhte Anforderungen an die kognitiven Fähigkeiten der Affen ebenfalls die Art des Nahrungserwerbs an die Natur anzupassen. Um dies zu erreichen, wurden - wie in Kapitel 3.3 beschrieben - neue Objekte entwickelt, die dann in das Programm integriert werden können, falls sie zu dem gewünschten Ergebnis führen. In Kapitel 3.3 sind außerdem die Ergebnisse beim Einsatz der Objekte dargestellt.

3.1 Entwicklung des Enrichment-Programms

Da die Tiere in der Natur einen großen Teil des Tages mit der Nahrungssuche beschäftigt sind, sollte auch im Zoo das normale Futter nicht nur in einer großen Fütterung angeboten, sondern über den ganzen Tag verteilt werden (RUEMLER 1992, DICKIE 1998). Vor dem Beginn dieser Arbeit sah der Tagesablauf der Tiere ab dem 16.03.2010 wie folgt aus: Die Orang-Utans wurden morgens zwischen 7:30 Uhr und 8:30 Uhr von der Anlage in die Schlafboxen geholt, in denen sie etwas Obst und Müsli bekamen. Anschließend wurde die Anlage gereinigt und dort manchmal etwas Futter verteilt. Nachdem Säubern der Anlage konnten die Tiere die Schlafboxen wieder verlassen. Gegen 13:00 Uhr wurde durch das Dachgitter etwas Futter gestreut. Die Hauptmahlzeit, die aus verschiedenen Gemüsesorten bestand, bekamen die Tiere zwischen 15:30 Uhr und 16:30 Uhr am großen Tor. Am Nachmittag wurde den Tieren an diesem Tor außerdem ungesüßter Tee zum Trinken angeboten. Vor dem 16.03.2010 gingen die Tiere nachmittags gegen 16:00 Uhr in ihre Schlafboxen, in denen sie Futter bekamen und auch über Nacht blieben.

Das Enrichment-Programm wurde so gestaltet, dass die Tiere sowohl an den Enrichment- als auch an den Referenztagen viermal täglich Futter bekamen. Der Ablauf an den Referenztagen sah dabei wie folgt aus: Morgens wurde Futter – meistens Salatköpfe – auf der Anlage verteilt. Gegen 11:00 Uhr und gegen 13:00 Uhr wurde klein geschnittenes Futter, z.B. Möhren, rote Beete, Kartoffeln, Nudeln oder Tomaten über das Dachgitter auf die Anlage geworfen, zwischen 14:00 Uhr und 16:00 Uhr bekamen die Tiere ihren Tee und anschließend zwischen 15:30 Uhr und 16:30 Uhr ihre Hauptmahlzeit. An zwei Referenztagen, an denen die Affen morgens nicht in die Schlafboxen kamen, warfen die Pfleger die Futtermenge, die sonst morgens auf der Anlage

verteilt wurde, auf das Deckengitter. Der Ablauf an den Enrichment-Tagen unterschied sich durch den Einsatz weiterer Fütterungsmethoden morgens und um 13:00 Uhr von den Referenztagen. Die beschriebene Vorgehensweise an den Referenztagen wurde gewählt, damit Referenz- und Enrichment-Tage besser vergleichbar sind. Zum einen sollte die Nahrungsmenge in beiden Fällen ungefähr gleich sein und zum anderen können so mögliche Effekte auf die genutzten Enrichment-Objekte selbst zurückgeführt werden und nicht auf andere Faktoren wie zum Beispiel auf den Vorgang des Futterstreuens. Zudem konnte so über die Referenzwerte überprüft werden, ob allein das Streuen von Futter zu einer wirkungsvollen Aktivierung der Tiere führt. An Enrichment-Tagen wie auch an Referenztagen waren zusätzlich Decken, Jutesäcke, Holz- wolle, Kartons oder Papiersäcke auf der Anlage verteilt, die den Tieren als „Nestbaumaterial“ dienen konnten.

Innerhalb des Enrichment-Programms wurden Objekte und Fütterungsmethoden eingesetzt, die bereits in anderen Zoos genutzt werden. Bis auf eine Ausnahme (LEYENDECKER & MAGIERA 2001) fanden sich aber keine Untersuchungen über die Effektivität der einzelnen Methoden bei Orang-Utans. Die vier Fütterungsmethoden waren „Rosinenhölzer“, „Tannenzapfen“, „Müsli“ und „Päckchen“. Dabei wurden morgens abwechselnd Rosinenhölzer oder Tannenzapfen zusammen mit dem normalen Futter auf der Anlage verteilt. Ab dem vierten Enrichment-Tag gab es morgens zusätzlich auf der Anlage verstreutes Müsli. Am letzten Tag des Enrichment-Programms (07.05.2010) konnte morgens nur viel Futter und Müsli auf der Anlage verteilt werden, da die Tiere zu spät in die Schlafboxen kamen, um noch die Tannenzapfen vorzubereiten. Um 13:00 Uhr wurden statt des Futters Päckchen auf die Anlage geworfen.

„Rosinenhölzer“ und ähnliche Objekte werden beispielsweise im Zoo Köln zur Beschäftigung der Primaten (RUEMLER 1992) eingesetzt. Die ZOOM Erlebniswelt nutzt sie bisher bei den Schimpansen. O'MALLEY & MCGREW (2000) setzten Objekte ein, die sehr ähnlich zu den hier genutzten Rosinenhölzern waren, wobei sie aber nur die Manipulationen selbst untersuchten und nicht auf die Beschäftigungsdauer eingingen. Eine Untersuchung zur Effektivität dieser Enrichment-Methode konnte nicht gefunden werden. Es handelt sich bei den Rosinenhölzern um dicke Aststücke, mit einem Durchmesser von ca. 8 cm und einer Länge von 20 cm bis 25 cm. Bei den hier genutzten Hölzern wurden an den beiden Grundflächen abhängig von der Dicke des Holzes jeweils zwei bis vier Bohrungen mit einem Durchmesser von ca. 1 cm und einer Tiefe von ca. 4 cm gesetzt. In diese wurden Rosinen gefüllt, die immer wieder mit einem Löffelstiel festgedrückt wurden. Das Befüllen der hier verwendeten acht Rosinenhölzer dauerte ca. 30 Minuten. Da der Durchmesser der Bohrungen geringer ist als der Durchmesser der Orang-Utan-Finger, müssen die Affen Werkzeuge verwenden, um an die Rosinen zu gelangen. Damit

ähneln die Anforderungen an die Tiere denen im natürlichen Lebensraum der Orang-Utans, um an Insekten, wie zum Beispiel Termiten, Ameisen und Bienen zu gelangen (VAN SCHAİK 1996). Als Alternative zu den Rosinenhölzern wurden mit Joghurt und einigen Rosinen gefüllte „Tannenzapfen“ eingesetzt. Die Tannenzapfen, die am ersten Angebotstag genutzt wurden, waren ca. 12 cm groß, die an den restlichen Tagen genutzt wurden, ca. 6 cm. Durch die gefüllten Tannenzapfen kann sowohl der zeitliche als auch der manipulatorische Aufwand der Tiere bei der Nahrungsaufnahme erhöht und so dem natürlichen Lebensraum angenähert werden, in welchem zum Beispiel Früchte oft erst bearbeitet werden müssen, bevor sie gefressen werden können (LETHMATE 1994, RUSSON 2002). HARPER (2001) beschreibt, dass der Einsatz von mit Sirup gefüllten Tannenzapfen innerhalb eines Enrichment-Programms für ein adultes Orang-Utan-Männchen zur Aktivitätssteigerung führte. Er dokumentierte allerdings nicht, wie lange sich der Orang-Utan mit den Zapfen beschäftigte und wie groß damit der Anteil der Zapfen an der Aktivitätssteigerung war. Auch in anderen Zoos werden mit Honig oder Joghurt gefüllte Tannenzapfen zur Beschäftigung genutzt, allerdings ist auch dort keine Untersuchung zur Effektivität dieser Methode bekannt. Ein weiterer Vorteil dieser Fütterungsmethode ist, dass die Vorbereitungszeit relativ gering ist (für 15 Tannenzapfen ca. 15 - 20 Minuten) und dass die Tannenzapfen auf Grund ihrer geringen Größe auch gut im Gehege, zum Beispiel auf den Bäumen, versteckt werden können. Da kein Werkzeug nötig ist, um an das Futter zu gelangen, sind die erforderlichen Manipulationen insgesamt weniger fordernd.

Eine einfache Methode, die Zoos häufig zur Beschäftigung der Tiere einsetzen (GIPPOLITI 2000), ist das Verteilen von Futter auf der Anlage. CHAMOVE et al. (1982) fanden heraus, dass die Dauer der Nahrungssuche verschiedener Primatenarten (keine Menschenaffen) erhöht werden konnte, indem eine Körnermischung auf einer mit Holzspänen („woodchips“) bedeckten Anlage verteilt wurde. Dadurch gelang es außerdem aggressive Verhaltensweisen und Verhaltensanomalien zu reduzieren. LEYENDECKER & MAGIERA (2001) nutzten das Verstreuen eines Körnergemischs im Bodeneinstreu ebenfalls innerhalb ihres Enrichment-Programms für Orang-Utans. Dabei stellten sie fest, dass sich beide Fokustiere mit dieser Fütterungsmethode am meisten beschäftigten, wobei die Beschäftigungszeit ca. 25 min betrug. Auch innerhalb des hier eingesetzten Enrichment-Programms wurde Müsli auf der Anlage verteilt, um die Nahrungssuche anzuregen. Die Verteilung des Müslis erfolgte dabei in Astgabelungen, auf Felsvorsprüngen, Plateaus, in Vertiefungen der Wurzeln und auf dem Boden im Rindenmulch. Um an das Müsli in den Wurzeln zu kommen, war teilweise der Gebrauch von Werkzeugen wie zum Beispiel Holzstücken notwendig. Da Orang-Utans große individuelle Unterschiede in der Nutzung verschiedener Enrichment-Methoden zeigen (GILLOUX et al. 1992, BIRKE 2002),

wurden morgens zusätzlich zum normalen Futter zwei verschiedene Enrichment-Methoden gleichzeitig eingesetzt, um möglichst alle Tiere zu beschäftigen.

Bei der vierten Methode, die an jedem Enrichment-Tag eingesetzt wurde, handelt es sich um Päckchen aus Jutesackstücken, die mit Müsli, verschiedenen Nüssen, Johannisbrot und getrockneten Feigen gefüllt waren. Um an das Futter im Inneren der Päckchen zu gelangen, sind manipulatorische Fähigkeiten erforderlich. Damit sind die Päckchen dem Öffnen von Früchten, aber auch dem Öffnen von Termitennestern nachempfunden. Termitennester, die eine ballähnliche Form haben, werden dabei in der Natur vor allem von wieder ausgewilderten Orang-Utans gesucht und gesammelt. Diese werden dann mit Fingern und der Lippe bearbeitet, so dass kleine Stücke abbrechen und deren Inhalt gefressen werden kann (RUSSON 2002). Die Idee zur Herstellung der Päckchen stammt aus den Anleitungen für die Herstellung von Beschäftigungsobjekten des Wolfgang Köhler Primate Research Centers (WKPRC). Die Herstellungsweise der Päckchen, die in den ersten fünf Enrichment-Tagen zum Einsatz kamen, wurde selbst entwickelt. Eine Anleitung zur Herstellung dieser Päckchen ist im Anhang zu finden (Kap. 7.2). Insgesamt konnten aus einem Jutesack vier Päckchen hergestellt werden, wobei pro Tag immer zwölf Päckchen eingesetzt wurden. Daher wurden pro Tag insgesamt drei Jutesäcke benötigt. Unbeschädigte Sackstücke, die morgens auf der Anlage gesammelt wurden, konnten aber häufig wieder verwendet werden. Die Herstellungsdauer betrug ca. 45 Minuten. Da die auf das Deckengitter geworfenen Päckchen relativ groß waren, konnten sie von den Affen nur mit einiger Mühe durch das Gitter gezogen werden. Um das Auspacken für die Tiere zusätzlich zu erschweren, wurde ein weiterer Tipp des Primatenzentrums genutzt: Die Päckchen wurden mit einer Mischung aus Mehl und Wasser bestrichen. Die großen Päckchen wurden dadurch zu hart, um sie durch das Gitter zu ziehen und sie rollten schnell hinunter. Für die zweiten fünf Enrichment-Tage wurden daher kleinere Päckchen, ähnlich der „Futterknoten“ des WKPCRs, hergestellt (Kap. 7.2). Aus einem Jutesack konnten jetzt acht Päckchen hergestellt werden. Die Knoten wurden zusätzlich mit Paketband verschnürt und anschließend mit der Mehl-Wasser-Mischung bestrichen. Die Päckchen mussten anschließend einige Stunden trocknen. Die Herstellungszeit betrug vom Zuschneiden der Säcke bis zum Bestreichen aller zwölf Päckchen mit der Mehl-Wasser-Mischung ca. eine Stunde.

Wie in Kapitel 2.4 bereits erwähnt, wurde notiert, welches Angebot die Tiere nutzen. Dabei wurde das morgens verteilte Futter (meistens Salat, „SA“) in der Dokumentation von dem Streufutter und dem nachmittags gegebenen Futter („FU“) unterschieden. Diese Notationsweise wurde gewählt, um feststellen zu können, ob zum Beispiel weniger „normales“ Futter gefressen wurde, wenn sich Enrichment-Objekte auf der Anlage befanden. Futter, das ohne weiteren

Aufwand gefressen werden konnte, wurde zum Nahrungserwerbsverhalten gezählt. Wenn Manipulationen vor der Nahrungsaufnahme nötig waren, wie bei den Päckchen, den Rosinenhölzern oder zum Teil auch bei Tannenzapfen und dem Müsli, wurde dies als „Manipulationsverhalten“ gewertet.

3.2 Ergebnisse des Enrichment-Programms

Die Ergebnisse zur Untersuchung der Auswirkung des Enrichment-Programms auf das Aktivitätsprofil der Gruppe beruhen auf einer Gesamtbeobachtungszeit von ca. 181 Stunden (Anzahl der Scans für jedes Tier: ca. 10920). Dabei entfallen ca. 115 Beobachtungsstunden auf Tage ohne Enrichment und ca. 66 Beobachtungsstunden auf Tage mit Enrichment. Bei Schubbi wurden die Daten vom 06.05.2010 nicht mit in die Auswertung seines Verhaltens einbezogen, da er an diesem Tag wegen einer Durchfallerkrankung nachmittags über zwei Stunden in den Schlafboxen verbrachte.

Im Folgenden wird zunächst die Auswirkung des Enrichment-Programms auf das Aktivitätsprofil der Tiere beschrieben (Kap. 3.2.1). Anschließend werden die einzelnen Fütterungsmethoden verglichen (Kap. 3.2.2). In Kapitel 3.2.3 wird schließlich auf Besonderheiten im Umgang mit den einzelnen Methoden und auf den Verlauf der Beschäftigungsdauer über die einzelnen Beobachtungstage eingegangen.

3.2.1 Auswirkung des Enrichment-Programms auf das Aktivitätsprofil

Zur Untersuchung der Auswirkung des Enrichment-Programms auf das Aktivitätsprofil der Gruppe bzw. der einzelnen Fokustiere wurden die Daten für die einzelnen Verhaltenskategorien an Tagen ohne bzw. mit Enrichment einander gegenüber gestellt (Abb. 3.1 und Tab. 3.1). Die Verhaltensweisen der Kategorien „Schaukeln“ und „Stereotypien“, die nur bei einem bzw. zwei Fokustieren auftraten, sind bei der Darstellung des Aktivitätsprofil der Gruppe (Abb. 3.1) nicht miteinbezogen worden, sondern nur in der Tabelle zur Darstellung des Aktivitätsprofils der einzelnen Tiere (Tab. 3.1) aufgeführt. Da die Verhaltenskategorie „Interaktion Otter“ in der Beobachtungszeit insgesamt nur an zwei Tagen über einen Zeitraum von weniger als fünf Minuten notiert werden konnten und damit über alle Tage gesehen einen Anteil von durchschnittlich 0 % hatte, ging sie nicht mit in die Auswertung ein.

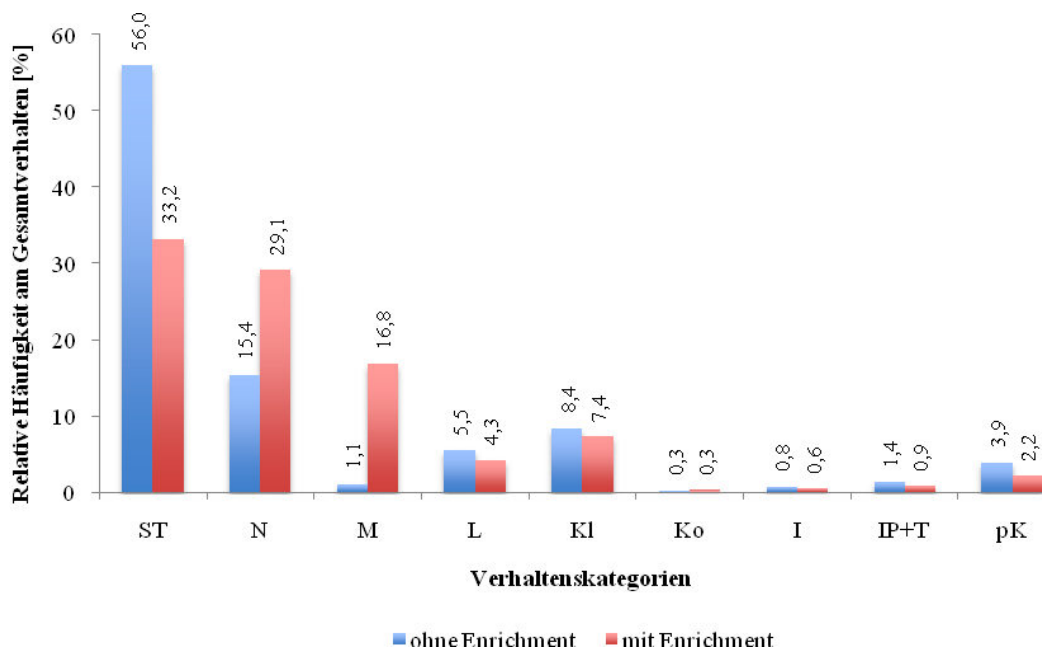


Abb. 3.1: Mittlere prozentuale Häufigkeitsanteile der einzelnen Verhaltensweisen der Gruppe am Gesamtverhalten mit und ohne Environmental Enrichment. ST: Stationäres Verhalten, N: Nahrungserwerbsverhalten, M: Manipulation, L: Laufen, Kl: Klettern, Ko: Komfortverhalten, I: Interaktionen innerhalb der Gruppe, IP+T: Interaktion mit Pfleger und Trinken, pK: passiver Kontakt

In Abbildung 3.1 wird deutlich, dass das Aktivitätsprofil der Gruppe durch Environmental Enrichment verändert wurde. Der Anteil des stationären Verhaltens am Gesamtverhalten verringerte sich dabei mit Environmental Enrichment hoch signifikant (Mann-Whitney-U-Test, $p < 0,001$): Er sank von 56 % auf 33,2 %. Dagegen stieg der Anteil des Nahrungserwerbsverhaltens mit Environmental Enrichment hoch signifikant von 15,4 % auf 29,1 % ($p < 0,001$) und verdoppelte sich daher nahezu. Eine ebenfalls hoch signifikante Zunahme konnte bei der Manipulation nachgewiesen werden ($p < 0,001$). Dabei stieg der Anteil am Gesamtverhalten von 1,1 % auf 16,8 %. Die Summe aus Nahrungserwerbs- und Manipulationsverhalten nahm mit 45,9 % den größten Anteil am Gesamtverhalten ein. Zwischen stationärem Verhalten und Nahrungserwerbsverhalten bestand bei Environmental Enrichment eine hoch signifikante negative Korrelation (Spearman-Rangkorrelationskoeffizient: $r_s = -0,99$; $p < 0,002$). Dies bedeutet, dass die Abnahme des stationären Verhaltens durch die Zunahme des Nahrungserwerbsverhaltens bedingt war. Zwischen stationärem Verhalten und Manipulation gab es dagegen keine signifikante Korrelation. Bei den beiden Fortbewegungsformen, „Laufen“ und „Klettern“, gab es nur geringe Unterschiede zwischen Referenz- und Enrichment-Tagen. Der Anteil der Verhaltensweisen am Gesamtverhalten war in beiden Fällen mit Enrichment um ungefähr 1 % geringer als ohne Enrichment. Beide Verhaltensweisen zusammen nahmen ohne Enrichment einen Anteil von 13,9 % und mit Enrichment einen Anteil von 11,7 % ein. Das Komfortverhalten war anteilig insgesamt mit 0,3 % sehr gering und änderte sich durch

Anwendung des Enrichment-Programms nicht. Die Interaktion der Orang-Utans innerhalb der Gruppe bzw. der Interaktion mit den Pflegern und das Trinkverhalten an den Enrichment-Tagen zwar etwas weniger Zeit ein, es gab jedoch keine signifikanten Unterschiede. Insgesamt lagen die Anteile jeweils unter 2 %. Einen signifikanten Unterschied gab es noch zwischen den Anteilen des passiven Kontakts am Gesamtverhalten: er war mit Enrichment hoch signifikant geringer (U-Test, $p < 0,001$). Direkte Interaktionen zwischen den Tieren waren eher selten und meistens auch nur kurz, so dass sie in den Scans verhältnismäßig selten auftraten. Bei der Nachmittagsfütterung konnte jedoch mehrmals beobachtet werden, dass Schubbi eines der Weibchen wegjagte, da er bestimmtes Futter für sich beanspruchte. Gerade am Anfang der Beobachtungszeit reagierte er an einigen Tagen sehr aggressiv, wenn die Weibchen neben ihm auf dem Boden fressen oder trinken wollten oder wenn sich die Pfleger nicht mit ihm, sondern mit den Weibchen beschäftigten. Da die Weibchen aber schnell Schubbis „Stimmung“ erkannten und dann entsprechend großen Abstand hielten, kam es selten zu ernsthaften Auseinandersetzungen. Außerdem war mehrmals zu beobachten, wie Sexta Farida oder Ogan Decken, Futter oder andere Objekte abnahm. Auch Farida nahm Ziadah häufig Rosinenhölzer ab, ohne dass diese in den meisten Fällen Gegenwehr zeigte. Wenn Päckchen geworfen wurden, kam es mehrmals zu kurzen Auseinandersetzungen zwischen Ogan und Ziadah, da die Affen meistens versuchten möglichst viele Päckchen zu sammeln.

Tab. 3.1: Mittlere prozentuale Häufigkeitsanteile der einzelnen Verhaltensweisen der jeweiligen Fokustiere am Gesamtverhalten mit und ohne Environmental Enrichment.

	<u>Farida</u>		<u>Ziadah</u>		<u>Ogan</u>		<u>Sexta</u>		<u>Schubbi</u>	
	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
Stationäres Verhalten	62,2	39,9***	54,9	30,1***	53,4	21,7***	66,0	52,4**	52,9	32,8***
Nahrungserwerb	14,5**	21,1	16,6**	33,2	18,5***	44,0	13,1***	22,1	15,4***	29,1
Manipulation	0,6***	22,3	5,5***	19,1	2,7***	16,9	1,9***	11,4	0,5***	6,8
Laufen	4,4	3,3*	4,4	3,6	8,8	9,4	3,7	3,5	11,5	9,3
Klettern	12,3	11,1	12,3	10,1	10,7	7,2*	7,5	5,6	4,7**	7,9
Komfort	0,3	0,4	0,8	0,3	0,3	0,4	1,4	1,8	0,0	0,0
Interaktionen innerhalb der Gruppe	0,5	0,2	1,6	0,8**	0,4	0,0	0,6	0,4	0,0	0,1
Interaktion Pfleger&Trin ken	2,0	1,9	0,8	0,5	1,3	0,7	1,3	1,5	2,9	2,0
Schaukeln	-	-	-	-	-	-	-	-	9,5	4,3**
Verhaltensanomalien	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	1,0	2,4
passiver Kontakt	27,1	5,1***	29,2	4,6***	3,9	1,6**	3,1	2,2	0,8	0,9

*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001

Aus Tabelle 3.1 wird deutlich, dass der Einfluss, den das Environmental Enrichment auf das Aktivitätsprofil hatte, individuell verschieden war. Zwar sank der Anteil des stationären Verhaltens mit Enrichment bei allen Tieren signifikant (U-Test, Sexta: $p < 0,01$, alle anderen: $p < 0,001$), doch unterschied sich der Anteil, um den das stationäre Verhalten sank, zwischen den Tieren zum Teil deutlich. Bei Sexta betrug er nur 13,6 %, bei Ogan jedoch 31,7 %. Bei den anderen Fokustieren lag er zwischen 20 % und 25 %. Das Nahrungserwerbsverhalten stieg bei allen Tieren an Tagen mit Environmental Enrichment signifikant an (Farida und Ziadah: $p < 0,01$; Ogan, Sexta und Schubbi: $p < 0,001$). Bei Farida und Sexta betrug die Zunahme weniger als 10 % (Farida 6,6 %, Sexta 8,9 %). Bei Ogan lies sich mit 25,5 % der größte Anstieg erkennen, gefolgt von Ziadah mit 16,6 % und Schubbi mit 13,7 %. Im Gegensatz zum Nahrungserwerbsverhalten, das sich bei Farida am geringsten veränderte, war bei ihr der Zuwachs im Manipulationsverhalten mit 21,6 % am größten. Bei Ogan und Ziadah lag der Anstieg bei 14,2 % bzw. 13,7 % und bei Sexta bei 9,6 %. Beim Manipulationsverhalten war mit Enrichment bei Schubbi der geringste Anstieg mit 6,3 % im Vergleich zu den Referenzwerten zu

erkennen. Bei allen Tieren gab es dabei jedoch hoch signifikante Unterschiede zwischen Tagen mit bzw. ohne Enrichment (Alle: $p < 0,001$). Die Summe aus Nahrungserwerbsverhalten und Manipulation nahm dabei bei allen Tieren bis auf Sexta einen größeren Anteil als das stationäre Verhalten ein. Bei Farida betrug dieser Anteil 43,4 %, bei Ziadah 52,3 %, bei Ogan 66,9 %, bei Sexta 33,5 % und bei Schubbi 35,9 %. Bei der Auswertung des Aktivitätsprofils der gesamten Gruppe war nur bei diesen drei Kategorien und beim passiven Kontakt ein signifikanter Unterschied festzustellen. Die Analyse des Einzelverhaltens zeigt für einzelne Tiere weitere signifikante Unterschiede. So nahm bei Farida der Anteil des Laufens und bei Ogan der Anteil des Kletterns an Tagen mit Enrichment-Programm signifikant ab (U-Test, $p < 0,05$). Bei Schubbi dagegen nahm der Anteil des Kletterns mit Enrichment signifikant zu ($p < 0,01$). Des Weiteren war bei Ziadah eine signifikante Abnahme der Interaktion an Tagen mit Enrichment zu erkennen ($p < 0,01$). Eine signifikante Abnahme des passiven Kontakts gab es nur bei Farida, Ziadah und Ogan, wobei die Abnahme bei Farida und Ziadah mit 22 % bzw. 24,6 % sehr deutlich war ($p < 0,001$). Bei Ogan nahm der passive Kontakt nur um 2,3 % ab ($p < 0,01$). Schubbi schaukelte außerdem signifikant weniger ($p < 0,01$). Bei den weiteren Verhaltensanomalien (Weben, Rocken bzw. Regurgitieren von Nahrung) gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen Tagen mit und ohne Enrichment. Dabei Sexta das Rocken und das Regurgitieren von Nahrung nur an sehr wenigen Tagen auftrat, lag der mittlere Anteil dieser Verhaltensweise bei 0 %. Das Rocken war dabei zweimal an drei aufeinanderfolgenden Tagen zu beobachten. Das erste Mal trat es an zwei Enrichment-Tagen und dem dazwischen liegenden Referenztag auf, wobei es einen Anteil von 3,1 %, 3,2 % bzw. 4,4 % einnahm. Das zweite Mal wurde dieses Verhalten in der Zeit, als nur noch Daten für weitere Referenztage aufgenommen wurden, beobachtet. Der Anteil lag dabei bei 7,0 %, 7,5 % bzw. 15,2 %.

3.2.2 Vergleich der Fütterungsmethoden

Im Folgenden wird die Beschäftigung mit den einzelnen Fütterungsmethoden analysiert. Dazu wurde - wie bereits in Kapitel 2.4 beschrieben - die mittlere Beschäftigungsdauer in Minuten für die einzelnen Methoden berechnet. Tabelle 3.2 zeigt einen Vergleich der Fütterungsmethoden, die sowohl an Tagen ohne als auch an Tagen mit Environmental Enrichment eingesetzt wurden.

Tab. 3.2: Mittlere Beschäftigungsdauer der beiden Fütterungsmethoden „FU“ (Streufutter und Nachmittagsfütterung) und „SA“ (morgens verteiltes Futter) ohne und mit Environmental Enrichment in Minuten.

	Mittlere Beschäftigungsdauer für "FU"		Mittlere Beschäftigungsdauer für "SA"	
	ohne Enrichment	mit Enrichment	ohne Enrichment	mit Enrichment
Farida	36	38	18	12*
Ziadah	38	37	19	9*
Ogan	41	39	28	23
Sexta	36	36	9	4
Schubbi	34	36	26	36
Alle	37	39	16	15

* $p < 0,05$

Ein Vergleich der Beschäftigungsdauer der gesamten Gruppe sowohl mit „FU“ als auch mit „SA“ zeigt keine nennenswerten Unterschiede zwischen Tagen mit bzw. ohne Enrichment. Signifikante Unterschiede gab es jedoch bei Farida und Ziadah, wobei sich beide an den Tagen mit Enrichment signifikant weniger mit dem morgens verteilten Futter beschäftigten ($p < 0,05$).

In der folgenden Abbildung (Abb. 3.2) ist die durchschnittliche Beschäftigungsdauer der Gruppe mit den einzelnen Fütterungsmethoden dargestellt. Zwischen den Tagen, an denen morgens Rosinenhölzer bzw. Tannenzapfen verteilt wurden, konnte kein signifikanter Unterschied für die mittlere Dauer der Beschäftigung mit einer einzelnen Fütterungsmethode (z.B. Müsli) und für die mittlere Gesamtbeschäftigungsdauer mit den pro Tag eingesetzten Fütterungsmethoden nachgewiesen werden. Daher konnten die Tage gemeinsam ausgewertet werden. Die durchschnittliche Beschäftigungsdauer mit den einzelnen Fütterungsmethoden bezieht sich dabei auf eine unterschiedliche Anzahl an Tagen: Rosinenhölzer 5 Tage, Tannenzapfen 4 Tage, Päckchen 10 Tage, Müsli 8 Tage, morgens verteiltes Futter: 10 Tage, gestreutes Futter und Nachmittagsfütterung 10 Tage.

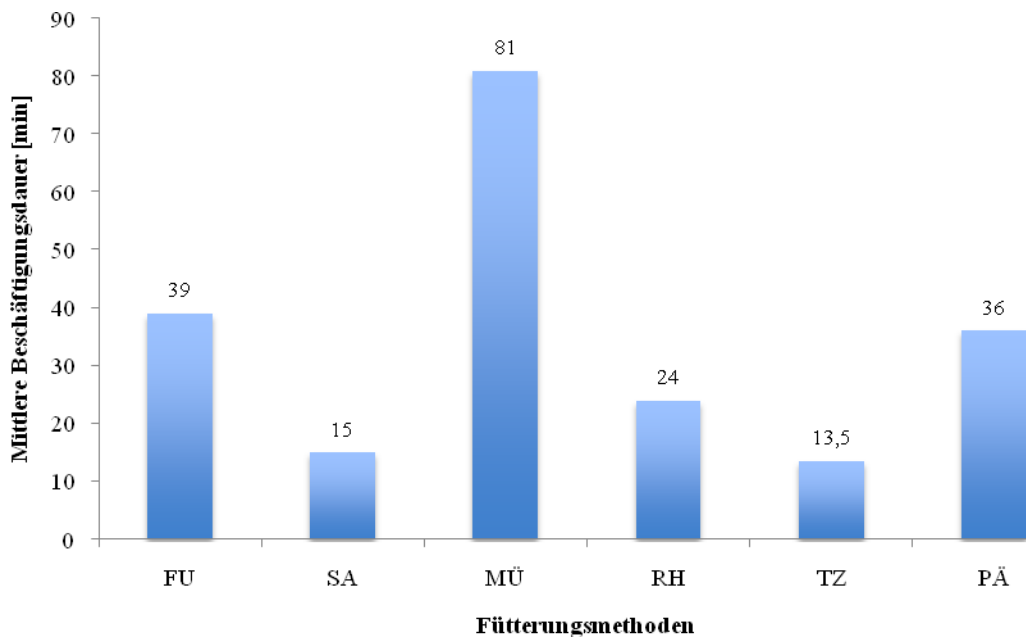


Abb. 3.2: Mittlere Beschäftigungsdauer der Gruppe mit den verschiedenen Fütterungsmethoden in Minuten. PÄ: Päckchen, FU: Streufutter und Nachmittagsfütterung, SA: morgens verteiltes Futter, MÜ: Morgens verstecktes/verteilt Müsli, TZ: Tannenzapfen, RH: Rosinenhölzer.

Aus Abbildung 3.2 wird deutlich, dass die Tiere sich am meisten mit dem verstreuten Müsli beschäftigten (mittlere Beschäftigungsdauer: 81 min). Streufutter bzw. das Futter aus der Nachmittagsfütterung und die Päckchen beschäftigte sie mit 39 min bzw. 36 min etwa halb so lange wie das Müsli. Für die Rosinenhölzer verwendeten sie im Durchschnitt 24 min, für das morgens verteilte Futter 15 min und für die Tannenzapfen 13,5 min.

Die folgende Abbildung (Abb. 3.3) zeigt die durchschnittliche Beschäftigungsdauer der einzelnen Tiere mit den verschiedenen Fütterungsmethoden.

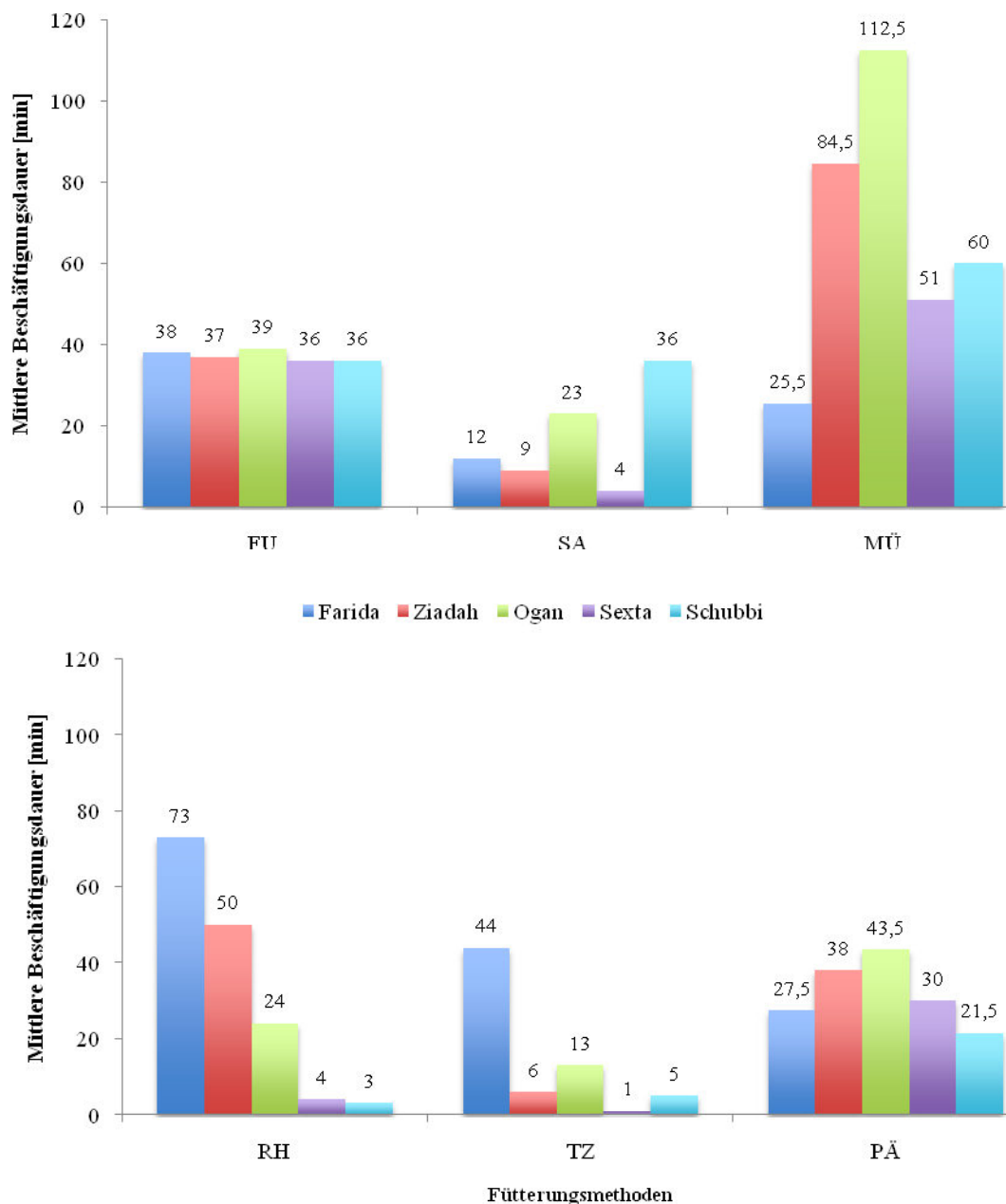


Abb. 3.3: Mittlere Beschäftigungsdauer der einzelnen Fokustiere mit den verschiedenen Fütterungsmethoden in Minuten. FU: Streufutter und Nachmittagsfütterung, SA: morgens verteiltes Futter, MÜ: Müsli, TZ: Tannenzapfen, RH: Rosinenhölzer, PÄ: Päckchen.

Beim Vergleich der Beschäftigungsdauer der einzelnen Tiere mit den Fütterungsmethoden zeigten sich Unterschiede: Die einzigen Fütterungsmethoden, die von allen Tieren etwa gleichhäufig genutzt wurde, sind Streufutter und Nachmittagsfütterung. Mit dem morgens verteilten Futter beschäftigte sich Schubbi mit durchschnittlich 36 min am längsten. Ogan verwendete mit ca. 23 min ebenfalls verhältnismäßig viel Zeit auf dieses Futter. Farida und Ziadah nutzten dieses Futter sehr wenig (12 min bzw. 9 min). Bei Sexta waren es durchschnittlich sogar nur 4 min täglich. Bis auf Farida beschäftigten sich alle Fokustiere jeweils

am meisten mit dem verstreuten Müsli. Ogan investierte mit etwa 112,5 min pro Tag die längste Zeit in das Suchen und das Fressen des Müslis, gefolgt von Ziadah mit 84,5 min, Schubbi mit 60 min und Sexta mit 51 min. Mit durchschnittlich 25,5 min nutzte Farida dieses Angebot nur halb so lang wie Sexta und damit deutlich am wenigsten. Dagegen beschäftigte sie sich mit den Rosinenhölzern und den Tannenzapfen durchschnittlich 73 min bzw. 44 min täglich und damit von allen Tieren am längsten. Ziadah nutzte die Rosinenhölzer mit 50 min doppelt so lang wie Ogan, die sich durchschnittlich 24 min mit diesen auseinandersetzte. Mit 6 min (Ziadah) bzw. 13 min (Ogan) gebrauchten beide die Tannenzapfen nur wenig. Für Sexta und Schubbi wurde sowohl für die Rosinenhölzer als auch für die Tannenzapfen eine tägliche Beschäftigungszeit von weniger als 5 min festgestellt. Die Päckchen beschäftigten alle Fokustiere über einen längeren Zeitraum, wobei Schubbi mit 21,5 min die geringste und Ogan mit 43,5 min die meiste Zeit investierte. Ziadah verwendete durchschnittlich 38 min auf die Päckchen, Sexta 30 min und Farida 27,5 min.

Da die Päckchen nach der Hälfte der Zeit – nach fünf Beobachtungstagen – verändert wurden, wurden mögliche signifikante Unterschiede in der Beschäftigungsdauer überprüft. Die mittlere Beschäftigungsdauer mit beiden „Päckchenarten“ ist in Tabelle 3.3 dargestellt.

Tab. 3.3: Mittlere Beschäftigungsdauer der einzelnen Fokustiere mit den beiden Päckchenarten in Minuten. PÄ 1 = große Päckchen ohne Mehl-Wasser-Mischung, PÄ 2 = kleine Päckchen mit Mehl-Wasser-Mischung

	Mittlere Beschäftigungsdauer PÄ 1	Mittlere Beschäftigungsdauer PÄ 2
Farida	16**	37
Ziadah	37*	51
Ogan	32*	53
Sexta	21*	40
Schubbi	19	24
Alle	21**	40

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

Aus der Tabelle wird deutlich, dass sich bis auf Schubbi alle Fokustiere signifikant länger mit den „PÄ 2“ beschäftigen (U-Test, Farida $p < 0,01$, alle anderen $p < 0,05$). Farida beschäftigte sich dabei durchschnittlich 21 min länger mit ihnen als mit „PÄ 1“, Ziadah 14 min, Ogan 21 min und Sexta 19 min. Für alle Fokustiere zusammen war die Beschäftigungsdauer mit den „PÄ 2“ ebenfalls signifikant länger ($p < 0,05$), wobei der Unterschied durchschnittlich 19 min betrug.

3.2.3 Fütterungsmethoden und Beschäftigung im zeitlichen Verlauf

Die Abbildungen 3.4 – 3.7 zeigen den Verlauf der jeweiligen Beschäftigungsdauer mit den einzelnen Methoden über die Angebotstage. In der Beschreibung wird jeweils nur auf die wichtigsten Veränderungen eingegangen. Abbildung 3.8. zeigt den Verlauf der Gesamtbeschäftigung mit den Enrichment-Methoden pro Tag.

Tannenzapfen

Am ersten Angebotstag (13.04.2010) beschäftigten sich alle Tiere mit den Tannenzapfen (Farida und Ziadah: > 40 min; Ogan, Sexta und Schubbi: < 14 min; Abb. 3.4). Dabei versuchten sie meist, mit der Zunge oder der Unterlippe an den Joghurt zu gelangen oder sie nahmen die Zapfen so in den Mund, dass sie daran saugen konnten. Teilweise wurden auch kleine Stücke abgebissen und wieder ausgespuckt, nachdem der Joghurt abgeleckt war. Zuvor wurde meist mehrmals visuell kontrolliert, ob sich noch Joghurt auf den Stücken befand, indem die Unterlippe mit dem Stück vorgeschoben wurde. Am ersten Tag versuchten sowohl Sexta als auch Farida mit einem kleinen Stöckchen aus dem Rindenmulch an die Rosinen im Inneren oder auch an den weiter in den Zapfen hineingelaufenen Joghurt zu kommen. Ziadah, die sich am ersten Tag neben Farida am meisten mit den Zapfen beschäftigte, klopfte außerdem den Zapfen gegen eine Scheibe, und hielt dabei die Unterlippe darunter, um herausfallende Rosinen und herunterlaufenden Joghurt aufzufangen oder direkt von der Scheibe zulecken (Abb. 7.3 im Anhang). An den weiteren drei Tagen wurden kleinere Zapfen (jeweils 15 Stück) auf der Anlage verteilt, da keine großen mehr zur Verfügung standen.

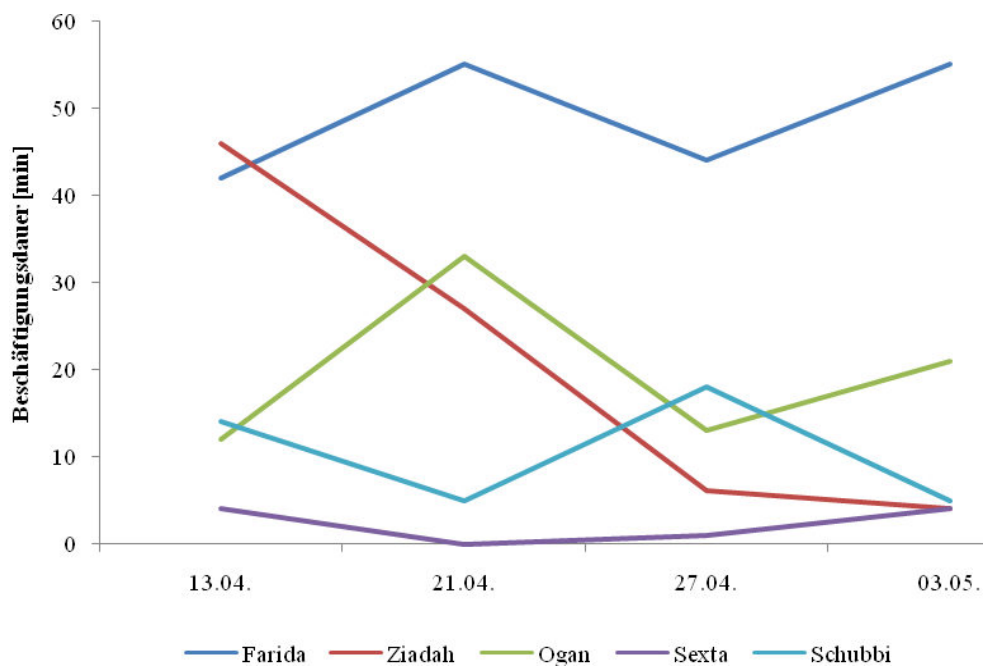


Abb. 3.4: Beschäftigungsdauer der einzelnen Fokustiere mit den Tannenzapfen an den verschiedenen Angebotstagen in Minuten.

Sowohl Farida als auch Ogan beschäftigten sich am zweiten Angebotstag mehr mit den Tannenzapfen (55 min bzw. 33 min; Abb. 3.4) als am ersten. Farida setzte sich im gesamten Verlauf mit Beschäftigungsdauern zwischen 44 min und 55 min vergleichsweise lange mit den Zapfen auseinander. Die Dauer der Beschäftigung sank bei Ogan am dritten Tag wieder ungefähr auf den Wert des ersten Tags (12 min) und stieg dann am vierten Angebotstag auf 21 min. Ziadah beschäftigte sich mit den Zapfen im Verlauf der Tage immer weniger, wobei die Beschäftigungsdauer von 46 min auf 4 min sank. Bei Schubbi schwankte die Beschäftigungsdauer zwischen 18 min und 5 min. Am wenigsten Interesse für die Zapfen zeigte über die ganze Zeit Sexta (0 – 4 min).

Mit den kleinen Zapfen waren die Manipulationen nicht so variationsreich wie mit den größeren Zapfen. Sie wurden meist ganz in den Mund genommen, dann zerbissen und wenn kein Joghurt bzw. Rosinen mehr an ihnen klebte, wieder ausgespuckt. Teilweise versuchten die Affen mit den Fingern an den Inhalt zu kommen.

Rosinenhölzer

Am ersten Angebotstag (15.04.2010) beschäftigten sich alle Fokustiere mit den Rosinenhölzern, wobei alle Weibchen eine ähnliche Taktik zeigten, um an die Rosinen zu gelangen: Farida versuchte zuerst mit den Fingern an die Rosinen in den Hölzern zu gelangen, nahm dann aber ein Stöckchen in den Mund, um die Rosinen damit aufzuspießen. Dazu drehte sie entweder das Stöckchen im Mund oder das Rosinenholz um dessen eigene Achse. Anschließend wendete sie das Stöckchen im Mund, um die aufgespießte Rosine fressen zu können und gleichzeitig mit der anderen Seite des Stocks wieder an eine neue zu gelangen (Abb. 7.2).

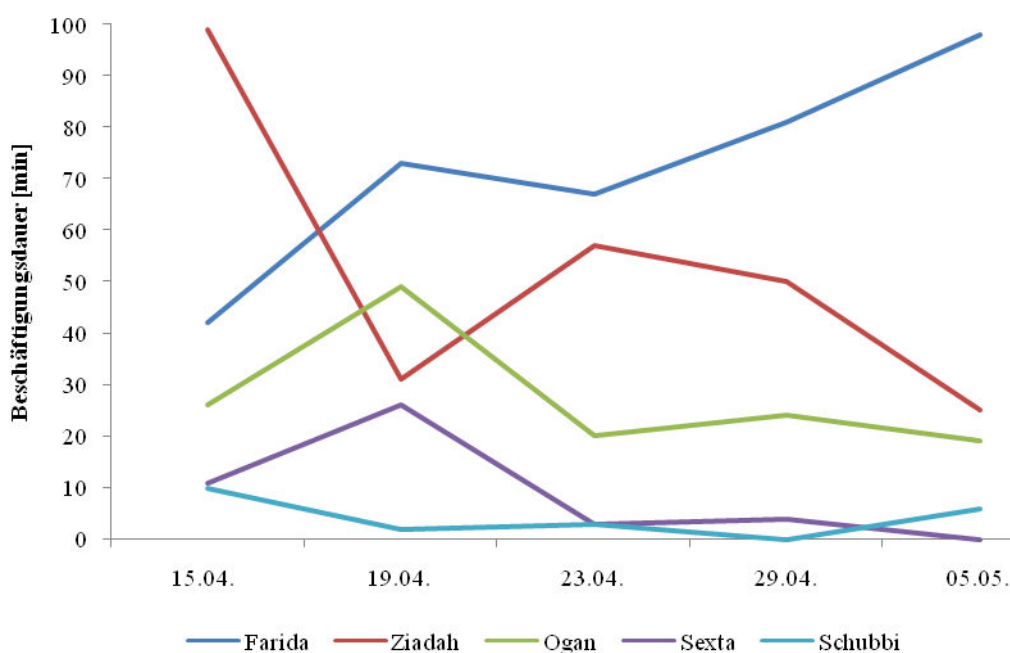


Abb. 3.5: Beschäftigungsdauer der einzelnen Fokustiere mit den Rosinenhölzern an den verschiedenen Angebotstagen in Minuten.

Bei Farida nahm die Beschäftigungsdauer mit den Rosinenhölzern insgesamt vom ersten bis zum fünften Angebotstag von 42 min auf 98 min zu (Abb. 3.5). Sie variierte mit der Zeit auch ihre Technik, indem sie das Stöckchen nicht nur im Mund hielt, sondern auch in der Hand. Sexta, Ogan und Ziadah hielten hingegen – von wenigen Ausnahmen abgesehen – die Stöckchen immer im Mund und kratzten damit die Rosinen aus den Öffnungen (Abb. 7.2 und 7.3). Das Drehen des Stöckchens bzw. des Rosinenholzes um die eigene Achse war bei Ziadah und Ogan nur sehr selten zu beobachten. Es konnte zudem beobachtet werden, dass die passenden Stöcke gezielt gesucht wurden. Dabei war der neue Stock zum Beispiel stabiler als der alte, oder aus einem dickeren Stöckchen wurde ein besser passendes Werkzeug hergestellt. Schubbi beschäftigte sich nur am ersten Tag länger mit den Rosinenhölzern. Dabei versuchte er nur mit dem Mund an die Rosinen zu kommen, indem er mit den Zähnen die Bohrungen zu vergrößern versuchte. Bereits

nach kurzer Zeit gab er auf, ohne wie die andern Gruppenmitglieder Stöckchen oder ein vergleichbares Werkzeug zu benutzen. Nachdem er sich am ersten Tag ca. 10 min mit den Hölzern beschäftigt hatte, reduzierte sich die Beschäftigungsdauer in den folgenden Tagen auf ein Minimum (Abb. 3.5). Ziadah nutzte am ersten Angebotstag die Rosinenhölzer mit ca. 99 min am meisten. In den darauf folgenden Tagen beschäftigte sie sich mit Zeiteinheiten zwischen 27 min und 57 min deutlich weniger mit den Hölzern als zu Beginn (Abb. 3.5). Die Zeit, in der sich Ogan mit den Rosinenhölzern beschäftigte, stieg vom ersten zum zweiten Tag von ca. 26 min auf ca. 49 min. Danach sank sie auf ein relativ konstantes Niveau mit einer Beschäftigungsdauer zwischen 19 min und 24 min (Abb. 3.5). Bei Sexta ließ sich ein ähnlicher Verlauf feststellen, wobei sie sich insgesamt weniger mit den Rosinenhölzern beschäftigte als Ogan. Vom ersten zum zweiten Angebotstag stieg bei ihr die Beschäftigungsdauer von 11 min auf 26 min, an den weiteren Tagen beschäftigte sich Sexta kaum noch mit den Hölzern (Abb. 3.5).

Päckchen

An den Päckchen, die auf das Deckengitter geworfen wurden, zeigten die Fokustiere bereits am ersten Tag großes Interesse. Vor allem Ziadah – aber auch Farida – waren besonders geschickt beim Aufsammeln der Päckchen. Wenn ein Päckchen vor das engmaschigere Randgitter fiel, transportierte Ziadah dieses durch das Gitter hindurch mit den Fingern nach oben zum grobmaschigeren Deckengitter, nachdem kurze Versuche, das Päckchen durch die engen Maschen des Randgitters zu ziehen, gescheitert waren. Hier konnte das Päckchen ohne große Mühe hinein gezogen werden. Dieses Verhalten wurde später auch bei Farida beobachtet. Die anderen Affen zogen die Päckchen mit aller Kraft durch das kleinere Gitter, oder packten sie durch das Gitter aus. Das Auspacken geschah vor allem durch Ziehen an den Knoten mit den Händen oder den Zähnen. Die weiblichen Organ-Utans zerrten so lange an den Knoten und später auch an dem Paketband, bis dieses an einer Stelle riss und sich so lösen ließ. Wenn alle Knoten geöffnet waren, rollten sie das Päckchen vorsichtig auseinander, um an dessen Inhalt zu gelangen. Schubbi gelang dies nur zu Beginn, als die Päckchen noch einfacher zu öffnen waren. Danach biss und zog er meist so lange an einer Stelle des Päckchens, bis dort eine Öffnung entstand, durch die er an das Futter gelangen konnte (Abb. 7.1). Damit war er allerdings nicht an allen Tagen erfolgreich. Falls das Päckchen seinen Bemühungen über einen längeren Zeitraum widerstand, überließ er es den Weibchen, die es dann auspackten. Die Technik beim Auspacken änderte sich zwischen den großen und den kleinen Päckchen (siehe Kap. 3.1) nicht. Allerdings brauchten die Tiere länger um ein kleines Päckchen auszupacken (siehe Tabelle 3.3). Die

Beschäftigungsdauer verlängerte sich zusätzlich dadurch, dass nach dem Auspacken noch das Mehl-Wasser-Gemisch von den Jutesackstückengefressen wurde.

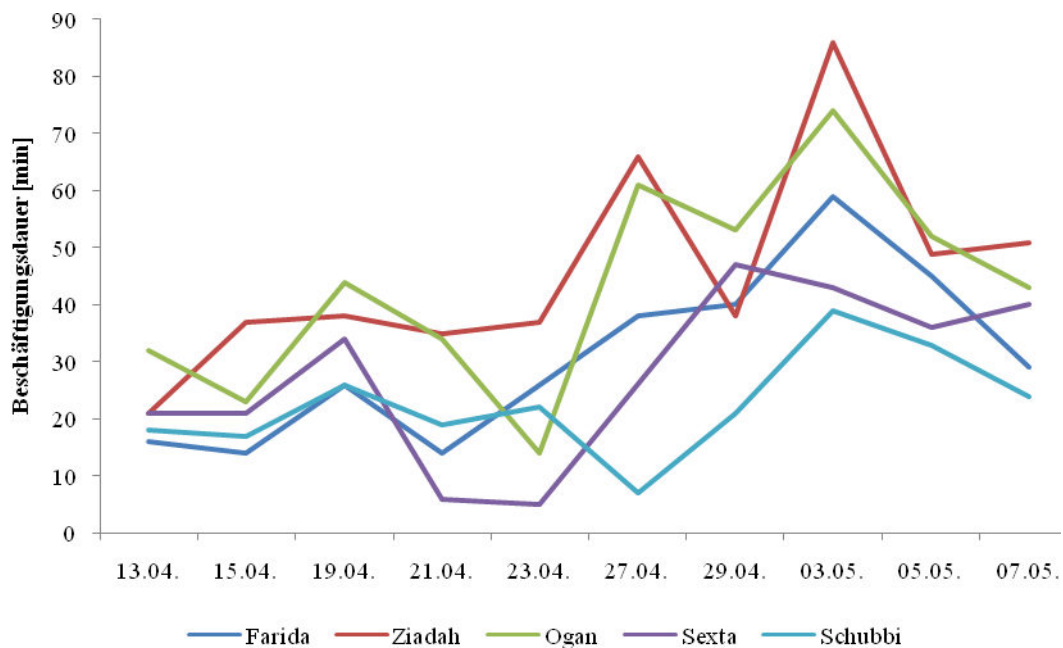


Abb. 3.6: Beschäftigungsdauer der einzelnen Fokustiere mit den Päckchen an den verschiedenen Angebotstagen in Minuten. 13.04. – 23.04.: große Päckchen; 27.04. – 07.05. kleine Päckchen mit Mehlkleister.

Bei allen Tieren war insgesamt eine längere Beschäftigung mit den Päckchen zu beobachten, wobei die Beschäftigungsdauer zwischen den einzelnen Tagen oft stark schwankte. So gab es bei Sexta zwei Tage, an denen sie sich fast gar nicht für die Päckchen interessierte (21.04. und 23.04.2010). An den anderen Tagen befasste sie sich 20 min bis 47 min mit den Päckchen. Schubbi beschäftigte sich am 27.04.2010 kaum mit den Päckchen. An diesem Tag wurde zusätzlich zu den Päckchen Futter gestreut. Ansonsten lag Schubbis Beschäftigungsdauer zwischen 17 min und 39 min. Bei Ziadah schwankte sie zwischen 21 min und 86 min, bei Farida zwischen 14 min und 59 min und bei Ogan zwischen 14 min und 74 min (Abb. 3.6). Die Anzahl der Päckchen war mit zwölf so bestimmt, dass jeder Affe mindestens zwei Päckchen bekommen konnte. Ziadah sammelte dabei meist eine größere Anzahl, da sie schnell erkannte, an welcher Stelle die Päckchen landeten und dann schneller als die anderen Tiere dorthin hangelte. Nach dem Werfen der Päckchen gab es mehrmals kurze Auseinandersetzungen zwischen einzelnen Fokustieren. Einige Male jagte Schubbi die Weibchen, da diese schneller bei den Päckchen waren als er und er sie ihnen nicht überlassen wollte. Meist gaben die Weibchen nach kurzer Zeit auf, ließen Schubbi ein Päckchen liegen oder warfen es vor ihn auf den Boden. Nachdem sie mit „ihren“ Päckchen fertig waren, setzten sich vor allem Ogan und Faridazu Schubbi und warteten ob er ihnen sein Päckchen überließ. Auffällig war insgesamt, dass die Päckchen von den

Weibchen oft oben auf den Plateaus oder Bäumen und nicht auf dem Boden ausgepackt wurden. Bei Schubbi ließen sich keine präferierten Orte bei der Beschäftigung mit den Päckchen feststellen.

Müsli

Nachdem die Orang-Utans morgens auf die Anlage gelassen wurden, suchten sie meistarst nach dem verteilten Müsli, bevor sie sich mit dem Futter oder den Tannenzapfen bzw. Rosinenhölzern beschäftigten. Vorwiegend wurden dabei die Plateaus und die Wurzeln nach Müsli abgesucht, wobei dieses entweder mit Zunge und Unterlippe oder mit den Fingern aufgenommen wurde. Die Körner wurden mit den Armen zusammengesoben und dann aufgenommen oder einzeln mit den Fingern aufgehoben. Später am Vormittag und auch nachmittags beschäftigten sich vor allem Ogan, Ziadah und Schubbi damit, nach Müsli zu suchen, das im Rindenmulch verstreut worden war. Dabei scharften sie oft mim liegen mit den Händen auf dem Boden. Sexta versuchte vor allem an das Müsli aus den Vertiefungen in Wurzel 1 (siehe Abbildung 7.6) zu gelangen, wozusie oft kleine Stöckchen benutzte.

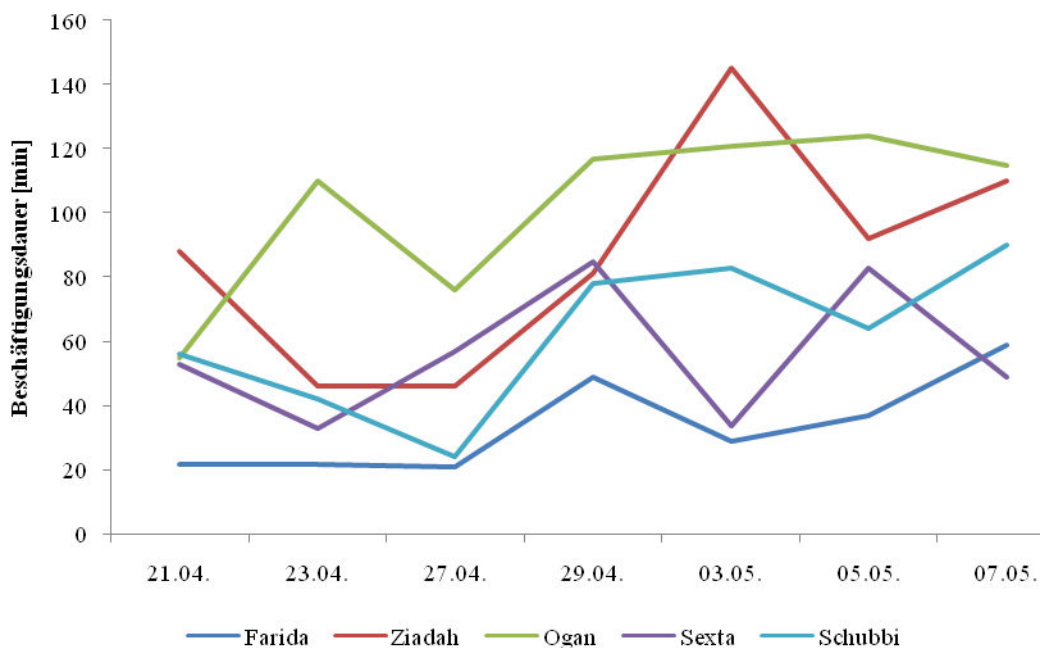


Abb. 3.7: Beschäftigungsdauer der einzelnen Fokustiere mit dem Müsli an den verschiedenen Angebotstagen in Minuten.

Insgesamt war bei allen Tieren eine leichte Zunahme der Beschäftigungsdauer zu beobachten, die jedoch großen, tagesabhängigen Schwankungen unterlag. Farida beschäftigte sich stets am wenigsten mit dem Müsli (Abb. 3.7). Am 05.05. und am 07.05.2010 wurde beobachtet, wie Sexta das Müsli regurgitierte. Vor allem am 05.05. tat sie dies sehr häufig (ca. 15 mal), wobei sie

das Müsli entweder auf das Plateau spuckte, auf dem sie saß oder in ihre Hand, bevor sie es dann wieder auffraß und erneut ausspuckte. Später regurgitierte sie das Müsli auch in den Mund, was jedoch schwer zu erkennen war. Am 07.05. zeigte sie dieses Verhalten erneut, allerdings nicht so ausgiebig. Am 25.05. (Referenztag) wurde morgens ebenfalls etwas Müsli auf der Anlage verteilt. An diesem Tag konnte bei Sexta kein Regurgitieren von Nahrung beobachtet werden.

Gesamtverlauf

Abbildung 3.8 zeigt die durchschnittliche Beschäftigungsdauer mit den Methoden des Enrichment-Programms an jedem Angebotstag. Dabei schwankt die Beschäftigungsdauer für alle Fokustiere von Tag zu Tag, steigt aber insgesamt vom ersten zum letzten Angebotstag hin an. Deutlich wird außerdem, dass sich entweder Ziadah oder Ogan am längsten mit den Enrichment-Methoden beschäftigten und Schubbi oder Sexta am wenigsten. Faridas Beschäftigungsdauer liegt meist zwischen Ogans und Ziadahs auf der einen und Schubbis und Sextas auf der anderen Seite.

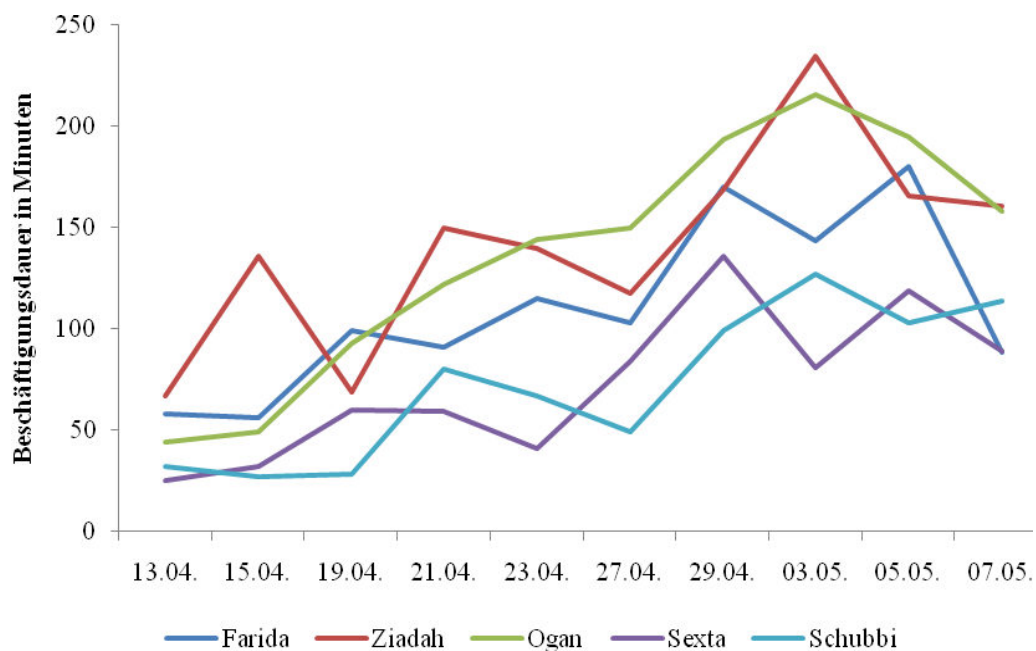


Abb. 3.8: Beschäftigungsdauer der einzelnen Fokustiere mit den pro Tag eingesetzten Fütterungsmethoden an den unterschiedlichen Angebotstagen in Minuten.

3.3 Entwicklung der neuen Enrichment-Objekte

Das Ziel der zweiten Phase dieser Studie war es, neue Enrichment-Objekte zu entwickeln, um die Orang-Utans vor allem kognitiv zu fordern. Die Objekte sollten außerdem in kurzer Zeit zu befüllen sein, damit die Pfleger diese regelmäßig einsetzen können. Zudem sollte das Futter nicht durch bereits bekannte Techniken, wie das Stochern mit Stöckchen (Rosinenhölzer, Bohrungen in Wurzeln, Stocherkästen in den Schlafboxen) oder dem Angeln nach Futter außerhalb des Geheges mit Ästen erreicht werden können, um die Kreativität der Tiere stärker zu fördern. Des Weiteren sollten die Objekte so gefertigt sein, dass eine Zerstörung durch die Affen – wie bei den Päckchen – nicht möglich ist, damit sie auch weiterhin verwendet werden können. Außerdem sollten die verschiedenen neuen Objekte sich äußerlich ähneln, aber andere Techniken erfordern, um das Interesse an den Objekten längerfristig aufrecht zu erhalten.

Zusätzlich musste entschieden werden, ob die neuen Objekte im Gehege fest montiert oder frei beweglich sein sollten. Da fest montierte Objekte nicht geworfen werden können, ist die Verletzungsgefahr anderer Tiere durch die Objekte geringer. Zusätzlich reduziert die Befestigung die Gefahr, dass mithilfe der Objekte das Gehege (z.B. die Fensterscheiben) beschädigt wird. Wenn die Objekte fest montiert sind, können sie allerdings nur mit größerem Aufwand ausgetauscht werden und bieten weniger Abwechslung, da sie sich stets an derselben Stelle befinden. Dadurch ist eine Habituation bereits nach kürzerer Zeit zu vermuten als bei variablen, austauschbaren Objekten. RUEMLER (1992) berichtet beispielsweise, dass es bei einer gleichbleibenden Gehegeeinrichtung schnell zu einer Gewöhnung und zu verringertem Interesse kommt. Dies konnte für die Gruppe in der ZOOM Erlebniswelt für die Anlage und hinsichtlich verschiedener Gegenstände wie Decken oder Kartons beobachtet werden. Das Interesse der Orang-Utans an neuen Objekten ließ bereits nach einem Tag erkennbar nach. Außerdem lässt die Topographie der Anlage nur begrenzt zu, Objekte nicht am Boden – d.h. artgerecht – zu befestigen. Bei frei beweglichen Objekten können die Tiere entscheiden, wo sie sich mit ihnen beschäftigen wollen. Zusätzlich sind mit ihnen vielfältigere Manipulationen möglich und die Tiere erhalten mehr Eigenkontrolle über ihre Umwelt (HEUER & ROTHE 1998). Dies kann allerdings auch ein Nachteil sein, wenn es sich dabei um destruktive Manipulationen handelt.

Trotz der geäußerten Bedenken wurde auf Grund der genannten Vorteile die Entscheidung für frei bewegliche Objekte getroffen, da nur mit ihnen die formulierten Ziele erreicht werden können. Es muss aber darauf geachtet werden, die Risiken möglichst gering zu halten. So wurde zum Beispiel ein maximales Gewicht von 3 kg – 3,5 kg festgelegt. Da die Orang-Utans außerdem während des Enrichment-Programms weder versuchten, die eingesetzten Objekte gegen die

Scheiben noch auf die anderen Affen oder die Otter zu werfen, wurde in Absprache mit den Pflegern und der zoologischen Leitung der ZOOM Erlebniswelt beschlossen, dass der Einsatz der Objekte innerhalb einer Testphase vertretbar ist. Diese soll dann eine fundiertere Einschätzung der Risiken und Nutzen ermöglichen, so dass der regelmäßige Einsatz im Anschluss neu bewertet werden kann.

3.3.1 Ideen

Bei der Entwicklung der Objekte wurde zunächst versucht, diese so zu konstruieren, dass sie der natürlichen Nahrungsbeschaffung ähneln. Dies stellte sich allerdings als sehr schwierig heraus. In der Natur werden die hohen kognitiven Fähigkeiten der Orang-Utans vor allem bei der Fortbewegung, der Suche und dem Bearbeiten nach den saisonal verteilten Früchten eingesetzt (GALDIKAS 1982, LETHMATE 1994, RUSSON 1998 & 2002). Wegen der großen körperlichen Stärke der Affenmüssen sie oft keine komplexen Techniken zum Öffnen der Früchte erlernen. Für einige Früchte (z.B. *Neesia sp.* Früchte) sind jedoch aufwändigere Öffnungsmethoden belegt (VAN SCHAİK 1996), die allerdings stets zur Zerstörung der Objekte führen würden. Daher kommen diese als Vorbild für die Entwicklung wieder verwendbarer Enrichment-Objekte nicht in Frage. Wie bereits bei der Entwicklung der Rosinenhölzer beschrieben, setzen freilebende Orang-Utans Werkzeuge ein, um an Insekten und ihre Produkte zu gelangen (VAN SCHAİK 1996, FOX et al. 2004, VAN SCHAİK et al. 2006). Bei den Rosinenhölzer, den Bohrungen in den Wurzeln und den Stocherkästen, die in den Schlafboxen montiert sind, werden diese Techniken jedoch bereits genutzt. Daher wurde entschieden, mittels der neuen Objekte Techniken zu fördern, die kein bekanntes Vorbild in der Natur haben. Dadurch sollten die kognitiven Möglichkeiten und die Kreativität der Tiere beansprucht werden, die in der Natur bei der Fortbewegung und der Nahrungssuche erforderlich sind, deren direkte Förderung im Zoo nur bedingt möglich ist.

Im Folgenden werden zunächst die Ideen für sieben verschiedene Objekte dargestellt. Innerhalb dieser Arbeit konnten jedoch nur zwei dieser Objekte – Schüttelzylinder (längs) und Drehzylinder – fertig gestellt werden. Ihre genaue bauliche Umsetzung wird in den Kapiteln 3.3.2 und 3.3.3 beschrieben.

1. Schüttelzylinder (längs)

Der Schüttelzylinder ist hinsichtlich der notwendigen Manipulationen das Objekt, das zur Futterbeschaffung die geringsten kognitiven Herausforderungen an die Affen stellt. Es handelt sich dabei um ein beidseitig geschlossenes Kunststoffrohr, in dem senkrecht zur Längsachse mehrere zueinander parallele Platten in äquidistantem Abstand befestigt werden. In jeder dieser Platten befinden sich ein oder zwei Bohrungen, die nicht übereinander liegen. Das Futter kann durch zwei Öffnungen in einem Ende des Zylinders ausgeschüttelt werden. Die Bohrungen haben bei allen hier beschriebenen Objekten einen Durchmesser von ca. 2 cm, sodass auch größere Objekte (z.B. Erdnüsse) hindurch passen. Die Schüttelrichtung

verläuft in Längsrichtung. Der Zylinderdeckel ohne Öffnungen ist so befestigt, dass er abnehmbar ist, damit das Objekt einfach und schnell befüllbar ist. Insgesamt sollte der Zylinder einen Durchmesser von ca. 15 cm haben, damit die Tiere ihn zwar einerseits gut festhalten, ihn aber andererseits nicht ganz in den Mund nehmen und so zerbeißen können. Seine Höhe sollte maximal 30 cm betragen, damit er gut festzuhalten ist und trotzdem handlich bleibt. Ein größerer Zylinder würde das Maximalgewicht von ca. 3 kg wahrscheinlich überschreiten. Diese Maße gelten auch für alle weiteren Zylinder. Die Schütteltechnik, die notwendig ist, um an das Futter zu gelangen, wird auch in den Vorschlägen für Affenbeschäftigung des WKPRCs für die dort beschriebene „Schüttelbox“ verwendet. Diese ist quaderförmig und größer als der Zylinder. Sie wird fest im Gehege – zum Beispiel an einem Baum – befestigt, wodurch sich mit ihr – wie bereits in Kap. 3.3 beschrieben – weniger Manipulationsmöglichkeiten als mit dem Zylinder ergeben.

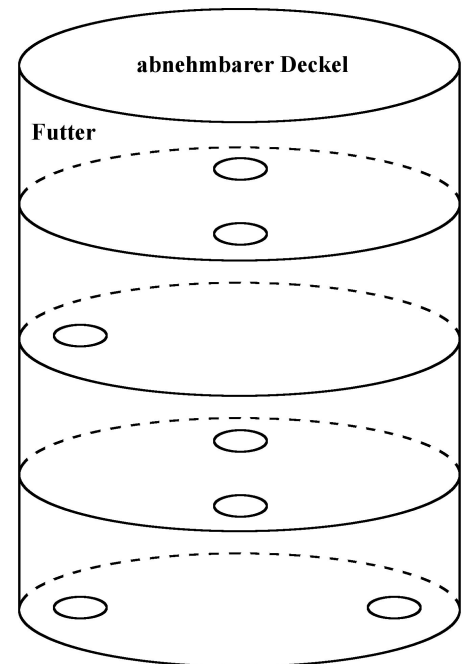


Abb. 3.9: Schüttelzylinder (längs).

2. Schüttelzylinder (quer)

Der Aufbau dieses Schüttelzylinders ähnelt dem zuvor beschriebenen Objekt. Die eingebauten Holzplatten sind hierbei jedoch parallel zur Längsachse montiert. Die Befüllung erfolgt über eine verschließbare Öffnung an einer der Seiten. Auf der gegenüberliegenden Seite befinden sich weitere Öffnungen in der Mantelfläche, durch die das Futter heraus geschüttelt werden kann. Äußerlich soll sich dieser Zylinder mit Ausnahme der beschriebenen Außenbohrungen nicht von dem zuvor beschriebenen Schüttelzylinder unterscheiden. So ergibt sich bei gleichzeitigem Einsatz beider Zylinder ein erhöhter Schwierigkeitsgrad, da die Tiere immer wieder neu entscheiden müssen, wie jeweils geschüttelt werden muss.

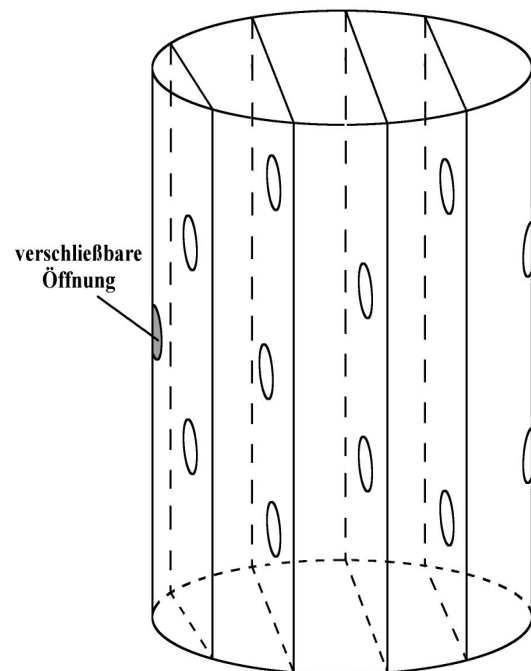


Abb. 3.10: Schüttelzylinder(quer).

3. Schüttelkasten

Für den Schüttelkasten ist eine ähnliche Technik, wie für die zuvor beschriebenen Schüttelzylinder erforderlich. An der Oberseite des Kastens befindet sich eine verschließbare Öffnung und an der Unterseite mehrere Bohrungen, durch die das Futter hinaus befördert werden kann. Dazwischen befinden sich parallele, äquidistant voneinander entfernte Bretter, die ebenfalls Öffnungen besitzen. Eine der Wände sollte – falls möglich – durchsichtig sein, so dass die Tiere das Futter visuell wahrnehmen können. Bei den blickundurchsichtigen Zy-

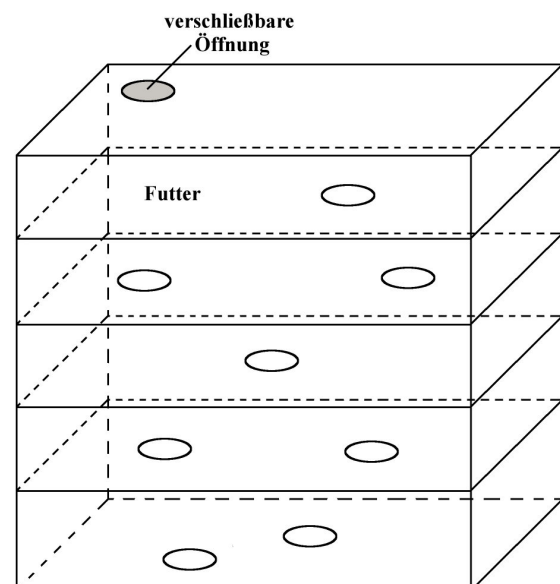


Abb. 3.11: Schüttelkasten.

lindern konnte das Futter durch gleichmäßiges Schütteln, das keine Variation erforderte, erreicht werden. Der Schüttelkasten machte eine anspruchsvollere und effektivere Technik möglich, da das Futter durch Kippen des Kastens und gleichzeitigen Blickkontakt gezielt zu

den Öffnungen bewegt werden kann. Die Maße dieses Kastens und auch des im Folgenden beschriebenen Labyrinthkastens sollten wie folgt aussehen: 20 cm x 20 cm x 10 cm (H x B x T).

4. Labyrinthkasten

Durch Einsatz des Labyrinthkastens kann die beim Schüttelkasten beschriebene Technik des vorausplanenden Kippens noch verfeinert werden. Das Futter kann von außen durch eine verschließbare Öffnung eingefüllt werden. In der Mitte des Labyrinths befindet sich eine Öffnung, so dass die Affen den Kasten so bewegen müssen, dass das Futter in dorthin gelangt. Durch die

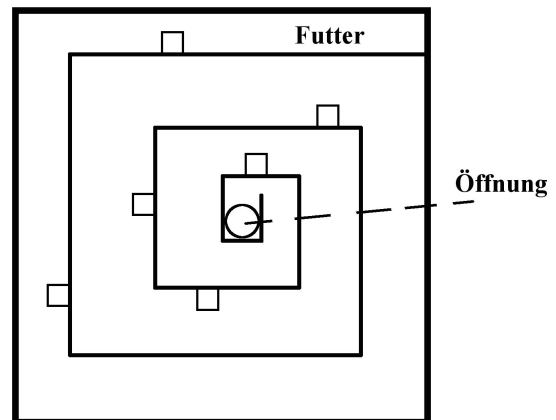


Abb. 3.12: Labyrinthkasten.

eingezeichneten „Klötze“ könnte dies zusätzlich erschwert werden. Auch hier ist eine durchsichtige Seite angedacht, damit die Tiere die Technik visuell unterstützen und leichter entwickeln können. Dieser Kasten oder ein ähnliches Labyrinth sollte nur eingesetzt werden, wenn beim Schüttelkasten die beschriebene vorausplanende Kipptechnik sicher angewandt werden kann, um die Frustration und damit auch die Wahrscheinlichkeit der destruktiven Manipulationen nicht unnötig zu erhöhen.

5. Drehzylinder

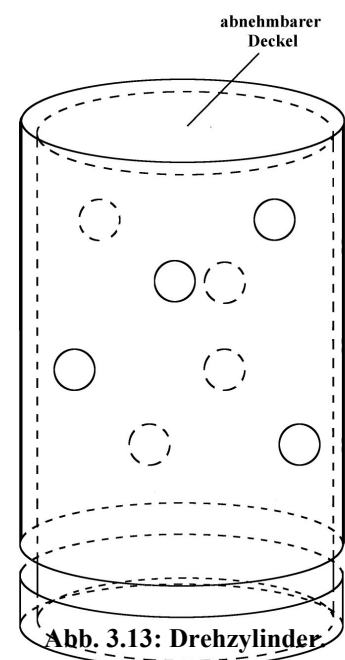


Abb. 3.13: Drehzylinder

Beim Drehzylinder handelt es sich um zwei ineinander gesteckte, konzentrische Zylinder, in die jeweils an bestimmten Stellen Öffnungen gebohrt wurden, die durch Verdrehen der Zylinder übereinander geschoben werden können. Dabei sollten diese Bohrungen so gestalten sein, dass immer nur ein Paar gleichzeitig übereinander liegt. Der innere Zylinder sollte durchsichtig sein, damit die Tiere sehen können, wo sich das Futter befindet, um dann bewusst die richtige Öffnung nutzen zu können. Andernfalls ist zu vermuten, dass die Affen keine differenzierte Technik entwickeln und das Problemlösen eher zufällig erfolgt. Zur Erhöhung des Schwierigkeitsgrades könnte der innere Zylinder in Kammern unterteilt werden, so dass nicht das gesamte Futter durch eine einzige Öffnung herausfallen kann.

6. Mühle

Die „Mühle“ besteht aus mehreren drehbaren Elementen (in Abb. 3.14: fünf), die durch eine Drehachse mittig verbunden sind. Damit das Futter nur in einer Richtung herausgeholt werden kann und die Mühle mehr Stabilität erhält, befinden sich an der obersten Drehscheibe keine Öffnungen. In die darunter liegende Scheibe sind dagegen zwei oder mehr zylinderförmige Öffnungen gebohrt, in die das Futter gefüllt wird (Reservoir). Die unteren Scheiben haben jeweils eine Bohrung. Wenn die einzelnen Scheiben so gedreht werden, dass sie mit ihren Öffnungen über einander liegen, kann das Futter aus dem Reservoir nach unten fallen. Ähnlich zu diesem Zylinder werden in den Ideen für die Primaten-beschäftigung des WKPRCs die Drehscheiben vorgestellt. Es handelt sich dabei um dünne Scheiben mit Bohrungen, die übereinander befestigt werden und so gedreht werden können, dass die Bohrungen übereinander liegen. Diese Apparatur wird im Gehege aufgehängt. Der Drehzylinder ist hingegen frei beweglich und zusätzlich zylinderförmig, so dass er die bereits beschriebenen Vorteile der anderen Objekten besitzt.

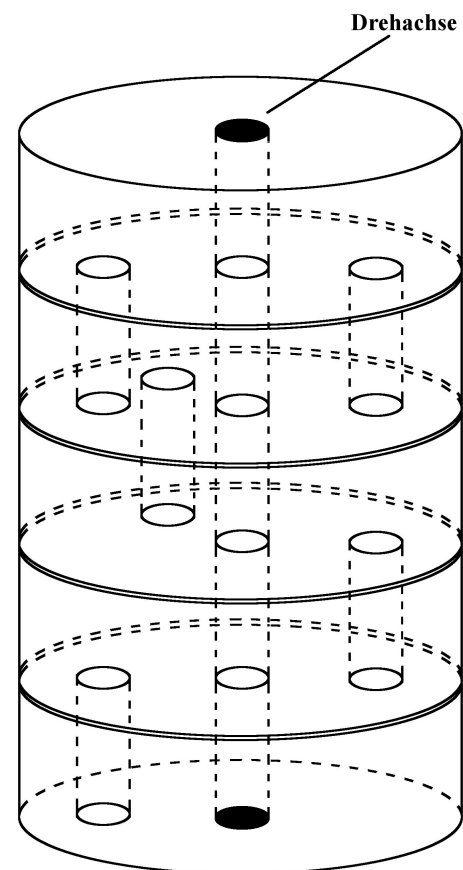


Abb. 3.14: Mühle.

7. Kippzylinder

Der Kippzylinder ist aus einem kleineren und einem größeren Zylinder aufgebaut, die ineinander gesteckt werden und an einer Seite jeweils offen sind. Der Durchmesser des inneren Zylinders sollte dabei vier bis sechs Zentimeter kleiner sein als der des großen Zylinders. Beide werden so ineinander befestigt, dass oben zwischen ihnen ein fester Abstand von ca. 3 cm bis 4 cm besteht und unten beide Zylinder auf einer Höhe enden. Die Öffnung des großen Zylinders weist dabei nach unten und die des kleinen Zylinders nach oben. Zwischen kleinem und großem Zylinder befinden sich mehrere Ringe (hier zwei), die wie in Abbildung 3.15 dargestellt aussehen könnten und verhindern, dass das Futter zu einfach

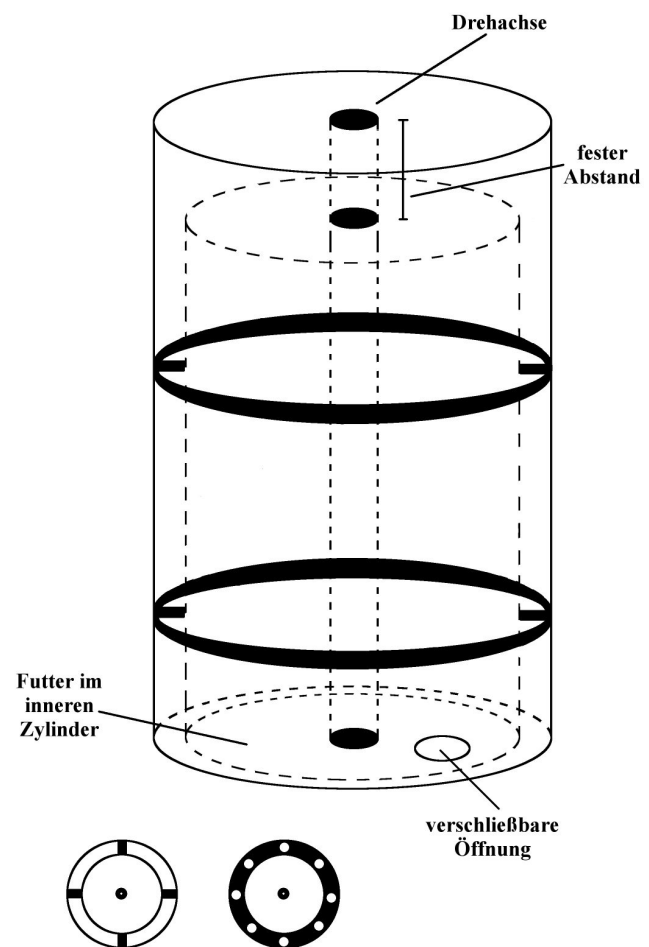


Abb. 3.15: Kippzylinder.

heraus geschüttelt werden kann. Einer dieser Ringe sollte zusätzlich unten den Abschluss zwischen beiden Zylindern bilden. Am „Deckel“ des kleinen Zylinders befindet sich eine verschließbare Öffnung, durch die das Futter hinein gefüllt werden kann. Wird der gesamte Zylinder umgedreht, gelangt das Futter in den Zwischenraum zwischen den Zylindern und kann dann – nach leichten Kippbewegungen – durch die Ringe herausgeschüttelt werden.

3.3.2 Entwicklungsvorgang des Schüttelzylinders (längs)

Im Folgenden wird zunächst der Aufbau der ersten Variante des Schüttelzylinders (Objekt 1) beschrieben. Im Anschluss daran werden die Ergebnisse zur Beobachtung des Einsatzes bei der Orang-Utan-Gruppe, sowie die daraus resultierende Verbesserung des Objekts und die dazugehörigen Beobachtungen dargestellt. Zuletzt wird die im Rahmen dieser Arbeit endgültige Variante des Zylinders mitsamt den betreffenden Beobachtungen dargestellt.

Schüttelzylinder I

Der Mantel des Zylinders bestand aus einem 28 cm langen PVC-Rohr, das einen Durchmesser von 15 cm hatte. Sowohl die Endplatten, die den Zylinder nach außen abschlossen, als auch die Platten innerhalb des Zylinders waren aus Holz. Der obere Deckel war so mit dem sich darunter befindenden Deckel verschraubt, dass er durch das Lösen zweier versenkter Imbusschraubenabgenommen werden konnte. In der darunter liegenden Platte befand sich eine Bohrung mit gleichem Durchmesser wie die anderen Öffnungen, durch die der Zylinder befüllt werden konnte. Zusätzlich enthielt der Holzdeckel eine weitere Bohrung, damit dieser besser abgehoben werden konnte. Innerhalb des Rohrs gab es drei Zwischenplatten: Die oberste hatte zwei Öffnungen, die mittlere eine und die untere wieder zwei. Diese waren dabei um 45° versetzt angeordnet, so dass sie nicht übereinander lagen. Den unteren Abschluss bildete ebenfalls eine Platte mit zwei Öffnungen. Diese und die Zwischenplatten waren durch versenkte Schrauben am Rohr befestigt.

Diese Variante des Schüttelzylinders wurde am 24.05.2010 eingesetzt: Als die Affen auf die Anlage gelassen worden waren, nahm sich Sexta nach kurzer Zeit als ersteden Zylinder und kletterte damit auf ein Plateau. Dort sah sie sich den Zylinder kurz an, warf ihn auf das Plateau, rollte ihn hin und her, biss in die obere Kante, um den Zylinder **dortaufzubrechen und warf ihn erneut auf das Plateau, wobei ein wenig Müsli herausfiel, das sie auffraß. Daraufhin** inspizierte sie den Zylinder erneut, nahm ihn in beide Hände, hielt ihn über den Kopf und begann, ihn zu schütteln. Dabei fielen Erdnüsse und Müsli heraus. In der darauf folgenden Zeit schüttelte sie den Zylinder mehrmals und fraß das herausfallende Futter. Als nach einiger Zeit nur noch wenig Futter herausfiel, drehte sie den Zylinder immer wieder um und schüttelte dann weiter. Sie rollte den Zylinder außerdem immer wieder hin und her, sah sich die Öffnungen genauer an, biss in die Kante zwischen Holz und PVC-Rohr, warf ihn auf das Plateau oder stocherte mit einem Stock in den Bohrungen. Zwischenzeitlich kamen Ogan und Ziadah dazu und versuchten, Sexta den Zylinder wegzunehmen, was diese jedoch nicht zuließ. Nur Schubbi überließ sie den Zylinder und ging sie zur Seite. Dieser versuchte den Zylinder zuerst mit dem Mund zu öffnen, wobei er in die Kante oder die Bohrungen biss. Danach hob er den Zylinder mehrmals über den Kopf, saugte an den Bohrungen, schlug den Zylinder auf das Plateau und stocherte ebenfalls mit einem Stock in den Öffnungen. Durch das Anheben über den Kopf und das Schlagen fielen ein wenig Futter aus dem Zylinder. Sowohl Farida als auch Ziadah und Ogan kamen mehrmals auf das Plateau und bettelten bei Schubbi. Dieser behielt den Zylinder jedoch solange **Abb. 3.16: Schüttelzylinder I nach einem Tag.** bis gegen 11:30 Uhr Futter gestreut wurde und er ihn fallen ließ.

Daraufhin beschäftigte sich Sexta erneut mit dem Objekt, indem sie es wiederholt auf den Boden

schlug. Als sie den Zylinder liegen ließ, nahm Farida ihn. Sie untersuchte die Bohrungen sowohl mit den Fingern als auch mit einem Stock und versuchte ihn an den Kanten aufzubeißen. Bei Ogan und Ziadah, die sich anschließend mit dem Zylinder beschäftigten, sahen die Manipulationen ähnlich aus. Durch das wiederholte Schlagen des Zylinders auf den Boden waren kleine Stücke des Rohrs an den Kanten abgesprungen und die Tiere konnten das PVC an den Kanten nach außen biegen. Insgesamt beschäftigte sich zwischen 9 Uhr und 13 Uhr immer eines der Tiere mit dem Objekt, in dem sich ab ca. 11:30 Uhr kaum noch Futter befand. Die Beobachtungszeit endete gegen 15:30 Uhr, da die Tiere sich ab ca. 13 Uhr nicht mehr mit dem Zylinder beschäftigten. Außerhalb der Beobachtungszeit müssen sich die Affen allerdings noch weiter mit dem Zylinder beschäftigt haben, da dieser am nächsten Tag gegen 8:30 Uhr deutlich stärker beschädigt von der Anlage geholt wurde (Abb. 3.16).

Schüttelzylinder II

Die beim ersten Einsatz des Zylinders deutlich gewordenen Schwachstellen an den Kanten, wurden beim zweiten Zylinder ausgebessert. Dazu wurde oben und unten jeweils ein Metalldeckel befestigt. Damit zwischen Metalldeckel und dem Rohr keine Kante entstand, wurde das Rohr an den Enden abgedreht. Ansonsten wurde der Zylinder nicht verändert (Abb. 3.17).

Der Schüttelzylinder II wurde am 29.06.2010 eingesetzt: Normalerweise waren die Orang-Utans in dieser Zeit von ca. 10:00 Uhr bis ca. 15:30 Uhr auf der Außenanlage. Da Sexta als Einzige die Innenanlage nicht verlassen wollte, wurde ihr der Zylinder gegeben und sie konnte sich allein mit ihm auseinandersetzen. Zusätzlich zu dem

Schüttelzylinder wurden noch vier Rosinenhölzer und etwas Salat auf der Anlage verteilt. Die Rosinenhölzer dienten dazu, eine mögliche Konkurrenzsituation zu vermeiden, wenn die anderen Tiere gegen 15:00 Uhr wieder hereingelassen wurden. Als Sexta um 10:07 Uhr auf die Anlage gelassen wurde, lief sie sofort zu dem Schüttelzylinder, der mit Erdnüssen und Müsli gefüllt war und begann ihn kräftig zu schütteln (Abb. 7.4). In der folgenden Zeit wiederholte sie diese Bewegung und fraß das herausfallende Futter. Außerdem rollte sie den Zylinder hin und her oder untersuchte die Bohrungen mit einem Stock oder den Fingern. Zwischenzeitlich legte sie den Zylinder zur Seite, um Salat zu fressen oder sich mit den Rosinenhölzern zu befassen. Sie



Abb. 3.17: Schüttelzylinder II.

beschäftigte sich so mit einigen Pausen bis ca. 12:10 Uhr mit dem Zylinder sowie weiter nach einer Schlafpause von 12:23 Uhr bis 14:10 Uhr.

Insgesamt beschäftigte sich Sexta in der Beobachtungszeit ca. 1 h 16 minlang mit dem Zylinder, wobei 36 min auf Manipulationen und 46 min auf das Fressen des darin enthaltenen Futters fielen. Versuche, Sexta ab 14:35 Uhr in die Schlafboxen zu holen, um den Zylinder für die anderen Affen neu zu füllen, schlugen fehl. Daher wurden die anderen Orang-Utans um 15:00 Uhr hereingeholt, ohne dass der Zylinder aufgefüllt werden konnte. Als die anderen Affen in der Innenanlage waren, beschäftigten sie sich ebenfalls mit dem Zylinder, allerdings unterschiedlich intensiv. Ogan bearbeitete ihn nur kurz mit den Zähnen bzw. mit einem Stöckchen und sah dann den anderen zu oder beschäftigte sich mit den Rosinenhölzern. Farida und Schubbi befassten sich etwas intensiver mit dem Zylinder, wobei sie ihn beide mit den Zähnen bearbeiteten, ohne etwas beschädigen zu können. Farida versuchte außerdem die Metalldeckel abzdrehen und stocherte mit mehreren Stöckchen in den Öffnungen. Schubbi zeigte ein ähnliches Verhalten wie beim ersten Zylinder. Ziadah beschäftigte sich am längsten mit dem

Zylinder, wobei sie neben Sexta die einzige war, die ihn zwischenzeitlich schüttelte. Ansonsten hielt sie ihn ähnlich wie Schubbi mehrmals über den Kopf, biss hinein, warf ihn auf den Boden, steckte einen Finger in die Bohrungen, drehte ihn hin und her oder versuchte die Metalldeckel abzdrehen. Gegen 16:00 Uhr kletterte Ziadah mit dem Zylinder nach oben auf ein Plateau, wobei sie den Zylinder zwischen Kopf und Hand einklemmte. Als sie am Gitter entlang kletterte, fiel der Zylinder herunter. Da die Beobachtungsposition zu diesem Zeitpunkt gewechselt werden musste, konnte nicht beobachtet werden, ob der Zylinder mit Absicht geworfen wurde. Beim Aufprall auf den Boden löste sich ein Deckel. Das



Abb. 3.18: Schüttelzylinder II nach zwei Tagen.

Rohr war an dieser Stelle deutlich dünner und damit instabiler. Alle Tiere beschäftigte sich nun immer wieder mit dem Zylinder oder dem Deckel, wobei sie jetzt vermehrt versuchten, den Zylinder an der offenen Seite zu zerstören. Es gelang weder an diesem noch am nächsten Tag, die Tiere in die Schlafboxen zu holen, so dass der Zylinder erst am übernächsten Tag von der Anlage geholt werden konnte. Trotz dieser relativ langen Zeit gelang es den Affen nicht den Zylinder weiter zu zerstören (siehe Abb. 3.18).

Schüttelzylinder III

Für die dritte Zylindervariante wurden die beim Einsatz von Schüttelzylinder II deutlich gewordenen Schwachstellen beseitigt: Die Metalldeckel wurden direkt auf dem Rohr befestigt, ohne dieses zuvor an den Enden abzdrehen. Um die Stabilität zusätzlich zu erhöhen, wurde in der Mitte eine Metallachse eingelassen, die den unteren Metalldeckel mit dem sich unter dem oberen Metalldeckel befindenden Holzdeckel verband. Der obere Metalldeckel war wie zuvor abnehmbar und durch zwei versenkbare Schrauben befestigt (Abb. 3.19)



Abb. 3.19: Schüttelzylinder III.

Dieser Zylinder wurde am 14.07. und am 15.07.2010 eingesetzt:

Dabei erhielt erneut zuerst Sexta die Gelegenheit, den Zylinder alleine auf der Innenanlage zu inspizieren, bevor nachmittags die anderen Affen dazu gelassen wurden. An beiden Tagen war der Zylinder mit Erdnüssen und sog. Affenpellets gefüllt, die etwas größer sind als das Müsli und sich daher nicht so einfach hinaus schütteln lassen.

Am 14.07. wurde Sexta um 11:39 Uhr auf die Anlage gelassen. Sie schaute sich kurz auf der Anlage um, lief dann zielstrebig zum Zylinder und begann diesen sofort zu schütteln, um die herausfallenden Nüsse zu fressen. Bis 13:05 Uhr beschäftigte sie sich mit kurzen Pausen durchgängig mit dem Schüttelzylinder, wobei sie mehrmals den Ort wechselte. Sie schüttelte oft den Zylinder und fraß dann das Futter, rollte und drehte ihn jedoch auch auf dem Rücken liegend mit Füßen und Händen, bearbeitete ihn mit den Zähnen und untersuchte ihn sowohl mit den Fingern als auch mit den Augen. Insgesamt verbrachte sie ca. 26 min mit der Manipulation des Zylinders. Die Gesamtbeschäftigungsdauer mit dem Zylinder lag bei ca. 1 h. Dem Geräusch nach zu urteilen, das der Zylinder beim Schütteln machte, war er gegen Ende fast leer. Gegen 13:05 Uhr legte sich Sexta hin und ruhte bis ca. 15:40 Uhr. Um 15:48 wurden die anderen Orang-Utans von draußen auf die Innenanlage gelassen. Ziadah lief sofort zu dem Zylinder und kletterte mit ihm über die Stufen auf Plateau 1 (siehe Abb. 7.6). Nachdem sie den Zylinder kurz untersucht hatte, hielt sie ihn über den Kopf und saugte an den Öffnungen, wobei einige Nüsse herausfielen. Ziadah drehte daraufhin den Zylinder in den Händen und klopfte ihn mit der Unterseite auf das Plateau. Kurze Zeit später kam Ogan dazu und versuchte ihr den Zylinder wegzunehmen. Da Ziadah sich wehrte, kam es zu einer Auseinandersetzung, bei der beide mit geöffnetem Mund drohten und miteinander rangen, sich jedoch nicht gegenseitig verletzten. Der Zylinder fiel dabei vom Plateau, nahm aber keinen Schaden. Ogan nahm ihn schließlich und bearbeitete vor allem den Deckel mit den Zähnen. Erneut kam es zu einer kurzen Auseinandersetzung, als sich Ziadah

den Zylinder zurückeroberte. Sie behauptete diesen anschließend sogar vor Schubbi, indem sie weglief und den Zylinder dabei vor sich her warf. Sie kletterte wieder auf Plateau 1 und begann den Zylinder ähnlich wie eine Kokosnuss auf den Boden zu schlagen. Dadurch fielen ein paar Nüsse heraus, die sie anschließend fraß. Im Folgenden versuchte sie weiter den Zylinder gewaltsam zu öffnen. Dazu warf oder schlug sie ihn mit ihm auf den Betonboden neben dem Wasserlauf. Als sich der Zylinder auch dadurch nicht beschädigen ließ, rollte sie ihn zum Wasser, warf ihn hinein und drückte ihn so lange unter Wasser, bis keine Luftblasen mehr aufstiegen. Dann holte sie ihn heraus, hielt ihn über den Kopf und ließ sich das Wasser mit eventuellen Futterresten aus den Öffnungen in den Mund laufen. Als sie genug getrunken hatte, schaute sie aufmerksam zu, wie das restliche Wasser hinauslief. Anschließend kletterte sie mit dem Zylinder wieder auf das Plateau und schlug und warf sie ihn wieder mit viel Kraft auf den Boden, offensichtlich mit der Intention einen der Metalldeckel abzuschlagen. Später nahm Ogan den Zylinder, untersuchte ihn sowohl mit den Fingern als auch mit den Zähnen, schlug ihn schräg mit dem Deckel voran gegen die Wand und versuchte diesen auch mit den Zähnen zu lösen. Diese Manipulationen führte sie fort, bis am Tor die Nachmittagsfütterung stattfand. Es folgten einige weitere Manipulationen, die sich primär aus Untersuchungen mit Augen und Fingern und Zerstörungsversuchen durch Schlagen zusammensetzten, ohne dass der Zylinder sichtbar beschädigt wurde. Gegen 17:22 Uhr legten sich die Tiere schlafen. Ziadah beschäftigte sich insgesamt 20 min mit dem Zylinder und Ogan 36 min.

Am nächsten Tag konnte der Schüttelzylinder von der Anlage entfernt werden, um ihn erneut zu befüllen. Er war äußerlich nur leicht beschädigt. Der Deckel ließ sich jedoch nur mit Hilfe eines Hammers entfernen und auch wieder befestigen, da das Holz durch das Wasser etwas aufgequollen war und der Deckel nicht mehr exakt passte.

Am 15.07. wurde der Zylinder erneut mit Erdnüssen und Affenpellets gefüllt. Er wurde Sexta aber erst um 14:00 Uhr – ca. 45 Minuten bevor die anderen Affen hineingelassen werden sollten – zur Verfügung gestellt, um zu verhindern, dass sie erneut den gesamten Inhalt alleine fraß. Als Sexta auf die Anlage gelassen wurde, lief sie sofort zum Zylinder und schüttelte einige Nüsse heraus. Nachdem sie diese gefressen hatte, setzte sie sich mit dem Zylinder vor das Tor und versuchte durch kräftiges Schütteln mehr Futter heraus zu bekommen. Durch die senkrechte Schüttelrichtung wurde das Futter zwar auf und ab, aber anscheinend nicht zu den Öffnungen bewegt, so dass kaum etwas herausfiel. Als diese Technik keinen Erfolg brachte, schaute Sexta sich den Zylinder noch einmal von allen Seiten an, sah in die Öffnungen und drehte ihn ein wenig hin und her. Dann nahm sie den Zylinder wieder vor sich, schüttelte diesmal eher vor und zurück, so dass das Futter auf den einzelnen Ebenen zu den Öffnungen bewegt wurde. Auf diese

Weise konnte sie in kurzer Zeit eine größere Menge an Futter herausschütteln, das sie anschließend sofort fraß. War das Schütteln weniger erfolgreich, drehte sie den Zylinder um ca. 45° und schüttelte erneut, wodurch wieder viel herausfiel. Nachdem so fast jede Schüttelbewegung (vor und zurück) zu einer Nuss führte, hielt sie die Unterlippe unter die Öffnungen, um das Futter direkt aufzunehmen. Auf diese Weise beschäftigte sie sich noch bis 14:51 Uhr mit dem Zylinder. Zwischenzeitlich kamen die Otter aus ihrem Schlafbereich, schnüffelten an Sexta und dem Zylinder, nahmen sich Erdnüsse vom Boden und liefen in sehr geringem Abstand um sie herum (Abb. 7.5). Sexta zeigte kaum eine Reaktion, beobachtete die Otter aber genau. Wenn diese sie direkt berührten, zuckte sie leicht mit dem Arm, versuchte aber nicht den Zylinder, den sie zeitweise über dem Kopf hielt, auf die Otter zu werfen. Insgesamt beschäftigte sie sich ca. 50 min mit dem Zylinder (27 min davon entfielen auf das Fressen des enthaltenen Futters, 23 min auf Manipulationen). Als die Orang-Utan-Gruppe um 14:54 Uhr herein kam, war der Zylinder erneut fast leer. Um Auseinandersetzungen – wie sie am vorherigen Tag beobachtet wurden – vorzubeugen, wurden kurz nachdem die Tiere hereingelassen wurden Päckchen auf die Anlage geworfen. In der folgenden Zeit beschäftigten sich Farida und Schubbi kurz mit dem Zylinder, wandten sich dann aber wieder den Päckchen zu. Nur Ziadah beschäftigte sich länger mit dem Zylinder, wobei die Manipulation ähnlich zum Vortag waren. Erst um 16:57 Uhr nahm sich Ogan den Zylinder und versuchte erneut ihn durch kräftige Schläge auf den Boden und durch Beißen zu zerstören. Sie saugte an den Bohrungen, die sie zusätzlich mit einem Stock inspizierte, rollte den Zylinder hin und her oder untersuchte ihn mit den Fingern. Sie beschäftigte sich bis 17:09 Uhr mit dem Zylinder und legte sich dann ebenso wie die anderen Tiere schlafen. Insgesamt beschäftigte sich Ziadah 16 min und Ogan 12 min lang mit dem Objekt und damit deutlich weniger als am Vortag. Durch die Bearbeitung des Zylinders, entstanden kleinere Beschädigungen (siehe Abb. 3.20), aber ansonsten erwies sich dieser Zylinder als sehr stabil.

3.3.3 Entwicklungsvorgang des Drehzylinders

Der äußere Zylinder des Drehzylinders (Objekt 5) bestand aus dem gleichen Material wie der Schüttelzylinder und verfügte über die gleichen Abmessungen. Wie in der nebenstehenden Abbildung (Abb. 3.21) zu erkennen ist, war der innere Zylinder, der aus Plexiglas gefertigt war, über einen PVC-Ring mit gleichem



Abb. 3.21: Drehzylinder

Durchmesser wie der äußere Zylinderbefestigt. Zwischen dem Ring und dem Außenzylinder entstand dabei ein Spalt von ca. 0,2 cm. Durch eine am Plexiglaszylinder festgeschraubte Holzplattewaren beide Zylinder über eine Schraube miteinander verbunden. Sowohl im äußeren als auch im inneren Zylinder befanden sich sechs Bohrungen, die so positioniert waren, dass durch Drehen des inneren Zylinders immer nur eine geöffnet werden konnte. Einer der Deckel warähnlich wie beim Schüttelzylinder abnehmbar. Nach den Erfahrungen beim Einsatz des Schüttelzylinders, wurden direkt beim ersten Einsatz oben und unten vergleichbare Metalldeckel befestigt, um die Kanten zu schützen.

Der Drehzylinder kam am 17.07.2010 das erste Mal zum Einsatz: Er wurde gegen 8:50 Uhr mit Erdnüssen und Affenpellets gefüllt auf die Anlage gestellt, als sich alle fünf Tiere noch in den Schlafboxen befanden. Da die Gruppe erst gegen 10:00 Uhr auf die Außenanlage gelassen wurde, hatten alle Tiere in der ersten Stunde die Möglichkeit, sich mit dem Zylinder zu beschäftigen. Um weitere Beschäftigungsmöglichkeiten zu bieten, wurden zusätzlich Salat und neue Decken auf der Anlage verteilt, . Als die Tiere um 8:57 Uhr auf die Anlage gelassen wurden, nahm sich Ziadah sofort den Zylinder und kletterte mit ihm auf Plateau 1. Nachdem sie mit ihm kurz auf den Boden geschlagen hatte, begann sie den Deckel zu drehen. Da der Zylinder dabei aber senkrecht stand, fiel kein Futter heraus. Sie versuchte anschließend die Deckel des Zylinders mit den Zähnen zu öffnen, bevor Farida ihr den Zylinder wegnahm. Farida drehte ähnlich wie Ziadah sofort den Zylinder, wobei sie gleichzeitig mit den Zähnen den Spalt bearbeitete. Als sie dann den Zylinder parallel zum Boden hielt, fiel beim Dreheneine Nuss heraus, ohne dass Farida dadurch den Mechanismus verstand. Sie drehte den Deckel in dieser Stellung weiter, saugte aber nur an dem Spalt und nicht an den Bohrungen. Nach ca. 5 min kam Schubbi auf das Plateau und nahm Farida den Zylinder weg. In der folgenden Stunde beschäftigte sich Schubbi intensiv mit dem Zylinder. Sexta lag dabei die meiste Zeit ininigem Abstand auf demselben Plateau und beobachtete Schubbis Bemühungen. Auch Ogan und Ziadah kamen immer wieder zu ihm und versuchten durch betteln an den Zylinder zu gelangen.Schubbi überlies ihn den beiden aber nicht, gab ihnen aber mehrmals Nüsse oder Salatblätter ab, indem er die Unterlippe vorschob und zuließ, dass sich eine der beiden von dort ebenfalls mit dem Mund das Futter nahm. Schubbi manipulierte den Zylinder zu Beginn vor allem mit dem Mund und den Zähnen. Nach kurzer Zeit fand er wahrscheinlich zufällig eineÖffnung, an dem er saugte, während er sich den Zylinder über den Kopf hielt (Abb. 7.1). Dadurch fielen einige Nüsse heraus, die er anschließend fraß. Anschließend versuchte er mit den Zähnen den Deckel abzulösen, den Spalt aufzubrechen oder die Öffnungen des Außenzylinders zu erweitern. Auch in der folgenden Zeit änderte sich diese Vorgehensweise nicht. Wenn er den Zylinder über den

Kopf hielt, fing er außerdem an ihn hin und her zu bewegen, so dass falls die Bohrung offen war, Futter heraus fiel. Zeitweilig hielt er auch die Unterlippe unter die Öffnung, so dass er die Nüsse auffangen und zugleich in den Zylinder schauen konnte. Er wählte die Öffnungen, an denen er saugte und versuchte das Futter herauszubekommen, scheinbar eher zufällig aus, da er es auch oft an geschlossenen Bohrungen versuchte. Nach ca. 20 min wirkte die Auswahl gezielter, da er mehrmals Öffnungen nur kurz anschaute und dann eine andere wählte. Dabei fand er allerdings nicht immer eine geöffnete Bohrung, sondern bearbeitete auch solche intensiv, hinter denen Nüsse sichtbar waren. Wenn er längere Zeit nicht an Futter gelangte, versuchte er den Zylinder durch Schlagen oder Beißen zu zerstören, was ihm allerdings nicht gelang. So beschäftigte er sich ca. eine Stunde mit dem Zylinder, bis der Schieber zur Außenanlage geöffnet wurde. Zu dieser Zeit befand sich entweder kein oder nur noch sehr wenig Futter im Zylinder. Da sich Schubbi und Sexta nicht in Richtung des Schiebers zur Außenanlage bewegten, blieben sie an diesem Tag auf der Innenanlage. Später kletterte Sexta auf das Plateau zu dem Zylinder und schüttelte ihn ähnlich wie den Schüttelzylinder. Als dies keinen Erfolg zeigte, drehte und untersuchte sie den gesamten Zylinder, biss in den Deckel, schüttelte erneut und saugte an einem der Bohrungen. Anschließend rollte sie ihn über den Boden und schaute ihn sich dann über eine Minute an. Danach hielt sie ihn ähnlich wie Schubbi zuvor über den Kopf und wiegte ihn hin und her, ohne dass Futter herauf fiel. Auf diese Weise beschäftigte sie sich ca. 10 min lang mit dem Zylinder, während Schubbi später noch einmal etwa 5 min mit der bereits beschriebenen Vorgehensweise verbrachte. Bis die beiden ca. zwei Stunden später in die Schlafboxen geholt und der Zylinder von der Anlage entfernt werden konnte, zeigten sie kein Interesse mehr am Zylinder. Insgesamt verbrachte Schubbi mit der Manipulation (1 h) und dem Fressen des Futters (14 min) aus dem Zylinder an diesem Tag 1 h 14 min. Die anderen Gruppenmitglieder zeigten zwar Interesse, hatten aber nicht die Möglichkeit, sich länger mit dem Zylinder zu befassen.

Da der Zylinder insgesamt nur am Spalt und den Öffnungen minimal beschädigt wurde (Abb. 3.22), konnte er am nächsten Tag (18.07.2010) erneut eingesetzt werden: Die Affen wurden bereits vor 9:00 Uhr auf die Außenanlage gelassen, so dass Sexta die Möglichkeit hatte, sich an diesem Tag alleine mit dem Objekt zu beschäftigen. Sie untersuchte den Zylinder dabei zuerst visuell und schüttelte ihn dann. Anschließend nahm sie ihn in Hände und Füße



Abb. 3.23: Drehzylinder nach zwei Tagen.

und drehte beide Zylinder gegeneinander. Da der Zylinder dabei senkrecht stand, fiel kein Futter heraus. Daraufhin hielt sie den Zylinder waagrecht vor sich, drehte beide Seiten gegeneinander und schwenkte ihn dabei so hin und her, dass das Futter von der rechten zur linken Seite rutschte. Sie tat dies allerdings so schnell, dass nur vereinzelt Futter herausfallen konnte. Sie warf dann den Zylinder zur Seite und beschäftigte sich ca. 15 min mit kleinen Ästen, die ebenfalls auf der Anlage verteilt worden waren. Danach legte sie den Zylinder quer auf den Boden, stellte sich aus den Ästen ein Werkzeug her, indem sie die Queräste entfernte, und untersuchte ihn damit, bis sie eine Bohrung fand. Daraufhin nahm sie den Zylinder über den Kopf und saugte an dieser Öffnung. Da sie die Zylinder allerdings beim Anheben ein wenig verdrehte, gelangte sie nicht an das Futter. In der darauf folgenden Zeit, drehte sie die Zylinder in vielen verschiedenen Positionen, mal schnell und mal langsam und fraß das dabei herausfallende Futter. Bis 10:51 Uhr drehte sie die Zylinder auf dem Rücken liegend immer wieder mit unterschiedlicher Geschwindigkeit gegeneinander oder bearbeitete die Bohrungen und den Spalt mit kleinen Ästen. Es war dabei deutlich zu beobachten, dass diese Technik mit der Zeit ausgereifter wurde, da mehr Nüsse herausfielen. Diese fing sie meist mit dem Mund auf, spuckte dann die Schale oder die ganzen Nüsse zur Seite und drehte weiter (Abb. 7.4). Erst wenn sie viele Nüsse herausgeholt hatte, fraß sie diese schnell, bevor sie die Manipulation fortsetzte. In den beschriebenen zwei Stunden beschäftigte sich Sexta 1 h 37 min mit dem Drehzylinder. Davon verbrachte sie 1 h 13 min mit dem Manipulieren des Zylinders und 24 min mit dem Fressen des enthaltenen Futters. Als Sexta um ca. 14 Uhr erneut in die Schlafboxen geholt wurde, um den Zylinder von der Anlage zu entfernen, hatte sie sich schon längere Zeit nicht mehr mit ihm beschäftigt. Stattdessen schlief sie die meiste Zeit, kletterte durch das Gehege oder beschäftigte sich mit den Ästen, die sie als Werkzeug nutzte, um an Pflanzen außerhalb des Geheges zu gelangen. Als der Zylinder von der Anlage geholt wurde, war er leer. Außerdem ließ er sich wesentlich leichter drehen als zuvor und der Spalt war größer geworden, da die Schraube, die die beiden Zylinder verbindet sich gelockert hatte.

4 Diskussion

4.1 Auswirkungen des Enrichment-Programms auf das Aktivitätsprofil

Ein Ziel dieser Arbeit war es, den fünf Sumatra-Orang-Utans mittels eines Enrichment-Programms über einen möglichst großen Anteil des Tages Beschäftigungsmöglichkeiten anzubieten. Damit sollte eine zeitliche Annäherung des Verhaltens im Zoo an das Freilandverhalten erreicht werden. In freier Wildbahn verbringen die Tiere durchschnittlich zwischen 46 % und 60 % des Tages mit der Suche, Manipulation und Aufnahme von Nahrung, zwischen 18 % und 39 % mit stationärem Verhalten, zwischen 11 % und 19 % mit der Fortbewegung und ca. 3 % mit weiteren Verhaltensweisen, wie dem Bauen von Schlafnestern, sozialen Interaktionen und Interaktionen mit dem Beobachter (RODMAN 1977, GALDIKAS 1988, FOX et al. 2004).

Ohne Environmental Enrichment war der Anteil, den die hier beobachtete Orang-Utan-Gruppe mit dem Nahrungserwerb verbrachte, mit durchschnittlich 15,4 % vergleichsweise gering. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch HEUER & ROTHE (1998), HARPER (2001) und LEYENDECKER & MAGIERA (2001). In ihren Untersuchungen ergab sich ohne Enrichment ein durchschnittlicher Anteil für den Nahrungserwerb zwischen 10 % und 15 %. Durch das hier entwickelte Enrichment-Programm stieg der Anteil, den die Tiere mit dem Nahrungserwerb verbrachten, signifikant ($p < 0,001$) auf durchschnittlich 29,1 % an und lag bei beiden einzelnen Tieren zwischen 21,1 % (Farida) und 44,0 % (Ogan). Der Anstieg ist dabei vor allem dadurch zu erklären, dass für die Nahrungssuche – zum Beispiel für die Suche nach verstecktem Müsli – viel Zeit benötigt wurde. Außerdem wurde der Zugriff auf die Nahrung vor allem durch die Rosinenhölzern, die Tannenzapfen und die Päckchen erschwert. Dies spiegelt sich auch im starken Anstieg des Manipulationsverhaltens wieder. Ohne Enrichment lag dessen zeitlicher Anteil durchschnittlich nur bei 1,1 %, mit Environmental Enrichment bei 16,8 %. Dabei zeigte Farida mit durchschnittlich 21,1 % den größten Anteil an Manipulationen und Schubbi mit 6,8 % den geringsten. Bei allen Fokustieren war der Anstieg jedoch hochsignifikant ($p < 0,001$).

Sowohl in den Freilandstudien, als auch in den Enrichment-Studien von HARPER (2001) und LEYENDECKER & MAGIERA (2001) setzt sich das Nahrungserwerbsverhalten aus Nahrungssuche, -aufnahme und -manipulation zusammen. Um feststellen zu können, ob der zeitliche Anteil des Nahrungserwerbs an das Freilandverhalten angepasst werden konnte und um ihn mit den genannten Enrichment-Studien vergleichen zu können, müssen daher die Anteile von Nahrungserwerbs- und Manipulationsverhalten addiert werden. Der Anteil des gesamten Nahrungserwerbsverhaltens liegt an Tagen mit Enrichment durchschnittlich bei 45,9 %. Für die einzelnen

Fokustiere liegt er zwischen 33,5 % (Sexta) und 66,9 % (Ogan). Somit konnte der Anteil, den die Tiere mit dem Nahrungserwerb verbrachten dem Freilandverhalten angenähert werden. Auch GALDIKAS (1988) und FOX et al. (2004) beobachteten im Anteil des Nahrungserwerbsverhaltens zwischen einzelnen Tieren und einzelnen Gebieten große Unterschiede. Manche Tiere verbrachten nur durchschnittlich 38 % mit dem Nahrungserwerb, andere bis zu 72 %. HARPER (2001) und LEYENDECKER & MAGIERA (2001) erhielten durch ihre Enrichment-Programme ähnliche Ergebnisse für den Anteil des Nahrungserwerbsverhaltens. Bei HARPER(2001) waren es durchschnittlich 40 % (Nahrungserwerb und Werkzeuggebrauch). Bei LEYENDECKER & MAGIERA(2001) lagen die Anteile für die Fokustiere bei 46,6 % bzw. 51 %. Damit führten die drei verschiedenen Programme zu ähnlichen Ergebnissen.

In Gefangenschaft lebende Tiere (HANCOCKS 1980, HUTCHINS et al. 1984) und insbesondere Orang-Utans (TRIPP 1985, WRIGHT 1995, BIRKE 2002) zeigen einen im Vergleich zur Natur stark erhöhten Anteil des stationären Verhaltens, der sich nicht nur auf natürliches Ruheverhalten zurückführen lässt (LEYENDECKER & MAGIERA 2001). Die Tiere liegen dabei oft über mehrere Stunden am gleichen Ort, ohne eine erkennbare Aktivität zu zeigen (HOHMANN 1989). Als Grund dafür wird vor allem eine abwechslungsarme und nicht artgerechte Einrichtung der Gehege angenommen (HUTCHINS et al. 1984). Die Studie von BIRKE (2002) zeigt, dass die Inaktivität durch hohe Besucherzahlen zunimmt, und CONDON & WEHNELT (2003) interpretieren dies als Indikator für ein reduziertes Wohlbefinden der Tiere.

In dieser Untersuchung lag der Anteil des stationären Verhaltens ohne Enrichment-Programm durchschnittlich bei 56,0 %. Für die einzelnen Fokustiere lag er zwischen 52,9 % (Schubbi) und 66,0 % (Sexta). Im Freiland wurde für diese Verhaltensweise im Vergleich dazu ein Anteil zwischen 18,2 % und 39,2 % ermittelt (RODMANN 1979, GALDIKAS 1988, FOX et al. 2004). Nach PERKINS (1992) wird – wie bereits erwähnt – die Aktivität der Orang-Utans vor allem durch die Anzahl der Tiere, die Größe der nutzbaren Fläche, das Volumen und die Anzahl der beweglichen und stationären Objekte bestimmt. Folglich wird die Konstruktion einer Anlage, die diesen Kriterien gerecht wird, ebenfalls zum Environmental Enrichment gezählt (COE 1989, DICKIE 1998). Auf der neu gebauten Anlage in der ZOOM Erlebniswelt sind viele stationäre Klettermöglichkeiten (Bäume, künstlicher Bambus, Fels und Gitter) und bewegliche Objekte (Seile und Netze) vorhanden. Durch die Übergitterung der Anlage in einer Höhe von 10 – 15 m sind auch Volumen und nutzbare Oberfläche, die durch Plateaus zusätzlich erhöht wird, groß. Da die Gruppe mit fünf Tieren relativ groß ist, ist nach PERKINS (1992) eine vergleichsweise hohe Aktivität der Tiere zu erwarten. Dass die Anlage allein jedoch nicht ausreicht, um die Tiere vergleichbar zu freilebenden Orang-Utans zu aktivieren, wurde bereits in der Voruntersuchung

deutlich. Selbst bei einer abwechslungsreich eingerichteten Anlage findet mit der Zeit eine Gewöhnung statt, die die Inaktivität fördert. Der hier in den Referenzwerten ermittelte Anteil des stationären Verhaltens (56,0 %) ist vergleichbar mit Untersuchungen von GILLOUX et al. (1992), HEUER & ROTHE (1998), HARPER (2001) und LEYENDECKER & MAGIERA (2001), die Werte zwischen 45 % und 75 % ermittelten. Um die Studien mit den Ergebnissen dieser Arbeit vergleichen zu können, wurden die Kategorien „stationäres Verhalten“ und „Beobachten“ aus HEUER & ROTHE (1998) und LEYENDECKER & MAGIERA (2001) addiert (vgl. Kapitel 2.4). Das Verteilen des Futters auf vier Mahlzeiten, wobei zwei über das Deckengitter in das Gehege geworfen wurden, reichte nicht aus, um die Tiere zu aktivieren. Dies lässt sich durch die Beobachtung bestätigen, dass das Streuen von Futter die Tiere meist nur kurz aktivierte, da diese sich nach dem Fressen meist schnell wieder hinlegten. Durch das Enrichment-Programm gelang es nachweislich das stationäre Verhalten bei allen Tieren signifikant zu senken. So lag es bei den einzelnen Fokustieren zwischen 21,7 % und 52,4 % und damit durchschnittlich bei 33,2 %. Durch den Spearman-Rang-Korrelationskoeffizienten konnte der Zusammenhang zwischen dem geringen stationären Verhalten und dem gesteigerten Nahrungserwerbsverhalten belegt werden. Vor allem für Ogan (21,7 %), aber auch für Ziadah (30,1 %), Schubbi (32,8 %) und Farida (39,9 %) konnte der zeitliche Anteil des stationären Verhaltens dem natürlichen Verhalten angenähert werden. Bei Sexta nahm das stationäre Verhalten ebenfalls signifikant ab, allerdings nicht so stark wie bei den anderen Tieren. Mit 52,4 % war es selbst mit Enrichment-Programm relativ hoch. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass im stationären Verhalten auch das Beobachten von Besuchern eingeschlossen war. Sexta saß oder lag besonders häufig vor den Scheiben, um Besucher, Pfleger etc. zu beobachten. Das Ergebnis einer allgemein aktivitätssteigernden Wirkung durch Environmental Enrichment bei Orang-Utans stimmt mit den Studien von TRIPP (1985), SEYMOUR & SHEPHERDSON (1991), GILLOUX et al. (1992), WRIGHT (1995), HEUER & ROTHE (1998), HARPER (2001), LEYENDECKER & MAGIERA (2001) und BIRKE (2002) überein.

Der Anteil der meisten anderen Verhaltensweisen wie Laufen und Klettern, Komfortverhalten und Interaktionen untereinander bzw. mit dem Pflegern veränderte sich über die Gruppe hinweg nicht signifikant. Bei Farida nahm allerdings das Laufen signifikant ab (von 4,4 % auf 3,3 %), bei Ogan das Klettern von 10,7 % auf 7,2 %. Beides lässt sich vermutlich durch die lange Beschäftigungsdauer mit dem Enrichment-Objekten erklären, da die Objekte selbst keinen Einfluss auf die Fortbewegung hatten. Bei Schubbi nahm der Anteil des Kletterns an Enrichment-Tagen von 4,7 % auf 7,9 % zu. Dies könnte dadurch begründet sein, dass Schubbi oft nicht schnell genug war, um selbst ein Päckchen zu bekommen und er den Weibchen, die sich mit den

Päckchen meist in den oberen Bereichen der Anlage aufhielten, hinterherklettern musste, um ihnen die Päckchen abzunehmen. Schubbi kletterte außerdem als großes, schweres Männchen langsamer als die leichteren Weibchen, wodurch die Zeit des Kletterns verlängert wird. Insgesamt liegt der Anteil der Fortbewegung durchschnittlich bei 13,9 % ohne, bzw. bei 11,4 % mit Enrichment. Damit liegt dieser Anteil im Bereich des Wildverhalten, für das ein Anteil zwischen 11,1 % und 18,7 % dokumentiert ist (RODMANN 1979, GALDIKAS 1988, FOX et al. 2004). Dies belegt, dass die Anlage, auch wenn sie keine allgemein aktivitätsteigernde Wirkung hat, abwechslungsreiche Klettermöglichkeiten bietet, die die Tiere in einem mit der Natur vergleichbaren Rahmen zur Fortbewegung motiviert. KAHN (2001) stellte dagegen in vier verschiedenen Zoos einen zum Freilandverhalten deutlich verringerten Anteil an Fortbewegung fest.

Neben positiven Veränderungen im Verhalten ist es außerdem wichtig, dass das Enrichment-Programm keine negativen Veränderungen bewirkt, wie zum Beispiel erhöhte Anteile antagonistischer Verhaltensweisen. Dies trat beispielsweise in der Studie von TAROUET et al. (2004) auf, in der das Enrichment mittels eines Computers durchgeführt wurde. Dass die Interaktion der Tiere untereinander und damit auch das antagonistische Verhalten in dieser Untersuchung durch das Enrichment-Programm nicht anstieg, zeigt, dass stets genügend Objekte vorhanden waren, um eine verstärkte Konkurrenzsituation zu vermeiden. Obwohl die aktiven Interaktionen innerhalb der Gruppe allgemein sehr gering waren, war der passive Kontakt vor allem zwischen Farida und Ziadah an Tagen ohne Enrichment mit 27,1 % bzw. 29,2 % vergleichsweise hoch. Dies kam vor allem dadurch zustande, dass Ziadah in den Ruhephasen oft neben ihrer Mutter lag und dort schlief. Auch Ogan legte sich mehrmals zu den beiden, hielt aber fast immer einen geringen Abstand ein. Durch den Einsatz des Enrichment-Programms sank der Anteil des passiven Kontakts bei Farida, Ziadah und Ogan signifikant. Bei Ogan war der Unterschied allerdings nicht so groß, da sie auch an Tagen ohne Enrichment nur in 3,9 % der Zeit passiven Kontakt zu den anderen hatte. Bei Farida und Ziadah sank dagegen der Anteil des passiven Kontakts um 22 % bzw. um 24,8 %. Dies lässt sich zum einendadurch erklären, dass es weniger ausgedehnte Ruhephasen gab, in denen fast alle Tiere schliefen. Oft war es so, dass sich Ziadah noch mit den Enrichment-Objekten beschäftigte, während Farida sich bereits hingelegt hatte oder umgekehrt. So überschneiden sich die Ruhephasen nicht mehr so stark, in denen vorher der Kontakt zu beobachten war. Wenn einer der Affen ein Objekt hatte, vermied er meist den Kontakt zu den anderen, damit diese es ihm nicht streitig machen konnten. Studien zeigen außerdem, dass Orang-Utans sehr stark objekt- und weniger sozialorientiert sind (LETHMATE 1994). Dies lässt sich durch die semisolitäre Lebensweise der Tiere (GALDIKAS 1985) erklären,

deren Lebensraum sowohl für die Fortbewegung, als auch für die Beschaffung und Bearbeitung von Nahrung großes Manipulationsgeschick erfordert (GALDIKAS 1982, HEUER & ROTHE 1998). Neben dem Ziel, den Tieren ein möglichst arttypisches Verhalten mit angenäherten zeitlichen Anteilen der Verhaltensweisen an das Freilandverhalten, sollte durch das Enrichment beobachtbare Verhaltensanomalien reduziert werden. Dieses Ziel wurde bereits in verschiedenen Enrichment-Studien erreicht: HOHMANN (1989), HARPER (2001) und LEYENDECKER & MAGIERA (2001). Sowohl das Schaukeln und das Weben von Schubbi als auch das Rocken von Sexta können als Stereotypen bezeichnet werden. Stereotypen sind Verhaltensstörungen, die als repetitive, gleichförmige Verhaltenssequenzen ohne ersichtliche Funktion definiert werden (MASON 1991). Diese Definition trifft in allen drei Fällen zu. Verhaltensstörungen sind dabei in den meisten Fällen nicht einer bestimmten Ursache zuzuordnen, sondern multifaktoriell bedingt. Sie entstehen unter anderem durch zu enge Lebensräume, Beschäftigungsarmut, Langeweile, sozialen Stress, Stress von außen oder durch die fehlende Möglichkeit der Tiere, ihr volles artspezifisches Verhaltensspektrum ausleben zu können (HANCOCKS 1986, HUTCHINSON et al. 1984, MEYER-HOLZAPFEL 1986, RUEMPLER 1990).

Durch das Enrichment-Programm konnte der Anteil des Schaukelns bei Schubbi signifikant von 9,5 % auf 4,3 % gesenkt werden. Das Schaukeln ist bei Schubbi eine Stereotypie, die er sich bereits während seiner Aufzucht angewöhnt hat. Er lebte in einem engen Gehege, in dem als einzige Beschäftigung hauptsächlich ein Seil hing. Langes und häufiges Schaukeln ist bei Schubbi oft ein Anzeichen für Stress, da er es häufig in Situationen zeigte, die ihm offensichtlich Stress bereiten. Dazu gehörten zum Beispiel eine hohe Lautstärke in der Halle oder fremde Menschen am Pflegergitter oder den Schlafboxen. Außerdem war auffällig, dass zwischen 9:00 Uhr und 12:00 Uhr dieses Verhalten selten und erst nach dem Mittag verstärkt auftrat. Dabei nahm das Schaukeln an manchen Referenztagen einen Anteil von mehr als 20 % des Gesamtverhaltens ein. Auch die anderen Tiere verbrachten nachmittags viel Zeit vor dem großen Tor und warteten auf Futter oder Trinken. Denkbar wäre daher auch, dass Schubbi den Wartestress durch das Schaukeln kompensiert. Außerdem könnte Langeweile ein Grund für häufiges Schaukeln sein, da er an einigen Tagen vermehrt schaukelte, an denen es sehr ruhig war und keine offensichtlichen Stressoren festgestellt werden konnten. Zudem fällt Schubbi durch seine Größe und sein Gewicht das Klettern deutlich schwerer als den Weibchen, wodurch sich ihm weniger Beschäftigungsmöglichkeiten bieten. Eine weitere Stereotypie – das Weben – zeigte Schubbi oft, wenn er darauf wartete in die Schlafboxen gelassen zu werden oder Futter oder auch nur die Aufmerksamkeit der Pfleger zu bekommen. Dieses Verhalten war auch zu beobachten, wenn fremde Menschen an das Pflegergitter kamen. Das Hin- und Herbewegen des Kopfs im

Liegen oder Sitzen zeigte er meist, wenn er sich auf einem Plateau befand, vor dem sehr viele Besucher standen oder wenn es sehr laut in der Halle war. Für diese Verhaltensanomalie lassen sich daher ähnliche Gründe wie für das Schaukeln vermuten. Der Anteil dieser Stereotypie war insgesamt mit 1,0 bzw. 2,4 % an den Tagen ohne wie mit Enrichment relativ gering und es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen diesen Tagen, obwohl der Anteil an Tagen mit Enrichment durchschnittlich größer war.

Die Verhaltensanomalien, die Sexta zeigte, waren das Regurgitieren von Nahrung und das „Rocken“. Beides trat aber nur an wenigen Tagen auf und beträgt daher in den mittleren Häufigkeitsanteilen der einzelnen Verhaltensweisen 0 % (Tab. 3.1). Das Rocken trat dabei zweimal an drei aufeinanderfolgenden Tagen auf. Es konnten keine äußerlichen Faktoren festgestellt werden, die dieses Verhalten hervorriefen. Das Rocken zeigte Sexta auch morgens in den Schlafboxen oder wenn ihr unbekannte Menschen dorthin kamen. Sexta reagierte zudem häufig beinahe panisch, wenn Schubbi auf sie zu kam. Sie lief oder kletterte dann hektisch nach oben oder zur Seite. In den Schlafboxen konnte sie Schubbi nicht so gut ausweichen wie auf der Anlage. Daher könnte das Rocken in den Schlafboxen auch mit dem sozialen Stress in Zusammenhang stehen. Auch die Enge der Boxen selbst könnte ein Stressfaktor sein. Sextas Verhalten hängt wohl auch damit zusammen, dass sie eine Handaufzucht ist. Auch MARRINER & DRICKAMER (1994) stellten bei ihren Untersuchungen zum Auftreten von Stereotypen bei Primaten fest, dass Handaufzuchten signifikant mehr Stereotypen zeigen als von der Mutter aufgezogene Tiere. Daher ist es schwierig direkte äußerliche Auslöser festzustellen. Das Regurgitieren von Müsli zeigte Sexta an zwei Tagen. Bei Orang-Utans ist diese Verhaltensweise oft zu beobachten (MAPLE 1980). Neben den zuvor genannten allgemeinen möglichen Ursachen für Verhaltensanomalien könnten auch die „Freude am Wiederaufnehmen beliebter Nahrung“ (RUEMPLER 1990, S. 76) oder der Versuch die Dauer der Nahrungsaufnahme zu verlängern, eine Rolle spielen. Da dieses Verhalten nur in Zusammenhang mit Müsli beobachtet wurde, wird darauf bei der Diskussion der einzelnen Fütterungsmethoden näher eingegangen.

4.2 Vergleich der Fütterungsmethoden

Neben den Verhaltensauswirkungen des Enrichment-Programms sollte auch untersucht werden, wie effektiv die einzelnen Fütterungsmethoden waren. Zur Effektivitätsbeurteilung wurde die durchschnittliche Beschäftigungsdauer der Tiere mit den einzelnen Methoden ermittelt. Dadurch können die Methoden direkt verglichen und ihr Anteil an der Gesamtbeschäftigung deutlich gemacht werden. Weiter kann ermittelt werden, ob der Einsatz dieser Methoden sinnvoll

ist: Wenn etwa die zur Herstellung bzw. zum Füllen der Objekte notwendige Zeit länger ist als die Dauer der Beschäftigung der Tiere mit ihnen, wäre diese Methoden in einem täglichen Beschäftigungsprogramm nicht sinnvoll einsetzbar. Zuerst wurde überprüft, ob es Unterschiede in der mittleren Beschäftigungsdauer zwischen den beiden Fütterungsmethoden gab, die sowohl an Enrichment- als auch an Referenztagen eingesetzt wurden (Tab. 3.2). In der Dauer der Beschäftigung mit dem gestreuten Futter und dem Nachmittagsfutter („FU“) gab es dabei bei keinem Tier signifikante Unterschiede. Dies deutet darauf hin, dass die normale Futtermenge – wie angestrebt – an den Tagen vergleichbar war. Für die mittlere Beschäftigungsdauer mit dem morgens verteilten Futter gab es bei Farida und Ziadah signifikante Unterschiede. Beide beschäftigten sich an Enrichment-Tagen signifikant weniger ($p < 0,05$) mit diesem Futter. Bei beiden konnte zudem beobachtet werden, dass sie zwar morgens kurz etwas von dem Futter fraßen, dabei aber vor allem Rosinenhölzer oder Tannenzapfen sammelten oder auch nach dem Müsli suchten. Sie beschäftigten sich danach fast nur noch mit diesen Fütterungsmethoden und ließen das restliche Futter liegen, auch wenn es direkt neben ihnen lag. Ein ähnliches Verhalten beobachteten auch LEYENDECKER&MAGIERA (2001). Beide von ihnen im Zoo Osnabrück beobachteten Orang-Utans beschäftigten sich oft mit den eingesetzten Enrichment-Methoden, auch wenn sich noch leichter erreichbares Futter auf dem Boden befand. Ähnliche Ergebnisse zeigten auch die Studien von SHEPHERDSON (1988) und PERRET (1997) bei Schimpansen (*Pan troglodytes*). Dies lässt vermuten, dass sich die Tiere ihr Futter lieber „erarbeiten“, um sich so gleichzeitig zu beschäftigen (OSBORNE 1977, LEYENDECKER&MAGIERA 2001). Allerdings boten die Fütterungsmethoden stets besonderes Futter wie zum Beispiel Rosinen, Müsli oder Joghurt an, das die Tiere gerne fraßen. Daher könnte die geringere Beschäftigung mit dem morgens verteilten Futter auf dessen geringere Schmackhaftigkeit im Vergleich zum Enrichment-Futter zurückzuführen sein. Für die anderen drei Fokustieren sind keine signifikanten Unterschiede nachzuweisen, obwohl auch Ogan sich morgens meist erst mit dem Müsli und den anderen Fütterungsmethoden beschäftigte, danach aber weiter das verteilte Futter fraß. Auch Schubbi beschäftigte sich später am Vormittag wieder mit dem noch vorhandenen Futter. Sexta zeigte insgesamt kaum Interesse an dem verstreuten Futter, vor allem dann nicht, wenn es sich um Salat handelte.

Bei der genaueren Betrachtung der Beschäftigungsdauer mit den einzelnen Fütterungsmethoden für die Gruppe insgesamt wird deutlich (Abb. 3.2), dass die Tiere sich mit dem verstreuten Müsli mit durchschnittlich 1 h 21 min am längsten beschäftigten. Auch für das „normale“ Futter („FU und „SA“) investierten die Tiere fast eine Stunde täglich. Von den weiteren Fütterungsmethoden war die Beschäftigungszeit für die Päckchen mit durchschnittlich 36 min am größten. Mit den

Rosinenhölzern bzw. den Tannenzapfen beschäftigte sich die Gruppe im Durchschnitt nur 24 min bzw. 13,5 min lang. Um allerdings die einzelnen Methoden bewerten zu können, ist es wichtig, zusätzlich die individuelle Beschäftigungsdauer zu betrachten. Auch GILLOUX et al. (1992) stellten in ihrer Untersuchung große individuelle Unterschiede innerhalb einer Gruppe von Orang-Utans fest, die dazu führten, dass der Effekt insgesamt überdeckt wurde.

Hinsichtlich der Beschäftigungsdauer stellte sich auch bei Betrachtung der einzelnen Fokustiere das Verstreu- und Verstecken von Müsli als effektivste Methode heraus. Bis auf Farida beschäftigten sich alle Fokustiere jeweils am längsten mit dieser Fütterungsmethode (Abb. 3.3), auch wenn es in der genauen Beschäftigungsdauer große individuelle Unterschiede gab. LEYENDECKER & MAGIERA (2001) beobachteten in ihrer Untersuchung im Zoo Osnabrück ebenfalls, dass sich beide Orang-Utans von allen Fütterungsmethoden am meisten mit der verstreuten Körnermischung beschäftigten. Die Beschäftigungsdauer betrug dabei ca. 25 min. Dem entspricht in dieser Untersuchung lediglich die Beschäftigungsdauer von Farida, die sich von allen Fokustieren am wenigsten mit dem Müsli beschäftigte. Für die vergleichsweise geringe Beschäftigungsdauer der Osnabrücker Orang-Utans sind mehrere Ursachen denkbar: Zum einen war die Menge an Müsli bzw. der Körnermischung unterschiedlich. Die beiden Osnabrücker Orang-Utans bekamen zusammen ca. 400 cm³ Körnermischung, während in dieser Untersuchung ca. 700 cm³ bis 800 cm³ für fünf Orang-Utans verwendet wurde, sodass keine exakte Vergleichbarkeit gegeben ist. Zum anderen unterschied sich die Beobachtungsdauer beider Untersuchungen. Da für die Studie von LEYENDECKER & MAGIERA (2001) keine Informationen darüber vorliegen, ob die Körnermischung in den drei Beobachtungsstunden vollständig gefressen wurde, ist auch hier die Vergleichbarkeit nicht gegeben. Der dritte und wichtigste Unterschied liegt in der Bodenbedeckung. In der Veröffentlichung von LEYENDECKER & MAGIERA (2001) wird die Bodenbedeckung nicht näher beschrieben. KRAUSE (2008) jedoch beobachtete in seiner Untersuchung die gleichen Orang-Utans und gibt an, dass der Boden der Innenanlage betonierte, aber teilweise mit Stroh bedeckt ist. Auf der Außenanlage befindet sich ein Naturboden. Dem gegenüber ist die Anlage in der ZOOM Erlebniswelt mit einer dicken Schicht aus Rindenmulch bedeckt. Im Rindenmulch ist das Müsli schwer zu erkennen und das Suchen benötigt daher mehr Zeit als auf Betonboden. Auch die vielen Vorsprünge, Bäume und Wurzeln boten viele Möglichkeiten das Müsli zu verstecken, wodurch sich die Beschäftigung damit zusätzlich verlängerte. Ein Problem dieser Methode war bei Sexta zu erkennen. Sie regurgitierte mehrmals das Müsli, mit dessen Suche sie sich vorher viel beschäftigt hatte. Dieses Verhalten wird – wie bereits beschrieben – als Verhaltensanomalie gewertet. Da es nur im Zusammenhang mit Müsli auftrat, scheint es einen direkten

Zusammenhang zwischen der Gabe von Müsli und dem Regurgitieren zu geben. Auch RUEMLER (1990) beschrieb, dass ein Gorilla (*Gorilla gorilla gorilla*) im Kölner Zoo trotz großer Anlage und vieler Beschäftigungsmöglichkeiten sein Futter immer wieder regurgitierte, wobei er dies teilweise bis zu 5 h täglich tat. Erst durch eine grundsätzliche Futterumstellung, bei der nur noch Laub, Luzerne und Gemüse in sehr großen Mengen gefüttert wurden, verschwand dieses Verhalten. Als den Orang-Utans am 25.05. (Referenztag) ebenfalls Müsli zur Verfügung stand, wurde das Regurgitieren bei Sexta jedoch nicht beobachtet. Auch zeigte sie es nur am 05.05.2010 sehr häufig, am 07.05.2010 war es deutlich seltener zu beobachten. Es ist also denkbar, dass dieses Verhalten nicht allein durch das Müsli ausgelöst wurde. Weitere Auslöser konnten in dieser Studie jedoch nicht identifiziert werden. Daher sollte in Zukunft bei dieser Methode darauf geachtet werden, ob Sexta dieses Verhalten weiterhin zeigt. Dies ist besonders wichtig, da die Tiere ansonsten sehr gut mit dem verstreuten Müsli beschäftigt werden konnten. Sowohl hinsichtlich der Beschäftigungsdauer mit den Rosinenhölzern als auch mit den Tannenzapfen existieren große individuelle Unterschiede. Für Farida und Ziadah scheinen die Rosinenhölzer eine effektive Beschäftigung darzustellen. Farida beschäftigte sich mit ihnen durchschnittlich 1 h 13 min und damit deutlich länger als mit dem verstreuten Müsli (25 min). Ziadah nutzte sie durchschnittlich 50 min und damit nach dem Müsli am meisten. Auch Ogan beschäftigte sich mit durchschnittlich 24 min noch deutlich länger mit den Hölzern als Sexta oder Schubbi, die sich die Hölzer meist kurz anschauten, hier aber durchschnittlich weniger als 5 min investierten. Bei der Beschäftigung mit den Tannenzapfen waren die Unterschiede noch ausgeprägter. Einzig Farida scheint diese mit durchschnittlich 44 min am Tag effektiv zu nutzen. Die geringe Nutzung durch die anderen Tierewar vor allem dadurch bedingt, dass gerade bei den kleinen Zapfen nur wenig Zeit nötig war, um den Joghurt und das Müsli zu fressen, da die Tiere sie einfach ganz in dem Mund nehmen konnten. Nur Farida versuchte mit den Fingern und der Zunge an den gesamten Joghurt zu kommen. Bei den zu Beginn genutzten großen Tannenzapfen waren deutlich mehr Manipulationen zu erkennen. Daher wäre die Beschäftigung mit den Zapfen wahrscheinlich effektiver, wenn mehr kleine Zapfen versteckt oder große Zapfen genutzt würden. Die großen Zapfen würden dabei wahrscheinlich eher über Manipulationen zu einer längeren Beschäftigungsdauer führen. Das Verstecken von mehreren kleinen Tannenzapfen würde dagegen eher die Nahrungssuche verlängern. Daher sollten am besten beide Varianten kombiniert werden. Das Suchen, Auspacken und Fressen des Inhalts der Päckchen nahm bei allen Tieren einen Anteil zwischen 20 min und 45 min ein. Die zweite Art der Päckchen erwies sich außerdem hinsichtlich des Verhältnisses von Vorbereitungs- zu Beschäftigungsdauer als effektiver. Bis auf Schubbi beschäftigten sich alle anderen Tiere signifikant länger mit der

zweiten Päckchenart. Dies lässt sich auf das durch den Mehlkleister erschwerte Öffnen und das anschließende Fressen des Mehlkleisters nach dem Öffnen zurückführen. Dass es bei Schubbi keinen signifikanten Anstieg der Beschäftigungsdauer gab, lag wohl daran, dass er bei beiden Päckchenarten meist nicht versuchte, die Päckchen zu öffnen, sondern nur ein Loch hineinbiss, um an das Futter zu gelangen.

Nach TAROUET al. (2004) kommt es bei den meisten Enrichment-Programmen zwangsläufig nach kurzer Zeit zu einer Habituation, die dazu führt, dass die Tiere so nur noch wenig beschäftigt werden können. Er schlägt daher Enrichment vor, dass mit Hilfe eines Computerprogramms durchgeführt wird. In seiner Untersuchung sollten die Tiere mittels eines Joysticks den Mauszeiger auf dem Bildschirm so lenken, dass sie bestimmte Objekte berührten. Eine richtige Berührung wurde durch Futter belohnt. Er stellte in dieser Studie keine Habituation fest. Einige Tiere beschäftigten sich fast 50 % der Zeit (Beobachtungsdauer: 1 h) mit dem System. Allerdings wurde festgestellt, dass antagonistisches Verhalten zunahm. Da die Durchführung eines Computer-Enrichments vergleichsweise aufwändig und die Beschäftigung nicht natürlich ist, wären Methoden wünschenswert, bei denen eine Habituation durch eine natürlichere Beschäftigung vermieden werden kann. Daher wurde hier als weiteres Kriterium der Effektivität der Methoden gesehen, ob eine Habituation zu erkennen war. Eine Bewertung ist allerdings nur eingeschränkt möglich, da sich die Fütterungsmethoden überlagern. Auch ist zu berücksichtigen, dass an den ersten drei Enrichment-Tagen kein Müsli eingesetzt wurde. Für die Tannenzapfen ist nur bei Ziadah eine deutliche Abnahme der Beschäftigungsdauer im Laufe der Zeit feststellbar. Während sie sich zu Beginn am längsten mit den Zapfen beschäftigte, sank die Beschäftigungsdauer in den nächsten Tagen annähernd linear ab. Dies könnte ein Anzeichen für eine Habituation sein. Wie bereits erwähnt, wurde aber ab dem 21.04.2010 (ab dem zweiten Tag an dem Tannenzapfen eingesetzt wurden) auch Müsli gestreut. Die kleinen Zapfen scheinen bei ihr nicht das gleiche Interesse hervorgerufen zu haben wie die großen Zapfen, mit denen sie – wie in Kapitel 3.2.3 beschrieben – auch innovative Manipulationen durchführte, um an den Inhalt zu gelangen. Daher könnte es auch sein, dass der Rückgang nicht nur auf die Tannenzapfen selbst, sondern auch auf die „Konkurrenz“ durch das Müsli und die kleineren Zapfen zurückzuführen ist. Bei den anderen Tieren lässt sich keine Habituation erkennen. Für die Rosinenhölzer ist ebenfalls keine Habituation nachweisbar. Bei Farida nahm die Beschäftigungsdauer und die Variabilität in der Technik, an die Rosinen zu kommen, mit der Zeit sogar zu. Ziadah beschäftigte sich zwar am zweiten Tag deutlich weniger mit den Hölzern als am ersten, danach stieg aber die Beschäftigungsdauer erneut an und war im Vergleich mit den anderen Fokustieren relativ groß. Die anfängliche Abnahme kann zusätzlich damit

zusammenhängen, dass Farida sich intensiver mit den Hölzern beschäftigte und diese Ziadah mehrmals wegnahm. Ziadah zeigte keine Gegenwehr und nahm sich entweder ein anderes Holz oder beschäftigte sich mit anderen Dingen wie etwa dem Suchen des Müslis. Insgesamt sind aber bei beiden Methoden die fünf bzw. vier Beobachtungstage zu kurz, um eine Habituation sicher nachzuweisen.

Bei den Päckchen lassen sich Tendenzen besser erkennen, da sie über zehn Tage eingesetzt wurden. Außerdem standen sie nicht in direkter Konkurrenz zu den anderen Methoden, da sie erst eingesetzt wurden, als die Tiere sich nicht mehr oder nur noch wenig mit den anderen Methoden beschäftigten. Bei den Päckchen ist keine Habituation erkennbar, wobei die Beschäftigungsdauer von Tag zu Tag teilweise stark schwankt. Für alle Tiere ist – wie bereits beschrieben – nach den ersten fünf Tagen ein Anstieg in der Beschäftigungsdauer zu erkennen, als die zweite Päckchenart eingesetzt wurde. An zwei Tagen beschäftigte sich Sexta fast gar nicht mit den Päckchen, wobei keine äußeren Stressfaktoren festgestellt werden konnten. Da sie sich an den übrigen Tagen durchaus mit den Päckchen beschäftigte, war dies anscheinend nicht auf die Päckchen selbst zurückzuführen. Auch Schubbi interessierte sich an einem Tag fast gar nicht für die Päckchen. Da an diesem Tag zusätzlich Futter gestreut wurde, bemerkte er zunächst wohl nicht, dass Päckchen geworfen wurde. Als er schließlich wahrnahm, hatten die weiblichen Mitglieder der Gruppe bereits alle Päckchen gesammelt und zum Teil ausgepackt. Wie bei den Päckchen lässt sich auch beim Müsli kein Gewöhnungseffekt erkennen. Abbildung 3.8 zeigt den Verlauf der Gesamtbeschäftigung mit den Enrichment-Methoden an den einzelnen Tagen. Hier wird deutlich, dass die Summe aller Methoden keine Habituation an das Programm erkennen lässt, da die Beschäftigungsdauer tendenziell zunimmt. Dies wurde allerdings durch bereits beschriebenen Veränderungen im Enrichment-Programm begünstigt. Da es aber auch innerhalb der Tage, an denen keine Veränderung stattfand, tendenziell eine Verlängerung der Beschäftigungsdauer gab, spricht dies eher für eine Zunahme des Interesses. Die damit verbundene stärkere Aktivierung der Tiere war allerdings auf die Enrichment-Tage beschränkt. An den Referenztagen, die zwischen den Enrichment-Tagen lagen, konnte keine größere Aktivität festgestellt werden. Dies zeigt deutlich, dass es wichtig ist, die Tiere täglich zu beschäftigen, um eine Aktivierung der Tiere und damit ein dem Freilandverhalten angenähertes Verhalten zu erreichen. Dabei sollten über den Tag verteilt mehrere Methoden eingesetzt und um zusätzlich einer Habituation vorzubeugen, verschiedene Methoden abgewechselt werden.

Das dritte Kriterium, das zur Überprüfung der Effektivität der Methoden gewählt wurde, war der Zusammenhang zwischen der Vorbereitungsdauer und der dadurch erreichten Beschäftigungsdauer. Diese sollten möglichst deutlich größer als die Vorbereitungsdauer sein.

Nach diesem Kriterium war die effektivste Methode das Verstreuen und Verstecken von Müsli auf der Anlage. Das Verstreuen selbst dauerte dabei weniger als fünf Minuten und die durchschnittliche Beschäftigungsdauer war mit 1 h 20 min erheblich größer. Da die Vorbereitungszeit allerdings immer für alle Tiere pro Tag bestimmt wurde, mussten zur Bestimmung der Effektivität die durchschnittliche Beschäftigungsdauer aller Tiere pro Tag bestimmt werden. Für das Müsli ergibt sich eine durchschnittliche Beschäftigungsdauer von 5 h 33 min (Differenz: Gesamtbeschäftigungsdauer – Vorbereitungszeit = 5 h 28 min). Für die acht Rosinenhölzer lag die Vorbereitungszeit bei ca. 30 Minuten und die durchschnittliche Beschäftigungsdauer nur bei 24 min, da sich zwei Fokustiere fast gar nicht mit ihnen beschäftigten. Addiert liegt die durchschnittliche Beschäftigungsdauer aller Tiere pro Tag allerdings bei 2 h 34 min (Differenz: 2 h 4 min). Beide Methoden zeigen demnach eine hohe Gesamteffektivität. Für die Vorbereitung der 15 Tannenzapfen wurden 15 min bis 20 min benötigt. Die durchschnittliche Beschäftigungsdauer lag bei 13 min, die addierte aller Fokustiere bei 69 min (Differenz: ca. 49 min). Dabei beschäftigte sich Farida allerdings fast doppelt so lange mit den Zapfen, wie alle anderen Affen zusammen. Da die Anzahl der Tannenzapfen in Zukunft erhöht werden sollte, würde die Vorbereitungszeit steigen. Es müsste dann allerdings überprüft werden, ob die Beschäftigungsdauer dementsprechend verlängert wird und ob sich dann mehr als ein Tier länger mit den Zapfen beschäftigt. Sowohl von der durchschnittlichen Beschäftigungsdauer her, als auch von der Gesamtdauer und der Anzahl der Tiere, die sich länger damit beschäftigen, stellen die Tannenzapfen die ineffektivste der untersuchten Methoden da. Der Zeitaufwand für die Herstellung der Päckchen war insgesamt am größten. Für die Herstellung von zwölf Päckchen wurden bei der ersten Herstellungsart ca. 45 min und bei der zweiten Herstellungsart ca. 60 min benötigt. Die mittlere Beschäftigungsdauer für die erste Päckchenart betrug 21 min und die Gesamtbeschäftigungsdauer 2 h 5 min (Differenz: 1 h 20 min). Für die Päckchen, die in den letzten fünf Tagen eingesetzt wurden, betrug die durchschnittliche Beschäftigungsdauer 40 min und die Gesamtbeschäftigungsdauer 3 h 23 min (Differenz: 2 h 23 min). Damit war sowohl die Beschäftigungsdauer als auch die Effizienz der zweiten Päckchenart deutlich größer. Die Variation der Herstellung hat sich offensichtlich gelohnt.

Nach der Bewertung durch die drei Effizienzkriterien stellte sich heraus, dass das Verstreuen des Müslis die effizienteste Methode ist. Zum einen ist die Beschäftigungsdauer am größten, alle Tiere nutzen das Angebot, bei keinem Tier war Habituation erkennbar und die Differenz zwischen Vorbereitungs- und Beschäftigungsdauer war mit über fünf Stunden mit Abstand am größten. Allerdings muss überprüft werden, ob bei Sexta das Regurgitieren zunimmt und falls ja, der Einsatz des Müslis neu bewertet werden. Statt des Müslis könnten zum Beispiel eine andere

Körnermischung, Affenpellets oder vergleichbares Futter eingesetzt werden, falls Sexta dieses dann nicht regurgitiert. Allerdings ist die Suche nach Müsli kognitiv deutlich weniger anspruchsvoll als die anderen Methoden und die angeregte Nahrungssuche auf dem Boden wird zum Beispiel von GIPPOLITI (2000) als negativ bewertet, da sie nicht dem natürlichen Verhalten entspricht. Daher sollte darauf geachtet werden, dass das Müsli vor allem auf den Felsvorsprüngen, den Bäumen und den Wurzeln statt auf dem Boden verteilt wird.

Die Päckchen, insbesondere die zweite Päckchenart, bilden die nächst effektivste Methode. Die durchschnittliche Beschäftigungsdauer war sehr groß, alle Tiere setzten sich mit den Päckchen auseinander und es trat keine Habituation auf. Die Beschaffung und das Auspacken sind sowohl kognitiv als auch manipulatorisch anspruchsvoll. Außerdem ist schnelles Klettern und Übersicht erforderlich, um möglichst viele Päckchen zu bekommen. Zur Vermeidung von Streit muss schnell ein sicherer Platz zum Auspacken gefunden werden, der auch eine schnelle Flucht zulässt. Obwohl die Differenz zwischen Vorbereitungs- und Beschäftigungsdauer bei den zweiten Päckchen die zweitgrößte Effizienz aller eingesetzten Methoden nachweist, bleibt die Vorbereitungszeit mit einer Stunde relativ hoch. Daher ist es wahrscheinlich nicht möglich, diese oder ähnliche Päckchen täglich einzusetzen. Da die Beschäftigung, d.h. das Suchen, Auspacken etc. – wie bei der Entwicklung beschrieben – dem natürlichen Verhalten in mehreren Punkten nahe kommt und sowohl kognitiv als auch manipulatorisch anspruchsvoll ist, sollten die Päckchen trotzdem so oft wie möglich eingesetzt werden. Dabei könnten die einzelnen Schritte, das Schneiden der Säcke, das Verknoten und das Bestreichen mit der Mehl-Wasser-Mischung zum Beispiel über den Tag oder über mehrere Tage verteilt werden.

Der Einsatz der Rosinenhölzer stellt nach den Kriterien die nächst effizienteste Methode dar. Die durchschnittliche Beschäftigungsdauer mit den Rosinenhölzern war vergleichsweise gering, da sich nicht alle Tiere mit ihnen beschäftigten. Allerdings sind die Rosinenhölzer zur Beschäftigung von Farida und Ziadah besonders gut geeignet, weil sich beide lange damit beschäftigten. Auch Ogan zeigte Interesse für die Hölzer. Wahrscheinlich hielt sie das gleichzeitig angebotene Müsli davon ab, sich noch länger mit ihnen zu beschäftigen. Im weiteren Verlauf der Untersuchung, als die neuen Enrichment-Objekte erprobt wurden, investierte sie viel Zeit in die zusätzlich verteilten Rosinenhölzern. Dies würde dafür sprechen, die Methoden getrennt voneinander einzusetzen. Allerdings interessierten sich sowohl Schubbi als auch Sexta unabhängig vom Müsliangebot kaum für die Hölzer. Dies macht es sinnvoll in einem Enrichment-Programm mehrere Methoden zu kombinieren. Eine Habituation war insgesamt nicht zu erkennen und auch die Differenz ergab mit ca. zwei Stunden einen guten Wert. Die Herstellungszeit bleibt mit 30 Minuten allerdings relativ lang. Wie auch die Päckchen stellen die

Rosinenhölzer sowohl kognitive als auch manipulatorische Herausforderungen an die Tiere. So mussten zum Beispiel immer passende Stöckchen gesucht oder hergestellt werden. Farida änderte ihre Technik, um sie effektiver zu machen. Daher wäre der regelmäßige Einsatz von Rosinenhölzer sinnvoll, da sich ein Teil der Tiere intensiv mit ihnen beschäftigte.

Die Tannenzapfen stellten die am wenigsten effektivste Enrichment-Methode dar. Sowohl für die Dauer der Beschäftigung mit ihnen als auch für das Verhältnis zwischen Beschäftigungsdauer und Vorbereitungsdauer zeigten sich die schlechtesten Werte. Die meisten Tiere beschäftigten sich nach anfänglichem Interesse wenig oder fast gar nicht mehr mit den Zapfen, wobei die Gründe wie zuvor beschrieben, nicht direkt mit der Methode selbst zusammenhängen müssen. Mit der beschriebenen Änderung der Anzahl der Zapfen und deren Größe könnte möglicherweise eine höhere Effektivität erreicht werden. Falls diese Veränderungen den erwünschten Effekt ergeben, wäre auch der Einsatz dieser Methode innerhalb eines Enrichment-Programms sinnvoll. Ansonsten wäre auch ein sporadischer Einsatz der Tannenzapfen denkbar, um den Tieren eine größere Abwechslung in den Beschäftigungsmöglichkeiten zu bieten.

4.3 Neue Enrichment-Objekte

Das Ziel der neu entwickelten Enrichment-Objekte war vor allem, die Tiere mit abwechslungsreichen Objekten, die bei der Futtererarbeitung unterschiedliche Techniken erforderten, kognitiv zu fordern. Dadurch sollten mit der Natur vergleichbare Anforderungen für die Tiere geschaffen werden (vgl. Kap. 3.3.1). Außerdem sollten die Objekte in kurzer Zeit vorzubereiten sein und wieder verwendet werden können. Es wurde sich aus den in Kapitel 3.3 beschriebenen Gründen für frei bewegliche Objekte entschieden.

Mit beiden eingesetzten Objekten zeigten die Tiere vielfältige Manipulationen, die nicht alle der Futterbeschaffung dienten. Zudem wurde die Kreativität der Tiere durch die vielfältigen Manipulationsmöglichkeiten angeregt: So wurde beispielsweise der Schüttelzylinder als Trinkgefäß genutzt (vgl. Kap. 3.3.2; Schüttelzylinder III). Allerdings könnte dies auch eine besonders komplexe Futterbeschaffungstechnik darstellen, da bekannt ist, dass Orang-Utans in der Lage sind, Wasser als Werkzeug zur Nahrungsbeschaffung zu nutzen (MENDES et al. 2007). Dies und vor allem das Verhalten von Sexta, die sich über lange Zeit ohne Störung durch die anderen Affen mit den Objekten beschäftigen konnte, lassen vermuten, dass die Tiere mit der Zeit ihre Technik weiter verfeinern würden, so dass die Manipulationen effektiver würden. Bei Sexta war dies vor allem mit dem Schüttelzylinder zu beobachten, die es durch eine Optimierung ihrer

Technik schaffte, das Futter in immer kürzerer Zeit aus dem Zylinder zu befördern. Bei ihr und Schubbi ließ sich zusätzlich bei der Verwendung des Drehzylinders eine Entwicklung bei der Problemlösung beobachten. Schubbi fand nach einiger Zeit heraus, dass er zur Futterbeschaffung Öffnung suchen musste und zeigte nach einiger Zeit eine effektive Technik dieses heraus zu bekommen. Der eine Tag, an dem er sich ausgiebig mit dem Zylinder beschäftigen konnte, reichte jedoch nicht aus, dass er die Funktionsweise des Zylinders verstand. Sexta dagegen fand schnell heraus, dass die Zylinder gedreht werden konnten. Dahergelang es ihr immer häufiger, die Zylinder so zu kombinieren, dass sie das Futter herausschütteln konnte. Um genau zu überprüfen, ob Sexta tatsächlich systematisch vorgeht, wären weitere Beobachtungstage notwendig. Insgesamt zeigten diese beiden Tiere viel Geduld bei der Problemlösung, wenn sie eine Technik gefunden hatten, durch die sie an Futter gelangen konnten. Dagegen versuchten besonders Ziadah und Ogan zeitweise sehr intensiv, den Schüttelzylinder zu zerstören. Bei dem Drehzylinder wäre dies wahrscheinlich ebenfalls zu beobachten gewesen, doch hatten beide keine Möglichkeit, sich ausführlich mit diesem zu beschäftigen. Ihr stark destruktives Verhalten war wahrscheinlich zu einem großen Teil dadurch bedingt, dass sie das Objekt nur dann bekamen, wenn es bereits leer war. Dadurch konnte es von ihnen nicht als Futterspender erkannt werden und so versuchten sie stattdessen das Objekt zu zerstören oder zu beschädigen. Da sie damit bei den ersten beiden Varianten des Schüttelzylinders Erfolg hatten, wurde dieses Verhalten wahrscheinlich zusätzlich verstärkt. Insgesamt zeigten beide aber ein großes Interesse an den Zylindern. Es ist zu vermuten, dass auch sie sich in ähnlicher Weise wie Schubbi und Sexta mit den Objekten beschäftigen würden, wenn diese noch Futter enthalten würden. Manipulationen, wie das Werfen oder Schlagen der Objekte auf den Boden, würden wahrscheinlich weiter auftreten, könnten aber vermutlich reduziert werden. Dass Farida sich kaum mit beiden Objekten beschäftigte, lag wohl nicht an ihrem mangelnden Interesse, da sie sich zum Beispiel am meisten mit den Rosinenhölzern beschäftigte, sondern eher daran, dass sie Konflikte mit den anderen Tieren vermeiden wollte. Der Einsatz mehrerer Objekte könnte dieses Problem lösen. Insgesamt scheinen die Objekte vielversprechend zu sein, da die Affen sich mit ihnen lange beschäftigten. Bei Sexta lag die Beschäftigungsdauer mit den Schüttelzylindern zwischen 1 h 16 min für den Schüttelzylinder II und 1 h bzw. 50 min beim Schüttelzylinder III, wobei sie immer etwas mehr Zeit mit der Aufnahme des Futters als mit der Manipulation verbrachte. Bei Ziadah und Ogan lagen die Beschäftigungsdauern mit dem fast leeren Zylinder bei 20 min bzw. 16 min (Ziadah) und 39 min bzw. 12 min (Ogan) für den Schüttelzylinder III. Die Abnahme der Beschäftigungsdauer bei Sexta ist vermutlich dadurch zu erklären, dass sie mit der Zeit eine effektivere Technik entwickelte, das Futter herausschütteln und so weniger Zeit

benötigte den Zylinder zu leeren. Bei Ziadah und vor allem Ogan lässt sich dagegen eher eine Habituation feststellen, die allerdings hier auch gewünscht war, da sie weniger intensiv versuchten den Zylinder zu zerstören. Insgesamt ergaben sich damit aber vor allem bei Sexta auch im Vergleich zu den im Enrichment-Programm verwendeten Methoden sehr gute Beschäftigungsdauern, vor allem da es sich nur um ein Objekt handelte. Für den Drehzylinder konnten sowohl für Schubbi als auch für Sexta ebenfalls eine sehr gute Beschäftigungsdauer erreicht werden: Schubbi beschäftigte sich 1 h 14 min mit ihm, Sexta am zweiten Tag 1 h 37 min. Bei beiden war der Anteil der Manipulation an der Gesamtbeschäftigung deutlich größer als der Anteil der Nahrungsaufnahme. Dies verdeutlicht, dass der Mechanismus zur Futterbeschaffung beim Drehzylinder schwieriger war und dadurch – wie erwartet – intensivere Manipulationen erforderlich waren. Die Beschäftigungsmöglichkeiten und Anforderungen an die Tiere könnten außerdem durch die Umsetzung der weiteren, in Kapitel 3.3.1 beschriebenen Ideen gesteigert werden. Das starke Interesse der Orang-Utans für die Objekte, lässt vermuten, dass vor allem durch den Einsatz verschiedener Objekte eine Habituation, auch bei langfristigem Einsatz der Objekte, verhindert oder abgeschwächt werden könnte.

Trotz dieser am Ende sehr guten Ergebnisse muss bedacht werden, dass die Entwicklung stabiler Objekte sehr schwierig war, da sich den Tieren viele Möglichkeiten boten, die Objekte zu zerstören. Um die Objekte vor Beschädigungen zu schützen, mussten Metalldeckel eingesetzt werden. Durch diese wird allerdings die Gefahr erhöht, dass die Tiere die Scheiben beschädigen, auch wenn dies wahrscheinlich eher unbeabsichtigt geschehen würde, da die Affen keine Aggressionen in Richtung der Besucher zeigten. Zusätzlich besteht die Gefahr, dass ein Tier durch ein herabfallendes Objekt verletzt werden könnte. Da die Objekte einen relativ großen Durchmesser haben müssen und mit ca. 3 kg relativ schwer sind, können die Affen sie beim Klettern nicht in einer Hand halten, sondern müssen sie beispielsweise zwischen Körper und Arm einklemmen. Dadurch vergrößert sich jedoch die Gefahr, dass die Objekte unbeabsichtigt herunterfallen. Manchmal zeigten Ogan und Ziadah außerdem gegenüber den Ottern antagonistisches Verhalten, indem sie zum Beispiel Rindenmulch oder Tücher nach ihnen warfen. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Objekte aus Frustration geworfen werden, wenn es zum Beispiel zu lange dauert an das Futter zu gelangen. In der Beobachtungszeit wurde jedoch keine dieser Verhaltensweisen beobachtet.

Letztlich sollten die Objekte wegen der verschiedenen Gefahren trotz der vielen Vorteile nicht in dieser Form eingesetzt werden. Da aber durch die bereits fertiggestellten Objekte eine hohe Beschäftigungsqualität und eine lang andauernde Beschäftigung gerade der Tiere erreicht werden konnte (Sexta und Schubbi), die sich mit den im Enrichment-Programm eingesetzten

Methoden am wenigsten beschäftigten, sollte überlegt werden, wie das Gefahrenpotential der Objekte durch Variation minimiert werden kann. Aufgrund der großen Kraft der Tiere ist es wahrscheinlich nicht möglich, vergleichbare Objekte zu entwickeln, die frei beweglich sein können. Daher wäre es am besten, die Objekte, trotz der in Kapitel 3.3 genannten Nachteile, fest zu montieren. Dabei sollten sie allerdings so befestigt werden, dass sie austauschbar bleiben, um eine ähnliche Variation erreichen zu können wie bei beweglichen Objekten. Zusätzlich sollten immer mehrere Objekte (mindestens fünf) an entfernten Stellen befestigt werden, um Konflikte zu vermeiden. Für die Befestigung wäre es denkbar, die Objekte entweder innen an Bäumen aufzuhängen, oder sie außen am Gitter zu befestigen. Wenn sie innerhalb des Geheges aufgehängt werden, müssen sie dabei so befestigt werden, dass keine Fenster und nach Möglichkeit auch keine betonierte Stelle erreichbar ist. Da die Tiere aber trotzdem die Möglichkeit hätten, die Objekte mit den Zähnen zu beschädigen, müssten die Kanten durch Metalldeckel oder vergleichbares Material geschützt werden. So wären verschiedenartigere Manipulationen möglich, die ähnlich zu den Möglichkeiten mit frei beweglichen Objekten wären. Würden die Objekte außen angebracht müssten sie nicht so stabil gebaut werden, sollten aber austauschbar bleiben. Außerdem sollten die Objekte so konstruiert werden, dass sie auch später am Tag nachfüllbar sind. Für die hier beschriebenen Objekte wäre es sinnvoller, sie innerhalb des Geheges aufzuhängen, da sonst die erforderlichen Manipulationen zu stark erschwert wären. Beispielsweise könnten diese Objekte dann auch auf den nicht übergitterten Außenanlagen angebracht werden. Dort ist der Einsatz von frei beweglichen Objekten zu gefährlich, da nicht sichergestellt werden kann, dass die Tiere die Objekte nicht als Wurfgeschosse verwenden. Außerdem können die Zylinder dort leicht ins Wasser rollen und dann von den Tieren nicht zurückgeholt werden, da ein Stromzaun dies verhindert. Um den Tieren ein vielfältigeres Beschäftigungsangebot zu schaffen, könnten außerdem in der Innenanlage beispielsweise Stocherkästen, wie sie in der Untersuchung von LEYENDECKER & MAGIERA (2001) eingesetzt und erfolgreich getestet wurden, von außen zusätzlich am Gitter befestigt werden.

4.4 Gesamtfazit

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die anfangs für das Enrichment-Programm definierten Ziele erreicht werden konnten: Zum einen konnte eine Annäherung des Verhaltens der Orang-Utan-Gruppe an das Freilandverhalten erreicht werden, zum anderen wurde zumindest eine der Stereotypen (Schaukeln bei Schubbi) signifikant verringert. Vor allem

Farida, Ziadah, Ogan und Schubbi konnten insgesamt gut mit den eingesetzten Methoden des Programms beschäftigt werden. Sowohl der Anteil des Nahrungserwerbsverhaltens als auch der Anteil des stationären Verhaltens konnte dem Freilandverhalten angenähert werden. Durch die teilweise deutlichen individuellen Unterschiede in der Beschäftigung mit den einzelnen Objekten bzw. Methoden zeigte sich, dass eine Beschäftigung aller Tiere den Einsatz verschiedener Objekte innerhalb des Programms erfordert. Sexta konnte durch die Methoden nicht so gut beschäftigt werden wie die anderen Tiere. Bei ihr nahmen zwar das stationäre Verhalten signifikant ab und der Nahrungserwerb und die Manipulation signifikant zu, aber das stationäre Verhalten war mit über 50 % trotzdem noch sehr hoch. Dies lag vor allem daran, dass sie sich weder mit dem morgens verteilten Futter noch mit den Rosinenhölzern oder den Tannenzapfen viel beschäftigte. Besonders in dieser Hinsicht erwies sich der Einsatz der zwei fertiggestellten neuen Enrichment-Objekte als vorteilhaft. Durch die dargestellten Nachteile der freibeweglichen Objekte können diese allerdings nicht wie geplant in das Enrichment-Programm integriert werden. Sie müssten dazu wie beschrieben umgebaut werden, damit sie befestigt werden können. Die bereits erzielten Erfolge bei der Beschäftigung mit ihnen würden diesen Aufwand allerdings rechtfertigen. Um einschätzen zu können, ob die befestigten Objekte zu dem gewünschten Erfolg führen, ist eine begleitende wissenschaftliche Untersuchung sinnvoll. Zusätzlich sollten mehrere Methoden, wie sie zum Beispiel RUEMLER(1992) beschreibt, in das Programm integriert werden, um dessen Variabilität zu steigern. Der Nutzen dieser Methoden sollte ebenfalls durch genaue Evaluation untersucht werden.

Durch die Vergesellschaftung mit den Ottern konnte keine Aktivierung der Orang-Utans erreicht werden, da sehr wenig Interaktionen stattfanden und die Otter meist nur nachmittags auf die Anlage kamen, wenn die Orang-Utans sich schlafen legten. Es ist allerdings möglich, dass durch die Enrichment-Objekte neue Interaktionen angeregt werden, wie die Beobachtung von Sexta mit dem Drehzylinder und den Ottern deutlich macht. Dies würde zu mehr Abwechslung im Alltag beider Tierarten führen.

5 Zusammenfassung

Die artgerechte Haltung von Zootieren wird gleichermaßen von Tierschützern und Zoobesuchern gefordert. Sie ist in den Leitbildern der zoologischen Gärten und Tierparks verankert und stellt einen Grund für die ständige Modernisierung der Anlagen dar. Jedoch reicht die Konstruktion eines großen Geheges, diverser Rückzugsmöglichkeiten und ggf. geräumiger Innenanlagen nicht aus, um dieses Ziel zu erreichen: Besonders bei der Menschenaffenhaltung ist zusätzlich ein vielseitiges und anspruchsvolles Environmental Enrichment unentbehrlich.

Ziel dieser Arbeit war daher die Entwicklung eines Enrichment-Programms sowie neuer Enrichment-Objekte für die Orang-Utan-Gruppe (1,4) der ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirchen. Orang-Utans zeigen in der Natur ein deutlich höheres Aktivitätsausmaß als in Gefangenschaft, wobei ein Großteil ihrer Aktivität auf die Nahrungssuche entfällt. Als größtes und schwerstes baumlebendes Säugetier stellen sich den Orang-Utans dabei vor allem bei der Fortbewegung, der Nahrungssuche und dem Nahrungserwerb große körperliche und kognitive Anforderungen. Da diese in Gefangenschaft meist fehlen bzw. deutlich geringer sind, zeigen die Tiere dort häufig nur einen geringen Anteil aktiver Verhaltensweisen. Bei kognitiv anspruchslosen Beschäftigungsmöglichkeiten kommt es schnell zu einer Gewöhnung (Habituation), wodurch die Beschäftigungsdauer mit diesen Methoden abnimmt. Daher sollten Orang-Utans im Rahmen dieser Studie über einen möglichst großen Anteil des Tages beschäftigt werden, ohne dass ihre Futtermenge entschieden erhöht wurde. Besonders die Dauer des Nahrungserwerbs sollte dadurch erhöht und die Affen zusätzlich kognitiv gefordert werden. Um die Effektivität dieses Programms zu überprüfen, wurden die Auswirkungen auf das Verhalten der Gruppe systematisch untersucht. Zusätzlich wurde die Effektivität der einzelnen Fütterungsmethoden und der neu entwickelten Objekte untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine zeitliche Annäherung des Aktivitätsprofils der Gruppe an das Freilandverhalten sowie eine signifikante Erhöhung des Nahrungserwerbsverhaltens erreicht werden konnte. Alle Gruppenmitglieder ließen sich mit den im Programm eingesetzten Methoden beschäftigen, ohne dass eine Habituation oder die Zunahme antagonistischer Verhaltensweisen beobachtet wurden. Es wurden jedoch große individuelle Unterschiede im Interesse und den angewandten Techniken deutlich, sodass festzuhalten ist, dass eine artgerechte Beschäftigung aller Tiere den Einsatz verschiedener Objekte bzw. Methoden erfordert.

Ein differenziertes, systematisches Environmental Enrichment, das auf die individuellen Ansprüche der Tiere angepasst wurde und kreative, kognitive und körperliche Herausforderungen kombiniert, ist damit ein wichtiger Bestandteil der artgerechten Haltung von Menschenaffen speziell Orang-Utans in Zoos.

Abstract

The species appropriate keeping of animals in zoos is demanded equally by animal welfarists and zoo visitors. It is established in the general principles of zoological gardens and therefore a reason for ongoing remodeling of the animals' enclosures. The construction of a large enclosure with various possibilities to retreat is often not enough to achieve this aim: Especially for a species appropriate great ape husbandry it is essential to have a variable and challenging environmental enrichment.

The objective of this survey was the development of an enrichment programme and new enrichment devices for the orang-utans (1,4) of the ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirchen. In the wild, Orang-utans show a distinctly higher activity extend – which mostly consists of foraging – than in captivity. As largest and most heaviest arboreal mammal they have to solve various physical and cognitive challenges during the locomotion and foraging. In captivity these are missing in most cases so that the amount of active behaviours is detectably smaller. Lowbrow enrichment leads quickly to a habituation that verifiably reduces the tenure.

Hence, in this study the orang-utans should be engaged most of the day without increasing the amount of food. Particular the amount of time needed for foraging should be enhanced and the apes' cognitive abilities should be encouraged. To investigate the effectivity of this programme the influence on the behaviour was systematically examined. This was complemented by investigation of the effectivity of several feeding methods and new enrichment devices.

The results show a temporal approximation of the group's activity to the behaviour of free-living animals and a significant increase of the amount of foraging. All group members could be engaged by the feeding methods without signs of habituation or an increase of antagonistic behaviours.

However big individual differences in the interest for the different methods occurred. Therefore, it is important for a species appropriate engagement of all animals to use various objects or methods in an enrichment programme. Thus, a various and systematically environmental enrichment which respects the individual demands and combines creative, cognitive and physical challenges is an important part of species appropriate great ape husbandry (especially orang-utans) in zoos.

6 Literaturverzeichnis

- BIRKE, L. (2002):** Effects of browse, human visitors and noise on the behaviour of captive Orang Utans. *Animal Welfare* 11, 189-202.
- BLOOMSMITH, M.A. (1989):** Feeding Enrichment for Captive Great Apes. In: Segal, E.F. (ed.): *Housing, Care and Psychological Wellbeing of Captive and Laboratory Primates*. Noyes, New Jersey, 336-356.
- CHALMEAU, R., LARDEUX, K., BRANDIBAS, P. & GALLO, A. (1997):** Cooperative Problem Solving by Orangutans (*Pongo pygmaeus*). *International Journal of Primatology* 18 (1), 23-32.
- CHAMOVE, A.S., ANDERSON, J.R., MORGAN-JONES, S.C. & JONES, S.P. (1982):** Deep woodchip litter: Hygiene, feeding, and behavioral enhancement in eight primate species. *International Journal for the Study of Animal Problems* 3, 308-318.
- COE, J.C. (1989):** Naturalizing Habitats for Captive Primates. *Zoo Biology Supplement* 1, 117-125.
- CONDON, E. & WEHNELT, S. (2003):** The effect of an enriched environment on behavioural and hormonal indicators of welfare in orang-utans at Chester Zoo. *Proceedings of the Fifth Annual Symposium on Zoo Research, Marwell Zoological Park, 7th and 8th July 2003*, 53-58.
- DAVENPORT, R.K. (1967):** The Orang-Utan in Sabah. *Folia Primatologica* 5, 247-263.
- DICKIE, L. (1998):** Environmental enrichment for Old World primates with reference to the primate collection at Edinburgh Zoo. *International Zoo Yearbook* 36, 131-139.
- FOX, E.A., VAN SCHAİK, C.P., SITOMPUL, A. & WRIGHT, D.N. (2004):** Intra- and Interpopulational Differences in Orangutan (*Pongo pygmaeus*) Activity and Diet: Implications for the Invention of Tool Use. *American Journal of Physical Anthropology* 125, 162-174.
- GALDIKAS, B.M.F. (1982):** Orang-utan Tool-use at Tanjung Puting Reserve, Central Indonesian Borneo (Kalimantan Tengah). *Journal of Human Evolution* 10, 19-33.
- GALDIKAS, B.M.F. (1985):** Orangutan Sociality at Tanjung Puting. *American Journal of Primatology* 9, 101-119.
- GALDIKAS, B.M.F. (1988):** Orangutan Diet, Range, and Activity at Tanjung Puting, Central Borneo. *International Journal of Primatology* 9 (1), 1-35.
- GILLOUX, I., GURNELL, J & SHEPHERDSON, D. (1992):** An enrichment device for great apes. *Animal Welfare* 1 (4), 279-289.
- GIPPOLITI, S. (2000):** Orang-Utans in zoos: Husbandry, Welfare and Management in an atypical arboreal solitary mammal. *International Zoo News* 47 (6), 356-368.
- HANCOCKS, D. (1980):** Bringing Nature into the Zoo: Inexpensive Solutions for Zoo Environments. *International Journal for the Study of Animal Problems* 1 (3): 170-177.
- HARPER, P. (2001):** Eight Years of environmental Enrichment for Adelaide Zoo's adult male orangutan. *Australasian primatology* 15 (1): 15-23.

- HEUER, A. & ROTHE, H. (1998):** Habitatbereicherung bei vier subadulten Orang-Utans (*Pongo pygmaeus abelii*) im Zoologischen Garten Hannover. Der Zoologische Garten N.F. 68 (2), 119-133.
- HOHMANN, H. D. (1989):** Beobachtung zur Tagesaktivität von Sumatra-Orang-Utans (*Pongo pygmaeus abeli*) im Zoo Dresden. Haltung und Zucht von Primaten. Anlässlich des 125jährigen Bestehens des Zoologischen Gartens Dresden 1861-1986. Jena, 17-25.
- HUTCHINS, M., HANCOCKS, D. & CROCKETT, C. (1984):** Naturalistic Solutions to the Behavioral Problems of Captive Animals. Der Zoologische Garten N.F. 54, 28-42.
- JANTSCHKE, F. (1971):** Verhaltensstudien an Orang-Utans in Zoologischen Gärten. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades, Universität Kiel.
- LAMPRECHT, J. (1999):** Biologische Forschung. Von der Planung bis zur Publikation. Filander Verlag, Fürth.
- KAHN, U. (2001):** An evaluation of diet and the activity levels of captive orang-utans: a comparison with wild conspecifics. MSc thesis, University of Edinburgh, UK.
- KRAUSE, F. (2008):** Chronobiologische Untersuchungen zur Raum-Zeit-Nutzung bei einem Orang-Utan-Paar im Zoo Osnabrück. Bachelorarbeit, Universität Osnabrück.
- LETHMATE, J. (1976):** Werkzeugverhalten von Orang-Utans. Biologie unserer Zeit 6 (2), 33-40.
- LETHMATE, J. (1977 a):** Problemlöseverhalten von Orang-Utans (*Pongo pygmaeus*). Fortschritte der Verhaltensforschung 19, Parey, Berlin/Hamburg.
- LETHMATE, J. (1977 b):** Instrumentelles Verhalten zoolebender Orang-Utans. Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie 68 (1), 57-87.
- LETHMATE, J. (1977 c):** Werkzeugherstellung eines jungen Orang-Utans. Behaviour 62, 174-189.
- LETHMATE, J. (1977 d):** Weitere Versuche zum Manipulier- und Werkzeugverhalten junger Orang-Utans. Primates 18 (3), 531-541.
- LETHMATE, J. (1978):** Versuche zum „vorbedingten“ Handeln mit einem jungen Orang-Utan. Primates 19 (4), 727-736.
- LETHMATE, J. (1994):** Intelligenz von Orang-Utans. Spektrum der Wissenschaft 11, 78-89.
- LEYENDECKER, M. & MAGIERA, U. (2001):** Lebensbereicherung bei adulten Orang-Utans, *Pongo pygmaeus*, im Zoo. Der Zoologische Garten N. F. 71 (3), 173-193.
- MACKINNON, J. (1971):** The Orang-utan in Sabah Today. A Study of a Wild Population in the Ulu Segama Reserve. Oryx 11 (2), 141-191.
- MACKINNON, J. (1974):** The Behavior and Ecology of wild Orang-utans (*Pongo pygmaeus*). Animal Behavior 22, 3-74.
- MAPLE, T. L. (1980):** Orang-Utan Behavior. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- MARRINER, L.M. & DRICKAMER, L.C. (1994):** Factors Influencing Stereotyped Behavior of Primates in a Zoo. Zoo Biology 13, 267-275.

- MARTIN, P. & BATESON, P. (1986):** Measuring Behaviour an introductory guide. Cambridge University Press, New York.
- MASON, G. (1991):** Stereotypes: A Critical Review. *Animal Behaviour* 41, 1015-1037.
- MENDES, N., HANUS, D. & CALL, J. (2007):** Raising the level: orangutans use water as a tool. *Biology Letters* 3, 453-455.
- MEYER-HOLZAPFEL, M. (1968):** Abnormal behavior in zoo animals. In: FOX, M.W. (ed.). *Abnormal Behavior in Animals*. W B Saunders, Philadelphia, 476-503.
- MORRIS, D. (1964):** The response of animals to restricted environments. *Symposia of the zoological society of London* 13, 99-118.
- MORROGH-BERNARD, H., HUSSON, S.J., KNOTT, C.D., WICH, S.A., VAN SCHAIK, C.P., VAN NOORDWIJK, M.A., LACKMAN-ANCRENAZ, I., MARSHALL, A.J., KANAMORI, T., KUZE, N. & BIN SAKONG, R.(2009):** Orangutan activity budgets and diet. A comparison between species, populations and habitats. In: WICH, S.A., UTAMI ATMOKO, S.S., MITRA SETIA, T. & VAN SCHAIK, C.P. (eds.): *Orangutans. Geographic Variation in Behavioral Ecology and Conservation*. Oxford University Press, New York, 119-133.
- O'MALLEY, R.C. & MCGREW, W.C. (2000):** Oral Tool Use by Captive Orangutans (*Pongo pygmaeus*). *Folia Primatologica* 71, 334-341.
- OSBORNE, S.R. (1977):** The free food (contrafreeloading) phenomenon: A review and analysis. *Animal Learning & Behaviour* 5 (3), 221-235.
- PERKINS, L.A.(1992):** Variables That Influence the Activity of Captive Orangutans. *Zoo Biology* 11, 177-186.
- PERRET, K. (1997):** Environmental Enrichment: Einfluß verschiedener Beschäftigungsmaßnahmen auf das Verhalten von Schimpansen (*Pan troglodytes*) im Zoo. Münster
- RODMAN, P.S. (1977):** Feeding Behaviour of Orang-utans of the Kutai Nature Reserve, East Kalimantan. In: CLUTTON-BROCK, T.H. (ed.): *Primate ecology: studies of feeding and ranging behaviour in lemurs, monkeys and apes*. Academic Press, London, 383-413.
- RODMAN, P.S. (1979):** Individual Activity Patterns and the Solitary Nature of Orangutans. *Perspectives on human evolution* 5, 235-255.
- RUEMPLER, U. (1990):** Verhaltensänderungen von Flachlandgorillas (*Gorilla gorilla gorilla, Savage und Wyman*) im Zoologischen Garten Köln nach Futterumstellung. *Zeitschrift des Kölner Zoos* 33 (2), 75-84.
- RUEMPLER, U. (1992):** Beschäftigung bei Primaten im Zoo. *Zeitschrift des Kölner Zoos* 35 (2), 47-68.
- RUSSON, A.E. (1998):** The Nature and Evolution of Intelligence in Orangutans (*Pongo pygmaeus*). *Primates* 39 (4), 485-503.
- RUSSON, A.E. (2002):** Return of the Native: Cognition and Site-Specific Expertise in Orangutan Rehabilitation. *International Journal of Primatology* 23 (3), 461-478.
- VAN SCHAIK, C.P., FOX E.A. & SITOMPUL, A.F. (1996):** Manufacture and Use of Tools in Wild Sumatran Orangutans. *Naturwissenschaften* 83, 186-188.

VAN SCHAİK, C.P., VAN NOORDWIJK, M.A. & WICH, S.A. (2006): Innovation in wild Bornean orangutans (*Pongo pygmaeus wurmbii*). Behaviour 143, 839-876.

SEYMOUR, S. & SHEPHERDSON, D. (1991): Puzzle Feeder for Orang Utans. UFAW & ZSL Environmental Enrichment Report 3, 4pp.

SHEPHERDSON, D.J. (1988): The application and evaluation of behavioural enrichment in zoos. Primate Report 22, 35-42.

SHEPHERDSON, D.J. (2003): Environmental enrichment: past, present and future. International Zoo Yearbook 38, 118-124.

TAROU, L.R., KUHAR, C.W., ADCOCK D., BLOOMSMITH M.A. & MAPLE, T.L. (2004): Computer-assisted enrichment for zoo-housed orangutans (*Pongo Pygmaeus*). Animal Welfare 13 (4): 445-453.

TRIPP, J.K. (1985): Increasing Activity in Captive Orangutans: Provision of Manipulable and Edible Materials. Zoo Biology 4, 225-234.

VALDOVINOS, E. (2001): Effects of Enrichment Items on the Sacramento Zoo Orangutans. Animal Keeper' Forum, 28 (9), 354-364.

WILSON, S.F. (1982): Environmental Influences on the Activity of Captive Apes. Zoo Biology 1, 201-209.

WRIGHT, B.W. (1995): A Novel Item Enrichment Program Reduces Lethargy in Orangutans. Folia primatologica 65, 214-218.

Internetquellen:

<http://wkprc.eva.mpg.de> (Wolfgang Köhler Primate Research Center)

<http://wkprc.eva.mpg.de/deutsch/files/enrichment.htm>

7 Anhang

8 Danksagung

Für die fachliche Betreuung, die Unterstützung vor allem bei der Entwicklung und Umsetzung der Enrichment-Objekte und die Begutachtung dieser Bachelorarbeit möchte ich mich bei Prof. Dr. W. H. Kirchner herzlich bedanken. Bedanken möchte ich mich außerdem bei Prof. Dr. R. Tollrian, der sich zur zweiten Begutachtung dieser Arbeit bereit erklärt hat.

Weiter möchte ich der Zoologischen Leitung der ZOOM Erlebniswelt Gelsenkirchen danken, die mir die Durchführung dieser Arbeit ermöglicht hat.

Insbesondere möchte ich mich bei dem Revierleiter der Asien-Welt Rico Pirl und den Tierpflegern Gina Dohrmann, Stephi März, Markus Kirchberg und Tanja Rühlow für die tolle Zusammenarbeit und die Unterstützung bedanken. Ohne sie wäre diese Arbeit nicht möglich gewesen.

Abschließend vielen Dank der Fakultätswerkstatt Biologie der Ruhr-Universität für die bauliche Umsetzung der Ideen und der Hilfe bei der Verbesserung der Enrichment-Objekte.

9 Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die heute eingereichte Bachelorarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht habe. Bei der vorliegenden Bachelorarbeit handelt es sich um in Wort und Bild völlig übereinstimmende Exemplare.

Weiterhin erkläre ich, dass digitale Abbildungen nur die originalen Daten enthalten und in keinem Fall inhaltsverändernde Bildbearbeitung vorgenommen wurde.

Erstgutachter ist: Prof. Dr. W. H. Kirchner

Als Zweitgutachter schlage ich vor: Prof. Dr. R. Tollrian

Bochum, den 29.07.2010

(Unterschrift)
