

**Untersuchungen zum Werkzeugge-
brauch beim Kea (*Nestor notabilis*):
Einsatz von verschiedenen Spielauf-
bauten im Zoo**



Bachelorarbeit

Lisa Broockmann

Bremen, August 2010

am Fachbereich Biologie/ Chemie der Universität Bremen im Institut für
Hirnforschung, Abteilung Neurophysiologie

Hiermit versichere ich, die Arbeit mit dem Titel „Untersuchungen zum Werkzeuggebrauch beim Kea (*Nestor notabilis*): Einsatz von verschiedenen Spielaufbauten im Zoo“ selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet zu haben. Die Stellen, die anderen Werken entnommen sind, habe ich als solche gekennzeichnet.

Bremen, den 02.08.2010

Erstgutachter: Prof. Dr. Ursula Dicke

Zweitgutachter: Prof. Dr. Michael Koch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Kea (<i>Nestor notabilis</i>)	5
1.2	Werkzeuggebrauch bei Tieren	6
1.3	Werkzeuggebrauch bei Vögeln	7
1.4	Zielsetzung.....	8
2	Material und Methoden	9
2.1	Keas im <i>Zoo am Meer Bremerhaven</i>	9
2.2	Standardbedingungen	10
2.3	Werkzeug-Aufbauten	10
2.3.1	Die Wippe.....	10
2.3.2	Die Röhre	11
2.3.3	Der Haken	12
2.3.4	Der Baumstamm.....	12
2.4	Nicht-Werkzeug Aufbauten.....	13
2.4.1	Der Ball.....	13
2.4.2	Die Kartons	14
2.4.3	Die Eisbombe	15
2.4.4	Das Lochbrett.....	15
2.5	Durchführung der Versuche.....	16
2.6	Auswertungen der Verhaltensmuster.....	16
3	Ergebnisse	18
3.1	Verhalten an den Werkzeug-Aufbauten.....	18
3.1.1	Die Wippe.....	18
3.1.2	Die Röhre	20
3.1.3	Der Haken	23
3.1.4	Der Baumstamm.....	25
3.2	Verhalten an den Nicht-Werkzeug-Aufbauten.....	27
3.2.1	Der Ball.....	27
3.2.2	Die Kartons	29
3.2.3	Die Eisbombe	30
3.2.4	Das Lochbrett.....	31
3.3	Vergleich der Aufbauten anhand der Anzahl der Kontakte	32

4	Diskussion	334
4.1	Verhalten an den Werkzeug-Aufbauten.....	34
4.2	Verhalten an den Nicht-Werkzeug-Aufbauten.....	34
4.3	Vergleich der Aufbauten anhand der Anzahl der Kontakte	35
4.4	Fazit	35
5	Zusammenfassung.....	37
6	Literaturverzeichnis	38
7	Anhang	40
7.1	Diagramme der Werkzeug-Aufbauten	40
7.2	Diagramme der Nicht-Werkzeug-Aufbauten	44
8	Danksagung.....	46

1 Einleitung

1.1 Kea (*Nestor notabilis*)

Der Kea (*Nestor notabilis*) gehört zur Gattung der Nestorpapageien (*Nestor*). Zu dieser Gattung gehören ebenfalls der Kaka (*Nestor meridionalis*) und der ausgestorbene Dünnschnabelnestor (*Nestor productus*). Der Kea ist auf der Südinsel von Neuseeland endemisch. Er wird auch Bergpapagei genannt, da er in den neuseeländischen Alpen lebt. Er ist einer der wenigen Papageien, die im alpinen Gebiet leben. In den Wintermonaten kommt er gelegentlich ins Flachland, wenn die Schneeschicht zu dick wird (Diamond & Bond, 1999).

Das Männchen hat einen größeren Schnabel und ist meist etwas größer (48 cm) und schwerer (ca. 1000 g) als das Weibchen. Das Deckgefieder ist olivgrün, an den Flügelspitzen dunkeltürkis. An der Unterseite der Flügel ist das Gefieder leuchtend rot bis orange (Diamond & Bond, 1999).



Bild 1: Wildlebender Kea in Neuseeland

Die Vögel leben in kleinen Gruppen zusammen, meist ein Männchen mit 4 bis 5 Weibchen. Das Männchen wird von den Weibchen stark dominiert, nur zur Paarungs- und Brutzeit wird es von den Weibchen geduldet. Das Männchen hilft bei der Aufzucht der Jungtiere mit. Die Jungtiere erreichen mit einem Alter von 4 bis 5 Jahren die Geschlechtsreife. Die Lebenserwartung in der Wildnis liegt bei ca. 50 Jahren (Diamond & Bond, 1999).

Der Kea zählt zu den intelligentesten Vögeln, zudem ist er mutig, sehr neugierig und verspielt. Das Füttern von Keas wird in Neuseeland nicht empfohlen, da die Tiere vor dem Menschen kaum Scheu zeigen und sehr aufdringlich werden können. Mit ihren kräftigen Schnäbeln sind sie in der Lage z.B. Autos zu beschädigen (Diamond & Bond, 1999).

Es wurde ihnen nachgesagt, dass sie Schafe töten, weshalb in den letzten 100 Jahren viele Keas abgeschossen wurden. Später wurde allerdings bekannt, dass Keas nur tote oder schwer kranke Tiere anfallen, dass sie gesunde Tiere töten konnte nicht belegt werden, so dass sie seit 1986 unter Artenschutz stehen (Diamond & Bond, 1999).

1.2 Werkzeuggebrauch bei Tieren

Es gibt viele unterschiedliche Definitionen von Werkzeuggebrauch bei Tieren. Meistens wird das Werkzeug definiert als ein nicht-körpereigenes Objekt, mit dessen Hilfe ein unmittelbares Ziel erreicht werden kann (Okanoya et al, 2003; Becker, 1993, Goodall, 1964).

Schnäbel, Krallen, etc. sind laut dieser Definition keine Werkzeuge, da sie zum Körper des Tieres gehören. Auch sind z.B. Stöcke, die zur Herstellung eines Nestes verwendet werden, keine Werkzeuge, da sie nur mit Hilfe eines körperlichen Organs zu einem Nest zusammen gefügt werden können (Becker, 1993).

Es gibt Definitionen, in denen ein anderes Lebewesen als Werkzeug angesehen wird, wie z.B. bei den Seepocken (*Balanidae*), die Krebse (*Crustacea*) oder andere Schalentiere verwenden, um von einem Ort an den nächsten Ort zu gelangen. Diese Definition ist umstritten, da viele Wissenschaftler dies eher als eine Symbiose bezeichnen würden (Becker, 1993).

Wichtig ist, dass der Werkzeuggebrauch sich auf Handlungen mit kurzfristigen Zielen, wie z.B. Nahrungserwerb, Körperpflege etc. bezieht (Becker, 1993).

Werkzeuggebrauch bei Tieren wurde schon früh beobachtet. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden die ersten Experimente in Bezug auf Werkzeuggebrauch an Schimpansen durchgeführt. Jane Goodall veröffentlichte 1964 ihre bahnbrechenden Beobachtungen, in denen sie den Werkzeuggebrauch von frei lebenden Schimpansen beschrieb. Auch viele andere Affenarten können Werkzeug gebrauchen, um z.B. mit dünnen Ästen in Termitenhügeln nach Termiten (*Isoptera*) zu angeln, oder mit Steinen auf harte Nüsse zu klopfen, bis die Schale bricht. Aber nicht nur Primaten sind in der Lage Werkzeug zu gebrauchen, auch viele andere Tierarten können dies. Bekannte Beispiele dafür sind: Seeotter (*Enhydra lutris*), die mit Hilfe von Steinen Muscheln knacken, Elefanten (*Elephantidae*), die mit dünnen Ästen im Rüssel die Insekten vertreiben oder auch Schmutzgeier (*Neophron percnopterus*), die Steine gegen Straußeneier schleudern, bis die Eierschale bricht (Becker, 1993).

1.3 Werkzeuggebrauch bei Vögeln

Vögel kennen den vielseitigsten Werkzeuggebrauch im gesamten Tierreich. Meistens erlernen sie den Gebrauch von Werkzeug durch Abgucken von den Elterntieren und durch die kognitive Auseinandersetzung mit der Umwelt. Es gibt sehr viele unterschiedliche Formen von Werkzeuggebrauch bei Vögeln, z.B. mit Steinen hämmern, Objekte als Amboß benutzen, mit dünnen Stöcken bohren, angeln mit Halmen nach Fischen oder werfen mit Objekten nach potentiellen Angreifern, um ihr Futter zu verteidigen. Unterschiedliche Vogelarten sind in der Lage Werkzeug zu gebrauchen, aber über den Werkzeuggebrauch bei Rabenvögeln wird am meisten berichtet und es gibt sehr viele Studien zu diesem Thema (Becker, 1993; Taylor et al. 2007).

Lange Zeit galt unter anderem der Werkzeuggebrauch als ein Indiz für Intelligenz im Tierreich. Dies muss jedoch berichtigt werden, da es viele Tierarten gibt, die kein Werkzeug brauchen um zu überleben. Wichtig ist vor allem, dass die Tiere kognitive Fähigkeiten besitzen, die es ihnen ermöglichen, komplexe handwerkliche Aufgaben zu lösen und die funktionalen Eigenschaften von Objekten wahrzunehmen (Huber et al. 2006; Werdenich, 2006).

Bisher wurde bei wildlebenden Keas noch kein Werkzeuggebrauch beobachtet und auch noch nicht getestet. Jedoch wurde oft davon ausgegangen, dass Keas Werkzeug gebrauchen könnten, da sie über ein ausgeprägtes Explorationsverhalten und über die Fähigkeit Objekte zu manipulieren verfügen. Bei nicht-wildlebende Keas gibt

nur wenige Forschungsarbeiten, die sich auf den Werkzeuggebrauch beziehen. Leider wurden diese bisher noch nicht veröffentlicht. Aus Erfahrungsberichten einiger Zoos und einiger Institute, lässt sich erkennen, dass nicht-wildlebende Keas, kein Werkzeug, oder nur ansatzweise Werkzeug, gebrauchen (E-Mail-Kontakte), da sie viele Objekte mit ihrem Schnabel und ihren Füßen manipulieren und für sie deshalb die Notwendigkeit des Werkzeuggebrauchs nicht besteht.

1.4 Zielsetzung

In dieser Arbeit soll heraus gefunden werden, ob die Keas im *Zoo am Meer Bremerhaven* in der Lage sind Werkzeug zu gebrauchen. Dies geschieht mit Hilfe von 8 Aufbauten. Bei 4 dieser Aufbauten muss Werkzeug verwendet werden, um an das Belohnungsfutter zu gelangen, bei den anderen 4 Aufbauten, ist kein Werkzeug notwendig, um die Belohnung zu bekommen. Aufgrund der Ergebnisse und deren Vergleiche sollen Rückschlüsse gezogen werden, ob die Keas das Werkzeug verwenden, und/oder ob sie sich mehr mit den Aufbauten ohne Werkzeug beschäftigen. Es wird die Hypothese aufgestellt, dass die Keas im *Zoo am Meer* nicht in der Lage sind, Werkzeug zu gebrauchen.

2 Material und Methoden

2.1 Keas im Zoo am Meer Bremerhaven

Die Kea-Gruppe im Zoo am Meer besteht aus einem Elternpaar und drei Jungtieren. Das Männchen Russel (Tier 4) ist 22 Jahre alt. Er zeigt einen sehr interessierten und aufgeweckten Charakter. Die Tierpfleger haben ihm schon öfter Aufbauten gegeben, bei denen er nur durch Geschick an das Futter kam, daher zeigte er schnell großes Interesse an den neuen Versuchen. Er wurde von seinen Nachkommen dominiert, aber auch zeitweise geduldet. Sobald er zu lange mit einem Aufbau beschäftigt war, wurde er von ihnen verscheucht. Das Weibchen Henni ist 19 Jahre alt. Sie dominiert das Männchen sehr und weist eher einen zurückhaltenden, menschen scheuen Charakter auf. Man geht davon aus, dass sie eine Handaufzucht ist, da sie es bis jetzt noch nicht geschafft, ihre Jungen alleine aufzuziehen. Sie erkennt aber die Jungtiere als ihre Kinder an, allerdings werden auch diese von ihr dominiert. Sobald sie in der Nähe ist, fliegen die Jungtiere ans andere Ende des Geheges. Nur in den letzten Versuchstagen beachtete sie die Aufbauten.

Die drei Jungtiere wurden im April 2009 direkt nach dem Schlüpfen von der Mutter getrennt und per Kea-Handpuppe aufgezogen. Die Tiere heißen Pinky, Kiwi und Toffee und sind alle weiblich. Mittlerweile zeigen die drei Jungtiere sehr unterschiedliche Charaktere.

Pinky (Tier 1) ist sehr auf den Menschen fixiert und sehr dominant ihren Geschwister-tieren gegenüber. Sobald ein Mensch im Gehege ist, kommt sie angelaufen, nimmt eine unterwürfige Haltung ein und möchte Kontakt aufnehmen. Sobald der Mensch wieder weg ist, zwickt sie ihre Schwestern, wenn diese sich mit dem Aufbau beschäftigen. Kiwi (Tier 2) ist sehr interessiert, spielt viel und hat sich schon etwas vom Menschen distanziert, d.h. man kann sie nur noch schwer in die Hand nehmen. Toffee (Tier 3) war meistens die letzte, die zum Aufbau kam, manchmal zeigte sie sehr wenig Interesse am Versuch. Sie dominiert ihre Schwester Kiwi und ist etwas menschen-scheu. Sie bleibt Menschen gegenüber eher auf Distanz, ließ sich aber schnell durch Besucher vor dem Gehege ablenken.

2.2 Standardbedingungen

Die Standardbedingungen waren für jeden Aufbau gleich. Es wurde immer nur ein Aufbau zwischen 09:00 Uhr morgens und 12:00 Uhr mittags in das Außengehege der Keas gestellt. Damit die Keas besser auf das Belohnungsfutter reagierten, wurden sie erst nach den Versuchen um 12:00 Uhr das erste Mal am Tag gefüttert. Damit die Tiere sich möglichst normal verhielten, waren die Aufbauten für alle Tiere der Gruppe zugänglich, auch für das dominante Muttertier, das jedoch nicht in der Auswertung berücksichtigt wurde.

2.3 Werkzeug-Aufbauten

2.3.1 Die Wippe

Die Wippe besteht aus einem Bodenbrett, auf dem zwei Keile befestigt sind. Zwischen den Keilen befindet sich eine ca. 4 cm breite Lücke, in die das Belohnungsfutter gelegt wird. Auf den Keilen liegt ein weiteres Brett. Dieses ist asymmetrisch angebracht, so dass die Wippe auf einer Seite ohne Belastung geschlossen ist. Auf dem oberen Brett sind zwei Metallschalen angebracht, in denen einige Steine liegen, diese stellen das Werkzeug dar. Zudem liegen neben dem Aufbau noch weitere Steine.

Zu Beginn müssen die Keas entweder weitere Steine in die hintere Schale legen, oder sie nehmen aus der vorderen Schale die Steine heraus, damit die Wippe kippt und sie an das Futter kommen. In den späteren Versuchen sollen die Keas nur noch Steine in die hintere Schale legen, damit die Steine als Werkzeuge klar definiert sind. Bei diesem Versuch ist es wichtig, dass das obere Brett mit den Schalen nicht zu leicht ist, da die Keas sonst das Brett mit dem Fuß hochstemmen und so an das Futter kommen, daher werden die Steine vor Versuchsbeginn in die Schalen gelegt.



Bild 2: Der Aufbau die Wippe. Die Steine befinden sich in den Schalen. Rechts: Das Belohnungsfutter liegt zwischen den Keilen unter dem oberen Brett.

2.3.2 Die Röhre

Die Röhre besteht aus einer ca. 30 cm langen Acrylglas-Röhre, welche auf zwei Holzklötzen befestigt ist, damit sie nicht rollen kann. An der einen Seite ist die Röhre geöffnet und an der anderen Seite ist sie geschlossen. Von der Öffnung ausgehend befindet sich nach ca. 20 cm auf der Unterseite ein kreisförmiges Loch, das einen Durchmesser von ca. 4 cm hat. Als Werkzeug wird ein 30 cm langer Holzschieber etwas in die Röhre geschoben, damit der Zusammenhang zwischen Schieber und Aufbau für die Vögel etwas deutlicher wird.

Die Belohnung in Form von Futter wird durch die Öffnung der Röhre bis kurz vor das Loch geschoben. Um an das Futter zu gelangen, müssen die Keas mit Hilfe des Holzschiebers das Futter durch das Loch schieben.

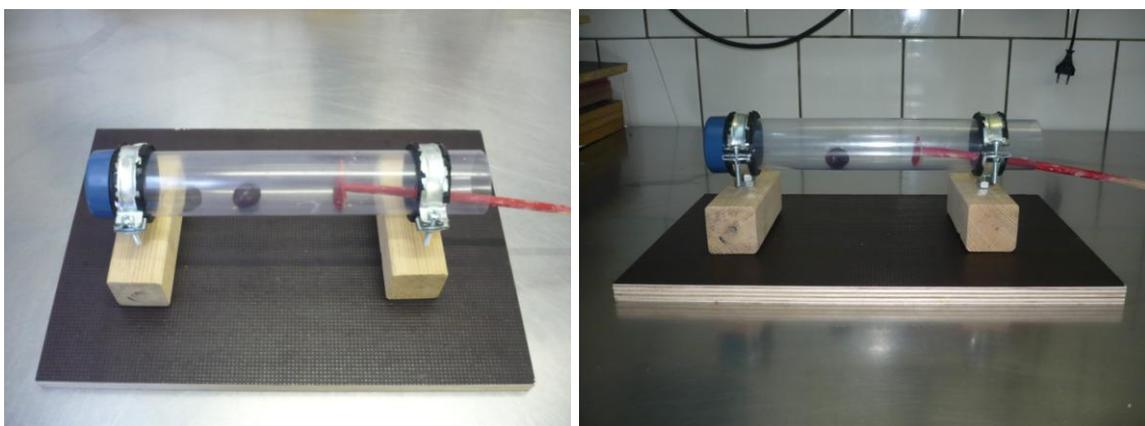


Bild 3: Der Aufbau der Röhre. Das Belohnungsfutter liegt vor dem Loch. Der Schieber befindet sich in der Röhre.

2.3.3 Der Haken

Der Haken besteht aus einer Bodenplatte, auf der eine zylindrische Plastikröhre steht. Sie ist ca. 12,5 cm hoch und hat einen Durchmesser von 5 cm. Auf dem Boden dieser Röhre steht ein ca. 2,5 cm hohes Gefäß mit einem Durchmesser von ca. 1,5 cm. Hier hinein wird die Belohnung platziert. Oben an diesem Gefäß ist ein dicker Faden angebracht. Auf die Bodenplatte wird ein Stein als Gewicht gelegt. Der Haken, das Werkzeug, wird zu Beginn des Versuchs in die Röhre gehängt, um einen Zusammenhang zwischen Haken und kleinem Gefäß herzustellen.

Die Keas müssen mit Hilfe des Hakens das Futtergefäß aus der Röhre ziehen, da die Röhre zu lang ist, um das Gefäß ohne den Haken herauszuholen. Außerdem ist das Gefäß zu eng, um nur mit dem Schnabel an die Belohnung zu kommen.



Bild 4: Der Aufbau der Haken. Das Belohnungsfutter befindet sich im kleinen Gefäß. Rechts: Tier 1 steht auf dem Beschwerungsstein und holt heraus gefallenes Futter aus der Plastikröhre.

2.3.4 Der Baumstamm

Bei dem Baumstamm handelt es sich um ein halbiertes Tannen-Rundholz mit einem Radius von ca. 16 cm. In dieses Rundholz sind sechs ca. 6 cm tiefe Löcher mit einem Durchmesser von ca. 1,4 cm gebohrt worden. Der Baumstamm liegt auf einem Holzbrett, damit er nicht umgeworfen bzw. gerollt werden kann. Als Werkzeug dient ein dünner Holzstab. Um einen Zusammenhang zwischen Stab und Aufbau herzustellen, wird der Stab zu Beginn in ein Loch gesteckt.

Die Belohnung in Form von kleinen Puffreisstückchen wird in die Löcher geschoben, so dass die Keas diese mit Hilfe des Holzstäbchens heraus holen müssen. Die Be-

lohnung muss sehr weiches Futter sein und darf nicht feucht sein, da es sonst in den Löchern kleben bleibt.



Bild 5: Der Aufbau der Baumstamm. Rechts: In dem Loch befinden sich das Belohnungsfutter und der dünne Stab.

2.4 Nicht-Werkzeug Aufbauten

2.4.1 Der Ball

Der Ball ist eigentlich ein Hundespielzeug. Er hat einen Radius von ca. 5,5 cm und besteht aus zwei Plastik-Hälften. In die eine Hälfte kommt das Futter, bei der anderen Hälfte kann man an der Zwischenwand den Durchmesser der Öffnungen einstellen. Hat man kleines Futter, werden die Öffnungen eng eingestellt, damit nicht zu viel Futter durch die Hauptöffnung fällt, hat man großes Futter, werden die Öffnungen groß eingestellt, damit das Futter nicht stecken bleibt.

Nachdem die Belohnung in die eine Hälfte gelegt wurde, werden die Hälften miteinander verschraubt und in das Gehege der Keas gelegt. Die Keas müssen nun den Ball rollen oder werfen, damit das Futter durch die Hauptöffnung fällt.

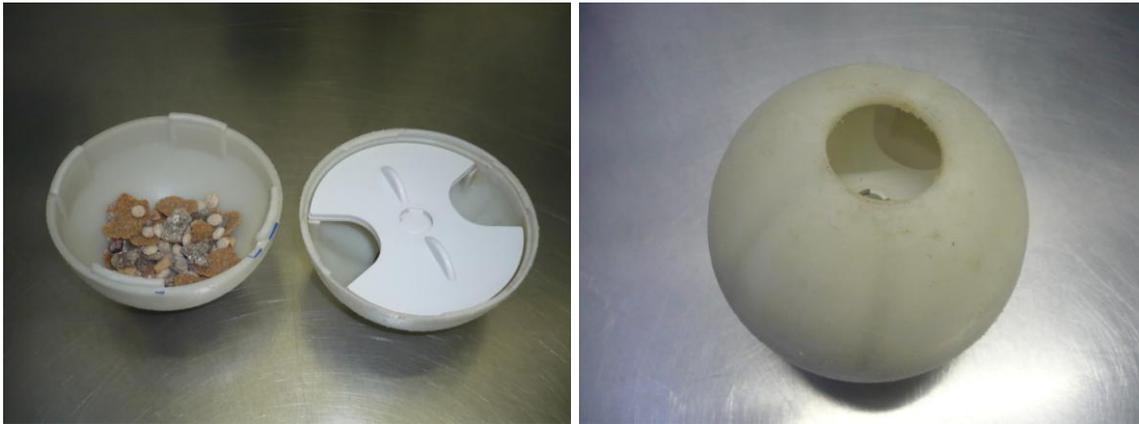


Bild 6: Links: Die zwei Hälften des Balls. In der linken Hälfte befindet sich das Belohnungs-futter. Rechts: Die beiden Hälften miteinander verschraubt.

2.4.2 Die Kartons

Die Kartons sind der einzige Aufbau, der in doppelter Ausführung ins Gehege gelegt wird, da sich gezeigt hat, dass Tier 1 einen einzelnen Karton in eine Ecke zieht und die anderen Keas keine Gelegenheit haben, an den Karton zu gelangen.

Für den Versuchsaufbau werden Kartons verwendet, die zwischen 10 cm und 30 cm groß sind. Es werden zwei Kartons mit Belohnungsfutter und Obst gefüllt und mit Packband verschnürt. Anschließend werden sie ins Gehege gelegt. Die Keas müssen nun mit Hilfe ihrer Schnäbel die Kartons öffnen.

Durch die spitzen Schnäbel gehen dünnwandige Kartons sehr schnell kaputt, daher gibt es zwei weitere Varianten. Bei der ersten Variante wird der Karton zuvor mit Stroh gefüllt, so dass die Keas erst das Stroh aus dem Karton ziehen müssen, bevor sie an das Futter heran kommen. Bei der zweiten Variante wird ein zweiter, kleinerer Karton in den großen Karton gelegt. Das Futter kommt in den kleineren Karton, so dass die Keas zwei Kartons öffnen müssen, bevor sie ans Futter kommen. Die erste Variante wurde häufiger verwendet.



Bild 7: Der Aufbau die Kartons. Rechts: 10 Minuten nach Hereingabe der Kartons. Tier 1 mit einem Karton.

2.4.3 Die Eisbombe

Für die Eisbomben werden das Belohnungsfutter und klein geschnittenes Obst in einen kleinen Behälter gegeben und dieser wird anschließend mit gefärbtem Wasser gefüllt. Der Behälter wird über Nacht in das Kühlhaus gestellt, damit das Wasser gefriert. Die tiefgefrorenen Eisbomben werden in das Gehege gehängt, so dass die Keas sich etwas strecken müssen, damit sie sich das Futter aus dem Eis picken können.



Bild 8: Der Aufbau die Eisbombe. Links: Die Eisbombe vor dem Gefrieren. Rechts: Zwei Keas mit den Einbomben.

2.4.4 Das Lochbrett

Das Lochbrett besteht aus drei gleichgroßen Holzbrettern, die übereinander mit einander verschraubt sind. Das untere Brett ist die Bodenplatte. In den beiden oberen Brettern sind an gleichen Stellen 13 Löcher gebohrt, die einen Durchmesser von ca.

2,5 cm haben. Auf dem obersten Brett sind einige kleine Brettchen und Deckel angebracht, die die Löcher abdecken. Das Belohnungsfutter wird in die Löcher gelegt und diese werden verschlossen. Dieser Aufbau wurde farbig gestaltet. Die Keas müssen mit ihren Schnäbeln die Abdeckungen entfernen, um an das Futter zu gelangen.



Bild 9: Der Aufbau des Lochbretts. Links: Das Lochbrett ohne Belohnungsfutter. Rechts: Das Lochbrett im Gehege der Keas.

2.5 Durchführung der Versuche

Die Aufbauten wurden jeweils 3 Tage für jeweils 3 Stunden in das Außengehege der Keas gestellt. Die Reihenfolge der Aufbauten war beliebig. An den Wochenenden wurden keine Aufbauten in das Gehege gelegt. Es befanden sich während der Versuche keine Menschen im Gehege. Die Beobachtung erfolgte per Videoaufzeichnung vor der Besucherscheibe.

Die Belohnung war Futter, welches sehr selten gereicht wurde und das bei allen Tieren sehr begehrt war. Das Belohnungsfutter bestand aus Erdnüssen, Paprika (rot und grün), gekochtes Eigelb, Mozzarella Käse, Weintrauben und Puffreis.

2.6 Auswertungen der Verhaltensmuster

Die Videoaufzeichnungen wurden später ausgewertet und jeweils 120 Minuten pro Aufbau gingen in die Ergebnissauswertung ein. Dabei wurde beachtet, dass diese 120 Minuten aussagekräftig sind und einem durchschnittlichen Versuchstag gleich kamen.

Bei der Auswertung wurde zwischen Werkzeug und Spielzeug unterschieden. Als Werkzeug galten die Manipulationen der Hilfsmittel, bei denen das jeweilige Tier das

Hilfsmittel mit dem Aufbau verwendet hatte, mit dem Ergebnis, dass die Belohnung erreicht wurde, oder fast erreicht wurde. Wurde die Belohnung zufällig mit Hilfe des Werkzeuges erreicht, z.B. in dem das Tier zufällig das Hilfsmittel berührte, wodurch die Belohnung heraus fiel, wurde dies nicht als Werkzeuggebrauch beachtet. Als Spielzeug galten die Manipulationen der Hilfsmittel, bei denen das Tier das Hilfsmittel warf, es mit sich herum trug, mit den Füßen drehte, usw..

Bei der Auswertung wurde die Anzahl der Kontakte gezählt. Ein Kontakt bedeutete, dass das Tier das Futter, den Aufbau oder das Hilfsmittel berührte. Entfernte sich das Tier und kam erneut zum Aufbau, Futter oder Hilfsmittel, wurde dies als neuer Kontakt gezählt. Während des Kontakts wurde die Zeit gemessen.

Die Auswertung erfolgte mit Hilfe von Microsoft Office Excel und VirtualDub.

3 Ergebnisse

Tier 4 ist das Männchen, es wurde oft von den Jungtieren (weiblich) vertrieben und nicht an die Aufbauten gelassen. Daher fiel seine Anzahl an Kontakte und Manipulationen geringer aus, als bei den drei Jungtieren (Abbildungen im Anhang).

3.1 Verhalten an den Werkzeug-Aufbauten

3.1.1 Die Wippe

Tier 2 und 4 zeigten mit Beginn des Versuchs ein ausgeprägtes Explorationsverhalten an der Wippe. Tier 1 gesellte sich nach wenigen Sekunden zu den anderen beiden und erkundete zunächst nur die Steine. Tier 3 wendete sich erst nach einigen Minuten der Wippe zu. Die Tiere 1 bis 3 verwendeten die Steine nicht als Werkzeug, sondern als Spielzeug (Tab. 1, Abb. 1). Dabei entnahmen Tier 1 und 2 sowohl dem vorderen als auch dem hinteren Gefäß Steine. Nach der Entnahme erkundeten und warfen sie die Steine mit ihren Schnäbeln in die Luft, so dass einige davon unbeabsichtigt wieder in den Gefäßen landeten. Auch Tier 3 nahm die Steine, die zuvor von den anderen Tieren auf den Boden des Geheges befördert wurden und erkundete diese mit dem Schnabel und den Füßen. Auch dieses Tier warf etliche Steine in die Luft. Sobald diese landeten, warf es sie erneut in die Luft.

Tier 4 zeigte Ansätze von Werkzeuggebrauch, indem es die Steine aus dem vorderen Gefäß entnahm, ohne sie zu erkunden oder damit zu werfen (Tab. 1, Abb. 1). Jedoch wurde es von Tier 1 oft vertrieben, so dass es die Entnahme abbrach und stattdessen versuchte mit Hilfe des Schnabels das obere Brett hoch zu stemmen.

Tab. 1: Verwendungen der Steine in der Wippe

	Entnahme aus Gefäß	Hineinlegen ins Gefäß	Nutzung als Werkzeug	Nutzung als Spielzeug
Tier 1	6	8	0	14
Tier 2	9	4	0	17
Tier 3	0	0	0	13
Tier 4	6	2	8	0

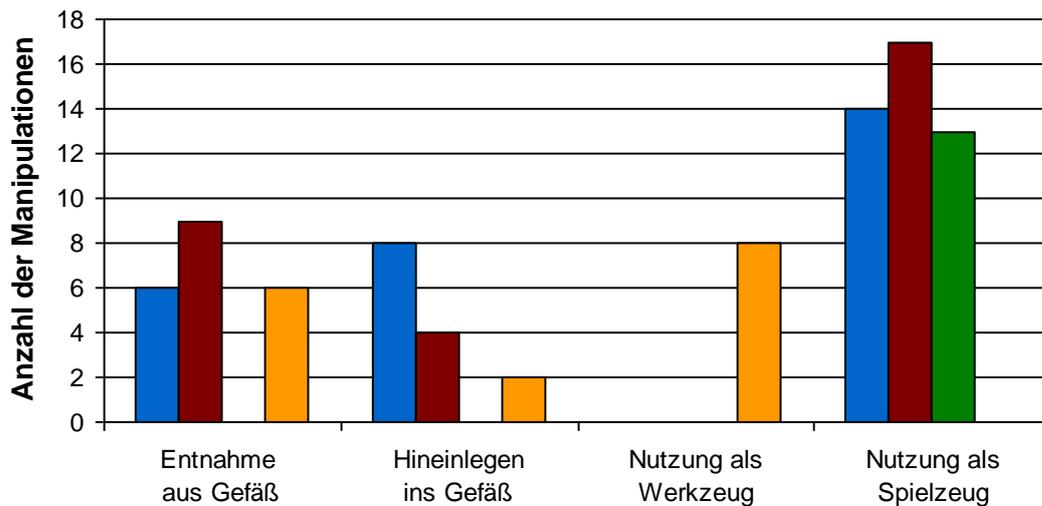


Abb. 1: Die Verhaltensmuster für die Manipulation der Steine in der Wippe. Blaue Säule = Tier 1; Rote Säule = Tier 2; Grüne Säule = Tier 3; Gelbe Säule = Tier 4

Tier 1 und 3 beschäftigten sich sehr intensiv mit dem Aufbau, mehr als mit dem Futter (Tab. 2, Abb. 2). Sie erkundeten den Aufbau mit ihren Schnäbeln und ihren Zungen, indem sie an dem Aufbau zerrten, die Gefäße, die Keile und das obere Brett annagten oder von hinten unter das obere Brett schauten. Zufällig heraus gefallenes Futter wurde von ihnen oft nicht beachtet. Tier 2 beschäftigte sich nur gelegentlich mit dem Aufbau (Abb. 2), da es oft von seinen Geschwistertieren weg gedrängt wurde. Es beobachtete eher die Situation und sammelte ggf. das Futter ein, das z.B. durch das Zerren am Aufbau zum Vorschein kam. Tier 4 befasste sich mehr mit dem Futter als mit dem Aufbau (Tab. 2, Abb. 2). Wenn es nicht von den Jungtieren vertrieben wurde, versuchte es mit hohem Kraftaufwand die obere Platte anzuheben, um an das Futter zu gelangen. Es sammelte sehr schnell das Futter ein, wenn es aus dem Aufbau heraus fiel.

Tab. 2: Häufigkeit der Kontakte und Dauer der verschiedenen Verhaltensweisen im Versuch mit der Wippe. Die Versuchsgesamtdauer betrug 120 Minuten (100%).

	Anzahl der Kontakte			Zeit [%]	
	Futter	Aufbau	Stein	Werkzeug	Aufbau
Tier 1	41	48	31	10,19	56,12
Tier 2	26	31	28	5,93	25,34
Tier 3	24	52	39	2,76	45,19

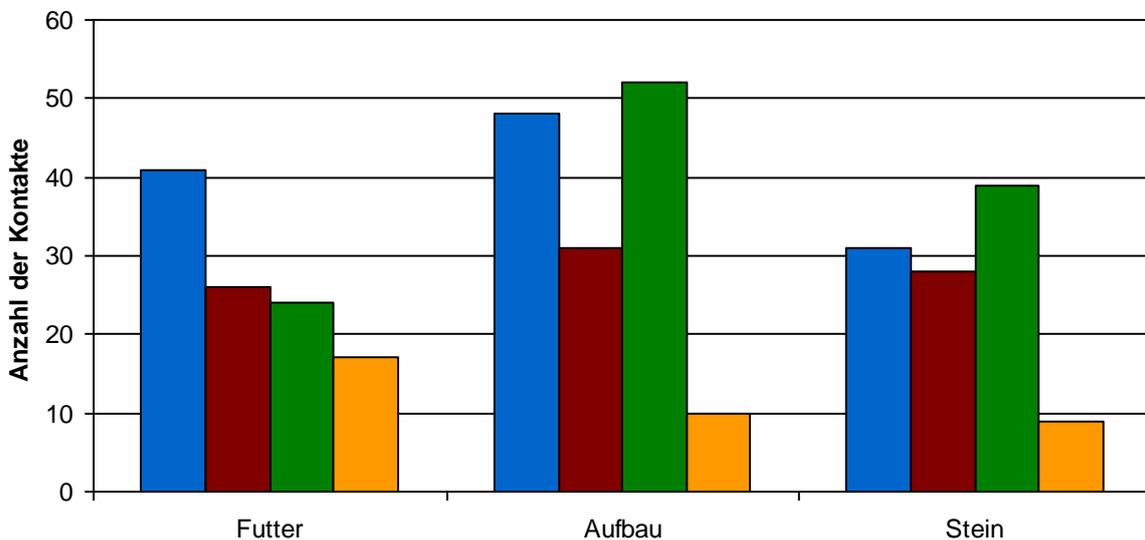


Abb. 2: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an der Wippe. Blaue Säule = Tier 1; Rote Säule = Tier 2; Grüne Säule = Tier 3; Gelbe Säule = Tier 4

3.1.2 Die Röhre

Tier 1, 2 und 4 zeigten mit Beginn des Versuchs ein sehr ausgeprägtes Explorationsverhalten an der Röhre. Tier 3 kam erst nach wenigen Minuten zu der Gruppe. Allen Tieren fiel gleich das Belohnungsfutter vor dem Loch auf. Dadurch, dass die Röhre einen breiten Durchmesser hat, konnten die Tieren ihren Kopf und einen weiten Bereich ihres Halses in die Röhre stecken, jedoch gelangten sie nicht an das Belohnungsfutter. Die Tiere versuchten auch von unten durch das Loch an das Futter zu gelangen, allerdings war dies auch nicht möglich. Keines der vier Tiere verwendete den Schieber als Werkzeug (Tab. 3). Die Keas zogen ihn heraus und warfen ihn mehrfach in die Luft. Tier 1 und 2 zeigten sehr ähnliche Verhaltensmuster (Tab. 3, Abb. 3). Sie zogen den Schieber schnell heraus und guckten danach durch die Öffnung in die Röhre, um an das Futter zu gelangen. Tier 2 spielte mehr mit dem Schieber als Tier 1, es warf ihn oft in die Luft oder drückte ihn gegen die Besucherscheibe. Tier 3 zog nur einmal am Schieber, als die anderen Geschwistertiere nicht in der Nähe des Aufbaus waren. Es spielte viel mit dem Schieber, indem es ihn in die Luft warf, oder ihn etwas abseits der Gruppe auf dem Rücken liegend mit den Füßen drehte. Tier 4 zog zunächst den Schieber sofort nach Versuchsbeginn heraus und

guckte danach ebenfalls durch die Öffnung, um an das Futter zu gelangen. Nachdem auch dieses Tier nicht ans Futter gelangte, versuchte es den Aufbau hinten hoch zu heben, damit das Futter durch die Öffnung fällt. Dies glückte auch einmal, danach wurde der Aufbau mit extra Gewicht beschwert. Das Tier war sehr bemüht an das Futter zugelangen, allerdings verwendete auch diese Tier nicht den Schieber als Werkzeug. Es verwendete den Schieber aber auch nicht als Spielzeug.

Tab. 3: Verwendung des Schiebers in der Röhre

	Am Schieben gezogen	Schieber geschoben	Nutzung als Werkzeug	Nutzung als Spielzeug
Tier 1	7	1	0	4
Tier 2	9	3	0	7
Tier 3	1	0	0	16
Tier 4	5	0	0	0

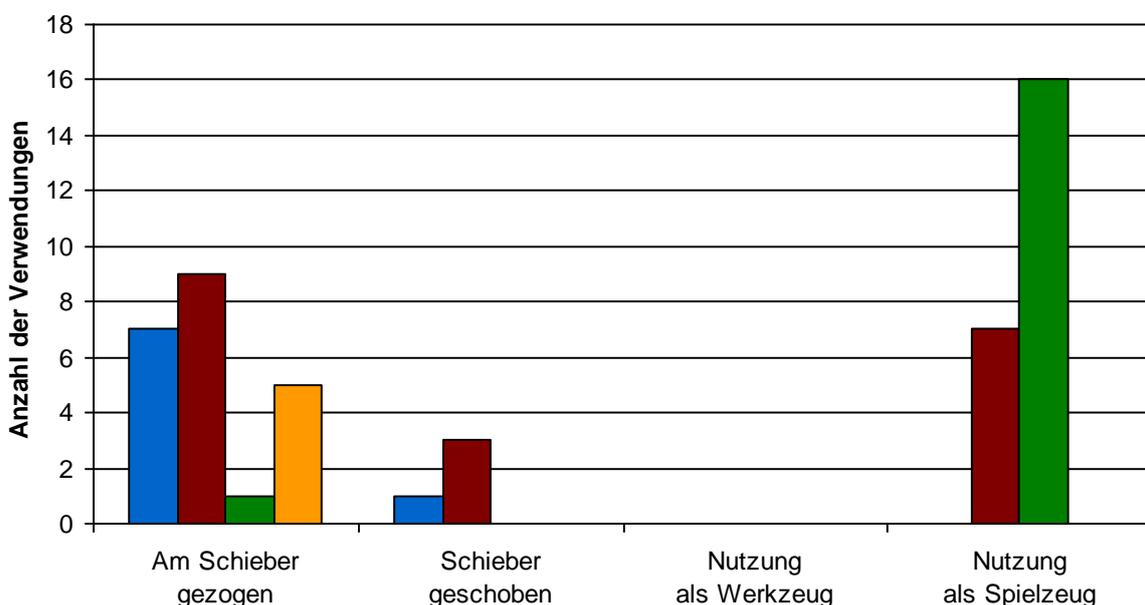


Abb. 3: Die Verhaltensmuster für die Manipulation des Schiebers in der Röhre. Blaue Säule = Tier 1; Rote Säule = Tier 2; Grüne Säule = Tier 3; Gelbe Säule = Tier 4

Tier 1 hielt sich die meiste Zeit bei der Röhre auf (Tab. 4, Abb.4). Gemeinsam mit Tier 2 nagten sie viel am Aufbau, wie z.B. an den Holzklötzen, den Schrauben und an dem Gummi der Rohrschellen. Das Gummi wurde teilweise mit den Schnäbeln entfernt. Außerdem leckten beide mit ihren Zungen an der Öffnung der Röhre. Tier 1

befasste sich weniger mit dem Futter oder mit dem Schieber. Tier 2 beschäftigte sich mehrere Male mit dem Schieber (Tab. 4, Abb. 4), vor allem, wenn Tier 3 damit gerade spielte. Zu Beginn des Versuchs versuchte Tier 2 an das Futter zu gelangen, nachdem dies nicht glückte, beschäftigte es sich nicht mehr mit dem Futter, sondern vermehrt mit der Röhre. Tier 3 verbrachte vor allem mit dem Schieber und der Röhre viel Zeit, zu dem Futter hatte es wenig Kontakt. Tier 4 versuchte mehrfach an das Futter zu gelangen, in dem es einige Male die Röhre manipulierte. Mit dem Schieber befasste sich dieses Tier sehr wenig.

Tab. 4: Häufigkeit der Kontakte und Dauer der verschiedenen Verhaltensweisen im Versuch mit der Röhre. Die Versuchsgesamtdauer betrug 120 Minuten (100%).

	Anzahl der Kontakte			Zeit [%]	
	Futter	Aufbau	Schieber	Werkzeug	Aufbau
Tier 1	6	38	13	2,78	60,43
Tier 2	11	25	22	6,06	36,18
Tier 3	4	21	29	20,18	46,77
Tier 4	17	18	6	0,16	11,32

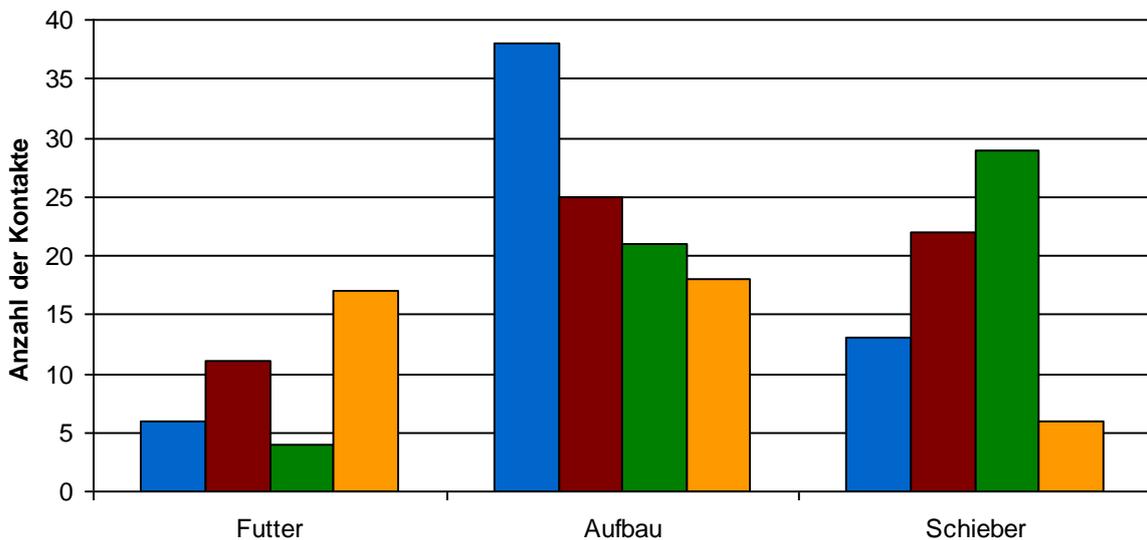


Abb. 4: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an der Röhre. Blaue Säule = Tier 1; Rote Säule = Tier 2; Grüne Säule = Tier 3; Gelbe Säule = Tier 4

3.1.3 Der Haken

Zu Beginn des Versuchs zeigten alle vier Tiere ein sehr ausgeprägtes Explorationsverhalten. Sie guckten in die Plastikröhre und nagten an dessen Rand. Keines der Tiere verwendete den Haken als Werkzeug (Tab. 5, Abb. 5). Die kleine Seilschlinge verding sich einige Mal am Haken, wenn die Tiere diesen aus der Plastikröhre heraus zogen. Tier 1 zog zweimal am Haken, so dass das kleine Gefäß nach draußen gelangte. Meistens wurde jedoch der Haken ohne Gefäß aus der Röhre geholt. Einige Male haben sich die Tiere auf den Beschwerungsstein gestellt und konnten so tief genug in die Röhre gelangen, um das kleine Gefäß ohne den Haken heraus zu holen. Tier 1 schenkte dem Haken nicht viel Beachtung, nur wenn er zufällig neben ihm landete, weil seine Geschwistertiere damit warfen. Tier 2 nahm Tier 3 oft den Haken weg und spielte damit, in dem es ihn hoch warf oder durchs Gehege trug. Tier 3 spielte am meisten mit dem Haken (Tab. 5, Abb. 5). Es warf ihn oft in die Luft und durchs Gehege. Auch drehte das Tier ihn mit den Füßen, wenn es auf dem Rücken lag. Tier 4 warf den Haken nur dreimal weg, wenn er in seiner Nähe landete.

Tab. 5: Verwendung des Hakens mit dem kleinen Gefäß

	Mit Gefäß verwendet	Nutzung als Werkzeug	Nutzung als Spielzeug
Tier 1	2	0	9
Tier 2	4	0	14
Tier 3	1	0	34
Tier 4	0	0	3

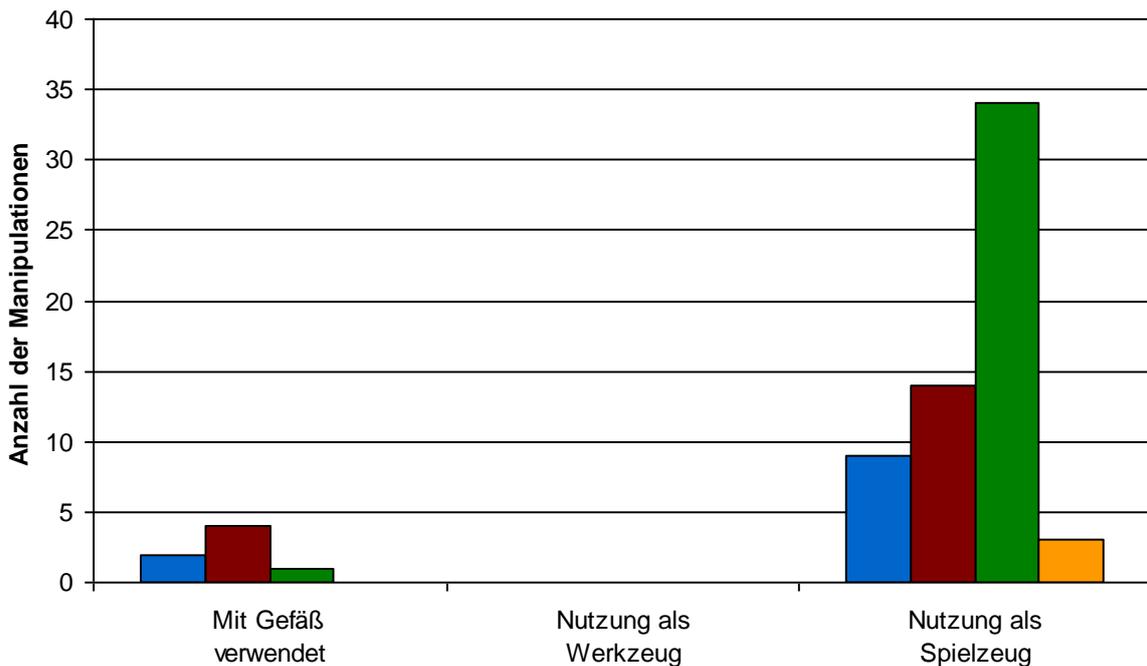


Abb. 5: Die Verhaltensmuster für die Manipulation des Hakens. Blaue Säule = Tier 1; Rote Säule = Tier 2; Grüne Säule = Tier 3; Gelbe Säule = Tier 4

Sobald ein Tier es geschafft hatte, dass kleine Futter-Gefäß aus der Plastikröhre zu holen, hat sich Tier 1 das Gefäß angeeignet und verteidigt, während es den Inhalt auffraß. Dieses Tier versuchte häufig mit seinem Schnabel das kleine Gefäß heraus zu holen, was nur mit Hilfe des Beschwerungssteins ein paar Mal glückte. Tier 2 beschäftigte sich viel mit dem Futter und dem Aufbau (Tab. 6, Abb. 6), vor allem nagte es oft am Rand der Plastikröhre. Tier 3 hatte am meisten Kontakt mit dem Haken (Tab. 6, Abb. 6). Zum Futter kam es nur, wenn ein anderes Tier das Gefäß heraus geholt hatte. Zu Beginn des Versuchs erkundete es ausgiebig den Aufbau, dies wurde aber im Laufe des Versuchs immer weniger. Tier 4 widmete sich vor allem der Beschaffung des Futter-Gefäßes. Es versuchte den Beschwerungsstein vom unteren Brett weg zuschieben und zerrte auch am Aufbau, um ihn umzuwerfen. Da beides missglückte, stieg es auf den Stein und reckte seinen Kopf in die Plastikröhre, jedoch wurde es von Tier 1 verscheucht, in dem es mit dem Schnabel nach ihm hackte.

Tab. 6: Häufigkeit der Kontakte und Dauer der verschiedenen Verhaltensweisen im Versuch mit dem Haken. Die Versuchsgesamtdauer betrug 120 Minuten (100%).

	Anzahl der Kontakte			Zeit [%]	
	Futter	Aufbau	Haken	Werkzeug	Aufbau
Tier 1	38	21	13	0,94	14,43
Tier 2	33	29	21	5,43	17,93
Tier 3	21	18	38	11,18	11,77
Tier 4	17	11	4	0,12	7,52

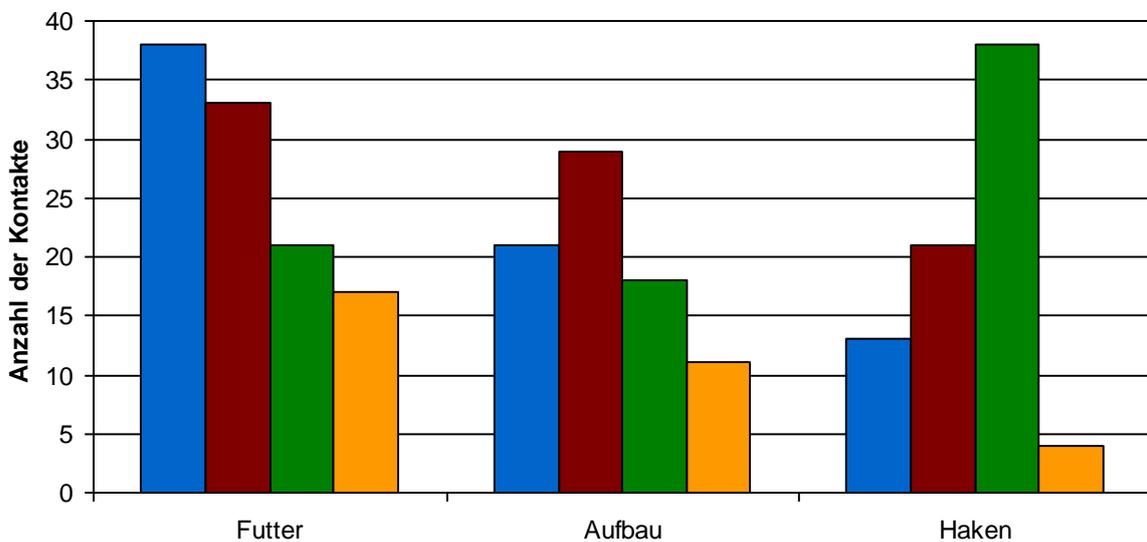


Abb. 6: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an der Plastikröhre. Blaue Säule = Tier 1; Rote Säule = Tier 2; Grüne Säule = Tier 3; Gelbe Säule = Tier 4

3.1.4 Der Baumstamm

Alle vier Tiere begannen erst nach ca. 1 Minute mit der Exploration des Aufbaus. Der Stab wurde heraus gezogen und auf den Boden geworfen. Die Tiere erkundeten erst einmal den Aufbau, indem sie in die Löcher guckten und an der Rinde zerrten. Keines der Tiere steckte den Stab in die Löcher oder verwendete ihn als Werkzeug (Tab. 7, Abb. 7). Nach einigen Minuten warf Tier 1 den Stab in die Luft und traf Tier 2, das sofort anfangen den Stab mehrere Mal durch die Luft zu werfen. Tier 3 merkte dies und nahm den Stab mit, um abseits damit zu spielen. Tier 2 versuchte oft Tier 3 den Stab weg zunehmen, aber Tier 3 konnte den Stab verteidigen. Nach 20 Minuten

brach der Stab, da er nur eine Stärke von 3 mm hatte. Nachdem der Stab kaputt war, widmeten sich die beiden Tiere wieder dem Baumstamm. Tier 4 hatte keinen Kontakt zu dem Stab.

Tab. 7: Verwendung des Stabes mit den Löchern des Baumstammes

	In Löcher gesteckt	Nutzung als Werkzeug	Nutzung als Spielzeug
Tier 1	0	0	1
Tier 2	0	0	9
Tier 3	0	0	21
Tier 4	0	0	0

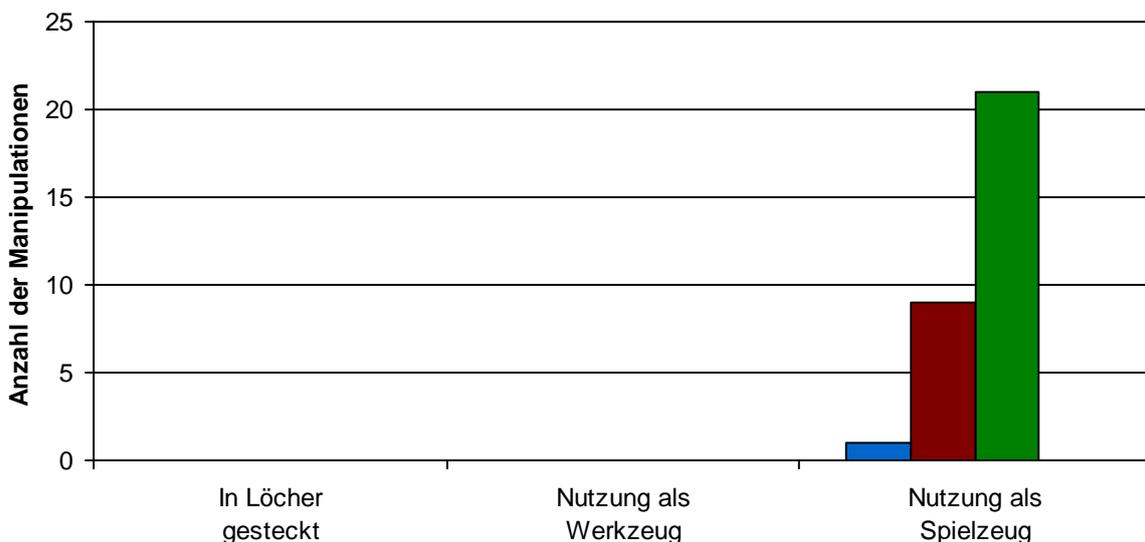


Abb. 7: Die Verhaltensmuster für die Manipulation des Stabes am Baum. Blaue Säule = Tier 1; Rote Säule = Tier 2; Grüne Säule = Tier 3; Gelbe Säule = Tier 4

Die Tiere 2 und 4 beschäftigten sich viel mit dem Futter (Tab. 8, Abb. 8), in dem sie sehr oft in die Löcher guckten und an der Rinde um die Löcher zerrten. Tier 4 zerrte einige Male am unteren Brett oder drückte an dem Aststumpf, jedoch führte dies zu keinem Ergebnis. Alle vier Tiere hatten viel Kontakt mit dem Aufbau, da sie versuchten mit Hilfe ihrer Schnäbel und Füße die Rinde des Baumes mit hohem Kraftaufwand ab zu trennen. Vor allem Tier 1 verbrachte viel Zeit am Aufbau. Tier 3 befasste sich zudem auch viel mit dem Stab, wie oben erwähnt.

Tab. 8: Häufigkeit der Kontakte und Dauer der verschiedenen Verhaltensweisen im Versuch mit dem Baumstamm. Die Versuchsgesamtdauer betrug 120 Minuten (100%).

	Anzahl der Kontakte			Zeit [%]	
	Futter	Aufbau	Stab	Werkzeug	Aufbau
Tier 1	12	43	3	0,88	67,97
Tier 2	25	38	14	3,72	57,84
Tier 3	7	25	23	14,27	19,20
Tier 4	19	13	0	0,05	7,59

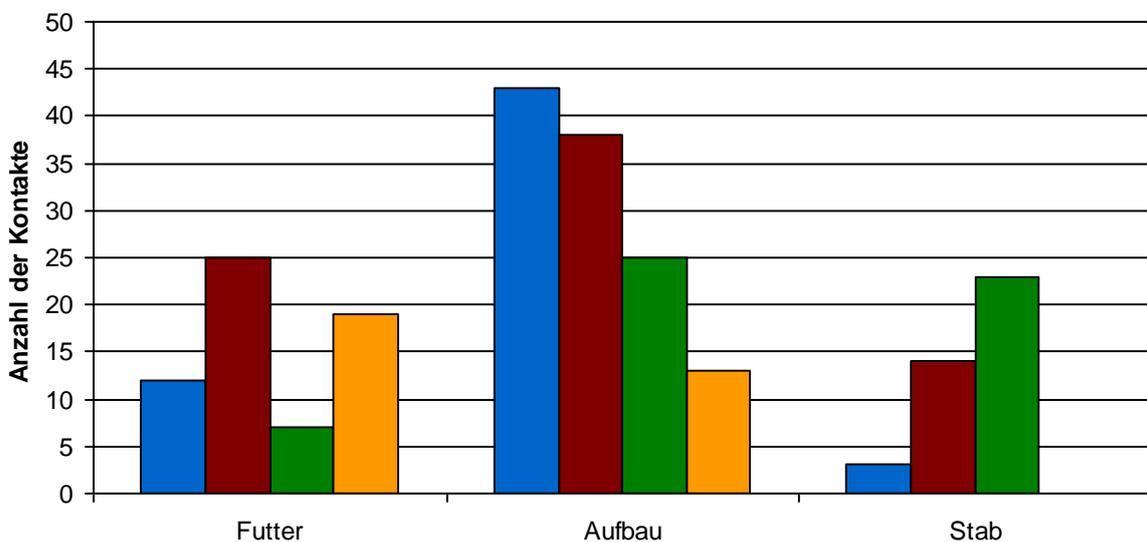


Abb. 8: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an dem Baumstamm. Blaue Säule = Tier 1; Rote Säule = Tier 2; Grüne Säule = Tier 3; Gelbe Säule = Tier 4

3.2 Verhalten an den Nicht-Werkzeug-Aufbauten

3.2.1 Der Ball

Sofort nach Versuchsbeginn zeigten die Tiere 1, 2 und 4 ein sehr ausgeprägtes Explorationsverhalten. Sie guckten in die Öffnung und rollten den Ball einige Male hin und her. Erst nach wenigen Minuten kam Tier 3 zu der Gruppe dazu und erkundete den Ball. Tier 1 hielt sich ca. 91 % der Zeit am Ball auf und hatte somit den meisten Kontakt mit dem Ball (Tab. 9, Abb. 9). Es verteidigte den Ball oft vor den Geschwistertieren und dem Männchen, indem es mit den Füßen nach ihnen trat oder mit dem

Schnabel nach ihnen hackte. Es rollte den Ball in eine Ecke oder an der Wand entlang, so dass die anderen Tiere oft nicht an den Ball heran kamen. Das Futter, das beim Rollen des Balls heraus fiel, beachtete Tier 1 eher selten. Tier 2 hielt sich oft etwas abseits des Balls auf, da es mehrfach von Tier 1 und Tier 3 vertrieben wurde. Es sammelte das Futter ein, das aus dem Ball fiel. Tier 3 hatte vor allem Kontakt zu dem Ball, wenn Tier 1 am Fressen war. Dann rollte es den Ball aus der Ecke heraus und lief damit durch das Gehege. Das dabei heraus gefallene Futter, aß Tier 3 erst später. Tier 4 hatte wenig Kontakt zu dem Ball, da es ständig vertrieben wurde. Wenn die drei Jungtiere abgelenkt waren, dann guckte es in die Öffnung und warf den Ball kraftvoll durchs Gehege, so dass eine große Menge Futter heraus fiel. Dies sammelte Tier 4 schnell ein und aß es weit abseits der Gruppe.

Tab. 9: Häufigkeit der Kontakte und Dauer der verschiedenen Verhaltensweisen im Versuch mit dem Ball. Die Versuchsgesamtdauer betrug 120 Minuten (100%).

	Anzahl der Kontakte		Zeit [%]
	Futter	Aufbau	Aufbau
Tier 1	46	58	91,13
Tier 2	57	33	35,86
Tier 3	36	47	61,18
Tier 4	31	17	19,28

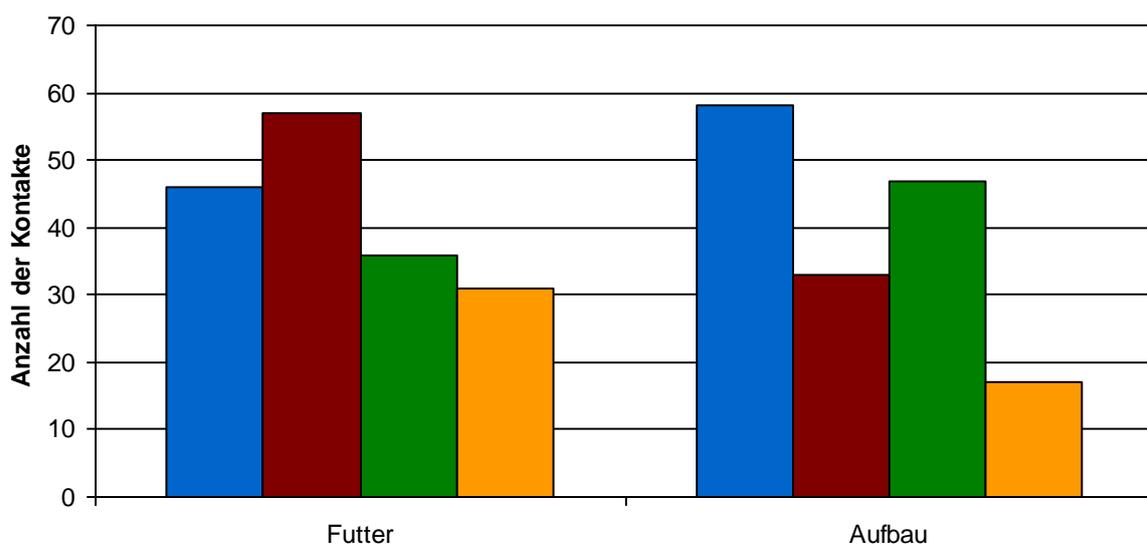


Abb. 9: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an dem Ball. Blaue Säule = Tier 1; Rote Säule = Tier 2; Grüne Säule = Tier 3; Gelbe Säule = Tier 4

3.2.2 Die Kartons

Alle vier Tiere begannen gleich nach Versuchsbeginn an den Kartons zu zerren und zu nagen. Da zwei Kartons ins Gehege gelegt wurden, wechselte Tier 1 von einem Karton zum anderen Karton. Wenn es an dem einen Karton zerrte, lief es kurze Zeit später zu dem anderen Karton, um die anderen drei Tiere zu vertreiben. Somit stand Tier 1 viel mit den Kartons in Kontakt und verbrachte viel Zeit mit ihnen (Tab. 10, Abb. 10). Selbst, als die Kartons schon sehr zerstört waren, zerrupfte dieses Tier die Kartonstücke weiter, bis nur noch kleine Stücke davon übrig waren. Zu Beginn des Versuchs aß Tier 1 viel von dem Futter, nach einiger Zeit jedoch beschäftigte es sich ausschließlich mit den Kartons. Tier 2 zerhackte zu Beginn den Karton, an dem Tier 1 gerade nicht war. Danach fraß es erstmal das heraus gefallene Futter und befasste sich anschließend wieder mit den Kartons. Tier 3 zerrte anfänglich an den Kartons, hörte jedoch auf, als das erste Futter heraus fiel und fraß zunächst vom Futter. Danach knabberte es an dem Stroh und an kleineren Kartonstücken, die es sich zuvor aus dem Karton heraus gerissen hatte. Tier 4 hackte am Anfang des Versuchs mehrfach mit hohem Kraftsaufwand in die Kartons, so dass große Löcher entstanden. Aus diesen Löchern holte es sich große Mengen des Futters heraus und aß es abseits der Gruppe. Es kam immer wieder zurück zu den Kartons, um erneut Futter einzusammeln.

Tab. 10: Häufigkeit der Kontakte und Dauer der verschiedenen Verhaltensweisen im Versuch mit den Kartons. Die Versuchsgesamtdauer betrug 120 Minuten (100%).

	Anzahl der Kontakte		Zeit [%]
	Futter	Aufbau	Aufbau
Tier 1	48	69	93,80
Tier 2	61	56	77,76
Tier 3	63	41	46,73
Tier 4	59	28	22,61

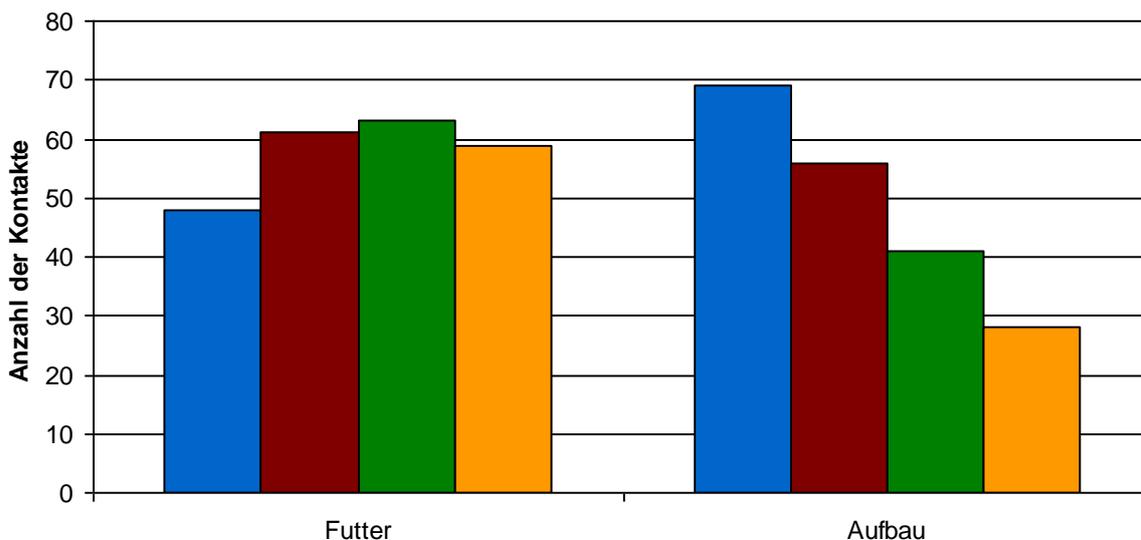


Abb. 10: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an den Kartons. Blaue Säule = Tier 1; Rote Säule = Tier 2; Grüne Säule = Tier 3; Gelbe Säule = Tier 4

3.2.3 Die Eisbombe

Alle vier Tiere zeigten zu Beginn des Versuchs ein ausgeprägtes Explorationsverhalten. Tier 1 und 3 befassten sich allerdings nicht sehr lange mit der Eisbombe. Tier 1 verbrachte nur ca. 20 % der Zeit am Aufbau (Tab. 11, Abb. 11). Nachdem es den Aufbau erkundet und einige Futterstücke aus der Eisbombe heraus geholt hatte, entfernte es sich vom Aufbau. Tier 2 verbrachte fast doppelt soviel Zeit am Aufbau wie Tier 1. Es nagte viel an der Eisbombe und fraß viele Futterstücke. Tier 3 zeigte an der Eisbombe ein ähnliches Verhaltensmuster wie Tier 1. Nachdem es etwas am Futter und am Aufbau genagt hatte, entfernte es sich ebenfalls von der Eisbombe. Tier 4 hatte viel Kontakt zu der Eisbombe und zum Futter. Es knabberte und zerrte viel am Aufbau herum, um an das Futter zu gelangen.

Tab. 11: Häufigkeit der Kontakte und Dauer der verschiedenen Verhaltensweisen im Versuch mit der Eisbombe. Die Versuchsgesamtdauer betrug 120 Minuten (100%).

	Anzahl der Kontakte		Zeit [%]
	Futter	Aufbau	Aufbau
Tier 1	31	35	20,04
Tier 2	48	57	41,18

Tier 3	23	21	13,63
Tier 4	43	51	32,16

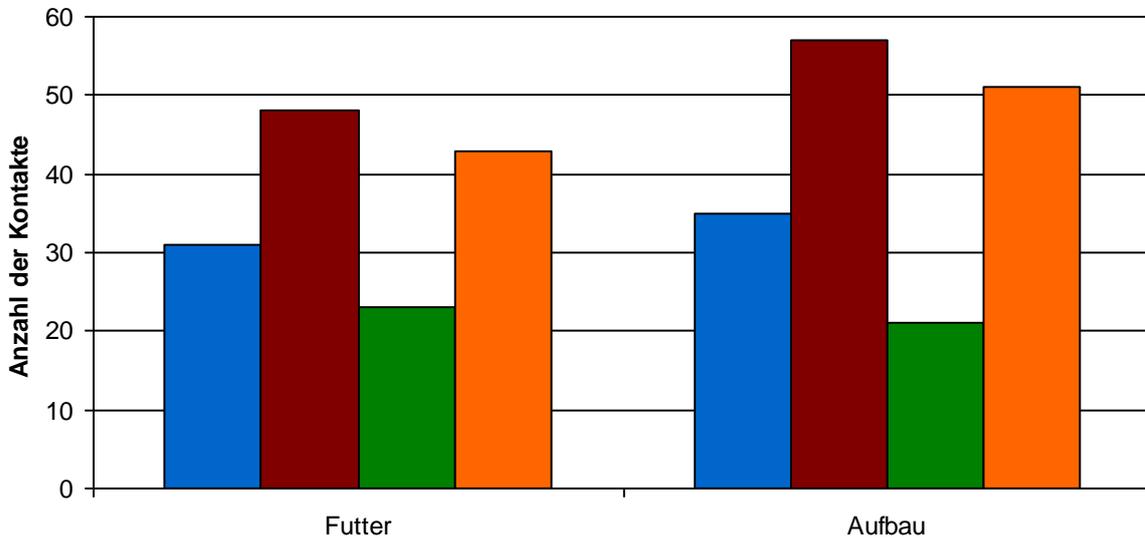


Abb. 11: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an der Eisbombe. Blaue Säule = Tier 1; Rote Säule = Tier 2; Grüne Säule = Tier 3; Gelbe Säule = Tier 4

3.2.4 Das Lochbrett

Nach dem Versuchsbeginn zeigten Tier 1 und Tier 4 ein ausgeprägtes Explorationsverhalten. Tier 2 und Tier 3 kamen erst nach einigen Minuten zu dem Lochbrett und erkundeten es. Tier 1 verbrachte ca. 88% der Zeit mit dem Lochbrett (Tab. 12, Abb. 12). Meistens stand es auf dem Brett und versuchte es mit seinem Schnabel oder seinen Füßen vor den anderen Tieren zu verteidigen. Dadurch, dass es auf dem Lochbrett stand, konnte es sehr gut die Deckel öffnen und das Futter aus den Löchern holen. Die kleinen Abdeckbrettchen konnte Tier 1 nicht auf Antrieb zur Seite schieben, es zerrte verstärkt an den Brettchen. Tier 2 und Tier 3 hatten trotz der Verteidigung durch Tier 1 häufigen Kontakt mit dem Lochbrett. Sie holten das Futter aus den Löchern, vor allem, wenn ein Tier gerade an einem Brettchen zerrte und dessen Loch bis zur Hälfte geöffnet war. Tier 4 zeigte ein ähnliches Verhaltensmuster wie Tier 2 und 3, allerdings kam es nicht so oft ans Lochbrett, da es oft verscheucht wurde. Es zerrte nicht an den Brettchen, sondern hebelte diese mit hohem Kraftaufwand hoch, bis diese aus der Halterung heraus brachen.

Tab. 12: Häufigkeit der Kontakte und Dauer der verschiedenen Verhaltensweisen im Versuch mit dem Lochbrett. Die Versuchsgesamtdauer betrug 120 Minuten (100%).

	Anzahl der Kontakte		Zeit [%]
	Futter	Aufbau	Aufbau
Tier 1	43	57	88,43
Tier 2	34	39	74,60
Tier 3	39	47	81,71
Tier 4	23	29	27,58

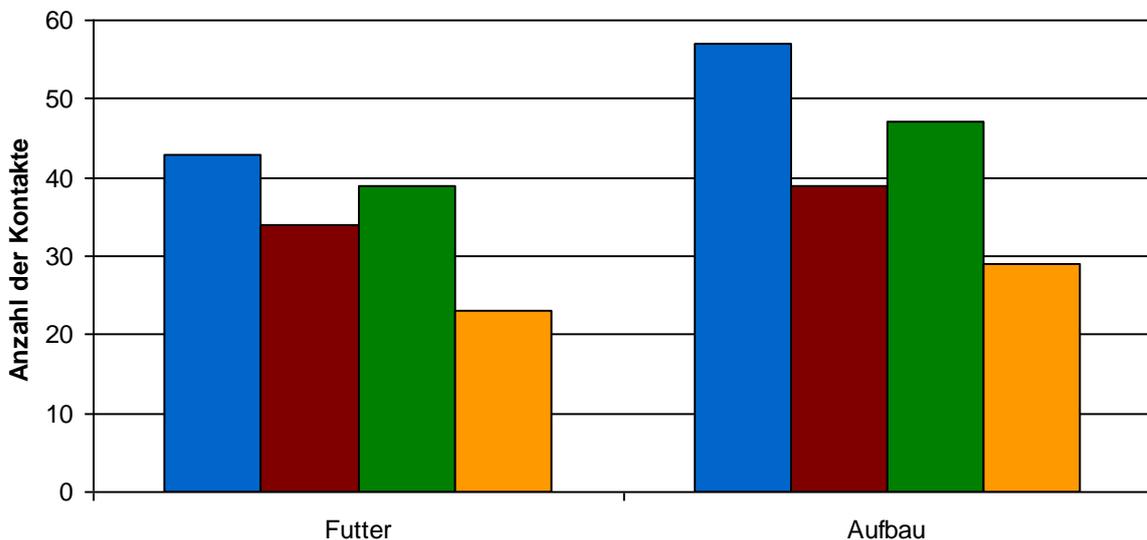


Abb. 12: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an dem Lochbrett. Blaue Säule = Tier 1; Rote Säule = Tier 2; Grüne Säule = Tier 3; Gelbe Säule = Tier 4

3.3 Vergleich der Aufbauten anhand der Anzahl der Kontakte

Bei dem Vergleich der Werkzeug-Aufbauten mit den Nicht-Werkzeug-Aufbauten war zu erkennen, dass die Tiere deutlich mehr Kontakt zu den Aufbauten ohne Werkzeug hatten, als zu den Aufbauten mit Werkzeuggebrauch (Tab. 13, Abb. 13). So hatten die Tiere durchschnittlich nur ca. 28-mal Kontakt zu den Werkzeug-Aufbauten. Zu den Aufbauten ohne Werkzeug hatten die Tiere durchschnittlich ca. 43-mal Kontakt. Die Tiere haben auch mehr Zeit mit den Aufbauten ohne Werkzeug verbracht als mit den Werkzeug-Aufbauten. Die Tiere waren nur ca. 31 % der Zeit mit den Werkzeug-

Aufbauten beschäftigt, jedoch mehr als die Hälfte der Zeit mit den Nicht-Werkzeug-Aufbauten.

Tab. 13: Mittelwert der Häufigkeit der Kontakte und der am Aufbau verbrachten Zeit. Die Versuchsgesamtdauer betrug 120 Minuten (100%).

	Mittelwert	
	Anzahl der Kontakte	Zeit mit Aufbau [%]
Werkzeug Aufbauten	27,56	30,98
Nicht-Werkzeug Aufbauten	42,81	51,73

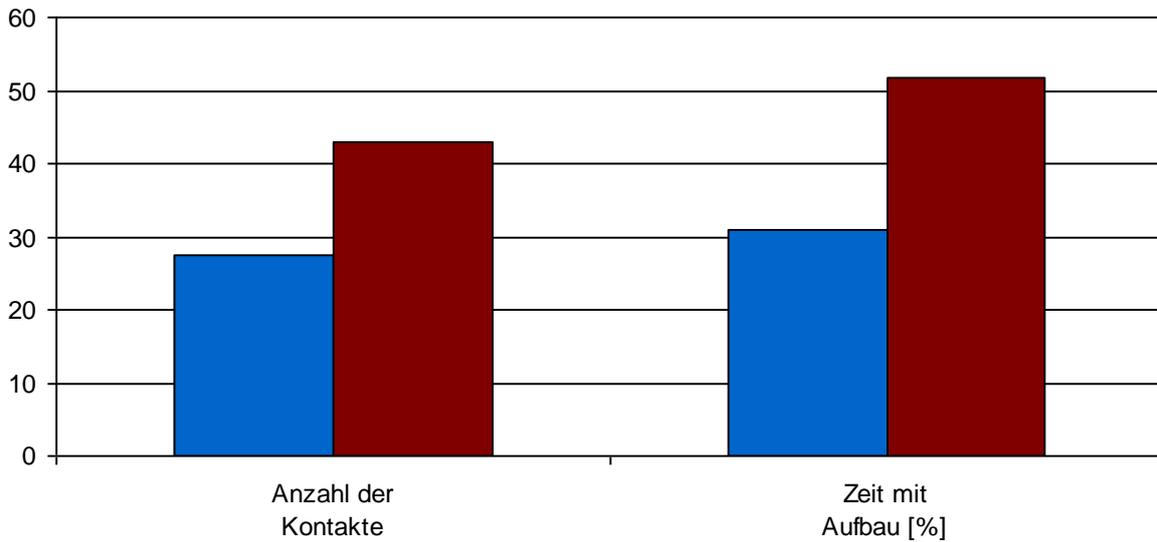


Abb. 13: Vergleich der Mittelwerte der Aufbauten-Gruppen. Blaue Säule = Werkzeug-Aufbauten; Rote Säule = Nicht-Werkzeug-Aufbauten

4. Diskussion

4.1 Verhalten an den Werkzeug-Aufbauten

Alle vier Tiere verwendeten die gegebenen Hilfsmittel nicht als Werkzeuge, um an das Futter zu langen. Die Hilfsmittel wurden von den Aufbauten entfernt, als ob diese eher als störend empfunden wurden. Nach dem Entfernen zeigten die Tiere nicht sehr großes Interesse an den Hilfsmitteln, meistens spielte nur ein Tier damit. An den Aufbauten zeigten die Tiere mehr Interesse. Diese wurden ausgiebig erkundet und angenagt.

Die wildlebenden Keas in Neuseeland haben eine ausgeprägte Fähigkeit Objekte zu manipulieren, um an ein bestimmtes Ziel zu gelangen, wie z.B. das Öffnen von Mülltonnen, auf denen schwere Rundhölzer liegen (Huber et al., 2006; Diamond & Bond, 1999). Man geht davon aus, dass sie in der Lage sind, gezielt Probleme zu lösen ohne vorher durch trial-and-error-Versuche ans Ziel zu gelangen (Huber et al., 2006). Dieses Verhalten war auch ansatzweise bei Tier 4 zu erkennen. Dieses Tier verwendete die Hilfsmittel nicht als Spielzeug. Es wirkte, als ob die Manipulationen am Aufbau gezielt und überlegt waren. Das Tier zeigte viele gute Lösungsansätze um an das Futter zu kommen. Wenn ein Lösungsansatz missglückte, dann versuchte dieses Tier auf eine andere Weise an das Futter zu gelangen. So versuchte es oft, den Aufbau umzuwerfen oder durch Reißen oder Zerren den Aufbau zu demolieren, damit das Belohnungsfutter heraus fällt. Eventuell hätte es die Steine im Versuch mit der Wippe als Werkzeug verwendet, wenn es nicht so oft von den anderen Tieren verscheucht worden wäre.

4.2 Verhalten an den Nicht-Werkzeug-Aufbauten

Bei dem Spiel mit diesen Objekten wirkten die Tiere meist sehr ausgelassen. Einzig Tier 1 zeigte gegenüber den drei anderen Tieren, vor allem zu Beginn der Versuche, Dominanz. Die wildlebenden Keas spielen oft in Gruppen, in denen sie sich gegenseitig Objekte abjagen und sie voreinander verteidigen (Diamond & Bond, 1999). Dieses Verhalten war auch bei der Kea-Gruppe im Zoo zu beobachten. Sobald ein Tier sich länger alleine an einem Aufbau aufhielt, kamen die anderen Tiere hinzu und

versuchten sich gegenseitig weg zu drängen, oder traten sich mit den Füßen, wie z.B. bei dem Ball oder dem Lochbrett.

Die Vögel zeigten an diesen vier Aufbauten eine hohe Motivation, sich mit den Aufbauten zu beschäftigen. Je mehr sie einen Aufbau mit ihren Schnäbeln und Füßen manipulieren konnten, umso länger beschäftigten sie sich damit. Gerade bei dem Aufbau mit den Kartons schienen die Tiere besonders engagiert, die Kartons bis auf kleine Stücke zu zerrupfen. Auch dass die Tiere den Ball rollen konnten, damit Futter heraus fiel, steigerte die Intensität des Spiels mit dem Ball.

4.3 Vergleich der Aufbauten anhand der Anzahl der Kontakte

Vergleicht man die Werkzeug-Aufbauten mit den Nicht-Werkzeug-Aufbauten, wird deutlich, dass die Tiere sich intensiver und länger mit den Nicht-Werkzeug-Aufbauten beschäftigen. Wildlebende Keas spielen viel mit Objekten, die sie mit sich herum tragen können und mit ihren Schnäbeln manipulieren können (Diamond & Bond, 1999). Beobachtet man das Verhalten der wildlebenden Keas, so wird deutlich, dass sie sich intensiver mit einem Objekt beschäftigen, wenn sie an diesem herum zerran und reißen können. An statischen Objekten verlieren die Keas schnell ihr Interesse. Genau diese Beobachtungen wurden auch bei den Keas im *Zoo am Meer* bestätigt.

4.4 Fazit

Die Hypothese wurde bestätigt, dass die Keas im *Zoo am Meer* bei den hier gestellten Aufbauten nicht in der Lage waren Werkzeug zu gebrauchen.

Die Keas sind für ihren ausgeprägten Spieltrieb gekannt. Wildlebende Keas spielen in Gruppen und verwenden viele unterschiedliche Objekte als Spielzeuge, wie z.B. Stöcke, Wurzeln, Blumen und Federn. Sie werfen mit den Objekten, nagen und zerran an ihnen, rollen sich über sie hinweg oder zerran mit ihren Füßen an ihnen, während sie auf dem Rücken liegen. Bei den Jungtieren ist vor allem das Spiel mit Artgenossen wichtig, bei dem sie sich z.B. gegenseitig umkugeln (Diamond & Bond, 1999). Dieses Verhalten war bei der Kea-Gruppe im Zoo auch sehr ausgeprägt. Vor allem das Werfen und das Spielen auf dem Rücken liegend, zeigten die Tiere sehr oft.

Interessant ist, dass die Tiere oft nicht nur wegen des Futters den Aufbau manipulierten. Zwar fraßen sie das Futter, das aus den Aufbauten heraus fiel, aber es war nicht

der Hauptanreiz, sich mit dem Aufbau zu beschäftigen. Dies zeigte sich, da die Tiere am Anfang der Versuche das Futter zwar fraßen, aber bereits nach 20 Minuten immer weniger vom Futter zu sich nahmen, aber der Kontakt zum Aufbau bestand weiterhin. Dass das Interesse am Futter nicht sehr groß ist, könnte daran liegen, dass die Tiere im Zoo daran gewöhnt sind, täglich zweimal frisches Futter zu erhalten und sich deshalb nicht intensiv um die Nahrungsbeschaffung kümmern müssen.

Dass Tier 4 gezielter an die Beschaffung des Futters heran ging, als die drei Jungtiere, könnte am Alter und an der Erfahrung liegen. Die Jungtiere haben die Geschlechtsreife noch nicht erreicht und zeigen daher wahrscheinlich noch kindliche Verhaltensweisen. Tier 4 wird schon seit Jahren mit unterschiedlichen Aufbauten beschäftigt, so dass es eventuell gelernt hat, gewisse Lösungsansätze anzuwenden. Es gibt einige Studien, dass Keas eventuell von ihren Artgenossen durch Abgucken lernen können (Gajdon et al., 2004; Diamond & Bond, 1999). Die Tiere 1 bis 3 im Zoo lernten nur begrenzt von Tier 4. Zu Beginn der Versuchsreihen zeigte sich, dass die Tiere 1 bis 3 oft nur durch trial-and-error versuchten den Aufbau zu manipulieren. Im Laufe der Versuche, probierten die Tiere 1 bis 3 ebenfalls die Aufbauten umzuwerfen oder zerrten mit hohem Kraftaufwand an dem Aufbau. Dies waren jedoch die einzigen Verhaltensweisen, die sie sich bei Tier 4 eventuell abguckt haben.

Es gibt zwar noch keine veröffentlichte Studie zum Werkzeuggebrauch bei Keas, jedoch wird davon ausgegangen, dass die Keas, und auch andere Papageien, kein Werkzeug verwenden, da sie „ein Äquivalent eines Schweizer Taschenmessers (in Form ihres Schnabels) permanent an ihrem Körper tragen“ (Huber et al., 2006) und somit der Gebrauch von Werkzeug für diese Tiere nicht entscheidend ist (Huber et al., 2006; Werdenich et al. 2006). Auch durch Erfahrungsberichte anderer Zoos, lässt sich erkennen, dass zumindest Keas, die im Zoo gehalten werden, nicht von sich aus Werkzeug gebrauchen. Dieses Verhalten konnte auch bei den Keas im *Zoo am Meer* nachgewiesen werden. Es wirkte oft, als ob das Hilfsmittel eher von den Keas als störend empfunden wurde. Sie versuchten dafür vermehrt, mit hohem Kraftaufwand, mit ihren Schnäbeln die Aufbauten zu manipulieren.

5 Zusammenfassung

Mit den Versuchen dieser Arbeit, sollte heraus gefunden werden, ob der neuseeländische Bergpapagei Kea (*Nestor notabilis*) in der Lage ist, Werkzeug zu gebrauchen. Die Versuche wurden im *Zoo am Meer Bremerhaven* mit vier der dort lebenden Keas durchgeführt.

Bei den Versuchen wurden die vier Keas an acht unterschiedlichen Aufbauten getestet. Bei vier der Aufbauten, kamen die Keas nur an das Belohnungsfutter, wenn sie ein Werkzeug benützten. Bei den anderen vier Aufbauten, brauchten die Keas kein Werkzeug zu verwenden, sondern konnten per Geschick und Muskelkraft an die Belohnung gelangen.

Die Aufbauten wurden abwechselnd für jeweils 3 Stunden pro Tag in das Außengehege gestellt und per Videoaufzeichnung wurde deren Verhalten an den Aufbauten dokumentiert. Für die Auswertung wurden die Manipulationen des jeweiligen Hilfsmittels und die Kontakte mit dem Aufbau, Futter und Hilfsmittel gezählt.

Die Auswertung ergab, dass bei den Werkzeug-Aufbauten keines der Tiere das gegebene Hilfsmittel als Werkzeug verwendete, um an das Futter zu gelangen. Die Tiere beschäftigten sich vermehrt mit dem Aufbau und dem Futter. Das Hilfsmittel wurde meistens eher als Spielzeug verwendet. Bei den Nicht-Werkzeug-Aufbauten zeigte sich, dass sie viel Zeit mit den Aufbauten und dem Futter verbrachten. Meistens stand mindestens eines der Tiere für einen längeren Zeitraum mit dem Aufbau in Kontakt.

Anhand der Ergebnisse konnte festgestellt werden, dass diese Tiere nicht in der Lage sind hier Werkzeug zu gebrauchen, da sie keinen sinnvollen Zusammenhang zwischen Hilfsmittel und Aufbau herstellen konnten. Da die Gruppe ein Kea-typisches Verhalten zeigte, lässt sich eventuell daraus schließen, dass für die Keas Werkzeuggebrauch nicht notwendig ist. Alles, was die Tiere benötigen, können sie mit Hilfe ihres Schnabels erreichen.

6 Literaturverzeichnis

- Auersperg AM., Gajdon GK. & Huber L.** (2009): Kea (*Nestor notabilis*) consider spatial relationships between objects in the support problem. *Biology Letters*
- Becker PR** (1993): Werkzeuggebrauch im Tierreich. Wie Tiere hämmern, bohren, streichen. *Stuttgart: Hirzel; Stuttgart: Wiss. Verl.-Ges.* 1. Auflage
- Diamond J., Bond AB** (1999): Kea, Bird of Paradox. The Evolution and Behavior of a New Zealand Parrot. *University of California Press, Berkley* 1. Auflage
- Huber L., Gajdon GK.** (2006): Technical intelligence in animals: the kea model. *Anim Cogn* 9; 295-305
- Gajdon GK., Fijn N., Huber L.** (2004): Testing social learning in a wild mountain parrot, the kea (*Nestor notabilis*). *Learning & Behavior* 32; 62-71
- Gajdon GK., Fijn N., Huber L.** (2006): Limited spread of innovation in a wild parrot, kea (*Nestor notabilis*). *Anim Cogn*
- Goodall J.** (1964): Tool-Using and Aimed Throwing in a Community of Free-Living Chimpanzees. *Nature* 201;1264–1266
- Okanoya K., Tokimoto N., Kumazawa N., Hirata S., Iriki A.** (2008): Tool-use training in a species of rodent: the emergence of an optical motor strategy and functional understanding. *PLoS ONE* 3
- Werdenich D., Huber L.** (2006): A case of quick problem solving in birds: string pulling in Keas, *Nestor notabilis*. *Animal Behaviour* 71; 855-863
- Taylor AH., Gray RD.** (2007): Spontaneous Metatool Use by New Caledonian Crows. *Current Biology* 17; 1504–1507

E-Mail-Kontakte (2010): Wisker P., Wellington Zoo, NZ; Rahde T., Zoologischer Garten Berlin, D; Evangelista I., Philadelphia Zoo, USA; Zehrer C., Tierpark Hellabrunn, D; Whybrow M., Auckland Zoological Park, NZ; Bäumer J., Allwetterzoo Münster, D; Johnson R., Kea Conservation Trust, NZ; Tasmin, Kea Conservation Trust, NZ; Gajdon GK., Department of Cognitive Biology, Universität Wien, A

Fotos (2010): Titelbild und Bild 1 von Angelika Engeland, Bild 2 bis 9 von Lisa Broockmann

7 Anhang

7.1 Diagramme der Werkzeug-Aufbauten

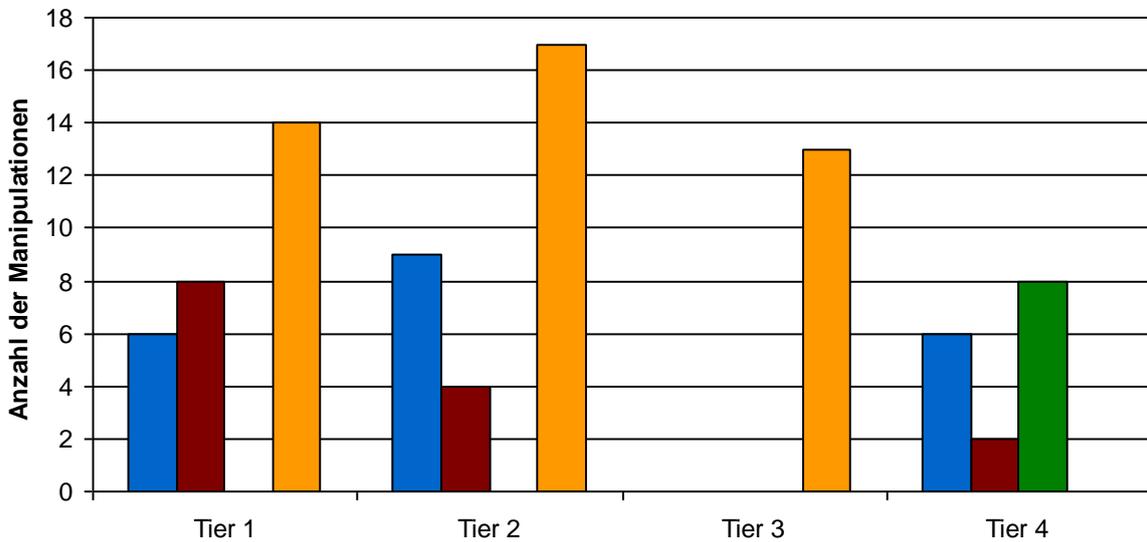


Abb. 14: Die Verhaltensmuster der vier Tiere an der Wippe in Bezug auf die Steine. Blaue Säule = Entnahme aus dem Gefäß; Rote Säule = Hineinlegen in das Gefäß; Grüne Säule = Nutzung als Werkzeug; Gelbe Säule = Nutzung als Spielzeug

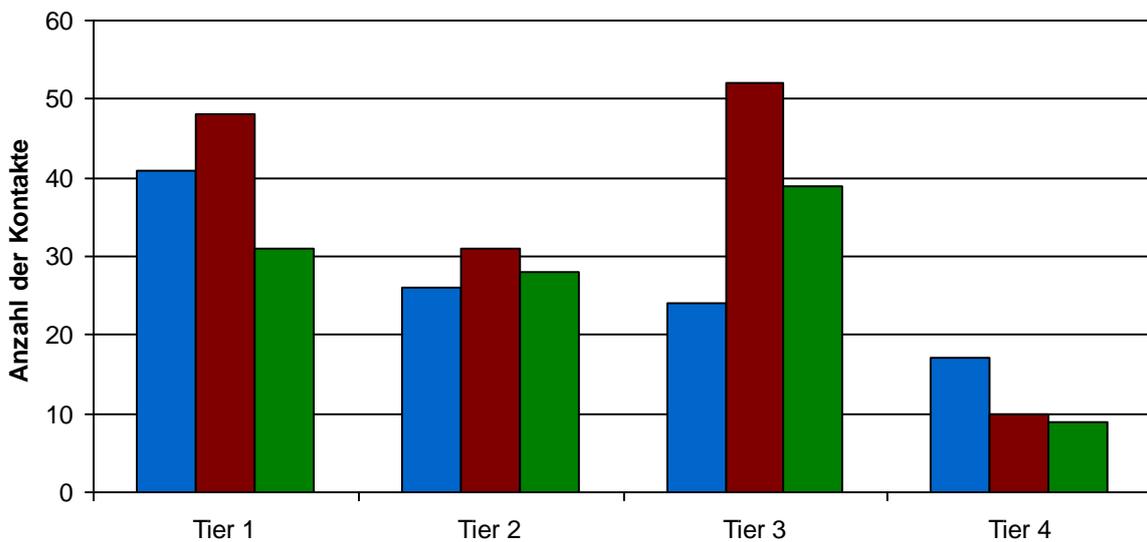


Abb. 15: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an der Eisbombe pro Tier. Blaue Säule = Futter; Rote Säule = Aufbau; Grüne Säule = Stein

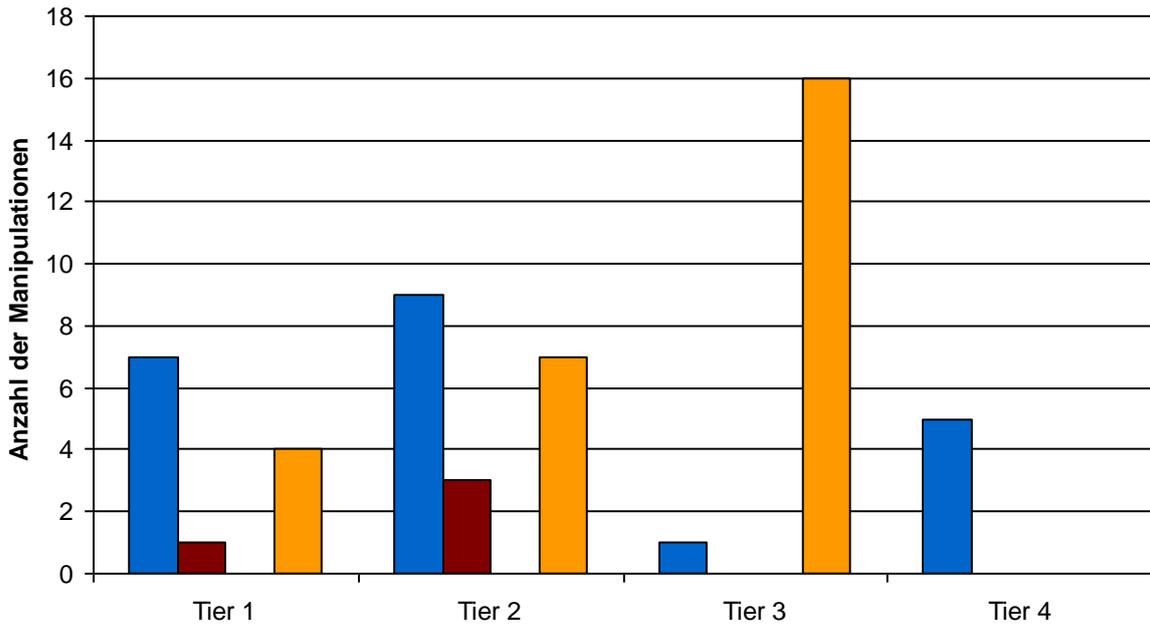


Abb. 16: Die Verhaltensmuster der vier Tiere an der Röhre in Bezug auf den Schieber. Blaue Säule = Am Schieber gezogen; Rote Säule = Schieber geschoben; Grüne Säule = Nutzung als Werkzeug; Gelbe Säule = Nutzung als Spielzeug.

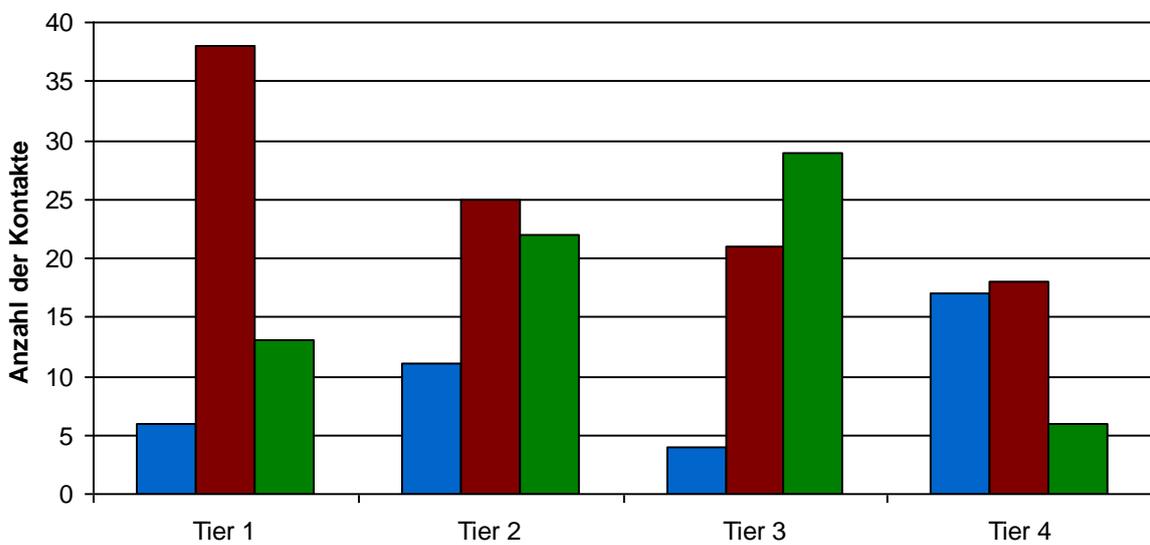


Abb. 17: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an der Röhre pro Tier. Blaue Säule = Futter; Rote Säule = Aufbau; Grüne Säule = Schieber

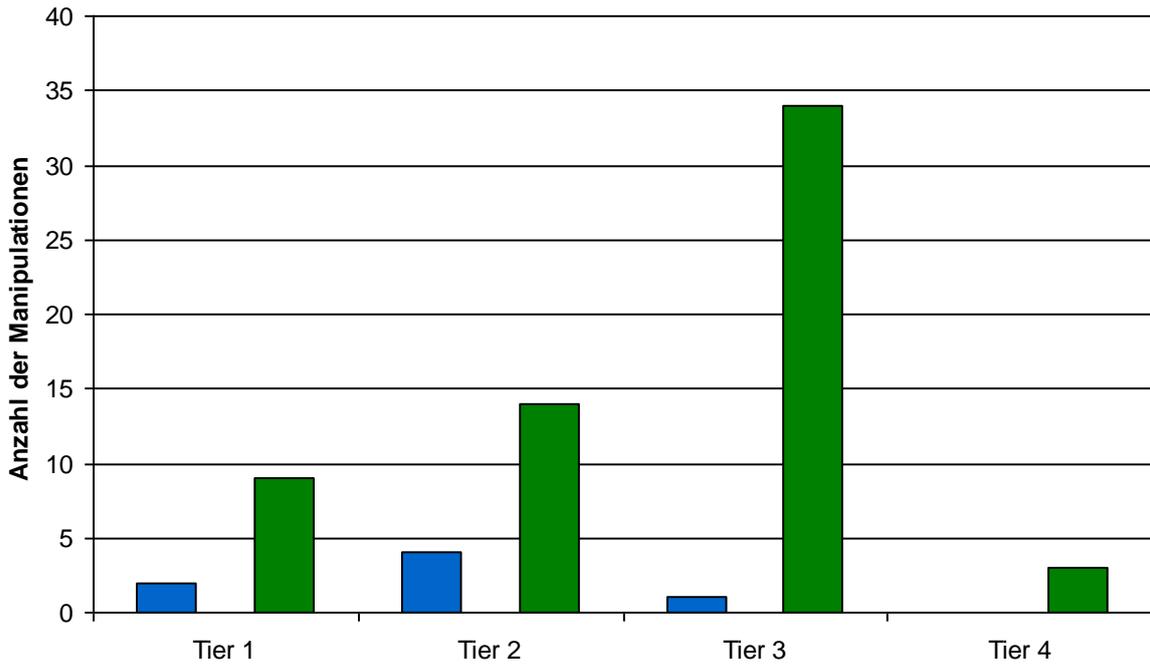


Abb. 18: Die Verhaltensmuster der vier Tiere an der Plastikröhre in Bezug auf den Haken. Blaue Säule = Mit Gefäß verwendet; Rote Säule = Nutzung als Werkzeug; Grüne Säule = Nutzung als Spielzeug.

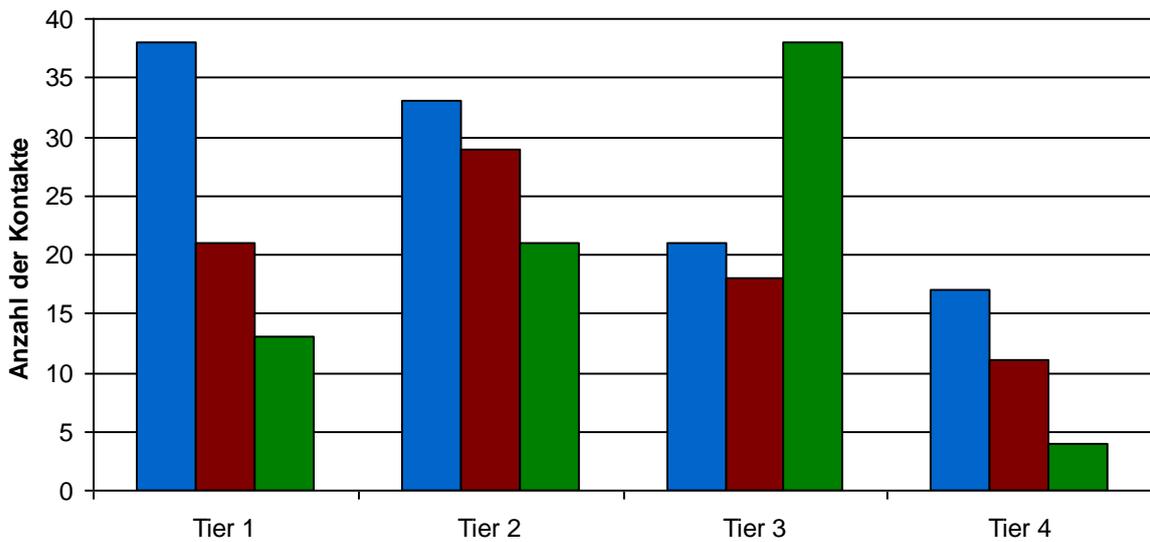


Abb. 19: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an dem Haken pro Tier. Blaue Säule = Futter; Rote Säule = Aufbau; Grüne Säule = Haken

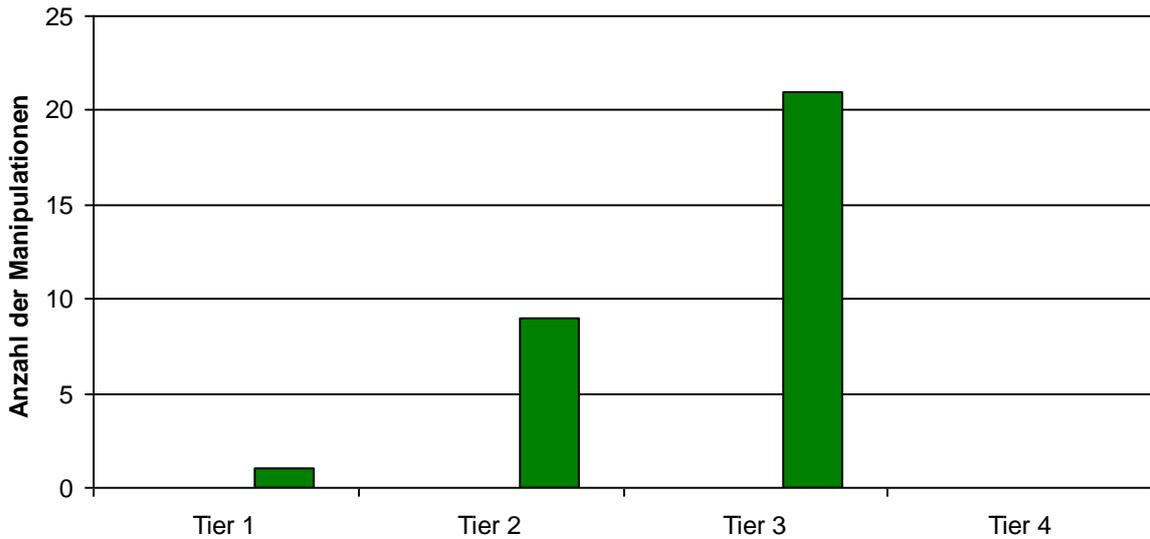


Abb. 20: Die Verhaltensmuster der vier Tiere an dem Baumstamm in Bezug auf den Stab. Blaue Säule = In Löcher gesteckt; Rote Säule = Nutzung als Werkzeug; Grüne Säule = Nutzung als Spielzeug.

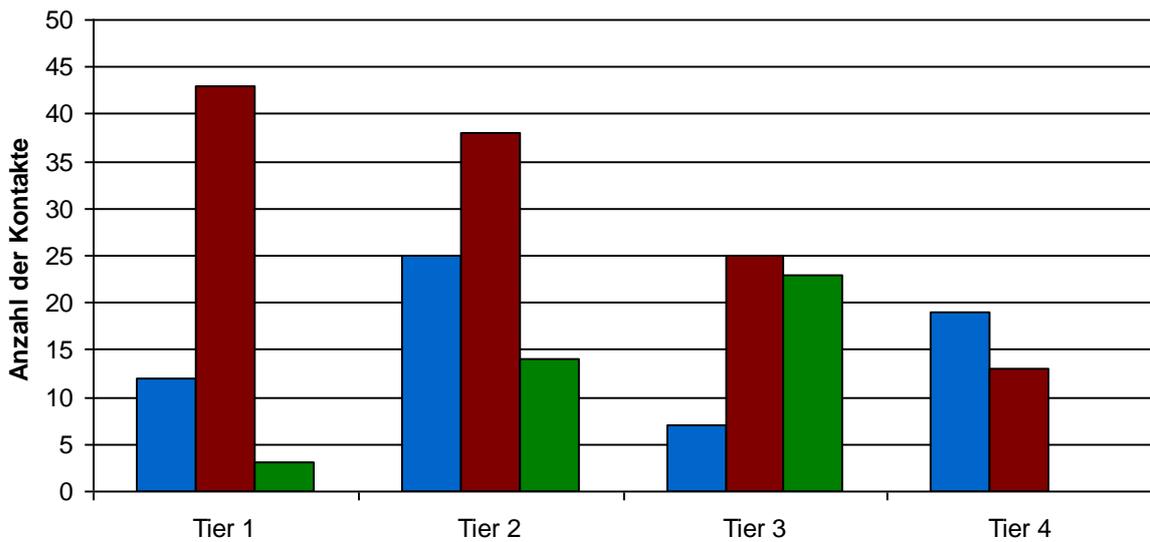


Abb. 21: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an dem Baumstamm pro Tier. Blaue Säule = Futter; Rote Säule = Aufbau; Grüne Säule = Stab

7.2 Diagramme der Nicht-Werkzeug-Aufbauten

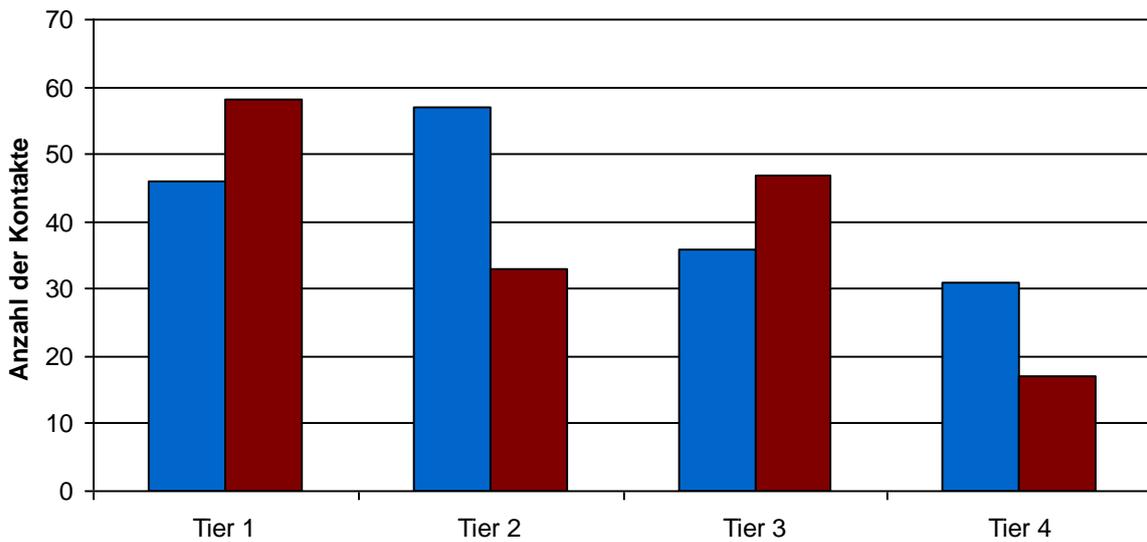


Abb. 22: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an dem Ball pro Tier. Blaue Säule = Futter; Rote Säule = Aufbau.

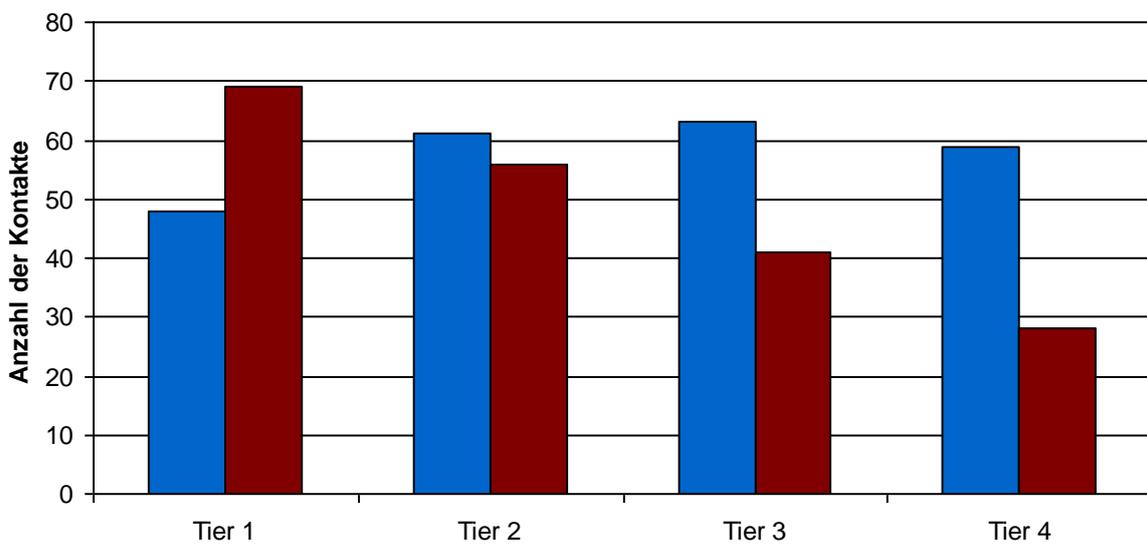


Abb. 23: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an den Kartons pro Tier. Blaue Säule = Futter; Rote Säule = Aufbau.

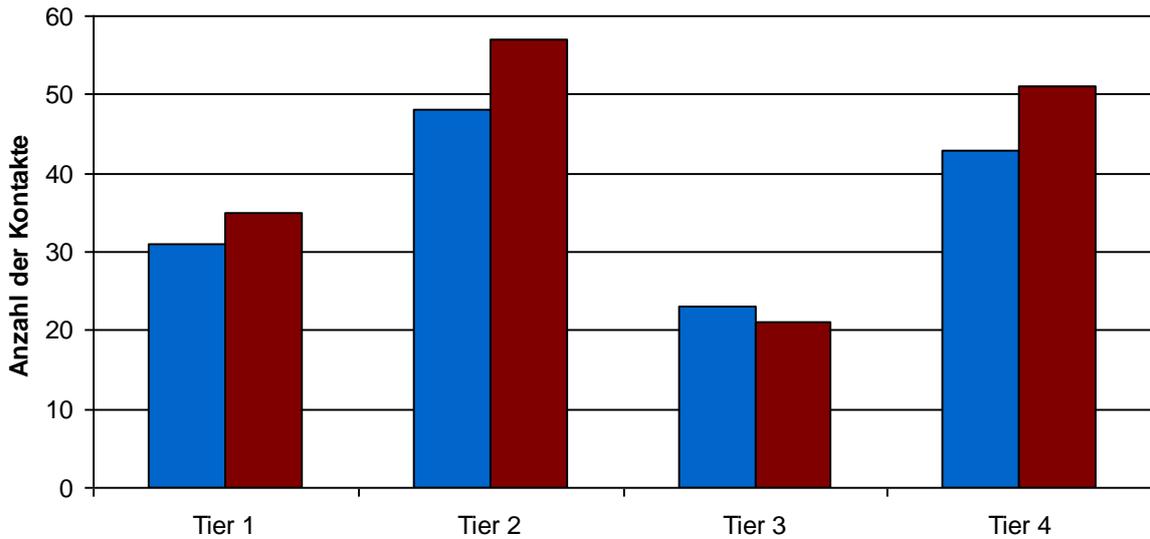


Abb. 24: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an der Eisbombe pro Tier. Blaue Säule = Futter; Rote Säule = Aufbau.

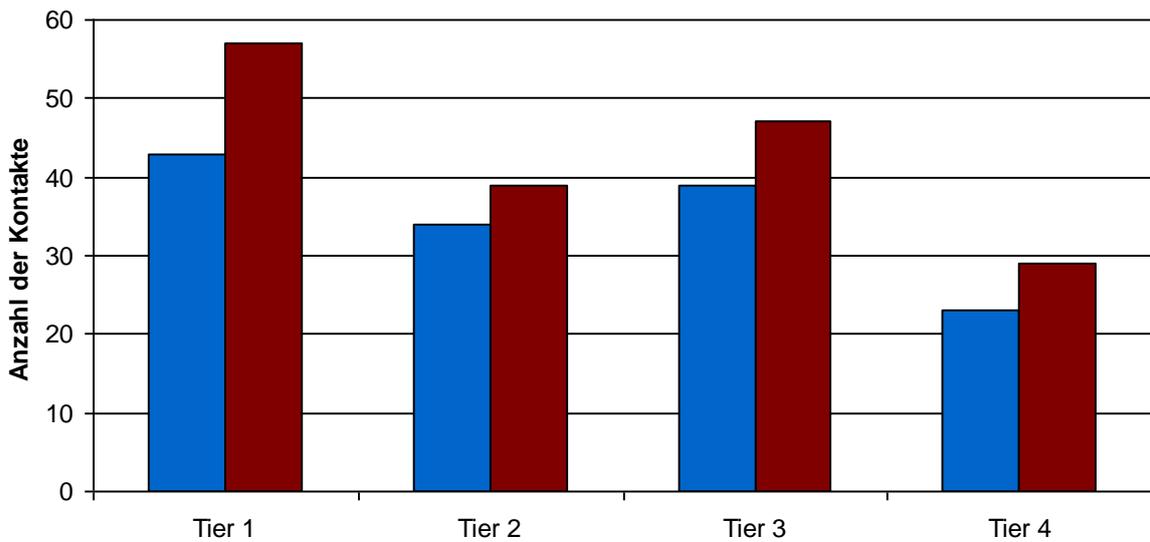


Abb. 25: Die Verteilung der Häufigkeit von Kontakten an dem Lochbrett pro Tier. Blaue Säule = Futter; Rote Säule = Aufbau.

8 Danksagung

Ich bedanke mich bei Frau Prof. Dr. Ursula Dicke für den Anstoß eine Bachelorarbeit im *Zoo am Meer Bremerhaven* zuschreiben und für die kompetente Betreuung und Unterstützung.

Herrn Prof. Dr. Michael Koch danke ich für die Zweitbegutachtung meiner Arbeit.

Ich bedanke mich ganz herzlich bei Frau Dr. Heike Kück und Herrn Dr. Joachim Schöne vom *Zoo am Meer Bremerhaven*, die mir mit viel Fachwissen und Ratschlägen zur Seite standen und die es mir möglich machten meine Arbeit dort zu schreiben und mir viele Freiräume bzgl. der Gestaltung meiner Arbeit gelassen habe. Vielen Dank an das gesamte Zoo-Team für die Unterstützung, Betreuung meiner Arbeit und den Spaß, den wir gemeinsam hatten. Ein ganz besonderer Dank gilt den beiden Tierpflegern im Affen-Revier Kalle Kretschmer und Jutta Schattling, die sich für mich immer Zeit genommen haben und mir viele Fragen beantwortet könnten.

Außerdem danke ich meinen Eltern und meinem Lebenspartner für die seelische Unterstützung und für deren Geduld.