

Stiftung Universität Hildesheim
Institut für Biologie und Chemie
Marienburger Platz 22
31141 Hildesheim



Untersuchungen zum Lernverhalten bei Falklandkarakaras (*Phalcoboenus australis*)



BACHELORARBEIT

vorgelegt von

Anke Fey

Februar 2015

Titelbild:

Falklandkarakara Stanley aus dem Zoo Hannover auf dem Seilversuch.

© Fey (2014)

Abschlussarbeit im Fach Biologie im Rahmen des Polyvalenten Zwei-Fächer-Bachelors mit Lehramtsoption Realschule

Verfasserin: Anke Fey

Matrikelnummer:

E-Mail: feyank@uni-hildesheim.de

Erstgutachter: Dipl.-Biol. Peter Zahn

Zweitgutachter: Dr. Armin Blöchl

Abgabetermin: 02. Februar 2015

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	IV
1 Einleitung	5
1.1 Grundlagen zum Begriff der Intelligenz	6
1.1.1 Werkzeuggebrauch.....	9
1.1.2 Lernen.....	11
1.2 Die Haltung von Falken	12
2 Der Falklandkarakara	13
2.1 Einführung.....	13
2.2 Taxonomie.....	14
2.3 Äußere Merkmale.....	15
2.4 Fortpflanzung	15
2.5 Lebensraum und Verbreitung.....	16
2.6 Nahrungserwerb	17
2.7 Besondere Verhaltensweisen.....	18
3 Material und Methoden	19
3.1 Material	19
3.1.1 Falklandkarakara Stanley	19
3.1.2 Versuchsaufbauten	20
3.1.2.1 Der Seilversuch	20
3.1.2.2 Der Glasröhrenversuch.....	21
3.1.2.3 Der Musterversuch	22
3.2 Methoden.....	23
3.2.1 Beobachtungsmethode	24
3.2.2 Versuche.....	24
3.2.2.1 Der Seilversuch	24
3.2.2.2 Der Glasröhrenversuch.....	24
3.2.2.3 Der Musterversuch	25
3.2.2.4 Der Musterversuch Paulick	26

4	Ergebnisse	27
4.1	Der Seilversuch	27
4.2	Der Glasröhrenversuch.....	30
4.3	Der Musterversuch	31
4.4	Der Musterversuch von PAULICK	32
5	Diskussion	33
5.1	Methodendiskussion.....	33
5.2	Ergebnisdiskussion.....	34
5.2.1	Der Seilversuch	34
5.2.2	Der Glasröhrenversuch.....	36
5.2.3	Der Musterversuch	38
5.2.4	Der Musterversuch von PAULICK.....	39
6	Fazit	40
	Quellenangaben	41
	Literaturangaben.....	41
	Internetquellen.....	43
	Danksagung.....	44
	Eidesstattliche Erklärung	45

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Grafik zur P-FIT © www.dasGehirn.info (2014).....	6
Abb. 2: Der Spiegeltest © PRIOR et al. (2008)	8
Abb. 3: Vergleich von Singvogel- und Menschengehirn © FEY (2014), nach: Gehirn&Geist 10/2005, S. 20	10
Abb. 4: Falklandkarakara Stanley © FEY (2014)	13
Abb. 5: Falklandkarakara Stanley © FEY (2014)	15
Abb. 6: Lebensraum des Falklandkarakaras © ZEPPER (o. J.)	16
Abb. 7: Falklandkarakara am Kadaver eines Felsenpinguinkükens © ZEPPER (o. J.)	17
Abb. 8: Falklandkarakara Stanley © FEY (2014)	19
Abb. 9: Stanleys Gehege © FEY (2014)	19
Abb. 10: Foto und Modell Seilversuch © FEY (2014)	20
Abb. 11: Foto und Modell Glasröhrenversuch © FEY (2014).....	21
Abb. 12: Foto und Modell Musterversuch © FEY (2014)	22
Abb. 13: Deckel © FEY (2014)	22
Abb. 14: Hinterhof der Showarena © FEY (2014)	23
Abb. 15: Training Musterversuch Tag 1 und 2 © FEY (2014)	25
Abb. 16: Training Musterversuch Tag 8 und 9 © FEY (2014)	25
Abb. 17: Musterversuch Paulick mit eigenen Deckeln © FEY (2014).....	26
Abb. 18: Musterversuch Paulick © PAULICK (2013)	26
Abb. 19: Versuchsstart Seilversuch © FEY (2014)	35
Abb. 20: Stanleys Technik zum Erfolg © FEY (2014)	36
Abb. 21: Stanley beim Stabziehen © FEY (2014)	37
Abb. 22: Bildfolge Musterversuch Paulick © FEY (2014).....	39
Fig. 1: Korrelationsanalyse Tag 1-6.....	29
Fig. 2: Korrelationsanalyse Tag 2-6.....	29
Fig. 3: Kreisdiagramm geöffnete Deckel	31

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Systematik nach SEGER (1997) und WOLTERS (1975-82)	14
Tab. 2: Übersicht der Arten von <i>Phalcoboenus</i> nach SEGER (1997)	14
Tab. 3: Kalendarische Übersicht der Durchführungen.....	23
Tab. 4: Ergebnisse Tag 1 Seilversuch	27
Tab. 5: Übersicht Ergebnisse Seilversuch (mm:ss).....	27
Tab. 6: Varianzanalyse Tage	28
Tab. 7: Varianzanalyse Durchgänge	28
Tab. 8: LSD Test	28
Tab. 9: Übersicht Ergebnisse Glasröhrenversuch (mm:ss)	30
Tab. 10: Übersicht Ergebnisse Musterversuch (mm:ss).....	31
Tab. 11: Übersicht Ergebnisse Musterversuch PAULICK (mm:ss)	32

Abkürzungsverzeichnis

d.h.	<i>das heißt</i>
etc.	<i>et cetera</i>
ggf.	<i>gegebenenfalls</i>
u.a.	<i>unter anderem</i>
uvm.	<i>und viele mehr</i>
vgl.	<i>vergleiche</i>
z.B.	<i>zum Beispiel</i>
z.T.	<i>zum Teil</i>

1 Einleitung

„Er gehört zu den intelligentesten Greifvögeln der Welt: Sir Stanley, der Falklandkarakara“ (Zoo Hannover GmbH 2014), so lautet die Werbung des Zoos Hannover. Ein- bis zweimal täglich wird der Falklandkarakara „Stanley“ in der Show „Tiere als Lebenskünstler“ in die Showarena gerufen und zeigt dort, wie er verschiedene Aufgaben löst. Der Zoo Hannover hat sich dem Thema *Intelligenz bei Vögeln* angenommen und unterschiedliche Versuche entworfen, um Stanley tagtäglich zu fördern und zu fordern. Natürlich ist er ein Bestandteil der Show, um die zahlreichen Besucher zu begeistern, allerdings kann hier auch untersucht werden, inwiefern Stanley in der Lage ist, zu lernen und Aufgaben zu meistern.

Obwohl schon in vielen Experimenten und Untersuchungen die Intelligenz bei verschiedenen Tierarten nachgewiesen wurde, ist der Begriff der *Intelligenz* von Tieren bei Wissenschaftlern umstritten und wird weiterhin stark diskutiert. Sie bevorzugen den Terminus der *tierischen Kognition*. Sie nehmen eine vorsichtige Haltung ein, weil sie sich mit der Intelligenz im Tierreich „schwertun“. Dennoch gibt es echte Konkurrenz für „jenen Primaten, der sich selbst »der Weise oder (Kluge)« nennt – den *Homo sapiens*.“ (REICHHOLF 2009, S. 18).

Viele Tiere zeigen hohe kognitive Fähigkeiten, sowohl bei den Säugetieren als auch bei den Vögeln. Bekannt ist der Spechtfink (*Camarhynchus pallidus*) der Galapagosinseln, der Opuntienstacheln verwendet, um an Insekten und deren Larven in der Baumrinde zu gelangen (GLANDT 2012, S. 69). Bonobos (*Pan paniscus*), als Menschenaffen bekannt, meistern komplexe Aufgaben, wie z.B. bestimmte Tastenkombinationen am Computer in einer solchen rasanten Geschwindigkeit zu drücken, die für *Homo sapiens* unmöglich erscheint (BIRMELIN 2011, S. 9). Aber auch die Krähen, z.B. die Saatkrähen (*Corvus frugilegus*) und insbesondere die Geradschnabelkrähen (*Corvus moneduloides*), sind in Bezug auf ihre Intelligenz ins Zentrum der Forschung gelangt. Letztere tragen sogar die Bezeichnung der „fähigsten Werkzeughersteller nach dem Menschen“ (GLANDT 2012, S. 79). Die Komplexität der von ihnen verwendeten Werkzeuge ist mit denen der Primaten vergleichbar. Insgesamt spielt Werkzeuggebrauch eine wichtige Rolle im Bereich der *tierischen Kognition* bzw. *Intelligenz*.

Ziel der Arbeit ist es, sich mit den „**Untersuchungen zum Lernverhalten bei Falklandkarakaras (*Phalcoboenus australis*)**“ auseinanderzusetzen.

1.1 Grundlagen zum Begriff der Intelligenz

Befasst man sich mit dem Thema der Intelligenz, so stößt man auf viele verschiedene Begriffe wie Kognition, Ursache-Wirkungsverhalten, Transferleistungen, transitive Inferenz, angeborenes Verhalten, assoziatives Lernen, Konditionierung, uvm. Der Grund dafür liegt darin, dass Intelligenz ein Sammelbegriff für kognitive Prozesse ist und es kein einzelnes Merkmal gibt, nach dem man Intelligenz messbar machen kann. Das Lernverhalten und die Intelligenz eines Wesens liegen sehr nahe beieinander und bedingen sich gegenseitig. Dabei kommt es nicht darauf an, ob es sich um tierische oder um menschliche Intelligenz handelt.

Bis heute sind einige Fragen sehr umstritten. Ist Intelligenz angeboren? Kann sie sich über das gesamte Leben entwickeln und bestehen Zusammenhänge mit der Umwelt? Lässt sich Intelligenz steigern und wo hat Intelligenz überhaupt ihren Ursprung?

Einige Wissenschaftler untersuchten die neurobiologischen Grundlagen der Intelligenz, indem sie prüften, ob es einen Zusammenhang zwischen der Hirngröße und den allgemeinen geistigen Fähigkeiten gibt. Sie fanden heraus, dass sich der Ursprung der Intelligenz nicht in einigen wenigen Windungen des Gehirns verorten lässt, sondern auf ein dezentrales Netzwerk im Gehirn zurückzuführen ist (SCHULTZ 2005).

2007 zeigten HAIER von der University of California und JUNG von der University of New Mexico mit der „Parieto-Frontale Integrationstheorie“ (P-FIT) (s. Abb. 1), dass ein Netzwerk aus Teilen des Frontal- und Parietallappens (P-FIT-Komponenten) die *intelligente* Informationsverarbeitung steuert und für die Ausprägung von Intelligenz verantwortlich ist (SCHULTZ 2005).

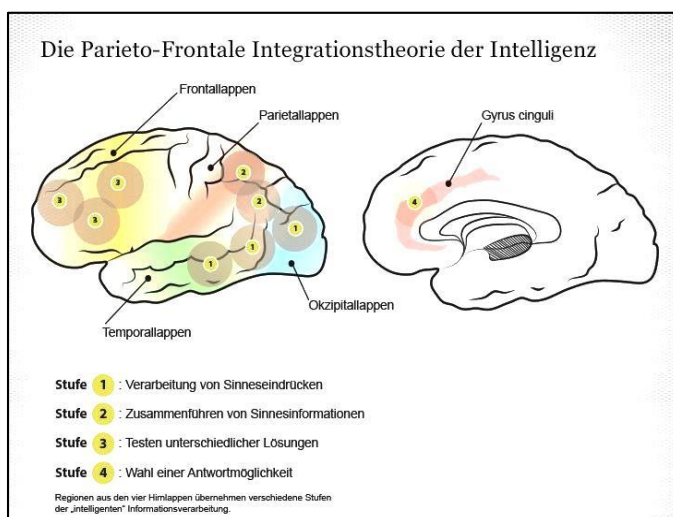


Abb. 1: Grafik zur P-FIT © www.dasGehirn.info (2014)

Weiterhin sei aber auch eine gute Ausbildung der weißen Substanz, der markhaltigen Fasern des Nervensystems, von Bedeutung, da diese eine schnellere Signalübertragung und bessere Kommunikation innerhalb des Netzwerks mit sich ziehe und daraus der Unterschied zwischen hoher oder niedrigerer Intelligenz resultiere (JUNG und HAIER 2007).

Andere Untersuchungen beim Menschen, wie z.B. von Sir Francis GALTON (1888), zeigten, dass die Größe des Gehirns positiv mit der Intelligenz korreliert. Das Alter, die sozioökonomische Position, das Geschlecht und die Unterschiede in den Bevölkerungsgruppen bedingen sich gegenseitig eher mit der Größe des Gehirns als mit den allgemeinen geistigen Fähigkeiten. So wiesen z.B. von RUSHTON und ANKNEY (2009) unter guten Bedingungen aufgezogene Ratten (*Rattus*) einen dickeren Cortex (Großhirnrinde) und ein größeres Gehirn auf, als solche, die in dürftigeren Umgebungen aufgezogen wurden. In Bezug auf die Tierwelt gilt es jedoch ganz bestimmte Fähigkeiten zu überprüfen, um von *Intelligenz* bzw. *tierischer Kognition* sprechen zu können.

GLANDT (2012) bezeichnet die komplexe Kognition, als Fähigkeit, sich erinnern zu können, sodass von einem vorhandenen Gedächtnis ausgegangen werden kann. Weiterhin sei es einem Individuum mit kognitiven Prozessen möglich, rational über ein Problem nachzudenken, ebenso kann es die Vorgehensweise (auch zukünftige) anderer Individuen miteinplanen. In vielen Untersuchungen wurden solche Ursache-Wirkungs-Beziehungen erforscht. Es ist zu klären, ob Tiere ein Verständnis besitzen, wie und warum ein Ereignis das nächste beeinflusst. Bei Krähen wurde letzteres nachgewiesen, wenn auch nicht in vollem Maße (ebd., S. 76).

BIRMELIN fasst *tierische Kognition* wie folgt zusammen:

„Unter Kognition versteht man in etwa: mentale Fähigkeiten, die beim Erfassen und Meistern einer Situation beteiligt sind - Fähigkeiten wie Probleme lösen, Absichten verfolgen, Entscheidungen treffen, Erwartungen hegen, Konzepte bilden und Ähnliches.“ (2011, S. 13)

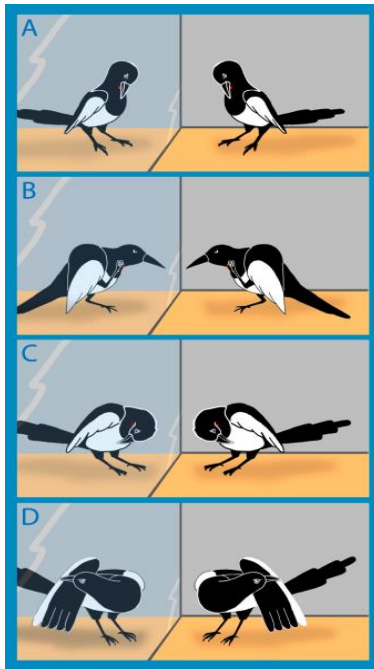


Abb. 2: Der Spiegeltest © PRIOR et al. (2008)

Die Fähigkeit sich im Spiegel erkennen zu können, wird ebenfalls als hohe kognitive Fähigkeit gewertet. Nur wenige Tierarten, wie Elstern (*Pica Pica*), Delfine (*Delphinidae*), Menschenaffen (*Hominidae*) und Elefanten (*Elephantidae*) sind dafür bekannt, diese Aufgabe meistern zu können (BIRMELIN 2012, S. 9). Das Aussehen der Tiere wird durch eine Farbmarkierung verändert, sodass diese daraufhin versuchen, die Farbe von ihrem Körper zu entfernen (s. Abb. 2). Allerdings ist es dabei erforderlich, dass dieser Farbfleck lediglich im Spiegel zu erkennen ist.

Hiermit und durch weitere Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass Vögel, trotz glatter Großhirnrinde, zu hohen kognitiven Leistungen fähig sind. Im Gegen-

satz zu ihnen haben Säugetiere einen vielfach gefalteten Cortex (vgl. Abb. 3, S. 9). Deshalb vermutete man bei den Vögeln bis in die jüngste Vergangenheit nur eine verminderte kognitive Leistungsfähigkeit (LUBBADEH 2008).

„Intelligenz könnte also so etwas wie der Spiegel der Anforderungen sein, die Leben und Umwelt für die betreffende Art mit sich bringen.“ (REICHHOLF 2009, S. 17)

1.1.1 Werkzeuggebrauch

Bislang wurde Werkzeuggebrauch lediglich Menschen und ihren nächsten Verwandten, den Affen, zugeschrieben. In jüngerer Zeit wurde jedoch auch bei Vögeln Werkzeuggebrauch beobachtet. Bei dessen Herstellung muss der spätere Zweck vorhergesehen werden, der Grund, warum dies als Intelligenzleistung angesehen wird. Das Werkzeug wird den momentanen Anforderungen entsprechend hergestellt und nicht nach einem festen Schema (REICHHOLF 2009, S. 215).

Nun beobachteten Wissenschaftler dieses Verhalten auch bei den Neukaledonischen Krähen (*Corvus moneduloides*), auch Geradschnabelkrähen genannt. Diese sind in der Lage, eigenständig Werkzeuge zu bauen, um so an ihr Futter zu gelangen. Sie stellen z.B. Spieße aus den Blättern des Baumes der Gattung *Pandanus* her. In Versuchen funktionieren sie Drähte zu Haken um, wobei sie diese Fähigkeiten im Laufe der Zeit perfektionieren (TAYLOR et al. 2007). Die Grundlage dieses Verhaltens ist laut Forschern der Oxford University teilweise sogar genetisch fixiert (KNOLL 2005; GLANDT 2012, S. 68 ff.). Auch werden die technischen Kenntnisse und Fähigkeiten den nachfolgenden Generationen überliefert, was bisher nur den Menschen und Affen zugesprochen wurde (REICHHOLF 2009, S. 217).

Allerdings muss mit der Schlussfolgerung aus einem solchen Verhalten auf Intelligenz vorsichtig umgegangen werden, da diese auch genetisch disponiert sein könnte. Aus diesem Grund sehen einige Biologen den Werkzeuggebrauch an sich nicht als ein Kennzeichen für Intelligenz, sondern eher als eine Vorstufe davon an. MCFARLAND bezeichnet den Werkzeuggebrauch als „Anwendung externer Objekte zur funktionalen Erweiterung des Körpers, um ein unmittelbares Ziel zu erreichen“ (1989, S. 464). Somit zählt, seiner Definition nach, das Werfen von Futterobjekten gegen einen Stein oder einen Felsen zum Aufbrechen der Beute nicht zum Werkzeuggebrauch, „da der Stein nicht als eine Erweiterung des Körpers anzusehen ist“ (ebd., S. 462). Die Verwendung eines Spießes, hergestellt aus Blättern, um an Nahrung in Baumrinden zu gelangen, hingegen schon.

Es wurde weiterhin festgestellt, dass Vogelarten, die externe Objekte als Hilfsmittel gebrauchen, eine größere relative Hirngröße aufweisen, als ihre Artgenossen ohne Werkzeuggebrauch. Es soll sich um ein größeres (Meso-) Pallium handeln, das für das innovative und flexible Verhalten verantwortlich ist (GLANDT 2012, S. 78). Dieses Pallium gleicht dem (Neo-) Cortex bei Säugetieren, das deutlich stärker ausgeprägt

und größer ist, als bei Vögeln. Bei dem Neocortex handelt es sich um den stammesgeschichtlich jüngsten Teil der Großhirnrinde (Cortex). „*Je ausgedehnter die pallialen Gebiete im Gehirn, desto intelligenter die Tiere*“ (SCHOLTYSSEK 2005, S. 20). In der Gegenüberstellung in Abb. 3 wird der Unterschied deutlicher.

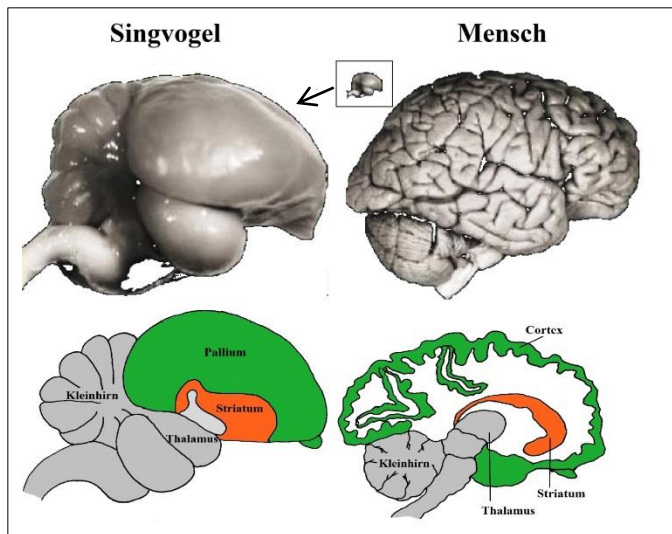


Abb. 3: Vergleich von Singvogel- und Menschengehirn © FEY (2014), nach: Gehirn&Geist 10/2005, S. 20

1.1.2 Lernen

„Lernen erlaubt den Tieren, sich schnellen Umweltveränderungen anzupassen“ und „ohne Gedächtnis ist Lernen und Denken nicht möglich“ (BIRMELIN 2011, S. 72, 78).

Es sind viele Formen des Lernens bekannt: soziales Lernen, Lernen durch Einsicht, Lernen durch Nachahmung, uvm.

Durch den Vorgang des Lernens wird das eigene Verhalten grundlegend verändert. Einerseits kann die ursprüngliche Vorgehensweise im Falle einer Löschung nicht wiederhergestellt werden, andererseits „kann sich das Verhalten als Folge von Lernen ändern, wobei diese Lernform vorprogrammiert ist, d.h. sie tritt in einem bestimmten Alter auf und ist mehr oder weniger unabhängig von Änderungen im individuellen Verhalten“ (MCFARLAND 1989, S. 299). Dies führt z.B. dazu, dass Kinder erst in einem Alter von 2 bis 7 Jahren Sprachen erlernen, die in ihrer Lebenswelt zugegen sind. Verändert sich nun allerdings die Umwelt eines Lebewesens sehr drastisch und unabsehbar, ist es auf sich allein und seine Möglichkeiten gestellt. Diese Art von Anpassung des Verhaltens, das einen oder mehrere Lernvorgänge mit sich zieht, wird in der Verhaltensbiologie als ein Kennzeichen für Intelligenz angesehen (ebd.). Es ist allerdings zu betonen, dass zwar „aus einer Verhaltensänderung auf einen Lernvorgang geschlossen werden kann“, allerdings „beim Fehlen einer Verhaltensänderung nicht angenommen werden [darf], daß Lernen nicht stattgefunden hat“ (ebd., S. 319).

Wissenschaftler gehen davon aus, dass Verhaltensweisen bei der Werkzeugherstellung teilweise angeboren sind. Allerdings sind im Prozess der Perfektionierung des Werkzeugs (vgl. 1.1.1) auch Lernvorgänge erforderlich, und zwar durch die Erfahrung des Einzelnen (Lernen durch Versuch und Irrtum) oder in der Gemeinschaft, durch sogenanntes *soziales Lernen*. Ein Beispiel dafür sind Fische, die sich gegenseitig beobachten (Lernen durch Nachahmung) und somit voneinander lernen einem Fangnetz auszuweichen (BIRMELIN 2011, S. 76 f.). Jungtiere lernen vor allem durch ihre Eltern, die ihnen darüber hinaus auch günstigere Bedingungen schaffen, um bessere Lernerfolge zu ermöglichen. Sie hinterlassen z.B. von ihnen gebrauchtes Werkzeug, um ihren Jungen eine Vorlage zu bieten (GLANDT 2012, S. 73 f.).

1.2 Die Haltung von Falken

Der Begriff *Zoo* ist undefiniert und ungeschützt, weshalb sich jeder, der Tiere hält und, oder verkauft, *Zoo* nennen darf. Aus diesem Grund ist eine qualitativ gute Tierhaltung nicht automatisch garantiert (DOLLINGER 2012). Insbesondere bei Vögeln aus der Familie der Falkenartigen sind einige wichtige Fakten zu beachten.

Viele Arten der Falken sind unruhige, *nervöse* Vögel, wodurch sie „*nicht in offenen Maschendrahtvolieren*“, sondern „*in tiefen, von drei Seiten geschlossenen und nur von vorn einsehbaren Volieren*“ gehalten werden sollten (GRUMMT und STREHLOW 2009, S. 202 f.). Die Geierfalken wiederum, worunter auch der Falklandkarakara fällt, zählen zu den ruhigeren Arten, die insbesondere durch ihren deutlichen Spieltrieb auffallen. So sollten große und hohe Rundvolieren mit einem Durchmesser von ca. 15-20 m verwendet werden, um ihnen die Möglichkeit von Rundflügen zu bieten. Dabei ist jedoch zu beachten, dass diese Volieren mit einem großmaschigen und nachgiebigen Netz überdeckt sein müssen, um Verletzungen zu vermeiden. Hinsichtlich der Fütterung wird Ganzkörperfutter, wie Mäuse, Ratten, Hamster, sowie Eintagsküken, Tauben, Wachteln, etc. empfohlen, die einmal täglich stattfinden sollte (ebd.).

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) hat 1995 eine Verordnung über tierschutzgerechte Haltung von Vögeln, genauer von Greifvögeln und Eulen, herausgegeben. Darin wird auf viele Bedingungen und Anforderungen hingewiesen. Z.B. dürfen Greifvögel und Eulen „*keinem schädlichen Streß durch die Nähe des Menschen oder anderer Tiere ausgesetzt werden*“ (o. V. 1995, S. 3).

Phalcoboenus australis wird derzeit in einigen VDZ-Zoos (Verband Deutscher Zoodirektoren) gehalten, wie im Tierpark Berlin, im Tierpark Cottbus, im Zoo Hannover, im Neunkirchener Zoo und im Vogelpark Walsrode (DOLLINGER 2012). Er fällt in die Kategorie D der räumlichen Anforderungen nach BMEL 1995, woraus sich ein Mindestmaß für eine Außenvoliere mit einer Fläche von 12 m², einer Breite von 2 m und einer Höhe von 2,5 m ergibt. Dazu ein Innenraum, sofern erforderlich, mit einer Fläche von 4 m², einer Breite und Höhe von je 2 m. Weiterhin entspricht der Falklandkarakara der Kategorie I der Temperaturanforderungen, die besagt, dass dieser „*völlig winterhart*“ ist und damit lediglich einen Regen- und Windschutz benötigt (o. V. 1995).

2 Der Falklandkarakara

2.1 Einführung



Abb. 4: Falklandkarakara Stanley © FEY (2014)

Der Falklandkarakara gehört zu den Greifvögeln. Sie lassen sich relativ einfach von anderen Vogelordnungen unterscheiden. Ihr Körper ist robust und breitbrüstig, der Hals und der Rumpf sind kurz und kräftig, der Schnabel ist kurz und hakig, die Füße stark und langzellig (s. Abb. 4). Sie besitzen 10 große Handschwingen, 12 bis 16 Armschwingen und 12 bis 14 große Steuerfedern. Der Kopf und die Augen sind groß, die Nasenlöcher bei Falken rund bis oval (s. Abb. 4). Während das Riechvermögen lediglich bei Neuweltgeiern (*Cathartidae*) gut ausgebildet ist, ist das Gehör bei allen Greifvögeln stark ausgeprägt

(GRZIMEK 2000, S. 322). Sie besitzen auch ein sehr gutes Sehvermögen und eine hoch entwickelte Bewegungswahrnehmung aufgrund von zwei spezialisierter Sehgruben (*Fovea centralis*) im Auge. Die starke Sehkraft lässt sich auf die sehr hohe Dichte der Zapfenzellen in der *Fovea centralis* zurückführen. Das Greifvogelauge verfügt mit mehr als 1,5 Millionen Sehzäpfchen deutlich mehr als der Mensch mit 0,2 Millionen. Die Augen eines Falken ermöglichen durch ihren nach vorn ausgerichteten Sitz, ein besseres räumliches Sehen, im Gegensatz zu Herbivoren, bei denen sie seitlich sitzen (HICKMAN et al. 2008, S. 876).

Der Name „Karakara“ hat seinen Ursprung im Indianischen und bezieht sich vorwiegend auf den Carancho oder Hauben-Karakara (*Polyborus plancus*). Er findet Anklang an dessen „harten, knarrenden Ruf, der so klingt, wie wenn zwei Holzstücke heftig aneinander gerieben werden“ (GRZIMEK 2000, S. 405).

Der Falklandkarakara gilt aktuell aufgrund der ehemaligen starken Bejagung sowie der geringen Gesamtpopulation als „potenziell gefährdet“ (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2012). Die Bejagung wurde mit dem Argument gerechtfertigt, Falklandkarakaras tötetten die neugeborenen Lämmer der Farmer (BOUGLOUAN o. J.). Seit 1999 ist *Phalacrocorax australis* durch die „Gesetzgebung der Erhaltung der Tiere und Umwelt“

geschützt (WOODS 2007, S. 5). Dennoch hat sich der Brutbestand laut wissenschaftlichen Erhebungen von 1997/98 und von 2006 nicht erhöht bzw. erholt und liegt weiterhin stabil bei ca. 500 Paaren, was auf einen Mangel an Nahrung und geeigneten Brutgebieten oder auch auf die fortlaufende Zerstörung der Umwelt durch den Menschen zurückgeführt werden kann (ebd., S. 19).

Welches Höchstalter wildlebende Falklandkarakaras erreichen können, ist noch nicht bekannt. Der Tierpark Berlin erfasste lediglich ein Höchstalter von einem in Gefangenschaft lebenden Falklandkarakara, der ein Alter von 36 Jahren und 10 Monaten erreichte (GRUMMT und STREHLOW 2009, S. 203).

2.2 Taxonomie

Der Falklandkarakara (*Phalcoboenus australis*) gehört zu den Geierfalken, einer Unterfamilie der Falkenartigen (s. Tab. 1). Dazu zählen insgesamt 4 Gattungen, *Phalcoboenus*, *Daptrius*, *Milvago* und *Polyborus* (SEGER 1997, S. 23).

Tab. 1: Systematik nach SEGER (1997) und WOLTERS (1975-82)

Klasse	<i>Aves</i> – Vögel
Ordnung	<i>Falconiformes</i> – Greifvögel
Unterordnung	<i>Falcones</i> / <i>Daptrii</i> (WOLTERS) – Eigentliche Falken
Familie	<i>Falconidae</i> / <i>Daptriidae</i> (WOLTERS) – Falkenartige
Unterfamilie	<i>Polyborinae</i> – Geierfalken / Karakaras
Gattung	<i>Phalcoboenus</i> – Bergkarakaras
Art	<i>Phalcoboenus australis</i> (GMELIN, 1788) – Falklandkarakara / Südlicher Karakara

Die Gattung *Phalcoboenus* umfasst 4 Arten (s. Tab. 2). Der Lebensraum der anderen 3 Arten ist Südamerika im Bereich der Anden, von Kolumbien bis Chile.

Tab. 2: Übersicht der Arten von *Phalcoboenus* nach SEGER (1997)

Streifenkarakara	<i>Phalcoboenus carunculatus</i>
Bergkarakara	<i>Ph. Megalopterus</i>
Weißkehl-Karakara	<i>Ph. Albogularis</i>
Falklandkarakara	<i>Ph. Australis</i>

2.3 Äußere Merkmale



Abb. 5: Falklandkarakara Stanley © FEY (2014)

Phalcoboenus australis ist der Größte der vier Arten der Gattung *Phalcoboenus*. Er erreicht eine Körperlänge von ca. 53-65 cm (GRUMMT und STREHLOW 2009, S. 197) und ein Gewicht von ca. 1,3-1,7 kg, wobei die Weibchen das größere Gewicht annehmen. Die Länge der Flügel misst ca. 40,3-42,3 cm, auch hier unterliegen die Männchen den Weibchen. Abgesehen vom Gewicht, der Größe und den Flügelmaßen ist der Geschlechtsdimorphismus allerdings nur gering ausgebildet (SEGER 1997, S. 14).

Der Falklandkarakara besitzt überwiegend ein schwarz-braunes Alterskleid (s. Abb. 5), wobei der Hals und die Brust hell gestreift sind und die Schwanzspitze weiß ist (GRUMMT und STREHLOW 2009, S. 197). Die Augen sind braun, der Schnabel ist bläulich und nimmt in Richtung Spitze eine gelbliche Farbe an. Die Wachshaut und das Gesicht verzeichnen ein Gelb-Orange, ebenso wie die Beine (s. Abb. 5) (BROWN und AMADON 1989, S. 734).

2.4 Fortpflanzung

In Bezug auf die Paarbildung leben Falken in der Regel monogam und sind auch außergewöhnlich spät erwachsen. Sie erreichen ihre Geschlechtsreife erst im 4. bis 5. Lebensjahr. Das schmale Nest der Falklandkarakaras wird innerhalb von ca. 3 Wochen (SEGER 1997, S. 49) an Felsen aus Zweigen, trockenem Gras und, oder Schafwolle gebaut. Die Brutzeit beginnt in den Monaten November und Dezember (ebd., S. 46) und findet z.T. kolonieartig am Boden oder auf Felsen statt. Die Brutdauer beträgt 35 Tage mit einer anschließenden Nestlingsdauer von ca. 6 bis 8 Wochen (GRUMMT und STREHLOW 2009, S. 197). Das Gelege besteht aus 2 bis 4 schwarzbraun gefleckten Eiern, die eine Länge von 60-67 mm und eine Breite von 44-51 mm aufweisen. Die Küken werden im März selbstständig (BROWN und AMADON 1989, S. 735).

2.5 Lebensraum und Verbreitung



Abb. 6: Lebensraum des Falklandkarakaras © ZEPPEL (o. J.)

Der Falklandkarakara bevorzugt als Lebensraum Heide-, Bergland- und Sumpflandschaften der gemäßigten Breiten (vgl. Abb. 6). Dabei gilt seine Population nach BROWN (1979, S. 239 f.) als „völlig oder überwiegend aus Standvögeln“ bestehend. In der Winterzeit, während andere Seevögel abwesend sind, steift er in der Küstenregion umher und bleibt vor Ort (ebd., S. 735). Er lebt gemeinsam mit Kondoren in den Hochanden, an Felsküsten und auf Inseln. Auch Robbenkolonien und Kormoran-Brutfelsen sind typisch für *Phalacrocorax australis* (SEGER 1997, S. 17). Das Artareal umfasst das Falkland-Archipel, einige Inseln südlich Feuerlands, Inseln vom äußersten Südamerika, isolierte Inseln Argentiniens und Chiles und die Falklandinseln (Malvinen) (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2014).

„Die wenigen verbliebenen Vorkommen von *Ph. australis* stehen in enger nahrungsökologischer Abhängigkeit von solchen Küstenstrichen, an denen sich Robben und Pinguine während der Wintermonate aufhalten. Überall da, wo anthropogene Einflüsse Mähnenrobben- und Eselspinguin-Bestände drastisch reduziert haben, sind auch die Falklandkarakara-Populationen stark zurückgegangen.“ (SEGER 1997, S. 18 f.)

2.6 Nahrungserwerb

Beim Falklandkarakara handelt es sich um einen Bisstötter mit einem Reißhaken-Beißschnabel. Dieser Schnabel dient dazu, den Hinterkopf der Beute zu brechen, während sie mit dem Fang gehalten wird. Beim Rupfen gelangt viel Unverdauliches in die Verdauungsorgane, wie z.B. Federn, Haare und Chitin. Diese häufen sich im Magen zu einem Speiballen zusammen, der nach ca. 16 bis 18 Stunden in einem Brechakt ausgewürgt wird. Die Nahrung wird für gewöhnlich vorher im Kropf, einer Aussackung der Speiseröhre am Hals, durch hochgepumpten Magensaft vorverdaut (GRZIMEK 2000, S. 323 f.).



Abb. 7: Falklandkarakara am Kadaver eines Felsenpinguinkükens © ZEPPER (o. J.)

Phalacrocorax australis hat eine umfangreiche Nahrungspalette, die vorwiegend aus toten und sterbenden Vögeln, Aas und Abfällen, aber auch aus Würmern, Larven bis hin zu Früchten besteht. Deshalb wird der Falklandkarakara auch zu den Aasfressern gezählt (BROWN und AMADON 1989, S. 735).

Als Nahrungsopportunist beschafft er sich Abfälle aus menschlichen Siedlungen. Darüber hinaus werden Pinguineier, Seevogelküken und Robbennachgeburten gefressen (SEGER 1997, S. 27). In der Regel meidet der Falklandkarakara allerdings den Kontakt mit Salzwasser und frisst demnach kaum Fisch (REXER-HUBER und BILDSTEIN 2013). Er ernährt sich auch von kranken oder schwachen Tieren sowie von dessen Kadavern (s. Abb. 7) und hat dadurch eine ganz besondere Bedeutung für das biologische Gleichgewicht. Er sorgt für einen gesunden und wettbewerbsfähigen Bestand seiner Beutetiere (GRZIMEK 2000, S. 323). Kleptoparasitismus ist bei ihm ebenfalls beobachtbar, da er auf hoher See den Möwen im Flug die Beute stiehlt (REXER-HUBER und BILDSTEIN 2013; GRUMMT und STREHLOW 2009, S. 195). Häufig fressen Falklandkarakaras in Gruppen von 2 - 15 Individuen (REXER-HUBER und BILDSTEIN 2013).

2.7 Besondere Verhaltensweisen

Der Karakara und damit auch der Falklandkarakara wird beschrieben als „*a very inquisitive bird at all times*“ (BROWN und AMADON 1989, S. 735). Die Neugier des Falklandkarakaras wurde mehrfach im Freiland beobachtet. Dieser wird von farbigen Objekten angezogen und schenkt diesen sehr viel Aufmerksamkeit. Eine Präferenz speziell für rote Objekte (vgl. ebd.) konnte jedoch nicht bestätigt werden (SEGER 1997, S. 92 f.). SEGER (1997) stellte fest, dass der Falklandkarakara „*ein für ihn arttypisches auffallendes Neugierverhalten*“ zeigt, dessen Dauer und Ausmaß „*vom Bekanntheitsgrad des dargebotenen Objekts*“, „*von einer sensitiven Altersstufe*“, „*vom Rang in der Gruppe*“ und „*vom Lebensalter*“ abhängt. Sollte dasselbe Objekt wiederholt dargeboten werden, verringert sich die Erkundungsdauer desselben (ebd., S. 144).

Weiterhin zeigen junge und subadulte Tiere intensive und ausdauernde Explorationsphasen und eine hohe Manipulationsbereitschaft, während adulte Vögel eher eine Fernerkundung (augenscheinlich) vornehmen (ebd., S. 139 f.). “[...] *they will pick up almost anything from the ground; a large black glazed hat was carried nearly a mile, as was a pair of the heavy balls used in catching cattle.*” (DARWIN 1890, S. 59).

3 Material und Methoden

3.1 Material

3.1.1 Falklandkarakara Stanley

Der juvenile, männliche Falklandkarakara „Stanley“ (s. Abb. 8) ist am 02. Juni 2011 im Zoo Twycross, England, geschlüpft. Im Dezember 2011 kam er in den Zoo Hannover. Sein tägliches Futter besteht aus zerkleinerten Küken, wobei er allerdings auch jegliches Futter frisst, das in seiner Umgebung für ihn zu erreichen ist, z.B. auch die Pellets mit denen die Papageien gefüttert



Abb. 8: Falklandkarakara Stanley © FEY (2014)

werden. Seit 2012 wird Stanley von seinen Tierpflegern auf verschiedene „Kunststücke“ trainiert und beweist tagtäglich seine Fähigkeiten in der bereits genannten Show und begeistert die Zoobesucher. Somit besitzt er keine Scheu, sich Menschen zu nähern. Zum Versuchsbeginn wies er ein Gewicht von 1390 g und eine Größe von ca. 40 cm auf. Er zeigte keine Auffälligkeiten, wie etwa Krankheiten oder ungewöhnliches Verhalten, sodass mit den Versuchen ohne Weiteres begonnen werden konnte.



Abb. 9: Stanleys Gehege © FEY (2014)

Sein Gehege (s. Abb. 9) befindet sich auf dem Hinterhof der Showarena und misst ca. 15 m². Darin befinden sich mehrere Gegenstände, wie z.B. Tannenbäume, Baumstämme, Rohre, etc. Der Boden ist mit Sand ausgelegt, die Decke weist je zur Hälfte einen Regenschutz und ein Netz auf (s. Abb. 9). Die Einrichtung wechselt ständig, sodass zum Untersuchungszeitpunkt Tannenbäume Platz in dem Gehege fanden, aber in der nächsten Zeit auch wieder durch andere saisonale Gegenstände ersetzt werden. Somit wird das Neugierverhalten des Vogels aufrechterhalten oder ggf. gesteigert.

3.1.2 Versuchsaufbauten

Die nachfolgend beschriebenen Versuchsgegenstände wurden eigenständig entwickelt und hergestellt. Sie wurden, sofern möglich, reversibel verschraubt, um sie ggf. im Verlauf der Untersuchungen abändern zu können. Die Kanten der Holzbauteile wurden abgerundet, um Verletzungen aller Beteiligten auszuschließen.

3.1.2.1 Der Seilversuch

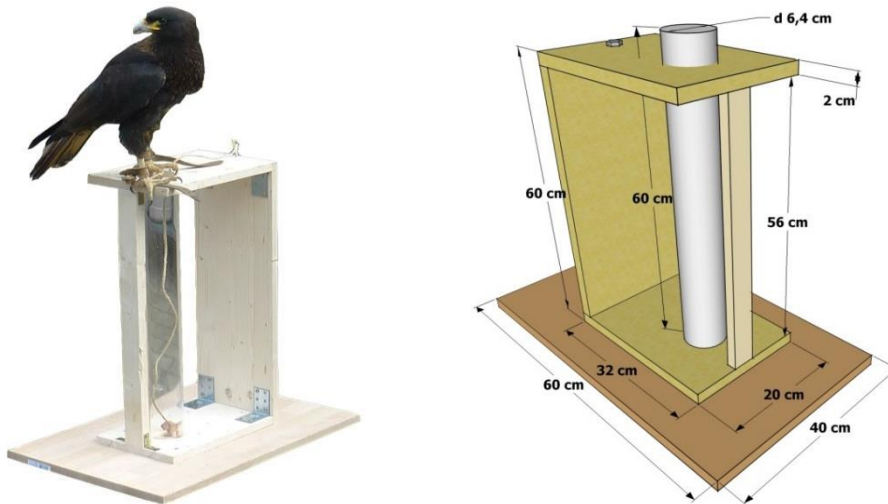


Abb. 10: Foto und Modell Seilversuch © FEY (2014)

In Abb. 10 ist der Versuchsaufbau für den Seilversuch dargestellt. Er besteht aus einem Plexiglasrohr, 3 Fichtenholz-Leimbrettern, einem 82 cm langen Juteseil, einer schmalen Leiste aus Fichte und einer Holzplatte aus Buche. Die Maße sind der Zeichnung rechts in Abb. 10 zu entnehmen.

Es wurden Winkel aus Stahl zum sicheren Verbinden der Einzelteile und eine Sturmhakenöse zum Festbinden des Seils verwendet. Das obere und untere Brett sind mit Bohrungen so ausgestattet, dass sie ein genaues Einpassen des Rohres erlauben. Dies sorgt für einen festen Halt und dafür, dass am unteren Ende des Plexiglasrohres kein Futter herauskommt. Die schmale Leiste (Länge 56 cm) dient zur Stabilität, damit sich die obere und untere Holzplatte nicht gegeneinander bewegen können. Damit der Versuchsaufbau durch den Falklandkarakara nicht umgekippt werden kann, wurde er mit einer großen Buchenholzplatte zusätzlich stabilisiert. Die Standfestigkeit und die Gesamthöhe von 60 cm ermöglichen es dem Vogel diesen anzufliegen und sicher darauf zu landen. Aufgrund der durchsichtigen Plexiglasröhre sind das Seil und das daran befestigte Futter einsehbar, aber sichtlich nicht erreichbar. Eine Manipulation ist nur von oben möglich.

3.1.2.2 Der Glasröhrenversuch

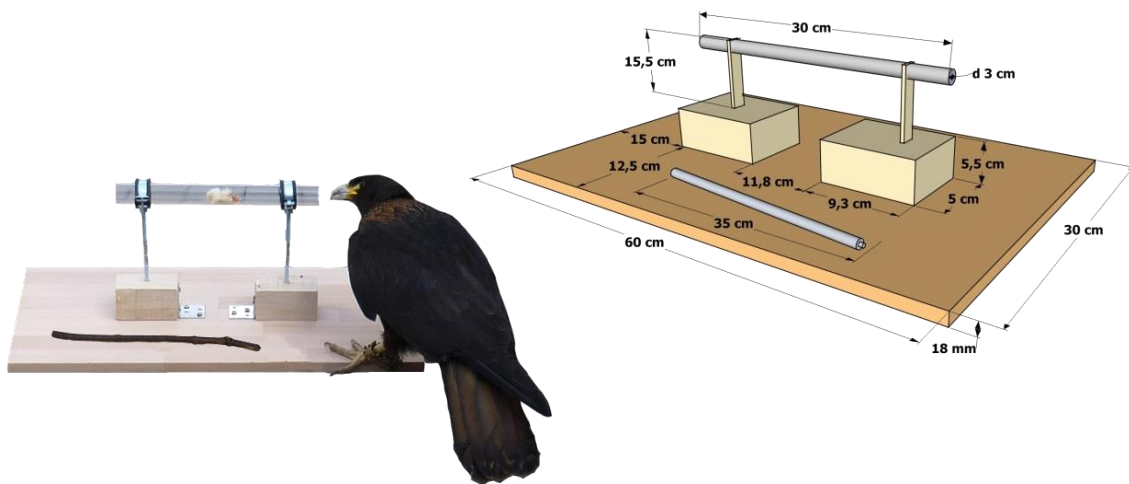


Abb. 11: Foto und Modell Glasröhrenversuch © FEY (2014)

Der Versuchsaufbau für den Glasröhrenversuch ist in Abb. 11 dargestellt. Bei diesem Versuch wurden eine Glasröhre, zwei Rohrschellen, zwei Kanthölzer, ein Stock und ein Buchenholzbrett verwendet (Maße s. Abb. 11).

Die Glasröhre mit einem Durchmesser von 3 cm wird waagrecht montiert. Das darin befindliche Futter ist frei einsehbar, aber für den Vogel mit Hilfe seines Schnabels nicht zu erreichen. Nur mit dem zur Verfügung gestellten Stock von 35 cm Länge ist dies möglich. Die Rohrschellen samt Gummiüberzug halten die Glasröhre fest zusammen und sind in Kanthölzern in der Höhe von 5,5 cm befestigt. Somit kann die Glasröhre nicht mehr bewegt werden. Zusammen ergibt dies für das Versuchstier eine optimale Höhe von 21 cm. Die Kanthölzer samt Glasröhre wurden in der Mitte des Buchenholzbrettes montiert, um eine zusätzliche Stabilität zu gewährleisten, wodurch es dem Vogel auch möglich ist, den Versuch anzufliegen und sich darauf zu setzen.

Durch das Buchenholzbrett von 60x30 cm wird verhindert, dass der komplette Versuchsaufbau von dem Falklandkarakara angehoben werden kann und er somit an das Futter gelangt.

3.1.2.3 Der Musterversuch

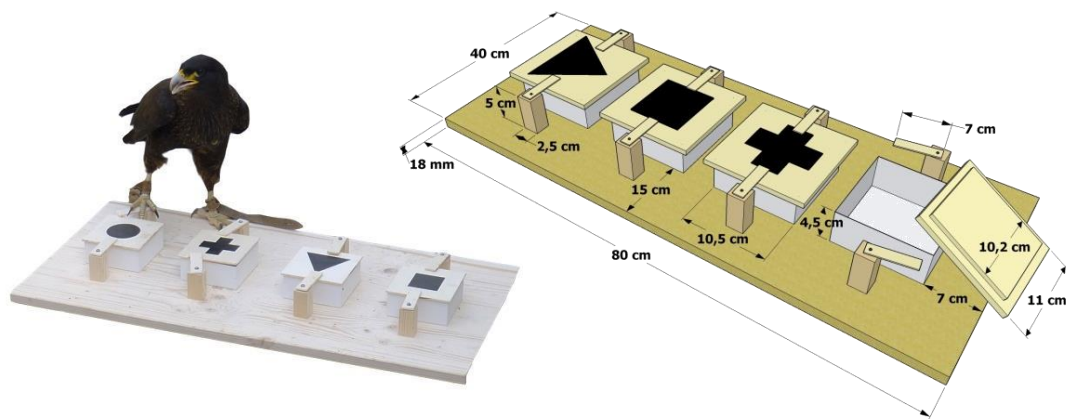


Abb. 12: Foto und Modell Musterversuch © FEY (2014)

Die Abb. 12 stellt den Versuchsaufbau des Musterversuches dar. Dieser Versuch besteht aus einem Brett aus Fichtenholz, vier weißen Kästen (IKEA KVISSLE) aus Stahl, vier zugeschnittenen Deckeln aus Birkenperrholz und acht Holzklötzen mit acht Sperren ebenfalls aus Birkenperrholz. Der Aufbau und die Abmessungen sind der Zeichnung rechts in Abb. 12 zu entnehmen.

Die Kästen sind, wie in dieser Abbildung gezeigt, auf dem Fichtenholzbrett von 80x40 cm geschraubt. Vor und hinter ihnen sind je ein Holzklötz der Größe 2,5x2,5x5 cm von unten an dem Brett befestigt, damit die Schrauben im Brett versinken und keine Verletzungen oder Instabilitäten verursachen. Die Holzklötze samt Sperren dienen der Befestigung der mit den Mustern versehenen Holzdeckel, mit deren Hilfe die Kästchen so verschlossen werden können, dass ein sofortiges Öffnen nicht möglich ist. Die Sperren sind so befestigt, dass sie noch nach links oder rechts bewegt werden können und ragen mit 1,5 cm über den Deckel. Es muss mindestens eine der Sperren zur Seite



Abb. 13: Deckel © FEY (2014)

geführt werden, um einen Deckel öffnen zu können. Die Deckel wurden ebenfalls präpariert, damit sie in den Kasten greifen und nicht zu leicht zu öffnen sind. So bestehen sie jeweils aus zwei aufeinander geklebten Spanholzplatten (s. Abb. 13).

Der Flächeninhalt aller Muster der Deckel entspricht jeweils 28,3 cm². Dies verhindert, dass sich das Versuchstier an der Größe der Muster orientiert, sondern lediglich an dem Bild selbst. Die Muster sind in schwarz gehalten, da das Farbsehen bereits überprüft wurde (s. PAULICK 2013; WILLEMSSEN 2013).

3.2 Methoden

Die Untersuchungen zum „Lernverhalten bei Falklandkarakaras“ fanden im Zoo Hannover statt. Die Versuche wurden täglich zwischen 15 Uhr und 16 Uhr durchgeführt (s. Tab. 3), nachdem das Versuchstier „Stanley“ seinen Auftritt in der Show „Tiere als Lebenskünstler“ um 14.30 Uhr hatte. An jedem Versuchstag sollten 6 Durchläufe stattfinden, damit die einzelnen Versuche an den verschiedenen Tagen auch miteinander vergleichbar, statistisch belegbar und verwendbar sind.

Tab. 3: Kalendarische Übersicht der Durchführungen

Versuche	Versuchsdurchführungen																		
	M	D	M	D	F	S	S	M	D	M	D	F	S	S	M	D	M	D	
Versuchstag	1	2	3	4	5	6	-	7	8	9	10	-	-	-	-	11	-	12	
Seil (S)	S			S				S			S						S		S
Muster (M)	T	T	M			M			T	T/M									
Glasröhre (G)		G			G				G										
Versuch Paulick (VP)											VP						VP		VP

T = Training für Musterversuch

Die Versuchsdurchführungen fanden auf dem Hinterhof der Showarena statt (s. Abb. 14), wo sich Stanleys Gehege wie auch das Außengehege der Aras befindet.



Abb. 14: Hinterhof der Showarena © FEY (2014)

Der Falklandkarakara wurde zu Beginn der Versuche vom Tierpfleger aus seinem Gehege geholt und auf dem Arm gehalten. Sobald das Startsignal von einem Helfer kam, ließ der Pfleger den Vogel aus einer gewissen Entfernung losfliegen, der sich dann dem Versuch näherte. War ein Durchlauf zu Ende, so wurde der Greifvogel wieder zurückgerufen und auf dem

Arm festgehalten. Außerhalb der Sichtweite des Vogels wurde der Versuch dann neu ausgerichtet, mit neuem Futter bestückt und es erfolgte ein weiterer Durchlauf.

3.2.1 Beobachtungsmethode

Bei den Untersuchungen zum „Lernverhalten bei Falklandkarakaras“ wurde die *Fokustiermethode* angewendet. Es handelt sich dabei um eine kontinuierliche Beobachtungsmethode, bei der für einen bestimmten Zeitraum alle auftretenden Verhaltensweisen eines Tieres erfasst werden (NAGUIB 2006, S. 87). Durch diese Art der Beobachtung entstehen sehr detaillierte Protokolle bzw. Datenaufnahmen. Jeder Durchlauf wurde dabei mit einem Camcorder aufgezeichnet, da ein Falklandkarakara sehr schnell agiert und so alle Verhaltensweisen und Zeiten sicher erfasst werden konnten.

3.2.2 Versuche

3.2.2.1 Der Seilversuch

Der Seilversuch ist ein Experiment, das den Falklandkarakara vor eine völlig neue Aufgabe stellt. Er soll sich mit dem Problem, an Futter zu gelangen, auseinandersetzen, das scheinbar unerreichbar in einem durchsichtigen Rohr an einem Seil hängt. Das Futter kann lediglich durch Hochziehen des Seils erreicht werden. Die Röhre ist dabei unbeweglich und nur von oben zugänglich. Sobald Stanley das Futter erlangte, galt der Durchgang als beendet, die Zeit wurde gestoppt und ein neuer Durchlauf gestartet.

3.2.2.2 Der Glasröhrenversuch

Der Glasröhrenversuch baut auf einem ähnlichen Experiment auf, dem „Fallen-Röhren-Apparat“ (GLANDT 2012, S. 76). Das Versuchstier wird mit einem Konstrukt konfrontiert, bei dem sich das Futter in einer sehr schmalen, kleinen, waagerechten Glasröhre befindet. Die darin befindliche Nahrung kann nur mit Hilfe eines Werkzeugs herausgeholt werden, da ein Umkippen des Versuchsaufbaus nicht möglich ist. Dem Tier wird ein 35 cm langer Stock geboten. Allerdings sind auch andere Hilfsmittel zugelassen. Es ist lediglich von Bedeutung, wie und ob der Falklandkarakara an das Futter gelangt. Hier wurde der Durchgang beendet oder abgebrochen, wenn Stanley Erfolg hatte oder nach einer gewissen Zeit kein Interesse mehr zeigte.

3.2.2.3 Der Musterversuch

Bei dem Musterversuch handelt es sich um ein zweistufiges Experiment. Es soll getestet werden, ob ein Falklandkarakara verschiedene Muster erkennen kann. Zudem wird das Tier mit Verschlüssen konfrontiert, die erst entfernt werden müssen, um einen Deckel überhaupt öffnen zu können. Da sich das Futter immer unter dem Deckel mit



Abb. 15: Training Musterversuch Tag 1 und 2 © FEY (2014)

dem Muster *Kreis* befinden soll, setzt dieser Versuch ein Training voraus. Dieses fand an den Versuchstagen 1, 2, 8 und 9 statt (vgl. Tab. 3). Hier wurde Stanley auf das Muster *Kreis* trainiert. An den ersten beiden Trainingstagen wurde nur der Deckel *Kreis* verwendet, sodass die übrigen Kästchen offen und leer waren (s. Abb. 15). Die Verschlussvorrichtungen wurden geöffnet und der Deckel lag lediglich auf dem Kästchen und war einfach zu entfernen. An den letzten beiden Trainingstagen (8 und 9) wurden dann alle vier Deckel verwendet, wobei alle, außer dem Deckel mit dem Muster *Kreis*, umgedreht waren. Somit waren alle Kästchen nicht einsehbar. Zudem wurden die Verschlussvorrichtungen geschlossen (s. Abb. 16).

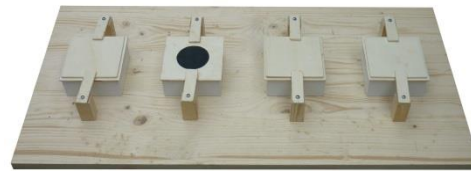


Abb. 16: Training Musterversuch Tag 8 und 9 © FEY (2014)

Der Hauptversuch erfolgte an den Tagen 3, 4 und 9 (vgl. Tab. 3). Um zu verhindern, dass Stanley sich an der Position des letzten Erfolgs orientierte, wurden nach jedem Durchgang die Positionen der Deckel geändert. Öffnete Stanley einen Deckel, unabhängig davon, ob es der *Kreis* war, wurde der Durchlauf beendet und ein neuer gestartet.

3.2.2.4 Der Musterversuch Paulick

Zum Ende der Untersuchungen wurde der Musterversuch von PAULICK (2013) aufgegriffen, um das Erinnerungsvermögen von Stanley in Bezug auf das Problemlösen zu überprüfen (vgl. S. 10). Auch damals wurde Stanley auf ein Muster (Punkte) trainiert und es handelte sich ebenfalls um einen zweistufigen Versuch. Ist Stanley in der Lage ein Muster aus Punkten zu erkennen? Kann Stanley

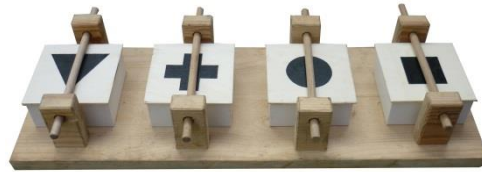


Abb. 17: Musterversuch Paulick mit eigenen Deckeln © FEY (2014)

die Problematik der Verschlüsse (Stab ziehen, bevor der Deckel geöffnet werden kann) lösen? Es soll nun überprüft werden, ob sich Stanley an die Problematik der Verschlüsse erinnern kann. Wie viel Zeit wird er benötigen, um das Problem, das er bereits kennt, zu lösen? Dies wurde an den Versuchstagen 10-12 (vgl. Tab. 3) jeweils zweimal untersucht. Allerdings wurden die selbst erstellten Deckel verwendet (s. Abb. 17), da

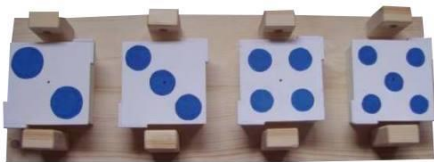


Abb. 18: Musterversuch Paulick © PAULICK (2013)

PAULICK Punkte als Muster verwendete (s. Abb. 18). Wären diese verwendet worden, hätte dies womöglich eine Überforderung seitens des Versuchstiers auslösen können. Außerdem konnte somit weiterhin das Muster *Kreis* untersucht

werden, auf das Stanley in dieser Untersuchungsreihe trainiert worden war. Das Erkennen des Musters stellt in diesem Versuch jedoch nicht das Hauptaugenmerk dar, sondern lediglich das Problemlösen der Verschlüsse. Das Öffnen des Deckels *Kreis* stellt also einen positiven Nebeneffekt dar.

Als Erfolg wurden hier das Stabziehen und das Öffnen eines Deckels bezeichnet. Sobald Stanley Erfolg hatte, wurde ein Durchgang beendet.

4 Ergebnisse

4.1 Der Seilversuch

Der Seilversuch war der erste Versuch, der mit dem Falklandkarakara durchgeführt wurde. Er fand an 6 Tagen statt (vgl. Tab. 3). Am 1. Tag wendete Stanley sich noch häufig von dem Versuchsaufbau ab (vgl. Tab. 4). Er lief auf dem Hof herum oder fraß Futter, das für ihn auf dem Hof erreichbar war. Am 2. Versuchstag geschah dies nur noch einmal, alle restlichen Tage gab es keine Ablenkung mehr. Bei den folgenden Zeitangaben handelt es sich aus diesem Grund um die reine Beschäftigung mit dem Versuchsaufbau. Die Zeit, in der sich der Falklandkarakara vom Versuch abwendete, wurde abgezogen (vgl. Tab. 4).

Tab. 4: Ergebnisse Tag 1 Seilversuch

Tag 1	Zeit (mm:ss)	Abwendung	ohne Abwendung
Durchgang 1	07:28	01:02	06:26
Durchgang 2	02:16	00:11	02:05
Durchgang 3	01:43	00:11	01:32
Durchgang 4	00:56		00:56
Durchgang 5	02:10	00:10	02:00
Durchgang 6	00:55	00:22	00:33

Die Tabelle 5 stellt die Ergebnisse des Seilversuchs dar. In allen Durchgängen war Stanley erfolgreich, d.h. er gelangte an das Futter. Stanley benötigte beim 1. Durchgang am 1. Versuchstag 6 Minuten und 26 Sekunden bis er an das Futter gelangte (vgl. Tab. 5). Dies ist auch die längste gemessene Zeit. Beim letzten Durchlauf am letzten Tag benötigte er 8 Sekunden bis zum Erfolg (vgl. Tab. 5).

Tab. 5: Übersicht Ergebnisse Seilversuch (mm:ss)

	Tag 1	Tag 4	Tag 7	Tag 10	Tag 11	Tag 12
Durchgang 1	06:26	00:12	00:17	00:10	00:10	00:05
Durchgang 2	02:05	00:32	00:08	00:12	00:10	00:06
Durchgang 3	01:32	00:19	00:12	00:09	00:11	00:08
Durchgang 4	00:56	00:20	00:08	00:06	00:06	00:04
Durchgang 5	02:00	00:15	00:19	00:07	00:08	00:14
Durchgang 6	00:33	00:06	00:09	00:17	00:10	00:08
Gesamtzeit	13:32	01:44	01:13	01:01	00:55	00:45
Median	01:46	00:17	00:11	00:10	00:10	00:07
Mittelwert	02:15	00:17	00:12	00:10	00:09	00:08
Standardabweichung	02:08	00:09	00:05	00:04	00:02	00:04

Das Minimum wurde am 6. Versuchstag (Tag 12) erreicht. Hier benötigte der Falklandkarakara nur 4 Sekunden bis er an das Futter gelangte. Die Streuung beträgt maximal 128 (Tag 1) und minimal 2 Sekunden (Tag 11).

Die Ergebnisse aus Tab. 5 wurden mit dem Programm STATISTICA ausgewertet und analysiert. Eine Varianzanalyse zeigt mit einem p-Wert von < 0.05 , dass signifikante Unterschiede existieren, jedoch nicht wo diese Unterschiede vorkommen. Die vorliegende Analyse ergab einen hochsignifikanten Unterschied zwischen den einzelnen Versuchstagen, da $p = 0.0009$ beträgt (vgl. Tab. 6).

Tab. 6: Varianzanalyse Tage

Analysis of Variance (Spreadsheet Durchgang Tage Sek)								
Marked effects are significant at $p < .05000$								
Variable	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
Sek	77307.22	5	15461.44	82480.67	30	2749.356	5.623661	0.000900

Mit $p = 0.71$ wurde hingegen zwischen den jeweiligen Durchgängen kein signifikanter Unterschied gefunden (vgl. Tab. 7).

Tab. 7: Varianzanalyse Durchgänge

Analysis of Variance (Spreadsheet Durchgang Tage Sek)								
Marked effects are significant at $p < .05000$								
Variable	SS Effect	df Effect	MS Effect	SS Error	df Error	MS Error	F	p
Sek	13935.22	5	2787.044	145852.7	30	4861.756	0.573259	0.719896

Um zu testen, welche einzelnen Tage sich voneinander unterscheiden, wurde ein *Least Significant Difference Test* (LSD Test) durchgeführt. Es stellte sich heraus, dass sich jeweils der 1. Tag signifikant von den nachfolgenden unterscheidet (vgl. Tab. 8, $p < 0.05$). Am 1. Tag benötigte der Falklandkarakara also länger als an allen anderen Tagen, denn zwischen den Tagen 2-6 besteht kein signifikanter Unterschied (vgl. Tab. 8).

Tab. 8: LSD Test

LSD Test; Variable: Sek (Spreadsheet Durchgang Tage Sek)						
Marked differences are significant at $p < .05000$						
Tag	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
	M=135.33	M=17.333	M=12.167	M=10.167	M=9.1667	M=7.5000
1 {1}		0.000505	0.000316	0.000263	0.000240	0.000206
2 {2}	0.000505		0.865630	0.814471	0.789186	0.747570
3 {3}	0.000316	0.865630		0.947764	0.921719	0.878521
4 {4}	0.000263	0.814471	0.947764		0.973867	0.930393
5 {5}	0.000240	0.789186	0.921719	0.973867		0.956460
6 {6}	0.000206	0.747570	0.878521	0.930393	0.956460	

Eine Korrelationsanalyse der Tage 1-6 ergab, dass die Werte eine negative Steigung von $m = -19.019$ aufweisen und der Korrelationskoeffizient $r = -0.4875$ beträgt (vgl. Fig. 1). Die Korrelation ist mit $p < 0.0026$ hochsignifikant.

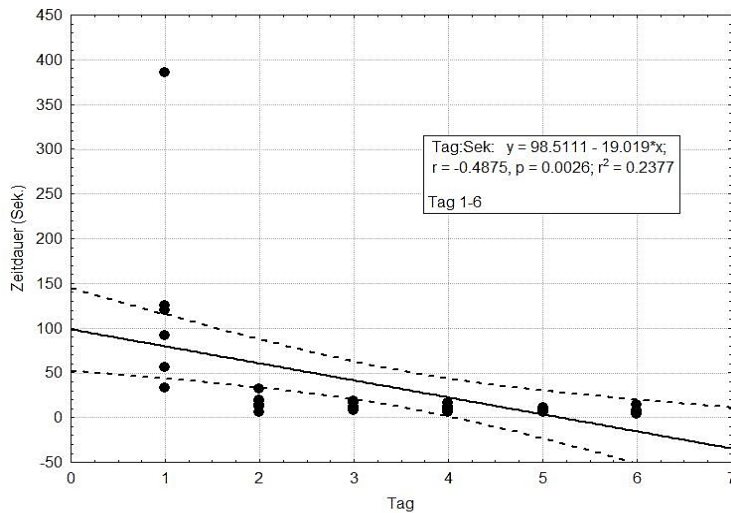


Fig. 1: Korrelationsanalyse Tag 1-6

Da die statistische Auswertung keinen Unterschied zwischen den Tagen 2-6 ergab, wurde untersucht, wie diese sich näher verhalten. In der Analyse der Tage 2-6 tritt ebenfalls eine negative Steigung ($m = -2.2667$) auf. Das bedeutet, dass die Werte auch hier noch immer fallen. Das Korrelationsdiagramm in Fig. 2 verdeutlicht diese negative Steigung.

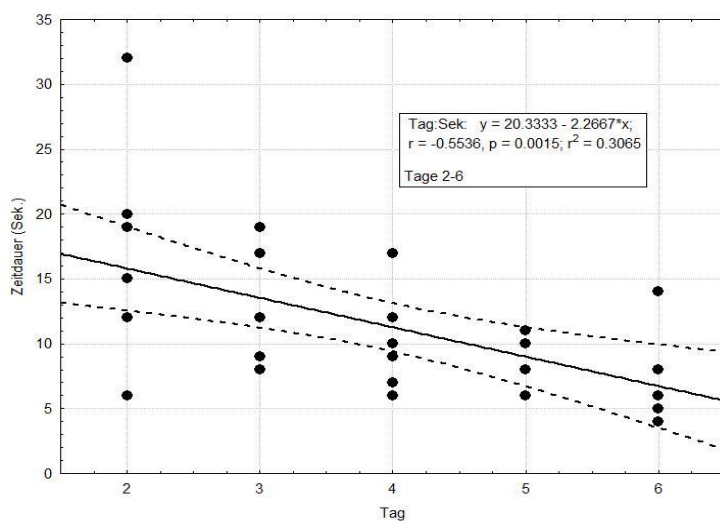


Fig. 2: Korrelationsanalyse Tag 2-6

Ein Vergleich der beiden Graphen zeigt in beiden Fällen eine hochsignifikante Korrelation der Werte. Die negative Steigung ist bei der Untersuchung der Tage 2-6 geringer und die Signifikanz noch höher als bei der Untersuchung der Tage 1-6.

4.2 Der Glasröhrenversuch

Der Glasröhrenversuch wurde an 3 Tagen (vgl. Tab. 3) mit insgesamt 14 Durchgängen durchgeführt. Nur einmal, am Tag 5 im 3. Durchgang, erreichte der Falklandkarakara das Futter nach 38 Sekunden. Alle anderen Durchgänge wurden nach kurzer Zeit von den Tierpflegern abgebrochen.

Tab. 9: Übersicht Ergebnisse Glasröhrenversuch (mm:ss)

	Tag 2		Tag 5		Tag 8	
Durchgang 1	00:47	00:13	00:27	00:24	01:02	00:14
Durchgang 2	00:17	00:16	00:18	00:08	00:07	00:02
Durchgang 3	00:25	00:01	00:38	00:06		
Durchgang 4	00:17	00:06	00:15	00:01		
Durchgang 5	00:39		00:17	00:01		
Durchgang 6	00:27	00:10	00:21			
Gesamtzeit	02:52		02:16		01:09	
Median	00:26		00:20		00:35	
Mittelwert	00:29		00:23		00:35	
Standardabweichung	00:12		00:09		00:39	

Die Tab. 9 stellt die erfassten, bereinigten Zeiten dar, in denen sich Stanley mit dem Versuchsaufbau beschäftigte. Die jeweilige Spalte rechts daneben (rot) gibt die Zeit an, in der Stanley sich vom Versuchsaufbau abwendete und auf dem Hof herumlief.

4.3 Der Musterversuch

Der Musterversuch wurde an 3 Tagen durchgeführt. Die Tab. 10 stellt die Ergebnisse dieses Versuchs dar. Die Zeitangaben geben den bereinigten Wert an. Außerdem wird veranschaulicht, welchen Deckel Stanley jeweils öffnete und wie lange er abgelenkt war (rot). Bei jedem Durchgang hat Stanley einen Deckel geöffnet und bei 4 von 15 Durchgängen hatte er Erfolg, indem er den Deckel *Kreis* öffnete und an das Futter gelangte (vgl. Tab. 10). Allerdings öffnete er beim 3. Durchgang am 1. Versuchstag (Tag 3) zwei Deckel nacheinander, bevor er daran gehindert werden konnte. Da er zuerst den Deckel *Kreuz* öffnete und direkt im Anschluss den Deckel *Kreis*, hatte er Erfolg. Am Tag 9 im 4. Durchgang wendete sich Stanley dem Versuch gar nicht mehr zu, sodass auf Rat der Tierpfleger der gesamte Versuch beendet wurde. Dieser Wert wird in die weitere Berechnung nicht miteinbezogen.

Tab. 10: Übersicht Ergebnisse Musterversuch (mm:ss)

	Tag 3			Tag 6			Tag 9		
Durchgang 1	00:19	■		00:15	+	00:01	00:06	■	
Durchgang 2	00:21	■	00:11	00:16	+	00:21	00:04	■	
Durchgang 3	00:28	+/●	00:28	00:03	●		00:50	■	00:23
Durchgang 4	00:30	●	00:07	00:09	●		00:00		00:47
Durchgang 5	00:17	+	00:05	00:16	●				
Durchgang 6	00:09	▲		00:29	■	00:03			
Gesamtzeit	02:04			01:28			01:00		
Median	00:20			00:16			00:05		
Mittelwert	00:21			00:15			00:15		
Standardabweichung	00:08			00:09			00:23		

Der minimalste Wert liegt bei 3 und der maximalste bei 50 Sekunden, die Stanley benötigte, um einen Deckel zu öffnen. Durchschnittlich lag die Zeit bei 17 Sekunden. Zu 40 % öffnete Stanley den Deckel mit dem Muster *Quadrat*, zu jeweils 26,6 % die Muster *Kreuz* und *Kreis* und lediglich zu 6,6 % das Muster *Dreieck* (vgl. Fig. 3).

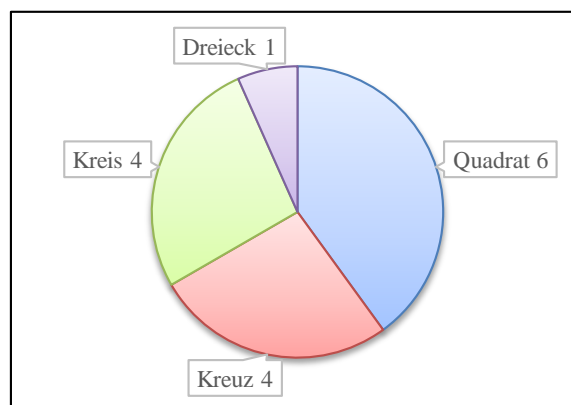


Fig. 3: Kreisdiagramm geöffneter Deckel

4.4 Der Musterversuch von PAULICK

Dieser Versuch zum Erinnerungsvermögen fand an den letzten 3 Versuchstagen mit jeweils 2 Durchgängen statt (vgl. Tab. 3). In Bezug auf das Stabziehen war Stanley in jedem Durchgang erfolgreich. Den Deckel unter dem sich das Futter befand, öffnete er jedoch an keinem Tag, was aber in diesem Versuch auch nicht das Hauptaugenmerk darstellte. Somit wurde das erfolgreiche Stabziehen und Öffnen eines Deckels als Erfolg verzeichnet. In keinem Durchgang wendete sich Stanley von dem Versuchsaufbau ab.

Tab. 11: Übersicht Ergebnisse Musterversuch PAULICK (mm:ss)

	Zeit	
<u>Tag 10</u>		
Durchgang 1	00:06	+
Durchgang 2	00:05	▲
<u>Tag 11</u>		
Durchgang 1	00:08	▲
Durchgang 2	00:04	+
<u>Tag 12</u>		
Durchgang 1	00:19	+
Durchgang 2	00:13	+
Median	00:07	
Mittelwert	00:09	
Standardabweichung	00:06	

Der Falklandkarakara zog im Durchschnitt innerhalb von 9 Sekunden den Stab und öffnete einen Deckel. Das Minimum lag dabei bei 4 und das Maximum bei 19 Sekunden. Die Streuung beträgt 6 Sekunden (vgl. Tab. 11). Bei 4 von 6 Durchgängen öffnete der Falklandkarakara den Deckel mit dem Muster *Kreuz* und bei 2 von 6 den des *Dreiecks* (vgl. Tab. 11).

5 Diskussion

5.1 Methodendiskussion

In dieser Arbeit wurden anhand von 4 Versuchsaufbauten die Lernfähigkeit, das Problemlösen, der Werkzeuggebrauch und das Erinnerungsvermögen überprüft. Für eine wissenschaftliche Analyse waren jedoch keine optimalen Bedingungen gegeben. Eine Reihe äußerer Faktoren erschwerten die Untersuchungen erheblich. Diese fanden immer nach der Show statt, in der Stanley auftrat. In dieser wird der Falklandkarakara gefordert und erhält für seine gezeigten Fähigkeiten Futter. Für die nachfolgenden Versuche kann somit von einer verringerten Motivation die Aufgaben zu lösen ausgegangen werden. Das Tier war nicht mehr hungrig und hatte dadurch keinen Anreiz sich mit dem Versuchsaufbau zu beschäftigen. Dies wurde noch zusätzlich dadurch verstärkt, dass Stanley jedes Mal nach Ende eines Durchgangs, wenn er auf den Arm des Pflegers zurückkam, mit Futter belohnt wurde, um seine Gehorsamkeit zu stärken. Er wurde also immer belohnt, ob er im Versuch erfolgreich war oder nicht.

Des Öfteren befanden sich auch Aras während der Versuchsdurchführungen in den Außengehegen auf dem Hinterhof der Showarena. Somit wurde das Versuchstier häufig durch die hohe Geräuschkulisse oder durch die auf dem Boden herumliegenden Pellets abgelenkt. Er wandte sich aus diesen Gründen häufig vom Versuch ab, fraß die Pellets oder ließ sich von den Aras ablenken.

Weiterhin wurde Stanley zu weit vom Versuchsaufbau entfernt freigelassen. Er musste zum Versuch fliegen oder laufen. Somit entstand eine gewisse Vorlaufzeit, die die erfassten Zeiten verfälschte und dem Tier auch die Möglichkeit gab, sich ablenken zu lassen. Der Bereich für die Durchführung hätte möglichst klein gehalten werden müssen, um die so entstandene Vorlaufzeit zu verringern.

Während der Versuche griffen die Tierpfleger mehrfach zu schnell in die Explorationsphasen des Tieres ein, um ihm einen schnelleren Erfolg zu ermöglichen. Auch wurden Versuchsdurchgänge oder gesamte Versuche teilweise frühzeitig abgebrochen, da der Falklandkarakara wenig Interesse zeigte. Dem Tier sollten wiederholte Misserfolge erspart bleiben, da sich dies negativ auf das tägliche Training und die Show auswirken würde. In bereits durchgeführten wissenschaftlichen Untersuchungen benötigte man teilweise mehr als 100 Durchgänge bis die Versuchstiere zum Erfolg kamen (GLANDT 2012, S. 76). Die abgebrochenen Versuche in dieser Untersuchung sind so-

mit nicht verwendbar oder statistisch zu überprüfen. Es hätte mehr Durchgänge benötigt, um sie wissenschaftlich analysieren zu können. Auch wurden zwischen den Untersuchungen mehrtägige Pausen eingefügt, um dem Versuchstier aufgrund der Witterungsverhältnisse Ruhe zu gewährleisten. All die genannten Punkte verfälschen eine wissenschaftliche Analyse, die somit nicht eindeutig ist, weil die gegebenen Bedingungen und die Umwelt das Tier eventuell beeinflusst haben.

Ein Beispiel wie Beeinflussung durch äußere Faktoren eine Rolle spielen kann, ist der „kluge Hans“, das Pferd, das vermeintlich zählen und rechnen konnte. Das Pferd zeigte seine Fertigkeiten durch wiederholtes Scharren mit den Vorderhufen. Forscher jedoch fanden heraus, dass der „kluge Hans“ sein Können nur präsentierte, wenn er seinen Fragesteller sehen konnte und dann versagte, wenn dieser es auch tat (HEIDE 2014). Das Tier nahm also minimale Bewegungen seines Fragestellers wahr, sodass es daraufhin sein Verhalten abänderte oder beendete. Für den Menschen war die eigene Reaktion eine unbewusste, nichtsichtbare Bewegung, die aber dem Pferd Signale vermittelte (BIRMELIN 2011, S. 62f.). *„Das Talent des klugen Hans blieb so lange verborgen, weil man beim Pferd suchte, was man beim Menschen hätte finden können.“* (HEIDE 2014).

Um derartiges zu verhindern, verwendete z.B. SKINNER in seinen Experimenten mit Tieren die bekannte „Skinnerbox“, die die menschliche Beeinflussung oder Umwelteinflüsse ausschließt.

5.2 Ergebnisdiskussion

5.2.1 Der Seilversuch

Der Seilversuch wurde erfolgreich durchgeführt, sodass dieser auch statistisch ausgewertet und belegt werden konnte. Zu Anfang versuchte der Falklandkarakara am Ende der Plexiglasröhre an das Futter zu gelangen und erkundete den Versuch intensiv. Er pickte an der Röhre, lief um das Versuchskonstrukt herum, sprang dann auf die Konstruktion, betrachtete das Seil jedoch anfänglich überhaupt nicht. Nach knapp 2 Minuten zog er dann an dem Seil, schenkte ihm aber keine weitere Aufmerksamkeit mehr. Daraufhin wurde er immer unruhiger und nervöser, wendete sich vom Versuch ab und lief auf dem Hof herum.

Nach 3 Minuten zog er erneut am Seil, allerdings an der kurzen Seite am befestigten Ende (s. Abb. 19). Nach 6 Minuten wies der Tierpfleger ihn auf das Seil hin, woraufhin Stanley sich nun intensiver mit diesem beschäftigte.



Abb. 19: Versuchsstart Seilversuch © FEY (2014)

Nach mehr als 7 Minuten kam er zufällig zum Erfolg, weil er mit seinem Fuß am Seil hängen blieb, wodurch das Seil aus der Röhre gezogen wurde. Aus dieser Betrachtung heraus hätte das Seil am Ösen-Ende abgeschnitten oder kurz gehalten werden müssen, da sich das herabhängende Seil als irreführend herausstellte.

Dennoch wendete der Falklandkarakara diese zufällig von ihm gefundene Technik sofort an, da sie schnell zum Erfolg führte. An dieser hielt er dann auch während der gesamten Untersuchungsreihe fest (s. Abb. 20). Bereits am 1. Versuchstag optimierte er seine Zeit bis zum Erfolg enorm. Am 1. Tag benötigte Stanley in 6 Durchläufen eine Gesamtzeit von 13 Minuten und 32 Sekunden, woraufhin er am 2. Versuchstag, 3 Tage später, nach nur noch 1 Minute 44 Sekunden zum Erfolg kam. Er lernte, was zu tun war und löste das Problem schließlich mit einer Bestzeit von 4 Sekunden.

Dass der Falklandkarakara die Lösung dieses Problems durch Zufall erhielt, ist zweitrangig. Wichtig ist, dass er gelernt hat, dass dieser Weg zum Erfolg führt. Er setzte im 2. Durchgang das Gelernte folgerichtig ein und kam nach 125 Sekunden an sein Futter. Der 1. Tag unterscheidet sich von allen anderen hochsignifikant. Er kann als die Lernphase dieses Versuchs gedeutet werden.

In den Tagen 2 bis 6 zeigt sich kein statistischer Unterschied, aber eine Korrelationsanalyse ergab eine hochsignifikante Abhängigkeit der einzelnen Werte. Die negative Steigung stellt hier dar, dass die Zeiten bis zum Erfolg im Mittel immer kürzer werden. Der Falklandkarakara ist hier in der Optimierungsphase. Die einzelnen Verhaltensweisen, die zur Erreichung des Futters benötigt werden, wie das Greifen des Seils, der Flug oder Sprung auf den Boden, das Loslassen des Seils, erneutes Hochfliegen

oder Hochspringen, sind so zu verbessern, dass die Nahrung immer schneller und damit kostengünstiger erreicht wird. Am Ende dieser Phase ist ein weiteres Feintuning der Bewegungsweisen nicht mehr möglich, womit ein linearer Zusammenhang mit der Steigung 0 einhergeht. Dieser kann in dieser Untersuchungsreihe nicht gezeigt werden, dafür wären zusätzliche Versuchstage nötig gewesen.

"Verbessert das Tier innerhalb einer solchen Versuchsserie seine Leistungen, so spricht man von Lerneinheiten, die es erworben hat." (MCFARLAND 1989, S. 459)



Abb. 20: Stanleys Technik zum Erfolg © FEY (2014)

5.2.2 Der Glasröhrenversuch

Der erste Durchgang am 1. Versuchstag wurde nach 1 Minute abgebrochen, weil der Versuchsaufbau abgeändert werden musste. Stanley fraß die Gummidichtungen an den Rohrschellen ab. Ab dem 2. Versuchstag (Tag 5) erfolgte eine Hilfestellung. Der Stock lag fortan nicht mehr neben dem Versuchsaufbau, sondern direkt in der Glasröhre. Dies sollte Stanley zum Erfolg verhelfen, da er bis zu diesem Zeitpunkt erfolglos blieb. Am 3. Versuchstag wurde dem Falklandkarakara die Vorgehensweise durch einen Tierpfleger demonstriert. Dieser schob wiederholt vor den Augen Stanleys den Stock durch die Glasröhre. Dennoch wurde der Versuch nach dem 2. Durchgang komplett abgebrochen und beendet, da sich der Falklandkarakara diesem nicht mehr zuwendete oder häufig von einem Tierpfleger zurückgelockt werden musste. Eine statistische Auswertung ist demzufolge nicht durchführbar. In dem ähnlichen Experiment des

„Fallen-Röhren-Apparates“ (GLANDT 2012, S. 76) konnten 3 von 6 Krähen das Problem lösen, wobei sie allerdings rund 100 Versuche benötigten, bis sie zum Erfolg kamen. In der vorliegenden Untersuchungsreihe wurde der Versuch jedoch aufgrund von fehlenden Erfolgen auf den Rat der Tierpfleger vorzeitig abgebrochen. Der Grund für den ausbleibenden Erfolg könnte darin liegen, dass Stanley in der täglichen Arbeit mit seinen Tierpflegern auf die Versuche für die Show trainiert wird. Ein für diese Show elementarer Versuch ist der des Stabziehens. Der Falklandkarakara ist darauf trainiert, aus einer vertikalen Röhre die Stäbe und Ebenen zu ziehen, damit das Futter nach unten fällt (s. Abb. 21). Nur dort gelangt Stanley an das Futter. Dieses Training könnte ein Grund dafür sein, dass es dem Tier in dieser kurzen Untersuchungsphase nicht möglich war, den Stock durch die Röhre zu schieben, um das Futter zu erreichen. Es hätte mehr Zeit für ein intensiveres Training aufgewendet werden müssen, damit das Tier lernt, einen Stock zu schieben statt zu ziehen. Untersuchungen mit Neukaledonischen Krähen ergaben, dass diese durchaus in der Lage sind solch ein Problem zu lösen (WIMPENNY et al. 2009), sodass es auch bei einem (wildlebenden) Falklandkarakara denkbar wäre.

Aufgrund der Versuchsdurchführungen kann nicht geschlossen werden, dass der Falklandkarakara nicht in der Lage ist, Werkzeug zu gebrauchen. Dazu sind weitergehende Untersuchungen nötig.

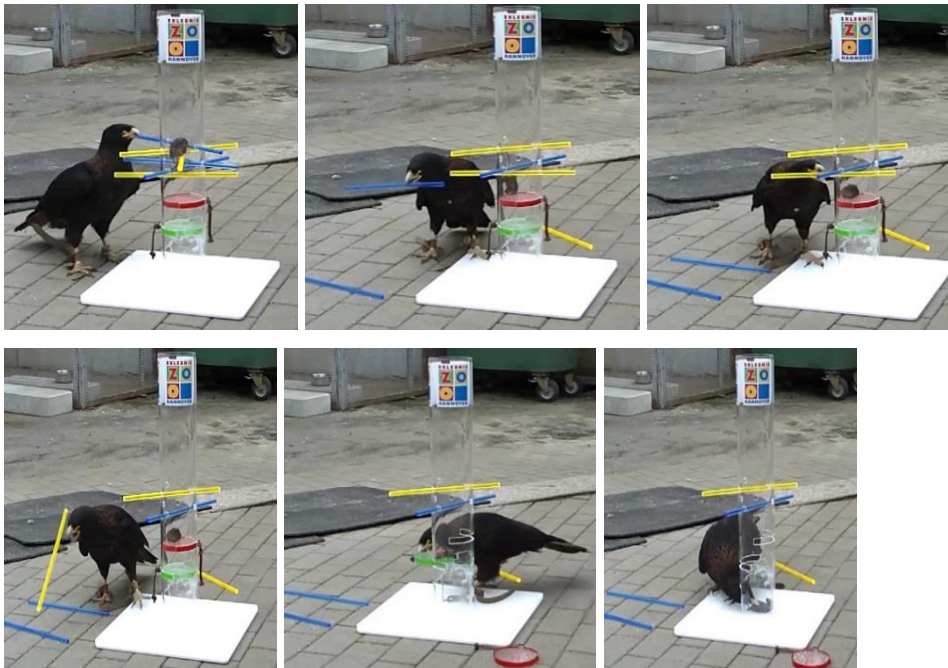


Abb. 21: Stanley beim Stabziehen © FEY (2014)

5.2.3 Der Musterversuch

Zu dem Musterversuch lassen sich keine klaren Aussagen treffen. Stanley öffnete scheinbar wahllos die Deckel, weshalb mehrmals ein außerplanmäßiges Training stattfand und der Versuch schließlich vorzeitig abgebrochen wurde. Am 2. Versuchstag fand vermeintlich ein Lernzuwachs statt, da Stanley dreimal hintereinander den Deckel *Kreis* öffnete. Allerdings öffnete er daraufhin diesen Deckel nicht erneut (vgl. Tab. 10, S. 31). Dabei ist zu kritisieren, dass nicht immer jeder Deckel vertauscht wurde, sondern manchmal nur der Deckel mit dem Muster *Kreis* auf eine andere Position gesetzt wurde. Es kam also häufiger vor, dass ein Deckel bei einem neuen Durchgang auf derselben Position lag.

Als Stanley sich am 3. Versuchstag im 4. Durchgang dem Konstrukt gar nicht mehr zuwendete, wurde der Versuch auf den Rat der Tierpfleger beendet. Problematisch war auch bei diesem Versuch, dass Stanley vorher in der Show Futter bekam und es für ihn nicht überlebensnotwendig war, den richtigen Deckel zu öffnen.

In der Arbeit von WILLEMSSEN (2013) wurde ebenfalls das Muster *Kreis* untersucht. Zu 50 % öffnete Stanley den Deckel mit diesem Muster zuerst. In der Untersuchung von PAULICK (2013) wurde die Mustererkennung anhand von Punkten getestet. Stanley öffnete im Hauptversuch zu 26 % den Deckel mit der Belohnung, im Vorversuch allerdings zu 57 %. In beiden Untersuchungen konnten daher ebenfalls keine sicheren Aussagen bezüglich der Mustererkennung getroffen werden. Fest steht, dass anhand der hier erfassten Ergebnisse erneut nicht eindeutig gesagt werden kann, dass der Falklandkarakara fähig ist Muster zu erkennen. Die Methodik war nicht sachgemäß und die Durchführungsdauer war zu kurz, um eine abschließende Beurteilung treffen zu können.

Aus der Literatur sind einige Fälle bekannt, in denen Tiere Muster eindeutig erkennen konnten. So z.B. die Seelöwendame „Rio“ in St. Cruz, die Buchstaben von Zahlen unterscheiden kann und sich auch noch 10 Jahre später daran erinnern konnte (RANDERSON 2002). Aus diesem Grund ist nicht auszuschließen, dass ein Falklandkarakara Muster unterscheiden kann.

5.2.4 Der Musterversuch von PAULICK

In diesem zweistufigen Versuch wurde zuerst das Erinnerungsvermögen, das Entfernen der Sperre, untersucht. Zweitens wurde auch hier die Mustererkennung untersucht, wobei Letzteres weder protokolliert noch analysiert wurde. Bezüglich des Erinnerungsvermögens konnte ein positives Ergebnis verzeichnet werden. Dieser Versuch wurde bereits im August 2013 von PAULICK durchgeführt. Stanley erreichte dort am letzten Tag eine durchschnittliche Zeit von 3 Sekunden mit einer Standardabweichung von 1 Sekunde. In der vorliegenden Untersuchung erkennt Stanley die gleiche Problematik auf Anhieb, kann die Verschlüsse ohne zu zögern öffnen (s. Abb. 22) und benötigt bereits im 1. Durchgang nur 6 Sekunden und kann dies in einem anderen Durchgang mit nur 4 Sekunden unterbieten. Durchschnittlich lag die Zeit am 1. Tag mit $n = 2$ bei 5,5 Sekunden mit einer Standardabweichung von 0,7 Sekunden. Dieser Wert ist deutlich niedriger als der des 1. Tages im Versuch von PAULICK. Dort betrug $n = 3$ und der Mittelwert lag bei 55 Sekunden und die Standardabweichung bei 72 Sekunden.



Abb. 22: Bildfolge Musterversuch Paulick © FEY (2014)

Bei der Auswertung der Ergebnisse fiel auf, dass Stanley sich offensichtlich an der letzten Position des Futters und nicht an den Mustern orientierte. Somit konnte die Mustererkennung für diesen Versuch eindeutig ausgeschlossen werden, da Stanley den Deckel *Kreis* nicht einmal öffnete. Allerdings sind auch hier die bereits oben genannten Aspekte zu kritisieren.

Am 3. Tag verlor Stanley das Interesse. Er wandte sich dem Versuch mit geringerer Motivation und Aufmerksamkeit zu, zog an mehreren Stäben und versuchte mehrere Deckel zu öffnen. Dieses Verhalten zeigte er an den vorigen beiden Tagen nicht, sodass von beginnendem Desinteresse ausgegangen werden kann. Dieses Phänomen

beschreibt auch SEGER (1997) in der Literatur. Falklandkarakaras verlieren das Interesse an Objekten umso schneller, je mehr es bekannt ist. Positiv an diesem Versuch ist also zu verzeichnen, dass das Versuchstier das, was es in den Untersuchungen von PAULICK (2013) gelernt hat, hier direkt angewendet hat.

6 Fazit

Ein Lernverhalten konnte im Seilversuch nachgewiesen werden. Der Falklandkarakara lernte die Lösung der Aufgabe schon am ersten Versuchstag, auch wenn hier der Zufall mithalf. Er wendete das Gelernte danach konsequent an und befand sich auch am letzten Tag der Versuchsreihe noch immer in der Optimierungsphase, wie die statistische Analyse ergab. Nach PEARCE (2008) kann demnach von Intelligenz gesprochen werden, da er die Anpassung eines Tieres an eine neue Problematik als einen Ausdruck von Intelligenz bezeichnet.

Ein weiteres Merkmal für eine vorhandene Intelligenz ist das von Stanley gezeigte Erinnerungsvermögen (vgl. S. 10). Er benötigte zum Entfernen der Sperre (Musterversuch von PAULICK) keine Explorationsphase und löste sofort das ihm bekannte Problem. Ob der Falklandkarakara allerdings in der Lage ist, Muster zu erkennen, bleibt unbeantwortet. Die angewandte Methodik lässt keine explizite Antwort zu, denn z.B. laut MCFARLAND (1989) darf *„beim Fehlen einer Verhaltensänderung nicht angenommen werden, daß Lernen nicht stattgefunden hat“*. In Bezug auf den Werkzeuggebrauch im Glasröhrenversuch gibt es ebenfalls keine Antwort.

Allgemein muss allerdings beachtet werden, dass das untersuchte Tier in Gefangenschaft gehalten wird und wahrscheinlich nicht alle natürlichen Verhaltensweisen zeigt, wie es das in der freien Wildbahn tun würde. Falklandkarakaras haben einen Lebensraum, der vor allem durch harte Winter gekennzeichnet ist. Sie sind demnach darauf angewiesen, alle vorhandenen Nahrungsressourcen zu nutzen, um zu überleben. Hinsichtlich der durchgeführten Versuche spielt demzufolge neben der Motivation eventuell auch der Kosten-Nutzen-Faktor eine große Rolle. *„Die Nahrungssuche erfordert eine Abwägung zwischen investierter Zeit und Energie“* (SMITH und SMITH 2009, S. 376). Es macht Sinn, wenn ein Tier sich nicht zu lange mit der Nahrungssuche beschäftigt, sondern nur solange wie die Kosten geringer als der Nutzen sind. Somit bestand für Stanley möglicherweise keine Überlebensnotwendigkeit die Versuche erfolgreich durchzuführen, da er über den Tag verteilt ausreichend Futter erhält.

Für den Falklandkarakara konnte ein Erinnerungsvermögen, eine der Voraussetzungen, um Lernen zu können, nachgewiesen werden. Er verfügt also über ein Gedächtnis. Ebenso konnte Lernverhalten gezeigt werden. Beides spricht dafür, dass der Falklandkarakara über höhere kognitive Fähigkeiten verfügt.

Quellenangaben

Literaturangaben

BIRMELIN, Immanuel (2011): Tierisch intelligent. Von zählenden Katzen und sprechenden Affen. 1. Aufl. Stuttgart: Kosmos.

BIRMELIN, Immanuel (2012): Von wegen Spatzenhirn! [die erstaunlichen Fähigkeiten der Vögel]. Stuttgart: Kosmos.

BOLHUIS, Johan J.; GIRALDEAU, Luc-Alain (2005): The behavior of animals. Mechanisms, function, and evolution. Malden, MA: Blackwell Pub.

BROWN, Leslie (1979): Die Greifvögel. Ihre Biologie und Ökologie. Hamburg: Parey.

BROWN, Leslie; AMADON, Dean (1989): Eagles, hawks, and falcons of the world. 1. Aufl. Secaucus, NJ: Wellfleet Press.

CATRY, Paulo; LECOQ, Miguel; STRANGE, Ian J. (2008): Population growth and density, diet and breeding success of striated caracaras *Phalacrocorax australis* on New Island, Falkland Islands. In: *Polar Biology* 31 (10), S. 1167–1174.

DARWIN, Charles (1890): Journal of researches into the natural history and geology of the countries visited during the voyage around the world of H. M. S. 'Beagle' under the command of Captain FitzRoy, R. N. New York

DAVIES, N. B.; KREBS, J. R.; WEST, Stuart A. (2012): An introduction to behavioural ecology. 4th ed. Oxford, Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.

GLANDT, Dieter (2012): Kolkrabe & Co. Verhalten und Strategien intelligenter Lebewesen. 1. Aufl. Wiebelsheim: AULA-Verl.

GRUMMT, W.; STREHLOW, H. (2009): Zootierhaltung - Vögel. Tiere in menschlicher Obhut. 1. Aufl. Frankfurt am Main: Wissenschaftlicher Verlag Harri Deutsch.

GRZIMEK, Bernhard (2000): Grzimeks Tierleben. Augsburg: Bechtermünz.

HICKMAN, Cleveland P.; LAZAR, Thomas; WEBER, Wolf-Michael (2008): Zoologie. 13., aktualisierte Aufl. München: Pearson Education.

JUNG, Rex E.; HAIER, Richard J. (2007): The Parieto-Frontal Integration Theory (P-FIT) of intelligence: converging neuroimaging evidence. In: *BEHAVIORAL AND BRAIN SCIENCES* 30 (2), S. 135–187.

MCFARLAND, David (1989): Biologie des Verhaltens. Evolution, Physiologie, Psychobiologie. Weinheim: VCH.

NAGUIB, Marc (2006): Methoden der Verhaltensbiologie. Berlin, Heidelberg, New York: Springer (Springer-Lehrbuch).

o. V. (1995): Mindestanforderungen an die Haltung von Greifvögeln und Eulen. Gutachten über die tierschutzgerechte Haltung von Vögeln. Hg. v. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. o. O.

- PAULICK, Stefanie (2013): Untersuchungen zum Lernverhalten und zum Farbsehen beim Falklandkarakara (*Phalacrocorax australis*). Bachelorarbeit. Universität Hildesheim, Hildesheim.
- PEARCE, John M. (2008): *Animal Learning & Cognition. An introduction*. 3. Aufl. Hove, East Sussex: Psychology Press.
- PRIOR, Helmut; SCHWARZ, Ariane; GÜNTÜRKÜN, Onur (2008): Mirror-induced behavior in the magpie (*Pica pica*): evidence of self-recognition. In: *PLoS Biology* 6 (8), S. 1642–1650.
- RANDERSON, James (2002): Sea lion scores top marks in memory test. In: *New Scientist* (2366).
- REICHHOLF, Josef H. (2009): *Rabenschwarze Intelligenz. Was wir von Krähen lernen können*. München: Herbig.
- REXER-HUBER, Kalinka; BILDSTEIN, Keith L. (2013): Winter diet of striated caracara *Phalacrocorax australis* (Aves, Polyborinae) at a farm settlement on the Falkland Islands. In: *Polar Biology* 36 (3), S. 437–443.
- RUSHTON, J. P.; ANKNEY, C. D. (2009): Whole brain size and general mental ability: a review. In: *International Journal of Neuroscience* 119 (5), S. 692–732.
- SCHOLTYSSEK, Christine (2005): Hirnforschung Papageien. Pfiffige Plauderer. In: *Gehirn&Geist* (10), S. 18–23.
- SEGER, Juliane (1997): *Der Falklandkarakara. Phalacrocorax australis* (Gmelin, 1788). Magdeburg: Westarp Wissenschaften (Die neue Brehm-Bücherei, Bd. 644).
- SHUMAKER, Robert W.; WALKUP, Kristina R.; BECK, Benjamin B. (2011): *Animal tool behavior. The use and manufacture of tools by animals*. Rev. and updated ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- SMITH, Thomas M.; SMITH, Robert L. (2009): *Ökologie*. 6. Aufl. München [u.a.]: Pearson Studium.
- TAYLOR, Alex H.; HUNT, Gavin R.; HOLZHAIDER, Jennifer C.; GRAY, Russell D. (2007): Spontaneous metatool use by New Caledonian crows. In: *Current biology* 17 (17), S. 1504–1507.
- TINBERGEN, Nikolaas (1970): *Tiere und ihr Verhalten*. Amsterdam: Time Life.
- WILLEMSSEN, Nina (2013): Untersuchungen zum Lernverhalten bei Falklandkarakaras (*Phalacrocorax australis*). Bachelorarbeit. Universität Hildesheim, Hildesheim.
- WIMPENNY, Joanna H.; WEIR, Alex A. S.; CLAYTON, Lisa; RUTZ, Christian; KACELNIK, Alex (2009): Cognitive processes associated with sequential tool use in New Caledonian crows. In: *PLoS ONE* 4 (8).
- WOLTERS, Hans Edmund (1975-82): *Die Vogelarten der Erde. Eine systematische Liste mit Verbreitungsangaben sowie deutschen und englischen Namen*. Hamburg, Berlin: Parey.

Internetquellen

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2014): Species factsheet: Phalcoboenus australis, zuletzt geprüft am 16.01.2015.

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2012). Phalcoboenus australis. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3., zuletzt geprüft am 26.01.2015.

BOUGLOUAN, Nicole (o. J.): Striated Caracara. o. O., zuletzt geprüft am 16.01.2015.

DOLLINGER, Peter (2012): Bergkarakaras - Phalcoboenus - Verband Deutscher Zoodirektoren e.V. Liebfeld-Bern, zuletzt geprüft am 16.01.2015.

DUCKETT, Dickie (2014): Striated caracara fact file - Phalcoboenus australis. ARKive, zuletzt geprüft am 16.01.2015.

FINDEKLEE, Antje (2008): Lernen: Eingelocht. Hg. v. Spektrum der Wissenschaft. Spektrum - Die Woche. Heidelberg, zuletzt geprüft am 26.01.2015.

HEIDE, Frank G. (2014): Schneller schlau: Konnte das kluge Pferd Hans tatsächlich rechnen? Kein Zirkustrick – Schneller schlau entführt Sie in die Welt des Wissenswerten. o. O., zuletzt geprüft am 16.01.2015.

KNOLL, Ulrike (2005): Naturtalente. Hg. v. Spektrum der Wissenschaft. Spektrum - Die Woche. Heidelberg, zuletzt geprüft am 26.01.2015.

LUBBADEH, Jens (2008): Verhaltensforschung: Elstern erkennen sich selbst im Spiegel. Hg. v. SPIEGEL ONLINE. Hamburg, zuletzt geprüft am 26.01.2015.

RIDGELY, R. S. et al. (2005): Digital Distribution Maps of the Birds of the Western Hemisphere. Americas Range Map - Striated Caracara | BirdPhotos.com. Hg. v. NatureServe. Arlington, Virginia, USA, zuletzt geprüft am 16.01.2015.

SCHALLER, Katrin (2007): Tierintelligenz: In weiser Voraussicht. Hg. v. Spektrum der Wissenschaft. Spektrum - Die Woche. Heidelberg, zuletzt geprüft am 26.01.2015.

SCHULEMANN-MAIER, Gaby (2013): Wildvogelhilfe - Sonderbeiträge - Grundwissen über Vögel - Wunderwerk Vogelflug, zuletzt geprüft am 16.01.2015.

SCHULTZ, Nora (2005): Die Anatomie der Intelligenz. Lokalisation der Intelligenz im Gehirn. Hg. v. Neurowissenschaftliche Gesellschaft e. V. o. O., zuletzt geprüft am 16.01.2015.

WOODS, Robin W. (2007): Distribution and Abundance of the Striated Caracara Phalcoboenus australis in the Falkland Islands - 2006. Hg. v. Falklands Conservation. Falkland Islands, zuletzt geprüft am 26.01.2015.

ZEPPER, Matthias (o. J.): Falklandkarakara - Fotoalbum. o. O., zuletzt geprüft am 16.01.2015.

ZOO HANNOVER GmbH (2014): Karakara mit Karacho. Hannover, zuletzt geprüft am 16.01.2015.

Danksagung

Zunächst möchte ich mich an dieser Stelle bei all denjenigen bedanken, die mich während der Anfertigung dieser Bachelorarbeit unterstützt haben.

Ganz besonders gilt dieser Dank Herrn Dipl.-Biol. Peter Zahn für seine ausgiebige Unterstützung und fachliche Expertise. Nicht nur, dass er immer wieder durch kritisches Hinterfragen wertvolle Hinweise gab, auch seine ständige Erreichbarkeit waren für mich sehr wertvoll. Vielen Dank für Zeit und Mühen, die Sie, Herr Zahn, in meine Arbeit investiert haben.

Außerdem danke ich Herrn Prof. Dr. U. Kierdorf für die fachliche Unterstützung hinsichtlich der statistischen Auswertungen. Des Weiteren möchte ich Herrn Dr. Armin Blöchl danken, der die Co-Betreuung übernommen hat.

Ich möchte mich ganz herzlich bei den Tierpflegern, u.a. Angela Kruth und Revin Meyer, bedanken, die mich während der Versuchsdurchführungen im Zoo Hannover betreuten und mir immer mit Ratschlägen zur Seite standen.

Ein besonderer Dank gilt auch Luca Galasso und meiner Schwester, Eva Fey, die mich durchgehend seelisch unterstützt, meine Launen ertragen und in zahlreichen Stunden Korrektur gelesen haben, mich auf Schwächen hinwiesen und als Fachfremde immer wieder zeigen konnten, wo noch Erklärungsbedarf bestand. Sie standen mir zu jeder Zeit mit Rat und Tat zur Seite.

Ein großer Dank gilt außerdem Max Engelking, der mir eine große Hilfe bezüglich der Bearbeitung der verwendeten Fotos war. Er hat einiges aus den laienhaften Fotos herausgeholt. An dieser Stelle bedanke ich mich auch bei Herrn Matthias Zepper. Er stellte mir zahlreiche Aufnahmen von Falklandkarakaras in der Natur zur Verfügung.

Nicht zuletzt gebührt meinen Großeltern, Mechthild und Erich Weehuus, und meiner Mutter, Ruth Fey, sowie meiner restlichen Familie ein besonderer Dank. Sie waren während des Studiums nicht nur finanziell, sondern vor allem auch emotional immer für mich da – Danke!

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig und ohne unerlaubte, fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Fassung keinem anderen Prüfungsamt vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

Hildesheim, den _____

(Ort, Datum)

(Anke Fey)

