
ANHANG

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1: Schematische Darstellung einer Klassifizierung von Greiforganen.
- Teil I Kinematik des Rüssels von Afrikanischen Elefanten
(*Loxodonta africana*)
- Abb. I-1.1: Querschnitt des Rüssels eines Asiatischen Elefanten im mittleren Bereich.
- Abb. I-1.2: Verästelungen des *N. facialis* auf der linken Seite des Kopfes eines Asiatischen Elefanten.
- Abb. I-1.3 Fresszyklen der Elefanten.
- Abb. I-2.1: Schema des Aufbaus für die Videoaufnahmen der Rüsselbewegungen.
- Abb. I-2.2: Digitalisierte Markierungen am Rüssel von *Loxodonta africana*.
- Abb. I-2.3: Schematische Darstellung der Berechnung von Rüsselfalten- und Kopfbewegungen.
- Abb. I-2.4: Schematische Darstellung der Parameter zur Analyse der tatsächlichen Bewegungsbahn des dorsalen Rüsselfingers.
- Abb. I-2.5: Schematische Darstellung der Abweichungen der tatsächlichen von der direkten Bewegungsbahn des dorsalen Rüsselfingers innerhalb der Frontal- und Sagittalebene.
- Abb. I-2.6: Schematische Darstellung der Parameter zur Berechnung der Anpassungen der tatsächlichen Bewegungsbahnen an verschiedene Objektpositionen beim Reichen.
- Abb. I-2.7: Schematische Darstellung der Apertur der Rüsselhand.
- Abb. I-2.8: Schematische Darstellung der Berechnung der Kräfte.
- Abb. I-3.1: Rüsselbewegungen Reichen und Zurückführen.
- Abb. I-3.2: Längenveränderungen der „äußeren Segmente“.
- Abb. I-3.3: Dehnung und Kontraktion der „äußeren Segmente“.
- Abb. I-3.4: Horizontal und vertikal gerichtete Längenveränderungen der „äußeren Segmente“.
- Abb. I-3.5: Vertikale Kopfbewegungen.
- Abb. I-3.6: Zusammenhang zwischen funktioneller Rüssellänge und Alter.
- Abb. I-3.7: Darstellung der Raumnutzung des dorsalen Rüsselfingers.

- Abb. I-3.8: Zusammenhang zwischen Längenverhältnis der Bewegungsbahnen und funktioneller Rüssellänge.
- Abb. I-3.9: Zusammenhang zwischen Krümmung der Bewegungsbahnen und funktioneller Rüssellänge.
- Abb. I-3.10: Tatsächliche Bewegungsbahnen des dorsalen Rüsselfingers.
- Abb. I-3.11: Zusammenhang zwischen Amplitude der Bewegungsbahnen und funktioneller Rüssellänge.
- Abb. I-3.12: Zusammenhang zwischen der Position des dorsalen Rüsselfingers beim Erreichen der Amplitude und der funktionellen Rüssellänge.
- Abb. I-3.13: Zusammenhang zwischen Flächen und funktioneller Rüssellänge.
- Abb. I-3.14: Schematische Darstellung der tatsächlichen Bewegungsbahnen des dorsalen Rüsselfingers bei verschiedenen funktionellen Rüssellängen.
- Abb. I-3.15: Schematische Darstellung des Verlaufs der tatsächlichen Bewegungsbahnen bei verschieden lokalisierten Objekten.
- Abb. I-3.16: Dauer der Bewegungskategorien.
- Abb. I-3.17: Geschwindigkeitsprofile des dorsalen Rüsselfingers.
- Abb. I-3.18: Zusammenhang zwischen der Position des dorsalen Rüsselfingers beim Erreichen der Maximalgeschwindigkeit und der funktionellen Rüssellänge.
- Abb. I-3.19: Zusammenhang zwischen Integral des Geschwindigkeitsprofils und funktioneller Rüssellänge.
- Abb. I-3.20: Vergleich der gemessenen Geschwindigkeit mit der erwarteten Fallgeschwindigkeit.
- Abb. I-3.21: Zusammenhang zwischen Zeitgewinn und Alter beim Reichen.
- Abb. I-3.22: Schematische Darstellung des Erreichens der Geschwindigkeitsparameter bei verschiedenen funktionellen Rüssellängen.
- Abb. I-3.23: Beschleunigungsprofile des dorsalen Rüsselfingers.
- Abb. I-3.24: Zusammenhang zwischen der Position des dorsalen Rüsselfingers beim Erreichen der maximalen Beschleunigung bzw. Verzögerung und der funktionellen Rüssellänge.
- Abb. I-3.25: Schematische Darstellung des Erreichens der Beschleunigungsparameter bei verschiedenen funktionellen Rüssellängen.
- Abb. I-3.26: Aperturprofil der Rüsselhand.
- Abb. I-3.27: Zusammenhang zwischen Apertur und Geschwindigkeit beim Reichen.
- Abb. I-3.28: Kraftdifferenzen zwischen proximalem und distalem funktionellen Segment in fünf Phasen des Reichens und Zurückführens.

Teil II Kinematik des Greifschwanzes von Klammeraffen (*Ateles geoffroyi*)

- Abb. II-1.1: Schematische Darstellung der sensiblen Greiffläche am distalen Ende des Greifschwanzes von *Ateles*.
- Abb. II-1.2: Schematische Darstellung des Greifschwanzskeletts von *Ateles*.
- Abb. II-2.1: Schema des Aufbaus für die Filmaufnahmen der Greifschwanzbewegungen.
- Abb. II-2.2: Digitalisierte Markierungen am Greifschwanz von *Ateles geoffroyi*.
- Abb. II-2.3: Ebenen zur Projektion der Markierungspositionen.
- Abb. II-2.4: Schematische Darstellung der Berechnung von Biegsamkeiten des Greifschwanzes.
- Abb. II-2.5: Schematische Darstellung der Winkelberechnung.
- Abb. II-2.6: Schematische Darstellung der Berechnung von erwarteter Elongation und vertikalem Abstand zum Aufhängepunkt.
- Abb. II-2.7: Schematische Darstellung der Parameter zur Analyse der tatsächlichen Bewegungsbahnen.
- Abb. II-2.8: Schematische Darstellung der Berechnung von lateralen und vertikalen Abweichungen der tatsächlichen von den direkten Bewegungsbahnen innerhalb der Frontalebene.
- Abb. II-2.9: Schematische Darstellung der Lage der Massenschwerpunkte.
- Abb. II-3.1: Greifschwanzbewegungen beim Hangeln von *Ateles geoffroyi*.
- Abb. II-3.2: Raumnutzung des Greifschwanzes.
- Abb. II-3.3: Biegsamkeit des Greifschwanzes.
- Abb. II-3.4: Frontale und sagittale Auslenkungen der funktionellen Segmente.
- Abb. II-3.5: Schematische Darstellung der Mechanik des Greifschwanzes in der Vorschwing- und Kontaktphase.
- Abb. II-3.6: Länge der tatsächlichen Bewegungsbahnen.
- Abb. II-3.7: Tatsächliche Bewegungsbahnen der Greifschwanzmarkierungen.
- Abb. II-3.8: Lateral und vertikal gerichtete Abweichungen der tatsächlichen Bewegungsbahnen.
- Abb. II-3.9: Dauer der Greifschwanzbewegungen.
- Abb. II-3.10: Geschwindigkeitsprofile der Greifschwanzmarkierungen.
- Abb. II-3.11: Beschleunigungsprofile der Greifschwanzmarkierungen.

Teil III Seitenpräferenzen bei Rüsselbewegungen von Asiatischen Elefanten (*Elephas maximus*)

- Abb. III-2.1: Mögliche Seitenpräferenzen des Rüssels von *Elephas maximus* beim Objektkontakt, Zurückführen und Reichen.

- Abb. III-3.1: Seitenpräferenzen beim Objektkontakt.
 Abb. III-3.2: Seitenpräferenzen beim Zurückführen.
 Abb. III-3.3: Seitenpräferenzen beim Reichen.
 Abb. III-3.4: Verteilung der Kombinationen von Seitenpräferenzrichtungen zwischen den drei Rüsselbewegungskategorien.
 Abb. III-3.5: Zusammenhang zwischen der Stärke der Seitenpräferenz und der mittleren Dauer beim Reichen und Zurückführen.

Tabellenverzeichnis

Teil I Kinematik des Rüssels von Afrikanischen Elefanten (*Loxodonta africana*)

- Tab. I-2.1: Name, Alter und Standort der untersuchten Afrikanischen Elefantenkühe
 Tab. I-3.1: Länge der Bewegungsbahnen des dorsalen Rüsselfingers
 Tab. I-3.2: Krümmungen der Bewegungsbahnen
 Tab. I-3.3: Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse für die Bewegungsbahnen
 Tab. I-3.4: Amplituden der tatsächlichen Bewegungsbahnen
 Tab. I-3.5: Position des dorsalen Rüsselfingers beim Erreichen der Amplitude
 Tab. I-3.6: Vergleich der Positionen des dorsalen Rüsselfingers beim Erreichen der Amplitude zwischen den verschiedenen Ausrichtungen.
 Tab. I-3.7: Maximale Abweichungen des dorsalen Rüsselfingers von der direkten Bewegungsbahn innerhalb der Sagittalebene
 Tab. I-3.8: Maximale Abweichungen des dorsalen Rüsselfingers von der direkten Bewegungsbahn innerhalb der Frontalebene
 Tab. I-3.9: Flächen und Teilflächen zwischen tatsächlicher und direkter Bewegungsbahn
 Tab. I-3.10: Flächen der Abweichungen innerhalb der Sagittal- und Frontalebene
 Tab. I-3.11: Ergebnisse der Korrelationen zwischen der Position des Objekts und Parametern der Amplitude der Bewegungsbahnen beim Reichen
 Tab. I-3.12: Zeitliche Strukturierung der tatsächlichen Bewegungsbahnen
 Tab. I-3.13: Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse für die Geschwindigkeitsprofile
 Tab. I-3.14: Maximale Geschwindigkeiten des dorsalen Rüsselfingers
 Tab. I-3.15: Vergleich der Positionen des dorsalen Rüsselfingers beim Erreichen der maximalen Geschwindigkeit und der Amplitude

- Tab. I-3.16: Vergleich der Positionen des dorsalen Rüsselfingers beim Überschreiten der Fallgeschwindigkeit und beim Erreichen der Amplitude
- Tab. I-3.17: Maximale Beschleunigungen und Verzögerungen des dorsalen Rüsselfingers
- Tab. I-3.18: Positionen des dorsalen Rüsselfingers beim Erreichen der maximalen Beschleunigungen und Verzögerungen
- Tab. I-3.19: Position des dorsalen Rüsselfingers beim Erreichen der maximalen Apertur

Teil II Kinematik des Greifschwanzes von Klammeraffen (*Ateles geoffroyi*)

- Tab. II-2.1: Name und Alter der untersuchten *Ateles geoffroyi*
- Tab. II-3.1: Sagittale Auslenkungen der funktionellen Greifschwanzsegmente in Bewegungsrichtung am Übergang zwischen den Bewegungsphasen
- Tab. II-3.2: Erwartete und gemessene Elongationen und Vertikalabstände
- Tab. II-3.3: Index f/l der Bewegungsbahnlängen
- Tab. II-3.4: Krümmungen der tatsächlichen Bewegungsbahnen
- Tab. II-3.5: Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse für die Bewegungsbahnen
- Tab. II-3.6: Amplituden der tatsächlichen Bewegungsbahnen
- Tab. II-3.7: Vergleich der Bewegungsparameter zwischen mathematischem Pendel und gemessenen Werten
- Tab. II-3.8: Ergebnisse der multiplen linearen Regressionsanalyse für die Geschwindigkeitsprofile
- Tab. II-3.9: Maximalgeschwindigkeiten der Greifschwanzmarkierungen
- Tab. II-3.10: Zeitpunkt des Erreichens der Maximalgeschwindigkeit
- Tab. II-3.11: Maximale Beschleunigungen und Verzögerungen der Greifschwanzmarkierungen
- Tab. II-3.12: Erreichen der maximalen Beschleunigungen und Verzögerungen

Teil III Seitenpräferenzen der Rüsselbewegungen von Asiatischen Elefanten (*Elephas maximus*)

- Tab. III-3.1: Seitenindices ($SI = \left| \frac{R - L}{R + L} \right|$) der Rüsselbewegungskategorien

Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen

Verzeichnis der im Ergebnisteil verwendeten Abkürzungen im Teil I

Alphabetisch geordnet

Abkürzung	Definition
l	Beginn des Fresszyklus
acc_max	maximale Beschleunigung
b_max	Amplitude = maximale Abweichung der tatsächlichen von der direkten Bewegungsbahn
dec_max	Maximale Verzögerung
dir	direkte Bewegungsbahn = Koordinaten der Strecke zwischen Start- und Zielposition des dorsalen Rüsselfingers
dir_dist	Länge der direkten Bewegungsbahn distal des Erreichens des Bewegungsbahnparameters
dir_prox	Länge der direkten Bewegungsbahn proximal des Erreichens des Bewegungsbahnparameters
FractD	mittleres Fraktal = Dimension einer Bewegungsbahn
h/v	Verhältnis zwischen horizontaler und vertikaler Länge der Bewegungsbahn des dorsalen Rüsselfingers
IC	Index der Krümmung = Verhältnis zwischen funktioneller Rüssellänge und Bewegungsbahnlänge
LI	Linearitätsindex = Verhältnis zwischen der Amplitude und der funktionellen Rüssellänge
M	Mittelwert
MT	Bewegungszeit
n	Ende der Fresszyklus
p	Irrtumswahrscheinlichkeit
r	Pearson's Korrelationskoeffizient
s_max	maximaler Abstand des dorsalen Rüsselfingers von der Senkrechten
stat. Ken.	statistische Kennwerte
t1	erste Rüsselfalte = Markerposition
t1-t2 bis t4-t5	Abstände zwischen den jeweils aufeinanderfolgenden Rüsselfalten
t2	zweite Rüsselfalte = Markerposition
t3	dritte Rüsselfalte = Markerposition
t4	vierte Rüsselfalte = Markerposition
t5	fünfte Rüsselfalte = Markerposition
tats	tatsächliche Bewegungsbahn = auf die direkte Bewegungsbahn relativierte Positionsveränderungen des dorsalen Rüsselfingers

Fortsetzung

tats_dist	Länge der tatsächlichen Bewegungsbahn distal des Erreichens des Bewegungsbahnparameters
tats_prox	Länge der tatsächlichen Bewegungsbahn proximal des Erreichens des Bewegungsbahnparameters
V	Variationskoeffizient
v_Fall	Fallgeschwindigkeit
v_max	maximale Geschwindigkeit
y_bod	Bodenabstand = Abstand des dorsalen Rüsselfingers vom Boden

Verzeichnis der im Ergebnisteil verwendeten Abkürzungen im Teil II

Alphabetisch geordnet

Abkürzung	Definition
d; d'	distal = Start- und Zielposition der Schwanzspitze
dp	distales funktionelles Segment zwischen distalem und proximalem Marker
ds	resultierendes funktionelles Segment zwischen distalem und sacralem Marker
f	frontal = Länge der Bewegungsbahn, die innerhalb der Frontalebene zurückgelegt wird
f/l	Verhältnis zwischen frontal und longitudinal zurückgelegter Bewegungsbahn
IC	Index of Curvature = Verhältnis zwischen direkter und tatsächlicher Bewegungsbahnlänge
l	longitudinal = Länge der Bewegungsbahn die entlang der Longitudinalen zurückgelegt wird
LI	Linearitätsindex = Verhältnis zwischen Länge der Amplitude und der direkten Bewegungsbahn
M	Mittelwert
p; p'	proximal = Start-, Zielposition der Schwanzmitte, proximal der Greiffläche
ps	proximales funktionelles Segment zwischen proximalem und sacralem Marker
s; s'	sacral = Start-, Zielposition der Schwanzbasis, am <i>Os sacrum</i>
SD	Standardabweichung
stat. Ken.	statistische Kennwerte
T/2	halbe Schwingungsdauer eines mathematischen Pendels
V	Variationskoeffizient

Verzeichnis der im Ergebnisteil verwendeten Abkürzungen im Teil III

Alphabetisch geordnet

Abkürzung	Definition
l	links gerichtete Seitenpräferenz
L	Anzahl links gerichteter Bewegungen
M	Mittelwert
n	keine Seitenpräferenz
r	rechts gerichtete Seitenpräferenz
R	Anzahl rechts gerichteter Bewegungen
r_s	Spearman's Rangkoeffizient
SD	Standardabweichung
SI	Seitenindex
z	Prüfgröße für den Binomialtest

Verzeichnis der Materialien zur Datenaufnahme und -analyse

Geräte:

für die 3-D-Aufnahmen

S-VHS Videokameras Panasonic (Typ 455)	DOS Rechner 486
Stative	S-VHS Videorecorder Panasonic 7350E
Fernbedienung	Monitor Sony Trinitron
Kabel	
Kalibrierkubus mit 25 Kugeln	
LED	

für die Datenaufnahmen im Uda Walawe Nationalpark (Sri Lanka):

VHS c Camcorder
Fernglas

für die Datenauswertungen:

Pentium III

Verbrauchsmaterial:

S-VHS Videokassetten
VHS c Videokassetten

Software:

Peak5 Motion Analysis System
Observer Video Analysis
Excel 2000
fractal
SPSS 11.0
Word 2000

Zusammenfassung der Ergebnisse

Flexible Greiforgane wie der Rüssel des Elefanten und der Greifschwanz des Klammeraffen müssen bei zielgerichteten Bewegungen mit einer großen Anzahl an Freiheitsgraden umgehen. Ziel dieser Arbeit war es, das basale Organisationsprinzip zu finden, welches der Reduktion des Koordinationsaufwandes ihrer Bewegungen dient. In Hypothese I wird von einer Reduktion der Anzahl an Freiheitsgraden ausgegangen. Hypothese II postuliert die Spezialisierung der Bewegungen auf eine Seite. Da Rüssel und Greifschwanz sich funktionell und anatomisch grundlegend voneinander unterscheiden, sollten sich anhand der Ähnlichkeiten ihrer Kinematik die basalen Organisationsprinzipien herauskristallisieren.

In Teil I wurde die Kinematik der Rüsselbewegungen von 9 fressenden weiblichen Afrikanischen Elefanten (*Loxodonta africana*) mit Hilfe des *Peak5 Motion Analysis Systems* analysiert. Beim „Reichen“ wurde die Biegestelle des Rüssels entlang einer geraden Bewegungsbahn zielgerichtet koordiniert, bis er ein funktionelles Gelenk bildete, um welches das distale funktionelle Segment peitschenartig nach vorne schwang. Die Griffbildung der Rüsselhand verschob sich in den „Objektkontakt“. Beim „Zurückführen“ wurde ein „sukzessiver Biegemechanismus“ angewandt, um bei verkürztem Hebelarm den distalen Rüsselbereich effizient gegen die Schwerkraft zu transportieren. Der Rüssel ersetzte daher aufwändige, permanente Muskelkoordinationen offenbar durch die Nutzung physikalischer Gesetze. In Teil II wurde die Kinematik des Greifschwanzes von 4 weiblichen Klammeraffen (*Ateles geoffroyi*) beim Hangeln auf die gleiche Weise untersucht. In der Vorschwingphase wurde der Schwanz mechanisch als inverses doppeltes Pendel mit einer Biegestelle als funktionellem Gelenk zwischen dem stabileren proximalen und dem flexibleren distalen funktionellen Segment ballistisch nach vorne transportiert. In der Kontaktphase wurde die Pendelbewegung mit Bildung der Biegestelle in der Schwanzmitte zur Mechanik eines doppelten Pendels modifiziert. Dies justierte die Biegestelle für die Vorschwingphase und verlängerte die Kontaktzeit des distalen funktionellen Segments mit dem Substrat. In Teil III wurden die Seitenpräferenzen der Rüsselbewegungen beim Fressen von 41 freilebenden Asiatischen Elefanten (*Elephas maximus*) mit Hilfe des *Observers* (Video Analysis) ermittelt. Alle Individuen zeigten eine starke Seitenpräferenz beim Objektkontakt und eine schwächere beim Reichen und Zurückführen. Kühe zeigten stärkere Seitenpräferenzen als Bullen. Die Dauer des Reichens und Zurückführens nahm mit zunehmender Seitenpräferenz ab.

Sowohl beim Rüssel als auch beim Greifschwanz wird die Anzahl der Freiheitsgrade durch die Bildung einer Biegestelle reduziert. Beide flexiblen Greiforgane nutzten physikalische Gesetzmäßigkeiten für den Transport, um ihren Effektor effizient dem Ziel zu nähern. Für Manipulationen fand eine Spezialisierung der Bewegungen auf eine Seite statt. Die Minimierung der „rechnerischen“ Komplexität der Bewegungsorganisation ist ein zentraler Selektionsfaktor in der Evolution flexibler Greiforgane.

Summary of the results

Flexible grasping organs like the trunk of elephants and the grasping tail of spider monkeys have to deal with a high degree of movement freedom in their goal-directed movements. The aim of this study was to find the basic organisation principles they apply in order to lower the coordination expense of their movements. Therefore, in hypothesis I a reduction of the degree of movement freedom was postulated whereas hypothesis II assumed a specialization of movements towards one side. Since trunk and tail functionally and anatomically differ from each other, similarities in their kinematics should condense the basic organisation principles.

In part I of the study, the kinematics of the trunk movements in 9 feeding female African elephants (*Loxodonta africana*) were analysed using *Peak5 Motion Analysis System*. In “reaching”, the bend point of the trunk was coordinated along a straight line towards the target until it formed a functional joint around which the distal functional segment whip-like swung forward. The grip formation of the trunk hand was shifted toward “object contact”. In “retrieval”, a “successive bending mechanism” shortened the lever arm for an efficient transport of the distal trunk part against gravity. Thus, the trunk replaced costly permanent muscle coordination by applying physical laws. In part II, the kinematics of the grasping tail of four brachiating female spider monkeys (*Ateles geoffroyi*) were observed in the same way. Swinging forward, the tail moved as an inverse double pendulum with a bend point as functional joint between a stable proximal and a more flexible distal functional segment. When grasping the substrate, the pendulum-like mechanics were modified towards a double pendulum by creating a bend point in the middle of the tail. This raised the centre of body mass, adjusted the bend point for its next forward swing and simultaneously increased the contact time of the distal functional segment with the substrate. In part III, the side preferences of trunk movements of 41 free ranging Asian elephants (*Elephas maximus*) were analysed with *Observer* (Video Analysis). All individuals showed a strong side preference in object contact and a weaker one in reaching and retrieval. Females showed stronger biases towards one side than males. The duration of trunk movements decreased with increasing strength of side preference.

Trunk and grasping tail drastically reduced the degree of movement freedom with creating a bend point. Both flexible grasping organs applied mechanical laws to transport their effector towards the target more efficiently. In manipulations, performances were specialized towards one side. The minimization of complexity in movement organization is a main factor in the evolution of flexible grasping organs to gain efficiency in their movements.

Verzeichnis der aus dieser Dissertation hervorgegangenen Vorveröffentlichungen

- MARTIN, F. & NIEMITZ, C.: „Right-trunkers“ and „left-trunkers“: Side preferences of trunk movements in wild Asian elephants (*Elephas maximus*). *Journal of Comparative Psychology* 117 (4): (im Druck).
- MARTIN, F. & NIEMITZ, C. (2003): Kinematics of the grasping tail in Spider monkeys: Implication for its movement control. *Folia Primatologica* 74: 207-208.
- MARTIN, F. & NIEMITZ, C. (2003): Adapted to feed a lot: How elephants optimize feeding-related trunk movements. *Revista de Etologia* 5 (Suppl.): 180-181.
- MARTIN, F. & NIEMITZ, C. (2002): Preliminary 3D-kinematics of prehensile tail movements in a captive *Ateles geoffroyi* during locomotion. In: Mammalogical Society of China (eds.), *Abstract of the XIXth Congress of the International Primatological Society*. Beijing Teweisi Design & Printing Co. Ltd.: 243.
- MARTIN, F. & NIEMITZ, C. (2002): Side preferences of trunk movements in wild Asian elephants (*Elephas maximus*). *Zoology* 105 (Suppl. 5): 69.
- MARTIN, F. & NIEMITZ, C. (2002): 3D-kinematics of trunk movements in captive feeding African elephants (*Loxodonta africana*). In: M. Dehnhard & H. Hofer (Hrsg.), *Advances in Ethology No 37*. Berlin, Wien: Blackwell. S. 115.

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name: Franziska Martin
geboren: 24.03.1974 in Berlin
wohnhaft: Schildhornstr. 86, 12163 Berlin
Eltern: Hedda Martin van-de-Moetter, Vorschulerzieherin
Anton Martin, Betriebswirt

Schulbildung

1980 – 1993 Besuch der Salvator Schule in Berlin
1993 Abitur

Hochschulausbildung

1993 – 1996 Grundstudium der Biologie und Chemie als Lehramtskandidatin an der Freien Universität Berlin
1996 – 1999 Hauptstudium der Biologie an der Freien Universität Berlin
1999, März Diplom in Biologie
1999, April Beginn der Promotion

Berufsfördernde Aktivitäten

1993 Begleitung einer Klassenfahrt
1994 Volontariat im Zürcher Zoo
1996 Dokumentation eines Resozialisierungsprojekt von Schimpansen im Berliner Zoo
1997-1999 Tutorin für den Grundkurs Humanbiologie am Institut für Humanbiologie und Anthropologie
1997, 1998 Teilnahme am Forschungsprojekt „Asiatischer Elefant“ der Universität Wien in Sri Lanka
1999 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Humanbiologie und Anthropologie
1999 Forschungsaufenthalt im Uda Walawe Nationalpark in Sri Lanka zwecks Datenaufnahme
2001 Forschungsaufenthalt im Elefantenwaisenhaus Pinnawela zwecks Datenaufnahme
2002 Mitglied des Prüfungsausschusses für veterinärmedizinische Vorphysikumsprüfungen im Fach Zoologie

DANKSAGUNG

Mein großer Dank für die fachliche Realisierung dieser Dissertation gilt vor allem:

- Prof. Dr. Carsten Niemitz für die Betreuung dieser Arbeit
- Prof. Dr. Holger Preuschoft für die Übernahme der Zweitkorrektur
- dem Tierpark Friedrichsfelde für die Möglichkeit der Datenaufnahme, Dr. K. Pohle und besonders den Pflegern für die herausragende Kooperation
- dem Zoo Frankfurt für die Möglichkeit der Datenaufnahme, Dr. Sabine Hilsberg und insbesondere Klaus Krumbholz für die hervorragende technische Unterstützung
- dem Zoo Erfurt für die Möglichkeit der Datenaufnahme und vor allem Herrn Sanders für den reibungslosen Ablauf der Datenaufnahme
- Şenol Kutluer für die unschätzbare Hilfe bei der Datenaufnahme
- den vielen studentischen Helfern für die Assistenz bei den Filmaufnahmen
- Dr. A. Attapatu vom Wildlife Department Sri Lanka für die Erlaubnis, im Uda Walawe National Park Daten aufzunehmen und besonders den Fahrern und Wildhütern für das Auffinden der Elefanten
- Dr. Fred Kurt für die organisatorischen Hilfestellungen in Sri Lanka
- Angelika Hofstetter für die Einweisung in das *Peak5 System*
- Dr. V. O. Nams für die Bereitstellung der software „fractal“
- Prof. Dr. R. W. Byrne und Dr. Marianne Christel für die fachlichen Diskussionen

Außerordentlich dankbar für die Unterstützung bin ich:

Birte Assmann, Julia Böhm, Hilmar Breitkopf, Natalie Cusimano, Thomas Deschan, Liane Dittwald, Jill Ebert, Sepala Goonasekera, Anna Gröndahl, Alexandra Großkopf, Manouela Holst, Bettina Jungklaus, Ina Kinsky, Rike Kolbert, Angelos Koutsandreas, Gülseren Kutluer, David Loscher, Adele und Andreas Matthews, Oliver Matzke, Yücel und Katrin Öc, Ajith Priyantha, Menika Rathnayake, Ursel Sauter, Fariba Shariba, Ingo Wilhelm, Isabell Ziekur.

Mein allergrößter Dank gilt meinen Eltern, meiner Schwester und Oma für ihre unendliche Geduld und moralische Unterstützung während der gesamten Arbeit.