Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Vorwort

Ausnahmsweise enthält das vorliegende Heft keine Originalarbeiten, sondern die Zusammenfassungen von Diplomarbeiten, die in den Jahren 1991 bis 1999 am Anthropologischen Institut und Museum der Universität Zürich entstanden sind. Wir hoffen, damit unseren Lesern einen repräsentativen Überblick über die Tätigkeit junger Wissenschaftler und über die breite Palette der Arbeitsgebiete des Zürcher Instituts zu vermitteln.

Die Redaktion

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Sozial- und Sexualverhalten von männlichen Mandrills (*Mandrillus sphinx*)¹

Thomas Bossi

Eine Gruppe von 44 Mandrills, *Mandrillus sphinx*, gehalten in einem 7 Hektar grossen Gehege in Franceville, Gabun, wurde während 6 Monaten untersucht. Mit der Studie wurde das Ziel verfolgt, das Sozial- und Sexualverhalten der männlichen Mandrills in der Gruppe zu beobachten, quantitativ zu erfassen und mit vorhandener Literatur, auch von anderen Primatenarten, zu diskutieren.

Die aufgrund submissiver Verhalten vorgeschlagene Dominanzordnung sowohl der Männchen als auch der Weibchen blieb im Verlauf der Studie (April - August 1990) unverändert. Einige Männchen leben innerhalb der Gruppe, peripher zu dieser oder solitär. Gründe und Auswirkungen dieser männlichen Verhaltensweisen werden in Bezug auf die soziale Organisation der Gruppe diskutiert. Entgegen älteren Auffassungen scheint zumindest das Fortpflanzungssystem der Mandrills dem einer Mehrmännchengruppe zu entsprechen.

Mandrills scheinen sich saisonal fortzupflanzen. 83% aller Lebendgeburten der Jahre 1989/90 fanden während einer 4-monatigen Periode, von Januar - April, statt. Zusätzlich ist die Synchronisation der weiblichen Zyklen augenfällig, mit bis zu 5 Weibchen, welche gleichzeitig maximale Schwellung ihrer „Sex skin“ zeigten.

Die meisten erfolgreichen Kopulationen (86%) fanden zur Zeit dieser maximalen Schwellung statt und das sexuelle Verhalten der Männchen war in dieser Phase signifikant höher als in den drei anderen definierten Stadien des weiblichen Zyklus. Kopulationen werden stets von speziellen, präkopulatorischen Verhaltensweisen begleitet und Ejakulationen werden meist bei einer ersten Besteigung erreicht.

96,7% der Kopulationen wurden von den Männchen eingeleitet. Die sexuellen Präsentationen der Weibchen scheinen direkt keine Kopulationen einzuleiten. Junge Weibchen präsentieren signifikant mehr als ältere, und nullipare Weibchen präsentieren tendenziell mehr als multipare. Die von den Männchen erhaltenen sexuellen Präsentationen korrelieren mit der männlichen Dominanzordnung.

Das dominante Männchen zeigte das Hüten als ausgeprägte Verhaltensweise, um Zugang zu maximal geschwollenen Weibchen zu erhalten. Es bewacht und begattet die Weibchen 2 bis 4 Tage vor dem Zusammenbruch der Schwellung signifikant mehr als zu den anderen Zeiten und als andere Männchen. Einige Autoren vermuten gerade in dieser Periode den Zeitpunkt der Ovulation. Ferner werden auch Fortpflanzungsstrategien für die nicht-dominanten Männ-

¹ Diplomarbeit 1998 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

chen vorgeschlagen. Aufgrund der beschränkten Kenntnisse über Mandrills müssen diese Vorschläge allerdings geprüft und verfeinert werden. Ein erster Schritt in dieser Richtung dürfte die Verbindung dieser Verhaltensstudie mit den Resultaten von Vaterschaftsuntersuchungen derselben Gruppe sein.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Auswirkungen der Geburt auf das Sozialverhalten bei Berberaffen (*Macaca sylvanus* L. 1758) auf Gibraltar¹

Valérie Chervet

In der vorliegenden Diplomarbeit wurden die Auswirkungen der Geburt auf das Sozialverhalten bei Berberaffen (*Macaca sylvanus*) auf Gibraltar untersucht. Faktoren wie der Rang der Individuen und die Geburtsreihenfolge der 1997 geborenen Babys wurden berücksichtigt. Die Beobachtungszeit erstreckte sich von Ende April bis Ende Juli 1997. Die Studie untersuchte Veränderungen sowohl im sozialen oder egoistischen Verhalten, als auch in der Aktivität der Fokusweibchen vor und nach der Geburt. Im Speziellen wurde das Verhalten der Fokusweibchen mit und ohne ihre Babys quantifiziert, um mögliche Vorteile für die Fokusweibchen zu erkennen. Der Attraktivitätsanstieg der Fokusweibchen durch die Geburt eines Babys wurde anhand des Verhaltens der Gruppenmitglieder untersucht. Daneben wurde die Rolle der Fokusweibchen beim „Allomothering“, und bei „Triadischen Interaktionen“ untersucht. Weiter wurde eine mögliche Veränderung in den relativen Rangpositionen innerhalb der Weibchen und das aggressive Verhalten der Gruppenmitglieder gegenüber den Fokusweibchen und ihren Babys ermittelt.

Untersucht wurden sechs pluripare Fokusweibchen, jeweils zwei ranghohe, zwei rangmittlere und zwei rangtiefe. Beobachtet wurde mit der Methode des „focal-animal samplings“.

Jedes Fokusweibchen wurde in der Zeit vor der Geburt, sowie in der ersten und in der dritten Woche nach der Geburt fokussiert. Daneben wurden Daten mit der „all occurrences“- und der „ad libitum“- Methode gesammelt.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Geburt der Babys deutliche Auswirkungen auf das Sozialverhalten der Fokusweibchen hatte. Es zeigte sich, dass Fokusweibchen nach der Geburt ihrer Babys häufiger in soziale Interaktionen mit einbezogen wurden, indem für alle Fokusweibchen gemeinsam eine deutliche Zunahme im sozialen Verhalten ersichtlich war. Im egoistischen Verhalten und in der Aktivität zeigten die Fokusweibchen keine gemeinsamen Verhaltensänderungen über die drei Phasen. Somit waren sie etwa gleich häufig mit dem Selbstlausen oder der Nahrungsaufnahme beschäftigt und alle waren ähnlich viel in Ruhe oder in Bewegung über die drei Phasen gesehen. Individuelle Verhaltensunterschiede konnten festgestellt werden, jedoch konnte keine deutliche Abhängigkeit dieser Unterschiede vom Rang oder der Geburtsreihenfolge nachgewiesen werden. Die Fokusweibchen lauschten sich häufiger selbst in der Zeit ohne ihre Babys. Ob sie daraus einen direkten oder indirekten Vorteil erlangten, blieb unklar. Mit den Babys ruhten und schliefen sie häufiger. Daraus liess sich eher ein Nachteil ohne Baby erkennen, indem die Fokusweibchen weniger Ruhe und Schlaf fanden. Insgesamt konnten zumindest in den ersten drei Wochen nach der Geburt

¹ Diplomarbeit 1998 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

keine direkten Vorteile erkannt werden. Einen indirekten Vorteil könnten die Weibchen durch eine mögliche Unterstützung der Individuen erlangen, denen sie erlauben, ihr Baby zu tragen. Dies müsste jedoch noch weiter untersucht werden.

Ein zeitweiser Anstieg der „Attraktivität“ konnte bei den Fokusweibchen beobachtet werden. Dieser Anstieg war beim Gelaustwerden bei den rangmittleren und rangtiefen Fokusweibchen deutlicher als bei den ranghohen. Anhand der Proximität war ebenfalls deutlich der Zuwachs der „Attraktivität“ erkenntlich, v.a. anhand der ranghohen Individuen, die sich im Umkreis von „60 cm“ um die Fokusweibchen aufhielten. Ebenfalls deutlich war der Anstieg der Proximität in der Geschlechtsklasse der Männchen zu sehen. Die Rolle der Mutter beim „Allomothering“ und bei „Triadischen Interaktionen“ war deutlich sowohl vom Rang und der Parität, als auch vom Zeitpunkt der Geburt abhängig. Die Mütter waren häufig an „Triadischen Interaktionen“ ihres eigenen Babys beteiligt. Es wurden nur ranghohe und rangmittlere adulte Männchen beobachtet die klare „Allomothering“-Präferenzen entwickelten. Es wurden deutliche Übereinstimmungen der Präferenzen beim „Allomothering“ und bei „Triadischen Interaktionen“ gefunden. Unter den Weibchen konnten keine deutlichen Rangwechsel festgestellt werden. Aggressives Verhalten wurde sowohl gegenüber den Weibchen als auch gegenüber ihren Babys beobachtet.

In den Geburtsjahren 1996 und 1997 konnte bei der Middle Hill Gruppe die Tendenz festgestellt werden, dass ranghohe Weibchen eher Söhne gebären und rangtiefe Weibchen eher Töchter.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Das Fressverhalten der Berberaffen in Gibraltar (*Macaca sylvanus* L. 1758)¹

Witold Ming

Im Rahmen vorliegender Diplomarbeit wurde das Fressverhalten der Berberaffen (*Macaca sylvanus*) in Gibraltar untersucht. Die Berberaffen leben frei auf dem Felsen von Gibraltar und werden täglich von einer privaten Firma gefüttert. Daneben erhalten einige Berberaffen von Touristen Erdnüsse und Süßigkeiten. Alle Berberaffen machen auch vom natürlichen Nahrungsangebot Gebrauch. Die Studie untersucht die Auswirkungen des touristischen Einflusses auf das Fress- und Sozialverhalten. Es wurden zwei Gruppen untersucht, die sich im Masse des touristischen Einflusses sehr unterschieden. Die Daten quantifizieren die Rolle der Touristen als Nahrungsquelle und zeigen die Anpassung des Verhaltens der Berberaffen an die Touristen auf. Daneben wurde die Nutzung des natürlichen Habitats untersucht. Insbesondere wurde untersucht, welche Affen wo und warum graben.

Die Berberaffen in Gibraltar sind an Menschen gewöhnt und sehr einfach zu beobachten. Es wurden 18 Affen aus zwei Gruppen während insgesamt 2-54 Stunden fokussiert. Daneben wurden 638 Scans durchgeführt. Die Feldarbeit wurde im April, August, September und Oktober 1995 durchgeführt. Die Fokustiere wurden aus den drei Geschlechts- und Alterskategorien „adulte Weibchen“, „adulte Männchen“ und „juvenile Männchen“ ausgewählt. Die Aktivität wurde anhand von 65 Verhaltenselementen gemessen. Es konnten 74 verschiedene Nahrungsbestandteile erfasst werden. 29 verschiedene Pflanzen und ein Insekt konnten als natürliche Nahrungsbestandteile identifiziert werden. Die Fokusermethode erwies sich für diese Art von Untersuchung als sehr geeignet, während sich die Scanmethode als sehr ungenau herausstellte.

Die Touristen verändern sowohl das Fress- wie auch das Sozialverhalten. Als wichtigster Nahrungsbestandteil der touristisch beeinflussten Gruppe stellten sich die von den Touristen verfütterten Erdnüsse heraus. Bei den nicht-touristischen Berberaffen bestand der wichtigste Nahrungsbestandteil aus Samen, Körnern und Wurzeln, die mittels Graben gefunden wurden. Dieser Nahrungsbestandteil „Graben & Essen“ scheint von der verfütterten Menge Erdnüsse direkt abhängig zu sein. Das Sozialverhalten der touristisch beeinflussten Gruppe war bedeutend kleiner. Da bei dieser Gruppe die Nahrungsaufnahme örtlich viel konzentrierter erfolgte als bei der Vergleichsgruppe, liesse dies auch mehr räumliche Nähe untereinander vermuten und mehr Sozialverhalten erwarten. Das Gegenteil war aber der Fall. Die Vergleichsgruppe widmete dem Sozialleben signifikant mehr Zeit. Dies obwohl sie viel weitere Strecken auf der Suche nach Nahrung zurücklegte. Die Aktivitätsmuster der drei Geschlechts- und Alterskategorien unterschieden sich sowohl innerhalb als auch zwischen den zwei beobachteten Gruppen. Es konnten rangabhängige Aktivitätsmuster gezeigt werden. Die Unterschiede zwischen

¹ Diplomarbeit 1998 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

den Gruppen waren bei den adulten Weibchen ausgeprägter als bei den adulten und juvenilen Männchen.

Da eine unklare demographische Situation vorlag, wurde im Verlauf dieser Studie die gesamte auf dem Felsen lebende Berberaffenpopulation erfasst. Das Alter eines jeden Berberaffen wurde geschätzt. Alle Adulten und Subadulten sowie einige Juvenile, insgesamt 105 Individuen, wurden fotografisch porträtiert. Somit wurde die individuelle Wiedererkennung ermöglicht und die Grundlage für Langzeitstudien geschaffen. Die Gesamtpopulation wird auf 169 geschätzt.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Soziale Aspekte während der Paarungssaison bei weiblichen und männlichen Berberaffen (*Macaca sylvanus*) in Gibraltar¹

Felix Möhr

In dieser Diplomarbeit wurden bei einer Gruppe von Berberaffen (*Macaca sylvanus*) auf Gibraltar einerseits Veränderungen des Verhaltens und des sozialen Umfelds der Weibchen in Bezug auf den Zustand der Genitalschwellung untersucht. Andererseits wurden die Paarungsanteile der Männchen erfasst und ihre Zusammenhänge zu Paarungsstrategie, Rang, Alter und Proximität analysiert, dies sowohl auf der Ebene des einzelnen Weibchens als auch mit den Durchschnittswerten für alle Fokusweibchen. Weiter wurde versucht, Parallelen mit anderen Studien zu ziehen.

Während der Paarungssaison 1996/97 wurden sechs Fokusweibchen beobachtet, darunter je zwei hoch-, mittel- und tiefrangige Weibchen. Die Daten wurden mit der „focal-animal-sampling“-Methode gesammelt. Speziell wurden mit der „all occurrence“-Methode sexuelle Interaktionen sowie besonders interessante Verhaltensweisen registriert. Nach Möglichkeit wurde versucht, jeweils eine gleich grosse Datenmenge von jedem Fokusweibchen und für zwei Stadien des östralen Zyklus (Beginn des Anschwellens: „e.i.“-Stadium, späteres Anschwellen/maximale Schwellung: „m.s.“-Stadium) zu sammeln, um diese beiden Stadien dann zu vergleichen.

Allgemein gibt es keine signifikante Veränderung im Verhalten während des Verlaufs eines östralen Zyklus'. Das soziale Umfeld (sowohl Proximität als auch Gelaustwerden) verändert sich jedoch deutlich. Die sozialen Interaktionen mit Weibchen nehmen allgemein ab, diejenigen mit Männchen dagegen zu. Während dem „c.i.“-Stadium standen die Häufigkeit von sozialen Interaktionen (vor allem mit anderen Weibchen) vielfach in Zusammenhang mit dem Rang, was aber während „m.s.“ nicht mehr der Fall war.

Männchen, die sich häufig in der Nähe von Weibchen - vor allem von solchen im „m.s.“-Stadium - aufhielten, erreichten einen höheren Kopulationserfolg. Niedrige Paarungsanteile hatten vor allem auch Männchen, die sich meist an der Peripherie und nur selten nahe zum Zentrum der Gruppe aufhielten. Der Paarungserfolg stand weiter im Zusammenhang mit dem Rang, aber nicht mit dem Alter, obwohl der Rang mit dem Alter korrelierte.

Sowohl bei den Männchen als auch bei den Weibchen gab es solche, die ihre sexuellen Interaktionen eher nahe dem Zentrum der Gruppe ausführten, und andere, die das eher in weiterer Entfernung vom Rest der Gruppe taten. Allgemein waren erstere aber erfolgreicher, sowohl bezüglich der Anzahl beobachteter Kopulationen, als auch der Anzahl verschiedener Geschlechtspartner.

¹ Diplomarbeit 1998 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Den Erkenntnissen von Küster/Paul (1996) bezüglich der Wahl von Geschlechtspartnern und der Konkurrenz um Zugang zu den bevorzugten Partnern zustimmend, wiesen auch die Ergebnisse der vorliegenden Studie auf ein männlich dominiertes Paarungssystem hin: die Männchen zeigen Präferenzen in der Wahl der Partnerinnen; wenn diese Präferenzen mit denjenigen anderer Männchen kollidieren, kommt es zur Konkurrenz.

Literatur

Küster J., Paul A. (1996)
Male-infant relationships in semifree-ranging Barbary macaques (*Macaca sylvanus* L. 1758). *Folia Primatologica* 43, pp. 69-83.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Revierverhalten, Nahrungsstrategie und Habitatpräferenzen des Rothandtamarins (*Saguinus midas midas*) in Französisch-Guayana¹

Philip Kessler

In dieser Arbeit wurde die Ökologie und das Verhalten von frei lebenden Rothandtamarinen (*Saguinus midas midas*) untersucht, wobei das Schwergewicht auf das Revierverhalten, die Nahrungsstrategie und die Habitatpräferenzen gelegt wurde. Die Daten wurden während 6 Monaten auf der Forschungsstation von Nouragues in Französisch-Guayana aufgenommen. Die Klimaschwankungen und die mosaikartige Verteilung verschiedenster Vegetationstypen am Studienort bewirken, dass *Saguinus midas* mit zeitlich wie räumlich ausserordentlich unterschiedlichen ökologischen Voraussetzungen konfrontiert wird. Die Spanne der Beobachtungszeit erlaubte es, nach Verhaltensänderungen zu suchen, die sich aus dem Übergang von der Trockenzeit in die Regenzeit mit einem sich ändernden Nahrungsangebot ergaben.

Im Untersuchungsgebiet wurden vier Gruppen identifiziert, die 3 bis 7 Individuen zählten und Reviere mit Grössen von 34 bis 39 ha besetzten. Ihre Hauptbeschäftigung während der Beobachtungszeit bestand aus quadrupeder Lokomotion, Insektenjagd und Fressen von Früchten, Blüten oder Nektar, aber auch aus Konfrontationen mit benachbarten Gruppen. Es zeigte sich, dass der Anteil der Insektenjagd, aber auch derjenige der Konfrontationen, während der Trockenmonate erhöht war, während in der Regenzeit dem Fressen von Früchten wieder grössere Bedeutung zukam. Das Fressen von Exsudaten, die sonst besonders in der Trockenzeit eine wichtige Nahrungskomponente der Krallenaffen darstellen, konnte nie beobachtet werden, was darauf schliessen lässt, dass die insektivore Ernährung während der Trockenzeit eine besonders wichtige Rolle einnimmt. Das Verhältnis der Reviergrösse zur Gruppengrösse, das als Mass für die Populationsdichte betrachtet werden kann, trennt die Tamarine von den obligat exsudativoren Marmosetten, wobei sich *S. midas* in die Reihe der übrigen Tamarine einfügt.

Aufgrund des Anstiegs der Insektivorie während der Trockenzeit änderte sich die Art und Weise, wie sich die Tamarine in ihrem Revier bewegten. Die Bewegungsrichtung war in dieser Zeit weit zielloser, da Insekten eine sowohl zeitlich als auch räumlich stark fluktuierende Nahrungsquelle darstellen. Im Gegensatz dazu konnte zu Beginn der Regenzeit beobachtet werden, dass die Gruppen wieder vermehrt gezielt Fruchtbäume aufsuchten. Die Tagesstrecke betrug grob geschätzt 2000 m. Das grosse Körpergewicht (500 - 600 g) von *S. midas* ist ein Faktor, der diesen für Krallenaffen relativ hohen Wert erklärt. Inwiefern die Insektivorie, bzw. die Frugivorie, für die lange Tagesstrecke verantwortlich war, konnte in dieser Studie nicht ermittelt werden. Die Überlappung des Reviers der Fokusgruppe mit benachbarten Revieren betrug mindestens 46%, obwohl es regelmässig zu heftigen Konfrontationen mit einer benachbarten Gruppe kam. Die Konfrontationen dienten aber nicht unbedingt der Verteidi-

¹ Diplomarbeit 1995 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich) und Dr. P. Charles-Dominique (Museum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire d'Ecologie Générale, Brunoy).

gung der eigentlichen Reviergrenzen, sondern sie konzentrierten sich weitgehend um ein Stück Lianenwald, das im Zentrum ihres Reviers lag. Die Zunahme an Konfrontationen in der Trockenzeit, die mit dem Anstieg der Insektenjagd einher geht, lässt vermuten, dass die Lianenwälder als potentielle Insektenfanggebiete einen enorm wichtigen Faktor für den zu dieser Zeit hauptsächlich insektivoren *Saguinus midas* darstellen.

Saguinus midas hielt sich bevorzugt in Höhen zwischen 10 bis 30 Metern auf und benutzte hauptsächlich Substrat mit einem mittleren Durchmesser von 1 bis 5 cm. Während sich die Tiere beim Fressen von Früchten vor allem in den höheren Stockwerken des Waldes (20-30 m) aufhielten, konnten sie während der Insektenjagd vorwiegend zwischen 10 und 20 Metern beobachtet werden, wo sie die Insekten auf den Blättern und Lianen suchten, was weitgehend der Jagdmethode der Tamarinen der *Mystax*-Gruppe entspricht. Je nach Vegetationstyp wurden unterschiedliche Höhenstufen benutzt, was wahrscheinlich mit dem Angebot an Verbindungswegen und der Feindvermeidung zusammenhängt. *Saguinus midas* zeigte Präferenzen für Vegetationsgrenzen und wurde häufiger als erwartet in Lianenwäldern beobachtet. Denn neben ihrer Bedeutung für die Insektenjagd, gewähren die Lianenwälder den kleinen Primaten besseren Schutz vor Raubvögeln als der offene Wald. Dies wirkte sich auf den Zusammenhalt innerhalb der Gruppe aus, indem die Tamarine im offenen Wald als geschlossener Verband agierten, wo Koordination im Aufsuchen der geklumpt verteilten Fruchtbäume und in der frühzeitigen Erkennung von Feinden gefordert war. Im Schutz des dichten Lianengeflechts konnten sich die Tamarine erlauben, individuell nach den verstreut verteilten Insekten zu suchen.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Verhaltensökologie freilebender Zwergseidenäffchen (*Cebuella pygmaea*) in Ecuador¹

Patricia Kehrli

Während den vier Monaten von Januar bis Anfang Mai 1999 beobachtete ich vier Gruppen freilebender Zwergseidenäffchen (*Cebuella pygmaea*) im ecuadorianischen Regenwald.

Ziel der Arbeit war, Daten zur Verhaltensökologie dieser Gruppen mit den Resultaten zu vergleichen, die Pekka Soini während einer Beobachtungsperiode von achtzehn Monaten in einem rund 500 km weiter östlich, in Peru gelegenen Untersuchungsgebiet ebenfalls von *Cebuella pygmaea* erhalten hat.

Im Allgemeinen können die Daten von Soini bestätigt werden.

Abweichungen gab es bei der Sozialform: während Soini drei verschiedene Sozialformen vorfand (Gruppen, Einzeltiere und beginnende Vereinigungen), konnte ich nur Gruppen beobachten. Dieser Umstand kann wohl aber auf die geringere Beobachtungsdauer meinerseits zurückgeführt werden.

Im Gegensatz zum Untersuchungsgebiet von Soini war das meinige nie überflutet; die beiden Habitattypen sind also verschieden, was sicher im Zusammenhang steht mit meinen abweichenden Befunden.

Quantitative Daten, die ich zum Thema „Tagesaktivitäten“ gesammelt hatte, stellte ich den Resultaten von Ramirez et al. gegenüber, die 1977 eine viermonatige Studie über *Cebuella pygmaea* in Peru durchgeführt hatten.

Hier gab es vor allem im Bezug auf die Aktivität „inaktiv“ einen grossen Unterschied: während sie in den Daten von Ramirez et al. 32% der Tageszeit einnahm, machte sie bei mir 56% aus. Dies ist aber einerseits damit zu erklären, dass ich ruhende Individuen länger beobachten konnte als sich fortbewegende und andererseits, dass ich die während der Aktivität „Fortbewegung“ eingelegten „Stop's“ ebenfalls als ruhen rechnete.

Bei einer meiner Beobachtungsgruppen machte ich eine erstaunliche Entdeckung: die aus mehreren Adulten und Juvenilen bestehende Familie zog 4 Traglinge auf! In dieser Familie mussten also zwei reproduzierende Weibchen vorhanden sein. Diese Tatsache weicht von der bis heute geltenden Meinung, *Cebuella pygmaea* sei monogam, ab.

¹ Diplomarbeit 1999 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Literatur

Soini P. (1988)

The pygmy marmoset genus *Cebuella*. In: R.A Mittermeier., A.B. Rylands, A.F. Coimbra-Fildo (eds.): Ecology and Behavior of Neotropical Primates. Washington: World Wildlife Fund, pp. 79-129.

Ramirez M.F., Freese C.H., Revilla C.J. (1977)

Feeding ecology of the pygmy marmoset, *Cebuella pygmaea*, in Northeastern Peru. In: Kleiman D.G., (ed.): The Biology and Conservation of the Callitrichidae. Washington D.C.: Smithsonian Institution Press, pp. 99-104.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Ökologie und Ernährungsstrategie des Kronensifakas (*Propithecus verreauxi coronatus*)¹

Pie Müller

In dieser Arbeit wurden die Ökologie und Ernährungsstrategie des Kronensifakas *Propithecus verreauxi coronatus* während einer fünfmonatigen Feldstudie im flussufernahen Trockenwald bei Anjamena, Nordwest-Madagaskar, untersucht.

Ökologie und Verhalten von *P. verreauxi* wurden bereits ausführlich an verschiedenen Studienorten untersucht. Ebenfalls existieren zahlreiche Arbeiten über die Demographie, Gruppenzusammensetzung, Sozialstruktur und Habitatnutzung, doch niemand ist - soweit mir bekannt ist - auf lokale ökologische Einflüsse zwischen benachbarten Gruppen eingegangen. Zudem wurde das Ernährungsverhalten bisher eher oberflächlich, ohne den Einfluss des potentiellen Nahrungsangebots, betrachtet. Zahlreiche dieser Studien wurden an unterschiedlichen Orten im Süden und Westen Madagaskars durchgeführt. Im Nordwesten beschränkten sie sich bisher alle auf Ampijoroa (Ankaranfantsika). Obwohl der Kronensifaka auf der IUCN-Artenschutzliste an oberster Stelle steht, existieren weder Freilandbeobachtungen noch exakte Populationsschätzungen dieser höchst bedrohten Unterart, welche bis heute in keinem geschützten Gebiet in Madagaskar vorkommt.

Ein Schwerpunkt dieser Arbeit lag darin, die Annahmen und Vorhersagen des Grenzwerttheorems des optimalen Nahrungserwerbs zu überprüfen, bzw. die Frage zu beantworten: Wann verlassen die Kronensifakas die Nahrungsquellen? Um dieses Theorem nicht im leeren Raum stehen zu lassen, habe ich zusätzlich folgende Fragen zu beantworten versucht: Welche Nahrungsquellen besuchen die Kronensifakas? Wann suchen sie nach Nahrung? Wie bewegen sie sich zwischen den Nahrungsquellen?

Die Datenaufnahme erfolgte mit einer Fokustier-Methode bei zwei benachbarten, gleich grossen Studiengruppen (je 7 Individuen). Zusätzlich habe ich die Vegetation mit der „pointcentered-quadrant-method“ aufgenommen und die Populationsgrösse sympatrisch vorkommender Lemuren aufgrund einer Transekzählung bestimmt. Die gefundenen Resultate der ökologischen Verhaltensbeobachtungen zeigen, dass sich die Tiere ähnlich wie die Studiengruppen im Süden und nicht wie in Ampijoroa territorial verhielten. Dies bestätigt, dass Verhaltensvariationen nicht nur phytogeographische und klimatische Anpassungen sind, sondern dass die Tiere auf lokale Faktoren reagieren.

Eine Annahme des Grenzwerttheorems ist, dass ein Nahrungssuchender mit zunehmender Aufenthaltsdauer die vorhandene Futtermenge für sich selbst verringert. Als Folge davon sollte die Aufnahme als Funktion der Zeit schliesslich asymptotisch abnehmen. Die ermittel-

¹ Diplomarbeit 1997 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

ten Aufnahmezeiten nahmen in der Regel jedoch nicht ab, sondern blieben konstant, nahmen zu oder schwankten, ohne einen asymptotischen Wert zu erreichen. Die Tiere suchten die Quellen nicht zufällig, sondern meistens gezielt auf. Mehrere wichtige Nahrungsquellen kamen sowohl zeitlich als auch im Raum geklumpt vor, so dass die Sifakas auf ein „grobkörniges“ Habitat reagieren müssen. Andererseits sind für einen Ernährungsgeneralisten wie den Kronensifaka die Nahrungsquellen häufiger und somit gleichmässiger im Habitat verteilt als für einen Spezialisten und laufen kontinuierlich ineinander über. Zusammengefasst deuten die Ergebnisse darauf hin, dass das Grenzwerttheorem kein geeignetes Modell ist, um den Nahrungserwerb bei Kronensifakas zu beschreiben.

Die Nahrung der Kronensifakas setzte sich ähnlich wie in vergleichbaren Studien über *P. verreauxi* zusammen. Die Tiere waren bezüglich gewisser Futterpflanzen hoch selektiv, und ihre Nahrungszusammensetzung korrelierte nicht mit dem potentiellen Angebot. Mehrere Futterpflanzen kamen in beiden untersuchten Revieren vor, wurden jeweils aber nur von einer Gruppe gefressen. Ob es sich hier um Tradition handelte, oder ob die gleichen Nahrungspflanzen eine unterschiedliche Attraktivität für die verschiedenen Gruppen ausübten, kann ich nicht beantworten.

Die Tiere begannen ihre tägliche Aktivität früher als in anderen Studien beschrieben wurde. Möglicherweise spielten thermoregulatorische Faktoren eine wichtige Rolle. Obwohl die tägliche Aktivitätsdauer bei beiden Gruppen gleich war, unterschied sich die Verteilung ihrer Aktivitätsrhythmen in Bezug auf die Tageszeiten. Gleichzeitig investierte eine der Gruppen deutlich mehr Zeit in die Nahrungsaufnahme als die andere.

Die beiden Gruppen zeigten unterschiedliche Bewegungsmuster, welche einerseits mit der Verteilung der Nahrungsquellen und andererseits mit der Habitat- bzw. Substratstruktur in Zusammenhang gebracht werden können. Einige Nahrungsquellen wurden direkt angesteuert, andere nur im Vorbeigehen besucht. Dies deutet darauf hin, dass die Tiere Entscheidungen treffen müssen, welche Nahrungsquellen sie wann, wo und vor allem wie aufsuchen. Sie beziehen mehr Informationen über ihr Habitat ein, als in Modellen des optimalen Nahrungserwerbs angenommen wird. Wie weit die kognitiven Fähigkeiten der Sifakas und Lemuren allgemein reichen, muss erst noch genauer untersucht werden. Vermutlich werden sie oft unterschätzt.

Literatur

Charnov E.L. (1976)
Optimal Foraging, the marginal value theorem. *Theoretical Population Biology* 9, pp. 129-136.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Schlaf und soziale Aspekte der Ruhephase bei Dscheladas (*Theropithecus gelada*). Eine Verhaltensstudie¹

Rahel Noser

(1) Zehn Dscheladas, die in zwei Ein-Mann-Gruppen im Zoo Zürich leben, wurden während 23 Nächten mit Videokameras kontinuierlich gefilmt. Körperpositionen im Schlaf sowie Wachepisoden und nächtliches Sozialverhalten wurden in elf Nächten zwischen 17:00 und 9:00 Uhr durch Verhaltensbeobachtungen festgehalten. Die Rangordnung wurde tagsüber bestimmt und mit dem Verhalten in der Nacht verglichen. Der Einfluss von sozialen Ereignissen am Abend auf den darauffolgenden Schlaf wurde an drei Tieren während 12 Abenden und Nächten (17:00 - 7:30 Uhr) gemessen.

(2) Die adulten Weibchen schlafen immer sitzend, die adulten Männchen und die Jungtiere manchmal auch liegend. Alle Tiere einer sozialen Gruppe schlafen dicht aneinander gedrängt. Die Schlaflatenz dauert je nach Individuum 10 - 25 Minuten, die Schlafdauer beträgt 629 - 686 Minuten. Der Schlaf findet pro Nacht je nach Individuum in 37 - 49 Episoden von unterschiedlicher Dauer statt. Juvenile Tiere verbringen 52 - 71% der Zeit (17:00 - 9:00 Uhr) versteckt in der Schlafgruppe. Zeichen von REM-Schlafphasen können mittels Videoaufnahmen gesehen werden. Die Atemfrequenz nimmt mit zunehmendem Alter signifikant ab.

(3) Der Schlaf ist durch häufige Wachepisoden unterbrochen. Die Tiere verlassen in dieser Zeit selten das Schlafbrett und nie das Innengehege, in dem sie schlafen. „Grooming“ ist äusserst selten bei Dunkelheit im Gehege (19:30 - 6:30 Uhr), Kopulationen kommen in dieser Zeit nicht vor. Sozionegative Interaktionen kommen bei Dunkelheit (19:30 - 6:30 Uhr) signifikant häufiger vor als am Morgen (6:30 - 9:00 Uhr). Tiere aus verschiedenen Ein-Mann-Gruppen interagieren nachts nicht miteinander, obwohl sie die Möglichkeit dazu haben.

(4) Mit abnehmendem sozialen Rang sinkt die Dauer, während der die Tiere im Schlaf mit erhobenem oder auf ein anderes Tier aufgestützten Kopf am Schlafplatz sitzen, signifikant ab. Dies kann als Ausdruck von Dominanz, als erhöhte Reaktionsbereitschaft auf äussere Stimuli oder als Folge der Körpergrösse aufgefasst werden. Mit abnehmendem sozialen Rang steigt ausserdem die Häufigkeit von Bewegungen im Schlaf signifikant. Es kann vermutet werden, dass die Schlafqualität ranghoher Tiere 'besser' ist als diejenige rangtiefer Tiere. Tiere, die sich tagsüber am längsten „groomen“, schlafen nachts nicht unbedingt nebeneinander.

(5) Erlittener sozialer Stress am Abend wirkt sich von den drei untersuchten Tieren - ein adultes Männchen und zwei adulte Weibchen - am stärksten auf das Männchen aus. Nach sozionegativen Interaktionen mit dem anderen adulten Männchen folgt ein Schlaf mit signifikant mehr Bewegungen und Wachepisoden, und von signifikant kürzerer Dauer.

¹ Diplomarbeit 1998 unter der Leitung von Prof. Dr. Irene Tobler, Lorenz Gyga und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

(6) Videoaufnahmen sind eine geeignete Methode zur Beschreibung des Schlafes und der sozialen Aspekte der Ruhephase von Primaten im Zoo. Weitere Untersuchungen mit dieser Methode könnten die Frage beantworten, warum bei Dscheladas und Mantelpavianen ein Einfluss des sozialen Ranges auf den Schlaf gefunden werden kann, bei Javaneraffen hingegen nicht. Offen bleiben auch die Fragen, ob Schlaf die Bereitschaft zu aggressivem Verhalten vermindert, und ob während der Ruhephase der Dscheladas andere Faktoren einer sozialen Beziehung wichtig sind als tagsüber.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Dominanz, Physiologie, Aggression und Körpergewicht bei Primaten: Test von modellgenerierten Hypothesen¹

Alex Dübendorfer

Die meisten Studien zur Untersuchung von Dominanzverhältnissen sind funktionalistisch orientiert. Eine Alternative zur Erstellung von neuen Hypothesen und zum Erhalten von neuen, nicht funktionalistischen Resultaten ist die Forschungsrichtung des „artificial life“. Dabei wird das Verhalten von Tieren in virtuellen Computermodellen beobachtet. Diese Diplomarbeit hat als Ziel, Modelle zur Untersuchung von Dominanzbildung und -verhältnissen, die von Charlotte Hemelrijk entwickelt wurden, auf ihre Relevanz zu prüfen.

Es zeigte sich, dass diese virtuellen Modelle durchaus Sinn haben: Bei der Prüfung bezüglich Bidirektionalität der Aggressionen konnten modellgenerierte Hypothesen durch meine Studie anhand von Daten echter Tiere bestätigt werden. So zeigte sich, dass bei stabilen Bedingungen eine signifikant grössere Unidirektionalität der Aggressionen besteht als unter instabilen Bedingungen. Weiter konnten signifikante interspezifische Unterschiede gefunden werden: Hochaggressive („despotic“) Arten haben eine grössere Unidirektionalität der Aggressionen als mildaggressive („egalitarian“) Arten.

Weil die Modelle von Hemelrijk auf der Summierung von selbstverstärkenden Mechanismen basieren, ist es interessant, in der Literatur nach solchen Mechanismen auf physiologischer (v. a. auf hormoneller) Basis zu suchen. In einer umfangreichen Zusammenfassung des Zusammenhanges zwischen Rang und Physiologie zeigte sich in erster Linie, dass rangbezogene physiologische Unterschiede zwischen stabilen und instabilen Bedingungen bestehen. Dabei haben die dominanten Tiere bei Stabilität ein günstigeres physiologisches Profil als die tiefrangigen Tiere. Sind die Verhältnisse instabil, verlieren die dominanten Tiere ihr positives physiologisches Profil und weisen ein ähnlich ungünstiges Profil wie die tiefrangigen Tiere auf. Dieses Resultat stimmt allerdings nicht immer. Andere Faktoren, neben Rang und Stabilität der Gruppe, beeinflussen die Physiologie ebenfalls. Dies sind z.B. Speziesunterschiede (Unterschiede in der Intensität der Aggressionen), unterschiedliche Lebensbedingungen (Freiland oder Gefangenschaft), Unterschiede in der Gruppengrösse und -zusammensetzung, der sexuelle Stimulus, das soziale Umfeld (Verwandtschaftsbeziehungen, Koalitionen), die momentane Dynamik in der Gruppe u. a.

Diese Studie gibt wichtige Hinweise für weitere Forschungsprojekte: Interessant wäre zum Beispiel die Planung neuer Studien, welche gezielt physiologische Unterschiede zwischen Spezies, welche aufgrund der Intensität der Aggressionen unterschieden werden, überprüfen sollen. Dabei wird empfohlen, unbedingt zwischen stabilen und instabilen Gruppen zu unterscheiden.

¹ Diplomarbeit 1998 unter der Leitung von Dr. Charlotte Hemelrijk und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Man kann dadurch das Verhalten von Tieren im Allgemeinen und das Phänomen der Hierarchiebildungen im Speziellen besser verstehen; man kann neue Untersuchungen gezielt konzipieren, und auch mögliche bisher gemachte Fehler vermeiden.

Literatur

Hemelrijk C.K. (1990)

Models of, and tests for, reciprocity, unidirectional and other social interaction patterns at a group level. *Animal Behaviour* 39, pp. 1013-1029.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Substratgebrauch und Animation zur vermehrten Aktivität bei Krallenaffen (*Callitrichidae*)¹

Andrea Dettling

Mit dieser Arbeit verfolgte ich das Ziel, mehr über den Substratgebrauch von *Callimico goeldii* und *Callithrix jacchus* in Gefangenschaft zu erfahren um daraus Erkenntnisse für die praktische Anwendung zu ziehen. Des Weiteren testete ich verschiedene Futtersuchmethoden bei *Callithrix jacchus* und berücksichtigte dabei die Möglichkeit, dass *Callithrix* eine Futtersuchmöglichkeit über dem Boden, einer Futtersuchmöglichkeit auf dem Boden vorziehen könnte.

Meine Erkenntnisse beziehen sich auf ein Einrichtungssystem, bei dem die Äste mit Hilfe von Seilen am Deckengitter fixiert werden und die Äste dadurch eine von Grösse und Gewicht des Astes abhängige Beweglichkeit aufweisen. Dieses System erlaubt gegenüber den bei uns früher verwendeten, starren Konstruktionen eine bessere Raumnutzung, stellt grössere Anforderungen an die Tiere bezüglich des Gleichgewichtes und der Kalkulation von Sprungdistanzen und erlaubt ein schnelles Auswechseln und Umhängen der Äste.

Gegen die Hälfte der Zeit verbrachten sowohl *Callimico goeldii* wie auch *Callithrix jacchus* auf den Ästen. Dabei zeigte *Callimico goeldii* eindeutige Substratpräferenzen, die zum Teil in enger Verbindung mit einem bestimmten Verhalten stehen. So stehen die Tiere vorzugsweise auf horizontalen Ästen mit mittlerem (6-12 cm) oder dickem (>15 cm) Durchmesser, zeigen vermehrt Lokomotion auf Ästen mit dickem Durchmesser und horizontaler oder diagonaler Neigung und ruhen meistens auf diagonal dicken oder vertikal mittleren Ästen. Dünne (< 3 cm) Durchmesser wurden allgemein kaum benutzt. Geschlechtliche Unterschiede sind bei *Callimico* keine festzustellen. Ein Vergleich zwischen *Callimico* und *Callithrix* zeigte, dass die beiden Arten eine grosse Übereinstimmung in ihrem Substratgebrauch aufweisen. Sie unterscheiden sich lediglich darin, dass *Callimico* in der Vertikalen vermehrt mittlere Durchmesser aufsucht, während *Callithrix* dicke Durchmesser bevorzugt. Im Weiteren zeigten die Tiere eine Vorliebe für Substratarten, die einen Zugang zur Welt ausserhalb des Geheges bieten. Dies sind namentlich das Gitter und der Futterkorb, der am Frontgitter befestigt war. Beim Testen der verschiedenen Futtersuchmethoden zeigte sich, dass aufgehängte Töpfe, welche mit Hobelspänen und/oder Grillen gefüllt wurden, *Callithrix* zur vermehrten Futtersuche und zum Spielen anzuregen vermochte, im Gegensatz zu jenen Bedingungen, die das Suchen nach Futter nur am Boden erlaubten. Eine deutliche Reduktion der mit Ruhen verbrachten Zeit, die sich je nach Bedingung zwischen 36-56% bewegte, konnte im Allgemeinen durch das Anbieten von verschiedenen Futtersuchbedingungen aber nicht erreicht werden.

¹ Diplomarbeit 1993 unter der Leitung von Dr. C. R. Pryce (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Für die praktische Anwendung beim Einrichten eines Geheges heisst dies nun, dass beiden Arten Äste mit einem Durchmesser über 6 cm (meist sogar > 15 cm), die eine horizontale oder diagonale Neigung aufweisen zur Verfügung stehen sollten. Hinzu kämen für *Callimico goeldii* vertikale Äste mit einem mittlerem (6-12 cm) Durchmesser und für *Callithrix jacchus* vertikale Äste mit einem dicken (> 15 cm) Durchmesser. Bei vorhandenem Platz können Äste mit dünnem Durchmesser, die durch ihre starke Beweglichkeit eine Herausforderung für die Tiere darstellen, angeboten werden. Da die Tiere ein grosses Interesse an der Welt ausserhalb ihres Geheges bekundeten, sollte ihnen mindestens eine Substratart zur Verfügung stehen, die ihnen einen Überblick über den Raum gewährt. Dies kann schlicht das Gitter sein. Zu überprüfen wäre aber, inwieweit sich direkt am Gitter befestigte Äste oder ausserhalb des Gitters angebrachte Nestboxen mit durchsichtigen Plexiglasscheiben bewähren würden.

Für *Callithrix jacchus* schlage ich eine Futtersuchmethode oberhalb des Bodens vor, wobei sich unser verwendetes Topfsystem bewährte und eine einfache und kostengünstige Methode darstellt. Nicht geklärt ist, inwieweit diese Methode auch *Callimico* genutzt würde oder ob sich für diese Art eine andere Methode als geeigneter herausstellen würde.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Ernährung und Vitamin-D-Haushalt bei Weissbüscheläffchen (*Callithrix jacchus*)¹

Thomas Mutschler

Diese Arbeit hatte die Aufgabe, die theoretischen Grundlagen der Gefangenschaftsernährung soweit aufzuarbeiten, dass einzelne Problemkreise bei der Ernährung von Weissbüscheläffchen identifiziert werden können. Neben einer generellen Kontrolle des Kolonienfutters sollte durch ein Tierexperiment das Vitamin D-Endokrinsystem und dessen Auswirkungen auf den Kalziummetabolismus der Weissbüscheläffchen untersucht werden.

Das Tierexperiment untersuchte den spezialisierten Vitamin-D-Haushalt der Weissbüscheläffchen und die damit verbundenen Schwierigkeiten bei der Gefangenschaftshaltung dieser Tiere. Aus diesem Experiment sollten praktische Richtlinien für die Vitamin-D₃-Dosierung im Futter der Weissbüscheläffchen resultieren. Zusätzlich suchten wir nach einem Indikator für den Vitamin-D₃-Versorgungsstatus im Organismus der Tiere. Dieser Indikator sollte mit einer nichtinvasiven Methode, kombiniert mit stressarmen Probenentnahmen, bestimmt werden. Wir versuchten den Vitamin-D₃-Status indirekt mittels den Kalziumausscheidungen (Kot und Urin) der Tiere zu bestimmen und verglichen die Kalziumexkretionen mit den Blutparametern, Kalziumkonzentration und Aktivität der alkalischen Phosphatase.

1. Die Resultate des Experimentes müssen vorsichtig interpretiert werden, da alle Versuchstiere pathologische Kalziumkonzentrationen im Plasma hatten und da es keine vergleichbaren Normalwerte für die Kalziumexkretion im Kot und Urin von Weissbüscheläffchen gibt. Von den vier untersuchten Parametern sind zwei, die Aktivität der alkalischen Serumphosphatase und die Kalziumkonzentration im Urin, von der Verfügbarkeit von ultraviolettem Licht beeinflusst und zwei, die Kalziumkonzentration im Blut und im Kot, ändern sich im zeitlichen Verlauf der experimentellen Phasen unabhängig vom Bestrahlungsstatus. Der hypocalcaemische Zustand der Versuchstiere konnte innerhalb eines Jahres, auch ohne UV-Bestrahlung, durch eine tägliche Vitamin-D₃-Futterdosis von 200 IU pro Tier geheilt werden. Dies ist nur unter den Voraussetzungen möglich, dass die Kalziummenge und das Verhältnis zwischen Kalzium und Phosphor im Futter der Tiere adäquat sind.

2. Wir konnten keine verlässlichen Grenzwerte für die Kalziumkonzentrationen in Kot und Urin etablieren, die für einen nichtinvasiven Test des Vitamin-D₃-Versorgungsstatus dienen könnten. Die Kalzium-Konzentration im Kot zeigt zwar eine Abhängigkeit von der differentiellen Vitamin-D₃-Futterdosierung. Die Relation ist aber zu wenig ausgeprägt, um einen klaren Grenzwert für eine adäquate Futterdosierung des Vitamins zu etablieren. Mit weiteren Experimenten an gesunden Tieren sollte man einen solchen Grenzwert evaluieren können.

¹ Diplomarbeit 1993 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

3. Die Tatsache, dass Tiere ohne Zugang zu ultravioletter Strahlung hohe Kalziumausscheidungen im Urin hatten, sollte genauer untersucht werden. Solch hohe Kalziumverluste via Harn könnten in Störungen des Kalziummetabolismus resultieren, die unabhängig von der Vitamin-D3-Versorgung sind.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Ethologische und immunologische Aspekte der Partnerwahl beim Weissbüscheläffchen (*Callithrix jacchus*)¹

Björn Grob

Komplexe und langlebige Tiere müssen sich gegen eine Vielzahl von Viren und Parasiten behaupten, die in immer neuen Formen und Varianten den Organismus zu infizieren versuchen. Um gegen diese Übermacht zu bestehen, haben solche Tiere ein plastisches und lernfähiges Immunsystem entwickelt. Dieses System erfährt bei den Wirbeltieren mit der Entwicklung der T-Zell moderierten Immunantwort seinen vorläufigen Höhepunkt. Dieser Zelltyp überwacht und organisiert im Falle einer Infektion von Gewebezellen die Immunabwehr. Für die T-Zellen selbst gibt es jedoch keine Möglichkeit, direkt mit der pathogenen Umwelt in Kontakt zu treten. Dafür müssen pathogene Peptide erst auf der Zelloberfläche infizierter Zellen präsentiert werden. Diese Präsentation wird durch die MHC-Moleküle vermittelt. Diese Moleküle besitzen unterschiedliche Bindungseigenschaften und bilden damit die Grundlage für die Hypothese der Selektion guter Gene. MHC-Moleküle, die optimal die momentane pathogene Umwelt abbilden, erhöhen die Fitness ihres Trägers und werden damit Gegenstand der sexuellen Selektion, denn Weibchen sollten ihre Nachkommen mit eben diesen Genen ausstatten.

Gleichzeitig ermöglicht der enorm hohe Polymorphismus dieser Gene die Erkennung von Verwandtschaft. Dieser zweite Mechanismus war Gegenstand meiner eigenen experimentellen Arbeit. Dabei setzte ich zwei methodische Schwerpunkte: einen genetischen und einen ethologischen. Ausgeführt wurden diese Untersuchungen am Weissbüscheläffchen (*Callithrix jacchus*).

Für die genetischen Untersuchungen habe ich mich auf die MHC-DRB Loci konzentriert. Dabei wurde gezeigt, dass diese Loci hoch polymorph sind, und dass diese Variabilität vor allem durch Sequenzen verursacht wird, die im Exon 2 eine Deletion von 150 bp aufweisen. Trotz dieser Deletion scheinen diese Gene noch exprimiert zu werden, da keine Verschiebung des Leserasters stattgefunden hat. Ein Vergleich mit vollständigen Sequenzen hat auch gezeigt, dass diese neu entdeckten Gene noch immer unter stabilisierenden Selektionsbedingungen stehen.

In einer Reihe von Konfrontationsversuchen konnte ich zuvor zeigen, dass Männchen individuell unterschiedliche Präferenzen für bestimmte Weibchen besitzen und dass die Attraktivität kein absolutes Prädikat eines Tieres ist. Versuche zur Wahlkonstanz zeigten jedoch, dass diese Präferenzen nicht immer mit nachfolgenden Konfrontationen derselben Stimulustiere übereinstimmen mussten. Diese Inkonstanz lässt sich durch den hohen Polymorphismus der zu Grunde liegenden Loci erklären. Dabei zeigten keine zwei Tiere ein identisches Banden-

¹ Diplomarbeit 1997 unter der Leitung von Dr. G. Anzenberger und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

muster, und MHC-ähnliche bzw. MHC-fremde Stimulustiere konnten nicht klar unterschieden werden.

Die ethologischen Daten lassen aber immerhin den Schluss zu, dass keine Selektion guter Gene stattfand, da keines der Weibchen von allen Männchen präferiert wurde.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Aufwand und Investition: eine Untersuchung der Mutterfürsorge beim Springtamarin (*Callimico goeldii*) in Gefangenschaft¹

Annette Hug-Hodel

In dieser Arbeit wurden hormonelle, physische und Verhaltensvariablen an fünf Familiengruppen von *Callimico goeldii* in Gefangenschaft gemessen, die alle einen mütterlichen Aufwand bedeuten. Der mütterliche Aufwand ist definiert als Fürsorge (Zeit und Energie) der Mutter für die Nachkommen. Es wurden folgende hormonelle, physische und Verhaltensvariablen untersucht, die als mütterlicher Aufwand interpretiert wurden: Proximität mit dem Zuchtpartner während der Konzeption, Nahrungssuche und Fressen während der Schwangerschaft und der Laktation, Jungtier tragen, Jungtier säugen, absolutes und relatives Körpergewicht des Neugeborenen und des Jungtiers, Wachstum des Jungtiers, Geburt-Postpartumeisprung-Intervall, Geburt-Übertragen-Intervall, Gewichtsänderungen der Mutter. Die mütterliche Investition ist das Mass, um welches die Fürsorge um das eigene Jungtier den Reproduktionswert der Eltern erniedrigt (Clutton-Brock 1991) und wurde in dieser Arbeit mit dem Geburts-Konzeptions-Intervall gemessen.

Die Ziele dieser Arbeit waren folgende: das allgemeine Muster des mütterlichen Aufwandes mittels obigen Variablen zu beschreiben, die verschiedenen Indikatoren des Aufwandes miteinander zu vergleichen, die verschiedenen Indikatoren des Aufwandes mit der Wiederaufnahme der Fortpflanzung auf ihre Vorhersagbarkeit zu beurteilen, die Verteilung der verschiedenen Massnahmenwerte unter den Müttern zu vergleichen.

Die mütterliche Investition (Wiederaufnahme der Fortpflanzung) war mit dem relativen Jungtiergewicht signifikant negativ korreliert. Kleine Jungtiere lassen grössere mütterliche Investition erwarten. Dies war die einzige signifikante Korrelation zwischen mütterlicher Investition und einem Indikator des mütterlichen Aufwandes. Das Jungtiergewicht war mit dem väterlichen Trageverhalten korreliert. Ein schweres Jungtier wurde früher auf den Vater übertragen. Ein Jungtiergewicht von 90-110 g scheint der Schwellenwert zu sein, ab dem ein Jungtier zum erstenmal auf den Vater übertragen wird. Im Weiteren wurde beobachtet, dass schnell wachsende Jungtiere weniger gesäugt werden. Mütter von Jungtieren mit einer niedrigen Wachstumsrate haben möglicherweise eine geringe Milchproduktion, was der Grund wäre für die hohe Säugedauer. Weibchen, die ihre Jungtiere viel säugten, hatten ein längeres Geburt-Postpartumeisprung-Intervall.

Unter den 5 Versuchsweibchen gibt es effiziente und weniger effiziente Weibchen in Bezug auf die Fortpflanzungsrate. Die zwei Weibchen, die sich in unsicheren Situationen befanden (Alter und neuer Partner) hatten leichte Jungtiere, investierten mehr Zeit in das bestehende Jungtier (sie trugen das Jungtier länger, weil es später die 90 g Gewichtsgrenze erreichte) und

¹ Diplomarbeit 1994 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin und Dr. C. R. Pryce (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

wurden später wieder schwanger. Weibchen mit schweren Jungtieren übergaben das Jungtier früher auf den Partner und wurden früher wieder schwanger; sie maximierten ihre Fortpflanzungsrate.

Literatur

Clutton-Brock T.H. (1991)
The Evolution of Parental Care. Princeton: Princeton University Press.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Futtersuchverhalten bei *Callimico goeldii*: ökologische Fragen in Gefangenschaft¹

Nicole Rosenberg

Es wird immer wieder auf ein optimales Verhalten von Tieren bei der Nahrungssuche hingedeutet. *Callimico* lebt im tropischen Regenwald, wo sich die Umweltbedingungen, in bezug auf das Nahrungsangebot immer wieder verändern. Es ist anzunehmen, dass sich *Callimico* einer optimalen Strategie beim Nahrungserwerb bedient, die auf seiner Lernfähigkeit mit unbeständigen Umweltbedingungen umzugehen, beruht. Durch die Simulation der Nahrungssuche im Freiland wollte ich die Beziehung zwischen Nahrung finden und der Motivation nach Futter zu suchen bei *Callimico* in Gefangenschaft messen. Ebenfalls im Rahmen dieser Arbeit wollte ich zwei mögliche Strategien, die diese Tiere bei der Futtersuche nach unregelmässig im Raum verteilten Ressourcen verfolgen könnten, eine relative und eine absolute, näher untersuchen. Folgende spezifische Fragen wollte ich mit dieser Arbeit beantworten: (a) Wie verändert sich die Motivation nach Nahrung zu suchen, wenn die Ausbeute einer Futterressource immer geringer wird? (b) Sucht *Callimico* mit einer relativen oder einer absoluten Strategie nach Nahrung? (c) Kann *Callimico* sein Futtersuchverhalten aufgrund seiner vorangegangenen Erfahrungen anpassen, wenn sich das Nahrungsangebot einer Futterressource plötzlich ändert?

Von den anfänglich 8 Versuchstieren erlernten gerade 4 eine Manipulationsaufgabe, die die zeitliche Investition in der Natur an Futter zu gelangen, simulieren sollte. Es handelte sich dabei um ein Adultweibchen, ein Adultmännchen, ein männliches und ein weibliches Juveniltier. Im Weiteren zeigten diese 4 Tiere, dass sie die Fähigkeit besaßen, sich einer Situation mit immer kleiner werdenden Energieaufnahme anzupassen, indem sie mehr Zeit in die Futtersuche investierten. Beim Untersuchen einer relativen bzw. einer absoluten Futtersuchstrategie verfolgte jedes der 4 Tiere eine andere Taktik, so dass ich nicht allgemein darauf schliessen konnte, ob *Callimico* sich nun einer relativen oder einer absoluten Strategie bedient. Keines dieser Versuchstiere verfolgte eine absolute Futtersuchstrategie, die Tendenz lag eher bei einer relativen Strategie. In bezug auf das Nahrungsangebot der Ressourcen bemerkte nur eines der verbleibenden 3 Versuchstiere die Veränderung innerhalb der vorgegebenen Zeit und passte sein Verhalten dementsprechend an.

¹ Diplomarbeit 1994 unter der Leitung von Dr. C. R. Pryce und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Wahrnehmungslernen beim Springtamarin (*Callimico goeldii*) - Kognitive Leistungen und Überlegungen zu deren ökologischen Anwendung¹

Fani Kalaltsidis

Erhöhtes Verständnis über kognitive Fähigkeiten von Tieren, insbesondere von Primaten, und fortschrittliche Entwicklungen in der Gestaltung von Gefangenschaftsumgebungen, die Gelegenheiten für die Anwendung solcher Fähigkeiten schaffen, stehen im Vordergrund der Verhaltenswissenschaften.

Diese Studie befasst sich mit dem Wahrnehmungslernen einer einzelnen Eigenschaft, die Stimulusgrösse. Sie wurde mit einer Forschungskolonie einer Neuweltaffenart, dem Springtamarin, *Callimico goeldii*, durchgeführt.

Das spezifische Ziel dieser Studie war es zu testen, ob die Versuchstiere lernen konnten zwischen:

- a) Zwei Stimuli aufgrund ihrer absoluten oder relativen Eigenschaften zu unterscheiden, wobei die Regel „gross gewinnt, klein verliert“ als Belohnungskriterium benützt wurde.
- b) Drei Stimuli aufgrund ihrer relativen Eigenschaften zu unterscheiden, wobei „grösser gewinnt, kleiner verliert“ als Belohnungskriterium benützt wurde.

Sechs subadulte Springtamarine, vier Weibchen und zwei Männchen, aus vier Familiengruppen wurden von der 36. Lebenswoche an untersucht. Zuerst wurden die Tiere in einem Wisconsin General Test Apparatus, der vor dem Heimkäfig positioniert wurde, habituiert und trainiert zu arbeiten. Diese Versuchsanordnung erwies sich als äusserst gut, da ein Sicht- und akustischer Kontakt zur Familiengruppe gewährleistet werden konnte. Nachdem die Tiere konditioniert waren, fingen die Testsitzungen an, welche vier mal wöchentlich stattfanden.

In einem ersten Experiment sollte die Fähigkeit des Tieres untersucht werden, zwischen zwei Stimuli zu unterscheiden. Das Tier wurde mit einem grossen positiven und einem kleinen negativen Stimulus konfrontiert, wobei die Wahl des grossen belohnt wurde. Die links-rechts Lage des Stimulus erfolgte in jeder Session nach dem Zufallsprinzip. Erfüllte das Versuchstier an drei aufeinanderfolgenden Tagen ein Kriterium von 17 aus 20 Einzeltests, so galt die Problemstellung als gelernt. Dabei wurde die Anzahl Einzeltests, um das Lernkriterium zu erreichen, festgehalten. In einem zweiten Experiment sollte die Fähigkeit des Tieres untersucht werden, zwischen drei Stimuli zu unterscheiden. Die Tiere wurden entweder mit einem Wahrnehmungslernen beim Springtamarin mittleren positiven Stimulus versus einem kleinen negativen Stimulus oder einem grossen positiven Stimulus versus einem mittleren negativen Stimulus konfrontiert. Die Stimulipaare und die rechts-links Lage erfolgten in jeder Testsitzung rein zufällig.

¹ Diplomarbeit 1995 unter der Leitung von Dr. C. R. Pryce und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Alle Versuchstiere konnten in einem WGTA habituiert und konditioniert werden. Pro Individuum wurden zwischen 74 und 512 Einzeltests benötigt, um das erste Experiment zu lösen und zwischen 20 und 248 Einzeltests, um das zweite Experiment zu lösen. Die Springtamarine konnten motiviert werden, in einem WGTA perzeptuelle Unterscheidungsprobleme mittels ihrer kognitiven Fähigkeiten zu lösen. Solche Fähigkeiten wurden vermutlich im Kontext von „optimal foraging“ in der Natur selektioniert. In diesem Zusammenhang helfen uns Lernexperimente, Aspekte der Wahrnehmung besser zu verstehen. Sie liefern unter anderem wichtige Informationen über die Einrichtung von naturgetreueren „reicheren“ Gefangenschaftsgehegen, die die Tiere dazu verleiten sollen, ihre Fähigkeiten tagtäglich anzuwenden und auch zu erhalten.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Die basale Metabolismusrate des Springtamarins (*Callimico goeldii*) und ihr Zusammenhang mit Hormonen¹

Nadja Kälin

Aus der Forschung am Menschen weiss man, dass auch Hormone die BMR beeinflussen können. Der zweite Teil der Arbeit befasst sich mit zwei Geschlechtshormonen und ihrem Zusammenhang mit der BMR des *Callimico goeldii*. Es wurden die Fragen untersucht: a) Unterscheidet sich die BMR der *Callimico*-Weibchen in der Lutealphase von derjenigen in der Follikelphase? und b) Besteht ein Zusammenhang zwischen dem Testosteronspiegel der *Callimico*-Männchen und ihrer BMR? Es standen 5 Männchen und 5 Weibchen zur Verfügung, von denen in einer dreiwöchigen Versuchsperiode am Morgen der erste Urin gesammelt und analysiert worden ist. Anhand der Pregnanndiol-3 α Glucuronid-Konzentration im Morgenurin der Weibchen liessen sich die BMR-Messungen entweder der Follikel- oder der Lutealphase zuteilen. Die durchschnittliche BMR in der Follikelphase betrug 282.5 ml O₂ h⁻¹, und die durchschnittliche BMR in der Lutealphase betrug 270.1 ml O₂ h⁻¹. Es konnte kein Unterschied zwischen den beiden Zyklushälften nachgewiesen werden (Mann-Whitney U-Test, zweiseitig, n = 6, P > 0.2). Zwei Weibchen hatten eine ziemlich tiefe BMR in den Tagen vor und nach dem Eisprung und eine höhere BMR gegen Zyklusmitte zu. Möglicherweise durchläuft die BMR der *Callimico*-Weibchen zyklische Schwankungen, die phasen-verschoben zum eigentlichen Menstruationszyklus sind.

Von den 5 Männchen wurde die BMR und der durchschnittliche Testosteronspiegel während der dreiwöchigen Versuchsphase ermittelt. Die Korrelation von Testosteronspiegel und der BMR der Männchen wurde signifikant (Spearman-Rangkorrelation, n = 5, P < 0.025). Da nicht ganz klar war, wie weit das Körpergewicht die beiden Variablen beeinflusste, wurde eine partielle Korrelation mit den Variablen log₁₀ BMR, log₁₀ Körpergewicht und log₁₀ Testosteron durchgeführt, mit folgendem Resultat: Die Korrelation von Testosteronspiegel und der BMR blieb signifikant (r = 0.81, P < 0.01). Die Korrelation von Körpergewicht und BMR war schwächer als diejenige von Testosteron und BMR, aber ebenfalls signifikant (r = 0.63, P < 0.01). Körpergewicht und Testosteronlevel hatten aber praktisch keinen Zusammenhang (j = -0.21, P > 0.05). Interpretationsmöglichkeiten dieser Resultate gibt es verschiedene. Es besteht z.B. die Möglichkeit, dass das Testosteron die Aktivität erhöht, und somit indirekt Auswirkungen auf die basale Metabolismusrate hat. Eine weitere, plausible Möglichkeit wäre, dass der Testosteronspiegel als guter Indikator für die Muskelmasse des Körpers agiert, und so diese Korrelation von Testosteron und BMR bei den Männchen zustande kommt. Andererseits ist anhand der gefundenen Ergebnisse nicht erwiesen, ob es einen physiologischen Zusammenhang gibt. Die Korrelation von Testosteron und BMR könnte auch evolutiv zustande gekommen sein.

¹ Diplomarbeit 1998 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich) und Dr. M. Genoud (Institut de Zoologie et d'Ecologie Animale, Université de Lausanne).

Literatur

Pryce C.R., Jurke M., Shaw H.J., Sandmeier I.G., Doebeli M. (1993)
Determination of ovarian cycle in Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*) via the measurement of steroids and peptides in plasma and urine. *Journal of Reproduction and Fertility* 99, pp. 427-435.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Sexuelle Suppression bei Löwenäffchen - Verhaltensstudie bei einer seminatürlich lebenden Familiengruppe von Goldkopflöwenäffchen (*Leontopithecus chrysomelas*) im Jersey-Zoo (JWPT)¹

Natalie Chaou

In dieser Arbeit untersuchte ich das Sozialverhalten einer neunköpfigen Familiengruppe von seminatürlich gehaltenen Goldkopflöwenäffchen (*Leontopithecus chrysomelas*), welche aus drei Weibchen und sechs Männchen bestand. Das Ziel war, Hinweise darauf zu finden, wie das dominante Weibchen durch sein Verhalten die sexuelle Suppression bei den subdominanten Weibchen bewirken könnte. Die Weibchen wählte ich als Fokustiere und verglich die Qualität der Weibchen-Weibchen- mit den Weibchen-Männchen-Beziehungen. Während zweier Monate wurden Daten über soziopositives Verhalten (Anschmiegen, Lausen, Spielen), Proximität, sozinegatives Verhalten (Aggression und „Archdisplay“) und Sexualverhalten (Präsentieren, Besteigen, Züngeln) im Jersey Wildlife Preservation Trust (JWPT) auf den Kanalinseln (GB) aufgenommen. Mittels täglich gesammelter Kotproben konnte der Titer der Geschlechtshormone der drei Weibchen bestimmt werden.

Das dominante Weibchen lauste signifikant häufiger seine beiden Töchter und wurde häufiger von ihnen gelaust als von den männlichen Familienmitgliedern. Auch war das dominante Weibchen aggressiver gegenüber seinen Töchtern als gegenüber seinem Partner und den Söhnen. Die jüngste Tochter erhielt mehr Aggression von ihrer Mutter und Schwester als vom Vater und den Brüdern. Dennoch konnte kein exklusives Verhalten des dominanten Weibchens beobachtet werden, welches es nur in Gegenwart seiner subdominanten Töchter gezeigt hätte und welches die sexuelle Suppression bewirken könnte. Die Reproduktionssuppression war jedoch in meiner Studiengruppe nicht vollständig: Das dominante Weibchen und seine älteste, subdominante Tochter, welche trotz der Anwesenheit der dominanten Mutter schwanger werden konnte, wiesen einen Zyklus auf, und in der Mitte der Studie endete die unerwartete Schwangerschaft der älteren Tochter mit einer Totgeburt. Nur die Jüngere subdominante Tochter wies ein azyklisches Muster von Progesteron auf. Mögliche Mechanismen der sexuellen Suppression werden diskutiert.

¹ Diplomarbeit 1996 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich) und Dr. A. T. C. Feistner (Jersey Wildlife Preservation Trust).

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Duettieren bei Springaffen (*Callicebus cupreus*)¹

Alexandra Müller

Drei Fragenkomplexe standen in dieser Arbeit im Vordergrund. Erstens sollte die Duettstruktur des Springaffen *Callicebus cupreus* genauer untersucht werden, zweitens interessierte eine eventuelle Paarspezifität der Duette und drittens sollte der Entwicklung einer möglichen Paarspezifität nachgegangen werden.

Ein *Callicebus cupreus*-Duett ist aufgebaut aus aufeinanderfolgenden Sequenzen, die von beiden Partnern gesungen werden. Das Männchen singt eine Männchen-Sequenz, das Weibchen eine Weibchen-Sequenz. Diese beiden Sequenzen sind aufgebaut aus zwei Phasen, nämlich aus einer „bellow“-Phase und einer „pant“-Phase. Die Partner singen die Sequenzen um eine Phase verschoben, das heisst, während das Männchen eine „bellow“-Phase singt, singt das Weibchen eine „pant“-Phase und umgekehrt („Phase 2“). Beide Phasen sind aufgeteilt in eine langsame und in eine schnelle Strophe. Die „bellows“ (= Brülllaute) und die „pants“ (= Keuchlaute) werden in der langsamen Strophe gesungen. Die schnellen sind bei beiden Tieren gleich.

Die auffälligsten und lautesten Töne in einem Duett, die „bellows“, sind für jedes Tier individuell. Tiere gleichen Geschlechts, die im gleichen Gehege oder in unmittelbar nebeneinander liegenden Käfigen untergebracht sind, unterscheiden sich immer in der Tonhöhe. Anhand der „bellows“ ist es den Tieren offenbar möglich, sich von den Nachbarn zu unterscheiden. Ebenso scheint es, dass die Tiere zwischen den Geschlechtern unterscheiden können.

Die grössten sich wiederholenden Einheiten in einem Duett, die Sequenzen, sind für jedes Individuum gleich lang. Nach Umpaarungen ergab sich aber bei einem Vergleich von nur zwei Paaren ein Unterschied, sowohl in der Länge der Männchen- als auch in der Länge der Weibchensequenz, wenn das Männchen wechselte. Dieser Unterschied ergab sich aufgrund individueller Phasenlängen.

Die Länge der Phase 1 ändert sich bei jedem Partnerwechsel, die Länge der Phase 2 ändert sich nur, wenn das Weibchen wechselt. Es scheint, dass die Länge der Phase 1 von beiden Partnern bestimmt wird, die der Phase 2 aber nur von den Weibchen. Die Phasenlängen einer Paarkombination scheinen aufgrund individueller Phasenlängen paarspezifisch zu sein.

Callicebus-Duette sind demnach insofern paarspezifisch, als sie sich aufgrund der individuellen Phasenlängen sowie der individuellen Tonhöhe der „bellows“ unterscheiden. Das heisst, die Paarspezifität der Duette beruht auf der Addition individueller Eigenschaften der beiden Partner und nicht auf einer gesanglichen Anpassung eines Paarpartners an den andern oder einer gegenseitigen Anpassung beider Partner. Die Phasenlänge wird offenbar eher vom

¹ Diplomarbeit 1994 unter der Leitung von Dr. G. Anzenberger und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Weibchen als vom Männchen bestimmt. Daher scheint es möglich zu sein, dass die Phasenübergänge von den Weibchen induziert werden.

Um eine mögliche Entwicklung der Duette nachzuweisen, wurden einerseits erste Duette von zwei Paaren untersucht und deren Variabilität mit der von Duetten etablierter Paare verglichen. Dabei wurde eine grössere Variabilität bei den ersten Duetten festgestellt. Andererseits wurde das erste Duett eines Paares mit Duetten des gleichen Paares nach einer 4 1/2-monatiger Partnerschaft verglichen. Es wurden nur Unterschiede in der Länge der Phase 2 gefunden, doch wurden die gleichen Veränderungen auch bei einem Vergleich zwischen den Duetten, die nach 11 - respektive 15-monatiger Partnerschaft aufgenommen wurden. Es scheint, dass die Duette anfangs nicht sehr regelmässig gesungen werden.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Katzen als soziale Unterstützung: eine Studie über Verhalten und Befinden alleinstehender Menschen¹

Gerulf Rieger

Ziel dieser Studie ist, festzustellen, ob der Besitz und das Verhalten gegenüber einer Katze einen Einfluss auf das momentane Befinden und auf Stimmungsschwankungen alleinstehender Menschen ausübt. Bei 96 von 105 Personen wurden je zwei Stunden Verhaltensbeobachtungen, die in deren Wohnungen durchgeführt worden sind, ausgewertet (49 Frauen, 47 Männer). Zu Beginn und am Ende dieses Besuches füllten die Probanden einen Fragebogen zu ihrem momentanen Befinden aus (EWL-K). Dabei gaben die Personen an, ob ein vorgegebenes Eigenschaftswort auf ihr Befinden zutrifft oder nicht. Die zutreffenden Eigenschaftswörter wurden in 14 Stimmungs-Subskalen gruppiert. Zusätzlich wurde die vom Beobachter subjektiv wahrgenommene Gesprächigkeit der Probanden protokolliert. Ein zweiter Satz EWLs (43 F, 45 M), der in Abwesenheit des Beobachters ausgefüllt worden ist, wurde mit EWLs ehemaliger Katzenbesitzer (28 F, 3 M) verglichen.

Von den 20 Verhaltenselementen konnten sieben durch einzelne Subskalen erklärt werden: 1) Intention zu interagieren, 2) Start und 3) Dauer einer Interaktion, 4) Intention mit darauf folgender Reaktion des Partners, 5) Vokalisation bzw. 6) Annähern innerhalb der Interaktion (alle sechs können von sowohl Menschen als auch Katze ausgehen) und 7) Kopf- und Flankenreiben der Katze (multiple Regression; U - Test; Spearman Korrelation).

Momentanes Befinden und Verhalten der ersten halben Stunde:

Für die Subskalen Desaktiviertheit, Empfindlichkeit, Ängstlichkeit, Deprimiertheit und Verträumtheit kann die Rolle des Tieres mit sowohl dem „buffering“ als auch „direct model“ von „social support“ erklärt werden. Der Besitz der Katze senkt die Anzahl der Eigenschaftswörter dieser Subskalen. Je grösser die Einträge bei den ersten vier desto öfter zeigt der Mensch Verhalten gegenüber dem Tier. Je grösser hingegen Verträumtheit, desto weniger Verhalten erfolgt. Der Besitz der Katze senkt auch Introvertiertheit; es konnte allerdings kein Einfluss auf das Verhalten gegenüber dem Tier festgestellt werden. Ein indirekter Effekt von „support“ wird angenommen.

Stimmungs- und Verhaltensänderungen (letzte halbe Stunde minus erste halbe Stunde):

Zusammenhänge von momentanem Befinden und Verhalten der ersten halben Stunde konnten nur teilweise durch adäquate Zusammenhänge von Stimmungs- und Verhaltensänderungen bestätigt werden.

¹ Diplomarbeit 1998 unter der Leitung von Dr. Dennis C. Turner (Zoologisches Institut der Universität Zürich) und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Menschen zeigen vermehrt Verhalten gegenüber der Katze in der ersten halben Stunde, wenn die Gesprächigkeit der Probanden für den Beobachter als mühsam empfunden wird. Das Verhalten dieser Menschen gegenüber der Katze nimmt aber über die zwei Stunden ab. Wieder wird ein indirekter Effekt von „support“ angenommen.

Fokusstimmung Deprimiertheit:

Je depressierter ein Mensch ist und über zwei Stunden wird, desto weniger Intentionen zeigt er. Start und Dauer einer Interaktion nehmen aber zu, was für eine anfängliche „Initiierungshemmung“ spricht (pers. Mitteil., D. Hell). In der ersten halben Stunde zeigen depressive und nicht depressive Menschen keine Unterschiede in ihren Intentionen mit darauf folgenden Reaktionen der Katze. Gemessen über zwei Stunden zeigen aber Menschen, die einen Rückgang von Depressiertheit aufweisen, mehr Intentionen, auf welche die Katze reagiert als Menschen, die gleichbleibend oder stärker depressiert sind als zu Beginn. Eine tendenzielle Korrelation der Reaktionen auf den Partner findet man bei den Mensch-Katze-Paaren, wo der Mensch eine Zunahme von Depressiertheit aufweist. Ein Vergleich zu zwischenmenschlichen Verhalten wird gezogen.

Die Katze reagiert ausserhalb einer Interaktion gleich auf sämtliche Befinden und Stimmungsschwankungen. Diese neutrale Haltung macht sie als Schrittmacher gegen „Initiierungshemmungen“ (pers. Mitteil., D. Hell) attraktiv. In einer Interaktion ist ihr Verhalten von der Stimmung der Besitzer abhängig. Die Reaktion der Katze alleine scheint für einen Rückgang von Depressiertheit verantwortlich zu sein. Ein feineres Ethogramm als das hier verwendete, das auch Verhalten gegenüber dem Beobachter einschliesst, wird notwendig sein, um diesen Umstand näher zu untersuchen. Möglicherweise können damit auch die Lücken zwischen momentanen Befinden und Stimmungsschwankungen gefüllt werden.

Literatur

Janke W., Debus G. (1978)

Die Eigenschaftswörterliste: EWL. Eine mehrdimensionale Methode zur Beschreibung von Aspekten des Befindens. Göttingen: Hogrefe.

Collis G.M., McNicholas J. (1998)

A theoretical basis for health benefits of pet ownership: Attachment versus psychological support. In C. Wilson and D.C. Turner (eds.): Companion animals in Human Health. London: Thousand Oaks, pp. 105-122.

Garrity T.F., Staliones L. (1998)

Effects of pet contact on human well-being: Review of recent research. In C. Wilson and D.C. Turner (eds.): Companion animals in Human Health. London: Thousand Oaks, pp. 3-22.

Collis G.M., McNicholas J. (1998)

A theoretical basis for health benefits of pet ownership: Attachment versus psychological support. In C. Wilson and D.C. Turner (eds.): Companion animals in Human Health. London: Thousand Oaks, pp. 105-122.

Collis G.M., McNicholas J. (1998)

A theoretical basis for health benefits of pet ownership: Attachment versus psychological support. In C. Wilson and D.C. Turner (eds.): Companion animals in Human Health. London: Thousand Oaks, pp. 105-122.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Rekurrente Moosfaserkollateralen im Hippocampus: Eine quantitative Untersuchung der nichtpathologischen Variabilität beim Menschen¹

Evelyne Kohler

Moosfasern bilden ein Glied der Übertragungskette innerhalb der Hippocampusformation. Ein Teil der Moosfasern zieht als rekurrente Kollateralen zu den Ursprungsneuronen in der Körnerzellschicht des Gyrus dentatus zurück. Diese rekurrente Projektion zeigt bei Tieren und Menschen reaktive Sprossung nach Deafferenzierung und chronischer Epilepsie. Bei Meerschweinchen wurde jedoch auch eine physiologische, altersabhängige Sprossung beobachtet. Eine vorausgehende Studie beim Menschen ergab Hinweise auf eine Altersabhängigkeit der rekurrenten Kollateralisation.

Um die nichtpathologische Variationsbreite der rekurrenten Moosfaser-Kollateralisation zu erfassen, wurden 26 Hippocampi von Personen beider Geschlechter und unterschiedlichen Alters histologisch präpariert, mit der Timm-Silber-Sulfid-Methode gefärbt und mittels digitaler Bildanalyse morphometrisch gemessen. Mit der somit auf 49 untersuchte Hippocampi erweiterten Stichprobe konnte gezeigt werden, dass die Anzahl Synapsen der rekurrenten Moosfaserkollateralen positiv signifikant mit dem Alter korreliert. Dabei zeigte sich, dass die Variationsbreite im Alter deutlich zunimmt. Geschlechtsunterschiede und Rechts-Links-Asymmetrien waren nur tendenziell zu finden. Ein Einfluss von Opiatabhängigkeit konnte nicht gezeigt werden.

¹ Diplomarbeit 1996 unter der Leitung von Prof. Dr. H.-P. Lipp (Anatomisches Institut der Universität Zürich) und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Variabilität im menschlichen Gehirn - Eine historische und methodologische Annäherung¹

Irmgard Amrein

Obwohl für einige der anatomischen Asymmetrien geschlechtsspezifische funktionelle Unterschiede postuliert werden, ist der Grund für das relativ kleinere Gehirn bei den Frauen nach wie vor nicht geklärt. Aufgrund der Befunde von Schluter und Peters könnte die Korrelation zwischen Hirngewicht und Körpergrösse im interspezifischen Vergleich grundsätzlich keine Aussage über relative Hirnvolumina erlauben, da bis anhin nicht berücksichtigte Faktoren das Hirngewicht beeinflussen.

Lässt man diese Einwände beiseite und versucht man, in der Phylogenese eine Erklärung zu finden, dann kann man durch die Hypothesen der selektiven Anpassung den Geschlechtsdimorphismus nicht erklären, da die selektiv wirksamen Faktoren der klimatischen Veränderung, der sozialen Kompetenz und der Nahrungsbeschaffung für die frühen Hominiden beider Geschlechter gleich stark waren, solange nicht gleichzeitig eine geschlechtsspezifische Nischentrennung vorgeschlagen wird. Auch die meisten Theorien der physiologischen Einschränkungen lassen nicht zwingend einen Unterschied für Frauen und Männer erwarten. Hingegen kann die maternal energy hypothesis einen Ansatz bieten.

Frauen zeigen im Schnitt eine etwas geringere basale Metabolismusrate als Männer, müssen also in der Schwangerschaft und Laktation Reserven mobilisieren können, mit deren Hilfe sie die hohe energetische Belastung wettmachen. Will die Mutter ihren Nachkommen die optimale Energie zur Verfügung stellen, um möglichst kräftige und damit überlebensfähige Kinder zu gebären, wird sie in ihrem eigenen Metabolismus gewisse Vorkehrungen treffen müssen. Unter der Annahme, dass das Gehirn ein Pufferorgan ist, das auch mit weniger Kapazität voll leistungsfähig ist, könnte sie bei diesem kostenintensiven Organ sparen, was wiederum ihren Jungen zugute kommen würde.

Lipp betrachtet das Gehirn in einem anderen Zusammenhang als Speicher- respektive Puffersystem. Trotz langen Generationszeiten, wenigen Nachkommen und Neuorganisation des Gehirns ist es den Säugern gelungen, eine bemerkenswert schnelle Evolution zu durchlaufen. Lipp begründet dies mit der Möglichkeit, dass ein grösseres Gehirn eine grössere genetische Variabilität zu speichern und zu akkumulieren vermag. Das Gehirn hat somit die Funktion eines genetischen Puffersystems, das in den höheren Systemen (Neocortex und limbisches System) ein grosses Potential an möglichen Variabilitäten zulässt, währenddem Veränderungen in den tiefer liegenden Regionen (Hirnstamm und Rückenmark) durch natürliche Selektion verhindert werden.

¹ Diplomarbeit 1998 unter der Leitung von Prof. Dr. H.-P. Lipp (Anatomisches Institut der Universität) und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Untersuchungen haben gezeigt, dass das elterliche Erbgut keineswegs kohärent die anatomische und physiologische Entwicklung des Embryos steuern. Die Gene-Imprinting-Experimente mit Chimären, d.h. Tieren, bei denen gewisse Zellgruppen ausschliesslich mütterliches oder väterliches Erbgut enthalten, zeigen, dass maternal gesteuerte Neurone als Cluster im Cortex und Cerebellum zu finden sind, wobei väterliche Zellen ausschliesslich in Teilen des limbischen Systems gefunden werden. Man vermutet, dass dieses spezielle Phänomen auf die genetische Prägung einzelner Gene zurückzuführen ist, die nur aktiv werden, wenn sie vom richtigen Elternteil vererbt werden. Weiter ist bekannt, dass die Mutter bei Embryonen, die aufgrund einer Fehlteilung der Zygote ausschliesslich mütterliches Erbgut enthalten, in den Aufbau des Embryos investiert. Im umgekehrten Fall (nur väterliches Erbgut) wird die Placenta enorm vergrössert. Der mütterliche und väterliche Anteil in der Entwicklungssteuerung ist somit nicht paritätisch verteilt. Diese Arbeitsteilung (Tabelle) könnte in ihrer Effizienz eine zusätzliche Steigerung der Flexibilität und Geschwindigkeit für den Evolutionsprozess beinhalten.

Väterliche Strategien					
- Aufbau und Kontrolle des limbischen Systems	→ Sicherung der basalen Körperfunktionen				
- fördert Placentaaufbau	→ maximale Energieversorgung des Embryo				
Mütterliche Strategien					
- Aufbau und Kontrolle des Cortex und Cerebellum					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">- bei weiblichen Nachkommen -> optimaler Cortex</td> <td style="width: 50%;">-> physiologische Optimierung -> notwendig für spätere Belastung durch Schwangerschaften</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">- bei männlichen Nachkommen -> maximaler Cortex</td> <td style="width: 50%;">-> grosse genetische Variabilität -> notwendig für schnelle Evolution</td> </tr> </table>		- bei weiblichen Nachkommen -> optimaler Cortex	-> physiologische Optimierung -> notwendig für spätere Belastung durch Schwangerschaften	- bei männlichen Nachkommen -> maximaler Cortex	-> grosse genetische Variabilität -> notwendig für schnelle Evolution
- bei weiblichen Nachkommen -> optimaler Cortex	-> physiologische Optimierung -> notwendig für spätere Belastung durch Schwangerschaften				
- bei männlichen Nachkommen -> maximaler Cortex	-> grosse genetische Variabilität -> notwendig für schnelle Evolution				
- fördert Embryoaufbau	→ optimale Investition in den Embryo				

Tabelle: Geschlechtsspezifische Fortpflanzungsstrategien

Dem weiblichen Organismus scheinen vermehrt physiologische Limiten gesetzt zu sein, die gewisse Anpassungen erfordern. Es ist vorstellbar, dass in der Entwicklungsgeschichte der Hominiden diejenigen Weibchen einen höheren reproduktiven Erfolg erzielen konnten, welche zu Zeiten der gesteigerten physiologischen Belastung einer Schwangerschaft und Laktation Reserven zur Verfügung hatten. Das Gehirn ist sehr energieintensiv, und die Selektion könnte bei den Weibchen auf etwas kleinere Gehirne tendiert haben, wodurch bei späteren Belastungen genügend Energie für den Nachwuchs freigestellt werden kann. Die Männchen wären nach dieser Hypothese von keiner physiologischen Einschränkung betroffen gewesen. Die Hirnentwicklung könnte sich innerhalb der gegebenen Parameter (maternaler Metabolismus, anatomische Beschränkung des Geburtskanals usw.) freier entwickelt haben, wodurch gewisse Spielmöglichkeiten vorhanden gewesen wären. Unter Umständen könnte die höhere physiologische Belastbarkeit dazu geführt haben, dass das Gehirn der Männchen zum Experimentierfeld der corticalen Entwicklung werden konnte. Aufgrund dieser Annahme ist es nicht unwahrscheinlich, dass die Mutter in der Cortexentwicklung der männlichen Nach-

kommen für die genetische Variabilität sorgte, wobei sich dies nach der Hypothese von Lipp auch in einem grösseren Hirnvolumen ausdrückt. Die Strategie bei den weiblichen Nachkommen könnte im Gehirn eine Optimierung anstreben, die eine erhöhte Flexibilität für zukünftige Spitzenleistungen (Schwangerschaft) gewährleistet und damit den Fortbestand der Art sichert. Als möglicher Mechanismus dieses Dimorphismus könnte die geschlechtsspezifische hormonelle Steuerung des ZNS-Aufbaus während der Embryonalphase wirken. Neuere Untersuchungen zeigen, dass in genetisch männlichen Transsexuellen durch hormonelle Einflüsse geschlechtsdimorphe Hirnstrukturen eine typisch weibliche Grösse aufweisen.

Unter dem Aspekt einer geschlechtsspezifischen physiologischen Limitierung führen die Betrachtungen einer möglichen Korrelation zwischen Hirngewicht und Intelligenz in eine Sackgasse, da sie den evolutionsbiologischen Hintergrund der Gehirnentwicklung nicht mit einbeziehen. Wenn das Hirngewicht mit kognitiven Eigenschaften in Verbindung gebracht wird, sollten dies wahrscheinlich eher bestimmte Verhaltensmuster sein, sonst müsste man wegen der Geschlechtergleichheit in IQ-Tests annehmen, dass Männer für die gleiche Leistung mehr Hirnvolumen benötigen. Anhand von psychologischen Modellen und Befunden aus der Verhaltensforschung wäre eine Erklärung der geschlechtsdimorphen Unterschiede im Hirngewicht möglich. Die erhöhte Experimentierfreudigkeit und Risikobereitschaft bei Knaben und Männern könnte das Verhaltenskorrelat des grösseren Hirnvolumens sein, dass in sich schon mehr Variationen ermöglicht als ein kleineres Gehirn. Bei Mädchen und Frauen liesse sich eine Verbindung zwischen kleinerem Hirnvolumen und dem allgemein vorsichtigeren Explorationsverhalten herstellen. Es ist allerdings nicht anzunehmen, dass solche Korrelationen auf die individuelle Ebene reduziert werden können; sie könnten jedoch Trends aufzeigen.

Die neuen stereologischen Methoden weisen im Vergleich zu früheren Arbeitstechniken einige Vorteile auf. Einer der wichtigsten Punkte scheint die direkte Bestimmung einer absoluten Neuronenzahl anhand einer 3-dimensionalen Probe. Frühere Arbeiten beziehen sich meist auf Dichtebestimmungen anhand von 0-2-dimensionalen Proben oder wie bei Witelson et al. auf Dichtebestimmungen in einem 3-dimensionalen Raum, die erst nachträglich in absolute Zahlen umgerechnet werden. Dichtemasse sind schwierig zu interpretieren und zeigen sich recht anfällig auf Schwellung und Schrumpfung des Gewebes (Pakkenberg, pers. Mitteilung). Insbesondere die Dichtemassebestimmungen anhand von 0-2-dimensionalen Proben enthalten, bedingt durch den Blas der Neuronengrösse, eine starke Verzerrung der Resultate. Gesamtneuronenzahlen für bestimmte Gehirnstrukturen, die mit den neuen stereologischen Methoden des Disectors ermittelt werden, scheinen auch recht robust zu sein. Ein Hippocampus, der bereits in der Gruppe von B. Pakkenberg ausgezählt worden war, wurde im Rahmen dieser Arbeit als Referenzhippocampus eingesetzt. Nach einigen Anfangsschwierigkeiten zeigte sich, dass die Resultate absolut vergleichbar sind. Die Schwierigkeiten werden weiter unten noch eingehend behandelt.

Ein weiterer Vorteil ist das systematisch zufällige Auswahlverfahren, das eine unabhängige Auswahl der Gewebeproben garantiert. Dieses Vorgehen führt im Endeffekt dazu, dass relativ wenig Material tatsächlich ausgewertet werden muss. In der Literatur wird die Effizienz der Disectormethode denn auch hervorgehoben.

Trotz der Eleganz und der Effizienz der Methode muss auch auf einige Schwachpunkte hingewiesen werden. Die Schwachpunkte betreffen nicht die Methode an sich, sondern die technischen Einrichtungen und die Variabilität der Proben.

Für die Auswertung ist einiges an technischem Material erforderlich. Nebst einem Mikroskop, das via einer Videokamera mit einem Bildschirm verbunden ist, braucht es einen Objektisch (Mikrocator), der in allen drei Ebenen (x, y, z) digital steuerbar ist. Weiter dürfen für die Auszählung nur Ölimmersionsobjektive verwendet werden. Ein Vergleich mit einem normalen Objektiv hat ergeben, dass in der Höhe h des Disectors durch die andere Brechzahl der Medien Luft-Material eine Überschätzung der z-Achse von bis zu 45% erfolgen kann. Die Auswahl der passenden Vergrößerung richtet sich nach der Neuronengrösse und der Neuronendichte im untersuchten Gewebetyp. Falls nicht bereits Untersuchungen mit dem gleichen Material vorhanden sind, muss in einer Vorstudie zu jedem Gewebetyp das passende Objektiv und der ideale Zählrahmen a(frame) ausgetestet werden, damit pro Disector 1-2 Neuronen ausgezählt werden.

Da innerhalb einer Probensammlung weder an der Netzgrösse des Mikrocators noch an der Disectorgrösse Veränderungen vorgenommen werden dürfen, müssen diese Parameter zu Beginn der Auswertung einer Probensammlung festgelegt werden. Je nach Anzahl Mikroschnitte, Fläche der zu untersuchenden Region und spezifischer Neuronendichte kann es aber vorkommen, dass nach der Auswertung aller Disectoren weniger als 100 Neuronen gezählt wurden. Mit weniger als 100 Neuronen pro Region ist die statistische Auswertung nicht mehr zuverlässig und dies bedeutet, dass die Region noch einmal mit einer kleineren Netzgrösse ausgewertet werden muss. Die Effizienz des Auszählverfahrens hängt somit wesentlich von der Erfahrung ab, die in Bezug auf die zu untersuchenden Gewebeprouen vorhanden ist. In anderen Studien wird für die Auswertung eines menschlichen Hippocampus vier Stunden eingesetzt. Die Erfahrungen in dieser Auswertung haben gezeigt, dass zumindest in der Anfangsphase sechs bis acht Stunden pro Hippocampus berechnet werden müssen.

Ein weiterer Punkt ist die Unterscheidung der Neuronen und Gliazellen. Es existiert keine Färbung, die selektiv nur alle Neuronen färbt. Gliazellen werden mit der verwendeten Giemsa-Färbung ebenfalls blau gefärbt. Im Hippocampus ist die Differenzierung zwischen Neuronen und Gliazellen nicht schwierig, da die Neuronen deutlich grösser sind und bei genügend grosser Vergrößerung der Nukleus sowie das Cytoplasma klar erkennbar wird. Im Neocortex ist diese Differenzierung weit schwieriger, und es braucht eine gewisse Übung, die zwei Zelltypen sicher voneinander unterscheiden zu können.

Zusammenfassend kann der optical Disector und der optical Fractionator als eine elegante, im Vergleich zu älteren Verfahren robuste und effiziente Methode zur Neuronenbestimmung einer Probe bezeichnet werden. Die Effizienz hängt aber wesentlich von der Übung ab.

Literatur:

Schluter D. (1992)

Brain size differences. *Nature* 359, p. 181.

Peters M. (1991)

Sex differences in human brain size and general meaning of differences in brain size. *Canadian Journal of Psychology* 45, pp. 507-522.

Molnar D., Schutz Y. (1997)

The effect of obesity, age, puberty and gender on resting metabolic rate in children and adolescents. *European Journal of Pediatrics* 156, pp. 376-381.

- Lipp H-P. (1989)
Non-mental aspects on encephalisation: The forebrain as a playground of mammalian evolution. *Human Evolution* 4, pp. 45-53.
- Lipp H-P. (1995)
Genetic variability, individuality and the evolution of the mammalian brain. *Behavioural Processes* 35, pp. 19-33.
- Keverne E.B. (1994)
Molecular genetic approaches to understanding brain development and behaviour. *Psychoneuroendocrinology* 19, pp. 407-414.
- Keverne E.B., Martel F.L., Nevison C.M. (1996)
Primate brain evolution: Genetic and functional considerations. *Proceedings of the Royal Society of London - Series B: Biological Sciences* 263, pp. 689-696.
- Witelson S.F. (1991)
Neural sexual mosaicism: Sexual differentiation of the human temporo-parietal region for functional asymmetry. *Psychoneuroendocrinology* 16, pp. 131-153.
- De Lacoste M.C., Horvath D.S., Woodward D.J. (1991)
Possible sex differences in the developing human fetal brain. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology* 13, pp. 831-846.
- Zhou J.N., Hofman M.A., Gooren L.J., Swaab D.F. (1995)
A sex difference in the human brain and its relation to transsexuality. *Nature, Lond.* 378, pp. 68-70.
- Witelson S.F., Glezer I.I., Kigar D.L. (1995)
Women have greater density of neurons in posterior temporal cortex. *Journal of Neuroscience* 15, pp. 3418-3428.
- Witelson S.F., Kigar D.L., McKanna J.A. (1992)
A computer-assisted direct-imaging system to obtain numerical densities of neurons in human cortex *Brain Research Bulletin* 29, pp. 441-447.
- Gundersen H.J.G. (1986)
Stereology of arbitrary particles. *Journal of Microscopy* 143, pp. 3-45
- Gundersen H.J.G., Jensen E.B. (1987)
The efficiency of systematic sampling in stereology and its prediction. *Journal of Microscopy* 147:229, pp. 263.
- Pakkenberg B., Evens S.M., Moller A., Braendgaard H., Gundersen H.J.G. (1989)
Total number of neurons in human neocortex related to age and sex estimated by way of optical disectors. *Acta Stereologica* 8, pp. 251-256.
- West M.J. (1993)
New stereological methods for counting neurons. *Neurobiology of Aging* 14, pp. 275-285
- West M.J. (1993)
Regionally specific loss of neurons in the aging human hippocampus. *Neurobiology of Aging* 14, pp. 287-293.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Vergleich der Zahnschmelzstruktur von *Lemur catta* (Lemuriformes, Primates) und *Nyctcebus coucang* (Lorisiformes, Primates)¹

Josiane Tardent

Im Zentrum dieser Arbeit stand die Erprobung neuer Präparationsverfahren zur Untersuchung der Schmelzstruktur bei strepsirhinen Primaten. Bearbeitet wurden die Molaren von *Lemur catta* (Lemuriformes) und *Nycticebus coucang* (Lorisiformes). Anhand dieser beiden Beispiele wurden die von Carter postulierten Thesen, wonach sich diese beiden Infraordines aufgrund ihrer Schmelzstruktur unterscheiden, mit dem Licht- und Rasterelektronenmikroskop untersucht. Die Resultate dieser Arbeit lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die verwendete manuelle Präparationsmethode wies für vergleichende Untersuchungen zu viele Unsicherheitsfaktoren auf und war zu ungenau.
2. Mit der leicht modifizierten Präparationsmethode von McQueen konnten die Mängel des manuellen Verfahrens behoben werden. Die Nachteile dieser Methode waren:
 - a) Der Grösse des Untersuchungsobjektes waren Grenzen gesetzt.
 - b) Für die Darstellung struktureller Besonderheiten, wie zum Beispiel des Prismenverlaufs, waren die Schliffe zu dick.
3. Eine Kombination von licht- und elektronenmikroskopischer Untersuchung am gleichen Dünnschliff eignete sich aus zwei Gründen nicht:
 - a) Das für die Präparation verwendete Einbettungsmittel verflüssigte sich unter den Bedingungen des Rasterelektronenmikroskops.
 - b) Die Schnitte für eine anschliessende SEM-Präparation waren zu dünn. Es wäre deshalb von Vorteil, kombinierte Untersuchungen im Sinne Shellis und Poole durchzuführen, d.h. Einzelschnitte für das eine oder andere Verfahren zu verwenden, wobei ein kompatibles Einbettungsmittel die Voraussetzung wäre.
4. Die von Carter postulierten Thesen konnten in zwei Punkten bestätigt werden:
 - a) *Nycticebus coucang* wies im Gegensatz zu *Lemur catta* unruhig undulierende Prismenränder auf.
 - b) Das Ausmass der Tubulipenetration war bei beiden Arten in den Höckerregionen etwa gleich und entsprach, soweit aus den Abbildungen von Carter ersichtlich war, seinen Ergebnissen. In den Cervical- sowie Cingulumbereichen waren jedoch interspezifische Unterschiede zu verzeichnen, die mit grosser Wahrscheinlichkeit durch die Präparation verursacht wurden.

¹ Diplomarbeit 1991 unter der Leitung von Dr. P. Schmid und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

5. In einem Punkt entsprachen die Resultate dieser Untersuchung den Beobachtungen von Carter nicht:
Die Verteilung der prismatischen und interprismatischen Substanz war bei *L. catta* und *N. coucang* nicht signifikant verschieden ($p < 0.05$).
Im Gegensatz dazu konnte ein signifikanter Unterschied in der Prismenbreite festgestellt werden ($p < 0.05$). *Nycticebus coucang* besass anzahlmässig weniger, dafür breitere Prismen.
6. *Lemur catta* und *Nycticebus coucang* unterschieden sich in bezug auf die relativen Schmelzdicken nur gering. Resultate zur Schmelzbildungsrate fehlten, so dass nicht festgestellt werden konnte, ob diese Schmelztypen nicht doch verschieden sind.
7. In bezug auf die Schmelzstruktur waren interspezifische Unterschiede zu verzeichnen. *Lemur catta* wies in der inneren Hälfte der Schmelzschicht Hunter-Schreger-Bänder auf, die horizontal zur Zahnachse orientiert waren. *Nycticebus coucang* hingegen zeigte eine relativ einfache Schmelzstruktur ohne strukturelle Besonderheiten. Der Grund für diese unterschiedliche Ausbildung des Schmelzes könnte indirekt in der Beschaffenheit der Nahrung und den damit verbundenen funktionellen Ansprüchen der Bezahnung liegen.
8. Beide Arten wiesen Prismen des Pattern-Typus 1 auf.
Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass die präparativen Methoden als erstes verfeinert werden müssten, bevor in einem nächsten Schritt eine grössere Datenmenge untersucht werden könnte. Die strukturellen Unterschiede, die anhand weniger Präparate im Schmelz von *Lemur catta* und *Nycticebus coucang* festgestellt werden konnten, müssten zudem in einer weiteren Untersuchung mit einer grösseren Stichprobe bestätigt werden.

Unterschiedliche Präparations- und Auswertungsmethoden haben in der Literatur zu den verschiedensten Ergebnissen geführt. Mit einer Standardisierung dieser Verfahren würde eine Basis geschaffen, welche vergleichende Untersuchungen erleichtert.

Literatur

Carter J.T. (1922)

On the structure of the enamel in the primates and some other mammals. Proceedings of the Zoological Society, London 2, p. 599-608.

McQueen C.M. (1972)

Preparation of undecalcified bone sections for auto- and microradiography. Calcified Tissue Research 10, pp. 23-30.

Shellis R.P., Poole D.F.G. (1979)

The arrangement of the prisms in the enamel of the anterior teeth of the aye-aye. Scan Electron Microsc. 2, pp. 497-506.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Allometrische Studien im Orbitabereich verschiedener Primaten und eines Nicht-Primaten (*Tupaia*) unter Einbeziehung mehrerer fossiler Formen¹

Sven Eric Skinner

204 Primatenschädel und 6 Schädel von Nicht-Primaten (Tupaiiformes) von 42 Gattungen aus dem Anthropologischen Institut der Universität Zürich-Irchel und der Schultz-Sammlung wurden im Augenbereich vermessen. Gemessen wurden der Interorbitalabstand, der Orbitadurchmesser- sowie die Schädellänge. Mit diesen drei Grössen wurden bivariatlogarithmische Auftragungen des Interorbitalabstands und des Orbitadurchmesser zur Schädellänge der Tiere gemacht. Zudem wurden die gleichen Messungen auch an fossilen Abgüssen aus dem Institut durchgeführt und mit Angaben aus der Literatur ergänzt. Diese fossilen Formen wurden mittels einer Diskriminanzanalyse zu den heutigen Gruppen in Beziehung gesetzt. Die Restwerte aus den beiden bivariatlogarithmischen Auftragungen halfen auch, die fossilen Formen mit den heutigen zu vergleichen. Dabei stellte sich heraus, dass die beiden Analyseverfahren (Diskriminanzanalyse und Auftragung der Restwerte aus den beiden bivariat-logarithmischen Auftragungen) sich im allgemeinen gut ergänzten. Es konnte gezeigt werden, dass der grazile *Australopithecus* eine Augenmorphologie besitzt, die mehr schimpansenähnlich ist als diejenige der robusten Australopithecinen, die eher dem Zustand des Menschen entsprechen. Die Stellung der *Homo habilis*-Vertreter ist nicht klar, weil sie sich stark voneinander unterscheiden (ER 1470 gegenüber OH 24 und ER 1813). Zudem ist ihre Stellung eher intermediär zwischen den robusten und den grazilen Australopithecinen.

In einer weiteren Untersuchung (t-Test) wurde gezeigt, dass die Restwerte der beiden Auftragungen für alle männlichen und weiblichen Individuen sich nicht signifikant unterscheiden. Anhand eines Orbitaindex stellte sich heraus, dass es einen grossen Überschneidungsbereich zwischen Tag- und nachtaktiven Tieren gibt, wobei sich diese Tiere nach ihrer Grösse auftrennen lassen (Grenze < 75 mm). Die kleinen Tiere sind nachtaktiv. Mittels eines Interorbitaindex konnten die verschiedenen Interorbitalabstände gut miteinander verglichen werden. Mittels dieses Interorbitaindex konnten vor allem die blätterfressenden Colobinen von den fruchtfressenden Cercopithecinen unterschieden werden. Wie sich dabei herausstellte, hängt der unterschiedliche Interorbitalabstand dieser beiden Unterfamilien stark mit der Verarbeitung ihrer Nahrung zusammen. Das lang andauernde und intensive Kauen des fasrigen Blättermaterials verlangt ausser den erwähnten Spezialisierungen im Kieferbereich auch eine Anpassung im Orbitabereich. Der knöcherne Anteil zwischen den Orbitae wird verbreitert, um diesen erhöhten Kaukräften standhalten zu können.

Um die einzelnen gemessenen Werte gegeneinander auftragen zu können, wurde die RMA-Regression gegenüber den anderen Regressionsanalysen bevorzugt, weil sie in allererster Li-

¹ Diplomarbeit 1992 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

nie leichter zu berechnen ist. Bei einer schlechten Korrelation der gemessenen Werte divergierten die Gleichungen der drei hier verwendeten Regressionsanalysen stark.

Über Vor- und Nachteile der verschiedenen Regressionsanalysen ist an anderer Stelle bereits genug diskutiert worden .

Literatur

Kay R.F., Cartmill M. (1977)

Cranial morphology and adaptation of *Palaechthon nacimienti* and other *Paromomyidae* (*Plesiadapoidea*, ?*Primates*), with a description of a new genus and species. *Journal of Human Evolution* 6, pp. 19-53.

Ravosa M.J. (1988)

Browridge Development in *Cercopithecidae*: A Test of Two Models. *American Journal of Physical Anthropology* 76, pp. 535-555.

Aiello L.C. (1992)

Allometry and the analysis of size and shape in human evolution. *Journal of Human Evolution* 22, pp. 127-147.

Martin R.D. (1989)

Size, shape and evolution. In: Keynes M. (ed.): *Evolutionary studies - A centenary celebration of the life of Julian Huxley*. London: *Eigenics Society*, pp. 96-141.

Martin R.D., Babrbour A.D. (1989)

Aspects of line-fitting in bivariate allometric analysis. *Folia Primatologica* 53, pp. 65-81

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Die Stellung von *Homo erectus* im Rahmen der Hominiden-Evolution: eine quantitative Untersuchung des Schädels¹

Marcia Ponce de León T.

Die Stellung von *Homo erectus* innerhalb der mittelpleistozänen Hominiden wurde anhand seiner Schädelmorphologie mittels quantitativer Methoden untersucht. Als Vergleichsmaterial dienten Schädelserien und Einzelexemplare von rezenten Pongiden, *Australopithecus*, mittelpleistozänen Hominiden ohne sichere taxonomische Stellung, *H. neanderthalensis* und fossilen sowie rezenten *H. sapiens*.

Die morphologische Analyse bestand in einer vollständigen Erfassung der bivariaten Verteilungen von 24 linearen Schäeldimensionen; ergänzt durch entsprechende Analysen von Flächenmassen des Schädels und multivariaten Verfahren. Das Ziel der Analyse war es, innerhalb der beobachteten morphologischen Variabilität Allometrieeffekte (Grösseneffekte) von taxonomisch relevanten Formunterschieden zu trennen.

Die Grössenabhängigkeit der meisten Schäeldimensionen lässt ausgeprägte taxonomische Charakteristiken erkennen.

Für die Gattung *Homo* können drei Gruppen von Schäeldimensionen festgestellt werden, innerhalb derer je eigene allometrische Gesetzmässigkeiten herrschen. Ihre Existenz ist charakteristisch für *Homo* und unterscheidet ihn von anderen Taxa. Die Gruppen umfassen Dimensionen folgender Schädelregionen: (a) Kauapparat und Superstrukturen (Torusbildungen), (b) Os frontale und Os occipitale, (c) Os parietale.

Innerhalb *Homo* lassen sich mehrere morphologisch verschiedene Gruppen anhand charakteristischer, quantitativ fassbarer Beziehungen zwischen den drei Schädelregionen nachweisen. Neben *H. erectus*, *H. neanderthalensis* und *H. sapiens* gibt es eine Gruppe von sogenannten Mosaiktypen, deren Vertreter sich keiner der etablierten Arten zuordnen lässt, was auf die Existenz zumindest eines weiteren Taxons hinweist.

Die Entstehung der *Homo*-Arten wird auf Punktuationsereignisse zurückgeführt; es werden Hypothesen zu deren Verlauf und möglichen Auswirkungen aufgestellt. In diesem Zusammenhang wird auch auf die Position von *H. habilis* eingegangen.

Homo erectus erweist sich als eine morphologisch homogene, während des Mittelpleistozäns über Afrika und Asien verbreitete Palaeospezies. Die frühen Vertreter aus Afrika (KNM-ER 3733, KNM-ER 3883, OH9) und die späteren aus China (Zhoukoudian) und Java (Trinil, Sangiran, Ngandong) unterscheiden sich hauptsächlich in ihrer Grösse (allometrische Effekte);

¹ Diplomarbeit 1991 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

eine Trennung in mehrere Taxa aufgrund zeitlicher oder geographischer Kriterien erscheint nicht als gerechtfertigt. *H. erectus* ist deshalb ein Beispiel für evolutionäre Stasis in einer Art während mehr als 1 Million Jahre.

Die europäischen Funde, die mit *H. erectus* in Zusammenhang gebracht werden (Bilzingsleben, Vertesszöllös, Swanscombe) werden aufgrund der morphologischen Befunde zu den „Mosaikformen“ gestellt. Die Existenz von *H. erectus* in Europa kann demnach nicht als gesichert gelten.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Anatomie und Funktion der Vorderextremität beim Fingertier (*Daubentonia madagascariensis*)¹

Christophe Soligo

Das katzen-grosse Fingertier (*Daubentonia madagascariensis*) zeichnet sich innerhalb der Primaten durch morphologische und ökologische Spezialisierungen aus. Durch Abklopfen von Holzstämmen mit dem Mittelfinger lokalisiert es xylophage Larven. Nagerähnliche Schneidezähne ermöglichen es, hartes Holz anzunagen, um die Larvengänge freizulegen. Mit dem Mittelfinger angelt das Fingertier die Larve aus ihrem Gang. Der Mittelfinger ist extrem dünn und beweglich. Besonders die Endphalange kann unabhängig von den anderen Phalangen in alle Richtungen bewegt werden. Speziell ist auch, dass die Hände innerhalb der Primaten proportional die längsten sind. Ebenfalls aussergewöhnlich sind die Krallen, die das Fingertier auf allen Fingern und Zehen (mit Ausnahme des Hallux) trägt. Dadurch kann es sich an dicken Stämmen festkrallen und kopfüber nach unten klettern. Beide Verhaltensweisen sind energetisch anspruchsvoll.

Die myologischen Grundlagen der Spezialisierung des Mittelfingers und die funktionelle Bedeutung der extremen Verlängerung der Hände waren bis anhin nicht bekannt. Die vorliegende Arbeit konzentrierte sich auf die Anatomie der hochspezialisierten Vorderextremität des Fingertieres. Dazu wurde von zwei Individuen jeweils eine Vorderextremität vollständig seziiert und untersucht. Es wurden vor allem Hinweise auf funktionelle Adaptationen und Mechanismen gesucht, welche die Vorderextremität des Fingertieres im Verlauf seiner Evolution zu einem einzigartigen Werkzeug gemacht haben. Als Vergleich wurde je eine Vorderextremität von *Lemur catta* und *Cercopithecus cephus* untersucht, da diese Arten ein dem Fingertier ähnliches Körpergewicht aufweisen.

Die craniale Hälfte des Trapezius von *Daubentonia* ist stärker entwickelt als die caudale. Dies unterscheidet das Fingertier von quadrupeden Primaten, da bei diesen beide Teile gleich kräftig ausgebildet sind. Das Schulterblatt liegt im Verhältnis zum Rumpf cranialer als bei *L. catta* und *C. cephus*. Dadurch kann das Fingertier den Kopf zwischen die Schultern ziehen, wenn es hartes Holz annagt. Es kann so effizienter gegen den Druck ankämpfen, der durch das Nagen entsteht und der das Tier vom Substrat wegstösst.

Der Humerus weist osteologische und aponeurotische Spezialisierungen auf, welche dazu führen, dass die Ursprungsflächen des Brachioradialis, des Extensor carpi radialis longus, des Brachialis und des medialen Kopf des Triceps brachii stark vergrössert sind. Die Ausbildung dieser Muskeln widerspiegelt den grossen Kraftaufwand, der nötig ist, wenn ein krallenbewehrtes Tier dieser Grösse (2.5 kg) sich einem dicken vertikalen Stamm entlang auf- und abwärts bewegt. Im Zusammenspiel mit der Ausbildung der Armmuskulatur ermöglichen es die

¹ Diplomarbeit 1995 unter der Leitung von Dr. Peter Schmid und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

grossen Hände dem Fingertier, sich einhändig an einen dicken Stamm zu klammern. Die Hand funktioniert in dieser Lage wie eine Klammer mit drei Greifpunkten: Dem Hypothenar, der Kralle des stark abduzierten Daumens und den Krallen der Strahlen II, IV und V. Dadurch wird die andere Hand frei und kann gebraucht werden, um das Holz abzuklopfen oder eine Larve aus ihrem Gang zu angeln.

Wenn ein Fingertier sich quadruped auf einer flachen Unterlage fortbewegt, läuft es nicht auf den Handflächen, sondern auf den Handgelenken. Die Ansätze des kräftig ausgebildeten Retinaculum flexorum sind auf die palmaren Spitzen des Pisiforme und des Scaphoideum beschränkt. Dadurch entsteht ein kräftiges Ligament, das den Bogen, den diese zwei Knochen zusammen mit dem Lunatum und dem Triquetrum bilden, spannt.

Die grosse Unabhängigkeit des Mittelfingers und seiner einzelnen Teile kann auf Spezialisierungen der intrinsischen Handmuskulatur und vor allem der Dorsalaponeurose dieses Fingers zurückgeführt werden. Die Sehnen, welche die Dorsalaponeurose des dritten Fingers durchziehen, verlaufen grösstenteils unabhängig voneinander. Die Sehnen in allen anderen Dorsalaponeurosen der Fingertierhand sowie anderer Primaten (inklusive des Menschen) sind dagegen in komplexer Weise untereinander verflochten.

Ein Vergleich der Körpergewichte von krallentragenden Primaten mit anderen krallentragenden Säugetiergruppen deutet darauf hin, dass Tiere mit einem Körpergewicht von über 3 kg ihre Krallen nicht mehr für eichhörnchenartige arboreale Lokomotion einsetzen können. Dies aufgrund von physiologischen Beschränkungen und physikalischen Grenzen der Muskularchitektur. Eine mögliche Erklärung dafür, dass die meisten Primaten Nägel anstelle der für Säugetiere ursprünglichen Krallen tragen, wäre daher, dass der Vorfahre der heute lebenden Primaten über 3 kg wog und die Krallen zu Nägeln reduziert hatte, weil er sie aus physiologischen Gründen nicht mehr für die arboreale Lokomotion einsetzen konnte.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Funktionelle Morphologie des Ellbogens bei den Primaten - Eine quantitative Untersuchung¹

Davide Zanetti

Diese Arbeit hat sich mit der Ellbogenmorphologie bei den Primaten befasst. Eine Studie über dieses Gelenk ist sehr interessant, da der Ellbogen als Hebel für einen Teil der Muskulatur wirkt, die verantwortlich für die Lokomotion des Tieres ist. Aus diesem Grund kann die Untersuchung der Ellbogenmorphologie über den Zusammenhang zwischen Fortbewegungstyp und Anatomie des Bewegungsapparats gute Auskünfte liefern. Als einziges Beispiel innerhalb der Primaten, benutzt die Gattung Homo die Vorderglieder für ihre Lokomotion nicht. Diese Studie hat ebenfalls versucht, zu sehen, ob dieser Aspekt unserer Fortbewegung zu Veränderungen im Ellbogenbau geführt hat.

Für diese Studie wurde eine quantitative Methode angewendet vor allem, um die Korrelation zwischen Lokomotion, Grösse der Tiere und Dimensionen des Bewegungsapparats berücksichtigen zu können. Die erwähnte Arbeitsmethode ist die allometrische Analyse, mit der man den störenden Einfluss der Körpergrösse eines Tieres ausschalten kann. Ausserdem hat man auf Grund des Körpergewichts einer Tierart mit Hilfe der allometrischen Methode die erwarteten Dimensionen der biologischen Variablen schätzen können: Die Unterschiede zwischen gemessenen und geschätzten Werten haben sehr wichtige Ergebnisse geliefert bezüglich der morphologischen Anpassungen an die verschiedenen Lokomotionsweisen (Bestimmung der allometrischen Gleichung mit fixiertem allometrischem Exponent).

Im Gesamten wurden Messungen an 106 Primatenskeletten durchgeführt, die sechzig unterschiedliche Arten vertraten. Diese Skelette stammten aus dem Anthropologischen Institut der Universität Zürich und aus der Primatensammlung des British Museum (Natural History) in London. Für die funktionelle Analyse wurden diese Primatenarten in dreizehn Lokomotionskategorien eingeteilt. An jedem Skelett wurden neunundzwanzig Messungen mit funktioneller Bedeutung durchgeführt; die verschiedenen Masse waren, auf Grund des gemessenen Ellbogeneils, in elf Gruppen unterteilt.

Die allometrische Analyse lieferte für jedes Mass die folgenden Daten:

- Korrelationskoeffizient (r) und Bestimmtheitsgrad (r^2) für die Beziehung zwischen biologischer Variabel Y und Körpergewicht X ;
- Graphische Darstellung der allometrischen Funktion $\log Y = (\alpha \times \log X + \log k)$ (eine Darstellung für die empirisch geschätzte Funktion, eine andere Darstellung für die Gleichung mit fixiertem allometrischem Exponent α);
- Histogramme der Restwerte für jede Funktion mit fixiertem Exponent α .

Für jede Gruppierung von Messungen wurden die Resultate der allometrischen Analyse in bezug auf ihre funktionelle Bedeutung diskutiert. Als interessanter Aspekt dieser Untersu-

¹ Diplomarbeit 1991 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich):

chung könnte man zuerst die Konvergenzerscheinungen zwischen Lorisidae und Hominoidea erwähnen: Zwischen diesen beiden Gruppen hat man gewisse Ähnlichkeiten in der Ellbogenkonstruktion gefunden. Diese Ähnlichkeiten wurden als Anpassungen an Zugkräfte während der Lokomotion betrachtet. Ein zweiter wichtiger Diskussionspunkt ist die Ellbogenmorphologie der Hominoidea, die klare und interessante Unterschiede mit denjenigen der anderen Primatengruppen zeigt. Der Ellbogenbau der „Ground Runners and Leapers“ ist auch sehr typisch; seine Besonderheiten konnten mit der Fortbewegung am Boden in Verbindung gestellt werden. Die Analyse der Ellbogenmorphologie bei den „Semibrachiatores“ hat ebenso interessante Resultate ergeben. Zuerst traten die klaren anatomischen Unterschiede zwischen den Altwelt- und den Neuweltformen in Erscheinung (die die gemeinsame Definition von „Semibrachiator“ funktionell in Frage stellen), dann konnte man auch gewisse Ähnlichkeiten zwischen den Neuweltsemibrachiatores und den Hominoidea beobachten, die auf bestimmten Analogien in der Fortbewegung zurückgeführt wurden.

Im Kapitel „Spezielle Themen“ wurde auf gewisse Aspekte dieser Untersuchung eingegangen, die während der Diskussion der Resultate wiederholt aufgetaucht waren. Die Lorisidae wurden nochmals näher betrachtet: Ihre klare morphologische Trennung von den anderen Halbaffen und die anatomischen Unterschiede zwischen schlanken und plumpen Formen wurden betont. Die Besonderheiten der Ellbogenanatomie bei den „Semibrachiatores“ wurden hier zusammengefasst: Ihre Stellung innerhalb der Ordnung der Primaten wurde erläutert (mit besonderer Rücksicht auf die Neuweltformen). In diesem Kapitel wurde auch die problematische Stellung gewisser Primaten (*Daubentonia*, Callitrichidae, „Knuckle-Walkers“, ...) sowie die Ellbogenanatomie von zwei phylogenetisch nahen Halbaffen mit unterschiedlichen Habitaten (*Lemur catta* und *Lemur fulvus*) näher analysiert. Zuletzt wurde die Stellung des Menschen diskutiert: seine Ellbogenanatomie unterscheidet sich nicht deutlich von derjenigen der anderen Hominoidea; die Gelenke scheinen aber etwas weniger stabil zu sein und die Beugemuskeln sind möglicherweise weniger leistungsfähig.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Die funktionelle Anatomie der Rumpfmuskulatur beim Plumplori (*Nycticebus coucang*)¹

Deborah J. Curtis

Die Lorisiden zeigen verglichen mit anderen Primaten im Bereich von Wirbelsäule und Thorax eindeutige Spezialisierungen. Dies äussert sich in der Wirbelzahl und deren morphologischer Strukturierung. Einige dieser morphologischen Merkmale führen zu einer höheren Beweglichkeit in der lateralen Richtung. Eine weitere Spezialisierung der Lorisiden besteht in der Verlängerung des Pubisastes und somit des Hebelarms der ventralen Bauchmuskulatur. In dieser Erstbearbeitung der funktionellen Anatomie der Rumpfmuskulatur eines Lorisiden (*Nycticebus coucang*) sind einige Spezialisierungen in der Muskulatur zu erkennen.

Im Vergleich mit generalisierten Bewegungsformen (*Saimiri*) zeigt *Nycticebus* in der Muskulatur Besonderheiten, die auf eine erhöhte Flexibilität der Wirbelsäule hindeuten:

- Die schräge Abdominalmuskulatur und paravertebrale Muskulatur deuten auf eine grosse Rolle der Lateralflexion und Rotation in der Lokomotion hin.
- Eine kräftige Ventroflexion wird durch den langen unteren Hebelarm des M. rectus abdominis ermöglicht.
- Erhöhte Differenzierungen der epaxialen Muskulatur und vor allem geringere Fusionen im Thorakal- und Lumbalbereich deuten auf grössere Flexibilität in der Lateralen hin.
- Das Fehlen des M. spinalis, des Hauptextensor der Wirbelsäule, führt zu einer grösseren Bedeutung des tiefen transversospinalen Systems und damit der rotatorischen Fähigkeit der Wirbelsäule.
- Die Muskelschlinge, gebildet durch den kräftigen M. splenius, den Mm. levatores costarum, den nicht fusionierten M. semispinalis dorsi und den M. obliquus externus der anderen Körperseite ermöglichen eine weitere Drehmöglichkeit des Rumpfes.
- Im caudalen Bereich sind wegen der vollkommenen Reduktion des Schwanzes die Extensoren rudimentär ausgebildet.
- Im cranialen Bereich ist der M. semispinalis capitis sehr stark ausgebildet und weist auf kräftige Rotations- und Extensions-Bewegungen des Kopfes hin.
- Eine Reduktion des M. serratus posticus anterior et posterior könnte durch eine Reduktion deren akzessorischen Funktion bei der Atmung erklärt werden. Dies basiert möglicherweise auf physiologischen Spezialisierungen.

Das Herstellen von Abgüssen der verschiedenen Muskelschichten erwies sich als unentbehrliche Referenz bei fortgeschrittener Sektion.

¹ Diplomarbeit 1991 unter der Leitung von Dr. Peter Schmid und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Literatur

Ankel v. F. (1967)

Morphologie von Wirbelsäule und Brustkorb. In Hofer H., Schultz A.H. and Starck D. (eds.): *Primatologia* 4 (4), S. 1-120. Basel: Karger.

Schultz A.H. (1954)

Studium über die Wirbelzahlen und die Körperproportionen von Halbaffen. *Bibliotheca Primatologica*.

Schultz A.H., Straus W.L. (1945)

The numbers of vertebrae in primates. *Proc. American Philos. Soc.* 89, p. 601.

Leutenegger W. (1970)

Das Becken der rezenten Primaten. *Morphol. Jb.* 115, pp. 1-101.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Die autochthone Rückenmuskulatur beim Siamang (*Hylobates syndactylus*)¹

Patrick Buchmann

Die kleinen Menschenaffen (Hylobatidae) bewegen sich häufiger als alle grossen Menschenaffen (Pongidae) zweibeinig fort und werden deshalb oft als Modell für die Evolution des aufrechten Ganges betrachtet. Beim Vergleich der bipeden Lokomotion des Gibbons mit derjenigen des Menschen fällt als wesentlicher Unterschied die beim Gibbon geringe Rumpftorsion auf. Um dies erklären zu können, muss die Morphologie bekannt sein. Deshalb wurde ein Siamang (*Hylobates syndactylus*) seziiert mit dem Ziel, die autochthone Rückenmuskulatur darzustellen und unter dem Gesichtspunkt ihrer Funktionalität zu betrachten.

Der untersuchte Siamang unterscheidet sich hinsichtlich seiner autochthonen Rückenmuskeln im wesentlichen in folgenden Punkten vom Menschen:

Der *M. iliocostalis* ist nicht in drei, sondern nur in zwei Untereinheiten gegliedert. Dadurch sind die Bewegungsmöglichkeiten im Lenden- und Brustwirbelsäulenbereich gegenüber dem Menschen eingeschränkt. Der *M. iliocostalis* dient beim Siamang während der bipeden Fortbewegung wahrscheinlich der Seitwärtsflexion der Wirbelsäule und somit der Verschiebung des Körperschwerpunktes. Verglichen mit dem Menschen verläuft der *M. iliocostalis* beim Siamang eher parallel zur Körperachse und hat weniger Einfluss auf die Torsion der Wirbelsäule.

Die *Mm. spinales* sind beim Siamang fast völlig mit den *Mm. semispinales* und dem *M. longissimus* verwachsen. Funktionell bedeutet dies wiederum eine reduzierte Feinsteuerung der Wirbelsäule.

Der *M. multifidus* dürfte im Bereich der Lendenwirbelsäule aufgrund seiner stark sehnigen Struktur vor allem der Aufrechterhaltung und Stützung der Wirbelsäule dienen, während er weiter cranial fleischiger gebaut ist und steiler zur Körperachse verläuft, was für eine Torsionswirkung spricht.

Im Vergleich mit dem Menschen, dem Schimpansen und dem Rhesusaffen zeichnet sich beim Siamang eine Tendenz zur Verschmelzung und Reduktion der verschiedenen Elemente der autochthonen Rückenmuskulatur ab, was als Anpassung an die Brachiation gewertet wird. Aufgrund der Resultate dieser Studie wird bezweifelt, dass die Betrachtung der Gibbonartigen als Modell für die Evolution des aufrechten Ganges sinnvoll ist.

¹ Diplomarbeit 1996 unter der Leitung von Dr. P. Schmid und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Morphologie und Funktion der Lendenwirbelsäule des modernen Menschen, der grossen Menschenaffen und der Australopithecinen¹

Sandra Martelli

Die Auswertung der als funktionell für die Lordose eingestuften Merkmale ergibt folgendes Resultat: Die Menschen unterscheiden sich in vier als funktionell unterschiedlich erkannten Merkmalen von allen grossen Menschenaffen:

- Länge der inferioren Gelenkfortsätze
- Grösse des Winkels, den der Ansatz des Ligamentum flavum an der internen Lamina bildet
- Grösse des Winkels, den der inferiore Gelenkfortsatz mit der Vertikalen durch die dorsale Kante des Wirbelkörpers bildet
- Länge der superioren Gelenkfortsätze

Diese vier Merkmale sind beim Menschen für die Ausbildung und Unterstützung der Lendenlordose im Bereich der Wirbelbogenstruktur verantwortlich und sind für die Funktion der Lordose wichtig. Sie ermöglichen die Beweglichkeit der Wirbelgelenke zueinander, nach lateral und die Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule als Ganzes.

Bei den grossen Menschenaffen sind die oben aufgelisteten Merkmale derart ausgeprägt, dass die Lendenwirbelsäule optimal an das vertikale Klettern und vierbeinige Gehen angepasst ist. Alle vier Merkmale schränken die Beweglichkeit der Lendenwirbel und der Gelenke zueinander ein und unterstützen die Verkürzung und Versteifung dieses Wirbelsäulenabschnittes. Die Menschenaffen lassen sich untereinander durch diese Merkmale nicht gut voneinander trennen.

Die Australopithecinen sind in der Ausprägung dieser Merkmale dem Menschen sehr ähnlich und werden deutlich zur Gruppe des Menschen gestellt. Daraus lässt sich schliessen, dass die Lordose der Australopithecinen auch funktionell sehr ähnlich zu der des Menschen ist. Durch die Lordose wird das Becken in der Rotationsbewegung beim zweibeinig aufrechten Gehen unterstützt, axiale Gewichtskräfte werden auf das Becken und die unteren Extremitäten übertragen und die dauerhafte Aufrichtung des Rumpfes über dem Becken erlaubt. Die im Vergleich zum modernen Menschen grössere Anzahl an Lendenwirbeln bei den Australopithecinen erhöht die Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule, welche durch die trichterförmige, tailenlose, kletteradaptierte Rumpfmorphologie eingeschränkt wird, Durch eine beweglichere Lendenwirbelsäule kann die Oszillation der Lordose erhöht werden, was eine ausgeprägtere Beckenrotation beim bipeden Gang der Australopithecinen ermöglichen würde.

¹ Diplomarbeit 1999 unter der Leitung von Dr. Peter Schmid und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Zusätzlich zu den lordosebildenden Merkmalen wie Orientierung der Gelenkflächen und Keilform der Lendenwirbel wurden hier vier Merkmale im Bereich der Wirbelbogenstruktur definiert, welche für die Konstruktion sowie die Funktion der Lordose von Bedeutung sind.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Rekonstruktion des Beckens von Sts 14 (*Australopithecus africanus*)¹

Martin Häusler

In der Form des Beckenkanals gibt es eindeutige Unterschiede zwischen Sts 14 und Lucy: Während der Beckenkanal bei Sts 14 leicht anteroposterior oval und der Beckenausgang transvers oval ist, zeigt Lucy gerade umgekehrte Verhältnisse. Diese Differenz lässt sich durch eine unterschiedliche Rekonstruktion etwas verringern, aber nicht beseitigen. Mögliche Erklärungen für die verschiedenen Beckenformen sind innerartliche Variationen, Unterschiede im geologischen Alter, taxonomische Unterschiede oder ein Sexualdimorphismus.

Die rundliche Form des Beckeneingangs von Sts 14 ähnelt derjenigen moderner Frauen, das vorspringende Promontorium von Lucy hingegen den Männern. Der Beckenrichterungs-Index, die Eversion der Ischiakörper, der Subpubiswinkel, der „ventral arc“ und die allgemeine Robustizität zeigen die gleiche Tendenz. Gegen ein unterschiedliches Geschlecht sprechen nur die ähnliche Länge der Linea terminalis pelvis und die kleine Körpergrösse. Da aber alle sieben von grazilen Australopithecinen bekannten Beckenbruchstücke von ungefähr gleich grossen Individuen stammen, ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Australopithecinen einen ausgeprägten Körpergrössen-Dimorphismus besaßen, wie meist angenommen wird, nur 1:128. Die meisten übrigen Beckenmerkmale, die beim heutigen Menschen zur Geschlechtsbestimmung herangezogen werden, sind bei Australopithecinen wahrscheinlich nur von taxonomischer Bedeutung. Zum Beispiel ist der Ischio-Pubis-Index und die Form der Incisura major bei allen Australopithecinen sehr stark über den Werten moderner Menschen.

Eng mit dem Sexualdimorphismus verbunden ist die Aufgabe der Frauen, Kinder zu gebären. Die Schätzungen für die Neugeborenen-Gehirngrösse der Australopithecinen bewegen sich alle im Rahmen von 100 g bis 170 g, wobei Werte zwischen 130 g und 150 g am wahrscheinlichsten sind. Die Geburt wäre bei Sts 14 auch noch mit einem 170 g schweren Foetusgehirn möglich. Der Geburtsmechanismus unterscheidet sich vom Menschen und auch von Menschenaffen: Der Kopf tritt schräg ins kleine Becken ein und dreht sich dann, sodass im Beckenausgang der anteroposteriore Kopfdurchmesser in der Transversalebene liegt statt wie beim Menschen in der Sagittalebene. Bei Lucy hingegen treten bereits ab einem Foetusgehirn-Gewicht von 130 g Schwierigkeiten vor allem im Beckeneingang auf, da das Promontorium sehr weit vortritt. Durch eine hormonelle Auflockerung der Beckenligamente kann der Beckeneingang im Gegensatz zum Beckenausgang nur wenig erweitert werden. Der Geburtsmechanismus muss anders gewesen sein als bei Sts 14. Der Foetuskopf würde sich in der Beckenmitte genau in die umgekehrte Richtung als bei Sts 14 drehen, so dass er mit dem Längsdurchmesser in der Sagittalebene aus dem Becken austritt. Die Entwicklung eines gleich starken Nesthockers wie das menschliche Neugeborene hätte die Geburt bei Lucy nicht entscheidend erleichtert, da der Foetuskopf immer noch zu gross wäre für eine problemlose Geburt. Deshalb trat wahrscheinlich die Neotaenie bei Australopithecinen noch nicht auf. Die

¹ Diplomarbeit 1992 unter der Leitung von Dr. P. Schmid und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

grosse Differenz zu Sts 14 in der Form der Beckenebenen und der daraus resultierende unterschiedliche Geburtsvorgang kann am besten durch einen Geschlechtsdimorphismus erklärt werden.

Wird die vordere Beckenebene senkrecht orientiert, wie bei aufrecht stehenden Menschen, haben Sts 14 und in noch stärkerem Masse Lucy wegen des beinahe horizontalen Sacrums sowie des grossen Promontoriumwinkels eine ausgeprägte Lendenlordose, die aber noch innerhalb der menschlichen Variationsbreite liegt. Wahrscheinlich war aber das Becken leicht rückgeneigt: Für ein steiles Sacrum und eine dadurch etwas reduzierte Lendenlordose sprechen nämlich die flache und wenig gekrümmte *Facies auricularis*, die Orientierung der Ischiurnachse und der wegen des trichterförmigen Rumpfes und der kräftigen Arme ventral gelegene Körperschwerpunkt. Nur bei einer Rückneigung des Beckens von mindestens 20° gegenüber der Senkrechten geht die Schwerlinie hinter dem Hüftgelenk durch, was sehr wichtig ist für ein energetisch günstiges aufrechtes Stehen - beim Menschen findet dies bereits bei einer Beckenrückneigung von 1° statt. Durch die Rückneigung wird die Lendenlordose verkleinert und dadurch die Abfederung der Schläge verschlechtert, die auf die Wirbelsäule bei jedem Schritt entstehen. Gleichzeitig wird aber die Balance in der Sagittalen verbessert. In keiner Stellung kann das Promontorium durch die vordere Bauchwand ertastet werden, wie von anderen Autoren vermutet wurde.

Die Orientierung des Acetabulums weist auf eine gute Anpassung an den aufrechten Gang hin. Die Verstärkung des oberen Acetabulumrandes ist jedoch sehr schwach. Die stärkste Stelle kommt nur dann senkrecht über der Acetabulummitte zu liegen, wenn das Becken 20-30° rückgeneigt ist. Der dünne Acetabulumrand kann nur durch eine andere und / oder weniger häufige Belastung des Hüftgelenkes als beim menschlichen aufrechten Gang erklärt werden. Der konkave hintere Acetabulumrand deutet auf eine ebenso grosse Beweglichkeit in der Hüfte wie beim Orangutan.

Von oben betrachtet zeigt die *Crista iliaca* von Lucy geringfügig weiter nach vorne als beim Schimpanse: In noch stärkerem Masse gilt das für Sts 14, wo sie aber noch immer bedeutend weniger nach vorne gerichtet ist als beim Menschen. Sie ist bei den Australopithecinen im Vergleich zum Menschen nur wenig gekrümmt, was vor allem auf den vorderen Bereich zurückzuführen ist. Der wichtige Klettermuskel *M. latissimus dorsi* scheint dadurch eine sehr lange Ansatzfläche besessen zu haben. Die *Crista iliaca* ist in der Region der *Spina iliaca anterior superior* bei allen Australopithecinen stark nach unten gezogen, was auf eine kräftige seitliche Bauchwandmuskulatur schliessen lässt. Die Innenseite der Iliumschaufel ist bei Sts 14 und MLD 7 im Gegensatz zu Lucy und MLD 25 sehr flach. Der hier entspringende *M. iliacus*, der wichtigste Beugemuskel in der Hüfte, scheint deshalb bei den ersten zwei Individuen schwach entwickelt zu sein. Die Gesässmuskeln sind ähnlich wie bei den Menschenaffen ausgebildet: Der *M. gluteus maximus* entspringt höchstens mit einer ganz kleinen Portion auf dem Ilium, der *M. gluteus minimus* hatte einen kleinen, schmalen Ursprung, während der *M. gluteus medius* der mächtigste Gesässmuskel war.

Der Abstand der Hüftgelenke ist bei Lucy mindestens 2 cm breiter als bei Sts 14. Dieser zusätzliche Raum ist obstetrisch überflüssig. Ist die Geschlechtsbestimmung von Sts 14 als weiblich und Lucy als männlich richtig, bleibt es unklar, weshalb die männlichen Australopithecinen ein breiteres Becken besaßen.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

3-D-Bewegungsanalyse bei Gibbon¹

Guido Müller

In dieser Arbeit wird die Methode der dreidimensionalen Bewegungsanalyse am Beispiel von bipeden Bewegungssequenzen von *Hylobates lar* vorgestellt. Einerseits kann mit der vorgestellten Methode zusätzlich zu den bis anhin üblichen zweidimensionalen Betrachtungen nun auch die dritte Dimension in die Untersuchung mit einbezogen werden. Andererseits entfallen durch die mobile, netzunabhängige und damit felddaugliche Versuchsanordnung aufwendige Laborinstallationen und Aufnahmebedingungen, welche die Tiere in ihren Verhaltensweisen zum Teil massiv beeinträchtigen können.

Für die Auswertung der Filmaufnahmen wurden zuerst die Schwerpunkte der Körpersegmente eines Gibbons (*Hylobates pileatus*) bestimmt. Diese Daten flossen zusammen mit den aus den Videoaufnahmen erfassten Raumkoordinaten der Segmente in die Berechnung verschiedenster Bewegungsparameter wie Körper- und Schwerpunktskoordinaten sowie Gelenk- und Segmentwinkel ein.

Die in dieser Diplomarbeit untersuchten Bewegungssequenzen eines sich biped am Boden, auf einem Balken sowie auf einem Seil fortbewegenden Gibbons (*Hylobates lar*) unterscheiden sich in einigen Punkten deutlich vom zweibeinigen Gang des Menschen:

1. Die laterale Auslenkung ist bei der Bodensequenz grösser als beim Menschen. (Dieses Resultat steht im Gegensatz zur sehr kleinen lateralen Auslenkung bei Schimpansen). Eine mögliche Ursache kann im sehr hohen Bewegungstempo dieser Sequenz gesucht werden. Die Sequenz auf dem Balken wird dem Modell eines balancierenden Seiltänzers eher gerecht. Im Gegensatz zum Boden ist der Gibbon beim zweibeinigen Gehen auf dem Balken gezwungen, den Körperschwerpunkt stets senkrecht über dem Balken zu balancieren. Auf diese Weise kann die minimale laterale Auslenkung des Körperschwerpunktes bei der Balkensequenz erklärt werden.

2. Im Vergleich zum Menschen erreicht der Körperschwerpunkt beim Gibbon während der (Einbein-) Standphase nicht seine höchste, sondern tiefste Lage. Dieses Absenken des KSP während der Standphase kann jedoch nicht allein durch die Flexion im Knie- und Hüftgelenk erklärt werden. Die Haltung der massiven oberen Extremitäten übt ebenfalls grossen Einfluss auf die Lage des Körperschwerpunktes aus. Besonders deutlich zeigt sich dies bei der bipeden Sequenz auf dem Seil, wo die Arme stark seitlich ausgestreckt werden. Das für den Menschen oft verwendete Bild vom Rumpf, welcher als passiver Passagier auf den eine aktive Lokomotionseinheit darstellenden Beinen reitet, ist für den Gibbon deshalb nicht anwendbar.

¹ Diplomarbeit 1994 unter der Leitung von Dr. Peter Schmid und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

3. Wie beim Menschen ist auch beim Gibbon eine Rotation um die Sagittalachse im Bereich zwischen den Hüftgelenken und der Schulterlinie beobachtbar. Im Gegensatz zum Menschen, bei welchem diese Rotation in erster Linie im Bereich der Brustwirbelsäule erfolgt, rotiert der Gibbon hauptsächlich in den Hüftgelenken. Mit dieser bis rund 45° betragenden Rotationsbewegung vergrössert der Gibbon einerseits seine Schrittlänge und wirkt andererseits den durch das zweibeinige Schreiten entstehenden Drehmomenten um die Sagittalachse entgegen.

Der Mensch ist auf Grund seiner weiterreichenden Spezialisierungen im Bewegungsapparat nicht genötigt, in diesem Ausmass in den Hüftgelenken zu rotieren. Beim Gibbon kann daher die enorme Rotation in den Hüftgelenken als kompensierende Imitation der Rumpfrotation des Menschen aufgefasst werden.

Weiter konnten zum Teil bereits bekannte Unterschiede zwischen dem Menschen und dem Gibbon festgestellt bestätigt werden:

Zusätzlich zur beschriebenen Rotation in den Hüftgelenken wird die Schrittlänge durch das Abspreizen des in Laufrichtung nach vorne gedrehten Beines vergrössert.

Nach dem Aufsetzen des Fusses kann keine Plantarflexion beobachtet werden. Im Vergleich zum Menschen, welcher durch das verzögerte Absetzen von Ferse und Vorfuss die mit der Landung des Fusses einhergehende Spitze in der Bodenreaktionskraft dämpft, übernehmen beim Gibbon die stets leicht flexierten Knie- und Hüftgelenke diese schockabsorbierende Funktion.

Die aufrechte Fortbewegung des Gibbons unterscheidet sich sowohl am Boden als auch auf dem Balken in den meisten hier untersuchten Punkten vom zweibeinigen Gang des Menschen. Übereinstimmungen mit dem Menschen lassen sich lediglich im Fortbewegungstempo während der Balkensequenz, in der Standphasendauer der Bodensequenz und in den groben Charakteristika der lateralen KSP-Verschiebung feststellen.

Die in dieser Arbeit lediglich qualitativ gehaltenen Aussagen müssen in einer nächsten Stufe durch eine Serie von Sequenzen zusätzlich quantitativ untersucht werden. Die hier vorgestellte dreidimensionale Bewegungsanalyse bietet dazu ideale Voraussetzungen.

Literatur

Tardieu C. (1990)

Des millions d'années pour faire un bipède. Recherche 21, pp. 492-494.

Perry J. (1992)

Gait Analysis: Thorofare: SLACK Inc.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Of Mice and Man - Analyse der fossilen Kleinsäugerfauna in Gladysvale (Provinz Gauteng, RSA) - Bestimmungsschlüssel anhand der Mandibula¹

Mirjam Würsch-Geiger

Die Fundstelle Gladysvale im Transvaal-Gebiet (Südafrika) weist eine sehr reiche Fauna auf, was eine gute Voraussetzung für paläoökologische Untersuchungen bietet. Gute diesbezügliche Indikatoren sind die Kleinsäuger, die stark von klimatischen Veränderungen abhängig sind.

Um eine Grundlage für solche paläoökologische Analysen anhand von Kleinsäugetieren zu schaffen, wurde ein Schlüssel für fossile Kleinsäuger hergestellt. Die starke Fragmentierung des Analysematerials führte dazu, den Bestimmungsschlüssel nicht auf einer Pfadbestimmung, sondern auf Zeichnungen und Grössenangaben aufzubauen. Die Mandibeln erwiesen sich durch ihr zahlreiches Vorkommen und ihre gute Diagnostizierbarkeit als geeignetstes Element.

Aus 4 Stichproben, die sich wohl in ihrer Grösse, aber kaum in ihrer Materialzusammensetzung unterscheiden, wurde eine aufgrund ihrer Grösse und mittleren Fossiliendichte ausgewählt und weiter analysiert. Die Unterkiefer wurden unter Mithilfe des angefertigten Schlüssels und des Vergleichs mit rezenten Skeletteilen den verschiedenen Arten zugeteilt.

Der Zeithorizont der Stichprobe konnte nicht genau festgelegt werden. Das Fehlen von Kollagen in den gefundenen Knochen weist jedoch auf Material hin, das älter als mindestens 80'000 Jahre ist. Einige Schichten können aber durch grössere fossile Säugetiere mit einiger Sicherheit auf eine Zeit um 1.5 Millionen Jahre datiert werden.

Von 27 gefundenen fossilen Arten leben heute noch deren 19 in Gladysvale. Auffallend ist die Absenz von Fossilien einer ganzen Unterfamilie (Gerbillinae) welche man heute jedoch in der näheren Umgebung findet. Die Beutegrösse präsentiert sich ausgeglichen.

Die Verteilung des Lebensalters wurde anhand von zwei Methoden bestimmt, die jedoch zu unterschiedlichen Resultaten führten. Es deutet vieles darauf hin, dass die Altersverteilung der Beutetiere derjenigen einer lebenden Population entspricht. Lediglich der geringe Anteil ganz junger Individuen zeigt, dass diese offensichtlich in ihren Nestern gut geschützt sind und wegen ihrer geringen Ausbeute an verwertbarem Material für den Räuber nicht interessant sind.

Die paläoökologischen Analysen ergaben eine topographisch komplexe Gegend mit diversen Mikrohabitaten. Unter Berücksichtigung der Vorliebe der *Tyto alba* für wassernahe Gebiete scheint die Gegend um Gladysvale eine eher trockene Buschsavanne gewesen zu sein; ein-

¹ Diplomarbeit 1997 unter der Leitung von Dr. P. Schmid und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

zelne Arten geben jedoch den Hinweise auf feuchtere Mikrohabitate mit einem Fluss oder Felsen.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Genetische Verwandtschaftsprüfung bei Berberaffen (*Macaca sylvanus* L.)¹

Franziska v. Segesser

Ziel dieser Arbeit war, die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb einer Gruppe von Berberaffen (*Macaca sylvanus*) zu untersuchen. Auf „La Montagne des Singes“ - ein Freigehege für ca. 300 Berbermakaken in Kintzheim (Frankreich) - wurde bei fast allen Mitgliedern einer Gruppe (50 von 53 Tieren) eine Blutprobe genommen. Mittels Blutproteinen sowie DNA-Fingerprinting sollte für 15 Jungtiere der Vater und bei 6 Kindern die Mutter ermittelt werden. Zusätzlich wurde die genetische Variabilität dieser Gruppe geprüft.

Nur dank der Kombination von Proteinanalysen und DNA-Untersuchungen konnten wenigstens bei 7 von 15 Kindern alle potentiellen Väter bis auf einen ausgeschlossen werden. Bei den anderen 8 Jungtieren verminderte sich immerhin der Kreis möglicher Väter drastisch. Die Vaterschaftsanalysen zeigten, dass die zwei ranghöchsten Männchen rund 50% der Nachkommen gezeugt haben, die in den Jahren 1988 bis 1990 geboren wurden. Das α -Männchen ist bei 4 von 11 Kindern (26.7%), der Vater, bei allen anderen Jungtieren sicher als Vater ausgeschlossen. Bei ebenfalls 26.7% aller Nachkommen kommen ausschliesslich sehr tiefrangige Männchen in Frage. Mit einer geringen Wahrscheinlichkeit, kommt das in der Hierarchie an die Spitze aufsteigende, möglicherweise zukünftige Alpha-Männchen, als Vater lediglich eines Kindes in Frage. Dies deutet darauf hin, dass die niederrangigen Männchen von der direkten Konkurrenz zwischen momentan dominanten Männchen und Aufsteigern profitieren.

Im Unterschied zu den meisten anderen Verwandtschaftsuntersuchungen mit DNA-Fingerprinting wurde hier für das Ausschlussverfahren nicht nur auf die Bandenmuster abgestellt, sondern auch der Ähnlichkeitsindex mit berücksichtigt. Dieser Index, auch Bandsharingkoeffizient genannt, dient als Mass für die Ähnlichkeit der Muster zweier Individuen. Im Laufe der Arbeit wurde festgestellt, dass im ersten Grad verwandte Tiere einen signifikant höheren Ähnlichkeitsindex besitzen als vorwiegend entferntere Verwandte oder Nichtverwandte. Aus dieser Tatsache wurde abgeleitet, dass Tiere mit einem zu niedrigen Bandsharingkoeffizienten als Vater bzw. Mutter ausgeschlossen werden konnten.

Die Mutterschaftsuntersuchungen konnten überhaupt nur dank diesem Ähnlichkeitsindex ausgeführt werden. So wurde für 2 Kinder die Mutter ermittelt, für die übrigen 4 Jungtiere kommen je noch 5 bis 9 von 10 Weibchen als Mutter in Frage. Die Bandenmuster der Berberaffen waren einander sehr ähnlich. Der Vergleich des Bandenmusters allein liess deshalb keinen Schluss auf die Familienzugehörigkeit des Kindes zu.

¹ Diplomarbeit 1992 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Die genetische Variabilität der untersuchten Berberaffengruppe aus 'La Montagne des Singes' erscheint ziemlich eingeschränkt. Von 15 geprüften Proteinsystemen waren lediglich 2 polymorph. Auch die DNA-Fingerprints zeigen ein weitaus eintönigeres Muster mit mehreren monomorphen Banden, als es zum Beispiel bei Menschen zu finden ist. Alle Ähnlichkeitsindices liegen mit wenigen Ausnahmen überdurchschnittlich höher als die Erwartungen. Jedes Tier der untersuchten Gruppe aus Kintzheim hat allerdings dennoch ein individuelles Bandenmuster, aufgrund dessen es identifizierbar ist.

Ein Vergleich der Heterozygotie zwischen der Gruppe Balaffr6 aus Kintzheim und zwei algerischen Wildpopulationen zeigen keine nennenswerten Unterschiede und verstärken die Vermutung, dass bei den Berberaffen auf Grund ihrer Isolierung auch in der Wildnis die genetische Variabilität laufend eingeschränkt wird. Diese Beobachtung würde die Flaschenhalstheorie unterstützen. Die Untersuchungen, die im Rahmen der Diplomarbeit durchgeführt wurden, genügen aber bei weitem nicht, um all diese Aussagen zweifelsfrei zu belegen. Auch fehlen zur Zeit genügend Daten von Wildpopulationen, um fundierte Vergleiche zu ziehen.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Genetische Verwandtschaftsprüfung bei nicht-menschlichen Primaten (*Pan troglodytes*, *Macaca nigra*, *Macaca tonkeana* und *Callimico goeldii*)¹

Viktoria Langadakis

Die Hauptergebnisse der vorliegenden Diplomarbeit seien wie folgt zusammengefasst:

Die gemessene genetische Variabilität innerhalb der Arnhemer Schimpansen-Gruppe und der Makaken-Kolonien von Jersey und Strasbourg war nach Neugründung der Kleinpopulation, Einsetzen von Tieren aus freier Wildbahn und anderen Zoos, Austausch der Zuchttiere sowie kontinuierlicher Gendrift über Generationen relativ hoch.

Die gleichzeitige Verwendung der genetischen Systeme der Blutproteine und der RFLP-Marker erwies sich als die erfolgreichste Methode in der Prüfung und Erkennung der Verwandtschaft.

Unter diesen günstigen Voraussetzungen konnten bei *Pan troglodytes* (Arnhem) 36 Männchen 69% (36 / 5-1) von der Paternität ausgeschlossen werden. Bei *Macaca tonkeana* (Strasbourg) kam das betreffende Männchen stets als Vater aller Jungtiere in Frage.

Die Zucht gefährdeter Primatenspezies sollte zum Ziel haben:

- a) den ursprünglichen Lebensraum der betreffenden Primatenspezies zu schützen
- b) die Individuenzahl in Gefangenschaft anzureichern

Dieses Ziel sollte nach gewissen Überlegungen geschehen:

Es ist notwendig, die in einer Gruppe ursprünglich festgestellte genetische Variabilität über ein gezieltes genetisches Management zu halten. Generell stellt sich die Aufgabe, sich in diesen Bemühungen an dem Mass der genetischen Variabilität von Wildgruppen zu orientieren.

Durch Zucht überschüssiger Tiere könnten unter bestimmten Gegebenheiten (ethologisch und sozial intakte Gruppen, veterinär-medizinische Kontrolle, genetische DNS-Profilierung, Vorstudien über das gefundene Auswilderungsgebiet mit Topografie, Ökologie, Flora, Fauna, humane Aktivitäten etc.) im ursprünglichen Habitat werden.

¹ Diplomarbeit 1993 unter der Leitung von Dr. W. Scheffrahn und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

DNA-Fingerprinting für Populations- und Verwandtschaftsanalysen bei fünf Makakenarten (*Macaca arctoides*, *Macaca fascicularis*, *Macaca mulatta*, *Macaca sylvanus*, *Macaca tonkeana*)¹

Jennifer Pastorini

Die Aussagekraft des DNA-Fingerprintings zur Unterscheidung von Populationen und Abklärung von genetischen Verwandtschaften wird durch eine Reihe von Faktoren wie zum Beispiel die verwendete Enzym-Sonden-Kombination, die zu untersuchende Art und den Verwandtschaftsgrad innerhalb der Population beeinflusst. In dieser Diplomarbeit wurden die Blutproben von fünf Makakenarten mit DNA-Fingerprinting untersucht, um bei jeder Art die Enzym-Sonden-Kombination zu finden, welche die informativsten Bandenmuster für Vaterschaftstests liefert. Weiter wurde die genetische Variabilität der fünf Arten bestimmt und verglichen. Bei *Macaca sylvanus* wurde eine detailliertere Analyse ausgeführt, bei der eine Population wild lebender Tiere aus Algerien und eine Population in Gefangenschaft lebender Tiere mit Gründertieren aus Marokko verglichen wurden. Weiter galt es, aufgrund eines Auftrags bei der algerischen Population noch einige Vaterschaftsfälle zu klären.

Von *M. arctoides*, *M. fascicularis*, *M. mulatta* und *M. tonkeana* konnten jeweils die Blutproben von 16 bis 18 Individuen aus Gefangenschaftspopulationen untersucht werden. Bei *M. sylvanus* wurden die Proben von 47 wild lebenden Tieren aus zwei Regionen in Algerien und 19 Tieren aus zwei Gefangenschaftspopulationen mit marokkanischem Ursprung untersucht. 4 gg der aus Leukozyten extrahierten DNA wurde jeweils mit den Restriktionsenzymen Alu I oder Hinf I geschnitten. Die Elektrophorese erfolgt in 1% oder 0.7% Agarosegelen für 1400 Vh. Die Membranen wurden mit den Oligonukleotiden (GACA)₄, (GTG)₅, (GATA)₄, (GGAT)₄ mittels radioaktiver (32P) oder nichtradioaktiver (DIG) Methode markiert.

Für *M. mulatta* und *M. tonkeana* lieferten die Enzym-Sonden-Kombinationen Hinf I / (GACA)₄ und Hinf I / (GTG)₅ die informativsten Bandenmuster. Im Gegensatz dazu waren für *M. arctoides*, *M. fascicularis* und *M. sylvanus* Alu I / (GACA)₄ und Alu I / (GTG)₅ die informativsten Kombinationen. *M. sylvanus* wies die höchsten und *M. fascicularis* die geringsten Bandsharing-Indizes auf. Die genetische Variabilität scheint bei *M. sylvanus* am geringsten und bei *M. fascicularis* am höchsten zu sein.

Die untersuchten wild lebenden Berberaffen aus Algerien wiesen niedrigere Bandsharing-Indizes auf als die Tiere aus der Gefangenschaftspopulation, welche die marokkanische Population repräsentieren. Das wäre in dem Sinne zu interpretieren, dass die Tiere aus Marokko näher untereinander verwandt sind als die Tiere aus Algerien. Das kann die Folge von Inzucht in der Gefangenschaftspopulation, von geringerer Variabilität in der wild lebenden marokkanischen Population oder eine Kombination dieser zwei Faktoren sein.

¹ Diplomarbeit 1994 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Die geringsten Bandsharing-Indizes bei *M. sylvanus* erhielt man durch direkten Vergleich zweier Individuen aus je einer Population. Das ist ein Hinweis dafür, dass die algerischen und marokkanischen Berberaffen genetische Unterschiede aufweisen, welche eine Folge von längerer Isolation sind.

Da von vielen Tieren die DNA fehlte, waren keine optimalen Vaterschaftsabklärungen möglich. Mit der Methode der Proteinsysteme konnten 33%, mit DNA-Fingerprinting 83% und allein mit dem Bandsharing-Index 13% der untersuchten potentiellen Väter ausgeschlossen werden.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

„Als wär's ein Kind von mir“ - Genetische Charakterisierung und Vaterschaftsanalyse bei der Arnhem-Schimpansen-Kolonie (*Pan troglodytes*) und ihr Zusammenhang mit ethologischen Daten¹

Christoph Meier

Die Arnhem Schimpansen-Gruppe (*Pan troglodytes*) wurde hauptsächlich anhand von sechs Dinukleotidmikrosatellitensystemen genetisch skizziert. Dabei konnte eine Zunahme der genetischen Verwandtschaft von den Gründertieren zu den in Arnhem Geborenen anhand des mittleren Allelsharingsindex festgestellt werden. Dies führte zum Vorschlag, dass man versuchen sollte, neue Weibchen einzuführen.

Die genetischen Daten erlaubten es auch, 16 in Arnhem geborenen Tieren einen Vater zuzuweisen, wobei fünf davon auf einer Wahrscheinlichkeitsschätzung basieren.

Die Reproduktionsdaten konnten innerhalb der Jahre in keinen Zusammenhang mit den Kopulationsfrequenzen, dem Alter, dem Rang und der Parität gebracht werden, unabhängig davon, ob man aus der Perspektive der Weibchen oder der Männchen untersuchte. Wie weit Langzeitstudien die Situation erhellen können, wurde in Frage gestellt.

Zusätzlich wurde auch noch überprüft, ob das Computerprogramm „Kinship“ einen Informationsgewinn für eine kleine Gruppe bringen kann im Vergleich zu Allelsharingsdaten. Ein negativer Befund stellte sich vor allem dann ein, wenn man eine Gruppenbildung von nahe verwandten Tieren unterliess. Da aber diese Information häufig nicht verfügbar ist, wird vorgeschlagen, das Programm höchstens auf dem Gruppenniveau anzuwenden.

¹ Diplomarbeit 1997 unter der Leitung von Dr. C. K. Hemelrijk und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Lehre und Forschung in der Primatologie: Die Rolle des modernen Zoos¹

Claudia Bischoff

Die wichtigsten Erkenntnisse aus der Untersuchung und dem Vergleich mit anderen Arbeiten werden in knapper Form dargestellt. Damit erhofft man sich neue Informationen für weiterführende Arbeiten. Wenn die Studie nicht den gewünschten Erfolg bringt, wiederholt man die Prozedur mit anderen Methoden oder Forschungsfragen. Wenn eine Hypothese gefestigt ist, muss sie in verschiedenen Situationen getestet werden, damit man sie „allgemeines Prinzip“ nennen kann.

Aus dem Tragverhalten des Gorillaweibchens Mamitu kann zum Beispiel geschlossen werden, dass frühzeitige Unterbrechung des Körperkontaktes und fehlender Ventro-Ventralkontakt kein zwingender Hinweis auf mütterliches Fehlverhalten sein muss.

Häufig werden der Inhalt der Arbeit und die wichtigsten Ergebnisse in einer Zusammenfassung präsentiert. An dieser Stelle soll der Grundgedanke dieser Diplomarbeit mit wenigen Worten umrissen werden: Diese Arbeit entstand in der Absicht, einen aktiven Beitrag zur Vermittlung zwischen Universität und Zoologischen Gärten zu leisten. Durch die Darstellung der Möglichkeiten, Methoden und Grundprinzipien für wissenschaftliche Arbeiten im Zoo werden beide Seiten angesprochen: Die Studenten werden aufgefordert, Zoologische Gärten vermehrt für Lehr- und Forschungszwecke zu nutzen, die Zoofachleute sollen ihre wichtigen Aufgaben als Lehr- und Forschungsanstalt durch geeignete Massnahmen unterstützen. Die vorhandene Kapazität beider Seiten kann sich durch Fusionen und klare Regelungen voll entfalten und dadurch wird auch das Grundanliegen aller unterstützt: Der Natur- und Artenschutz für bedrohte Tierarten.

¹ Diplomarbeit 1991 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Geschlechtsbestimmung an humanem, archäologischen Knochenmaterial mittels PCR¹

Dominique Cueni

Die Geschlechtsbestimmung von Skelettfunden ist in der Anthropologie und Archäologie wie auch in der forensischen Medizin von Bedeutung. In der Anthropologie und der Archäologie liegt sie in der Rekonstruktion der sozialen Bevölkerungsstrukturen. In der forensischen Medizin ist das Geschlecht im Rahmen einer Personenidentifikation von Bedeutung.

Eine sichere Geschlechtsdiagnose anhand morphologischer Hinweise zu stellen ist bei Kindern und Neugeborenen sehr schwierig, da die ossären Geschlechtsmerkmale vor der Pubertät noch nicht ausgebildet sind. Eine Alternative zur morphologischen Geschlechtsbestimmung bietet die Analyse von geschlechtsspezifischen DNA-Sequenzen mittels Polymerase-Kettenreaktion (PCR).

An archäologischen Knochenfunden im Alter von 35 Jahren bis ca. 3000 Jahren wurde versucht, mittels DNA-Extraktion und enzymatischer Amplifizierung geschlechts-spezifischer DNA-Sequenzen eine Geschlechtsbestimmung vorzunehmen.

Aus archäologischen Skelettfragmenten konnte pro Gramm Knochen- bzw. Zahngewebe zwischen 0,07 mg und 3,4 mg DNA extrahiert werden. Der Einfluss des postmortalen Alters, der Liegebedingungen und des individuellen Sterbealters auf die DNA zeigt sich weder in der DNA-Ausbeute noch in deren Qualität. Aus Zähnen kann generell weniger DNA extrahiert werden als aus Knochengewebe. Der Hauptanteil der extrahierten DNA stammt vermutlich von Mikroorganismen und Pilzen. Nach elektrophoretischer Auftrennung tritt in vielen Extrakten unter UV eine blaue Eigen-Fluoreszenz auf, die Verunreinigungen durch Maillard-Produkte von reduzierenden Zuckern zugeschrieben wird. Das Vorkommen dieser Fluoreszenz korreliert positiv mit zunehmendem postmortalem Knochenalter.

Allgemein ist die DNA aus archäologischem Material sehr stark modifiziert. Dabei spielen oxydative Veränderungen der DNA-Basen wie auch DNA-DNA-cross-Links bedeutende Rollen bei der Amplifizierbarkeit der DNA. Unsere molekularbiologischen Untersuchungen geschlechtsspezifischer Sequenzen mittels PCR ergaben bei Knochenfragmenten, die nicht älter als 35 Jahre sind, eindeutige geschlechtsbestimmende Resultate. Ältere Skelettfunde (bis zu 1000 Jahre alt) zeigen nur vereinzelt Amplifikationsprodukte geschlechtsspezifischer Sequenzen.

Die X-spezifischen Sequenzen konnten meist nach den publizierten Reaktionsbedingungen amplifiziert werden. Dagegen war die Amplifikation der Y-spezifischen Sequenz nach den

¹ Diplomarbeit 1991 unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich), Dr. K. Spiegel und Prof. Dr. W. Schmid (Institut für medizinische Genetik, Universität Zürich).

publizierten Amplifikations-Bedingungen nicht möglich, auch wenn die Y-Sequenz vorhanden war. Erst ein vorbereitender Restriktionsverdau der DNA (Rsa I) oder das Beigeben von Spermidine zu den PCR-Reagentien liess eine Amplifikation der Y-Sequenz zu.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Hans Bluntschli als Primatologe¹

Rudolf Greif

Die vorliegende Arbeit umfasst die wissenschaftshistorische Untersuchung der Primatologie HANS BLUNTSCHLIS (1877-1962). Als Quellen dienten die veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten BLUNTSCHLIS sowie unveröffentlichte Vorlesungs- und Vortragsmanuskripte, Reiseberichte und die von BLUNTSCHLI vorliegende briefliche Korrespondenz. Ausgehend von BLUNTSCHLIS Material wurden eine Auswahl weiterer Primär- und Sekundärquellen beigezogen.

Der Primatologe HANS BLUNTSCHLI zeigt eine starke Ausrichtung zu sammelnd feldforschender Tätigkeit einerseits (durch die Durchführung zweier primatologischer Sammelexpeditionen nach Südamerika und Madagaskar) sowie zu vergleichend morphologischen Arbeiten andererseits. Von der innerartlichen Variation her angegangene primatologisch-phylogenetische Themen bleiben - neben einem weiten Spektrum weiterer Interessensgebiete - die wesentlichen Bezugspunkte.

Ausgehend von der formal-vergleichenden Anatomie seiner Lehrer, des Anatomen CARL GEGENBAUR, des Zoologen ERNST HAECKEL und des Primatologen GEORG RUGE, wendet sich BLUNTSCHLI während der 1920er und 1930er Jahre von phylogenetischen Arbeiten am Gefäßsystem des Menschen zu mehr funktionell-morphologischer Bearbeitung von Gebiss- und Kiefermerkmalen von Mensch und Primaten - beeinflusst von experimentell tätigen Morphologen (wie HERMANN BRAUS) und Embryologen (wie WILHELM ROUX). Gegen Ende der 1910er Jahre erfolgt eine Rückbewegung zu erneut phylogenetisch orientierten Arbeiten mit dem Versuch, phylogenetische Morphologie und Physiologie zusammenzufassen. Gleichzeitig zeigt BLUNTSCHLIS Primatologie eine zunehmende Tendenz zu neovitalistisch-naturphilosophischen sowie neolamarckistischen Theorien (durch eine Betonung der Vererbung erworbener Eigenschaften).

Da BLUNTSCHLI in stärkerem Mass durch andere Wissenschaftler beeinflusst war als er selbst beeinflussend wirkte, erlaubt seine Wissenschaftsbiographie auch Einblicke in den Verlauf der allgemeinen Evolutionsforschung von der Existenz einer Vielzahl sich ausschliessender Evolutionstheorien um die Jahrhundertwende bis zur Formulierung der synthetischen Evolutionstheorie zu Beginn der 1940er Jahre.

¹ Diplomarbeit 1991 unter der Leitung von Dr. H. K. Schmutz und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

Menschendarstellungen des Paläolithikums: Sammlung, Beschreibung und Vergleich mit der Entwicklung von Menschendarstellungen bei Kindern¹

Beatrice Luginbühl

Die in den Höhlen Frankreichs entdeckten Menschendarstellungen des Paläolithikums wirken wie ein Sammelsurium von Kuriositäten. Aus welchem Grunde haben sich Menschen zwischen 32'000 Jahren und 11'000 Jahren B.P.² auf solch groteske, karikaturenhaft und abstrahierte Art und Weise dargestellt? Gebeugte Körper, maskenhaft verzerrte Köpfe, Wesen, die weder Tier noch Mensch zu sein scheinen: Die Menschendarstellungen sind oft sehr einfach und ohne individuelle Züge sehr schematisch dargestellt. Sie wirken trotz ihrer Ausdruckstärke unausgereift. Tätigkeiten und Szenen sind keine dargestellt. Die paläolithischen Darstellungen erinnern in diesen Punkten spontan an die Art und Weise, wie kleine Kinder in ihrer zeichnerischen Entwicklung den Menschen darstellen. Diese Beobachtung führte zur Ausarbeitung der vorliegenden Diplomarbeit. Sie vergleicht Menschendarstellungen von Kindern in einer frühen und einer späten zeichnerischen Entwicklungsphase mit den Menschendarstellungen in den paläolithischen Höhlen Frankreichs, wobei Unterschiede und Gemeinsamkeiten quantitativ und qualitativ erfasst wurden.

Für die Untersuchung wurde ein Katalog mit einer zum heutigen Zeitpunkt fast vollständigen Sammlung von Bildern der paläolithischen Menschendarstellungen aus Frankreich erstellt. Die Darstellungen dieser Sammlung wurden sodann mit den Darstellungen der beiden Kindergruppen einzeln sowie den Kindern insgesamt verglichen.

Bei diesem Vergleich zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang in der Rangfolge der dargestellten Körperteile bei Kinder- und Höhlendarstellungen.

In Bezug auf die *Darstellungshäufigkeit* der einzelnen Körperglieder konnten die Kinderdarstellungen jedoch klar von den Höhlendarstellungen unterschieden werden. Insgesamt waren die von Kindern gezeichneten Menschen viel vollständiger dargestellt als die Darstellungen des Paläolithikums, welche oft nur aus einzelnen, sehr schematisierten Körpergliedern bestehen.

In einigen der untersuchten Aspekte drücken sich bei den paläolithischen Darstellungen die zeichnerischen Fähigkeiten eines Erwachsenen aus: Im häufigen Zeichnen von Seitenansicht, in der deutlichen Wiedergabe einer Perspektive, in der Fähigkeit zur Abstraktion und Symbolbildung sowie einer oft komplexeren Darstellungsweise von einzelnen Körperteilen, als dies bei den Kindern gefunden wird.

¹ Diplomarbeit 1998 unter der Leitung von Prof. Dr. J.-M. Le Tensorer und PD Dr. Hu. F. Etter (Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel) und Prof. Dr. R. D. Martin (Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich).

² B.P. = before present.

Es gibt jedoch einige interessante gemeinsame Merkmale zwischen der Gruppe der jüngeren Kinder (Durchschnittsalter 4 Jahre 7 Monate) und den Höhlendarstellungen. Man kann sich bei diesen Gemeinsamkeiten die Frage stellen, ob diese aufgrund eines analogen Entwicklungsstadiums des Bewusstseins entstanden sind. Die Gruppe der älteren Kinder (Durchschnittsalter 6 Jahre 2 Monate) unterscheidet sich in fast allen untersuchten Aspekten von den Höhlendarstellungen.

Bei den jüngeren Kindern wie auch bei den paläolithischen Menschendarstellungen findet man eine verblüffende Ähnlichkeit in der Anordnung der dargestellten Gegenstände, indem keine „Szenen“ und keine Tätigkeiten dargestellt werden. Die Objekte sind im Sinne von: Da ist ein Tisch, dort ist ein Baum, dort ist ein Tier etc. angeordnet, und ergeben keinen ersichtlichen Zusammenhang. Oft wird auch überlappend gezeichnet, neben figürlichen Objekten kommen einfache geometrische Formen und Linien vor.

Das Menschenschema ist bei den jüngeren Kindern wie auch bei den Höhlendarstellungen nur wenig entwickelt. Im Gegensatz zu den Höhlendarstellungen sieht man jedoch bei den Kindern eine klare Entwicklung des Schemas. Das wenig entwickelte Menschenschema bei den Höhlendarstellungen könnte auf ein früheres Stadium des Bewusstseins schliessen lassen wie auch die Beschränktheit der auftauchenden Themen.

Hinweise auf einen möglichen Zusammenhang zwischen Bewusstsein und Kultur sind in der Literatur der Jung'schen Psychologie zu finden. Für weitere Hinweise wäre es interessant, die frühe Kulturgeschichte des Menschen und deren Entwicklung in der Zeit zu untersuchen, oder die Menschendarstellungen von verschiedenen heute lebenden Kulturen in eine vergleichende Betrachtung mit einzubeziehen.

Impressum

Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie
Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie
herausgegeben von der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA)
mit Unterstützung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften (SANW)

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich Pfister, Ennetbaden

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

Bezugsort:
Redaktion: S. Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie, Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern, Fabrikstrasse 29d, CH - 3012 Bern
Telefon 031/631 84 92. Fax 031/631 37 82. E-mail susi.ulrich-bochsler@mhi.unibe.ch.

Herstellung: Atelier d'Impression de l'Université de Genève
Couverture: Montage Isabelle Gemmerich d'après un dessin original de Lucrezia Bieler-Berli
(Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de l'Université de Zürich

Erscheinungsweise: Vom Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie erscheinen in
der Regel zwei Hefte pro Jahr (Frühjahr, Herbst), die zusammen einen Band bilden.

ISSN 1420 - 4835

Adressen amtlicher Meldestellen für archäologische Bodenfunde
Adresses des services archéologiques

Aargau	Elisabeth Bleuer, Kantonsarchäologie, Vindonissa-Museum Hauptstrasse 11 5200 Brugg
Appenzell IR	Landesarchiv, 9050 Appenzell
Appenzell AR	Staatsarchiv, 9100 Herisau
Augst/ Kaiser- augst	Peter-A. Schwarz / Urs Müller Ausgrabungen Augst/Kaiseraugst, Poststrasse 1, 4302 Augst
Avenches	Hans Bögli, Musée Romain, 1580 Avenches
Basel-Stadt	Rolf d'Aujourd'hui, Archäologische Bodenforschung Petersgraben 9 - 11, 4051 Basel
Basel-Landschaft	Jürg Ewald, Amt für Museen und Archäologie Regierungsgebäude, 4410 Liestal
Bern	Hans Grütter, Archäologischer Dienst Thunstrasse 18, 3005 Bern
Fribourg	François Guex, Service archéologique cantonal Avenue du Moléson 17, 1700 Fribourg
Genève	Charles Bonnet, Bureau cantonal d'archéologie ch. du Bornalet 16, 1242 Satigny
Glarus	Landesarchiv, 8750 Glarus
Graubünden	Urs Clavadetscher, Archäologischer Dienst Graubünden Schloss, 7023 Haldenstein
Jura	François Schifferdecker, Office du patrimoine historique Hôtel des Halles, 2900 Porrentruy 2
Luzern	Jakob Bill, Denkmalpflege und Archäologie des Kantons Luzern Frankenstrasse 9, 6002 Luzern
Neuchâtel	Michel Egloff, Service cantonal d'archéologie Avenue du Peyrou 7, 2000 Neuchâtel
Nidwalden	Kantonsverwaltung, 6370 Stans
Obwalden	Staatskanzlei, 6060 Sarnen
St. Gallen	Irmgard Grüniger, Kantonsarchäologie Lämmisbrunnenstrasse 55, 9001 St. Gallen
Schaffhausen	Markus Höneisen, Amt für Vorgeschichte Rosengasse 8, 8200 Schaffhausen
Schwyz	Staatsarchiv, 6430 Schwyz
Solothurn	Hanspeter Spycher, Kantonsarchäologie Werkhofstrasse 55, 4500 Solothurn
Thurgau	Jost Bürgi, Amt für Archäologie

	Schlossmühle, 8500 Frauenfeld
Ticino	Pierangelo Donati, Ufficio cantonale dei monumenti storici Viale officina 5, 6501 Bellinzona
Uri	Staatsarchiv, Bahnhofstrasse 13, 6460 Altdorf
Vaud	Denis Weidmann, Monuments Historiques et Archéologie Place Riponne 10, 1014 Lausanne
Valais (et Martigny)	François Wibl�, Office des recherches archéologiques Case postale 776, 1920 Martigny
Zug	Stefan Hochuli, Kantonsarchäologie Hofstrasse 20, 6300 Zug
Zürich Kanton	Andreas Zürcher, Denkmalpflege des Kantons Zürich, Kantons- arch�ologie, Walchestrasse 15, 8090 Zürich
Zürich Stadt	Ulrich Ruoff, Büro für Arch�ologie der Stadt Zürich Neumarkt 4, 8001 Zürich
Fürstentum Liechtenstein	Eva Pepic-Helferich, Landesverwaltung des Fürstentums Liechten- stein, Arch�ologie, Postfach 417, 9495 Triesen

Adressen der Anthropologischen Institute an den Universitten der Schweiz
Adresses des Instituts d'Anthropologie aux Universites Suisses

Bern	Universität Bern, Medizinhistorisches Institut, Historische Anthropologie, Fabrikstrasse 29 D, CH - 3012 Bern Susy Ulrich-Bochsler, Telefon 031 65 84 92
Genève	Université de Genève, Département d'Anthropologie et d'Ecologie 12, Rue Gustave - Revilliod, CH - 1227 Carouge - Genève Dr. Christian Simon, Téléphone 022 702 69 69
Zürich	Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich-Irchel, Winterthurerstrasse 190, CH - 8057 Zürich Prof. Dr. R. D. Martin, Telefon 01 257 54 11
Basel	Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel Abteilung Anthropologie, Petersgraben 9 - 11, 4051 Basel PD Dr. HU. F. Etter, Telefon 061 261 75 80