Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

Editorial

Im Jahr ihres 75jährigen Bestehens knüpft die Schweizerische Gesellschaft für Anthropologie (SGA/SSA) an eine lange Tradition an und gibt unter dem Namen „Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie - Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie" wieder eine eigene Zeitschrift heraus. 1924/25, bereits vier Jahre nach der Gründung der SGA/SSA, erschien die erste Nummer ihrer Zeitschrift, das „Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie und Ethnologie - Bulletin de la Société suisse d'anthropologie et d'éthnologie". Ab Band 2 übernahm Otto Schlaginhaufen für 45 Jahre ! (bis 1968/69) deren Redaktion. Mit grossem persönlichem Einsatz führte Marc-R. Sauter diese Arbeit weiter. Nach der Gründung der Gesellschaft für Ethnologie und deren Abspaltung von unserer Gesellschaft wurde die Zeitschrift 1973 umgewandelt in die „Archives suisses d'Anthropologie générale (ASAG)"; das erste Heft des Jahresbandes wurde zum Organ der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie. Zum Bedauern aller damals Aktiven stellten die Archives 1984 ihr Erscheinen ein. Für die folgenden Jahre schloss sich unsere Gesellschaft dem Anthropologischen Anzeiger an, der bis 1994 offizielles Organ der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie blieb. Der heutige Schritt, zu einer eigenen Zeitschrift zurückzukehren, wurde nach vielen Diskussionen erst gewagt - die Zukunft wird zeigen, ob die für zehn Jahre unterbrochene Tradition wieder eine Kontinuität erlangen kann.

Das „Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie - Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie" möchte einen möglichst repräsentativen Querschnitt der wissenschaftlichen Arbeiten mit Schwerpunkt der Anthropologie der Schweiz vermitteln. Auch Seminararbeiten, ansonst nur einem kleinen Insiderkreis zugänglich, sowie Zusammenfassungen von Diplom- und Doktorarbeiten sollen Eingang ins Bulletin finden. Studentinnen und Studenten erhalten die Chance, abgeschlossene oder laufende Projekte vorzustellen und damit ihre ersten Publikationserfahrungen zu sammeln. Ein wichtiges Anliegen ist es, für die an der Jahresversammlung der SGA und der AGHAS (Arbeitsgemeinschaft für Historische Anthropologie der Schweiz) gehaltenen Vorträge eine Publikationsmöglichkeit zu bieten, wie das früher bei den ASAG der Fall war und damals allseits geschätzt wurde. In den Rubriken „Projekte/ Arbeitsgruppen" und „Kalender" sehen wir ein Instrumentarium für eine breitgefächerte Vermittlung wie auch für einen Austausch von Informationen einerseits innerhalb der Anthropologinnen und Anthropologen, andererseits für die an unserem Fach interessierten Nicht-Fachleute, insbesondere aus dem Mitgliederkreis der Gesellschaft, die wir auf diesem Weg über Aktivitäten und Anlässe orientieren können.

Eine neue Zeitschrift - kein ganz unproblematisches Unterfangen in heutiger Zeit! Anfangs- und Anlaufschwierigkeiten müssen überwunden werden; das Bulletin wird sich bis zu seiner endgültigen Form entwickeln müssen. Die Zeitschrift wird nur das sein können, was wir aus ihr machen. Mit anderen Worten: sie wird von Ihren Wortmeldungen leben. Nicht nur durch die Möglichkeit, Arbeiten, Mitteilungen oder Ankündigungen in verschiedenen Sprachen (deutsch, französisch, italienisch oder englisch) einreichen zu können, sondern auch durch das vom Fach Anthropologie her gegebenen Spektrum hoffen wir auf Vielfalt.

Susi Ulrich-Bochsler

Editorial

Après de nombreuses pérégrinations et la récente scission avec le journal allemand Anthropologischer Anzeiger votée lors de l'assemblée générale du 4ème décembre 1993, les membres de la Société Suisse d'Anthropologie ont décidé de créer un bulletin de liaison entre les différents laboratoires suisses. C'est ainsi que ce nouveau journal intitulé "Bulletin de la Société Suisse d'Anthropologie - Bulletin der Schweizerischen Gesellschaft für Anthropologie" renaît de ses cendres !

L'ambition de ce bulletin est non seulement de regrouper les articles scientifiques de nos différents laboratoires, mais aussi de créer une véritable structure d'échange entre les chercheurs. Celle-ci est motivée par la nécessité de coordonner les efforts, d'organiser une documentation ouverte, de confronter les pratiques et de les améliorer par l'échange.
Ce bulletin regroupera non seulement des articles scientifiques, mais aussi représentera le tissu social de notre société, notamment dans les rubriques " Projets, groupes de recherches" et "Calendrier". Ces rubriques sont destinées à recevoir toutes sortes d'informations, les plus diverses soient-elles, allant du compte-rendu d'une réunion comme les séances de l'AGHAS[1], le résumé d'une conférence, ou bien encore la présentation d'un travail en cours, celui d'un logiciel informatique dont peuvent bénéficier nos membres, ou les dates d'un colloque ... Nous souhaitons que ce journal ait une formule souple et pratique pour tous.

D'autre part, une attention particulière sera portée aux étudiants qui trouveront dans ce bulletin la possibilité de publier leurs premiers articles, quelques notes sur l'avancement de leur recherche, ou encore de demander des conseils. Le bulletin doit être pour chacun un moyen d'échange permettant de préciser les axes de nos différents travaux et de discuter de l'originalité de nos propositions et de nos résultats.

Ainsi, nous pourrons donner libre cours à nos idées dans les langues suivantes : français, allemand, anglais, italien.

Ce bulletin sera ce que nous en ferons : écrivez, suggérez et participez à la Société Suisse d'Anthropologie!

Isabelle Gemmerich (Genève)

NB : Le bulletin est ouvert à toute proposition d'articles, sous réserve de l'approbation du co mité de lecture qui veille, en particulier, au respect de l'éthique de la discipline.

---

[1] AGHAS Groupe de Travail pour l'Anthropologie Historique de la Suisse

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

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 dem 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 mg 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 (^{32}P) oder nichtradioaktiver (DIG) Methode markiert.

Ffr *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 wildlebenden 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.

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.

---

[1] Zusammenfassung der Diplomarbeit von Jennifer Pastorini: Dezember 1994 (durchgeführt unter der Leitung von Prof. Dr. R. D. Martin, Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich-Irchel).

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.

Anschrift

Jennifer Pastorini
Anthropologisches Institut und Museum
Universität Zürich-Irchel
Winterthurerstrasse 190
CH - 8057 Zürich

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

Lucy oder Lucifer?
Ein Vergleich der *Australopithecus*-Becken Sts 14 und AL 288-1 [1]

Martin Häusler

Abstract

The pelvis of Sts 14 (*Australopithecus africanus*) was reconstructed through mirror-image moulding. A comparison with the pelvic reconstructions of AL 288-1 ("Lucy"; *A.? afarensis)* of Lovejoy (1979), Schmid (1983) and a preliminary reconstruction by the author revealed marked differences between Sts 14 and AL 288-1 which are unlikely to be explained by different methods of reconstruction. A re-examination of sexual characteristics together with an analysis of the birth mechanism led to the conclusion that the morphologically different birth canals of Sts 14 and AL 288-1 could be interpreted as reflecting sexual dimorphism in small-bodied gracile australopithecines. This would have great consequences for the taxonomy.

Zusammenfassung

Das Becken von Sts 14 (*Australopithecus africanus* aus Sterkfontein, Südafrika) wurde spiegelbildlich rekonstruiert. Beim Vergleich dieser Rekonstruktion mit AL 288-1 ("Lucy"; *A. ? afarensis* aus Hadar, Aethiopien), welches von Lovejoy (1979), Schmid (1983) und vom Autor selber rekonstruiert wurde, traten grosse Unterschiede zutage, die nicht allein durch verschiedene Rekonstruktionsmethoden erklärt werden können. Dies war der Anlass für eine erneute Untersuchung der Geschlechtsmerkmale sowie des Geburtsmechanismus der Australopithecinen. Aus dieser Analyse ging hervor, dass die morphologischen Unterschiede im Becken von Sts 14 und AL 288-1 auf einen Geschlechtsunterschied zwischen den beiden kleinwüchsigen grazilen Australopithecinen hinweisen könnten, was weitreichende Konsequenzen für die Taxonomie haben würde.

Einleitung

Die Australopithecinen lebten vor rund vier bis zwei Millionen Jahren in Afrika. Ihr Skelett weist eine Mischung von menschen- und menschenaffenähnlichen Merkmalen auf. Es ermöglichte jedenfalls eine kletternde Lebensweise auf Bäumen und einen mehr oder weniger aufrechten Gang am Boden. Gewisse Vertreter dieser Gruppe werden deshalb als direkte Vorfahren von *Homo* angesehen.

Beim Studium der menschlichen Evolution spielt das Becken eine zentrale Rolle. Es ist nicht nur wichtig für Haltung und Lokomotion, sondern auch als Stütze der Eingeweide und als Geburtskanal. Der aufrechte Gang erfordert ein möglichst schmales Becken, um die Drehmomente zu minimalisieren, der Geburtsvorgang hingegen ein möglichst weites. Der selektive Druck für eine Erweiterung des Geburtskanals wächst mit zunehmender Gehirngrösse. Ob dieser Selektionsdruck bereits bei *Australopithecus* gewirkt hat, ist noch nicht geklärt. Dies ist im Zusammenhang mit dem heutigen Menschen interessant, bei dem das Becken oft

[1] Gekürzte Fassung von: Häusler M., Schmid P. (im Druck). Comparison of the pelves of Sts 14 and AL 288-1: implications for birth and sexual dimorphism in *australopithecines.* J. Hum. Evol.

zu eng für eine problemlose Geburt ist. Bei heutigen Menschenaffen treten hingegen bei der Geburt keine Schwierigkeiten auf.

Für Bewegungsstudien genügen oft Beckenfragmente. Für die Beurteilung des Geburtsvorganges ist man aber auf das ganze Becken angewiesen. Von Australopithecinen sind nur wenige Becken bekannt, die zudem meist nur sehr fragmentarisch oder juvenil sind. Nur zwei Beckenfunde erlauben eine aussagekräftige Rekonstruktion:

Von AL 288-1 ("Lucy", 1974 in Hadar, Aethiopien, entdeckt) sind 40% des ganzen Skelettes erhalten, unter anderem das komplette linke Hüftbein und das Sacrum. Das Becken von AL 288-1 wurde bereits von Lovejoy (1979) sowie, in einer vorläufigen Version, von Schmid (1983) spiegelbildlich rekonstruiert. Das Sacrum und das linke Hüftbein waren bei der Fossilisation noch miteinander verbunden. Durch tektonische Kräfte wurden sie aber anschliessend ineinander gedrückt. Hauptsächlich die Region der Gelenkflächen ist in kleine Fragmente zertrümmert, so dass die ursprüngliche Form nur schwer zu ermitteln ist. Deshalb ist es nicht weiter erstaunlich, dass sich die Rekonstruktionen von Schmid und Lovejoy stark unterscheiden.

Das zweite einigermassen vollständige Becken, Sts 14, stammt aus Sterkfontein (Südafrika). Die Deformationen sind hier geringer als bei AL 288-1. Robinson versuchte 1972 eine Rekonstruktion, die aber heftig kritisiert wurde. Seine Rekonstruktion ist ziemlich asymmetrisch und erlaubt deshalb nur sehr wenige verlässliche Messungen.

In der vorliegenden Arbeit wurde aus diesem Grunde eine neue Rekonstruktion durchgeführt. Beim Vergleich der Becken taucht nun die Frage auf, wie man die zutage getretenen Unterschiede zwischen Sts 14 und AL 288-1 interpretieren solle. Obwohl die Diskussion um taxonomische und geschlechtliche Unterschiede innerhalb der Australopithecinen noch in vollem Gange ist, wurde die Annahme, Sts 14 und AL 288-1 seien weiblich, selten in Frage gestellt. Während Sts 14 aufgrund von Beckenmerkmalen des heutigen Menschen als weiblich bestimmt wurde, spielte bei der ursprünglichen Geschlechtsbestimmung von AL 288-1 die kleine Körpergrösse die Hauptrolle (siehe Häusler/Schmid, im Druck). AL 288-1 hat eine Körperhöhe von 1.05 m (Schmid 1983, Jungers 1988a) und ein Gewicht zwischen 24 und 34 kg (Jungers 1988b, McHenry 1992, Hartwig-Scherer 1993, Schmid *pers. Mitt.*). Sts 14 ist sogar noch etwas kleiner. Neben diesen und anderen kleinen Individuen existieren sowohl in Sterkfontein als auch in Hadar viel grössere Individuen mit einem geschätzten Körpergewicht zwischen 50 und 90 kg (Jungers 1988b, McHenry 1988; 1992, Hartwig-Scherer 1993). Allgemein interpretiert man die kleinen Individuen als weibliche und die mehr als doppelt so grossen als männliche Vertreter derselben Art. Ein eventueller Sexualdimorphismus zwischen Sts 14 und AL 288-1 würde deshalb bedeutende Konsequenzen für die Interpretation dieses Körpergrössendimorphismus haben und damit auch für die Taxonomie der grazilen Australopithecinen.

Material und Methoden

Das Ausgangsmaterial für die vorliegende Arbeit besteht aus Abgüssen des von Robinson (1972) rekonstruierten Beckens von Sts 14 aus Sterkfontein (Südafrika) sowie aus Abgüssen von AL 288-1 ("Lucy", aus Hadar, Aethiopien). Diese Abgüsse wurden mit den übrigen bekannten Beckenfragmenten von grazilen Australopithecinen verglichen (Sts 65, Stw 431, MLD 7, MLD 8, MLD 25, AL 129-52). Die Qualität der Abgüsse sowie die Position von Bruchstellen, Matrix und Gips wurde bei den südafrikanischen Fossilien anhand der Originale an der University of the Witwatersrand, Johannesburg, und am Transvaal Museum, Pretoria, überprüft.

Das rechte Hüftbein von Sts 14 ist beinahe vollständig erhalten, während das linke aus vier Fragmenten besteht. Vom Sacrum kennen wir die linke Seite der ersten beiden Wirbel. Mit Ausnahme des unteren Teils des Sacrums und des Ischiums kann das ganze Becken spiegelbildlich ergänzt werden.

Ein Merkmal kommt nur auf dem rechten Hüftbein von Sts 14 vor. In der Mitte der Fossa iliaca sieht man eine Eindellung, ungefähr 35 mm von einer anderen Schadstelle über der Hüftgelenkpfanne entfernt. Auf der anderen Seite des Hüftbeins fehlt der obere Rand der Hüftgelenkpfanne, wodurch die Gelenkpfanne auf den ersten Blick zu stark oval aussieht. Diese Schäden könnten gut von Leoparden-Eckzähnen herrühren (auch andere Knochenfunde aus Sterkfontein weisen Frassspuren von Raubkatzen auf). Abgesehen von diesen perimortalen Defekten kann keinerlei plastische Deformation festgestellt werden, so dass eine exakte Rekonstruktion des ganzen Beckens möglich sein sollte.

Alle von Robinson mit Gips ergänzten Teile wurden zuerst an den Abgüssen des Beckens von Sts 14 entfernt. Die zerdrückten Regionen wurden entlang den Bruchlinien in ihre einzelnen Bestandteile zersägt. Die so erhaltenen Teile wurden mit Draht wieder zusammengefügt, so dass ihre Orientierung leicht verändert und das ganze Becken in die ursprüngliche Form gedrückt werden konnte. Die fehlenden Regionen wurden mit Wachs spiegelbildlich nachmodelliert. Um eine gewisse Unsicherheit im Ilio-Pubis-Winkel zu berücksichtigen, wurden zwei Versionen angefertigt. Die unteren Teile von Ischium und Sacrum wurden auf der Grundlage von AL 288-1 und AL 129-52 ergänzt. Für die Krümmung des Sacrum wurden verschiedene Versionen getestet.

Von AL 288-1 wurde das linke Hüftbein nach der oben beschriebenen Methode rekonstruiert. Eine Korrektur der Deformationen im Sacrum wurde nur graphisch versucht.

Neugeborenen-Kopfgrösse und Geburtsvorgang

Die Beckenkanäle von Sts 14, AL 288-1 und heutigen Frauen haben unterschiedliche Formen. Dies schliesst einen direkten Vergleich der Geburtsvorgänge aus.

Um die maximale Neugeborenen-Kopfgrösse zu schätzen, welche gerade noch den Geburtskanal passieren kann, wurde angenommen, Sts 14 und AL 288-1 hätten ein kritisch enges Becken gehabt. Für den Menschen sind diese Grenzwerte bekannt. Der Umriss eines durchschnittlichen Schädels eines Neugeborenen wurde nun in ein kritisch enges Becken hineinprojiziert (Abb. 2). Der Zwischenraum zwischen dem knöchernen Becken der Mutter und dem Foetusschädel wurde proportional auf die Becken von Sts 14 und AL 288-1 übertragen. Dieser Zwischenraum stellt das maximal komprimierte mütterliche Gewebe dar. Er berücksichtigt auch die Erweiterung des Beckenkanals infolge der hormonellen Auflockerung der Bänder sowie die maximale Verformung des kindlichen Kopfes, die ohne schwere Gehirnschädigungen noch möglich ist. Aufgrund dieser Überlegungen konnte die maximale und die durchschnittliche Kopfgrösse neugeborener Australopithecinen berechnet werden.

Die hypothetische durchschnittliche und maximale Kopfgrösse bei neugeborenen Australopithecinen wurde nun mit der erwarteten Kopfgrösse verglichen. Bei Primaten besteht eine hohe Korrelation zwischen der Gehirngrösse des Neugeborenen und dem mütterlichen Körpergewicht sowie der adulten Gehirngrösse. Dies erlaubt, die Gehirngrösse und damit auch die Kopfdimensionen des Neugeborenen zu berechnen (vgl. Häusler/Schmid, im Druck).

Resultate

Form des Beckens

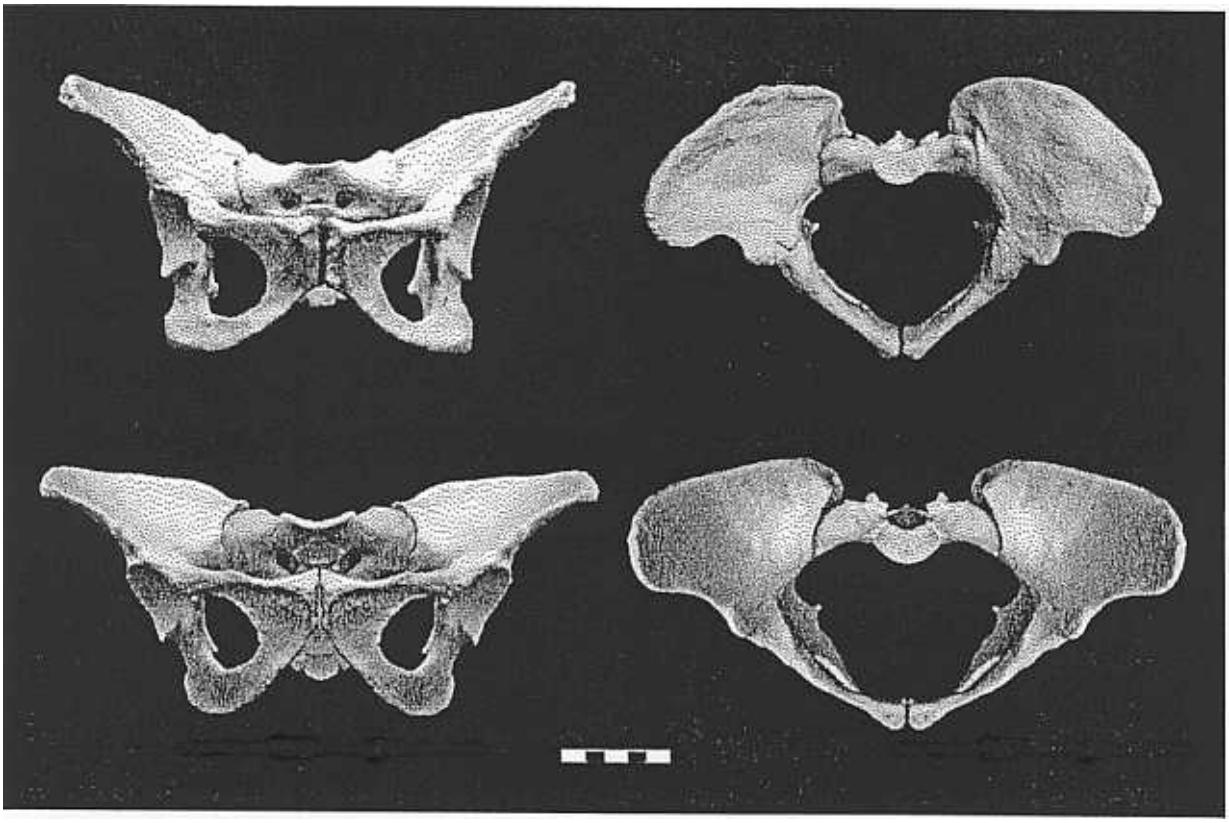


Abb. 1: Ventrale und craniale Ansicht des rekonstruierten Beckens von Sts 14 (oben) und AL 288-1 (unten). Die Photographie von AL 288-1 wurde durch zweidimensionale Spiegelung des rekonstruierten rechten Hüftbeins und der rechten Seite des Sacrums erhalten. Massstab 5 cm.

Das Becken von Sts 14 ist eindeutig rekonstruierbar, denn die verschiedenen Versionen des rekonstruierten Beckens unterscheiden sich kaum voneinander. Die Form des Beckeneingangs gleicht sehr stark der des heutigen Menschen (Abb. 1). Sie ist ebenfalls queroval, während sie bei allen übrigen nichtmenschlichen Primaten längsoval ist. Die Beckenmitte hingegen ist ziemlich rund, während sie beim heutigen Menschen längsoval ist. Der Beckenausgang ist wiederum queroval und nicht so rundlich wie beim heutigen Menschen. Das Sacrum war wahrscheinlich wenig gekrümmt, wie dies auch bei den zwei anderen Sacra von *Australopithecus*, Stw 431 und AL 288-1 der Fall ist.

Die Region der Gelenkflächen konnte am linken Hüftbein von AL 288-1 ziemlich genau rekonstruiert werden. Während bei Sts 14 die unteren Beckenebenen als "übermenschlich" breit betrachtet werden können, gilt dies für die oberen Beckenebenen bei AL 288-1. Beckeneingang und -mitte zeigen bei allen Versionen einen relativ grösseren Querdurchmesser als bei heutigen Menschen. Der Beckenausgang ist beinahe so rund. Eine so extrem querovale Form des ganzen Beckenkanals von AL 288-1, wie sie Lovejoys (1979) Rekonstruktion besitzt, konnte hier also nicht bestätigt werden. Schmids (1983) Rekonstruktion zeigt hingegen eine viel grössere Ähnlichkeit zum vorliegenden Versuch.

Neugeborenen-Kopfgrösse und Geburtsvorgang

Nach den Beckendimensionen zu urteilen, hat das grösstmögliche Neugeborene bei Sts 14 ein Gehirngewicht von 237 g, während es bei AL 288-1 176 g sind. Das hypothetische durchschnittliche Gehirngewicht ist 176 g beziehungsweise 131 g. Die verschiedenen Versionen der vorliegenden Rekonstruktionen von Sts 14 und AL 288-1 unterscheiden sich in dieser Hinsicht kaum. Lovejoys (1979) Rekonstruktion von AL 288-1 erlaubt jedoch nur den Durchtritt eines 117 g (maximal 159 g) schweren Gehirns.

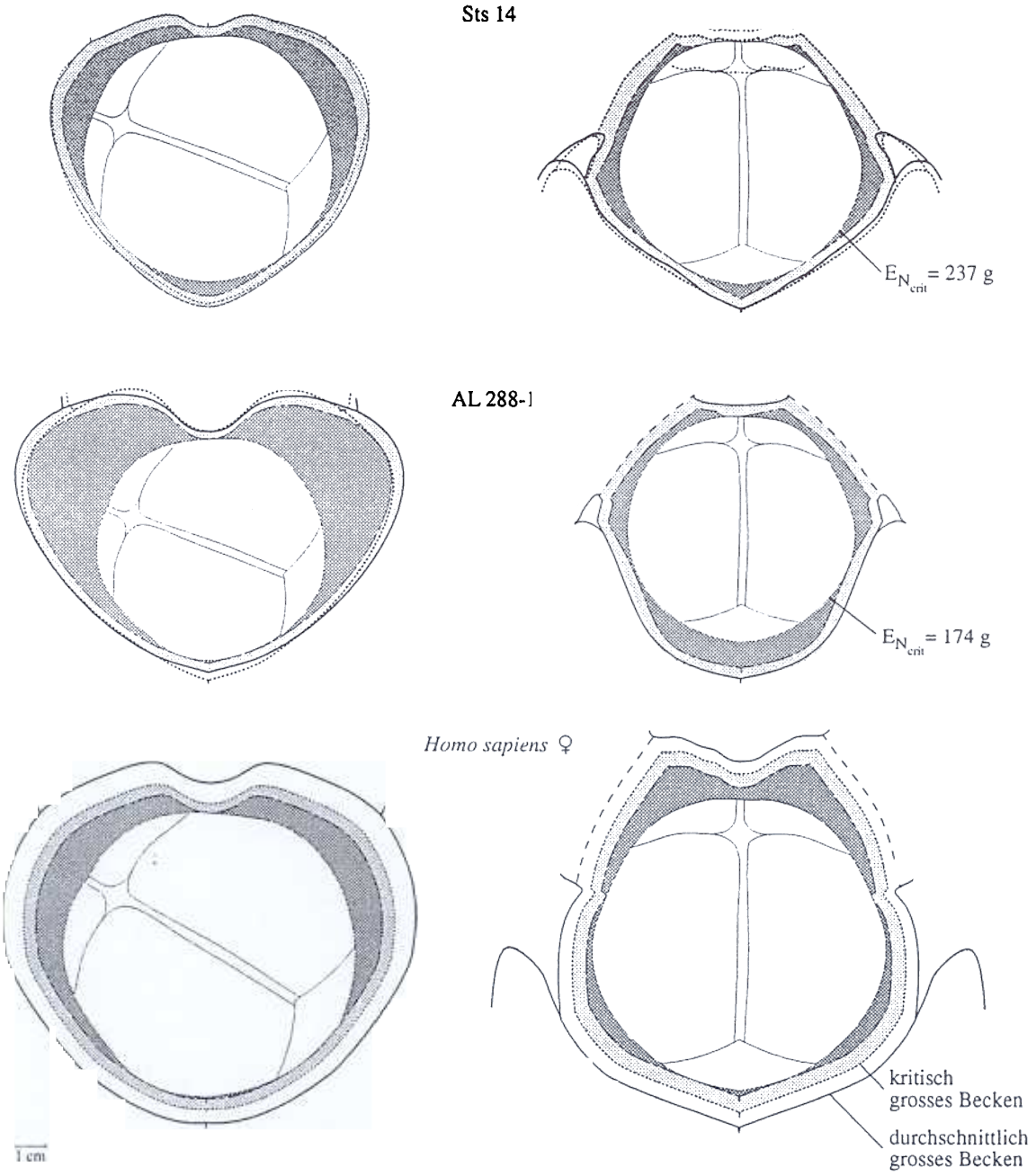


Abb. 2: Beckeneingang (links) und Beckenmitte bzw. -ausgang (rechts) mit der entsprechenden Position des Foetuskopfs. Die erste Version der Rekonstruktion von Sts 14, die korrigierte Version von AL 288-1 und der Umriss der kritischen Beckengrösse bei heutigen Frauen sind gestrichelt. Im Beckenausgang von Sts 14 ist die Position der Sacrumspitze für minimale, mittlere und maximale Krümmung des Sacrums gezeichnet. Der minimale Raum, den die Weichteile einnehmen können, ist leicht schattiert.

Diskussion

Vergleich von Sts 14 mit AL 288-1

Unabhängig davon, welche der verschiedenen Rekonstruktionen betrachtet wird, gibt es bedeutende Unterschiede zwischen Sts 14 und AL 288-1, welche nicht durch Deformationen während der Fossilisierung hervorgerufen worden sein konnten. Es gibt drei mögliche Erklärungen dafür:

(1) AL 288-1 hat ein höheres geologisches Alter (3.18 MA; Walter 1994) als Sts 14 (2.4 bis 2.8 MA; Vrba 1985) und ist deshalb primitiver. Die Datierung der Sterkfontein-Fossilien ist jedoch nicht sehr genau. Die Morphologie von Sts 14 ist zudem derjenigen von MLD 7 und MLD 25 aus Makapansgat (Südafrika) sehr ähnlich, für welche ein Alter von 3 bis 3.2 MA angenommen wird (Vrba 1985). Abgesehen davon stellt das querovale Becken von AL 288-1 klar ein abgeleitetes Merkmal innerhalb der Hominiden dar und keinesfalls ein primitives.

(2) Die Beckenmorphologie könnte auf zwischenartliche Unterschiede zurückzuführen sein. Sts 14 wurde als *A. africanus* identifiziert, während AL 288-1 als *A. afarensis* beschrieben wurde (Johanson et al. 1978). Die Diskussion um die taxonomische Zuordnung von AL 288-1 ist aber noch in vollem Gange. Trotz der grossen geographischen Distanz zwischen Südafrika und Aethiopien können *A. africanus* und gewisse Fossilien, welche zu *A. afarensis* gezählt werden, vor allem AL 288-1, kaum voneinander unterschieden werden, und zwar weder am Schädel (Tobias 1980, Schmid 1983) noch im Bewegungsapparat (Johanson/Taieb 1976; McHenry 1982, 1986, Berge 1984). Daneben gibt es Hinweise, dass das *Australopithecus*-Material aus Sterkfontein von 2 oder gar 3 verschiedenen Arten stammen könnte (Clarke 1985, Kimbel/White 1988, Berger *pers. Mitt.*). Dadurch wird ein Vergleich zwischen dem Material aus Hadar und Sterkfontein sehr komplex. Im folgenden wird deshalb versucht, nicht von vornherein die eine oder andere Möglichkeit auszuschliessen.

(3) Die morphologischen Unterschiede könnten auf einer innerartlichen Variation beruhen. Dies führt zu Spekulationen über einen möglichen Geschlechtsdimorphismus.

Besteht ein Geschlechtsdimorphismus zwischen Sts 14 und AL 288-1?

Sts 14 und AL 288-1 wurden beide als weiblich beschrieben aufgrund der kleinen Körpergrösse, der Form der Incisura ischiadica major und des Pubis. Tague/Lovejoy (1986) schrieben jedoch, viele Merkmale des Beckens von AL 288-1 würden denen heutiger Männer ähneln. Sie folgerten, dass einige Geschlechtsunterschiede des heutigen Menschen erst einige Zeit nach der Evolution der Bipedie auftraten.

Die Unterschiede in der Beckenform zwischen heutigen Männern und Frauen kann man hauptsächlich auf die zusätzliche Funktion des weiblichen Beckens als Geburtskanal zurückführen. Bei einigen dieser Geschlechtsmerkmale liegen Sts 14 und AL 288-1 ausserhalb der Variationsbreite sowohl der Frauen wie auch der Männer. Dies betrifft zum Beispiel die geringe Krümmung der Crista iliaca, die Weite der Incisura iliaca major und die Länge der Linea terminalis relativ zur Körpergrösse.

Die *Pubislänge* liegt in der Variationsbreite der Pongiden und über der des Menschen (Hager 1989). Ein langes Pubis könnte bei Frauen erwartet werden, um die Verengung des Beckens als Anpassung an die Bipedie zu kompensieren und so einen genügend grossen Geburtskanal zu gewährleisten. Doch da das Pubis bei allen Australopithecinen sehr viel länger ist als bei heutigen Frauen, war es wahrscheinlich bei beiden Geschlechtern verlängert. Die relative Pubislänge ist bei Sts 14 etwas grösser als bei AL 288-1, doch bleibt ungewiss, ob dies eine Bedeutung hat.

Die *Incisura ischiadica major* ist bei Sts 14 und AL 288-1 extrem weit. Da sie aber bei allen bekannten Becken von grazilen Australopithecinen so weit ist, muss dieses Merkmale deshalb als *Australopithecus*-typische Spezialisation angeschaut werden und nicht als relevant für den Sexualdimorphismus.

Gewisse andere Merkmale könnten jedoch eine grössere Bedeutung für die Geschlechtsbestimmung haben:

Die *Form des Beckeneingangs* ist bei Sts 14 leicht queroval wie bei heutigen Frauen. Bei AL 288-1 springt der Wirbelkörper des ersten Sacrumelements sehr weit in den Beckenkanal vor, und der Querdurchmesser ist sehr breit. Dadurch erscheint die Form des Beckeneingangs hier eher herzförmig, vergleichbar mit heutigen Männern. Die vorstehende Sacrumbasis bei AL 288-1 und bei heutigen Männern macht einen grossen Raum seitlich davon unbenutzbar für den kindlichen Kopf während der Geburt.

Die *Beckentrichterung* (querer Durchmesser im Beckenausgang / Beckeneingang) ist bei heutigen Männern ausgeprägter als bei Frauen. AL 288-1 ähnelt eher heutigen Männern, Sts 14 hingegen den Frauen.

Der *Subpubiswinkel* von Sts 14 (97°) liegt innerhalb des Bereiches heutiger Frauen (91°±11°), während er bei AL 288-1 (78°) zwischen den Mittelwerten von Männern (67°±10°) und Frauen liegt.

Der *ventral arc* (eine leicht erhöhte, bogenförmige knöcherne Rippe auf der ventralen Seite des Pubis neben der Symphyse) wird bei beinahe allen erwachsenen Frauen gefunden (Phenice 1969). Sts 14 zeigt ebenfalls einen ventral arc, er fehlt jedoch bei AL 288-1 (contra Johanson/Taieb 1976). Heutige Frauen entwickeln den ventral arc erst nach der Pubertät. Ein Vergleich des Verwachsungsgrads der Epiphysen mit heutigen Menschen lässt jedoch darauf schliessen, dass Sts 14 zwischen 20 und 25 Jahre alt war. Noch etwas älter war AL 288-1. Anstelle eines ventral arcs besitzt dieses Fossil eine knöcherne Rippe, die parallel zur Symphyse verläuft. Diesen Zustand findet man häufig bei heutigen Männern, aber nie bei Frauen (Phenice 1969).

Die *subpubische Konkavität*, ein weiteres von Phenice beschriebenes Merkmal, ist bei 83% der heutigen Frauen deutlich U-förmig und bei 91% der Männer V-förmig (Rogers/Saunders 1994). Sts 14 zeigt den weiblichen Typus, AL 288-1 den männlichen.

Generell hat AL 288-1 ein *robusteres* Becken als Sts 14, was auf eine stärkere Muskulatur hinweist. Der etwas mehr nach der Seite orientierte Beckenkamm deutet zusätzlich auf eine leicht andere Anordnung der Muskulatur hin als bei Sts 14.

Folgerungen für den Geburtsvorgang bei Sts 14 und AL 288-1

Innerhalb der Primaten gibt es eine gute Korrelation zwischen den Dimensionen des Gehirnschädels des Neugeborenen einerseits und dem mütterlichen Körpergewicht und der mittleren adulten Gehirngrösse andererseits. Verschiedene Autoren (Leutenegger 1987, Martin 1983) haben entsprechende Regressionsgeraden berechnet (siehe Häusler/Schmid im Druck). Damit erhält man ein mittleres Gehirngewicht für neugeborene Australopithecinen von 135 g bis 160 g. Das anhand der Beckendimensionen berechnete hypothetische mittlere Gehirngewicht eines Neugeborenen liegt für AL 288-1 (131 g) unterhalb dieses Bereiches, für Sts 14 (176 g) liegt es darüber.

Die Rotationsbewegungen zusammen mit dem relativ grossen Foetuskopf sind bei heutigen Menschen für eine eher schwierige Geburt verantwortlich. Neugeborene Affen besitzen zwar auch einen relativ grossen Kopf, doch treten keine komplizierten Rotationsbewegungen im Geburtskanal auf. Menschenaffen andererseits haben ein sehr geräumiges Becken, und bei ih-

nen findet man selten Probleme bei der Geburt. Über die Leichtigkeit oder Schwierigkeit der Geburt bei *Australopithecus* sind sich die verschiedenen Forscher uneinig, hauptsächlich aufgrund der unterschiedlichen Beckenrekonstruktionen. Bei Lovejoy*s* querovaler Rekonstruktion von AL 288-1 musste der Foetuskopf quer ins kleine Becken eintreten und diese Position im weiteren Geburtsverlauf beibehalten (Tague/Lovejoy 1986). Einen Engpass könnte es höchstens im Beckenausgang gegeben haben. Diesen Geburtsmechanismus kennt man von keinem anderen Säugetier. Andererseits fanden Berge et al. (1984) aufgrund Schmid*s* Rekonstruktion von AL 288-1 bedeutende Engpässe im ganzen Becken und leiteten für dieses Individuum die gleichen Rotationsbewegungen des Foetuskopfs und damit die gleichen Geburtsschwierigkeiten wie bei *Homo* ab.

Die vorliegende Rekonstruktion von Sts 14 weist darauf hin, dass die Geburt leichter war als durchschnittlich beim heutigen Menschen, denn das Becken erlaubt die Passage eines grösseren Kopfes als aufgrund des mütterlichen Körpergewichts und der adulten Gehirngrösse zu vermuten ist. Wegen den Rotationsbewegungen, die der Foetus beim Übertritt ins mütterliche Becken machen musste, war die Geburt jedoch schwieriger als bei den meisten nichtmenschlichen Primaten. Ein nur schwach gekrümmtes Sacrum wie bei AL 288-1 und Stw 431 könnte aber zu einer wesentlichen Erleichterung geführt haben.

Auch bei AL 288-1 musste sich der Foetuskopf in der Beckenmitte drehen. Dies steht im Gegensatz zur Ansicht von Tague/Lovejoy (1986), ist aber gleich wie bei Sts 14 und bei heutigen Menschen. Die vorspringende Sacrumbasis bewirkte vor allem auch einen engen Beckeneingang. In der Tat ist auch bei heutigen Frauen der sagittale Durchmesser des Beckeneingangs das engste Beckenmass und kann aufgrund der hormonellen Auflockerung der Beckenbänder um maximal 3 mm erweitert werden.

Hätte das Neugeborene von AL 288-1 ein Gehirngewicht von mehr als 131 g, beziehungsweise 117 g nach Lovejoy*s* Rekonstruktion, aufgewiesen, wäre die Geburt schwieriger als gewöhnlich bei heutigen Menschen gewesen. Mit einem Gehirngewicht von über 176 g (oder 159 g mit Lovejoy*s* Rekonstruktion) wäre sogar eine erfolgreiche Geburt kaum mehr denkbar. Dieses maximal mögliche Gehirngewicht des Neugeborenen ist bedeutend tiefer als jenes für Sts 14 (237 g). Im Gegensatz zum sagittalen Beckendurchmesser ist der quere Durchmesser bei allen Rekonstruktionen von AL 288-1 überdimensioniert für die Passage des kindlichen Kopfes.

Konsequenzen für den Sexualdimorphismus bei Australopithecinen

Falls die Australopithecinen zumindest zeitweilig aufrecht gingen, würde man erwarten, dass die Weibchen einen geräumigeren Beckenkanal als die Männchen besessen hätten wegen einer Balance zwischen den Anforderungen der Bewegungsweise (welche die Beckendurchmesser verkürzen) und den Anforderungen der Geburt (welche die Durchmesser vergrössern).

Unvoreingenommen gibt es eine Chance von 50%, dass AL 288-1 entweder weiblich oder männlich war. Zudem kann der Sexualdimorphismus in der Körpergrösse in irgendeiner beliebigen Art mehr oder weniger stark ausgeprägt sein. Dies hat auch einen grossen Einfluss auf die durchschnittliche Gehirngrösse der Erwachsenen und als Konsequenz davon auf die des Neugeborenen. Wir können nun drei verschiedene Annahmen treffen:

(1) AL 288-1 war ein Weibchen einer Art mit einem ausgeprägten Körpergrössendimorphismus, wie das von vielen Autoren vorgeschlagen wird. Die durchschnittliche Gehirngrösse der Erwachsenen wäre sicher grösser als die 340-400 cm^3 gewesen, die Schmid (1983) für AL 288-1 geschätzt hat. Basierend auf AL 288-1 mit einem Körpergewicht von 27 kg und einem Gehirngewicht von 340 g (= 360 cm^3), sowie einem durchschnittlichen Körpergewicht von 50 kg für die ganze Art, kann die durchschnittliche Gehirngrösse eines erwachsenen *A. afarensis* auf 492 g berechnet werden. Man braucht dazu die allometrische Abhängigkeit des Gehirngewichts vom Körpergewicht mit einer Steigung der Regressionsgeraden von 0.60

(Martin 1983). Das durchschnittliche Gehirngewicht des Neugeborenen würde 210 g entsprechen. Dies ist eindeutig zu gross für das Becken von AL 288-1. Auch wenn man einen kleineren Körpergrössendimorphismus mit einem durchschnittlichen Körpergewicht von 37 kg annimmt, wie von McHenry (1992) vorgeschlagen wurde, errechnet sich immer noch ein zu hohes Gehirngewicht von 186 g.

(2) AL 288-1 war ein Weibchen einer Art mit geringem Sexualdimorphismus in der Körpergrösse. Das durchschnittliche Gehirngewicht der Erwachsenen wäre dann im Bereich der 340-400 cm^3 von AL 288-1 gelegen. Dies ergibt ein Gehirngewicht der Neugeborenen von 137-160 g. Mit solchen Kopfdimensionen des Foetus wäre die Geburt bei AL 288-1 zwar noch möglich gewesen, jedoch mit grösseren Schwierigkeiten als gewöhnlich bei heutigen Menschen.

(3) AL 288-1 war männlich. Daraus folgt ein geringer Körpergrössendimorphismus für die entsprechende Art, da AL 288-1 zu den kleineren Hominiden aus Hadar gehört. Wie im obigen Fall wäre die durchschnittliche adulte Gehirngrösse im Bereich von 340-400 cm^3 gelegen und diejenige eines Neugeborenen um 137-160 g. Das weibliche Becken hätte einen grösseren sagittalen Durchmesser besessen und eine weniger vorspringende Sacrumbasis. Geburtsschwierigkeiten wären vergleichbar oder geringer als bei heutigen Menschen gewesen.

Von diesen drei Annahmen kann die erste ausgeschlossen werden. Dies bedeutet, dass das Material aus Hadar aus mindestens zwei verschiedenen Arten besteht und dass der Sexualdimorphismus bei jener Art, welcher AL 288-1 angehört, klein war.

Nimmt man an, dass AL 288-1 weiblich war, kommt diese Form für die Ahnenreihe des heutigen Menschen nicht in Betracht, denn das Becken ist sicher weniger primitiv als jenes des jüngeren Fundes Sts 14.

Alle obigen Annahmen sind absolut unabhängig davon, ob Sts 14 und AL 288-1 eine oder zwei verschiedene Arten repräsentieren. Es ist in der Tat gut möglich, dass Sts 14 die weibliche Form einer anderen Art mit ausgeprägterem Sexualdimorphismus in der Körpergrösse repräsentiert, denn Sts 14 konnte Kinder mit einem Gehirngewicht von bis zu 237 g gebären. Dies bedeutet, dass die durchschnittliche Gehirngrösse erwachsener *A. africanus* leicht 580 g erreicht haben könnte, was wiederum gut zum neuen Schädel Stw 505 aus Sterkfontein mit einem ausserordentlich grossen Gehirnvolumen passt.

Sekundäre Nesthocker?

Einige Autoren haben angenommen, dass die Australopithecinen bereits sekundäre Nesthocker waren wie der heutige Mensch (Jordaan 1976, Fisher 1982). Dies bedeutet ein unterentwickeltes Gehirn bei der Geburt, welches für einige Zeit nach der Geburt noch mit der gleichen Geschwindigkeit wie beim Foeten weiterwächst (Portmann 1948, Martin 1983). Das Gehirn von neugeborenen nichtmenschlichen Primaten ist durchschnittlich 42% des erwachsenen Gehirngewichts, während es bei Menschen nur 29% sind (Martin 1983). Mit einem ausgewachsenen Gehirngewicht von 492 g (= 524 cm^3) (basierend auf einem mittleren Körpergewicht von 50 kg für *A. afarensis*) bekommt man ein Gehirngewicht von 143 g für das Neugeborene. Bereits bei über 131 g wird jedoch eine erfolgreiche Geburt sehr unwahrscheinlich. Auch wenn die Australopithecinen sekundäre Nesthocker gewesen wären, hätte dies die Geburt nicht erleichtert. Ein markanter Körpergrössendimorphismus ist deshalb unwahrscheinlich. Das nun kleinere mittlere Gehirngewicht der Erwachsenen zieht auch ein kleineres Gehirn der Neugeborenen nach sich.

Eine verzögerte Verschmelzung der Schädelnähte ist bei menschlichen Kindern nötig, damit das Gehirn noch einige Jahre nach der Geburt genügend wachsen kann. Die Fontanellen sind deshalb bei neugeborenen Menschen immer noch sehr gross, bei Menschenaffen und noch mehr bei Affen sind sie bereits nahezu verschlossen. Trevathan (1987, S. 143) vermutet, dass

der Druck der kräftigen Kaumuskulatur einen Schädel mit noch offenen Nähten zerreissen würde, wenn das Jungtier beginnt, feste Nahrung zu essen. Sie hält einen Wechsel in der Ernährungsweise für nötig, damit der Schädel nach der Geburt noch stärker weiterwachsen kann (Trevathan 1987). Da Australopithecinen einen kräftigen Kauapparat besassen, ist es wenig wahrscheinlich, dass die Fontanellen bei der Geburt so weit offen waren wie beim heutigen Menschen. Sie waren deshalb auch kaum sekundäre Nesthocker.

Es gibt auch keine Erklärung dafür, wieso die Nachkommen von AL 288-1 sekundäre Nesthocker gewesen sein sollten, nicht jedoch diejenigen von Sts 14. Es ist plausibler, dass AL 288-1 einfach nicht gebaut war, um gebären zu können.

Schlussfolgerungen

Die Unterschiede zwischen Sts 14 und AL 288-1 können entweder als Sexual- oder als Artdimorphismus interpretiert werden oder als beides zusammen. Für einen Sexualdimorphismus sprechen die Unterschiede in den Dimensionen des Geburtskanals und verschiedene Geschlechtsmerkmale heutiger Menschen, zum Beispiel die Form des Beckeneingangs, die Bekkentrichterung, der subpubische Winkel, der ventral arc und die Form der subpubischen Konkavität.

Wenn AL 288-1 wirklich weiblich gewesen wäre, hätte dieses Individuum, im Gegensatz zu Sts 14, sehr grosse Probleme bei der Geburt gehabt. Ein grosser Dimorphismus in der Körpergrösse zwischen Männchen und Weibchen würde die Probleme zusätzlich vergrössern. Die Möglichkeit kleinerer Neugeborener durch die Entwicklung sekundärer Nesthocker kann ausgeschlossen werden wegen des kräftigen Kauapparates der Australopithecinen und weil bei Sts 14 die Passage eines bedeutend grösseren Foeten möglich war. Es spricht deshalb mehr dafür, dass AL 288-1 männlich war, auch in dem Fall, dass Sts 14 einer anderen Art angehören sollte. Ein ausgeprägter Körpergrössendimorphismus kommt jedenfalls bei der aethiopischen Form kaum in Frage, was bedeutet, dass das Material aus Hadar aus mehreren verschiedenen Arten besteht.

Ein weibliches Geschlecht von AL 288-1 würde diese Form auch aus der Ahnenreihe von *Homo* ausschliessen, da das extrem breite Becken zweifellos spezialisierter ist als jenes des jüngeren Fundes Sts 14.

Es wäre deshalb vielleicht angebrachter, den Trivialnamen von AL 288-1 in "Lucifer" zu ändern, nach der alten römischen Gottheit, welche nach der dunklen Nacht das Licht brachte, denn "Lucy" wäre offensichtlich die letzte ihrer Art gewesen.

Literaturverzeichnis

Berge C. 1984
Multivariate analysis of the pelvis for hominids and other extant primates: Implications for the locomotion of the different species of australopithecines. J. Hum. Evol. 13, S. 555-562.

Berge C., Orban-Segebarth R., Schmid P. 1984
Obstetrical interpretation of the australopithecine pelvic cavity. J. Hum. Evol. 13, S. 573-587.

Clarke R. J. 1985
Early Acheulean with *Homo habilis* at Sterkfontein. In: Tobias P.V. (ed.), Hominid Evolution: Past, Present, Future. S. 287-298. Alan R. Liss, New York.

Fisher H. E. 1982
The Sex Contract: The Evolution of Human Behaviour. William Morrow and Co., Inc., New York.

Hager L. D. 1989
The evolution of sex differences in the hominid bony pelvis. Ph. D., University of California, Berkeley.

Hartwig-Scherer S. 1993
Body weight prediction in early fossil hominids: Towards a taxon-"independent" approach. Am. J. Phys. Anthrop. 92, S. 17-36.

Häusler M., Schmid P. im Druck
Comparison of the pelves of Sts 14 and AL 288-1: implications for birth and sexual dimorphism in australopithecines. J. Hum. Evol.

Johanson D. C., Taieb M. 1976
Plio-Pleistocene hominid discoveries in Hadar, Ethiopia. Nature 260, S. 293-297.

Johanson D. C., White T. D., Coppens Y. 1978
A new species of the genus *Australopithecus* (Primates Hominidae) from the Pliocene of eastern Africa. Kirtlandia 28, S. 1-14.

Jordaan H. V. F. 1976
Newborn:adult brain ratios in hominid evolution. Am. J. Phys. Anthrop. 44, S. 271-278.

Jungers W. L. 1988a
Lucy's length: Stature reconstruction in *Australopithecus afarensis* (AL 288-1) with implications for other small-bodied hominids. Am. J. Phys. Anthrop. 76, S. 227-231.

Jungers W. L.1988b
New estimates of body size in *Australopithecus*. In: Grine F. E. (ed.) The Evolutionary History of the "Robust" *Australopithecines.* S. 115-125. Walter de Gruyter, New York.

Kimbel W. H., White T. D. 1988
Variation, sexual dimorphism and the taxonomy of *Australopithecus*. In: Grine F. E. (ed.) Evolutionary History of the "Robust" *Australopithecines.* S. 175-192. Walter de Gruyter, New York.

Leutenegger W. 1987
Neonatal brain size and neurocranial dimensions in Pliocene hominids: implications for obstetrics. J. Hum. Evol. 16, S. 291-296.

Lovejoy C. O. 1979
A reconstruction of the pelvis of AL 288-1 (Hadar-Formation, Ethiopia). Am. J. Phys. Anthrop. 50, S. 460 (abstract).

Martin R. D 1983
Human brain evolution in an ecological context. 52nd James Arthur Lecture on the Evolution of the Human Brain, 1982. American Museum of Natural History, New York.

McHenry H. M. 1982
The pattern of human evolution: Studies on bipedalism, mastication, and encephalization. Ann. Rev. Anthropol. 11, S. 151-173.

McHenry H. M. 1986
The first bipeds: A comparison of the *A. afarensis and A. africanus* postcranium and implications for the evolution of bipedalism. J. Hum. Evol. 15, S. 177-191.

McHenry H. M. 1988
New estimates of body weight in early hominids and their significance to encephalization and megadontia in "robust" australopithecines. In: Grine F. E. (ed.) The Evolutionary History of the "Robust" *Australopithecines*. S. 133-148. Walter de Gruyter, New York.

McHenry H. M. 1992
Body size and proportions in early hominids. Am. J. Phys. Anthrop. 87, S. 407-431

Phenice T. W. 1969
A newly developed visual method of sexing the os pubis. Am. J. Phys. Anthrop. 30, S. 297-302.

Portmann A. 1948
Einführung in die vergleichende Morphologie der Wirbeltiere. Schwabe, Basel.

Rogers T., Saunders S. 1994
Accuracy of sex determination using morphological traits of the human pelvis. J. Forensic Sci. 39, S. 1047-1056.

Schmid P. 1983
Eine Rekonstruktion des Skelettes von AL 288-1 (Hadar) und deren Konsequenzen. Folia Primatol. 40, S. 283-306.

Tague R. G., Lovejoy C. O. 1986
The obstetric pelvis of A.L. 288-1 (Lucy). J. Hum. Evol. 15, S. 237-256.

Tobias P. V. 1980
"Australopithecus afarensis" and *A. africanus*: critique and an alternative hypothesis. Palaeont. Afr. 23, S. 1-17.

Trevathan W. R. 1987
Human Birth: An Evolutionary Perspective. Walter de Gruyter, New York.

Vrba E. S. 1985
Early hominids in southern Africa: Up-dated observations on chronological and ecological background. In: Tobias P.V. (ed.), Hominid Evolution: Past, Present and Future. S. 195-200. Alan R. Liss, New York.

Walter R. C. 1994
Age of Lucy and the First Family: single-crystal 40Ar/39Ar dating of the Denen Dora and lower Kada Hadar members of the Hadar Formation, Ethiopia. Geology 22, S. 6-10.

Dank

Ganz besonders möchte ich Herrn Peter Schmid für seine Betreuung danken. Mein Dank gebührt auch Robert D. Martin, Phillip V. Tobias, Lee Berger, Michael D. Rose und zahlreichen anderen Personen für ihre Anregungen und hilfreichen Kommentare zum Manuskript. Speziell danke ich P. V. Tobias und L. Berger von der University of the Witwatersrand, Johannesburg, und J. F. Thackeray und D. Panagos vom Transvaal Museum, Pretoria, für den Zugang zum aus Sterkfontein und Makapansgat. Die Reise wurde finanziell unterstützt durch die Stiftung für wissenschaftliche Forschung an der Universität Zürich und die A. H. Schultz-Stiftung.

Anschrift

Martin Häusler
Anthropologisches Institut und Museum
Universität Zürich-Irchel
Winterthurerstrasse 190
CH-8057 Zürich

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

Homo erectus - valides Taxon der europäischen Hominiden?[1]

Winfried Henke und Hartmut Rothe

Abstract

Despite definite progress during the last decades there is an ongoing controversial discussion, what *Homo erectus* really is. Only when species have been adequately defined morphologically can appropriate comparisons be made, and the distribution of character states across species be used to generate phylogenetic hypotheses. Is *Homo erectus* a 'good' species? Is *Homo erectus* the result of a cladogenic event or is it the result of continuous transition? Is it possible to distinguish between an Asian, an African and/or European branch of *Homo erectus*? Should such African and European branches, if they really exist, be called a species of their own? If each of these branches developed separately and continuously into *Homo sapien s*, what else is *Homo erectus* than an early or 'archaic' *Homo sapiens*?
In this paper we attempt to raise these questions rather than to solve them, and above all, to draw attention to the application of different methodologies of phylogenetic reconstruction, especially cladistics (phylogenetic systematics) and evolutionary taxonomy (evolutionary classification). These are some preliminary conclusions:
1. As long as the taxon *H. erectus* cannot unequivocally be defined, *i..e*. essentially separated from *H. sapiens,* a validation of the European *H. erectus* is obsolete.
2. The point has to be made, that the current lack of a stringent, cladistic analysis of the hominid fossil record - including the European fossils - poses a research deficit.
3. From a cladistic point of view the re-evaluation of the 'ante-neandertals' as early neandertals and their incorporation into the same taxon *(H. neanderthalensis)* will consequently bring about the question of the parent taxon and the sister taxon.
4. The theoretical presumptions of cladistics and the insufficient fossil record do not allow to exclude the existence of a European *H.erectus* taxon on a general basis.
5. Nevertheless, the same assumption can be held up from an evolutionary-taxonomic point of view.

Eine Definition des Menschen könnte nach einem anthropologischen Beitrag im Time-Magazin vom 14. März 1994, S. 41 sein:

„Humans are the animals who wonder, intensively and endlessly, about their origin."

Trotz aller gegenwärtig erkennbaren Fortschritte und Erfolge in der Paläoanthropologie ist nicht zu verhehlen, dass zahlreiche Fragen trotz intensiver Forschung ungelöst sind und hochgradig kontrovers beantwortet werden. Das gilt auch für die im Titel formulierte Frage sowie damit im Zusammenhang stehende Aspekte (Übersicht in Rightmire 1990, Ciochon/Fleagle 1993, Franzen 1994, Henke/Rothe 1994):
Ist *Homo erectus* eine valide Spezies? - Aber, was ist eine valide Spezies [Bio-, Chrono- oder evolutionäre Spezies]?

Ist *Homo erectus* gleichsam ein "Verlegenheitstaxon", in welchem fast alle spät-unterpleisto-

[1] Vortrag gehalten auf dem 1. Kongress der Gesellschaft für Anthropologie e.V. Potsdam/Berlin, 4. bis 8. Oktober 1994. Sitzung zur Rekonstruktion der menschlichen Evolution (Moderation: G. Bräuer, Hamburg).

zänen und mittelpleistozänen Hominiden zusammengefaßt werden? [Was ist dabei "historischer Ballast"?]

Wie wird *Homo erectus* gegenwärtig definiert? [Definition vs. Beschreibung]

Ist *Homo erectus* gegenüber hominiden Vorläufern abzugrenzen?
Lassen sich jüngere Hominiden von *Homo erectus* abgrenzen?
[Liegt ein kladistischer oder gradualistischer Artbildungsprozess vor?]

Wenn die Abgrenzung gegenüber *Homo sapiens* nicht möglich ist, wie sind die im allgemeinen *Homo erectus* zugeordneten Hominiden taxonomisch zu bewerten? [Sind sie *Homo sapiens* zuzuordnen? - Wenn ja - wie ist dann die beachtliche regionale Variabilität des Fundmaterials zu interpretieren, und welche taxonomischen Konsequenzen ergeben sich daraus? Unterschiedliche Spezies, Subspezies, polytypische Spezies?]

Die eklatanten Unterschiede in der Bewertung des europäischen Fundmaterials und die zunehmende Polarisierung im Sinne eines *Splitting* [*Homo erectus, Homo heidelbergensis, Homo steinheimensis, Homo neanderthalensis, Homo sapiens*] *bzw. Lumping* [*Homo erectus, Homo sapiens*] werfen Grundfragen der Arterkennung und Verwandtschaftsforschung auf.

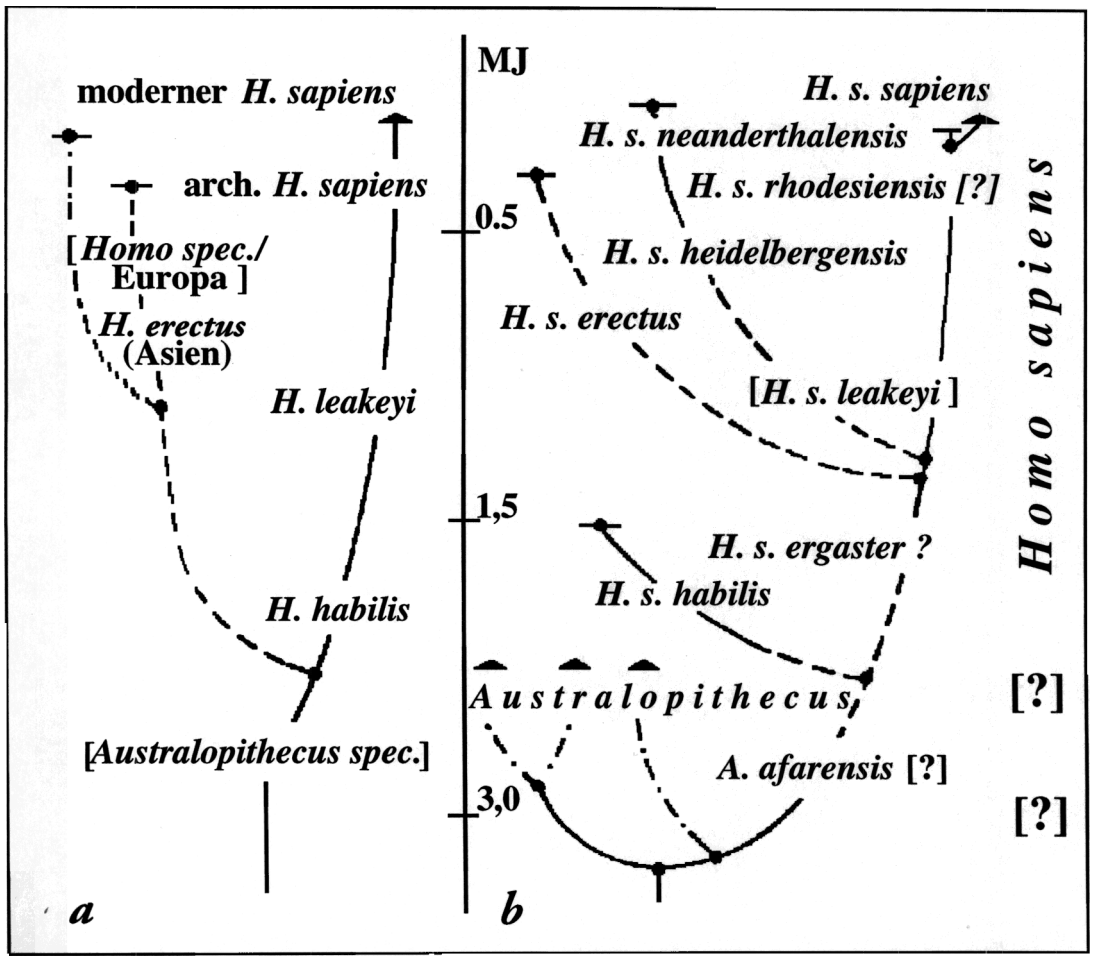


Abb. 1: Stammbaummodelle zur mittel- und spätpleistozänen Evolution der Hominiden.
a: Hypothese n. Clarke (1990, rekonstruiert) b: Hypothese n. Bonde (1989, umgezeichnet) (aus Henke/Rothe 1994).

Einige Stammbaumentwürfe aus einer Vielzahl weiterer sollen die Heterogenität der Auffassungen unterstreichen:
Clarke*s* Stammbaummodell (Abb. 1a) kann als Beispiel für die Vermischung kladistischer und gradualistischer Anschauungen dienen; Bonde*s* Entwurf (Abb. 1 b) ist beispielhaft für hochgradiges *Lumping* auf Spezies-Niveau aber *Splitting* auf Subspezies-Niveau, was insofern keine *lege artis*-Anwendung eines kladistischen Ansatzes ist, als dieser auf Subspezies-Niveau unergiebig ist. (Eigentlich wären die Subspezies regelgerecht als Spezies zu klassifizieren).

Frayer et al.'s Modell (Abb. 1 c) steht für extremes Lumping, welches nur eine Spezies des Genus *Homo* anerkennt und permanenten Genfluss und Migration zwischen den regionalen Subpopulationen annimmt.

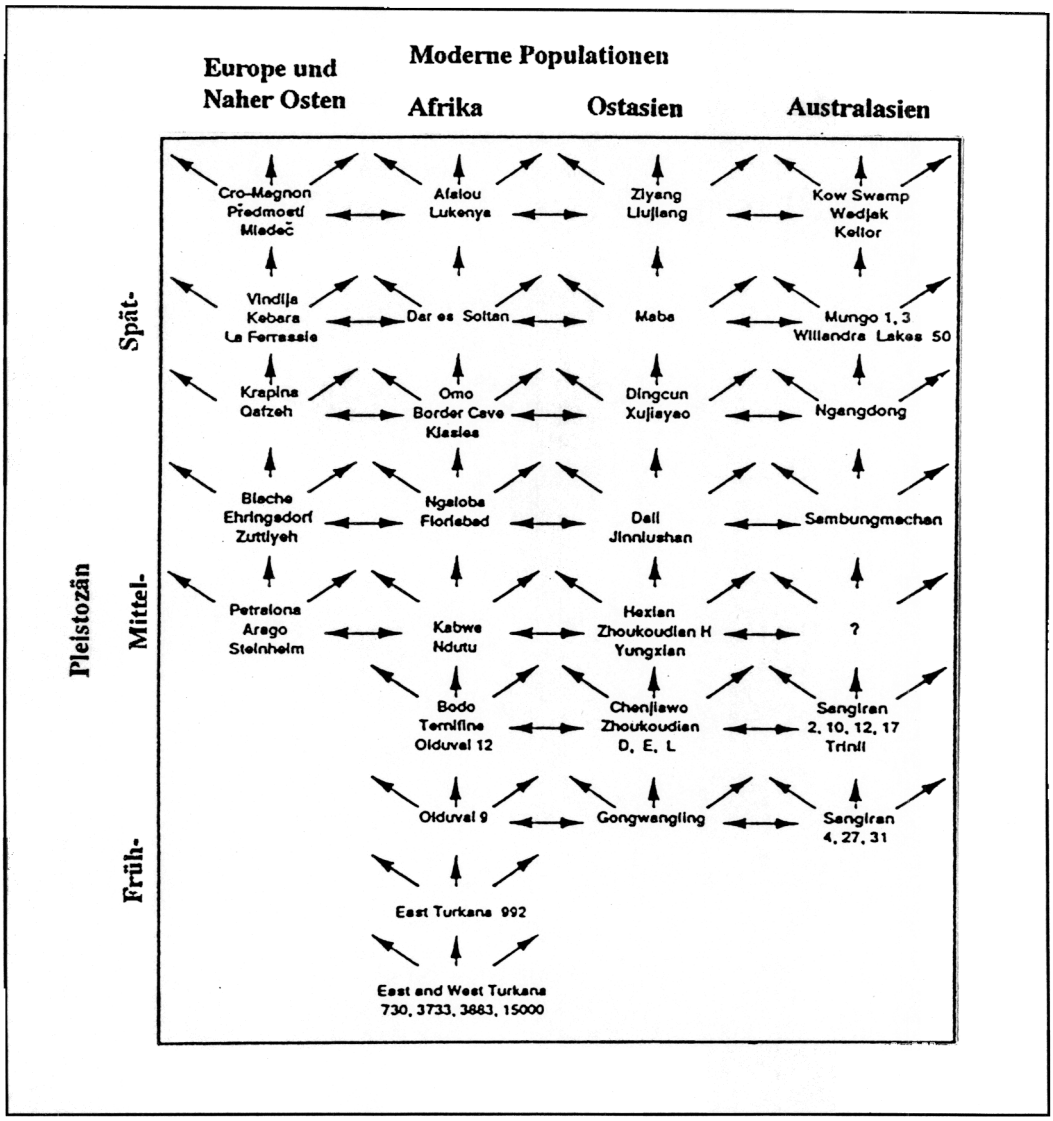


Abb. 1c: Das "Gitterwerk" der multiregionalen Evolution mit einigen seiner Schlüsselfossilien und -fundplätze in den verschiedenen Regionen der Alten Welt. Die vertikalen Linien kennzeichnen die regionalen Beziehungen, diagonale und horizontale Linien kennzeichnen Genfluss und Migration (vgl. Frayer et al. 1993, Henke/Rothe 1994).

Wie Tabelle 1 zeigt, ist die Datenbasis sehr gering und das Fundmaterial aufgrund der unterschiedlich repräsentierten anatomischen Regionen nicht durchgehend vergleichbar.

Tab. 1: Einige als *H. erectus* beschriebene Fossilien Europas, die in dieser Klassifikation umstritten sind.

Fundort/Datum	Fossilien/Datierung	Klassifikation/Referenzen
Mauer bei Heidelberg [Deutschland]	vollständiger Unterkiefer, mit vollem Gebiss; 0,65 -0,6 MJ	*H. heidelbergensis* (Schoetensack 1908) *H. erectus heidelbergensis* (Howells 1980, Kraatz 1992), arch. *H. sapiens* (Bilsborough 1992)
Bilzingsleben in Thüringen [Deutschland] (1972 -1989)	Schädelfragmente, Zähne; ca. 0,45 -0,2 MJ	*H. erectus bilzingslebenensis* (Vlcek 1978), *H. erectus* (Mania et al. 1980), arch. *H. sapiens* (Stringer et al. 1979)
Reilingen bei Heidelberg [Deutschland] (1978/1983)	Teilschädel (Scheitelbeine, Hinterhauptsfragment), rechtes Schläfenbein; Mindel-Riss-Interstadial [?]	*H. erectus reilingensis* (Czarnetzki 1991), aff. *H. sapiens* (Schott 1989, 1990)
Vértesszöllös bei Budapest [Ungarn] (1973-1975)	Hinterhauptsbein, Milchzähne; ca. 0,34 MJ	*Homo (erectus seu sapiens) palaeohungaricus* (Thoma 1966), *H. erectus* (Wolpoff 1971a, b)
Petralona Thessalien [Griechenland] (1960)	vollständiges Kalvarium; 0,35 - 0,20 MJ	*H. erectus petraloniensis* (Murrill 1983); arch. *H. sapiens* (Stringer et al. 1979, Day 1986)
Tautavel bei Arago [Frankreich] (1964 -)	Arago XXI: vollständiges Gesichtsskelett, weitere kraniale und postkraniale Fragmente; unter 0,45 MJ	„anténéanderthalien", Übergangsform von *H. erectus* zum Neandertaler (H. de Lumley u. M.A. de Lumley 1979), *H. erectus tautavelensis* (Howells 1980, Piveteau 1982)

Die Einschätzung des heterogenen Materials hat in der Vergangenheit überwiegend zu einer Aufgliederung in Subspezies geführt (vgl. Abb. 2).

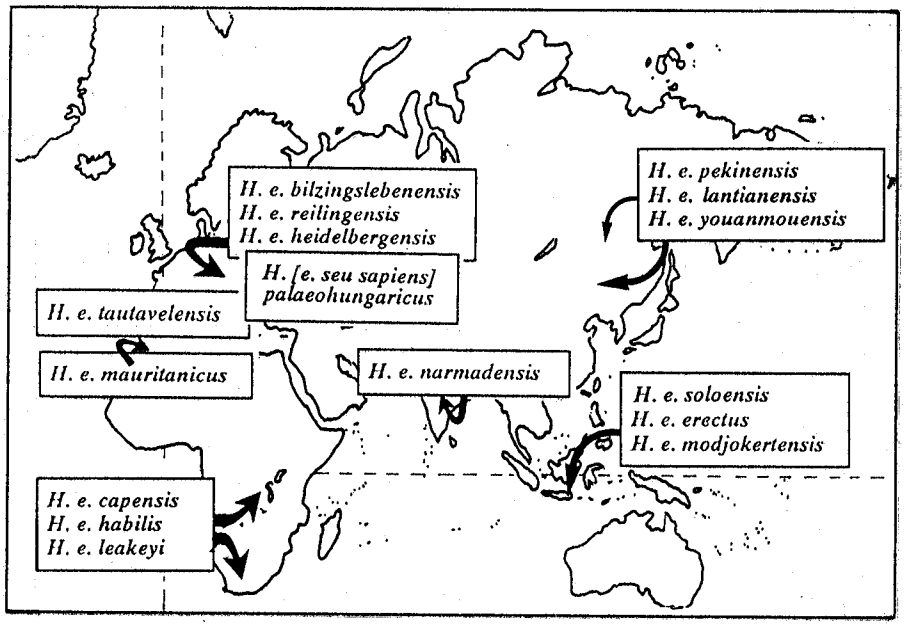


Abb. 2: Regionale Verbreitung der verschiedenen Subspezies von *H. erectus* unter Einbeziehung einiger in ihrer taxonomischen Zuordnung alternativ als archaischer *H. sapiens* oder *H. heidelbergensis* klassifizierter Fossilien (aus Henke/Rothe 1994).

Aufgrund neuerer Interpretationen sowie neueren Fundmaterials (Atapuerca) wird in der Klassifikation der mittelpleistozänen Hominiden Europas der gegenteilige Weg - Lumping - beschritten (vgl. Stringer 1994). Abb. 3 a-c verdeutlicht diesen Trend [Hypothese a: Chronospezies-Differenzierung (fragwürdig); Hypothese b: sukzessive Chronospezies (Interpretation inkonsequent, Genfluss aus Afrika nicht ausgeschlossen); Hypothese c: Wurzel der Spezies *H. neanderthalensis* bereits tief im Mittelpleistozän verbunden mit einem frühen aussereuropäischen Ursprung].

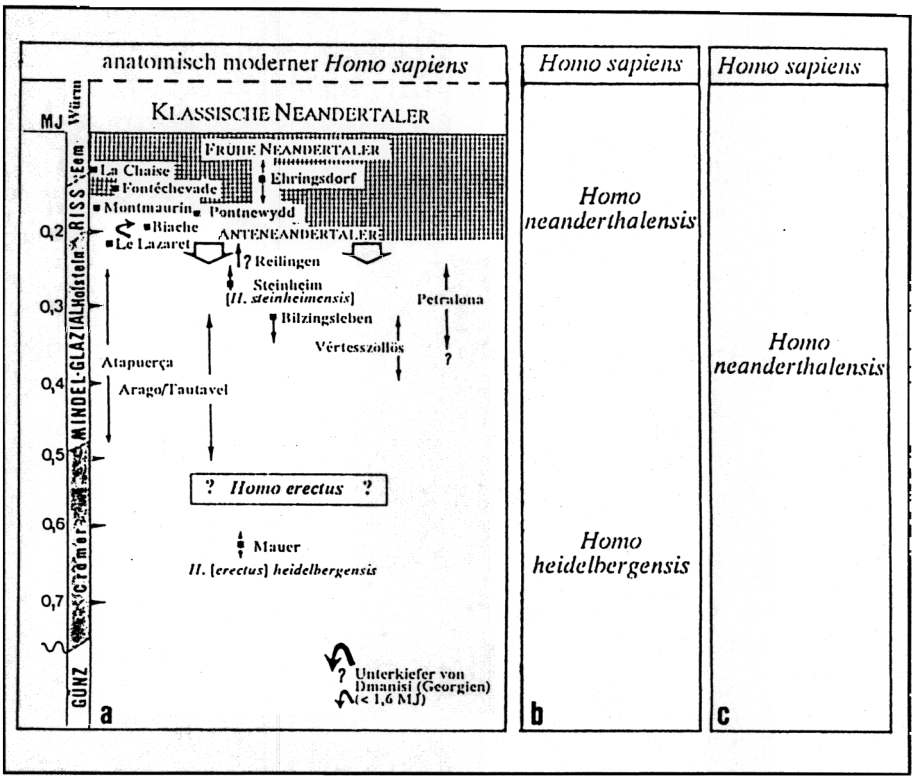


Abb. 3 a-c: Unterschiedliche Interpretationen der europäischen Hominidensequenz (vgl. auch Henke/Rothe 1994, Stringer 1994).

Ist *Homo erectus* ein valides Taxon der europäischen Hominiden? Diese Frage ist gerade am europäischen Fundmaterial von so hochgradigem Interesse, als sich hier anerkanntermassen die grössten morphologischen Unterschiede der mittel- und spätpleistozänen Hominiden im Vergleich zu den aussereuropäischen Fundregionen abzeichnen. Sie ist deshalb essentiell, weil sie entscheidend verknüpft ist mit den Fragen zur Entstehung des anatomisch modernen Menschen, unter der Massgabe allerdings, dass die weitgehend akzeptierte Auffassung, dass *H. erectus* der direkte Vorfahr von *H. sapiens* war, gültig ist. Für den Fall, dass das Klade *H. erectus* in Europa *nicht* auftrat, muss ein allochthoner Ursprung von *H. sapiens* angenommen werden.

Da die aufgezeigten Modelle jedoch so heterogen sind, unser Anspruch jedoch der ist, einen einmalig stattgehabten Prozess in seinem tatsächlichen Verlauf zu rekonstruieren, liegt die Vermutung nahe, dass unser paläoanthropologisches Rüstzeug entweder nicht ausreichend ist oder aber falsch angewendet wird, um die Frage adäquat zu beantworten. Zunächst muss konzediert werden, dass die Materialgrundlage quantitativ und qualitativ denkbar schlecht ist.

Es ist allerdings daran zu erinnern, dass mehr Material die Modellbildung nicht *per se* vereinfacht, sondern eher die Qualität der Funde die Aussagekraft eines Modells entscheidend beeinflusst. Die Atapuerca-Fossilien belegen dies eindrucksvoll, sie sind gut datiert, gut erhalten

und daher optimal vergleichbar. Neben den Grundvoraussetzungen für eine erfolgversprechende phylogenetische Analyse wie Qualität und Erhaltungszustand des Materials ist die Wahl und stringente Anwendung der biologischen Klassifikationskonzepte ausschlaggebend.

Welche Klassifikationskonzepte stehen uns zur Verfügung?
(Übersicht in Ax 1984, Henke/Rothe 1994)

1. Phylogenetische Systematik (Kladistik) (u.a. Hennig 1950, 1966; Ax 1984, Tattersall 1986, Trinkaus 1992)

2. Evolutionäre Taxonomie (u.a. Simpson 1961; Mayr 1969, 1975)

[3. Numerische Taxonomie - heuristisch durchaus wertvoll, jedoch in diesem Kontext unberücksichtigt bleibend; u.a. Sokal/Seath 1963)

Zunächst zur Kladistik: Die Begründer dieser Methode schliessen die Anwendung der Kladistik auf fossiles Material aus, zumindest beurteilen sie ihren Einsatz höchst kritisch (vgl. auch Trinkaus 1992). Sie begründen ihre Skepsis damit, dass unsere Kenntnisse über Fossilien in der Regel lückenhaft sind und Fossilien für die Rekonstruktion des Morphotyps daher weniger geeignet sind als rezente Formen. Vorfahren einer Spezies [Morphotyp *sensu* Nelson 1970] sind rein hypothetische Konstrukte bzw. Modelle und können aus diesem Grund nur so genau beschrieben werden, wie es unsere Hypothesen über plesio- und apomorphe Merkmale erlauben. Gemäss Übereinkunft werden die plesiomorphen Merkmale immer der anzestralen Form zugewiesen. Die Rekonstruktion des Morphotyps hängt von der Erstellung der Transformationsserien und damit von der Verteilung apomorpher Merkmale ab. Sofern sich die Hypothesen über die phylogenetischen Beziehungen von Taxa ändern, wird sich auch der Morphotyp ändern müssen, so dass dann auch neue Hypothesen über sein Aussehen erforderlich werden. Die Vertreter der phylogenetischen Systematik sind darüber hinaus der Ansicht, dass der Nachweis, dass fossile Formen tatsächlich die anzestrale Spezies repräsentieren, nicht möglich ist. Das gilt auch dann, wenn sie dem aufgrund bestimmter Hypothesen und Vorstellungen über phylogenetische Beziehungen der Taxa konstruierten Morphotyp gleichen. Es wird häufig vernachlässigt, dass in der Kladistik eigentlich nur die Suche nach den Schwestertaxa - nicht aber nach dem hypothetischen Vorfahr sinnvoll ist.

Neben dieser durch die theoretischen Voraussetzungen bedingten Limitierung hinsichtlich der Anwendbarkeit der phylogenetischen Systematik auf paläoanthropologische Fragestellungen liegt eine weitere theoretische Einschränkung der phylogenetischen Systematik in der Unschärfe, intraspezifische Taxa [Subspezies] herausarbeiten zu können. Tattersall 1986, S. 174/175 betont: "..., *so it is critical where distinct morphs exist in the fossil record they are not relegated to subspecific status without good reason.*"

Ein ganz generelles - nicht auf die Kladistik beschränktes - Handikap liegt in der zweifelsfreien Erkennung und Festlegung der für die Arterkennung und Analyse der phylogenetischen Beziehungen von Taxa erforderlichen abgeleiteten Merkmale (Festlegung des Morphokline). Subjektive und nicht immer die biologische Rolle berücksichtigende Merkmalsauswahl führt daher zu Kontroversen. Stringentes - puristisches - kladistisches Arbeiten führt zwangsläufig zum Splitting, da anagenetische Entwicklungen zwischen zwei Nodien ausgeschlossen werden, so dass Artentstehung ausschliesslich auf dichotome Artspaltung aus einem Elterntaxon beschränkt ist. Das Elterntaxon verschwindet, die resultierenden Tochtertaxa sind taxonomisch gleichrangig, d.h. die Existenzdauer einer Spezies entspricht dem Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Nodien. Kladistik führt zu einer Abfolge dichotomer Verzweigungen; die Konstruktion von Stammbäumen aus Kladogrammen setzt weitere, nicht durch Kladistik zu erarbeitende Informationen voraus (z.B. Datierung).

Ergo: Kladisten können streng genommen nie Anhänger gradualistischer Modelle sein! Daraus folgt, dass die auf der Grundlage kladistischer Analysen erstellten Stammbäume zwangsläufig mehr Taxa aufweisen als entsprechende der evolutionären Taxonomen.

Beispiel: Für die Frage, ob das Taxon *H. erectus* in Europa gelebt hat, ergeben sich folgende Konsequenzen:
Unter den weithin akzeptierten Annahmen, dass *H. erectus* aus *H. habilis/H. rudolfensis* hervorgegangen ist und dass im Unter- und Mittelpleistozän kein weiteres kladistisches Ereignis erfolgt ist, d.h. die europäischen Funde keine Autapomorphien gegenüber den als *H. erectus* Asiens und Afrikas klassifizierten Funde zeigen, sind die aus diesem Zeitraum bekannten europäischen Fossilien unter dem Taxon *H. erectus* zusammenzufassen. Dieses Modell impliziert selbstverständlich die weitere Annahme einer Migration von *H. habilis* - oder wahrscheinlicher *H. erectus* - nach Europa. Die Annahme, dass kein kladistisches Ereignis in dem fraglichen Zeitraum erfolgt ist, ist insofern problematisch, als die Heterogenität des Fundmaterials unter kladistischen Massstäben eher das Gegenteil vermuten lässt (vgl. u.a. Tattersall 1986). Zentrales Problem ist hierbei die Bewertung des *Homo erectus*-Hypodigmas - weltweit (s. Bräuer/Mbua 1992).

Die Konsequenz aus obigen Annahmen und strikter kladistischer Vorgehensweise wäre, auch die Neandertaler Europas dem *H. erectus*-Taxon unterzuordnen. Das würde allerdings sekundär das Problem aufwerfen, ob die Bezeichnung *H. erectus* für die fossilen Hominiden Europas nach nomenklatorischen Prinzipien überhaupt verwendet werden darf, - ganz abgesehen von der heillosen Verwirrung, die entstünde, wenn *H. erectus* nach den Regeln der zoologischen Nomenklatur als *H. neanderthalensis*, King 1864 umbenannt werden würde!

Die Diskussion dieses Problems zeigt die enge Verbindung der *Homo erectus*-Frage mit dem Neandertaler-Problem, u.a., wie erklären wir die von zahlreichen Autoren als *H. erectus*, von anderen aber als *Homo sapiens neanderthalensis* oder aber *Homo neanderthalensis* beschriebenen Fossilien?

So werden z.B. die aktuellen Atapuerca-Funde dahingehend interpretiert, dass das Taxon *H. neanderthalensis* entgegen bisherigen Kenntnisstandes bereits im mittleren Mittelpleistozän existierte. Ob damit gleichzeitig die Existenz von *H. erectus* im Mittelpleistozän Europas zu verneinen ist, hängt davon ab, ob die europäischen Funde dieses Zeitraumes keine Synapomorphien mit den *erectus*-Formen anderer Regionen aufweisen. Hierfür fehlen jedoch die entsprechenden Belege mangels geeigneten Fundmaterials. Funde wie der Unterkiefer von Mauer sind hierfür nicht ausreichend, weil keine der bislang beschriebenen *H. erectus*-Autapomorphien den Unterkiefer betrifft. Sollte es gelingen, einen Fund mit unzweifelhaften *H. erectus*-Autapomorphien in Europa nachzuweisen, dann gilt nach den kladistischen Regeln, dass er zum Taxon *H. erectus* zu stellen ist, selbst wenn er die für *H. erectus* charakteristische Kombination von plesiomorphen und synapomorphen Merkmalen nicht aufweist (siehe auch Wood 1984).

Gesetzt den Fall, dass die Neandertaler und die Anteneandertaler dem Taxon *H. neanderthalensis* zugeschrieben werden, ergibt sich die Frage nach deren Eltern- und Schwestertaxon. Das Elterntaxon könnte sehr wohl *Homo erectus* sein, jedoch sind allenfalls höchst spekulative Annahmen zum Schwestertaxon aus dem gegenwärtig vorliegenden Fundmaterial zu formulieren, insbesondere nach dem - salopp formuliert - 'Begräbnis erster Klasse' für die "Präsapienten" (vgl. Bräuer 1985, Henke 1988).

Nun zur evolutionären Taxonomie: Die evolutionäre Taxonomie hat kein allgemeingültiges theoretisches Konzept zur Arterkennung und Analyse phylogenetischer Beziehungen. Ax (1984, 18f) hat treffend und provokativ formuliert: "*In der Tat verbleibt es bei allen Massnahmen der evolutionären Klassifikation* [Taxonomie, Erg. d. Verf.] *in der abwägenden Kunst subjektiven Ermessens, inwieweit man fallweise besser aufgrund der hypothetisierten phylogenetischen Verwandtschaft oder vielleicht günstiger aufgrund nicht objektivierbarer Abschätzungen des Ausmasses genetischer Ähnlichkeiten und evolutiver Transformationen zu 'befriedigenden' Einheiten in der Klassifikation kommt.*"

Die evolutionäre Taxonomie zeigt zunächst die Divergenz zwischen Taxa anhand von Merkmalen auf, die nicht zwingend nach plesio- und apomorph unterschieden werden müssen, die aber nach einer angenommenen phylogenetischen Wertigkeit gewichtet werden. Entscheidend bei der evolutionären Taxonomie ist, dass das Ausmass der Divergenz zwischen Taxa ein Mischkriterium ist. Es besteht aus zwei Komponenten, der *Verzweigung der Stammlinie* und der *Merkmalstransformation eines Entwicklungsastes*, also zwischen zwei Verzweigungspunkten. Der gradualistischen Komponente wird häufig grösseres Gewicht beigemessen.

Die evolutionäre Taxonomie bezieht zusätzliche Information aus anderen Disziplinen (Datierung, Paläoökologie, Kulturentwicklung, Funktionsmorphologie) als unabdingbare Kriterien in die Modellbildung (Stammbäume, Szenarien) mit ein. Evolutionäre Taxonomie tendiert zwangsläufig zum *Lumping*. Die morphologische und zeitliche Artabgrenzung unterliegt in beträchtlichem Umfang subjektiven Vorstellungen, die einen Grossteil der nomenklatorischen Heterogenität erklären. Angaben bezüglich der verwendeten Artkonzepte werden leider weitgehend ausgespart.

Ergo: Die evolutionären Taxonomen können streng genommen nie Anhänger kladistischer Modelle sein. Daraus folgt, dass die resultierenden Stammbäume "artenärmer" sind als die aufgrund kladistischer Ansätze erstellten.

Beispiel: Auf die europäische Situation bezogen ist die Existenz von *H. erectus* in Europa auch für die Gradualisten durch Introgression mühelos erklärbar. Auch ein Artenwandel zu *H. neanderthalensis / H. sapiens neanderthalensis* oder anderen Taxa [*H. heidelbergensis, H. steinheimensis*] ist ohne Probleme konstruierbar, sofern das Ausmass der Divergenz nicht so eklatant ist, dass nur unter Zuhilfenahme derzeit nicht bekannter Übergangsformen eine Transformationsreihe wahrscheinlich ist.

Sofern ein gradualistisches Modell zur Konstruktion einer geschlossenen Transformationsreihe nicht ausreicht, wird in der Regel für die nicht einzureihenden Taxa eine allochthone Herkunft postuliert (Migration; vgl. Abb. 4).

Mit welcher Mühelosigkeit nach Ansicht der evolutionären Taxonomen - im Vergleich zum kladistischen Verfahren - eine neue Interpretation der Anteneandertaler vorgenommen werden kann, lässt sich wiederum an den Atapuerca-Funden aufzeigen. Die Bewertung zahlreicher kranialmorphologischer Merkmale dieser auf ca. 300.000 J. datierten Funde als neanderthalid führt zu einem wesentlich früheren Auftreten des Taxons *H. neanderthalensis*. Ferner wird hierdurch die lange Eigenständigkeit dieses Taxons unterstrichen. Jedoch nehmen dabei die Schwierigkeiten zu, das Taxon *H. sapiens* in einem gradualistischen Modell plausibel anzuschliessen, was folglich die Wahrscheinlichkeit eines aussereuropäischen Ursprungs des modernen Menschen erhöht.

Sofern angenommen wird, dass die Transformation entlang der Stammlinien seit dem späten Frühpleistozän nicht zu einer Speziation geführt hat, sondern durch Subspeziesdifferenzierungen hinreichend erklärbar ist, sind selbst grössere morphologische Divergenzen der beschriebenen Taxa - insbesondere im Hinblick auf das Neandertaler-Problem - *kein* Problem (vgl. Wolpoff et al. 1994).

Fazit: Die diskutierten Verfahren biologischer Klassifikation erlauben die folgenden Schlussfolgerungen:

1. Solange ein Taxon *H. erectus* nicht zweifelsfrei zu definieren ist, d.h. im wesentlichen von *H. sapiens* separiert werden kann, ist die Prüfung der Validität eines europäischen *H. erectus obsolet.*
2. Es ist zu konstatieren, dass eine die europäischen Funde einbeziehende stringente kladistische Analyse des Hominidenfundmaterials bislang fehlt, was als Forschungsdefizit zu werten ist.

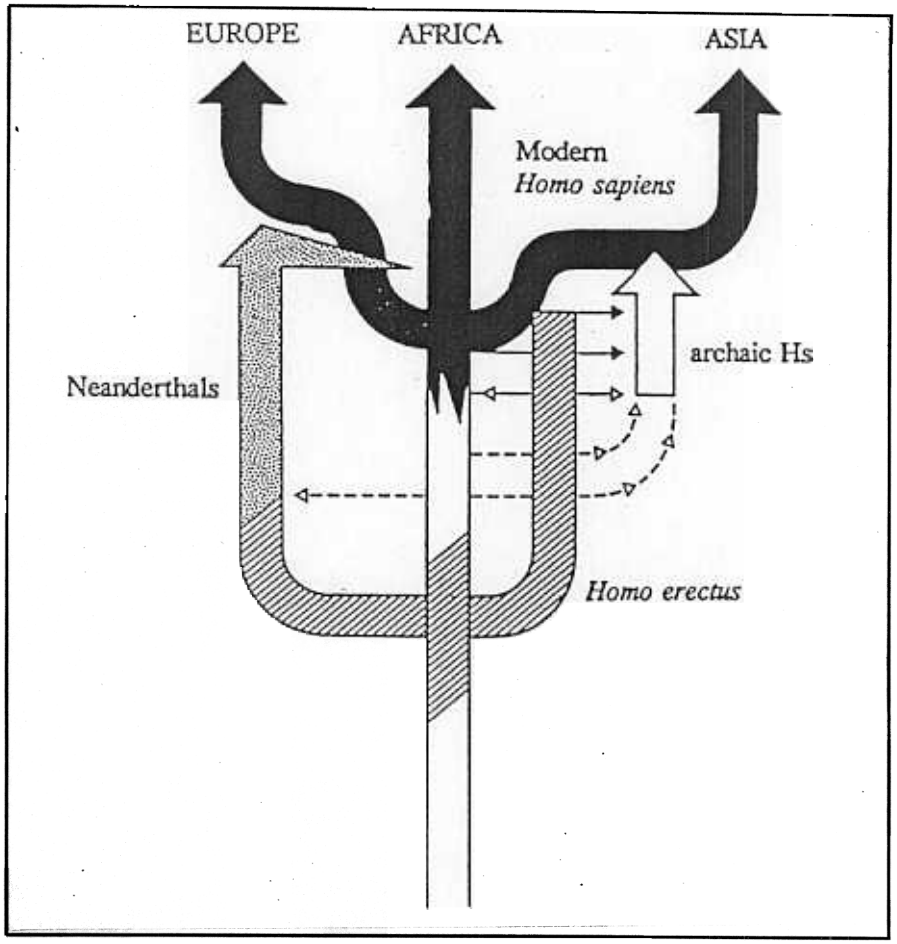


Abb. 4: Modell zur Evolution und Verbreitung des modernen *Homo sapiens*. Schraffur = *Homo erectus*; gepunktet = Neandertaler; schwarz = anatomisch moderner Mensch; kleine Pfeile = Genfluss. Es sind auch ausgedehnte Migrationen der späten modernen Bevölkerungen im Zusammenhang mit der Verbreitung des Jungpaläolithikums denkbar (aus Aiello 1993).

3. Unter kladistischen Gesichtspunkten zieht die Neubewertung der Anteneandertaler als frühe Neandertaler und deren Einbeziehung in dasselbe Taxon *(H. neanderthalensis)* zwingend die Frage nach dem Eltern- und Schwestertaxon nach sich.
4. Die theoretischen Vorgaben der Kladistik und die unzureichende Fundsituation erlauben es gegenwärtig nicht, die Existenz eines als *H. erectus* definierten Taxons in Europa grundsätzlich auszuschliessen.
5. Dieselbe Schlussfolgerung ist aus evolutionär-taxonomischer Sicht ohne weiteres vertretbar.

Literaturverzeichnis

Aiello L. C. 1993
The Fossil Evidence for Modern Human Origins in Africa: A Revised View. Am. Anthropol. 95, S. 73-96.

Ax P. 1984
Das phylogenetische System. Systematisierung der lebenden Natur aufgrund ihrer Phylogenese. Fischer, Stuttgart.

Bilsborough A. 1992
Human Evolution. Blackie Academic & Professional, London.

Bonde N. 1989
Erectus and *neanderthalensis* as species or subspecies of *Homo* - with a model of speciation in Hominids. In: Giacobini G. (ed.), Hominidae. Proc. 2nd Int. Congr. Hum. Paleont., Turin 1987. Jaca Book, Mailand, S. 205-208.

Bräuer G. 1985
Präsapiens-Hypothese und Afro-europäische *Sapiens* -Hypothese. Z. Morph. Anthrop. 75, S. 1-25.

Bräuer G., Mbua E. 1992
Homo erectus features used in cladistics and their variability in Asian and African hominids. J. Hum. Evol. 22, S. 79-108.

Clarke R. J. 1990
The Ndutu cranium and the origin of *Homo sapiens*. J. Hum. Evol. 19, S. 699-736.

Ciochon R. L., Fleagle J. G. (eds.) 1993
The Human Evolution Source Book. Advances in Human Evolution Series. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Czarnetzki A. 1991
Nouvelle découverte d'un fragment de crâne d'un hominidé archaïque dans le sud-ouest de l'Allemagne (rapport préliminaire). L'Anthropologie 95, S. 103-112.

Day M. H. 1986
Guide to Fossil Man. 4. ed. Cassels, London.

Franzen J. L. (ed.) 1994
100 years of Pithecanthropus. The *Homo erectus* Problem. Cour. Forsch. Inst. Senckenberg 171

Frayer D. W., Wolpoff M. H., Thorne A. G., Smith F. H., Pope G. G., 1993
Theories of Modern Human Origins: The Paleontological Test. Am. Anthropol. 95, S. 14-50.

Henke W. 1988
Die Menschen der letzten Eiszeit - Zur Frage der Differenzierung der endpleistozänen Hominiden Europas. Anthrop. Anz. 46, S. 289-316.

Henke W., Rothe H. 1994
Paläoanthropologie. Springer, Berlin, Heidelberg.

Hennig W. 1950
Grundzüge einer Theorie der Phylogenetischen Systematik. Deutscher Zentralverlag, Berlin.

Hennig W. 1966
Phylogenetic Systematics. Chicago University Press, Urbana, Chicago, London.

Howells W. W. 1980
Homo erectus - who, when and where: a survey. Yb. Phys. Anthrop 23, S. 1-23.

Kraatz R. 1992
La mandibule de Mauer, *Homo erectus* heidelbergensis. In: Toussaint M. (ed.), Cinq Millions d'Années, l'Aventure Humaine. Etud. Rech. Archéol. Univ. Liège 59, ERAUL, Liège, S. 95-109.

Lumley H. de, Lumley M. A. de 1979
L'homme de Tautavel. In: Il y a 450.000 ans, l'homme de Tautavel. Dossiers l'Archéol. 36, S. 54-59.

Mania D., Toepfer V., Vlcek E. 1980
Bilzingsleben I. Veb. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.

Mayr E. 1969
Principles of Systematic Zoology. McGraw Hill, New York.

Mayr E. 1975
Die Grundlagen der zoologischen Systematik. P. Parey, Hamburg.

Murrill R. I. 1983
On the dating of the fossil hominid Petralona Skull. Anthropos (Brno) 10, S. 12-15.

Nelson G. J. 1970
Outline of a theorie of comparative biology. Syst. Zool. 19, S. 373-384.

Piveteau J. 1982
La place de l'*Homo erectus* dans le phénomène de l'hominisation. 1er Congr. Int. Paleont. Hum., Nice. Unesco, Nizza, S. 5-18.

Rightmire P. 1990
The Evolution of *Homo erectus*. Comparative Anatomical Studies of an Extinct Human Species. Cambridge University Press, Cambridge.

Schoetensack O. 1908
Der Unterkiefer des *Homo heidelbergensis* aus den Sanden von Mauer bei Heidelberg. W. Engelmann, Leipzig.

Schott L. 1989
Der vermeintliche *Homo erectus* -Fund von Stuttgart-Bad Cannstadt. Biol. Rdsch. 27, S. 331-334.

Schott L. 1990
„Homo erectus reilingensis" - Anspruch und Wirklichkeit. Biol. Rdsch. 28, S. 231-235.

Simpson G. G. 1961
Principles of Animal Taxonomy. Columbia University Press, New York.

Sneath P. H. A., Sokal R. R. 1973
Numerical Taxonomy. The principles and practice of numerical classification. W. H. Freemann and Company, San Francisco.

Sokal R. R., Sneath P. H. A. 1963
Principles of numerical taxonomy. W. H. Freemann and Company, San Francisco, London.

Stringer C. B., Howell F. C., Melentis J. K. 1979
The significance of the fossil hominid skull from Petralona, Greece. J. Archæol. Sci. 6, S. 235-253.

Stringer C. B. 1994
Secret of the pit of the bones. Nature 362, S. 501-502.

Tattersall I. 1986
Species recognition in human paleontology. J. Hum. Evol. 15, S. 165-175.

Thoma A. 1966
L'occipital de l'homme Mindelien de Vértesszöllös. L'Anthropologie 70, S. 495-533.

Trinkaus E. 1992
Cladistics and later Pleistocene human evolution. In: Bräuer G., Smith F. H. (eds.), Continuity or Replacement. Controversies in *Homo sapiens* evolution. A. A. Balkema, Rotterdam, Brookfield, S. 1-7.

Vlcek E. 1978
A new discovery of *Homo erectus* in central Europe. J. Hum. Evol. 7, S. 239-251

Wolpoff M. H. 1971a
Vértesszöllös and the presapiens theory. Am. J. Phys. Anthrop. 35, S. 209-216.

Wolpoff M. H. 1971b
Is Vértesszöllös an occipital of European *Homo erectus* ? Nature 232, S. 567-568.

Wolpoff M. H., Thorne A. G., Jelinek J., Yinyun Z. 1993
The Case for Sinking *Homo erectus*. 100 years of *Pithecanthropus* is Enough! In: Franzen J. L. (ed.), 100 years of Pithecanthropus. The *Homo erectus* Problem. Cour. Forsch. Inst. Senckenberg 171, S. 341-361.

Wood B. 1984
The origin of *Homo erectus*. Cour. Forsch. Inst. Senckenberg 69, S. 99-111

Anschriften

Priv.-Doz. Dr. Winfried Henke
Institut für Anthropologie
Universität Mainz
Colonel-Kleinmann-Weg 2 (SB II)
D - 55099 Mainz

Prof. Dr. Hartmut Rothe
Institut für Anthropologie
Universität Göttingen
Bürgerstrasse 40
D - 37073 Göttingen

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

Bull. Soc. Suisse d'Anthrop. 1, 1995, 27-31.

Ein Knochenplättchen aus einem spätkeltischen Grab

Liselotte Meyer

Zusammenfassung

Im folgenden soll ein auffällig geformtes Knochenplättchen beschrieben werden. Es handelt sich dabei um ein künstlich hergestelltes Artefakt, das von einem menschlichen Schädel stammt und zu Beginn des 20. Jahrhunderts in einem spätkeltischen Grab im Kanton Bern zum Vorschein kam.

Beschreibung des Fundstücks

Im Jahr 1922 wurden in Spiez-Faulensee in der Flur "Güetital/Angern/Schüpfwald" zwei Gräber gefunden[1], die beide anhand ihrer Beigaben in die Latènezeit (D1) datiert werden[2]. Von besonderem Interesse ist Grab 1. Es enthielt den Leichenbrand einer erwachsenen Frau, die im adulten oder frühmaturen Alter verstarb, Keramik, eine bronzene Fibel sowie ein Knochenplättchen. Aus diesem Ensemble soll das Knochenstück (Inv.-Nr. BHM 27 723) kurz vorgestellt werden, sein Aussehen, seine Herkunft und seine mögliche Funktion.

Beim vorliegenden Artefakt handelt es sich um ein Knochenplättchen in der Form eines unregelmässigen Vielecks (Abb. 1). Seine grösste Ausdehnung beträgt 42 mm, die Dicke im Bregma 4,5 Millimeter. Die Oberfläche ist allseitig glatt poliert, teilweise eburnisiert. Die Kanten sind scharf. Wo diese senkrecht sind, lassen sich horizontal verlaufende, feinste Rillen beobachten. Wo sie schräg ausgerichtet sind, lassen sich senkrecht dazu stehende Riefen ausmachen. Diese finden sich in unterschiedlichster Orientierung und Ausprägung auch auf der Oberseite wieder. Eine knapp zehn Millimeter breite Vertiefung führt quer über das Fragment, nämlich vom Frontale am Bregma vorbei ins rechte Parietale. Das vorliegende Knochenstück weist eine Palette von elfenbeinfarbenen Tönen in weissgelb bis braungelb. Seine Konsistenz ist relativ kompakt. Es weist keinerlei Brandspuren auf. Die Fundlage ist unbekannt.

Identifikation

Das Fundstück Nr. 27 723 stammt eindeutig vom Schädel eines Menschen und zwar aus dem Bereich des Bregmas. An diesem Punkt des Hirnschädels stösst die Pfeil- bzw. Sagittalnaht auf die Kranz- bzw. Coronalnaht. Der vorliegende Knochenüberrest umfasst Teile des linken und des rechten Scheitelbeines (Parietalia) sowie des Stirnbeines (Frontale). Das Verhältnis Stirnbein/Scheitelbein ist 2:1; das Verhältnis der beiden Scheitelbeine zueinander 4:3. Sowohl auf der Ober- wie auch auf der Unterseite des Fragmentes lassen sich die Schädelnähte klar erkennen. Die Aussenseite (Tabula externa), annähernd glatt poliert, weist um das Bregma herum grössere und kleinere Porosierungen (0,5 - ca. 1 mm gross) auf, was wohl für eine postmortale Korrosion spricht. Die leichte Delle, die vom Frontale nach schräg hinten (okzipitalwärts) in das rechte Parietale führt sowie die auffälligen Riefelungen, insbesondere an den Kanten und auf der Oberfläche des Schädeldachfragments sind jedoch künstlich entstanden. Die beiden Scheitelbeinreste sind nach hinten schräg abgeflacht und dünnen stark aus. An dieser Stelle ist der Knochen nur noch ein Millimeter dick; Bearbeitungsspuren in

---

1 JbBHM 2, 1922 (1923), S. 135 f. JbSGU 14, 1922, S. 59. Tschumi 1953, S. 351.

2 Die archäologischen Angaben stammen von Felix Müller, Historisches Museum Bern. Die anthropologischen Bestimmungen wurden von Susi Ulrich-Bochsler und Liselotte Meyer, Historische Anthropologie Bern, durchgeführt.

Form von schrägen Riefen lassen sich auch hier klar erkennen. Hingegen gehören die zwei Millimeter grossen, kreisrunden Vertiefungen, die sich auf der Unterseite des Schädelrestes an der Tabula interna befinden, in den Bereich der Besonderheiten bzw. pathologischen Befunde.

Alters- und Geschlechtsbestimmung, Besonderheiten

Das Schädelstück ist von mittlerer Robustizität. Da sich in der Bregmaregion keine morphologischen Merkmale finden, die eine Aussage zum Geschlecht zulassen, bleibt dieses unbestimmt. Hingegen lassen sich Aussagen zum Alter machen. Die vorhandenen Schädelnähte sind innen und aussen offen; sie zeigen einen geringen Obliterationsgrad (0 bis 1; Acsádi/Nemeskéri 1970). Somit dürfen wir auf ein adultes bis matures Alter (20-60 Jahre) schliessen. Als Besonderheit fallen die Vertiefungen in der Tabula interna auf. Trotz der etwas ungewöhnlichen Ausprägung handelt es sich dabei vermutlich um sogenannte Foveolae granulares, durch Pacchionische Granulationen oder aber durch Hirnhernien bedingte Grübchen (Burkhardt/Fischer 1970, S. 351 f.), die sowohl im Stirnbein als auch in den Scheitelbeinen auftreten können.

Deutungsversuch/Diskussion

Es handelt sich eindeutig um ein künstlich hergestelltes Artefakt. Dafür sprechen die allseitig scharfen Kanten, die Arbeits- und Gebrauchsspuren sowie die auffällige Politur der Schädeloberfläche. Ob das Knochenstück aus einem Schädel herausgeschnitten oder gesägt, oder ob es aus einem einzelnen Fundstück fabriziert wurde, kann nicht abgeklärt werden, da der dazugehörige Schädel nicht vorhanden ist. Somit bleibt offen, ob es sich evtl. um ein trepaniertes (intravital entferntes) Schädelstück handelt, das eine Weiterverwendung fand. Die feinen Riefen lassen sich am ehesten als Säge- oder Feilspuren interpretieren. Die glatt polierte Oberfläche entstand durch vielfaches in die Hand nehmen. Die breite, schräg über das Teil führende Rille könnte durch eine Umwicklung mit Bast o.ä. entstanden sein.

Zwei Hypothesen stehen zur Diskussion:
Beim vorliegenden Knochenartefakt könnte es sich um ein Knochenwerkzeug handeln. Die Schneid- und Sägespuren entlang der Kanten könnten bei der Herstellung und durch den Gebrauch des Instrumentes entstanden sein, während sich die feinen Kratzspuren sowie die Politur der Oberfläche wohl vor allem durch die Benutzung ergaben. Die Form spricht am ehesten für eine Verwendung als "Schaber oder Kratzer". Die Funktion dieses Knochenwerkzeuges müsste jedoch durch einen Archäologen abgeklärt werden. Ob die Einschnürung quer über das Stück durch die Handhabung entstehen konnte, müsste überprüft werden. Uns fehlen vergleichbare Artefakte.

Als zweite Hypothese nennen wir die Verwendung des Knochenplättchens als Amulett. Schädelamulette sind in prähistorischer Zeit mehrfach belegt, insbesondere auch in der Latènezeit. Ramseier (1978) stellt in seiner Arbeit 22 Amulette aus der Schweiz vor und führt weitere acht auf, die nur literarisch belegt sind. Darunter erwähnt ist das Knochenplättchen von Spiez. Zur Zeit der Bearbeitung der Schädeltrepanationen und Schädelamulette durch F. Ramseier war das Artefakt nicht auffindbar. Aber bereits Tschumi (1926, S. 65) nennt dieses bearbeitete Schädelstück. Die Formen der Schädelanhänger zeigen sich ausserordentlich vielseitig (rund, dreieckig, oval, rechteckig etc.). Für die keltische Zeit waren "Trepanationsscheiben" oder "Schädelrondellen", die in der Regel eine Dreifachdurchbohrung aufwiesen, die am häufigsten belegte Form (Abels 1989, S. 100 f., Waldhauser 1988, S. 155, Taf. 32,7 u. 44,4 (Foto 1:1)). Es gab auch Tonanhänger derselben Form, deren Amulettcharakter durch die Dreizahl der Löcher unterstrichen wurde (Abels 1987, S. 78-80). Unser Fundstück weist ein eher unübliches Aussehen auf. Auffällig ist nicht nur die ungewöhnliche Form, sondern auch die fehlende Durchbohrung. Ob die leichte Kerbe zur Fixierung mittels einer Schnur gedient hat, ist sehr fraglich. Hingegen wurde die Lokalisierung des Schädelfragmentes in der Bregmaregion bei weiteren 8,7 % beobachtet (Schädelstück aus dem Frontale und den Parietalia mit dem "Mittelpunkt" auf der Sutura coronalis). Die Gestaltung insbesondere jedoch die relative

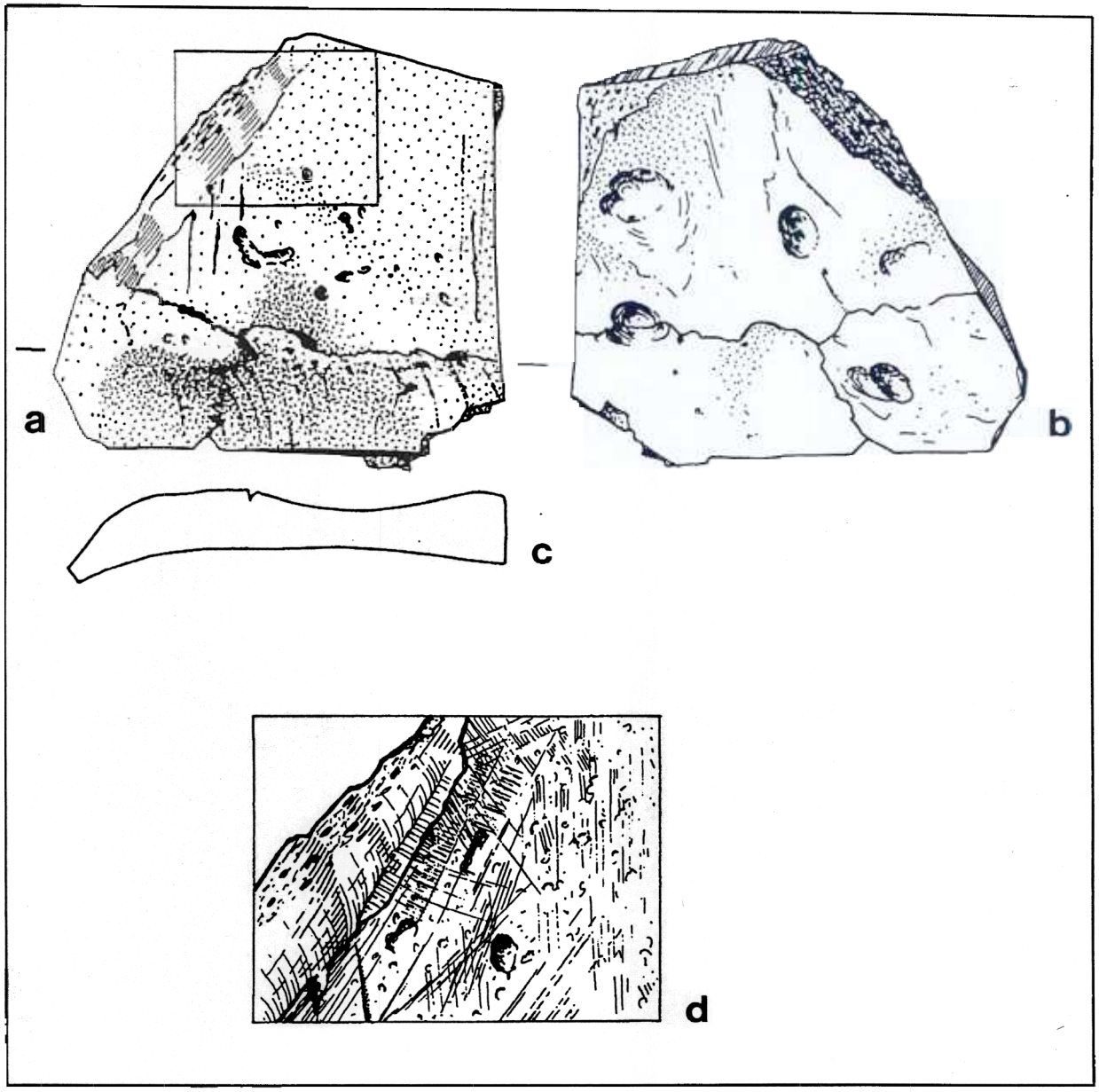


Abb. 1: Schädelfragment
a) Oberseite (M. 2:1): Gut erkennbar sind die Schädelnähte, die Riefeln an der linken Kante des Stirnbeins sowie die Delle (nicht punktiert).
b) Unterseite (M. 2:1): Hier fallen insbesondere die runden Vertiefungen (Foveolae granulares) auf sowie die Bearbeitung der Kanten.
c) Querschnitt (M. 2:1).
d) Ausschnitt aus dem Frontale (M. 4:1): In der Vergrösserung lassen sich einerseits Bearbeitungsspuren durch Instrumente wie Messerchen, Säge oder Feile, andererseits feine, unregelmässige Gebrauchsspuren (Kratzer) beobachten.
Zeichnung: Martin Zbinden, BHM.

Grösse des Anhängers sprechen wohl eher für eine postmortale Trepanation. Neben den Schneid- und Sägespuren entstanden durch das Tragen des Amuletts viele feine Kratzer sowie die geglättete Oberfläche. Falls dieses zu Lebzeiten des Individuums evtl. zusammen mit anderen wichtigen Dingen in einem Säckchen umhergetragen wurde, könnten die vielfältigen Gebrauchsspuren auch so verursacht worden sein. Diese Art des Aufbewahrens könnte auch die fehlende Durchbohrung erklären. Die Kraft des Amuletts war wohl bedingt durch das be-

sondere Material und/oder dessen Behandlung (zu den keltischen Amuletten vgl. Pauli 1975). So beinhalteten Schädelamulette magische Motive. Sie wurden zum Schutz gegen Krankheiten, böse Geister etc. getragen; sie verliehen Kraft (HDA Bd. 1, 1987, 374 ff.).

Zusammenfassung

Beim vorliegenden Knochenplättchen handelt es sich um ein menschliches Schädelfragment, das vermutlich postmortal aus der Bregmaregion herausgeschnitten wurde. Trotz des eher unüblichen Aussehens sprechen die Bearbeitungs- und Gebrauchsspuren an den Kanten und an der Oberfläche sowie die auffällige Delle, die quer über das Knochenstück verläuft, am ehesten für die Verwendung als Amulett.

Literaturverzeichnis

Abels B.-U. 1987
Zwei neue frühlatènezeitliche Amulette aus Oberfranken. Das archäologische Jahr in Bayern 1987. Theiss, Stuttgart.

Abels B.-U. 1989
Schädelbruchstücke aus Kellergruben von der Ehrenbürg. Das archäologische Jahr in Bayern 1989. Theiss, Stuttgart.

Acsádi G., Nemeskéri J. 1970
History of Human Life Span and Mortality. Académiai Kiadó, Budapest.

Burkhardt L., Fischer H. (Bearb.) 1970
Pathologische Anatomie des Schädels. Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histoiogie Bd. 9, Siebter Teil. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.

HDA Bd. I, 1987
Handwörterbuch des deutschen Aberglaubens Bd. I. Walter de Gruyter & Co., Berlin, New York.

JbBHM 2, 1922
Jahresbericht des Bernischen Historischen Museums 2, 1922 (1923). Bern.

JbSGUF 14, 1922
Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte der Schweiz 14, 1922 (1923). Sauerländer, Aarau.

Pauli L. 1975
Keltischer Volksglaube. Amulette und Sonderbestattungen am Dürrnberg bei Hallein und im eisenzeitlichen Mitteleuropa. Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 28. Becksche Verlagsbuchhandlung, München.

Ramseier F. J. 1978
Die neolithische, bronzezeitliche und eisenzeitliche Schädeltrepanation in der Schweiz. Diss. med. Basel.

Tschumi O. 1926
Urgeschichte der Schweiz. Huber, Frauenfeld, Leipzig.

Tschumi O. 1953
Urgeschichte des Kantons Bern. Huber, Bern, Stuttgart.

Waldhauser J. 1988
Tuchomysl, Nordwestböhmen. Bericht der Römisch-Germanischen Kommission Bd. 68, 1987. Philipp von Zabern, Mainz.

Anschrift

Liselotte Meyer
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH - 3012 Bern

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

Ein Säuglingsskelett aus einer mittelalterlichen Latrinengrube in Schaffhausen[1]

Andreas Cueni

Zusammenfassung

Anlässlich der archäologischen Untersuchung einer mittelalterlichen Abfallgrube aus der Zeit um 1300 in Schaffhausen wurde neben verschiedenem Fundgut das nahezu vollständige Skelett eines Neugeborenen gefunden. Fundort und Besonderheiten am Schädel, die mit hoher Wahrscheinlichkeit als Artefakte angesehen werden müssen, legen eine Kindstötung mit illegaler Beseitigung der Leiche nahe.

Einleitung

Latrinengruben gehören in der Regel nicht zu den spektakulären Fundstellen. Häufig stellen sie jedoch ergiebige Quellen für archäologisches und osteologisches Material dar. Eine wesentliche Ursache dafür bilden die günstigen Erhaltungsbedingungen für Knochenmaterial, die im Kloakensediment aufgrund des meist alkalischen oder neutralen pH-Werts vorherrschen (Herrmann/Rötting 1986, S. 485).

Unter den mehrheitlich tierischen Knochenfunden aus einer mittelalterlichen Abfallgrube am Löwengässchen 4 in Schaffhausen, die aus archäologischen Gründen in die Zeit um 1300 datiert werden kann, befand sich auch eine grössere Anzahl menschlicher Überreste. Ihre Trennung von den Tierknochen besorgte Dieter Markert, Tübingen.

Die Gebeine stammen aus zwei verschiedenen Lagen der Grube, gehören in anatomischer Hinsicht jedoch zweifelsfrei zusammen und belegen damit ein einziges Individuum. Die anthropologische Untersuchung der Knochen ergab das weitgehend vollständige Skelett eines Säuglings. Mit Ausnahme der kleinsten Skelettelemente, wie der Zahnkronen, der Hand- und Fussknöchelchen sowie der Wirbelsäule und des rechten Beines waren sämtliche Körperpartien wenigstens durch mehr oder weniger grosse Bruchstücke vertreten. Dieser recht hohe Vollständigkeitsgrad verbietet es, die Gebeine als die umgelagerten Reste einer früheren Bestattung anzusehen, die nur zufällig in der Kloake entsorgt wurden. Der Körper muss mit hoher Wahrscheinlichkeit im anatomischen Verband in die Grube gelangt sein.

Material und Fundumstände

Einen Eindruck von Lage und Anzahl der geborgenen Knochen vermittelt die nachstehende Tabelle:

1 Überarbeitete und abgeänderte Fassung eines Berichts für die Kantonsarchäologie Schaffhausen.

Tab. 1: Übersicht über die menschlichen Skelettelemente aus der mittelalterlichen Latrinengrube am Löwengässchen 4 in Schaffhausen

	Schädel	postkraniales Skelett
obere Lage	12	10
untere Lage	1	4
Total	13	14

Im einzelnen konnten die folgenden Skelettelemente bestimmt werden:

Obere Lage:

Cranium:

1 Os frontale sin.
1 Os parietale sin.
1 Os parietale dext. (8 Fragmente)
1 Squama occipitalis
1 Pars lateralis dext. ossis occipitalis
1 Pars basilaris ossis occipitalis
1 Pars squamosa ossis temporalis dext.
1 Maxilla sin. (unvollständig)
1 Corpus mandibulae sin.
1 Corpus mandibulae dext.
2 unbestimmbare Schädelfragmente

Postkraniales Skelett:

1 Clavicula dext.
1 Scapula dext.
1 Scapula sin.
1 Humerus dext.
1 Humerus sin.
1 Ulna dext.
1 Ulna sin.
1 Radius sin. (mit Nagespuren)
1 Femur sin. (fragmentiert und mit Nagespuren)
1 Tibia sin. (mit Nagespuren)

Untere Lage:

Cranium:

1 Os frontale dext.

Postkraniales Skelett:

1 Clavicula sin. (acromial beschädigt, mit Nagespuren)
1 Os costale sin.
1 Os ilium dext.
1 Os ilium sin.

Anthropologischer Befund

Die Gebeine stammen von einem Kleinstkind, dessen Körperlänge rund 45 bis 49 cm betragen hat (Schmid/Künle 1958). Die Länge der Röhrenknochen und die Reifemerkmale am Schädel belegen ein neonates Individuum (Fazekas/Kósa 1978; Stloukal/Hanáková 1978; Sundick 1978). Das Geschlecht des Kindes kann mit Hilfe der heute üblichen Verfahren nicht mit völliger Sicherheit festgestellt werden. Morphologische und metrische Befunde an den Darmbeinschaufeln und am Femur sowie die Merkmale am Unterkiefer deuten jedoch auf die Überreste eines Mädchens hin (Schutkowski 1987, 1990; Herrmann et al. 1990, S. 85 ff).

Einige Röhrenknochen der linken Körperseite, nämlich das Schlüsselbein, der Radius sowie der Ober- und der Unterschenkel zeigen ein Muster von feinen und annähernd parallel angeordneten rillenartigen Beschädigungen, die quer zur Längsachse der Knochen verlaufen. Bei diesen Läsionen handelt es sich um typische Nagespuren, die durch Kleinsäuger wie Ratten oder Mäuse verursacht worden sind. Die Anwesenheit von Nagern erklärt auch die Verteilung

des Skeletts auf zwei Mulden; einzelne Körperpartien sind offensichtlich von Tieren innerhalb der Grube verschleppt worden. Auch das Fehlen einzelner grösserer Knochen kann der Tätigkeit von Kleinsäugern zugeschrieben werden.

Eine wichtige Besonderheit findet sich am oberen Rand der Hinterhauptsschuppe in der Lambdaregion. Die Squama occipitalis eines geburtsreifen Neugeborenen zeigt am oberen Ende des Sulcus sinus sagittalis superioris, unmittelbar an der Grenze zum Fonticulus posterior natürlicherweise eine senkrecht verlaufende Einkerbung von leichter V-Form und mit abgerundeten Kanten. Im vorliegenden Falle nimmt diese Fissur die Form eines beinahe rechteckigen Spaltes von 8.5 mm Länge und 1.2 - 1.5 mm Breite an, der sich gegen die Mitte hin leicht verjüngt. Die Ränder sind weitgehend glatt und scharf und wirken dadurch wie ausgeschnitten oder ausgestanzt. Nur einzelne Stellen lassen eine leichte Verrundung der Kanten erkennen, die jedoch durch natürliche Verwitterung entstanden sein kann. An seinem rechten unteren Ende ist der Spalt durch einen feinen Knochenspan in sich zweigeteilt und in seiner Verlängerung erstreckt sich ein haarfeiner Knochenriss über die Oberschuppe bis hinunter zum Inion (Abb. 1). Die Form des Spalts und die Beschaffenheit der Ränder erwecken den Eindruck einer Verletzung, die durch Gewalteinwirkung entstanden zu sein scheint und die am ehesten von einem schneidenden Instrument herrühren dürfte. Auf die Ähnlichkeit der Läsion mit dem Einstich einer feinen Schere hat bereits D. Markert in seinem Bericht über die faunistische Zusammensetzung des Grubeninhalts hingewiesen (Markert 1991). Eine Entstehung durch natürliche Verwitterung oder eine Beschädigung durch Umlagerung des Skeletts innerhalb der Latrine kann zwar nicht völlig ausgeschlossen werden, erscheint aber eher unwahrscheinlich.

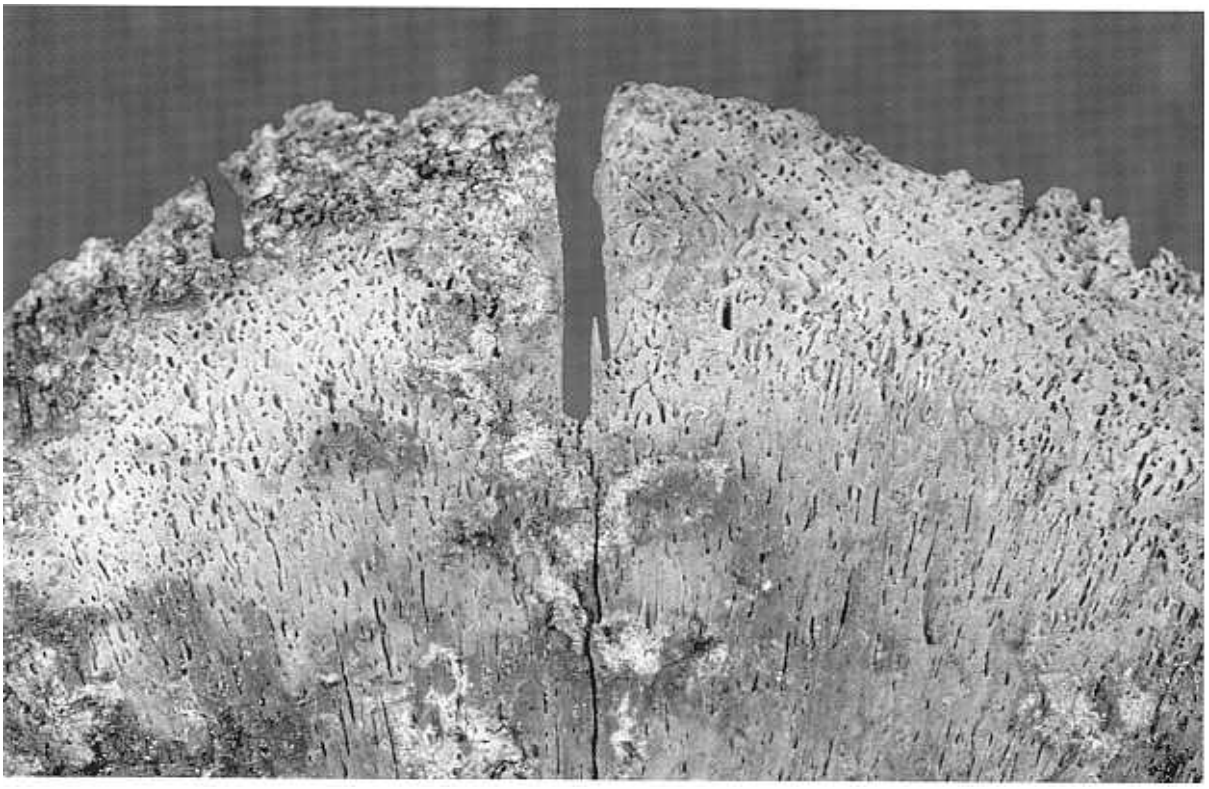


Abb. 1: Oberrand der Hinterhauptsschuppe des Säuglings aus der Abfallgrube am Löwengässchen 4 in Schaffhausen.

Mit Ausnahme eines einzigen Schädelknochens besitzen die Gebeine durchweg eine gute bis sehr gute Erhaltung. Lediglich das rechte Scheitelbein ist in acht Fragmente zersplittert. Die Färbung der Kanten belegt dabei alte Brüche; Beschädigungen durch die Ausgrabung oder im Labor können daher ausgeschlossen werden. Die einseitige örtliche Begrenzung der Verletzungen auf einen einzigen Schädelknochen wirkt recht eigenartig und spricht eher gegen eine

zufällige Entstehung. Die Rekonstruktion des Scheitelbeins zeigt einen annähernd radialen Verlauf der Zusammenhangstrennungen, wobei die Bruchlinien von einem gemeinsamen Zentrum in der Gegend des Parietalhöckers ausgehen. Einer der Risse setzt sich bis ins rechte Stirnbein hinein fort, ist jedoch möglicherweise durch die Spannungen, die beim Trocknungsprozess entstanden sind, nachträglich vergrössert worden. Das Gesamtbild entspricht demjenigen eines Berstungsbruchs mit Entlastungsfissuren (Kunter 1981, S. 222 ff; Wahl/König 1987, S.116). Diese Art von Verletzung entsteht vor allem bei der grossflächigen Einwirkung stumpfer Gewalt. Möglicherweise ist das Kind durch Einschlagen oder Eindrücken des Schädels getötet worden. Eine Entstehung der Fraktur beim Aufprall des Körpers auf der Grubensohle kann jedoch ebenfalls nicht ausgeschlossen werden.

Welche der beiden beschriebenen Verletzungen als erste beigebracht worden ist, kann nicht mehr entschieden werden. Da beide Läsionen aber auch postmortal erfolgt sein könnten, ist Mord letztlich nicht mit Sicherheit nachweisbar. Dennoch handelt es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um die illegale Beseitigung eines unerwünschten Kindes. Die Ausgrabungen in der Stadtkirche St. Johann in Schaffhausen haben bewiesen, dass in der selben Zeit auf natürliche Weise verstorbene Kleinstkinder und sogar Föten in der Regel in geweihter Friedhoferde bestattet worden sind (Cueni/Etter 1990, S. 152 ff.). Allein schon die Wahl einer Fäkaliengrube um eine Leiche verschwinden zu lassen, darf daher als deutlicher Hinweis auf eine abnorme Todesursache angesehen werden. Ein Neugeborenes, das eines natürlichen Todes starb, wäre sicherlich in einem der Stadtfriedhöfe beigesetzt worden. Kindsmord galt im Hochmittelalter und bis weit in die Neuzeit hinein als ein Verbrechen, das üblicherweise streng geahndet wurde. Allerdings hat sich die geduldete Kindstötung - meist als Unfall getarnt - bis in die Zeit der Aufklärung hinein hartnäckig erhalten (Pitz 1987, S. 164).

Literaturverzeichnis

Cueni A., Etter Hu. F. 1990
Die mittelalterlichen Menschen von Schaffhausen. Schaffhauser Beiträge zur Geschichte 67, S. 141-234.

Fazekas I. Gy., Kósa F. 1978
Forensic fetal osteology. Académiai Kiadó, Budapest.

Herrmann B., Rötting H. 1986
Menschliche Skeletteile aus mittelalterlichen Kloaken. Arch. Korr. 16, S. 485-487

Herrmann B., Grupe G., Hummel S., Piepenbrink H., Schutkowski H. 1990
Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.

Kunter M. 1981
Frakturen und Verletzungen des vor- und frühgeschichtlichen Menschen. Archäologie und Naturwissenschaften 2, S. 221-248.

Markert D. 1991
Die Knochen aus der Latrinengrube Löwengässchen 4, 1989. Unveröff. Manuskript Kantonsarchäologie Schaffhausen.

Pitz E. 1987
Ökonomische Determinanten der Bevölkerungsentwicklung im Mittelalter. In: Herrmann B., Sprandel R. (Hg.), Determinanten der Bevölkerungsentwicklung im Mittelalter. Weinheim, S. 155-171.

Schmid F., Künle A. 1958
Das Längenwachstum der langen Röhrenknochen in Bezug auf Körperlänge und Lebensalter. Fortschr. Röntgenstr. 89, S. 350-356.

Schutkowski H. 1987
Sex determination of fetal and neonate skeletons by means of discriminant analysis. Intern. J. Anthrop. 2, S. 347-352.

Schutkowski H. 1990
Zur Geschlechtsdiagnose von Kinderskeletten. Morphognostische, metrische und diskriminanzanalytische Untersuchungen. Math.-natw. Diss. Göttingen.

Stloukal M., Hanáková H. 1978
Die Länge der Längsknochen altslawischer Bevölkerungen unter besonderer Berücksichtigung von Wachstumsfragen. Homo 29, S. 53-69.

Sundick R. I. 1978
Human skeletal growth and age determination. Homo 29, S. 228-249.

Wahl J., König H. G. 1987
Anthropologisch-traumatologische Untersuchung der menschlichen Skelettreste aus dem bandkeramischen Massengrab bei Thalheim, Kr. Heilbronn. Fundberichte aus Baden-Württemberg 12, S. 65-186.

Anschrift

Andreas Cueni, dipl. nat.
Dorneckweg 8
CH-4147 Aesch

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit
GROUPE DE TRAVAIL SUISSE POUR L'ARCHEOLOGIE DU MOYEN AGE ET DE L'EPOQUE MODERNE (SAM)

Christoph Ph. Matt

Die mittlerweile zwanzig Jahre alte Arbeitsgemeinschaft wurde am 31. Oktober 1975 in Lausanne gegründet. Sie entstand aus dem Bedürfnis heraus, die damals noch zu wenig entwickelte Mittelalterarchäologie zu fördern. Über die Vorgeschichte und die damaligen Zielvorstellungen gibt ein Artikel von Jürg Ewald in der Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters Auskunft, wo auch die heute in dieser Form allerdings nicht mehr gültigen Statuten publiziert sind (Bd. 4, 1976, 210-212; die Statuten wurden in Moudon am 28. Oktober 1994 leicht revidiert). Aus den Zielsetzungsartikeln geht insbesondere die Bedeutung der SAM für den Informationsaustausch hervor, ferner dass sie eine Vereinigung von Fachleuten ist, die in der archäologischen Mittelalter- und Neuzeitforschung *aktiv* tätig sind. Es gehören ihr wohl alle namhaften Wissenschafterinnen und Wissenschafter an, die auf diesem Gebiet in einer Kantonsarchäologie, einer kantonalen Denkmalpflege, in privaten Untersuchungsbüros, an einer Universität oder in einem Museum arbeiten. Unser Forschungsgegenstand umfasst primär die mittelalterliche und neuzeitliche Baukultur (archäologische Überreste von im Boden überlieferten Gebäuden, Baugeschichte von Häusern, Kirchen und Burgen, bauliche Entwicklung der Siedlungen) und die Sachkultur (Bodenfunde, ausserhalb des Bodens überlieferte Objekte) sowie auch weitere Bereiche, die etwas unschön mit dem Begriff "Hilfswissenschaften" umschrieben werden.

Ausser den "rein archäologisch" tätigen Fachleuten zählen wir auch eine Reihe von "Zugewandten Orten" zu unsern Mitgliedern: Vertreten ist etwa die Numismatik, die Geschichtswissenschaft und insbesondere auch die Anthropologie. Gerade letztere ist für die Erforschung der frühmittelalterlichen Gräberfelder und bei der Ausgrabung von Kirchen eine wichtige Partnerin. An den jährlichen Mitgliederversammlungen kommen ausser archäologischen Themen auch immer wieder solche aus den obgenannten Fächern zur Sprache.

Die reguläre Jahresversammlung findet jeweils am letzten Oktoberwochenende statt. Eine Geschäftssitzung pflegt die Tagung am Freitag Nachmittag zu eröffnen; es folgen Vorträge zur Tagungsregion und zu aktuellen Themen aus dem Kreis der Mitglieder. Der Freitag Abend ist einem gemeinsamen Nachtessen gewidmet. Die Jahresversammlung schliesst am Samstag Mittag, wobei oft noch ein fakultativer Besichtigungsteil am Nachmittag folgt. - Die letzte Jahresversammlung fand am 28. / 29. Oktober 1994 auf Einladung von Werner Stöckli (atelier d'archéologie médiéval) in Moudon VD statt. Unter den insgesamt 19 gehaltenen Kurzvorträgen dürften an dieser Stelle insbesondere die folgenden Beiträge interessieren, die sich ganz oder teilweise mit anthropologischen Fragen beschäftigt haben:
Lucie Steiner, archéologie funéraire et anthropologie de terrain, la fortune de l'os
Peter Eggenberger, Susi Ulrich-Bochsler, Wallfahrtsort Oberbüren - Grabungsetappe 94, archäologische und anthropologische Resultate
Florian Hoek, Burg - Kapelle - Friedhof, archäologische Ausgrabungen in Nänikon (Uster)

Insgesamt haben an der Jahresversammlung in Moudon - bei einer Mitgliederzahl von 117 Personen - rund 40 Mitglieder teilgenommen. Die Tagung dauert dank straffer Führung nur zwei halbe Tage. Ziel der Tagung ist es, mittels vieler Kurzberichte einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand zu geben, ein Ziel, das in Moudon wieder erreicht wurde. Bei der grossen Fülle von Fachtagungen und der beruflichen Belastung der Mitglieder erscheint eine knappe Präsentation mit Konzentration auf das Wesentliche immer wichtiger.

Das Datum der nächsten Jahresversammlung steht fest: Freitag/ Samstag, 27. / 28. Oktober 1995; sie wird auf Einladung von Herrn Wiget (Vorsteher des Amtes für Kulturpflege) in Schwyz stattfinden.

Anschrift

Christoph Ph. Matt, lic. phil.
Präsident der SAM
Archäologische Bodenforschung Basel-Stadt
Petersgraben 11
CH - 4051 Basel

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

Der Bleisarg vom Monbijou

Susi Ulrich-Bochsler und Elisabeth Schäublin

Résumé

Pendant des travaux dans la ville de Berne en février 1985 on a trouvé un cercueil en plomb qui faisait partie du cimetière Monbijou. Le squelette désigne une femme de 22 à 27 ans, sans traces d'une maladie, morte dans les années cinquante ou soixante du dernier siècle. Des recherches dans les registres de mort et quelques indications au sujet des coutumes dans cette cimetière nous ont montré, que la morte pourrait être une étrangère, peut-être membre du corps diplomatique. L'identité exacte ne pouvait pas être constatée.

Fundsituation

Mitte Februar 1985 machten Mitarbeiter der Elektrizitätswerke Bern einen ungewöhnlichen Fund. Beim Leitungsbau an der Gabelung von Mühlematt- und Monbijoustrasse in der Stadt Bern stiessen sie auf einen Metallsarg, der schon bald einem Grab des ehemaligen Monbijou-Friedhofs zugeordnet wurde. Quellennachforschungen sowie anthropologische Untersuchungen halfen in der Folge, näheres über diesen Sarg und seinen Inhalt herauszufinden. Da der Fund damals grosses Interesse in der Bevölkerung weckte, publizierten wir die ersten Ergebnisse in der Berner Zeitung (Ulrich/Schäublin 1985). Knapp zwei Jahre später sind durch Zufall noch weitere Daten hinzugekommen, die nun erstmals veröffentlicht werden.

Die folgenden Ausführungen dokumentieren, was bisher über das Grab der unbekannten Toten herausgefunden werden konnte.

Quellen

Sterberegister, die sogenannten Begräbnis- oder Totenrödel, geben Auskunft über die auf dem Monbijou-Friedhof begrabenen Personen. In diesen Büchern fehlen jedoch Angaben über die Art des verwendeten Sarges und auch über die Lage der einzelnen Gräber. Die Ausdehnung des Friedhofes ist durch Pläne dokumentiert.

Vom ehemaligen Staatsarchivar H. Türler liegt die gedruckte Fassung eines Vortrages über das Berner Beerdigungswesen aus dem Jahre 1895 vor (Türler 1895). Türler hatte die Grabmäler dieses Friedhofs besichtigt und beschrieb einige Details zu den Bestattungsbräuchen. Ein direkter Hinweis auf den Metallsarg fand sich aber nicht. Da auf dem Monbijou-Friedhof jedoch besondere Bestattungsbräuche herrschten, gab es mindestens eine kleine Chance, genauere Hinweise über den Sarg und seinen Inhalt zu finden.

Zum Bestattungswesen auf dem Monbijou-Friedhof

Der Monbijou-Friedhof wurde 1815 eröffnet, nachdem der Begräbnisplatz auf der grossen Schanze, dem heutigen Standort des Universitätshauptgebäudes, vollständig besetzt war (Abb. 1). Benutzt wurde der neue Friedhof bis 1865. Nach Türlers Schätzung sollen in diesen 50 Jahren rund 28000 Personen hier bestattet worden sein. Diese Zahl wird heute jedoch als zu hoch angesehen.

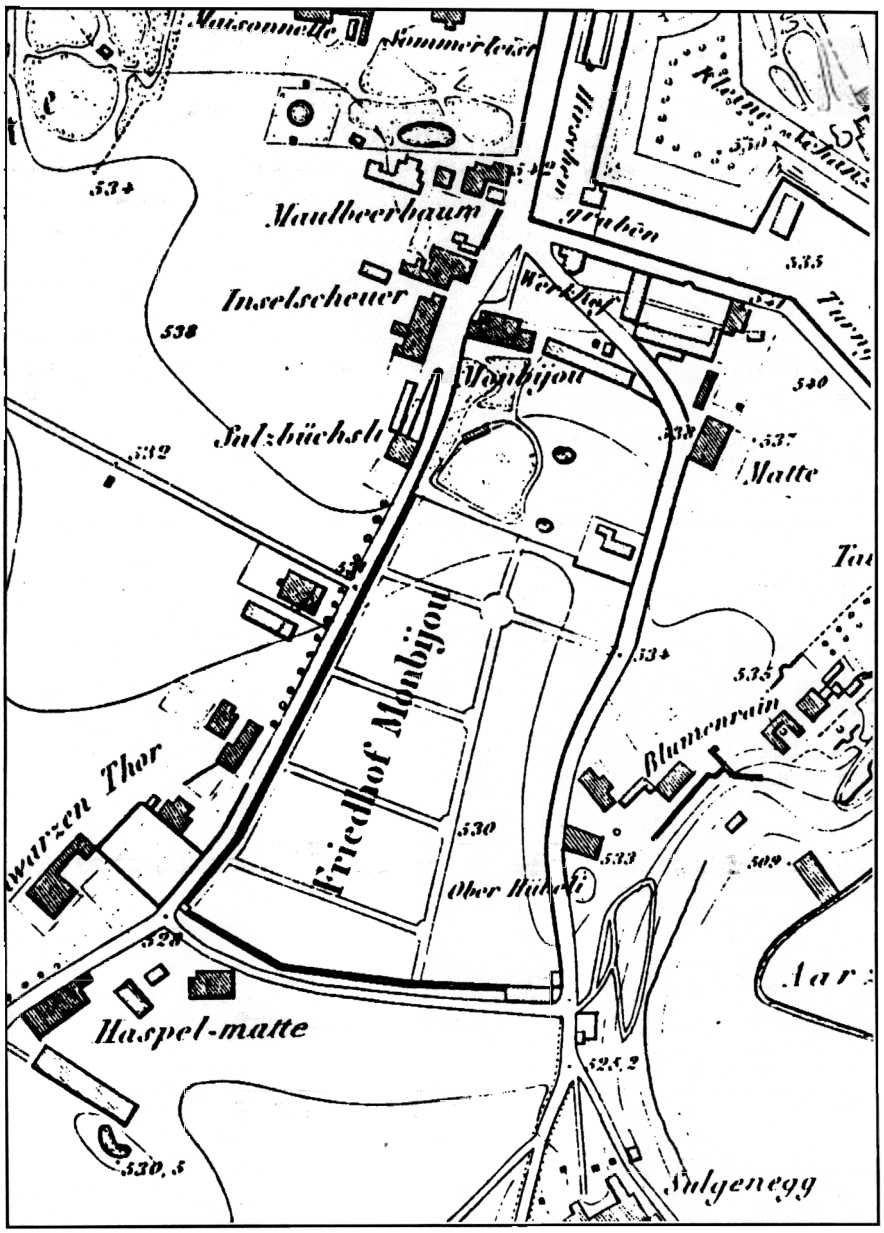


Abb. 1: Plan des Monbijou-Friedhofs (Lutz und Stengel, Plan der Stadt Bern westliche Hälfte. 1860. Nr. 33.1).

Der neue, von einer Mauer umgebene Friedhof wurde bekannt durch seine parkähnliche, mit Ruhebänken und Spazierwegen gestaltete Anlage. Eine Besonderheit bestand in seiner Feldertrennung: Die Mehrzahl der Einwohner in der Stadt Bern gehörten nicht zur Burgergemeinde - sie wurden Ausburger genannt - und wurden auf der östlichen und südlichen Seite begraben.

Für die Burger war das „Viereck der Burger" reserviert. Auch die Kinder der Burger und Ausburger wurden gesondert bestattet. An der östlichsten Friedhofsmauer bestand eine Abteilung für Selbstmörder. Auch die fremden Gesandten wollten ihre Angehörigen an einer besonderen Stelle begraben haben. Anlässlich der Beisetzung des Sohnes des französischen Gesandten Graf von Talleyrand wurde 1817 an der westlichen Friedhofsmauer die sogenannte „Gesandten-, Fremden- oder Engländerreihe" (Türler 1895) eröffnet. Bis in die 40er Jahre gelangte kein Burger dorthin. Hingegen konnten sich Ausburger, wohl gegen besondere Bezahlung, bei den Burgern begraben lassen. Ein weiterer sonderbarer Brauch - er lässt sich durch die Eintragungen in den Totenrodeln belegen - war es, Kinder in Doppel- oder Mehrfachgräbern zu bestatten oder im Grab eines Erwachsenen beizusetzen. 1840 wurde verordnet, dass auch Leichen aus Spitälern und Kasernen usw. zu zweit oder dritt bestattet werden sollten. Die Friedhöfe Berns hatten damals mit Platzmangel zu kämpfen. 1857 wurde beschlossen, die Absonderung der Burger aufzuheben zu Gunsten einer echten christlichen Gemeinschaft. Ab 1837 durften Fremde, auch wenn sie nicht dem Corps diplomatique angehörten, in der Gesandtenreihe begraben werden. Der gefundene Sarg lag im Bereich der Westmauer, der Fremdenreihe also.

Der Sarg und seine Ausstattung

Der Sarg bestand aus einem konisch geformten Unterteil und Deckel. Die Fusswand und eine Seite waren durch Erdruck verbogen, so dass kein hermetischer Verschluss mehr bestand und Erde eindringen konnte (Abb. 2). Diesem Umstand ist es wohl zuzuschreiben, dass man im Sarg nur noch die Knochen vorfand. Gemäss Untersuchungen im Gerichtlich-medizinischen Institut der Universität Bern handelte es sich beim Metall um Blei. Erstaunlich ist auch die nahezu einen Zentimeter betragende Wanddicke. Wo der Sarg hergestellt wurde, bleibt im Dunkeln, da kein Fabrikationszeichen daran angebracht ist. Die auf der Grubensohle erhalten gebliebenen Holzreste zeigen, dass der Bleisarg ursprünglich noch in einem Holzsarg lag.

Im Sarginnern fand man Hobelspäne, viele Wurzelhaare und andere pflanzliche Reste. Die Aufbereitung der (armen) Pollenprobe führte zum Nachweis von Hasel, Birke, Föhre, Gehölz varia, Gräsern, Sauergräsern, zungenblütigen und röhrenblütigen Korbblütlern und Kräutern varia. *„Falls die Pollenkörner nicht nachträglich durch Perkolation eingedrungen sind, sondern in etwa das Pollenspektrum widerspiegeln, welches zur Zeit der Grablegung die Atmosphäre beherrschte, so können wir aus der Dominanz der Birke und der Subdominanz der Föhre schliessen, dass der Sarg im späten Frühling, etwa zwischen Mitte April und Anfang Juni, geschlossen wurde"* (aus dem Untersuchungsbericht von Prof. Dr. Brigitta Ammann, Botanische Institute der Universität Bern).

Unter und um den Schädel lagen Federstücke, vermutlich von einem Sargkissen stammend. Bei den Federn handelt es sich soweit erkennbar nicht um feine Daunen, sondern um Federn mit geschlossenen Federfahnen. Möglicherweise ist der daunige Teil zerfallen; andernfalls müsste man darauf schliessen, dass Federn zweiter oder noch minderer Qualität verwendet wurden (Untersuchung Christian Marti, Naturhistorisches Museum Bern).

Ferner fand sich im Fussbereich ein bandartig zugeschnittenes Objekt. Laut der Analyse des Chemisch-physikalischen Laboratoriums am Landesmuseum Zürich handelt es sich dabei um „Lumpenpapier", auf das einseitig ein Harz der Art eines Siegellacks aufgetragen ist. Das „Lumpenpapier" setzt sich aus Baumwoll- und Bast-(Leinen-)fasern zusammen. Der Ausdruck „Lumpenpapier" stammt von der früheren Herstellungsart von Papier: Man schwemmte Stoffasern (verfetzte Kleider, Lumpen) aus und fabrizierte daraus ein Papier in der Art des heutigen Büttenpapiers. Dass sich das Fundstück so lange erhalten konnte, ist mit der Harzimprägnierung zu erklären. Was stellte dieses Stück „Lumpenpapier" nun ehemals dar? Die Fundlage im Fersenbereich könnte auf eine eingeklebte Schuheinlage hindeuten. Aufgrund der überkreuzten Unterschenkel ist anzunehmen, dass der Leichnam in ein Tuch eingewickelt oder zumindest im Beinbereich geschnürt worden war, so dass das Fundstück auch von einer Bandage stammen könnte.

Kleiderreste waren keine mehr erhalten. Dagegen lag beidseits des Schädels je ein goldener Ohrring (rosarotes Gold [Feingehalt Gold: ca. 0.700, Silber: ca. 0.080, Kupfer: ca. 0.200]; Analyse durch das Zentralamt für Edelmetallkontrolle der Eidg. Oberzolldirektion). Nach den Untersuchungen am Landesmuseum Zürich sind keine Rückschlüsse auf die Trägerin möglich. Weil die Ohrringchen ungestempelt sind, und auch die Anhänger fehlen, lassen sich auch aus den stilistischen Merkmalen keine Aussagen machen.

Befunde am Skelett

Aufgrund der Becken- und Schädelmerkmale stammen die Knochenreste zweifellos von einer Frau. Das Sterbealter konnte ebenfalls gut bestimmt werden: Am Skelett sind diejenigen Wachstumsfugen noch als feine Linien erkennbar, die chronologisch am spätesten verwachsen (Beckenkamm, Sitzbeinhöcker, Clavicula sternal usw.). Die Schädelnähte sind noch offen.

Das Gebiss inklusive der Weisheitszähne ist vollständig entwickelt. Anhand dieser Merkmale lässt sich das Alter auf 22 bis 27 Jahre schätzen. Spuren von Knochenkrankheiten oder -verletzungen fanden sich keine mit Ausnahme von Zahndefekten. Die Kronen der drei vorhanden Weisheitszähne sind durch Karies schwer geschädigt, teilweise ausgehöhlt und zerstört. Offensichtlich war aber kein zahnmedizinischer Eingriff vorgenommen worden; eine Extraktion in diesem Bereich war damals ohne Anästhesie fast unmöglich.; Amalgamfüllungen waren bis Ende des 19. Jahrhunderts noch nicht allgemein gebräuchlich (Alt 1993, Hoffmann-Axthelm 1992, Lässig/Müller 1983). Ober- und Unterkiefer weisen im Frontzahnbereich Zahnstellungsanomalien infolge Engstands auf. Zahnstein ist nur wenig vorhanden und auch der Parodontalzustand ist gut. Abgesehen von den wenigen kariösen Zähnen liegt also ein gesundes und gepflegtes Gebiss vor.

Mit einer Körperhöhe von rund 168 cm war die junge Frau für die damalige Zeit sehr gross gewachsen. Sie besass einen proportionierten Schädelbau mit einem schmalförmigen Hirnschädel und hohem, schmalen Gesicht. Die Merkmalskombination hochwüchsig und schmalschädlig mit höhenbetontem Gesicht lässt vermuten, dass die Dame keine hiesige war. Ihre körperlichen Eigenschaften sind kennzeichnend für den sogenannten leptodolichomorphen Typus, der in Nord- und Nordwesteuropa (besonders Nordfrankreich, Belgien, Niederlande, Norddeutschland, Nordpolen, Skandinavien inkl. Finnland, England, Schottland, Irland) seine Hauptverbreitungsgebiete hat.

Wer war die Bestattete - eine offene Frage?

Von allem Anfang an stand die Frage im Vordergrund, weshalb man den Leichnam in einem Metallsarg beigesetzt hatte, denn eine solche Bestattungsform kam auch früher sicher nicht allzu häufig vor. Unter 600 exhumierten Bestattungen eines Zürcher Friedhofes der gleichen Zeit war nur ein einziger Leichnam in einem Zinksarg begraben worden: ein 16jähriges Mädchen, zu dem keine Hinweise auf ansteckende Krankheiten oder anderes erwähnt sind (Müller 1913). Hingegen weiss man, dass während des letzten Weltkrieges Ausländer manchmal in der Schweiz in Metallsärgen beigesetzt wurden, um sie nach Kriegsende in die Heimat überführen zu können.

Die Dame vom Monbijou könnte also eine Fremde gewesen sein, die man vielleicht später ins Ausland überführen wollte, oder sie könnte eine Hiesige gewesen sein, die vom Ausland hierher transportiert worden war.
Bei der Durchsicht der Beerdigungsrödel für die Ausburger wurde bald klar, dass es unmöglich sein würde, die Dame aus dem Bleisarg allein anhand der Alters- und Geschlechtsangaben zu finden. Es darf nicht vergessen werden, dass damals viele Frauen infolge des sogenannten Geburtenrisikos jung starben.

Da der Bleisarg an der Westmauer im Bereich der Fremdenreihe gefunden wurde und die Befunde zur körperlichen Beschaffenheit ebenfalls auf eine Ausländerin hindeuteten, beschränkten wir die Nachforschungen auf die „Fremden". Dabei stiessen wir auf fünf Frauen, deren Bestattungslage in der Fremdennische gesichert ist. Ihre Lage wird nochmals bestätigt durch eine Liste aus dem Jahre 1902, welche die noch vorhandenen Gräber dieses Friedhofteils nennt:

- Lucinda Jekill, von England, 28jährig, gestorben an Phtysis pulmonalis [Auszehrung] am 15.3.1834,
- Ekatarina Guliaeff, von Petersburg, 25jährig, gestorben an Darmentzündung am 16. Februar 1835,
- Elise Okounieff, von Petersburg, 22jährig, gestorben an febris rheumatica inflamm. am 22. Januar 1842,
- Elisabeth Walker, von England, gestorben an convulsion [Krämpfe] am 11. Februar 1847,
- Sophie O'Gorman-Munkhouse, geborene Brunner, Burgerin von Bern, 28jährig, gestorben an (?) im Oktober 1861.

Ebenfalls doppelt bestätigt sind die beiden folgenden Frauen. Es existieren jedoch Hinweise, dass sie eventuell später noch entfernt worden sind:

- Ellen Hay, von London, 20jährig, gestorben an Nervenfieber am 6. Juni 1826,
- Charlotte Tyner, von Compton, 25jährig, gestorben an Typhus am 8. November 1827.

Weitere Angaben zu diesen sieben Frauen liegen nicht vor. Zum Zeitpunkt der ersten Publikation von Forschungsergebnissen in der Berner Zeitung (Ulrich/Schäublin 1985) wurden noch drei weitere Namen genannt, die im Verzeichnis von 1902 nicht mehr aufgelistet sind:

- Alice Arbuthnot, geborene Pitt, von London, gestorben am 21. Juni 1865; am 28. Juni 1865 in der Fremdennische an der Mauer begraben. Sie wurde auf einer Bergtour auf das Schilthorn vom Blitz erschlagen. Der Gemeinderat gestattete dem Gatten gegen eine Gebühr von Fr. 1500.- seine Frau an einer reservierten Stelle auf dem Monbijou-Friedhof zu begraben. Der Friedhof war zu dieser Zeit schon geschlossen, die letzte reguläre Bestattung hatte am 9. März 1865 stattgefunden. Alice Arbuthnot wurde am 22. November 1897 exhumiert und nach London überführt.
- Anna Szymonska, polnische Gräfin, 23jährig, gestorben an Entkräftung am 4. August 1849, begraben am 7. August 1849. Ihr wurde einer der auffallendsten Grabsteine gewidmet.
- Olimpe Siméon, geborene Palézieux-Falconnet, 26jährig, gestorben an einem „Fièvre milière" (bösartiges Fieber; der Krankheitsbegriff ist ungenau und kann Scharlach, Masern oder Röteln bedeuten) am 13. September 1854. Sie wurde sechs Tage später im nordwestlichen Winkel in der Fremdennische begraben. Zu ihr überliefert Türler ein äusserst interessantes Moment: *„Im Publikum sagte man sich, die junge Gräfin liege dort einbalsamiert in einem gläsernen Sarg und habe ihre Schönheit bewahrt."* (Türler 1895). Die Gruft selbst wurde kurz vor der Jahrhundertwende abgebrochen.
  Dass man tatsächlich einen gläsernen Sarg verwendete, erscheint uns unwahrscheinlich. Aber vielleicht könnte aus dem glänzenden Sarg (was der Bleisarg im Neuzustand sicher war) im Volksmund mit der Zeit ein gläserner Sarg geworden sein. Ein Metallsarg liesse sich auch mit der erwähnten Einbalsamierung vereinbaren. Grundsätzlich war eine Einbalsamierung damals nur unvollständig möglich. Zu Begräbniszwecken konnte man eine Leiche aber für kurze Zeit konservieren (Formaldehyd, später in wässeriger Lösung als Formalin zu Fixierungszwecken angewendet, wurde erst 1868 entdeckt). Dazu verwendete man verschiedene Lösungen und Ingredienzen. Der Berner Anatom Johann Jakob Ritter (18. Jh.) schlug beispielsweise Arsenik zur Einbalsamierung vor (Paul 1937). Chemisch konnten am Skelett aber keinen Spuren von Arsen, Zink oder Quecksilber nachgewiesen werden. Oft hüllte man konservierte Leichen in ein harz- oder pechgetränktes Leinen und

legte sie in einen zinnernen oder bleiernen Sarg. Das harzbestrichene Lumpenpapier und der Bleisarg würden sich also gut mit der überlieferten Einbalsamierung der jungen Gräfin vereinbaren lassen.

Wenn wir davon ausgehen, dass mit der Entfernung der Gräber nicht notwendigerweise auch die sterblichen Überreste weggeräumt worden sind, kommen also noch zwei weitere Namen für die Tote im Bleisarg in Frage.

Wieweit wir dem wahren Sachverhalt des Fundes von Monbijou damit nachgekommen sind, wissen wir leider nicht. Aber vielleicht bringen weitere zufällige Funde ein abgerundeteres Bild.

Literaturverzeichnis

Quellen:

Plan des Gottesakers im Monbijou aus Auftrag MSHGHHrn. Polizeydirektors von Steiger von Bern aufgenomen und berechnet den 18. Agustmonat 1815. gezeichnet im Jenner 1816 durch E. Müller.

Todtenregister von 1862 - Juli 1867.

Literatur:

Alt K. W. 1993
Praktische Zahnmedizin im 18. Jahrhundert: Historische Grabfunde aus Saint-Hippolyte, Le Grand-Saconnex GE. Schweiz. Monatsschr. Zahnmed. 103, S. 1147-1157.

Hoffmann-Axthelm W. 1992
Lexikon der Zahnmedizin. Quintessenz Verlags-GmbH Berlin, Chicago, London, Sao Paulo, Tokio.

Lässig H. E., Müller R. A. 1983
Die Zahnheilkunde in Kunst- und Kulturgeschichte. DuMont Buchverlag Köln.

Müller W. 1913
Postmortale Dekomposition und Fettwachsbildung. Diss. Zürich.

Paul F. 1937
Die Leichenkonservierung in der Neuzeit. Ciba Zeitschrift Nr. 43, 4. Jg., S. 1488-1496.

Türler H. 1895
Das Beerdigungswesen der Stadt Bern bis zur Schliessung des Monbijou-Friedhofs. In: Intelligenzblatt und Berner Stadtblatt Nr. 74-84, 28. März - 9. April 1895.

Ulrich S., Schäublin L. 1985
Wer war die Tote vom Monbijou-Friedhof? Berner Zeitung 12. August 1985.

Dank

Vinzenz Rast danken wir für die redaktionelle Bearbeitung und Ergänzung des Textes.

Abb. 2: Fundsituation der unbekannten Toten im Bleisarg (nach Entfernen des Deckels).
Foto: Lisa Schäublin.

Anschrift

Susi Ulrich-Bochsler, dipl. nat.
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH - 3012 Bern

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

Bull. Soc. Suisse d'Anthrop. 1, 1995, 47-58.

Anthropologische Untersuchungen an ausgewählten Skelettfunden aus der Reformierten Klosterkirche Rüti ZH [1]

Pie Müller

Abstract

Using a blind method, the aims of the present study were (1.) to investigate six skeletons found in the Reform Church at Rüti (ZH) using both anthropometric an morphognostic approaches, and (2.) to test retrospectively the estimates obtained against the available historical information, principally the epitaphs. The methods provided accurate estimates for sex and age of all six skeletons.

I. Einleitung

Im Rahmen einer Semesterarbeit wurden sechs ausgewählte, praktisch vollständige, menschliche Skelettfunde von einer archäologischen Ausgrabung aus der Kirche Rüti (Kanton Zürich) nach anthropologischen Gesichtspunkten untersucht und mit den historischen Daten verglichen.

II. Material und Methoden

a) Skelettmaterial und Grabplatten
1978 wurden von der Denkmalpflege die bereits im Jahre 1962 begonnenen archäologischen Untersuchungen im Bereich des ehemaligen Klosters Rüti auch auf den Vorplatz der Kirche ausgedehnt. Eine ausführliche Beschreibung dieser Ausgrabungen ist im 9. Bericht der Zürcher Denkmalpflege 1977/78 zu finden. Davon stammt auch das von mir untersuchte Knochenmaterial von sechs Individuen, welche ursprünglich alle je von einer Grabplatte bedeckt waren. Die Funde datieren - mit Ausnahme von Grab Nr. 7 (15. Jahrhundert) - in die Zeit zwischen dem frühen 17. und dem mittleren 18. Jahrhundert. Die Verstorbenen gehörten, da sie innerhalb der Kirche begraben wurden, der oberen sozialen Schicht jener Zeit an und können daher nicht als Vertreter bzw. als repräsentative Stichprobe der damaligen Bevölkerung von Rüti angesehen werden.

Die Beschreibungen der Gräber und Grabmäler meiner untersuchten Skelettfunde aus dem Bericht der Zürcher Denkmalpflege (1982) habe ich jeweils im Kapitel Resultate den anthropologischen Befunden vorangestellt. Neben der Grab-Nr., welche ich durch meine gesamte Arbeit hindurch verwende, sind dort in Klammern jeweils die im Bericht vorkommenden Grabbezeichnungen angegeben. Weil sich die bekannten Grabnummern nicht mit denjenigen auf dem Übersichtsplan des Berichtes der Zürcher Denkmalpflege decken, musste die Grabzuteilungen anhand der Angaben über Orientierung und Höhe der geborgenen Skelette erfolgen.

[1] Semesterarbeit, WS 1994/95. Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich.
Betreuung: Elisabeth Langenegger.
Mit Einverständnis des Autors von der Redaktion (SU) leicht gekürzt.

b) Morphometrische Messungen
Die Masse wurden nach den Angaben von Karolyi (1971), Martin/Saller (1957), Bräuer (1988) und Herrmann et al. (1990) abgenommen.

c) Geschlechtsbestimmung
Die Geschlechtsbestimmung erfolgte vorwiegend nach geschlechtsdifferenzierenden Merkmalen am Schädel und Becken. Bei Schwierigkeiten unterschied ich für alle Merkmale die fünf von Acsádi/Nemeskéri (1970) vorgeschlagenen Kategorien.

d) Altersdiagnose
Um genauere Aussagen über das Sterbealter machen zu können, benutzte ich unterschiedliche Methoden. Davon ist eine der aussagekräftigen die sogenannte „Kombinierte Methode" (Nemeskéri et al. 1960), weil die Entwicklungsstufen verschiedener Merkmale zu einem einzigen Sterbealter (bzw. Intervall) kombiniert werden. Eine weitere Methode, welche aber nur bis zu einem Sterbealter von ca. 30 Jahren Auskunft gibt, ist die Einteilung der Altersveränderungen an der sternalen Gelenkfläche des Schlüsselbeins (Szilvássy 1978). Zusätzlich berücksichtigt wurde auch der jeweilige Zahnzustand und der Zustand der Wirbelsäule. Aufgrund dieses Gesamtbildes wurde das wahrscheinlichste Sterbealter geschätzt.

e) Bestimmung der Körperhöhe
Die Körperhöhe lässt sich für erwachsene Individuen getrennt nach weiblichen und männlichen Skeletten anhand der Knochenlängen einiger Langknochen (Humerus, Radius und Femur) aus den Tabellen von Bach (1965) und Breitinger (1937) ablesen. Masse über die Körperlänge in situ lagen nicht vor.

f) Indizes und Horizontalumfang des Schädels
Um die Schädelform auch quantitativ beschreiben zu können, wurden der „Längen-Breiten-Index" (LBI), der „Gesichts-Index" (GI), der „Nasen-Index" (NI) sowie der Horizontalumfang bestimmt.

g) Pathologien und Besonderheiten
Alle auffälligen Pathologien sowie andere aussergewöhnliche Merkmale wurden notiert und seltene oder extreme Formen zusätzlich fotografiert.

III. Resultate

a) Einzelne Skelette/Grabplatten

Die Resultate für jedes einzelne von mir untersuchte Skelett habe ich in folgende Abschnitte aufgeteilt:

- *Beschreibung des Grabes und der Grabplatte:* Hier sind die historischen Daten, welche ich dem 9. Bericht der Zürcher Denkmalpflege 1977/78 entnommen habe, für das betreffende Skelett aufgeführt.
- *Geschlecht, Alter und Körperhöhe:* Diese Angaben wurden nach anthropologischen Gesichtspunkten bestimmt (vgl. Kapitel Material und Methoden).
- *Gebiss:* Hier sind für das jeweilige Skelett eine „Zahnformel", der Zustand der Zähne, Pathologien und andere auffallende Merkmale angegeben. Bei der Zahnformel bedeutet: „-" = die Alveole ist zugewachsen; „O" = die Alveole ist offen; „I"= Incisivi; „C" = Caninus, „P" = Praemolar und „M „= Molar.
- *Pathologien und Besonderheiten.*
- *Schädelmorphologie.*

Grab Nr. 2: *Frau Anna Barbara Hess, gest. 1698* (Grab 2)

- *Beschreibung des Grabes und der Grabplatte*

Die Grabsohle war bis etwa 40 cm tief aus dem Fels gehauen. Auf dem Boden der Grabgrube ruhte das sozusagen noch intakte West-Ost orientierte Skelett. Vom Sarg zeugten noch fünf grosse Eisennägel. In der Auffüllung aber fanden sich zerstreut weitere menschliche Knochen.

Die Grabplatte fehlte. Sie lag ehemals auf sechs aus Mörtelbodenbrocken konstruierten Pfeilerchen.

Ehemalige Inschrift: „Frau Anna Barbara Hess, Herr Heinrich Werdmüllers des Regiments alt Zeugherr und derzeit Ambtmann allhier ehelich geliebte Hausfrau, starb den 26. Jenner 1698 ihres Alters 44 Jar".

Ehemaliger Spruch: „Viel Schmerzen hier - den Leib verzehrt,
viel Freuden dort - die Seel ernährt." (H. Rahn)

Geschlecht, Alter und Körperhöhe
- Frau
- 40-45 Jahre
- 155 cm

Gebiss
- Zahnformel: links oben: – M M P P C I I, rechts oben: I I C P P M M –,
  links unten: M M – P P C I -, rechts unten: I I – – P M M M.
- Abrasion: gering.
- Parodontitis: 3-7 mm.
- Zahnsteinbefall: mässig.
- Karies: 4.
- Die Temporalansätze sind ziemlich robust.
- Dem Skelett wurden bei der Ausgrabung drei zusätzliche Zähne (1 Caninus, 2 Prämolaren) beigelegt; ob sie dazu gehören ist unklar.
- Der Ober- wie auch der Unterkiefer weisen stark protrudierte Schneidezähne sowie alveoläre „Prognathie" bzw. Dysgnathie der Klasse II auf (Schumacher et al. 1990, S. 479-481). Einerseits ist die Zahnreihe im Unterkiefer nach distal verlagert; andererseits stehen die unteren Schneidezähne stark nach vorne, so dass eine Art Aufbiss entsteht. Dazu kommt noch eine Schrägstellung des gesamten Gebisses (Drehung um Sagittalachse).

Pathologien und Besonderheiten
- Leichte Spondylosis deformans an den Brustwirbeln.

Schädelmorphologie
- Das Hinterkopfprofil hat in der Vertikalansicht eine sphenoid-birsoide und in der Occipitalansicht eine Kreisform. Von der Seite her gesehen bildet das Hirnkopfprofil eine schwache Wölbung.
- Ein Chignon wie auch eine Bregmadelle sind nicht vorhanden. Die Fossa canina ist nur leicht ausgeprägt. Der Gesichtsumriss ist etwa eiförmig, jedoch unten sehr schmal.
- Anhand der berechneten Indizes lässt sich der Schädel als hyperleptoprosop (GI=122,6) und leptorrhin (NI=43,8) bezeichnen.

Grab Nr. 3: *Amtmann Christoffel Keller, gest. 1623* (Grab 1)

- *Beschreibung des Grabes und der Grabplatte*

Die Grube war zum Teil aus dem Fels gehauen. Auf dem Boden lag das West-Ost orientierte vollständige Skelett. Dabei lag ein 3 cm langes Bronzehäkchen. Vom Sarg zeugten noch 34 Eisennägel.

Die Grabplatte fehlte: Sie war einst - wie jene des Grabes Nr. 2 - auf sechs säulenartigen, aus Mörtelbodenresten aufgeschichteten Pfeilerchen verlegt.

Ehemalige Inschrift: „Herr Christoffel Keller, Amptmann zu Rüti, starb denn IIII tag Wynmonat anno MDCXXIII". (H. Rahn)

Geschlecht, Alter und Körperhöhe
- Mann
- ±50 Jahre
- 166 cm

Gebiss
- Zahnformel: links oben: – – – – – O O O, rechts oben: I – – P – – – –,
  links unten: – – – – – O – –, rechts unten: – – – – – – – O.
- Beim Prämolaren rechts oben fehlt der komplette buccale Teil der Zahnkrone, sodass der Zahn wie ein Stift aus dem Oberkiefer ragt. Sowohl die Alveole von I^2 oben links als auch diejenige von M^3 unten rechts sind fast verschlossen.
- Abrasion: extrem.
- Parodontitis: ca. 5 mm.
- Zahnsteinbefall: gering.
- Der Unterkiefer ist sehr stark abgekaut.

Pathologien und Besonderheiten
- Die Wirbelsäule weist eine stark ausgeprägte Form von Spondylosis deformans mit vollständiger Versteifung zwischen den Thoracalwirbeln T^7, T^8 und T^9 auf.
- Arthrotische Bildungen lassen sich in den Fuss-, Finger- und Ellbogengelenken finden.
- Die rechte Clavicula ist etwas robuster als die linke ausgebildet. Bei der linken Clavicula fällt besonders eine dornartige Knochenstruktur auf, welche auf der Höhe des Tuberculum conoideum ventral hervorragt. Weiter ist dort die Extremitas articularis verkümmert und weist arthrotische Veränderungen auf.
- Die Linea aspera externa sowie die Muskelansatzstellen an Humeri und Illiakanten sind stark ausgeprägt.

Schädelmorphologie
- Das Hirnkopfprofil hat in der Vertikalansicht eine Sphenoid-, in der Occipitalansicht eine Hausform und lateral ist eine schwache Wölbung zu erkennen.
- Der Schädel weist keinen Chignon auf, die Fossa canina ist nur schwach ausgeprägt, und die Orbitaachsen sind leicht nach unten abgewinkelt. Der Gesichtsumriss ist rund. Es ist eine sehr schwache Bregmadelle zu erkennen.
- Eine Besonderheit bildet das ausgeprägte Kinn, welches ich als leichte „Vorkiefrigkeit" bezeichnen würde.
- Die Indizes beschreiben einen hyperdolichokranen (LBI=60,2), chamaerrhinen (NI=54) Schädel. Der Horizontalumfang beträgt 52,7 cm. Der LBI und der Horizontalumfang konnten bei diesem Skelett nur annähernd berechnet werden, weil der Schädel an einigen Stellen leicht beschädigt ist.

Grab Nr. 4: *Frau Anna Magdalena Steinbrüchel, gest. 1744* (Grab 4)

- *Beschreibung des Grabes und der Grabplatte*

Das Nord-Süd orientierte Grab war grossenteils direkt aus dem Fels gehauen worden. Die Grabgrube war mit einem etwa 10 cm dicken Kalkmörtelverputz ausgestattet und offenbar grau ausgemalt gewesen. Auf den Resten des Mörtelverputzes waren jedenfalls noch vereinzelte graue Farbreste feststellbar. Auch Spuren eines Holzsarges waren vorhanden. Das Grab enthielt das vollständige Skelett einer Frau.

Von der Grabplatte kam beim Umbau des Amthofgebäudes 5 im Oktober 1974 ein sehr stark abgescheuertes Fragment von 111*106 cm Grösse zutage, das im „Turm-Museum" der Kirche aufbewahrt wird.

Ehemalige Inschrift: „Frau Anna Magdalena Steinbrüchel, Herr Rittmeisters Hans Rudolf Hirzels des Regiments und Ambtmanns allhier Eheliebste, starb den 27. März 1744, Ihres Alters 39 Jahr 7 Monate". (H. Rahn)

Ehemaliger Spruch: „Als ich meinem Herrn zur Freud -
ein schönes Kind geboren,
Hab ihm zum grössten Leid -
das Leben bald verloren.

Mein und elf Kindern -
ist nun Gott Trost und Heil
Herr und 6 übrigen -
verleih er alles Heil."

(H. Rahn)

Geschlecht, Alter und Körperhöhe
- Frau
- 40 Jahre
- 151 cm

Gebiss
- Zahnformel: links oben: – – – – – – – –, rechts oben: – – P – – – – –,
links unten: – – O – P C O –, rechts unten: – O C P – – – –.
- Abrasion: mittel bis gering.
- Parodontitis: 3 bis 5 mm.
- Karies: 3, im unteren Zahnbogen weisen sowohl links der erste Praemolar wie auch rechts der Caninus extreme Karies auf.
- Zahnsteinbefall: mässig.
- Der Zahnschmelz weist wellen- oder höhenkurvenartige Strukturen auf. Die Erscheinung gleicht einer dentalen Hypoplasie. Sie entsteht durch pränatale Infektionen, wie z.B. Syphilis oder Röteln, welche in die Zahnkeime eintreten und ihre Entwicklung weiter beeinflussen (Schumacher et al. 1990, S. 77).
- Der Unterkiefer ist links etwas stärker zurückgebildet als rechts.

Pathologien und Besonderheiten
- Das Skelett ist sehr grazil.
- Zum Teil sind ausgeprägte Ansätze von Arthrose in den Fussgelenken erkennbar.
- Leichte Spondylosis deformans.
- Entgegen den Erwartungen aufgrund der historischen Angaben, konnte ich eine sogenannte „groove of pregnancy" (Houghton 1974) beim nur mittelmässig ausgebildeten Sulcus praeauricularis nicht diagnostizieren. Weil das Becken unvollständig vorliegt, können keine Aussagen über ein mögliches „Geburtstrauma" am Schambein gemacht werden.

Schädelmorphologie
- Als einziges der untersuchten Skelette weist dasjenige mit der Grab-Nr. 4 eine durchgehende Sutura metopica (Metopismus) auf.
- Das Hirnkopfprofil ist leider nicht mehr erkenntlich, da das Hinterhaupt ziemlich beschädigt ist.
- Der Gesichtsumriss ist wegen der Unvollständigkeit der Schädelknochen ebenfalls nicht eindeutig zu fixieren.
- Die Fossa canina ist nur schwach ausgebildet. Die Orbitaachsen sind wie beim Individuum mit der Grab-Nr. 4 nur leicht abgewinkelt. Zwar ist eine leichte Bregmadelle vorhanden, doch könnte diese auch durch Verformungen nach dem Tod entstanden sein.
- Der Schädel wird aufgrund des Nasal-Indexes (NI=53,2) als chamaerrhin bezeichnet.

***Grab Nr. 5:** Frau Magdalena Schonaun, gest. 1642* (Grab 6)

• *Beschreibung des Grabes und der Grabplatte*

Die Grabgrube reichte teilweise in den Fels hinein. Innerhalb von Sargspuren lag ein Nord-Süd orientiertes Skelett. Die Grabplatte fehlte.

Ehemalige Inschrift: „Hier liegt begraben Fraun Magdalena von Schonaun, Junker Marxen Eschers Amptmanns allhier zu Rüti Husfrau, starb den 12. Tag Wintermonat 1642".

(H. Rahn)

Geschlecht, Alter und Körperhöhe
- Das Skelett konnte nicht eindeutig einem Geschlecht zugeteilt werden. Zwar ist das Skelett relativ robust gebaut und das Becken eher männlich, doch weist der Schädel einige weibliche Züge auf. Nach dem bei den Methoden beschriebenen „Grad der Sexualisation" (M) (Acsádi/Nemeskéri 1970) erhalte ich einen Wert von 0. Daher möchte ich mich nicht auf ein Geschlecht festlegen und bezeichne es hier als indifferent.
- ±60 Jahre
- Frau = 164 cm, Mann = 169 cm

Gebiss
- Zahnformel: links oben: - - - - O O - - , rechts oben: - - C - - - - -,
  links unten: - - - - - O - - , rechts unten: - - - - - - - - -.
- In dem noch einzigen erhaltenen Zahn tritt mindestens sechsmal Karies auf, die buccale Seite ist unterhalb der Krone wie eingekerbt, die Parodontitis beträgt ca. 6 mm.
- Die rechte Oberkieferhälfte ist etwas weniger stark abgebaut als die linke.

Pathologien und Besonderheiten
- Partielle Spina bifida.
- Praktisch in allen Gelenken sind arthrotische Veränderungen zu erkennen. Einige Stellen (Humerus-/Femurkopf, Gelenkpfannen der Hüfte) sind zusätzlich eburnisiert (Eburnisation: pathologische, elfenbeinartige Umwandlung des Knochens (Osteosklerose) mit Zunahme der Kompakta auf Kosten der Spongiosa bei Ostitis ossificans (Thiele 1980, S. 592)).
- Das Skelett zeigt an den Vertebrae cervicales und V. lumbales eine starke und an den V. thoracales eine schwache Spondylosis deformans. Bei sämtlichen Lumbalwirbeln sind cranial deutliche poröse, körnige Auflagerungen auf dem Corpus vertebrae (Facies intervertebralis) zu erkennen. Ähnliche Auflagerungen sind auch auf der Facies auricularis am Becken zu finden. Nach einer Kurzdiagnose von Th. Böni *(pers. Mitteilung)* anhand des fünften Lumbalwirbels könnten diese Auflagerungen nach dem vollständigen Abbau der Bandscheiben als Reaktion der aufeinanderkommenden Wirbelkörper entstanden sein.
- Die linke Clavicula ist praktisch gestreckt. Wie bei den Lumbalwirbeln sind auch bei den Claviculae an der Extremitas acromialis deutliche Knochenauflagerungen vorhanden.
- Der linke Unterarm ist gegen die ulnare Seite hin gedreht. Wie anhand des Röntgenbildes zu sehen ist, rührt diese Drehung sehr wahrscheinlich nicht von einer Fraktur oder sichtbaren Krankheit her, da die Knochenstruktur gegenüber derjenigen vom rechten Unterarm keinen anderen Aufbau zeigt bzw. im Bild nicht zu erkennen ist.

Schädelmorphologie
- Der Gesichtsschädel weist eine kindliche Form auf, weil er sehr flach und rundlich ist, und die Stirn steil ansteigt. Der Gesichtsumriss ist oval bis eiförmig und relativ klein.
- Das Hirnkopfprofil zeigt in der Vertikalen eine sphäroidisch-ovoide Form, in der Occipitalansicht eine Kreisform und in der Lateralansicht eine starke Wölbung.
- Ein Chignon wie auch eine Bregmadelle sind nicht vorhanden. Die Fossa canina ist wie bei allen übrigen untersuchten Skeletten nur sehr schwach ausgeprägt.
- Die Orbitaachsen sind mehr oder weniger horizontal, was dem Gesicht wahrscheinlich zusätzlich das erwähnte kindliche Aussehen verleiht.
- Anhand des Längen-Breiten-Indexes (LBI=91,0) lässt sich die Schädelmorphologie als hyperbrachykran beschreiben. Der Horizontalumfang beträgt 51,5 cm.

Grab Nr. 6: *Amtmann Hans Conrad Gessner, gest. 1725* (Grab 3)

• *Beschreibung des Grabes und der Grabplatte*

Das vollständige, Nord-Süd orientierte Skelett fand sich inmitten von Spuren eines Holzsarges direkt auf dem Fels. Davon zeugten auch noch 22 Eisennägel.

Ehemalige Inschrift: „Herr Conrad Gessner, des Regiments lobl. Stadt Zürich und Ambtmann allhier, auch gewesener Zunftmeister, starb den 29. Jan. 1725, alt 52 Jahr".

(H. Rahn)

Ehemaliger Spruch: „Ich hatte zuvoren grosse Freud -
dies Amt hier zu verwalten
Allein in meiner kurzen Zeit -
musst ich im Tod erkalten.
Da trat ich an der Englen Amt
und kam zur wahren Freude,
Liess aber meiner Augen Lust
und 5 Kind in gross Leide." (H. Rahn)

Geschlecht, Alter und Körpergrösse
- Mann
- ±50 Jahre
- 169 cm

Gebiss
- Zahnformel: links oben: M O O O - C - -, rechts oben: - O - P - - - M,
links unten: M - - P P C I I, rechts unten: I I C - P - M -.
- Ein Incisivus konnte nicht zugeordnet werden. Es ist nicht eindeutig, ob er zu diesem Skelett gehört.
- Abrasion: Die Canini und Incisivi der Mandibel sind stark schräg nach vorne unten abradiert. Ebenfalls bei der Mandibel sind in der linken Hälfte beide Prämolaren um ca. 45° nach innen gedreht. Nach Bass (1987) sollen diese „Zahndrehungen" am häufigsten auch beim zweiten Prämolaren vorkommen.
- Parodontitis: 3-4 mm.
- Zahnsteinbefall: mässig, linguale Seite stärker als buccale.
- Karies: 22.
- Im Unterkiefer stehen die Zähne weit auseinander.
- Der dritte Molar in der linken Oberkieferhälfte ist auf der lingualen Seite extrem „verwittert", und dessen Wurzel hat sich zu einem grossen Teil zurückgebildet. Zudem ist der Processus alveolaris von der lingualen Seite her an der Stelle von M^3 vollständig durchgebrochen.

Pathologien und Besonderheiten
- Das Skelett ist - obwohl es vorwiegend männliche Attribute zeigt - sehr grazil. Die Gelenke weisen praktisch keine arthrotischen Bildungen auf. Die Glabella ist aber extrem ausgebildet. Praktisch an der gesamten Wirbelsäule ist eine leichtere Form von Spondylosis deformans zu erkennen. Der rechte Sakralflügel ist dicker bzw. länger als der linke. Zudem ist die Lendenwirbelsäule etwas im Gegenuhrzeigersinn verdreht, so dass die Processus articulares des jeweiligen Wirbels nicht genau im gleichen Winkel zum Wirbelkörper stehen. Dazu kommt noch eine leichte Neigung der Lendenwirbelsäule gegen die linke Seite hin. Wie bei Grab Nr. 5 fand ich auch hier eine partielle Spina bifida. Zusätzlich kommt eine verknöcherte Cartilago thyreoidea vor.

Schädelmorphologie
- Das Hirnkopfprofil weist in seiner vertikalen Ansicht eine ovoide Form auf. Die Occipitalansicht ist eine Mischung zwischen einer Haus-, in der unteren Hälfte des Schädels, und einer Kreisform in der oberen.
- Ein Chignon wie auch eine Bregmadelle sind nicht vorhanden.
- Als Besonderheit fällt eine extrem akzentuierte Glabella mit „sternartig" nach aussen verlaufenden Haarrisschen auf.
- Die Orbitaachsen sind leicht nach unten gewinkelt.
- Die Indizes deuten auf einen hyperbrachykranen (LBI=88,4), chamaerrhinen (NI=66,7) Schädel hin. Der Horizontalumfang beträgt 51,0 cm. Weil ich die Nasenhöhe nicht exakt messen konnte, stimmt der Nasal-Index nur annähernd.

***Grab Nr. 7:** Grab eines Abtes (?) in der Mittelachse des Mönchschores* (Grab 17)

- Beschreibung des Grabes und der Grabplatte

Auch diese Grabgrube war nur im Erdreich angelegt worden. Auf der Sohle, direkt über dem Fels, fand sich ein West-Ost orientiertes Skelett.

Da für diese Bestattung das Fundament der romanischen Lettnermauer durchgebrochen wurde, dürften die hier gefundenen sterblichen Überreste von einem Abt (?) des späten 15. Jh. stammen.

- *Geschlecht, Alter und Körperhöhe*
  - Mann
  - 35-45 Jahre
  - 169 cm
- *Gebiss*
  - Zahnformel: links oben: - M M P P C I O, rechts oben: O O O P - M - -, Unterkiefer fehlt.
  - Abrasion: leicht.
  - Parodontitis: 4-6 mm.
  - Zahnsteinbefall: sehr schwach.
  - Karies: 15, davon 8 Fissurenkaries.
  - Bei der Zahnwurzel des zweiten Molaren der linken Oberkieferhälfte lagert eine Art Knochenknötchen an der Alveoleninnenseite auf (keine Zahnschmelzperle!). Der erste Molar der linken Kieferhälfte sowie der erste Praemolar der rechten sind komplett ausgehöhlt.

  Pathologien und Besonderheiten
  - An der sternalen Seite der linken Clavicula ragt eine scharfe (arthrotische?) knöcherne Kantenbildung hervor. Die Extremitas acromialis ist bei beiden Claviculae breit und sehr flach ausgebildet.
  - Am Schädel ragen sowohl in der Pars orbitalis ossis frontalis der linken Schädelhälfte wie auch am Rande des Processus zygomaticus des Os frontale spitze, knöcherne „Dornen" hervor.
  - Auffallend ist, dass auch dieses Skelett - obwohl es für mich nach den geschlechtsbestimmenden Merkmalen eher ein männliches Individuum ist - sich durch einen relativ grazilen Knochenbau auszeichnet.
  - Den Knochenfunden war auch ein Cartilago thyreoidea beigelegt.

  Schädelmorphologie
  - Da etliche Schädelfragmente fehlen, ist das Hirnkopfprofil nur knapp zu erahnen: Vertikal ist es ovoid und in der Occipitalansicht zeltförmig.
  - Auch bei diesem Individuum ist die Fossa canina nur schwach ausgebildet. Da auch für einen klar ersichtlichen Gesichtsumriss einige Schädelfragmente fehlen, lässt sich nur eine ovale Form erahnen. Der Schädel weist als einziger von den untersuchten Skeletten eine leichte Bregmadelle auf.
  - Die Orbitaachsen sind relativ stark abgewinkelt.
  - Auffallend sind bei diesem Schädel ein hoher Gesichtsanteil (Obergesichtslänge z.B. ca. 9 cm - die Messung ist mit einer Ungenauigkeit behaftet) und die überaus grossen Augenbecher.
  - Anhand der Gesichtsindizes wird die Schädelmorphologie als leptorrhin bezeichnet.
  - Die Nase ist leicht nach links gekrümmt.
  - Im Bereich der Glabella sind noch restliche Züge einer Sutura metopica vorhanden.
  - Die Jochbögen sind sehr kantig.

b) Zusammenfassung einzelner Resultate

In Tabelle 1 sind Geschlecht, Alter und Körperhöhe der bearbeiteten Skelette zusammengefasst (Tab. 1).

Tab. 1: Geschlecht, Alter und Körperhöhe der untersuchten Skelettfunde

Grab-Nr.	Geschlecht	Alter [Jahre]	Körperhöhe [cm]
2	Frau	40-45	155
3	Mann	±50	166
4	Frau	40	151
5	Mann oder Frau	±60	Frau = 164 cm Mann = 169 cm
6	Mann	±50	169
7	Mann	35-45	169

In Tabelle 2 sind in einer Übersicht die unter Material und Methoden beschriebenen Indizes sowie der Horizontalumfang der Schädel zusammengestellt. Da alle untersuchten Schädel irgendwo eine beschädigte Stelle oder gar fehlende Teile aufweisen, konnten bei keinem sämtliche Indizes und der Horizontalumfang berechnet werden.

Tab. 2: Indizes und Horizontalumfang der einzelnen Schädel

Grab-Nr.	Längen-Breiten-Index	Gesichts-Index	Nasal-Index	Horizontalumfang [cm]
2	-	122.6	43.8	-
3	(60.2)	-	54.0	(52.7)
4	-	-	53.2	-
5	91.0	-	-	51.5
6	88.4	-	(66.7)	51.0
7	-	-	45.4	-

Angaben in Klammer deuten darauf hin, dass die Messungen wegen Verformungen etc. nicht ganz exakt durchgeführt werden konnten.

IV. Diskussion

a) Allgemeine Aussagen

Weil einerseits die Bestattungen der Individuen zeitlich sehr weit auseinander liegen und die Funde zudem nicht die damalige Bevölkerung von Rüti repräsentieren, können Geschlecht, Alter und Körperhöhe nicht als lokale Eigenschaften oder Tendenzen interpretiert werden. Daher stellen die Ergebnisse - statistisch gesehen - keine repräsentative Stichprobe dar, und es kann, wie in der Einleitung bereits erwähnt, nicht auf die Demographie eingegangen werden.

Obwohl nicht von allen untersuchten Skeletten sämtliche Schädelmasse und -Indizes bekannt sind, liegt anhand der vorhandenen Daten praktisch das gesamte „morphologische" Spektrum vor. Gleiches gilt auch für andere Merkmale. Diese Tatsache ist aber nicht verwunderlich, da, wie einleitend erwähnt, das Skelettmaterial sehr heterogen ist.

b) Alter und Geschlecht

Ein Vergleich zwischen den anthropologischen Befunden und den Informationen von den Grabinschriften bzw. deren Überlieferungen deutet darauf hin, dass mit den verwendeten Methoden relativ genaue Angaben über Sterbealter und Geschlecht gemacht werden können. So decken sich folgende historischen Angaben mit den Ergebnissen:

Sämtliche Geschlechtsbestimmungen mit Ausnahme von einem Individuum, welches ich jedoch als indifferent bezeichne, stimmten mit den historischen Angaben überein.
Das Sterbealter des Individuums von Grab Nr. 2 berechnete sich auf 40 bis 45 Jahre. Auf der ehemaligen Grabinschrift ist ein Sterbealter von 44 Jahren angegeben.
Frau Anna Magdalena Steinbrüchel (Grab Nr. 4) soll mit 39 Jahren und 7 Monaten gestorben sein - das von mir bestimmte Sterbealter liegt bei 40 Jahren oder mehr.

Das Alter des Individuums von Grab Nr. 6 liess sich auf ±50 Jahre schätzen. Gemäss der ehemaligen Grabinschrift starb Conrad Gessner im Alter von 52 Jahren.

c) Pathologien und Besonderheiten
Im folgenden wird versucht, einige Pathologien und Besonderheiten einzelner Individuen zu interpretieren:

- Die Entstehung der Dysgnathie beim Individuum mit der Grab-Nr. 2 könnte entweder primär oder sekundär entstanden sein.
  „Primäre Dysgnathien", z.B. offener Biss, Protrusion (nach vorne gerichtete Zähne), Deckbiss, Progenie (Vorkiefrigkeit) u.a., entstehen während der Kiefer- und Zahnentwicklung und liegen nach Abschluss der Entwicklung vor. Man zählt zu ihnen Bissarten, bei denen die ungestörte Kieferbewegung eingeschränkt ist. Damit verbunden sind in der Regel Beeinträchtigungen der mastikatorischen, der ästhetisch-physiognomischen und eventuell auch der phonetischen Funktion. Da bei allen dysgnathen Bissarten die Beziehungen der Zahnreihen zueinander gestört sind, kann es in der Gebrauchsperiode auch zu entsprechenden Veränderungen im orofazialen System kommen. Diese können sich in verstärkten Abrasionen der Zähne, in Zahnverlusten als Folge von Überbelastungen von Periodontien (= um das Wurzelelement herum gelagertes Bindegewebe), in Kiefergelenk- oder Muskelveränderungen dokumentieren.
  „Sekundäre Dysgnathien" bilden sich erst während der Gebrauchsperiode. Sie können durch Zahnverlust, Abrasion, Zungendruck, Trauma, prothetische Behandlung (= Ersatzgebiss) oder Operation entstehen (Schumacher et al. 1990).
  Weil die Alveolen sowohl im Ober- wie auch im Unterkiefer stark verformt sind, bezeichne ich die Dysgnathie gemäss der vorangegangenen Beschreibung als primär entstanden.
- Die sehr stark ausgeprägte Form von Spondylosis deformans beim Individuum mit der Grab-Nr. 3, die z.T. stark ausgebildeten arthrotischen Veränderungen in den Gelenken sowie die deutlichen Muskelansatzstellen im Oberschenkel- und Hüftbereich könnten nebst hohem Alter auch auf eine starke körperliche Arbeit schliessen lassen. Andere physiologische Einflüsse sind aber auch denkbar.
- Die deutliche Drehung im linken Unterarm des Individuums mit der Grab-Nr. 5 ist sehr rätselhaft, weil weder äussere Knochenstrukturen noch das Röntgenbild irgendeinen Anhaltspunkt auf die Ursache geben. Diese Krümmung könnte schon sehr früh bei der Entwicklung des Individuums entstanden sein, z.B. durch eine falsche Lage im Mutterleib oder durch am Knochen nicht erkennbare physiologische Einflüsse.
- Die Entstehung der aussergewöhnlichen Abrasion der vorderen Zähne des Unterkiefers vom Individuum mit der Grab-Nr. 6 kann nicht durch einen natürlichen Vorgang erklärt werden. Es lässt sich vermuten, dass die Zähne künstlich abgeschliffen worden sind, um z.B. an eine Zahnprothese im Oberkiefer angepasst zu werden. Zahnprothesen wurden zu jener Zeit bereits eingesetzt (A. Cueni, *pers. Mitteilung*).
- Beim Individuum mit der Grab-Nr. 7 fand sich sowohl für das „Knochenknötchen" (vgl. genaue Beschreibung unter Resultate) wie auch für die knöchernen „Dornen" am Schädel keine Erklärung.

V. Zusammenfassung

Die Fragestellung der vorliegenden Arbeit bestand darin, sechs Skelettfunde aus der reformierten Kirche Rüti (ZH) nach anthropologischen Gesichtspunkten zu untersuchen und die Ergebnisse anschliessend mit vorhandenen historischen Angaben über die Verstorbenen (Grabinschriften, Lage der Gräber) zu vergleichen. Die Vergleiche ergeben, dass sich bei den in dieser Arbeit untersuchten Individuen die von mir aufgrund der anthropologischen Methoden berechneten und geschätzten Angaben über Alter und Geschlecht sehr gut mit denjenigen der historischen Quellen decken.

Da alle sechs untersuchten Individuen einmal mit einer Grabplatte bedeckt waren, kann angenommen werden, dass sie einer höheren sozialen Schicht angehörten. Dies wird auch durch die historischen Quellen bestätigt, z.B. durch die Familiennamen sowie deren Beruf oder

Funktion.

Wie von Menschen mit einer höheren sozialen Stellung zu erwarten ist, weisen die untersuchten Skelettfunde relativ wenige Pathologien - besonders keine ernährungsbedingten Mangelerscheinungen - auf. Auffallend ist zudem das für die damalige Zeit hohe Sterbealter sowie das vollständige Fehlen von Knochenbrüchen.

Literaturverzeichnis

Acsádi G., Nemeskéri J. 1970
History of Human Life Span and Mortality. Académiai Kiadó, Budapest.

Bach H. 1965
Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen weiblicher Skelette. Anthrop. Anz. 29, S. 12-21.

Bass W. M. 1987
Human Osteology. A Laboratory and Field Manual. Third Edition. Columbia, Missouri Archeological Society.

Bräuer G. 1988
Osteometrie. In: Knussmann R. (Hg.), Anthropologie. Handbuch der vergleichenden Biologie des Menschen. Bd. I/1. Fischer, Stuttgart.

Breitinger E. 1937: Zur Berechnung der Körperhöhe aus den langen Gliedmassenknochen. Anthrop. Anz. 14, S. 249-274.

Herrmann B., Grupe G., Hummel S., Piepenbrink H., Schutkowski H. 1990. Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Labormethoden. Springer, Berlin,Heidelberg.

Houghton P. 1974
The relationship of the preauricular groove of the Ilium to pregnancy. Am. J. Phys. Anthrop. 41, S. 381-190.

Karolyi L. von 1971
Anthropometrie. Grundlagen der Anthropologischen Methoden. Fischer, Stuttgart.

Martin R. 1914
Lehrbuch der Anthropolgie. Fischer, Jena.

Martin R., Saller K. 1957
Lehrbuch der Anthropologie. Bd. 1. Fischer, Stuttgart.

Nemeskéri J., Harsányi I., Acsádi G. 1960
Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. Anthrop. Anz. 24, S. 70-95.

Schumacher G.-H., Schmidt H., Börnig H., Wolfgang R. 1990
Anatomie und Biochemie der Zähne. 4. Auflage. Fischer, Stuttgart, New York.

Sobotta J. 1993
Atlas der Anatomie des Menschen (Hg. Putz/Papst), Bd. 1 u. 2. 20., neubearbeitete Auflage. Urban/Schwarzenberg, München.

Szilvássy J. 1978
Eine Methode zur Altersbestimmung mit Hilfe der sternalen Gelenkfläche der Schlüsselbeine. Mitteilung der Anthropologischen Gesellschaft (Wien) 108, S. 166-168.

Thiele G. 1980
Handlexikon der Medizin. Urban/Schwarzenberg, München.

Wolf-Heidegger G. 1961
Atlas der Systematischen Anatomie des Menschen. 1. 2. Auflage. Karger, Basel.

Zürcher Denkmalpflege 1982
9. Bericht 1977/78 (Hrsg.: Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zürich, Stadtrat Winterthur). Zürich: Hans Rohr.

Dank

Mein Dank gilt besonders Elisabeth Langenegger für die gute Betreuung und Unterstützung meiner Arbeit in sämtlichen Belangen und Prof. Dr. R. D. Martin für die Ermöglichung dieser Arbeit sowie für das Durchlesen und Korrigieren.
Weiter möchte ich mich auch bei Gerda Greuter für die zahlreichen fotografischen Arbeiten sowie für die Benutzung ihrer Apparaturen für meine eigenen Aufnahmen und Margrit Müller für die Röntgenaufnahmen danken.

Anschrift

Pie Müller
Anthropologisches Institut und Museum
Universität Zürich-Irchel
Winterthurerstrasse 190
CH - 8057 Zürich

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

Projekt des Anthropologischen Instituts Zürich

„Computer-assisted reconstructions and morphometry of hominid fossils"[1]

Robert Denis Martin, Peter Stucki
Wissenschaftliche MitarbeiterInnen: Christoph Zollikofer, Marcia Ponce de León

1. Summary

This collaborative project between the Anthropological Institute and the Multimedia Laboratory at the University of Zürich successfully achieved its goals during the second year. CT scanning was conducted on 3 more Neanderthal skulls (St. Césaire adult, Roc de Marsal infant, Engis 2 infant) to expand our prior data set for 2 Gibraltar specimens. A visit was made to Java to establish collaboration for scanning of earlier hominid specimens. Scans were also made on a comparative sample of 3 immature modern human skulls. To test the reliability of our previous reconstruction of the Gibraltar 2 infant skull and to identify potential errors, we simulated reconstruction of a comparable modern skull from matching fragments. Data from the modern skulls were also used to reconstruct endocasts of the inner ear for study of the orientation of the semicircular canals. 3D reconstruction of the Gibraltar 1 adult skull with our further refined *FORM-IT* Toolkit revealed marked facial asymmetry and misorientation of some fragments during the original assembly. Virtual disarticulation of the fragments for reorientation and reconstruction is under way. Stereolithographic reconstruction has been further refined with respect to both accuracy and object complexity and a deviation of only ±0.5% from the original dimensions can now be achieved. Stereolithographic casting of a modern infant skull from an archaeological site showed that anatomically detailed one-piece replicas of complete skulls can be made. A CT data base of European fossils is to be established. A paper describing an important theoretical development with respect to interpretation of quantitative morphological data is to be submitted.

2. Anthropology

2.1. Acquisition of Cranial Data

During the second year of research, CT scanning was conducted on 3 important Neanderthal skulls in France and Belgium (St. Césaire adult, Roc de Marsal infant, Engis 2 infant) to expand to our existing data set for 2 Gibraltar crania. A visit was made to Java to establish collaboration for scanning of key early hominid specimens. Scans were also made on a comparative sample of 3 immature modern human skulls. To test the reliability of our reconstruction of the Gibraltar 2 Neanderthal infant skull, we simulated reconstruction of a comparable modern skull from matching fragments. This confirmed the suitability of the technique and identified potential sources of error. Data from the modern skulls were used to reconstruct endocasts of the inner ear for study of the orientation of the semicircular canals.

Reconstruction of Gibraltar 1

3D reconstruction and examination of this specimen with *FORM-IT* (Fossil Reconstruction and Morphometry Interactive Toolkit) showed a series of interesting features. The original structure of some of the bony cavities is hidden by plaster fillings which had been applied to stabilize the fossil. The present reconstruction shows that some of the fragments were misoriented in the process, notably in the occipital part of the cranium. This seems to be due to in-

[1] Zwischenbericht für den Schweizerischen Nationalfonds, Beitragsperiode 1993/1994, Gesuchs-Nr. 3100.-32360.91.

adequate application of plaster to fit the parts together. Moreover, there is a considerable asymmetry of the faciomaxillary parts. Further analysis is needed to determine whether this is a case of fluctuating asymmetry in that individual or of distortion during fossilisation. Virtual disarticulation of the fragments for reorientation and rectification is in progress.

Reconstruction of Engis 2 and Roc de Marsal
The reconstruction of these Neanderthal infant crania will yield valuable information on the variability of skull morphology at similar dental ages. Virtual disarticulation of both crania and reconstruction of inner ear endocasts permits us to compare the skull morphology bone by bone, together with the evidence from Gibraltar 2.

Reconstruction of St. Césaire
The reconstruction of this half-cranium and mandible represents one of the most challenging of the present studies. St. Césaire is a key fossil for reconstruction of the morphology of late Neanderthals. The skull appears to be one of the latest-surviving representatives of Neanderthals in Europe (~34 ky) and a contemporary of *H. sapiens*.

The specimen is considerably distorted and fragmented. According to Prof. B. Vandermeersch, the actual reconstruction suffers from some intractable inconsistencies, due to distortion of the fragments. This poses a series of interesting problems concerning the modelling of distortion during fossilisation and subsequent rectification. Moreover, attempts at conventional casting failed because of the extreme fragility of the cranial fragments. Our analysis starts with virtual disarticulation of the cranium. This permits reposition of the fragments in virtual space *(FORM-IT)* and in real space (stereolithographic casts) for subsequent morphometric analysis.

2.2. Stereolithography

The technique of stereolithographic reconstruction has been further refined, with respect to both accuracy and complexity of the objects. An accuracy of replication of linear dimensions can now be achieved at the strikingly low figure of ±0.5% of the original dimensions. Stereolithographic reconstruction of a infant skull from the medieval graveyard of Winterthur proved that it is possible to produce one-piece models of complete skulls exhibiting considerable anatomical detail. While the extreme fragility of the original specimen would not allow the production of conventional moulds and casts or handling of the skull, the stereolithographic model can be manipulated and inspected, and thus represents a useful aid for student teaching.

These results were presented at the „Second International Workshop on Rapid Prototyping in Medicine" held in Zürich on 7th/8th April 1994.

2.3. Collaboration with other Institutions

Different museums have shown interest in cooperation to obtain reconstructions and/or stereolithocasts of fossil specimens:

- Forschungsgruppe Bilzingsleben, Jena: reconstruction and cast of *Homo erectus;*
- Rheinisches Landesmuseum, Bonn: casts of Neanderthal skulls;
- American Museum of Natural History, New York: casts for museum exhibitions;
- National Geographic Society, Washington, in cooperation with John Gurche: Reconstruction using casts of recent finds from Afar (Ethiopia);
- Forschungsgruppe Urgeschichte, Tübingen: virtual disarticulation, reconstruction and casts of the Eyasi *Homo* cranium, which is of uncertain systematic status.

Contacts with researchers involved in CT scanning of fossils showed the necessity to establish a CT data base of European fossils. There exists an informal agreement between our group, Prof. F. Zonneveld (University of Utrecht) and Dr. F. Spoor (University College of London) to coordinate CT data acquisition and scanning protocols. Dr. F. Spoor is now applying for a

European Science Foundation Network grant to permit cooperation between palaeoanthropologists interested in establishing a database of fossil hominids.

2.4. Systematic Allometry

A manuscript on this aspect of the study, representing an important theoretical development with respect to interpretation of quantitative morphological data, will shortly be submitted for publication.

3. Computer Sciences

3.1. CT Data Acquisition

The continuous support of our research project by Prof. W. Fuchs and his technical staff permitted us to establish a series of reference scans of recent skulls and to study the effects of scanning fossil samples with elevated density. In close collaboration with Prof. W. Kalender (Siemens, Erlangen), the Siemens Somatom Plus scanner at the Zürich University Hospital has been equipped with a Hounsfield scale extension option (extension of the density calibration scale by a factor of 10). The tool yields accurate density images in cases where scanners using conventional image reconstruction algorithms would show density saturation. This permits us to obtain quantitative results in scanning fossils exhibiting regions of exceptionally high density.

3.2. *FORM-IT:* Fossil Reconstruction and Morphometry Interactive Toolkit

The modules implemented so far have been embedded in an object-oriented framework written in C++. Moreover, a user interface has been implemented for interactive manipulation of parameters for 3D reconstruction.

FORM-IT 1 (2D data contour extraction)

The data input interface has been expanded to process generalized 2D serial sections of different formats (CT, MRI, TIFF, user specified). Different sub-pixel contour detection methods have been implemented to improve the accuracy of the morphometric data extracted from CT scans of fossils. The methods are based on models of the density profile of the bone-air transition.

FORM-IT 2 (automated surface reconstruction)

The surface reconstruction algorithm developed during the first year of this project has been improved by a series of features. The user can specify different automatic filter criteria to eliminate non-significant surfaces effecting considerable reduction of the data volume.

Graphic editing tools for 2D data manipulation have been improved to permit rapid interactive segmentation of total-skull scans into single bones.

All parameters for 3D reconstruction can be saved in an ASCII options file.

FORM-IT 3, 4 (3D data rendering, fossil reconstruction and morphometry)

The following modules have recently been implemented:

- Surface reversion (inside/outside);
- 3D surface smoothing.

The following modules are under development:

- Deformation of 3D space using different models (finite element analysis, elastic deformation simulation);
- Morphometry module: implementation of virtual rulers, probes, calipers;
- Geometric primitives module: cubes, spheres, cylinders. Part of this module is already used to provide struts that support and connect fossil fragments in stereolithographs.

Animation of Anatomical Parts
Cooperative work with D. Eichelberg and Ph. Ackermann (NF project: „Zeitsynchrone Verarbeitung von audiovisuellen Daten mit Multimedia-Systemen", NF grant #21-32336.91 to Prof. Stucki) led to the development of a series of animations showing the extraction of the inner ear structure from the temporal bone of the Gibraltar 2 Neanderthal child.

4. Schedule

The schedule of the project has closely followed the proposal of the Zwischenbericht 1993 and the Verlängerungsgesuch 1993. Despite unexpected difficulties at the administrative level, contacts with scientists and institutions in Indonesia have already been established in order to be able to perform the intended research programme in 1995.

For the third year of this research project, the following activities are planned:

1st half of 3rd year:
- CT data acquisition from a comparative sample of modern human skulls to add to the 3 immature skulls already studied;
- Formulation, validation and application of the method of simulated fragment reconstruction;
- reconstruction of cranial endocasts from fragments, implementation of „fragmentary surface blending" techniques;
- Preparation of a series of publications (see below);
- Implementation of algorithms for the simulation of deformation during fossilisation;
- Implementation and validation of morphometric tools, on the basis of the concepts of „allometric systematics" and „new morphometrics";
- Reconstruction and morphometric comparison of Neanderthal and modern skulls;
- CT scanning of further Neanderthal crania.

2nd half of 3rd year:
- Formulation of algorithms based on „new morphometrics" concepts;
- Formulation and testing of hypotheses concerning the ontogeny of Neanderthals compared to recent humans;
- CT scanning and reconstruction of Javanese specimens, 3D morphometry;
- Publication of the results;
- Report to the NSF.

5. Publications

Zollikofer Ch. 1994
Rapid prototyping in anthropology. Second international workshop in „Rapid Prototyping in Medicine". Dept. of Computer Sciences, MultiMedia Laboratory, Zürich (lecture/abstract).

Ponce de León M., Zollikofer Ch. 1994
Computer-assisted reconstruction of fossil hominids. CAA congress on Engineering and Computer Graphics. Beijing, August 1994 (accepted).

Ponce de León M., Martin R.D. 1994
Allometric Grades in Speciation and Systematics: Examples from Primate Evolution (to be submitted to Palaeobiology).

Ponce de León M., Zollikofer Ch. 1995
Reconstitution par ordinateur du crâne de St. Césaire (invited contribution to the St. Césaire monograph, B. Vandermeersch (ed.)).

Ponce de León M., Zollikofer Ch. 1993
Neanderthalerknochen aus dem Computer. Horizonte, Dezember 1993 (Journal Article).

Anschrift

Prof. Dr. Robert Denis Martin
Anthropologisches Institut und Museum
Universität Zürich-Irchel
Winterthurerstasse 190
CH - 8057 Zürich

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

Projekt des Anthropologischen Instituts Zürich

„Reproductive Behaviour and Endocrinology of Goeldi's Monkey *(Callimico goeldii)* in an Evolutionary Context"[1]

Robert Denis Martin
Wissenschaftlicher Mitarbeiter: Christopher Pryce
DoktorandInnen: Mike Jurke, Andrea Dettling

1. Summary

The novel results of this laboratory investigation into the reproductive biology and social behaviour of Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*) are also of value for the international captive breeding programme and for study of New World monkey evolution. Non-invasive methods for monitoring of hormones provide an endocrinological context for observed behaviour and now include measurements on faecal samples as well as urine samples. An enzyme immunoassay for pregnanediol glucuronide has been set up to complement existing radioimmunoassays and the range of steriods studied has been increased to include cortisol for monitoring of stress effects. It was demonstrated for the first time that urinary cortisol titres can be used for non-invasive monitoring of acute stress responses in a non-human primate. Computer-assisted ethological and conditioning methods were used to monitor behaviour. Investigations of reproduction emphasized parent-offspring interactions and maternal behaviour was studied with respect to infant growth in addition to infant age. Concerning social organization, an experimental study of group composition was conducted with 3 adult groups of 2 males and 2 females to test the limits of apparent monogamy in this species. Dominance-subordinacy in such groups was associated with cortisol levels in both sexes, with testosterone levels in males and with the pattern of the female cycle. In all cases, the eventual stable configuration was a male-female pair, but DNA-fingerprinting showed that a subordinate male may father offspring in such experimental groups. The Ph. D. student (M. Jurke) completed his thesis and a new Ph. D. project has been initiated (Ms. A. Dettling). Mr. Jurke went on to an NF postdoctoral fellowship at the Center for Reproduction of Endangered Species, Zoological Society of San Diego. To date, the project has also generated 3 diploma theses and 12 publications.

2. Introduction

This research project consists of a detailed laboratory investigation into the reproductive biology and behaviour of Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*), a rare and little-studied Neotropical primate that occupies a key position in the phylogenetic tree of the New World monkeys (Martin 1992). As indicated in previous reports, the specific aims of the project for the initial period 1990-93 were closely followed. In fact, certain aspects of the project were expanded. For example, non-invasive endocrine monitoring was developed to include faecal samples in addition to urine samples; maternal behaviour was studied with respect to infant growth in addition to infant age. Because of such expansions, some of the original aims of the project were continued into the first extension year of the project, 1993-1994 (Fig. 1). This progress report provides a synthetic overview of research completed and published in the initial period 1990-93 together with a description of the research and results for 1993-94.

3. Overview for the Initial Research Period 1990-93

A battery of radioimmunoassays (RIAs) for monitoring of hormones was established and applied, while standard (computer-assisted) ethological and conditioning methods were installed for the proximate study of motivation and behaviour in various social contexts. In years 1 and 2, methods were developed and validated for non-invasive endocrine monitoring of female

---

[1] Zwischenbericht für den Schweizerischen Nationalfonds, Beitragsperiode 1993/1994, Gesuchs-Nr. 3100-27806.89.

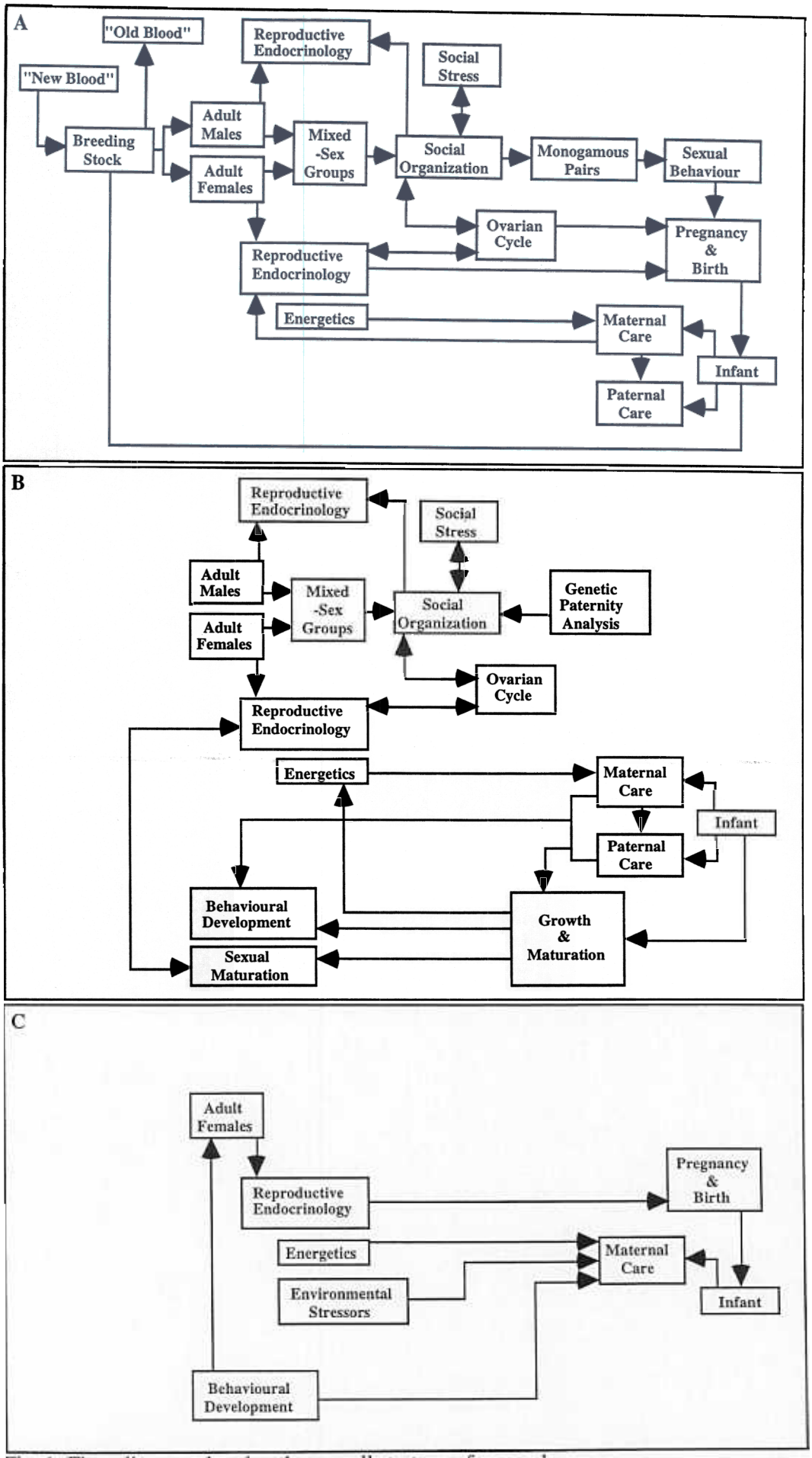


Fig. 1: Flow diagram showing the overall strategy of research.
(A) Initial period 1990-93, (B) extension period 1994-95, (C) planned for post-1995.

reproduction: Measurement of metabolites of sex steroids in urine by RIA now provides a reliable basis for the detection and timing of sexual maturation, ovulation, pregnancy and birth (Jurke 1994, Jurke et al. in press(a); Pryce/Döbeli 1992, Pryce et al. 1991, 1992, 1993). In year 2, the relationship between the ovarian cycle and female sexual motivation and behaviour was investigated: As with several other nonhuman primate species, female sexual motivation and behaviour increase during the fertile phase of the ovarian cycle. This increase is greater when the male is familiar (although not related) to the female, whereas unfamiliar males can disrupt ovarian cyclicity (Jurke 1994, Jurke et al. submitted). In years 2 and 3, the parental care of 8 breeding pairs was studied relative to infant age, sex and body weight, in terms of time-budgets, energetics and postpartum resumption of reproduction: Mothers reduce the time they spend nursing by 50% per week, such that nursing accounts for only 1-2% of the maternal activity budget from week 3 (Jurke/Pryce in press). This may well facilitate the early return to reproduction that characterises mothers of this species (Jurke et al. in press(b)). The delay to resumption of reproduction (an indicator of 'maternal investment') is inversely related to neonatal body weight. This original finding, that females producing smaller infants require longer to become pregnant again, suggests variation in either the energetic cost or the efficiency of reproduction (Hug-Hodel 1994). Fathers start to carry infants at the time when mothers become semi-aggressive to their infants. Unexpectedly, this occurs significantly earlier with daughters than with sons (Jurke/Pryce in press) (Fig. 2).

In year 3, the methods developed and results obtained in years 1 and 2 provided the basis for a study aimed at increasing our understanding of the social organization of Goeldi's monkey. In this, special emphasis was placed on mating and breeding systems. The cross-over design of the experiment involved a comparison of physical, hormonal and behavioural responses of male and female adults in various social situations. An important prelude to this study was an experiment which demonstrated, for the first time in a non-human primate, the suitability of

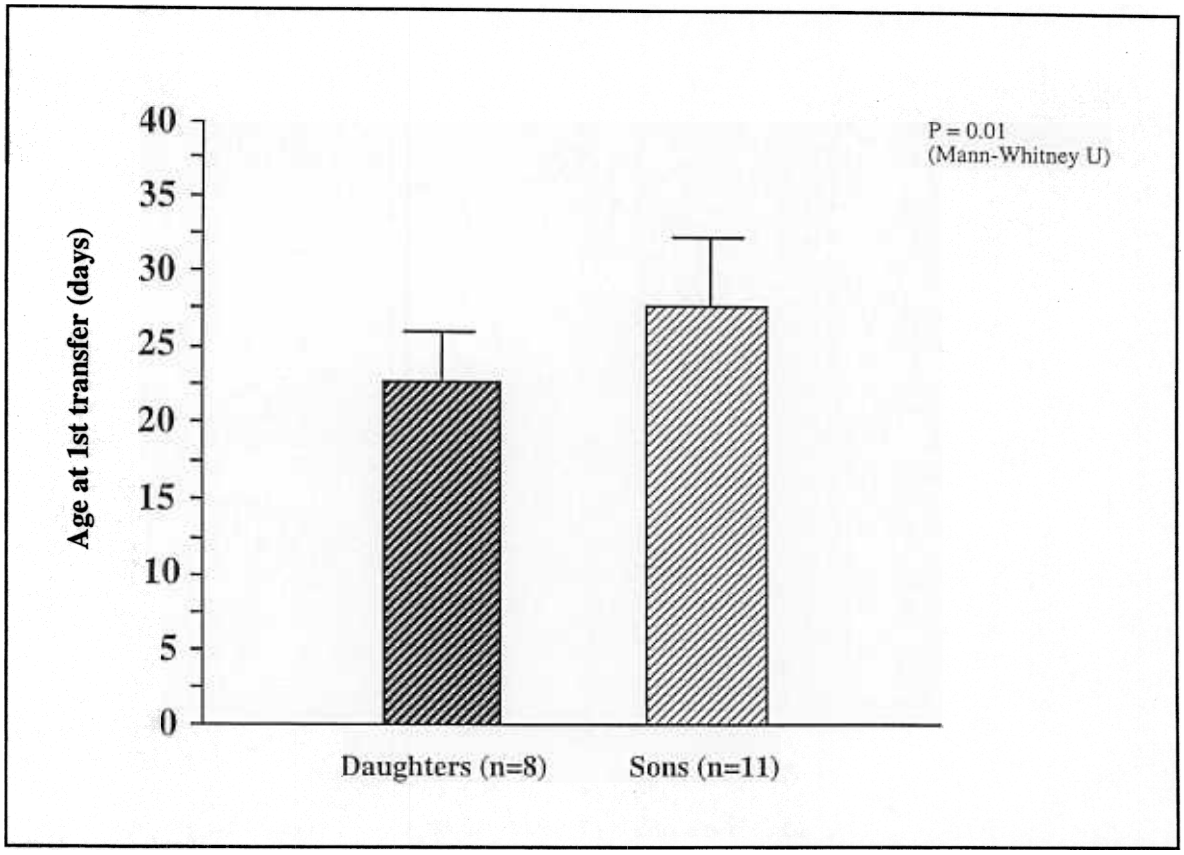


Fig. 2: Relationship between sex of infant and age at first transfer from mother to father, in 8 family groups.

urinary cortisol titres for the non-invasive monitoring of acute stress responses in Goeldi's monkey (Jurke et al. in press(b)). This validated method was applied to investigate the relevance of stress to social organization. This very productive study of social organization has been carried over in expanded form into year 4.

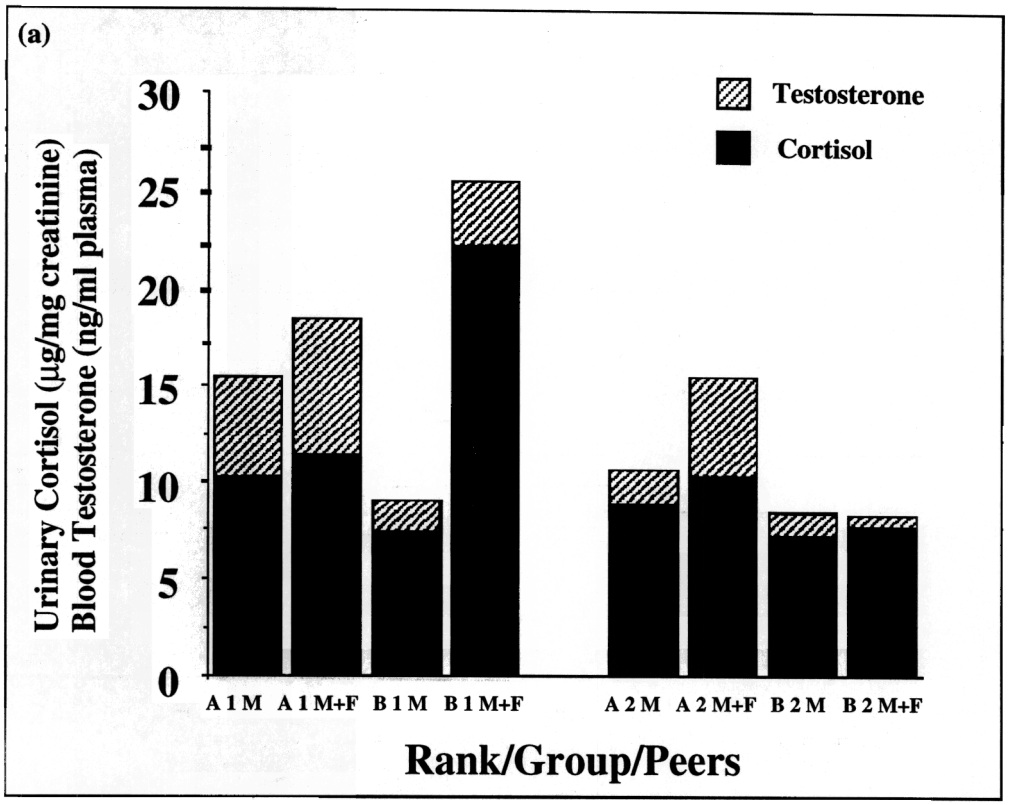
4. Summary of Research in the First Extension Year 1993-94

The breeding/research colony continued to thrivé as a direct consequence of the implementation of the research findings obtained since 1990 in caretaking and management. The colony was managed with respect to 4 considerations: cage space required per group; number of animals required for breeding; number, age and sex of animals required for research; genetic value of the colony with respect to the international captive breeding programme. The European Studbook for Goeldi's monkey (coordinated by Dr. G. Anzenberger at the Anthropological Institute) provided a sound basis for management of this rare species and 6 surplus animals generated by our research project were transferred to other institutions. In 1993-94, our own colony comprised 24 (12.12) individuals.

Dr. C. R. Pryce, senior researcher in this project, continued to be responsible for the general management of the Institue's Primate Station including the Goeldi monkey colony. He published a peer-reviewed paper on the suitability of measuring steroid metabolites in faeces for basic monitoring of female reproductive state (Pryce et al. 1994b), and also published on the applied aspects of the research project with regard to conservation (Pryce et al. 1994a).

Dr. C. R. Pryce completed data collection for his main investigation into social organization: On the basis of agonistic behaviours it was demonstrated that dominance-subordinacy is a general feature of the relationship that emerges in male-male pairs (n=3) and female-female pairs (n=3) of unrelated adult monkeys. Being subordinate to an individual of the same sex did not, *per se,* produce a stress response (defined as a significant increase in urinary cortisol titres in response to another animal). On establishment of mixed-sex groups (2 males + 2 females), however, stress did emerge as part of the response in 2 of 3 subordinate males and 2 of 3 subordinate females (Fig. 3). In mixed-sex groups, dominant males demonstrated elevated plasma testosterone, but subordinate males did not. Subordinate females demonstrated longer intervals between successive ovulations, but dominant females did not (Fig. 3). Duration of social stability (defined as the absence of overt aggression) in mixed-sex groups varied from 1 to 200 days. After this time, a male or female was attacked and had to be removed from the group; the typical case was a dominant animal attacking a subordinate of the same sex. After 200 days maximum, all 3 groups reached the stable configuration of a male-female pair. Two *mating* systems emerged in mixed-sex groups, as a result of intra-sexual competition (males and females) and mate choice (males and females): Polyandrous mating occurred between a dominant female and both males (3 cases); monogamous mating occurred between a dominant female and a dominant male (1 case) and a subordinate female and a subordinate male (1 case). In the one case in which a female conceived around the time that she was mating polyandrously, paternity was assigned to the subordinate male on the basis of DNA fingerprinting. A monogamous *breeding* system was the experimental outcome in all 3 groups, i.e. only one female produced a viable offspring per group. [The DNA fingerprinting was carried out in the Institute's Genetics Laboratory by Ms. K. Vàsàrhelyi, who is conducting her Ph. D. research on the genetic management of an international captive population of Goeldi's monkey, and by Ms. F. von Segesser.]

As an extension of the investigation into parental care carried out in the initial period (see above), Dr. C.R. Pryce collected behavioural, endocrinological and infant-growth data for 3 additional breeding pairs (Table I). He collaborated with the Departement für Fortpflanzungskunde, vet. med. Fakultät, Zürich (Prof. K. Zerobin/Dr. M. Döbeli) to set up and validate an enzyme immunoassay (EIA) for a progesterone metabolite, pregnanediol glucuronide. This EIA replaced a previous RIA, with the advantage that hormone determinations can now be routinely carried out in-house, not only in the context of research but also as a teaching aid.



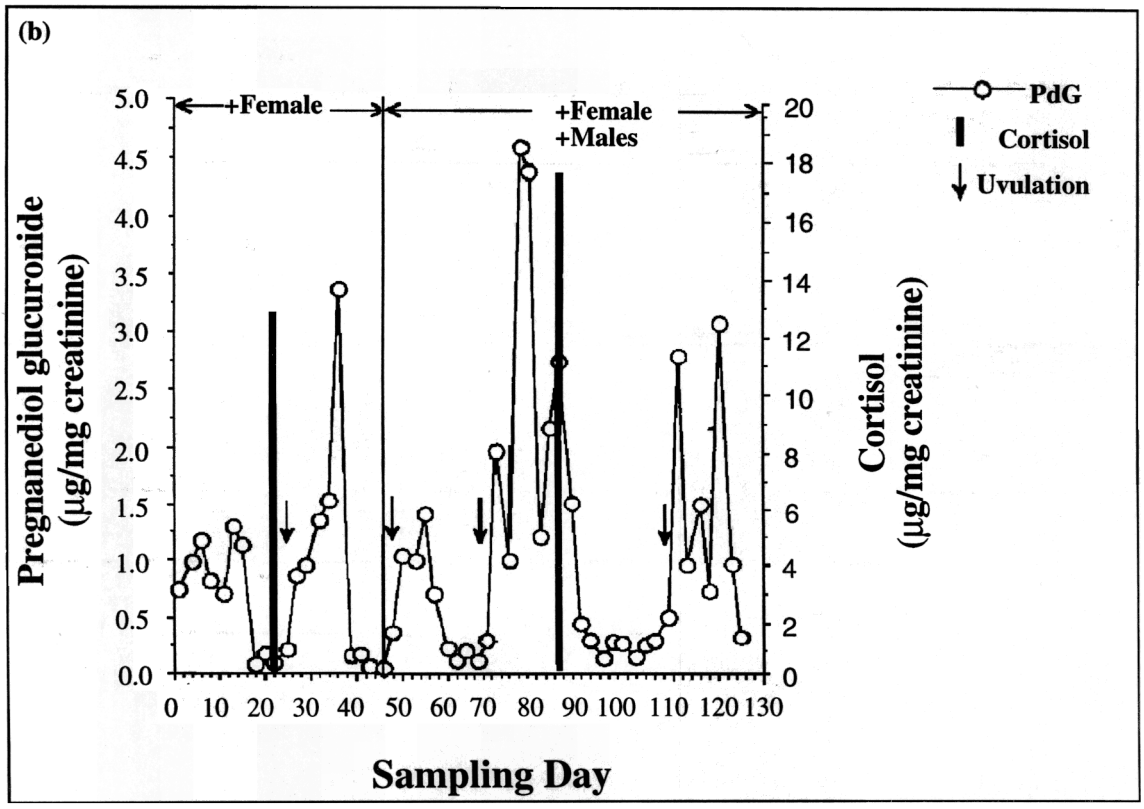


Fig. 3: Steroid physiology and social organization:
(a) Mean concentrations of urinary cortisol and blood testosterone in males as a function of: rank (A: dominant;B: subordinate), group (1; 2) and group peers (M: 1 male; M+F: 1 male+2 females).
(b) A subordinate female's response to the introduction of males in terms of mean urinary cortisol concentration and profile of ovarian cyclicity. Prediction of ovulation was based on the noninvasive method of Pryce et al. (1993).

With regards to student training, Dr. Pryce supervised the NF Ph. D. student Mr. M.H. Jurke together with Prof. R. D. Martin, and also supervised 2 diploma students: Ms. A. Hug-Hodel (1994) and Ms. N. Rosenberg (1994). He also trained Ms. A. Dettling (see below) in various methods for hormonal and behavioural analysis.

In accordance with the original timetable, Mr. M. H. Jurke, NF Ph. D. student, successfully completed his doctoral thesis (Jurke 1994). Three peer-reviewed scientific papers, based on the findings of his doctoral research, were accepted for publication (Jurke/Pryce in press, Jurke et al. in press (a, b)) and a fourth paper (Jurke et al.) was submitted. In addition to its intrinsic importance, the research carried out by Mr. M.H. Jurke has provided the baseline information required for the planning of detailed experimental studies into the regulation of maternal behaviour in this primate species. These studies are now at the planning stage for post-1995 (Fig. 1). In May, Mr. M. Jurke took up an NF-funded postdoctoral fellowship at the Center for Reproduction of Endangered Species at the Zoological Society of San Diego, California.

Ms. A. Dettling (dipl. Anthropology, University of Zürich) worked as research assistant to Dr. C. R. Pryce from July to December, performing RIAs of urinary metabolites and recording and analysing behaviour in social groups. In January, having been awarded her diploma, she converted onto a Ph. D. research project, "A longitudinal study of development in Goeldi's monkey: causes and consequences" (Dettling 1994), supervised by Dr. C. R. Pryce and Prof. R. D. Martin. She will use a correlational design with 8 family groups of Goeldi's monkey to investigate (1) whether or not parental care predicts the physical, emotional, cognitive or social development of offspring; (2) the inter-relationships that exist between physical, emotional, cognitive and social development (Fig. 1). Between January and June 1994, Ms. A. Dettling carried out endocrine and behavioural pilot studies for her Ph. D. research.

In November 1993, an internal workshop was organised to review all research in the Primate Station related to our NF project on Goeldi's monkey. A total of 11 individual projects were presented (see attached programme). Research carried out in the Primate Station into Goeldi's monkey and the closely-related common marmoset *(Callithrix jacchus)* has so far generated 4 diploma theses and 1 Ph. D. thesis. A further 3 Ph. D. theses are in progress. This research activity has increased our fundamental understanding of reproductive biology and behaviour in Goeldi's monkey specifically, and of the evolution of these key traits within the living New World primates generally. Furthermore, our research findings have improved the potential for sound captive management of this species in the context of the existing international conservation programme.

Bibliography

Dettling A. 1993
Substratgebrauch und Animation zur vermehrten Aktivität bei Krallenaffen *(Callitrichidae)* Unpublished diploma thesis (Anthropology), University of Zürich.

Dettling A. 1994
A longitudinal study of development in Goeldi's monkey: causes and consequences. Abstracts of the EEP Workshop on Research and Captive Propagation, Melster/Ganslosser (eds.). Erlangen: European Endangered Species Programme 16.

Hug-Hodel A. 1994
Aufwand und Investition: Eine Untersuchung der Mutter-Fürsorge beim Springtamarin *(Callimico goeldii)*. Unpublished diploma thesis (Anthropology), University of Zürich, 1994.

Jurke M.H. 1994
Behavioural and Hormonal Aspects of Reproduction in Captive Goeldi's Monkeys *(Callimico goeldii)*. Unpublished doctoral thesis (Anthropology), University of Zürich.

Jurke M.H., Pryce C.R. (in press)
Parental and infant behaviour during early periods of infant-care in Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*). Animal Behaviour.

Jurke M.H., Pryce C.R., Döbeli M., Martin R.D. (in press(a))
Non-invasive monitoring of conception and pregnancy with pregnanediol-3a-glucuronide in captive Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*). American Journal of Primatology 33.

Jurke M.H., Pryce C.R., Hug-Hodel A., Döbeli M. (in press(b))
An investigation into the socio-endocrinology of infant care and postpartum fertility in Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*). International Journal of Primatology.

Jurke M.H., Pryce C.R., Döbeli M. (submitted)
An investigation into sexual motivation and behavior in female Goeldi's monkey (*Callimco goeldii*): effect of ovarian state, mate familiarity and mate choice. Submitted to Hormones and Behavior.

Martin R.D. 1992
Goeldi and the dwarfs: the evolutionary biology of the small New World monkeys. Journal of Human Evolution 22, p. 367-393.

Pryce C.R., Döbeli M., Martin R.D. 1991
Steroid metabolites and assessment of phylogenetic and reproductive status in endangered New World primates. Journal of Reproduction & Fertility, Abstract Series No.7, p. 22.

Pryce C.R., Döbeli M. 1992
Monitoring oestrogen excretion in Neotropical monkeys: coping with different metabolic strategies. Proceedings of 1st International Symposium on Faecal Steroid Monitoring in Zoo Animals. Schaftenaar/Buiter/Dieleman (eds.) p. 35-46. Rotterdam: Royal Rotterdam Zoological & Botanical Gardens.

Pryce C.R., Jurke M., Martin R.D., Vàsàrhelyi K. 1992
The reproductive biology of Goeldi's monkey: from evolution to conservation. Abstracts of the XIVth Congress of the International Primatological Society. Strasbourg, p. 241.

Pryce C.R., Jurke M.H., Shaw H.J., Sandmeier I.G., Döbeli M. 1993
Determination of the ovarian cycle in Goeldi's monkey via the measurement of reproductive steroids and peptides in plasma and urine. Journal of Reproduction & Fertility 99, p. 427-435.

Pryce C.R., Jurke M.H., Martin R.D., Mutschler T., Dettling A. 1994a
Goeldi's monkey - reproduction and conservation: fundamental research and the need for its application. Abstracts of the EEP Workshop on Research and Captive Propagation, Melster/Ganslosser (eds.). Erlangen: European Endangered Species Programme, p. 68.

Pryce C.R., Schwarzenberger F., Döbeli M. 1994b
Monitoring fecal samples for estrogen excretion over the ovarian cycle in Goeldi's monkey (*Callimico goeldii*). Zoo Biology 13, p. 219-230.

Rosenberg N. 1994
Futtersuchverhalten bei *Callimico goeldii*: Oekologische Fragen in Gefangenschaft. Unpublished diploma thesis (Anthropology), University of Zürich.

Anschrift

Prof. Dr. Robert Denis Martin
Anthropologisches Institut und Museum
Universität Zürich-Irchel
Winterthurerstrasse 190
CH - 8057 Zürich

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

Projekt des Anthropologischen Instituts Zürich

„Genetics of Endangered Primate Species"[1]

[SPP-U/Modul 3: koordiniertes Programm „Biodiversität"]

Robert Denis Martin
Mitarbeiterin: Franziska von Segesser

1. Stand der Forschungsarbeiten

Im Berichtsjahr 93/94 wurden bedeutende Fortschritte sowohl bei der Sammlung von Proben (Blut- und Haarproben) von Berberaffen (*Macaca sylvanus*) als auch bei der Weiterentwicklung von geeigneten Labormethoden erzielt. Im Herbst 1993 fand eine grosse Fangaktion in Algerien statt. Dank der intensiven Vorarbeiten der algerischen Nationalparkangestellten war es uns möglich, viel mehr Proben zu sammeln als ursprünglich erwartet. Es konnten bei 83 Berberaffen aus 4 verschiedenen Populationsisolaten Blut- und Haarproben gewonnen werden. Für den Oktober 1994 ist eine 2-wöchige Probensammlungsaktion in der Berberaffenkolonie in Gibraltar fest geplant. Es handelt sich hier um eine stark isolierte, dokumentierte Zuchtgruppe. In Gibraltar sollen neben Blut- und Haarproben auch Gewebs- und Kotproben zur DNA-Extraktion gesammelt werden. Diese Fangaktion wird von der Julius-Klaus-Stiftung finanziert. Erste Kontakte wurden auch mit Marokko aufgenommen. Marokko ist neben Algerien das einzige Land, wo wildlebende Berberaffen noch vorkommen. Mit Proben aus Marokko und den bereits gewonnenen Proben aus Algerien kann somit die gesamte Freilandpopulation genetisch abgetastet werden. Auch für diese Fangaktion ist uns bereits ein Kredit von der Julius-Klaus-Stiftung zugesprochen worden.

Bei den Laborarbeiten sind wichtige Erfolge zu verzeichnen. Die Anwendung von nicht-radioaktiven Methoden bei der Herstellung von DNS-Fingerabdrücken mit Oligonucleotid-Sonden funktioniert problemlos. Mittels dieser Methoden konnte die Projektassistentin (Franziska von Segesser) die Ergebnisse ihrer Diplomarbeit über Vaterschaft innerhalb einer Gefangenschaftsgruppe von 50 Berberaffen bedeutend erweitern. Eine Veröffentlichung darüber ist jetzt im Druck in einer führenden Zeitschrift auf diesem Gebiet. Im Rahmen einer weiteren Diplomarbeit (Pastorini 1994) wurde mittels DNS-Fingerabdrücken auch eine vergleichende Arbeit über genetische Variabilität bei Makaken durchgeführt. Obwohl bei solchen Fingerabdrücken einzelne Allele nicht zuverlässig zu erkennen sind, kann man die genetische Variabilität durch vorsichtige quantitative Vergleiche von gemeinsamen Banden (Bandsharing Index) schätzen. Es wurde auf diese Weise nachgewiesen, dass die genetische Variabilität bei wildlebenden *Macaca sylvanus* wie vermutet reduziert ist im Vergleich zu anderen Makaken-Arten (*M. arctoides*, *M. fascicularis*, *M. mulatta*, *M. tonkeana*). Es hat sich ferner herausgestellt, dass die algerischen und die marokkanischen Berberaffen-Populationen einen genetischen Unterscheidungsgrad aufweisen, der auf eine gegenseitige Isolierung seit einigen Tausend Jahren hinweist. Obwohl bis jetzt für die marokkanische Berberaffen-Populationen nur Proben von Gefangenschaftstieren zur Verfügung stehen, deutet eine entsprechende Analyse darauf hin, dass diese Population noch niedrigere genetische Variabilität als die Population in Algerien besitzt.

Die vorläufigen Ergebnisse, die mit DNS-Fingerabdrücken erzielt wurden, sollen jetzt mittels Microsatelliten-Systemen mit erkennbaren Allelen ergänzt und vertieft werden. Zu diesem Zweck wurde die PCR-Methode im Labor etabliert. Es werden momentan 3 Microsatellitenprimer bei den Berberaffen erfolgreich angewendet. Diese speziell für Makaken entwickelte Primer-Sequenzen wurden freundlicherweise von Frau Dr. M. Inoue (Dept. of Biochemistry, Primate Research Institute, Kyoto University) zur Verfügung gestellt. Dank der Anschaffung

[1] Zwischenbericht für den Schweizerischen Nationalfonds, Beitragsperiode 1993/1994, Gesuchs-Nr. 5001-034878.

eines Sequenzierblotters ist es nun möglich, die sich nur in wenigen bp-Längen unterscheidenden Allele aufzutrennen. Weiter erlaubt uns dieses Gerät die Detektion der PCR-Produkte mittels nicht-radioaktiver Methoden, nämlich Chemilumineszenz, was ein grosser Fortschritt ist. 2 der 3 verwendeten Microsatelliten zeigen bei *Macaca sylvanus* bis zu 7 verschiedene Allele, also eine grosse Variabilität auf. Im Labor von Herrn Prof. J. T. Epplen (Molekulare Humangenetik, Ruhr-Universität Bochum) werden zur Zeit humane Microsatelliten an einigen Berberaffen auf ihre Variabilität getestet. Versuche der Projektassistentin, DNS aus Haaren zu extrahieren und zu amplifizieren, haben zu sehr guten Ergebnissen geführt. Damit besteht jetzt die berechtigte Hoffnung, dass in Zukunft Proben von freilebenden Makaken ohne Fangaktionen gesammelt werden können.

2. Probleme

a. Dieses Projekt wurde ursprünglich als Teil eines viel grösseren Programms geplant, in dessen Rahmen die Zusammenarbeit von mehreren Instituten der Universität Zürich und vor allem die zentrale Beschäftigung von 2 OberassistentInnen mit besonderen Fachkenntnissen (molekularbiologische Methoden; populationsgenetische Analysen) und von 2 LaborantInnen vorgesehen waren. Da für Zürich nur das Teilprojekt des Anthropologischen Instituts bewilligt wurde, muss unsere Forschung ohne diese Infrastruktur durchgeführt werden. Dank des Einsatzes der Projektassistentin und deren Teilnahme an besonderen Kursen war es trotzdem möglich, die vorgesehene Forschung voranzutreiben.

b. Der Informationsaustausch innerhalb des Moduls "Biodiversität" (Hauptsitz in Basel) hat sich als sehr wertvoll erwiesen. Es sollte aber bemerkt werden, dass unser Projekt in einem ganz anderen Rahmen geplant wurde, weshalb keine Mittel beantragt wurden, um Auslagen von gemeinsamen Veranstaltungen, Reisekosten usw. abzudecken.

3. Umsetzung

In Zusammenhang mit unserem Teilprojekt trifft sich während des Semesters regelmässig im Anthropologischen Institut eine Diskussionsgruppe von Forschern aus verschiedenen Bereichen (Anthropologie, Botanik, Medizin, Veterinärmedizin, Zoologie), die mit der Anwendung von molekulargenetischen Methoden im Bereich der Evolutionsbiologie beschäftigt sind. Diese Diskussionsgruppe hat sich als sehr produktiv erwiesen. Durch den Umzug von Prof. B. Schmid von Basel nach Zürich haben sich zusätzliche Möglichkeiten für eine enge Zusammenarbeit im Bereich der Populationsbiologie eröffnet.

Die Projektassistentin hat mit anderen Mitgliedern des SPP-U/Moduls 3: Co-ordinated programme "Biodiversity" Kontakt. Sie hat im Rahmen des Workshops des Programms im November 1993 einen Vortrag gehalten. Sie hat auch an einem weiteren Biodiversitäts-Workshop im Frühling 94 in Zürich teilgenommen.

4. Publikationen

Pastorini J. 1994
DNA-Fingerprinting für Populations- und Verwandtschaftsanalysen bei fünf Makakenarten: *Macaca arctoides, Macaca fascicularis, Macaca mulatta, Macaca sylvanus, Macaca tonkeana.* Diplomarbeit, Universität Zürich.

Segesser von F., Scheffrahn W., Martin R. D. (in press)
Parentage analysis within a semifree-ranging group of Barbary macaques (*Macaca sylvanus*). Molecular Ecology.

Vàsàrhelyi K., Martin R. D. 1994
Evolutionary biology, genetics and the management of endangered primate species. In: Creative Conservation: Interactive Management of Wild and Captive Animals. (Olney/ Mace/Feistner (eds.)). Chapman & Hall, London.

Anschrift

Prof. Dr. Robert Denis Martin
Anthropologisches Institut und Museum
Universität Zürich-Irchel
Winterthurerstrasse 190
CH - 8057 Zürich

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

Laufende Projekte in der Historischen Anthropologie
(Umfrage unter den AGHAS-Mitgliedern)

Basel: Anthropologie am Seminar für Ur- und Frühgeschichte der Universität Basel

Hansueli Etter	– Auswertung St. Johann Basel, Spitalfriedhof 19. Jh. – Auswertung Gutenberg, Balzers/FL: Gräberfeld Mittelalter-Neuzeit. – Auswertung Kirchengrabung Mauren/FL: Mittelalter. – Auswertung Florinsgasse, Vaduz/FL: Mittelalter. – Rennweg, Zürich: römisch.
Gerhard Hotz	– Gräberfeld Schleitheim, Hebsack/SH: Frühmittelalterliches Gräberfeld 5.-7. Jh. (Diplomarbeit).
Marcel Mundschin	– Bearbeitung Rittergasse 4 (Münsterhügel): 40-50 Körpergräber des 8.-10. Jh.
Marianne Lörcher	– Auswertung Florinsgasse Vaduz (ehemalige Kapelle).
Viera Trancik Petitpierre	– Hallstattzeitliche und latènezeitliche Körperbestattungen aus der Schweiz (Dissertation, Betreuung: Le Tensorer/Simon).

Bern: Historische Anthropologie am Medizinhistorischen Institut der Universität Bern

Susi Ulrich-Bochsler	– Auswertung der „Totgeburten" aus dem mittelalterlichen Marienwallfahrtszentrum Oberbüren/BE. – Auswertung verschiedener Kirchengrabungen des Kantons Bern. – „Kindergräber in Mittelalter und Neuzeit. Anthropologische Befunde im Lichte von Archäologie, Volkskunde, Geschichte und Medizingeschichte" (Projekt Schweiz. Nationalfonds).
Liselotte Meyer	– Auswertung Kirchengrabung Madiswil: Friedhof 8.-11. Jh. – Ausarbeitung Katalog Discreta.

Genève: Département d'Anthropologie de l'Université de Genève

Isabelle Gemmerich	– Etude des populations modernes (Vaud): caractères discrets (Thèse).
Christiane Kramar	– Evolution pathologique des populations de Suisse romande du Néolithique à l'époque moderne.
Christian Simon	Etudes: – Populations du Haut moyen âge (en collaboration avec C. Kramar et G. Perreard). – Populations du néolithique final. – Evolution des populations médiévales (en collaboration avec J. P. Bocquet). – Evolution des populations de la vallée du Nil (en relation avec le site de Kerma).

Luzern: Anthropologie Luzern

Andreas Cueni	– Fertigstellung der Datenbank „AnthroData". – Auswertung des frühmittelalterlichen Gräberfeldes von Aesch/LU. – Bearbeitung der spätrömisch/frühmittelalterlichen bis barockzeitlichen Skelettserie von Martigny/VS. – Publikation Pfarrkirche St. Stephan Beromünster.

Zürich: Anthropologisches Institut und Museum der Universität Zürich-Irchel

Elisabeth Langenegger	– Auswertung der Neolithiker von Schaffhausen.

Zusammenstellung Susi Ulrich-Bochsler

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

Groupe de Travail pour l'Anthropologie Historique de la Suisse
- AGHAS -

Thème général :
Coordination du Groupe de Travail pour l'Anthropologie Historique de la Suisse.
Objectif principal :
Créer une base de données anthropologique générale en Suisse.

Bref compte-rendu de la 3ème séance du Groupe de Travail pour l'Anthropologie Historique de la Suisse (AGHAS).

Lieu et date : Genève, le vendredi 17 mars 1995.

Thème de la séance du 17.03.1995 :
Mise au point d'une liste commune de caractères discrets crâniens et mandibulaires.

Participants :
Département d'Anthropologie, Genève: Dr. Christian Simon, Isabelle Gemmerich, Geneviève Perreard, Suzanne Eades.
Medizinhistorisches Institut, Bern: Susi Ulrich, Liselotte Meyer.
Seminar für Ur-und Frühgeschichte, Basel: Gehard Hotz, Marcel Mundschin, Anette Uhl.
Anthropologisches Forschungsinstitut, Aesch: Christine Hillenbrand-Unmüssig.

Invitée : Prof. Dr. N. S. Ossenberg, Department of Anatomy and Cell Biology, Faculty of Medicine. Queen's University. Kingston, Canada.

Objectif et résultat de la séance :
Cette séance de travail nous a permis de mettre au point une liste standard de caractères discrets crâniens et mandibulaires, définis et illustrés dans la littérature anthropologique. Cette liste standard proposée, sera utilsée comme référence, et nous permettra de définir un caractère de façon précise, avec une localisation anatomique et une nomenclature reconnues et utilisées par tous.

***

Thèmes de la 4ème séance:
- établir un protocole d'enregistrement standard des caractères discrets (fiche de saisie).
- discussion des méthodes informatiques d'enregistrement.
- discussion de la nomenclature utilisée pour définir les caractères discrets (Hauser, Crubézy, Wiltschke-Schrotta...etc.)

Matériel:
Liste des caractères discrets crâniens et mandibulaires retenus lors de la 3ème séance de l'AGHAS du 17.03.1995.

Remarque:
Chacun peut emporter des exemples de fiche de saisie, bibliographie, cas intéressants de caractères discrets....etc.

Isabelle Gemmerich, Genève

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

AnthroData 7.5

Ein Datenbankprogramm für die Erfassung anthropologischer Individualdaten an menschlichen Skeletten

Andreas Cueni

Unterschiedliche Erfassungskonzepte und Speicherungsverfahren für anthropologische Beobachtungsgrössen an menschlichen Skeletten erschwerten oder verhinderten bisher einen Datenaustausch zwischen den verschiedenen Bearbeitern. Ziel der neuen Software AnthroData 7.5 ist daher die Vereinheitlichung der Datenerfassung und die Erleichterung des Informationsaustauschs zwischen den osteologisch arbeitenden Anthropologen. Durch umfangreiche Sortier- und Abfragemöglichkeiten ergeben sich bedeutende Vereinfachungen der Auswertungsarbeiten.

Das Datenerfassungsprogramm AnthroData 7.5 umfasst die wichtigsten Teilgebiete der Archäoanthropologie wie:

- Geschlechtsbestimmung
- Altersdiagnose
- Osteometrie
- Morphognostik
- Zahnstatus
- Epigenetische Merkmale
- Pathologica

Zusätzlich bietet AnthroData die folgenden Vorteile:

- Komfortable und zeitsparende Dateneingabe durch ein automatisiertes Layout mit vordefinierten Feldern.
- Weitgehende Vermeidung von Eingabefehlern durch Verwendung vordefinierter Begriffe.
- Automatisierung von umfangreichen Abfrage- und Auswertungskonzepten. Standardauswertungen wie Alters- oder Geschlechtsverteilungen sind einprogrammiert.
- Problemlose Anpassung an die persönlichen Bedürfnisse der Anwender.
- Benutzerfreundliche Bedienung und kurze Einarbeitungszeit.
- Für die weitere Bearbeitung der Daten bestehen Exportmöglichkeiten in entsprechende Programme (z.B. Statistik-Softwarepakete).

AnthroData 7.5 beruht auf Claris FileMaker Pro und ist unter den Programmversionen 2.0 und höher lauffähig. FileMaker Pro ist für die beiden gängigsten Betriebssysteme Mac-OS und MS-Windows erhältlich. Die Dateien sind kompatibel und können ohne Schwierigkeiten zwischen den beiden Systemen ausgetauscht werden.

Anschrift für ausführlichere Informationen

Andreas Cueni, dipl. nat.
Dorneckweg 8
CH - 4147 Aesch

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835

SGA / AGHAS-WORKSHOP 1995

„Quantitativ-morphologische Verfahren zur osteologischen Analyse - kritische Evaluierung konventioneller Verfahren und innovative Ansätze"

Leitung: Priv-Doz. Dr. Winfried Henke, Universität Mainz und Mitarbeiter
Termin (voraussichtl.): 1. und 2. Dezember 1995
Ort (voraussichtl.): Universität Basel

Dank einer finanziellen Unterstützung durch die Schweizerische Akademie der Naturwissenschaften sind wir in der Lage, dieses Jahr einen grösseren Workshop zu veranstalten. Das gewählte Thema stellt ein Bedürfnis der osteologisch arbeitenden Anthropologen dar und soll dazu beitragen, das teilweise existierende Methodendefizit in der Historischen Anthropologie zu verringern.

Die theorie- und praxisbezogene Veranstaltung wird - vorläufig - die folgenden Programmpunkte umfassen:

- Biostatistische Verfahren zur Binnengruppenanalyse (bivariate Verfahren, Regressionsanalysen zur Datenschätzung, 2-Gruppen-Diskriminanzanalysen zur Geschlechtsbestimmung).
- Biostatistische Verfahren zur Zwischengruppenanalyse, (Diskriminanzanalysen zum Populationsvergleich; Hauptkomponentenanalysen; Abstands- bzw. Ähnlichkeitsanalysen; Clustering-Verfahren).
- Einführung in die Software zur Erstellung von Korrelationsellipsen und multivariaten Analysen.
- Einführung in Clustering-Verfahren.
- Topologische Verfahren zur morphometrischen Analyse.
- Entwicklungen in der Datenerfassung und Datenanalyse osteomorphometrischer Daten.
- Erfahrungsaustausch über Datenarchive und -banken.
- Diskussion über die Gründung eines Programm-Pools und zukünftige Kooperationen im Bereich der Datenverarbeitung.

Zur Deckung der Unkosten wird eine Teilnahmegebühr erhoben.

Die Mitglieder der SGA und der AGHAS erhalten das definitive Programm mit detaillierten Unterlagen im Verlauf des Sommers zugestellt. Andere Interessenten wenden sich bitte an die untenstehende Kontaktadresse.

Kontaktadresse:

Andreas Cueni
Dorneckweg 8
4147 Aesch

Impressum

Redaktion: Susi Ulrich-Bochsler, Historische Anthropologie Bern

Couverture: montage Isabelle Gemmerich (Genève), d'après un dessin original de Lucrezia Bierli-Beerli (Zürich) pour l'exposition du Musée d'Anthropologie de Zürich (Peter Schmid)

Layout: Andreas Cueni, Aesch

Anschrift für das Einreichen von Arbeiten (über die Annahme entscheidet das Redaktionskomitee) und den Bezug der Vorschriften zur Manuskriptabfassung (Publikation im nächsten Heft):

Susi Ulrich-Bochsler
Historische Anthropologie
Medizinhistorisches Institut der
Universität Bern
Fabrikstrasse 29d
CH-3012 Bern

ISSN 1420-4835