Bull. Soc. Suisse d'Anthrop. 3(2), 1997, 67-86.

Ein Skelett aus dem 15./16. Jahrhundert aus der ehemaligen Spitalkirche in Burgdorf, Kanton Bern: Ein Fall von tertiärer Syphilis?

Christian Lanz

Abstract

A medieval skeleton with generalised periostal hyperostosis is described and examined by means of morphological, radiological (plain films and CT) and histological methods. The skeleton has been recovered by the archeological office of the Canton of Berne. It has been found on the inside of the former chappel of the lesser hospital of Burgdorf, Canton of Berne, Switzerland. According to the comparative dating, the person must have died between 1446 and 1528. A diagnosis is then established by means of comparing the findings with the current general and paleopathological literature. The conclusion is that the changes on the skeleton might represent a case of tertiary syphilis. However, a definitive proof of the diagnosis cannot be made; PCR and other biochemical methods are not feasible and the histological findings are not specific enough without the non-osseous tissues. Some thoughts on the historical background with the debate on the origin of syphilis are then made as well as some reflections on the individual fate of the person.

I. Einleitung

Im Rahmen von archäologischen Rettungsgrabungen wurden im Alten Schlachthaus von Burgdorf mehrere Skelette geborgen, die z.T. auffällige Pathologica aufweisen. Das Skelett aus Grab 3, kurz G3, wurde im Rahmen einer Medizinerdissertation bei der Arbeitsgruppe Historische Anthropologie des Medizinhistorischen Instituts der Universität Bern genau untersucht und dokumentiert (Lanz 1996). Aufgrund der Untersuchungen konnte die Verdachtsdiagnose einer tertiären Syphilis aufgestellt werden. Im nachstehenden Bericht geht es nun darum, der interessierten Leserschaft diesen möglichen Fall von Knochensyphilis vorzustellen. Im Kanton Bern ist bereits einmal ein Fall von möglicher Syphilis aus der Neuzeit beschrieben worden (Hodler et al. 1990).

II. Material und Methoden

Das Untersuchungsmaterial bestand aus einem Skelett, das vom Archäologischen Dienst des Kantons Bern anlässlich von Rettungsgrabungen geborgen worden war (Gutscher/Suter 1994). Das Skelett ist in einem gesamthaft gesehen sehr guten Erhaltungszustand; lediglich die Wirbelsäule und die Rippen weisen starke Verwitterungen auf. Grab 3, in dem das vorliegende Skelett lag, ist aufgrund der relativchronologischen Befunde in der Zeitspanne zwischen 1446 und 1528 angelegt worden.

Das Skelett wurde morphologisch-makroskopisch und unter Lupenvergrösserung untersucht; von den pathologisch veränderten Knochen wurden Röntgenaufnahmen und z.T. computertomografische Schnittbilder angefertigt. Von der rechten Tibia, der rechten Fibula, dem rechten Femur und der rechten Clavicula wurden Knochendünnschliffe zur histologischen Untersuchung hergestellt.

Am AC - Laboratorium Spiez (einem Bundesbetrieb, spezialisiert auf Nachweisverfahren von organischen und anorganischen Substanzen) wurden Knochenfragmente vom Skelett aus Grab 3, vom Skelett 3598 aus Bleienbach (Hodler et al. 1990) und von einem makroskopisch unauffälligen Skelett aus Biel-Mett (Lehner 1978) sowie eine Bodenprobe aus dem Gräberareal aus Burgdorf auf Quecksilber hin untersucht.

III. Resultate

A. Allgemeines

Beim vorliegenden Skelett handelt es sich nach den sekundären Geschlechtsmerkmalen an Becken und Schädel um das Skelett einer Frau. Das Sterbealter wurde auf adult II bis matur I, d.h. 30-50 Jahre, berechnet. An beiden Hüftbeinen sind Merkmale ausgebildet, die darauf hinweisen, dass die Frau mehrere Geburten hinter sich hatte (Herrmann/Bergfelder 1978). Nach der Länge der grossen Röhrenknochen ergibt sich eine Körperhöhe von 162.6 cm (berechnet nach Bach 1965).

B. Schädel und Mandibula (Abb. 1, 2)

Das ganze Neurocranium ist ab der Höhe des Orbitaoberrandes verdickt. Die Oberfläche ist teils feinporig, teils zeigen sich weite, durch Furchen voneinander getrennte Wülste. Das Os zygomaticum erscheint beidseits von fast bimssteinartiger Oberfläche. Auf der Innenseite ist die Schädelkalotte im Bereiche der Ossa parietalia porös verändert. An einer Stelle besteht auf der Oberfläche eine spinnennetzartige Furchung. Auf der Innenseite des Os frontale erscheint die Oberfläche kompakt und uneben und weist zudem eine Anzahl auffälliger Öffnungen von 2-3 mm Durchmesser auf.

Unter der Stereolupe betrachtet fallen im vergröberten Oberflächenrelief des frontalen Anteils der Kalotte und auf den Ossa zygomatica kraterförmige Vertiefungen auf. In Form und Durchmesser ähneln sie Abdrücken, die eine abgestumpfte Bleistiftspitze in einer weichen Masse hinterlassen würde. Abbildung 2 zeigt eine solche Vertiefung bei 15facher Lupenvergrösserung.

Im Röntgenbild, aufgenommen im antero-posterioren und lateralen Strahlengang, ist die Kalotte wolkig-flockig strukturiert. Auf dem Röntgenfilm zeigen sich 1-2 mm dicke Auflagerungen auf der ursprünglichen Oberfläche. Im Bereich des Viscerocraniums besteht eine diffuse Rarifikation der Knochen. Im coronaren Computertomogramm ist die Struktur des Schädeldaches mit der Einteilung in Tabula externa - Diploë - Tabula interna verwischt. Vielmehr fallen unregelmässig verteilte Sklerosezonen auf.

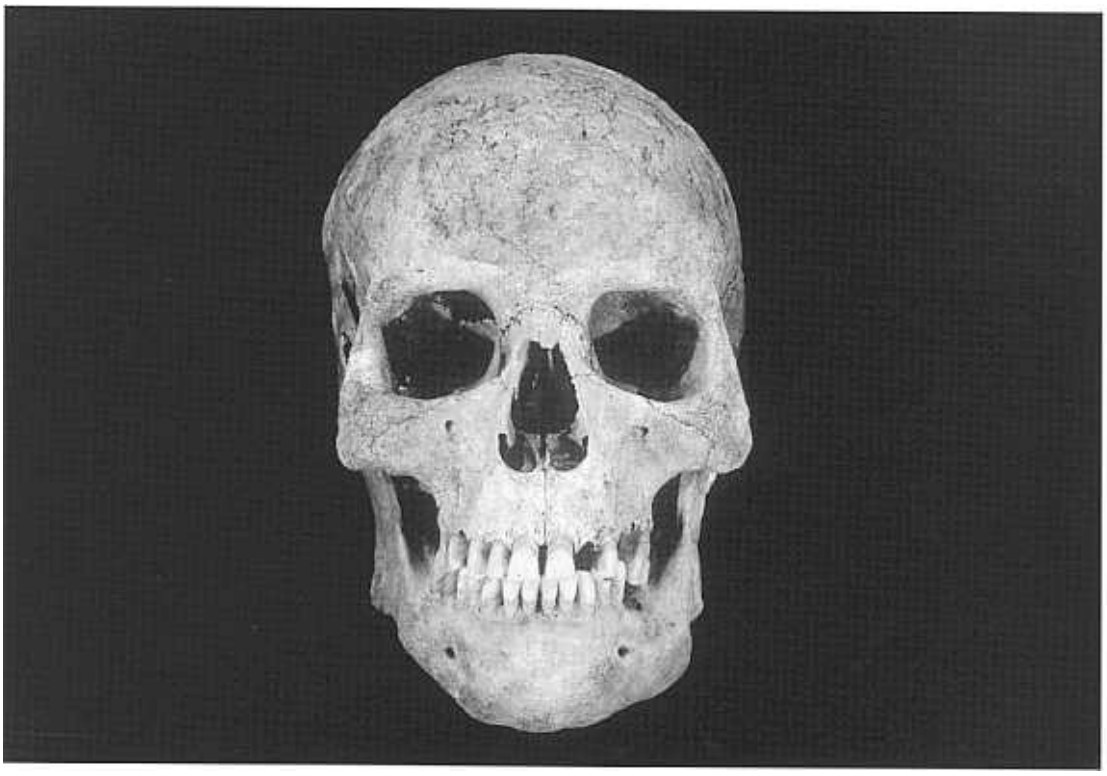

Abb. 1: Schädel, Frontalansicht. Starke Veränderungen sowohl am Neurocranium, am Gesichtsschädel und an der Mandibula.

Die Mandibula ist sowohl diffus als auch lokalisiert knotenförmig verdickt. Auch hier fällt eine feinporige Oberfläche auf. Das Gewicht ist rund 25% höher als das durchschnittliche Gewicht eines trockenen Mandibulapräparates. Radiologisch weist sie diffuse Sklerosierungen auf.

Am Gebiss sind 23 Zähne erhalten. Intra vitam sind vier verloren gegangen. Die Kariesfrequenz beträgt 34.7%. Das schwache Trema scheint durch postmortale Einflüsse vergrössert. Am rechten oberen Schneidezahn liegen auf der Schneidefläche Einkerbungen vor, die mit habituellen Usuren vereinbar sind.

C. Obere Extremitäten

Claviculae

An der rechten Clavicula finden sich im Bereich des Sulcus m. subclavii einige maximal 1 cm lange Furchen. Auf der Facies articularis sternalis ist eine kleine Impression am lateralen Rand zu beobachten. Diese Impression ist annähernd rund und nimmt rund einen Drittel des

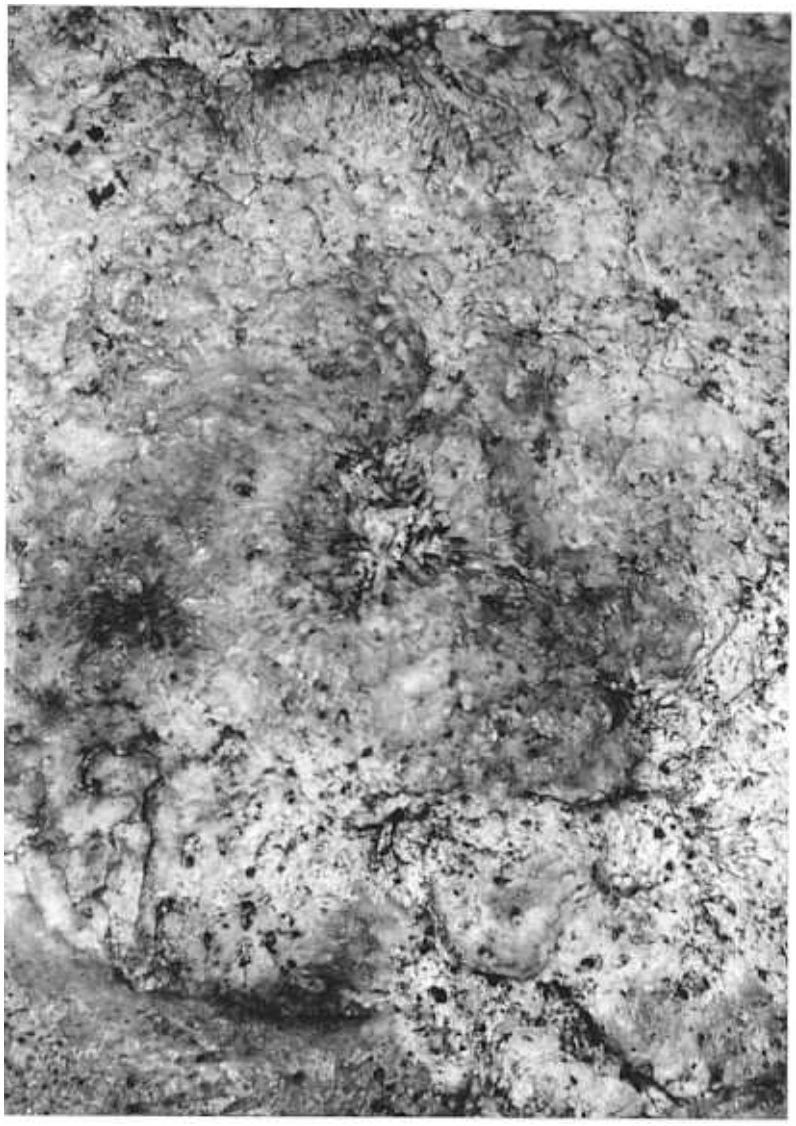

Abb. 2: Kraterförmige Vertiefung auf dem Os zygomaticum. Stereolupenansicht, 15fache Vergrösserung.

Durchmessers der Gelenkfläche ein. Am Boden ist sie aufgerauht. Auf dem Röntgenbild hinterlässt diese Impression keine fassbaren Spuren. Hingegen sind dünne periostale Auflagerungen gegen die Extremitas acromialis hin auszumachen.

Im Knochendünnschliff, der im Bereich der genannten Impression angefertigt worden ist, zeigt die Corticalis im Bereich der Impression bei Betrachtung im polarisierten Licht eine fein durchwobene Anordnung der Kollagenfibrillen; dies im Gegensatz zu den Corticalisbereichen, die an die Impression angrenzen. Es lassen sich aber keine grösseren Resorptionslakunen als Hinweise auf ein im Ablauf begriffenes Entzündungsgeschehen nachweisen.

Die linke Clavicula ist ungefähr in Schaftmitte verdickt. Diese Verdickung ist fast spindelförmig nach beiden Seiten hin auslaufend. Sie nimmt auf einer Länge von fast 6 cm den Mittelteil des Corpus claviculae ein. Von ventral und dorsal ist die Oberfläche von bimssteinartiger Beschaffenheit. Im Röntgenbild ist diese Verdickung als strahlendichtes Gebilde wiedergegeben.

Abb. 3: Rechter Humerus. Starke Auflagerung (von dorsal).

Humeri (Abb. 3)

Der rechte Humerus wird in seiner distalen Hälfte von einer massiven Auflagerung dominiert (Abb. 3). Diese erscheint fast so, als sei sie von hinten auf den Humerus aufgeklatscht. Der Schaft jedoch lässt sich bis fast an die Epikondylen weiterverfolgen. Die Oberfläche ist teils rindenartig rauh, teils bimssteinartig porös gestaltet. In der Breitenausdehnung reicht die Auflagerung beidseits bis auf die Höhe der Epikondylen. Die Ausdehnung der Gelenkfläche ist damit allerdings nicht beeinträchtigt. Im Röntgenbild erscheint die Auflagerung als flokkig-faseriges Gebilde.

Der linke Humerus, das Skelett der Vorderarme sowie die erhaltenen Handknochen sind inspektorisch und radiologisch unauffällig.

Die erhaltenen Skeletteile der Hände weisen in der makroskopischen und radiologischen Untersuchung keine pathologischen Veränderungen auf.

D. Untere Extremitäten

Femora

Der rechte Femurknochen zeigt an der proximalen Schafthälfte eine dünne Auflagerung, die lateral an der Tuberositas glutaea beginnt und die Lateralseite des Schaftes einnimmt. In der Länge erstreckt sie sich über die gesamte proximale Schafthälfte. Die Auflagerung ist homogen dick (ca. 0.5 mm) und sieht aus wie eine dick aufgetragene Farbschicht, bei der man nachträglich mit einem Kamm in Längsrichtung darüber gefahren ist. Dorsal zieht sich diese Auflagerung von weiter proximal lateral der Linea aspera entlang gegen distal hin. Im Röntgenbild ist diese Auflagerung als dünne periostale Hyperostose identifizierbar. Ferner weist der Knochen eine generalisierte Rarifikation auf, die sich in einer Lichtung der Spongiosastruktur im Ward-Dreieck niederschlägt. Weiter zeigen sich im distalen Femurdrittel einige Sklerosezonen von 1-2 mm Durchmesser.

Der linke Femurknochen weist ventral im distalen Drittel gut ausgebildete Auflagerungen auf, wie sie beim rechten Femurknochen beschrieben wurden. Auf der Dorsalseite ist eine Verdikkung im Bereich der Linea supracondylaris medialis auszumachen. Der Unterschied im Oberflächenrelief wird insbesondere im Vergleich zum rechten Femurknochen deutlich. Die Oberfläche dieser Verdickung nimmt sich weniger kompakt aus als die restliche Knochenoberfläche. Diese Verdickung schlägt sich als eine Zone verminderter Transparenz im Röntgenbild nieder. Die im Schaftbereich beschriebene Auflagerung ist wiederum als feine periostale Hyperostose identifizierbar. Im Knochendünnschliff, der im Bereich zwischen dem mittleren und distalen Schaftdrittel entnommen worden ist, sind wellen- und kerbförmige Defekte auszumachen; die Aussenbegrenzung der Corticalis verläuft im Bereich der beschriebenen Auflagerung also nicht glatt und kompakt.

Tibiae (Abb. 4,5)

An der rechten Tibia finden sich die eindrücklichsten Knochenveränderungen (Abb. 4): Der ganze Knochen ist mit Ausnahme der Gelenkflächen von einer massiven Auflagerung umgeben. Mit Ausnahme des proximalen Teils der Tuberositas tibiae sind alle anatomischen Strukturen der Diaphyse unter dieser Manschette verschwunden. Die Oberfläche dieser Auflagerung nimmt sich aus wie Bimsstein. Distal und proximal sind Vertiefungen von 2-4 mm Durchmesser auszumachen. Zur lateralen Seite hin scheint die Auflagerung viel dicker zu sein als medial. Die Tibia erscheint daher gekrümmt. Legt man aber die linke Tibia vergleichsweise darüber, so lässt sich anhand der Überdeckung der proximalen und distalen Enden keine Abweichung der ursprünglichen Schaftachse feststellen. Ungefähr in Schaftmitte verläuft über 2 cm eine 5 mm breite Furche quer zur Schaftachse. Die so imponierende Verdikkung ist in der radiologischen Untersuchung sehr röntgendicht. Im a-p Strahlengang verschwinden alle ursprünglichen Strukturen auf der gesamten Länge. Unterhalb des Tibiaplateaus, v. a. unter der Eminentia intercondylaris und auf der medialen Seite, findet sich eine stark transparente Zone. Teilweise hat diese Transparenzminderung das Erscheinungsbild einer polyzyklisch begrenzten Rarifizierung. Die Auflagerung scheint am proximalen und distalen Ende faserartig ausgezupft zu sein. Im computertomografischen Sagittalschnitt (Abb. 5) ist zu sehen, dass die ursprünglichen Knochenstrukturen im Diaphysenbereich vollständig verwischt sind. Die Sklerosezonen sind allerdings von mehreren Kanälen durchzogen. Im mittleren Schaftdrittel ist die Markhöhle von dichtem Material ausgefüllt. Proximal und distal laufen die Restmarkhöhlen kegelförmig gegen die Verdichtung hin aus. Im computertomografischen Querschnitt wie auch im histologischen Halbquerschnitt zeigt sind, dass die ur-

Abb. 4: Rechte und linke Tibia.

sprüngliche Corticalis nicht mehr identifizierbar ist. Vielmehr liegt eine Spongiosierung des ganzen Knochens vor.

Die linke Tibia weist eine lokalisierte periostale Auflagerung auf (Abb. 4): Diese umgibt manschettenförmig die distale Schafthälfte. Die Oberfläche dieser Manschette ist viel rauher und rindenartiger als die Oberfläche der Auflagerung der rechten Tibia. Die radiologische Untersuchung zeigt, dass in diesem Bereich ebenfalls die ursprünglichen Knochenstrukturen aufgehoben sind zugunsten eines Bereichs mit diffus verteilten Sklerosezonen.

Fibulae

Die rechte Fibula ist gesamthaft verdickt und weist z.T. longitudinale Furchungen auf. Die Oberfläche ist rindenartig. Im Röntgenbild zeigen sich feine periostale und endostale Verdikkungen. Im Knochendünnschliff sind die Corticalis und die Spongiosa gut voneinander abgrenzbar. Schon bei geringer Vergrösserung zeigt sich allerdings eine Auflockerung der Cor-

Abb. 5: Computertomografischer Sagittalschnitt durch die linke Tibia.

ticalis. Diese ist mit etlichen Lakunen durchsetzt. Die intracorticalen Lakunen kommunizieren mit der Aussenfläche.

Die linke Fibula ist gesamthaft verdickt. Diese Verdickung zieht sich bis zum Malleolus lateralis hin. Die laterale Oberfläche erscheint glatter als die mediale. Im Röntgenbild ist die Markhöhle bei der linken Fibula weit weniger gut auszumachen als bei der rechten Fibula. Ein feiner hyperostotischer Randsaum ist identifizierbar.

Die erhaltenen Skeletteile der Füsse weisen in der makroskopischen und radiologischen Untersuchung keine pathologischen Veränderungen auf.

E. Zusammenfassung

Das Skelett aus Grab 3 weist eine generalisierte, grösstenteils periostale Hyperostose auf. Einzelne kleine osteolytische Areale finden sich insbesondere am Schädel in Form von kraterförmigen Vertiefungen. Untenstehende Tabelle (Tab. 1) mag einen Überblick vermitteln; die verschiedenen Graustufen sollen dabei das Ausmass der Veränderung wiedergeben.

Tabelle 1: Übersicht über die Knochenveränderungen am Skelett aus G3.

Befallener Knochen	periostale Hyperostose	endostale Hyperostose	oberflächliche Osteolyse	tiefe Osteolyse
Calvarium				
Mandibula				
Wirbelsäule	lumbal	nicht beurteilbar		
Becken	symphyseal			
Sternum		nicht beurteilbar		
Clavicula rechts				
Clavicula links				
Scapulae				
Humerus rechts				
Humerus links				
Ulnae				
Radii				
Handskelette				
Femur rechts				
Femur links				
Tibia rechts			prox. Metaphyse	
Tibia links				
Fibula rechts				
Fibula links				
Fussskelette				

IV. Versuch einer Diagnosestellung

Die periostale Hyperostose ist eine unspezifische Reaktionsweise des Knochens auf verschiedene krankhafte Reize hin. Die periostale Reaktion kann nach Markovits (1949, zitiert bei Henck 1976) wie folgt klassifiziert werden:

- Parallel auf kurzen Strecken,
- parallel auf langen Strecken,
- lamellös,
- triangulär,
- Sonnenstrahlenbild,
- unregelmässig,
- Spikula, senkrecht zur Epiphysenlinie.

Im vorliegenden Fall haben wir es vor allem mit parallelen Veränderungen zu tun. Die Differentialdiagnose dieser periostalen Veränderungen sieht nach Cocchi (1953, zitiert bei Köhler/Zimmer 1982) wie folgt aus (Krankheiten des Kindes- und Jugendalters sowie erst im Industriezeitalter aufgetretene toxische Reaktionen sind in der Liste nicht berücksichtigt):

Neoplastische Veränderungen: Retikulosarkom, Periostitis ossificans bei extraperiostalem Sarkom.
Umbaustörungen/Stoffwechselstörungen: Morbus Paget, Rachitis, Osteopathia hypertrophicans toxica (Morbus Marie-Pierre-Bamberger).
Infektiöse Ursachen: Osteomyelitis (unspezifische, Anm. d. Verfassers), Knochensyphilis, Knochentuberkulose.

In der nun folgenden Diskussion werden diese möglichen Ätiologien näher beschrieben und mit dem Skelettmaterial von G3 verglichen. So soll die Liste der in Frage kommenden Krankheiten soweit wie möglich verkürzt werden:

Die neoplastischen Affektionen können gestrichen werden; sie wären entweder für eine lokalisierte Hyperostose (als Reaktion auf den neoplastischen Reiz) verantwortlich; das Tumorwachstum an sich würde sich vor allem mit lytischen Veränderungen manifestieren.

Umbaustörungen/Stoffwechselstörungen: Eine Rachitis würde vor allem anhand von Deformationen zu identifizieren sein. Die Reaktion des Knochens auf Kreislaufstase im Rahmen der Osteopathia hypertrophicans toxica ergäbe ein symmetrisches Bild in den unteren Partien des Körpers; zudem wären die Verdickungen zwiebelschalenförmig dem Knochen angelagert.

Der Morbus Paget ist eine Krankheit unklarer Ätiologie, die vor allem bei Männern ab dem 5. Lebensjahrzehnt vorkommt. Ihr Verlauf ist chronisch-progredient und geht mit einer oft schmerzhaften Dystrophie mehrerer Knochen (v.a. Becken, Schädel) einher. Die Knochen sind verdickt und verkrümmt; es treten Spontanfrakturen mit guter Heilungstendenz auf. Im Röntgenbild zeigt sich eine Pachy- und Periostose, ein Aufblättern der Kompakta, sklerotische Atrophie der Spongiosa. Zudem kommt es beim M. Paget zu einer Ausweitung der Markhöhle. Im sklerotischen Stadium werden die Knochenbälkchen verstärkt abgebildet (Resnick/Niwayama 1988). Diese geforderte verstärkte Abbildung der Knochenbälkchen fehlt bei den vorliegenden radiologischen Untersuchungen. Weiter fehlen Hinweise auf abgelaufene Frakturen (z.B. Achsenabweichungen). Der Humerus von G3 mit seiner wie aufgeklatschten Auflagerung passt ebensowenig ins Bild eines M. Paget wie die feinen, lackartigen Auflagerungen auf den Femora oder die Osteolyseherde an Kalotte oder rechter Tibia. Die Histologie schliesslich zeigt beim M. Paget eine pathognomonische Mosaikstruktur (Ziegler 1988, Adler 1983, Weber 1927). Eine solche lässt sich bei den Dünnschliffen des vorliegenden Falles nicht ausmachen. Ein Morbus Paget kann also aufgrund der makro- und histopathologischen sowie der radiologischen Befunde ausgeschlossen werden.

Die verbleibende Differentialdiagnose umfasst also *infektiöse* Veränderungen wie die unspezifische Osteomyelitis, die Periostitis luica und die Knochentuberkulose.

Merkmale der unspezifischen Osteomyelitis sind ausgedehnte Knochennekrosen, die sequestriert und häufig von neugebildetem Knochen umwachsen werden. Am vorliegenden Skelett lassen sich an keiner Stelle Knochennekrosen oder Sequestrierungen ausmachen. Beim Erwachsenen werden zudem das Becken und die Wirbelsäule bevorzugt befallen, beim Kind vor allem die langen Röhrenknochen. Bei Befall der langen Röhrenknochen beim Erwachsenen ist dann oft die subchondrale Region betroffen mit Übergängen in die septische Arthritis (Resnik/Resnick 1986). Die unspezifische Osteomyelitis kann daher ausgeschlossen werden.

Ein Skelettbefall kommt bei der Tuberkulose im Rahmen eines Übergangs von der lokalisierten (Lungen)Tuberkulose in eine generalisierte Form vor. Knochen sind in 30% der extrapulmonalen Manifestationen befallen (Putschar 1986). Eine häufige Manifestation der Tuberkulose am Skelett ist die Wirbelsäule; hier kann es zur Gibbusbildung kommen (Ulrich-Bochsler et al. 1982). Ungefähr die Hälfte aller Knochentuberkulosen zeigen einen Befall der Wirbelsäule (Sutton 1980). Obwohl die Wirbelsäule von G3 einen schlechten Erhaltungszustand zeigt, kann dennoch gesagt werden, dass sich keine Hinweise auf eine Gibbusbildung, wie sie Ulrich-Bochsler et al. (1982) und Putschar (1986) gezeigt haben, finden lassen. Der Befall von langen Röhrenknochen ist bei der Knochentuberkulose beim Erwachsenen selten.

Sie kommt vor allem bei Kindern mit einer generalisierten Knochen-Tbc vor (Putschar 1986). Ein konstantes Merkmal der Tuberkulose, unabhängig vom befallenen Knochen, ist der destruktive Vorgang verbunden mit späteren Verkalkungen. Im Gegensatz zur unspezifischen Osteomyelitis sollen weder Sequestrationen noch Periostitis die herausragenden Merkmale sein (Sutton 1980). Ein Merkmal für den tuberkulösen Befall am Schädel sind die Läsionen, welche an der Innenseite stärker ausgebildet sind als auf der Aussenseite (Hackett 1976). Der charakteristische Herd am Knochen erscheint als rundlicher, lytischer Focus mit einem Durchmesser von weniger als 2 cm (Putschar 1986). Der fehlende Befall des Achsenskelettes, das völlige Überwiegen von proliferativen gegenüber lytischen Vorgängen sowie das Befallsmuster am Schädel sprechen insgesamt gegen eine Tuberkulose.

Im folgenden sollen nur die Skelettveränderungen der erworbenen Syphilis betrachtet werden. Knochen werden bei der Syphilis sowohl im sekundären wie im tertiären Stadium befallen. Der Knochenbefall im sekundären Stadium (Lues II) sind allerdings von vorübergehendem Charakter (Tramont 1990). Im tertiären Stadium kommt es zu erosiven Veränderungen am Calvarium, Zerstörung der Nasenknochen und der Spina nasalis maxillae und produktiver Osteitis der langen Röhrenknochen. Ein Heilungsprozess kann schlussendlich die frühen destruktiven Veränderungen an den langen Röhrenknochen maskieren, so dass schlussendlich eine Sklerosierung und eine periostal bedingte Verdickung übrigbleiben (Cockshott 1986). Die beiden untenstehenden Bildsequenzen (Abb. 6) veranschaulichen diesen Prozess (aus Hackett 1976):

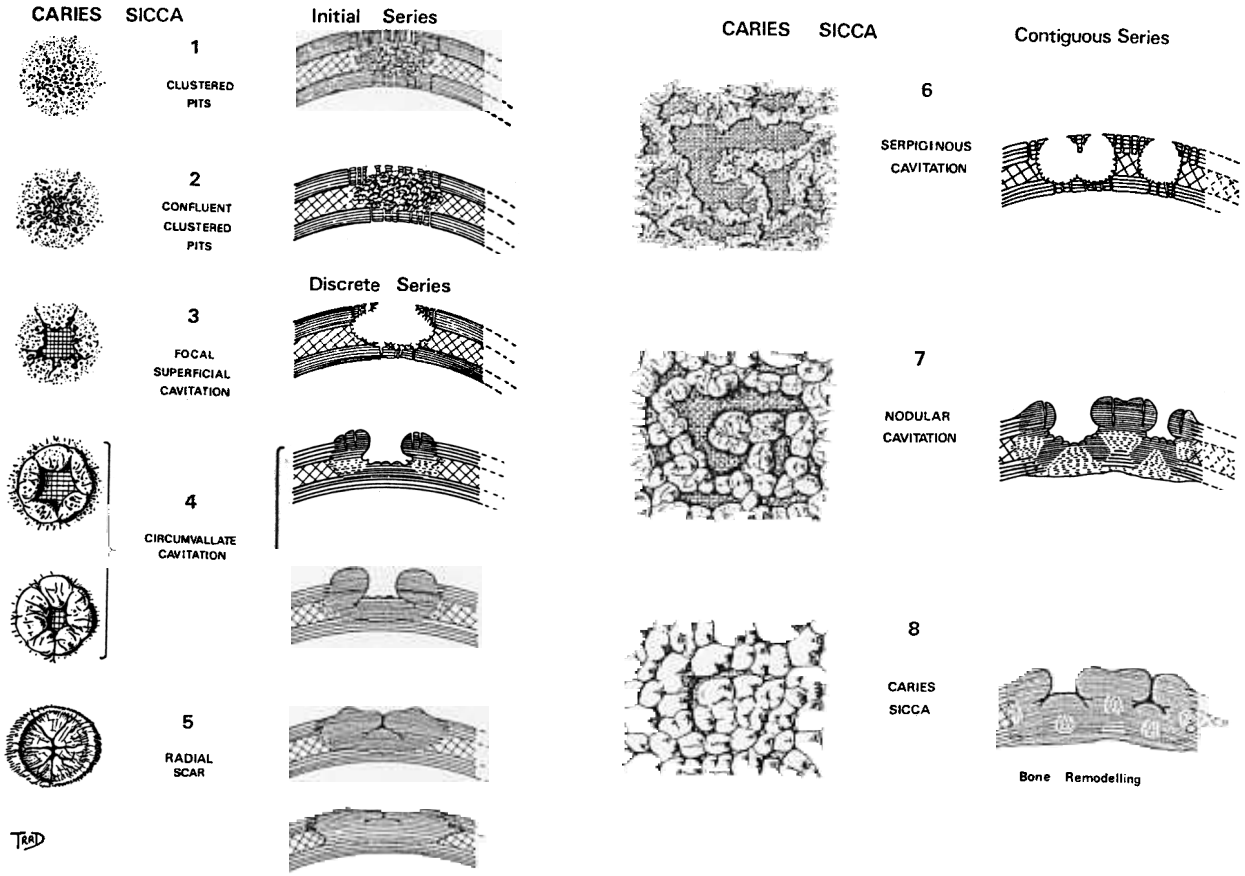

Abb. 6: Skelettveränderungen nach Hackett 1976.

Hackett (1976) nennt als wichtigstes diagnostisches Merkmal für syphilitische Knochenveränderungen am Schädel die Caries-sicca-Sequenz. Dies ist die morphologische Beschreibung der oben dargestellten Entzündungs- und Heilungsvorgänge. Die am Schädel von G3 bestehenden und in Abbildung 1 und 2 gezeigten Veränderungen sind durchaus vereinbar mit der von Hackett ausführlich vorgestellten Caries-sicca (auf eine Reproduktion von Vergleichsaufnahmen sei an dieser Stelle verzichtet und auf Lanz (1996) verwiesen). Auch die an den Röhrenknochen, insbesondere die an der linken Tibia, gezeigten Veränderungen sollen nach Hackett zwar weniger spezifisch für Syphilis sein, zeigen aber ebenfalls grosse Ähnlichkeit mit den von Hackett publizierten Fällen.

Resnick und Niwayama (1988) bezeichnen den Befall des Sternoclaviculargelenkes als möglicherweise differentialdiagnostisch wichtiges Merkmal der Syphilis. Die angefertigten Knochendünnschliffe zeigen allerdings keine Hinweise auf ein aktuelles Entzündungsgeschehen (s. oben). Die Diagnosestellung aufgrund der Histologie ist beim kompletten Fehlen von nichtossären Elementen extrem schwierig, da die blossen Knochenveränderungen an sich nicht spezifisch sind, die Art und Zusammensetzung der vorhandenen zellulären Elemente jedoch wichtige Hinweise (allerdings auch nicht absolut spezifische) auf die Ursache der Erkrankung liefern würden. Immerhin nennt Weber (1927) ein mögliches histopathologisches Kriterium für das Vorliegen einer Knochensyphilis, nämlich die Existenz eines Grenzstreifens, der noch lange Zeit die Hyperostose vom ursprünglichen Knochen abgrenzen lässt. Allerdings wird bei weiterem Fortschreiten des Krankheitsprozesses auch dieser Grenzstreifen abgebaut.

Schultz (1994) schlägt für syphilitisch veränderte Knochen noch sogenannte Polster als Charakteristikum vor. Unter den Polstern sind Formationen kompakten Knochens im Umfeld einer aufgelockerten Knochenstruktur zu verstehen. Polster fänden sich an den Stellen von Muskelinsertionen. Im histologischen Halbquerschnitt der Tibia ist vor allem eine totale Spongiosierung des Knochens zu erkennen; ein Grenzstreifen lässt sich nicht ausmachen. Wohl finden sich im Randbereich einzelne kompakte Zonen, die allenfalls als Polster anzusprechen wären; der schlechte Erhaltungszustand der Kollagenstrukturen verhindert jedoch eine genauere Analyse dieser Areale. Die an Femur und Fibula gefundenen Veränderungen sind zuwenig ausgeprägt, um zur Bildung von Grenzstreifen oder Polstern zu führen.

Zusammenfassend lässt sich aufgrund der erhobenen Befunde, des Befallsmusters, dem Fehlen von grösseren osteolytischen Veränderungen und dem Vergleich mit den von Hackett anhand von medizinhistorischen Sammlungen erarbeiteten diagnostischen Kriterien die Diagnose einer Syphilis im tertiären Stadium etablieren.

V. Überprüfung der Diagnose

Die im heutigen klinischen Alltag gebräuchlichen Labormethoden wie serologische Tests oder mikroskopische Erregernachweise und teilweise auch Erregernachweise mit Hilfe der Polymerase-chain-reaction (PCR) können heute in der Paläopathologie noch kaum angewendet werden. Rothschild/Turnbull haben 1987 einen möglichen Fall von Syphilis an einem Höhlenbären vorgestellt; sie haben einen Nachweis mittels der Immunfluoreszenz zu erbringen versucht. Die Replik von Neiburger (1988) zählt indessen auf, warum ein solcher Nachweis eben gerade nicht geführt werden kann; selbst ein positives Testergebnis ist aufgrund der zahlreichen Möglichkeiten zu falsch-positiven Resultaten nicht verwertbar. Zu negativen Resultaten anlässlich eigener Untersuchungen gelangten Blondiaux et al. (1994).

Der Nachweis von Mycobacterium tuberculosis mit Hilfe von PCR ist an historischen Skeletten schon erfolgreich erbracht worden (Rafi et al. 1994). Die Anwendung von PCR auf Treponema pallidum ist hingegen mit viel mehr Schwierigkeiten behaftet. Insbesondere im Tertiärstadium ist es äusserst schwierig, die Erreger-DNS zur Replikation zu bringen (Lukeheart, pers. Mitteilung). Erst im Hirngewebe bei einem Immungeschwächten (HIV) Patienten ist es gelungen, aus Gummen Treponemen-DNS nachzuweisen (Horowitz et al. 1994).

Nachweis von Quecksilber

Ein äusserst vager indirekter Hinweis auf das Vorliegen einer Syphilis könnte die Beantwortung der Frage geben, ob die Frau damals überhaupt wegen einer Syphilis therapiert worden ist. Es ist bekannt (Marmottans 1994, Sticker 1931), dass in jener Zeit (also in der Übergangszeit vom 15. zum 16. Jahrhundert) Quecksilber für die Therapie von Syphilis (oder natürlich auch für Krankheiten, die für eine Lues gehalten wurden) verwendet worden ist. Zu diesem Zweck erfolgte die Untersuchung auf Quecksilber im AC-Laboratorium Spiez. Während der schon früher nachgewiesene erhöhte Quecksilbergehalt an einem Skelett mit möglichen syphilitischen Knochenveränderungen aus Bleienbach (Eggenberger et al. 1994) durch die Spiezer Untersuchungen bestätigt worden ist, konnten weder am Skelett aus Grab 3 noch aus der Erde im Grabbereich erhöhte Gehalte an Quecksilber nachgewiesen werden (Prüfbericht ZA/ R-95-001).

VI. Diskussion

Ist aufgrund der Datierung des Sterbealters eine Syphilis überhaupt möglich?

Angesichts eines alten wissenschaftlichen Disputs muss man sich denn aufgrund der Datierung des Grabes und des Sterbealters der Frau (nämlich um 1495 herum - plus/minus ca. 30-40 Jahre) die Frage stellen, ob denn die Syphilis damals überhaupt schon in Europa vorgekommen sei. Seit Jahrhunderten streiten sich die Gelehrten ob des Ursprungs der Syphilis. Es geht hier vor allem um die Frage, ob Syphilis anlässlich der Entdeckung Amerikas vom Gefolge von Christoph Columbus nach Europa eingeschleppt worden sei. Demnach wäre also Syphilis vor 1493 in Europa unbekannt gewesen. Gemäss der Einschleppungs-Theorie haben nach ihrer Rückkehr von der Entdeckungsfahrt einige Besatzungsmitglieder am Heerzug von König Charles VIII. teilgenommen, der nach Italien führte. Nach der Eroberung von Neapel, bei der es zu wüsten Ausschreitungen gekommen war, habe sich die Syphilis epidemieartig, in Windeseile und mit fatalen Folgen für die Infizierten verbreitet. Die rückkehrenden Söldner hätten sodann die Krankheit in ihre Heimatländer, so auch in die Schweiz, verschleppt. Diese Begebenheit finden wir solcherart immer wieder zitiert, seit nunmehr ungefähr 500 Jahren.

Die Gegner der Einschleppungs-Theorie behaupten dagegen, dass Syphilis schon vor 1493 resp. 1495 in Europa bekannt gewesen sei. Man habe sie lediglich nicht von anderen Krankheiten differenziert aufgrund eines anderen Krankheitsverständnisses. Sowohl Befürworter wie Gegner der Theorie berufen sich auf schriftliche Quellen und auf die Interpretation von Skelettfunden. Es sei hier noch erwähnt, dass es - vor allem auf dem postulierten Ursprungskontinent der Syphilis - Stimmen gibt, die meinen, dass Syphilis 1493 nicht aus der Neuen Welt exportiert, sondern in diese importiert worden sei.

Im folgenden Abschnitt möchte ich nun nicht Partei ergreifen für eine dieser Hypothesen, sondern vielmehr auf einige Probleme hinweisen, die eine Lösung dieses Gelehrtenstreites behindern: Ein Ansatz zu *Zweifeln an der Einschleppungs-Theorie* ist durch die zeitlichen

Verhältnisse gegeben: Vom Zeitpunkt der mutmasslichen Erstinfektion bis zum epidemischen Ereignis sind, so rechnet der Wiener Dermatologe Anton Luger (1993) nach, 2 Jahre und 2.5 Monate vergangen. Seinen Einschätzungen gemäss können auch maximal zehn Mann aus der ehemaligen Besatzung von Columbus bei Charles VIII. angeheuert haben. Ausgehend von den Daten, die anlässlich der Osloer Studie (zitiert bei Luger 1993), einer breit angelegten Beobachtung des natürlichen Verlaufs der Syphilis, gewonnen worden sind, stellt er epidemiologische Überlegungen zur Columbus-Theorie auf. Wenn sich also die Besatzungsmitglieder tatsächlich in Westindien angesteckt haben, so hätten sie innerhalb der ersten paar Wochen nach der Ansteckung die Primärinfektion durchgemacht und hätten sich anschliessend im Sekundärstadium der Krankheit befunden. Nun ist man aber im Sekundärstadium kaum mehr infektiös; Luger errechnet die Wahrscheinlichkeit, dass ein Infizierter die Krankheit nach mehr als zwei Jahren noch weitergeben könnte und beziffert sie auf 1%. Auf solchen Überlegungen basierend verwirft er die Einschleppungs- oder Columbus-Theorie. Luger bezieht sich ausdrücklich auf die Osloer Studie. Allfällige Veränderungen in der Epidemiologie, d.h. eine etwaige Milderung des Verlaufs in den zeitlichen Verhältnissen oder bezüglich der Letalität, will er anhand von Beschreibungen von Benvenuto Cellini (1500-1571) und dem heroischen Selbst-Experimentator John Hunter (1728-1793) ausschliessen. Die ganze schreckliche Epidemie, die sich im Umfeld dieses Kriegszuges ausbreitete, lässt sich zwanglos auch mit einer anderen Ätiologie erklären, zum Beispiel mit dem Fleckfieber (Dixon 1995).

Zu den *Befürwortern* der Columbus-Theorie gehört Crosby (1969). Er versucht anhand von Literatur- und Quellenstudien die Richtigkeit des amerikanischen Ursprungs zu belegen: Desiderius Erasmus zum Beispiel habe die Syphilis als etwas noch nie Gesehenes bezeichnet. Ulrich von Hutten beschrieb die Krankheit, wie er sie an sich selbst beobachtete und äusserte sich 1540 ebenfalls im Sinne der Columbus-Theorie. Schliesslich untersuchte Crosby eingehender drei Personen aus dem Umfeld des damaligen Geschehens in Spanien, nämlich Bartolomé des las Casas, Gonzalo Fernández Oviedo und Ruis Díaz de Isla. De Isla habe in einem erstmals 1539 publizierten Buch geschrieben, dass er nach deren Rückkehr einige Besatzungsmitglieder von Columbus behandelt habe und die Verbreitung der Krankheit in Barcelona miterlebt hätte. Derselbe de Isla wird allerdings auch von einem Gegner der Theorie zitiert (Hudson 1968). Von Gegnern wird auch immer wieder ins Feld geführt, dass für die präkolumbianische Zeit in Europa Skelette mit syphilitischen Läsionen fehlen würden.

Vor oder nach 1493? Das Kolloquium von Toulouse 1993

1993 hat in Toulon ein internationales Kolloquium stattgefunden, an welchem anlässlich der 500 Jahr-Feier der Entdeckung Amerikas die Ursprungstheorien eingehend beleuchtet und bei dem zahlreiche präkolumbianische Skelettfunde mit möglicher Syphilis vorgestellt worden sind. An diesem Treffen sind folgende Schwerpunkte gelegt worden (nach der Publikation der am Kolloquium vorgestellten Arbeiten. Herausgeber: Dutour et al. 1994): In einem ersten Teil wird auf das gegenwärtige Erscheinungsbild der Syphilis eingegangen. Hierbei standen die radiologischen, serologischen und epidemiologischen Aspekte im Vordergrund. Anhand dieser aktuellen Untersuchungen wurde versucht, das Verständnis der historischen Komponente der Syphilis zu fördern. In einem weiteren Teil folgte die Darstellung von pathomorphologischen Manifestationen von Syphilis an Knochen (Schultz). In den Podiumsgesprächen wurde dann auf deren Spezifität und Anwendbarkeit eingegangen. Rothschild und Rothschild stellten statistische Unterschiede im Knochenbefall bei den verschiedenen Treponematosen vor.

Schliesslich wurde eine Reihe von neu ausgegrabenen menschlichen Skeletten mit Pathologica, die auf eine Syphilis hinweisen, präsentiert. Es wurden sowohl Skelette aus dem Alten Ägypten, der Antike (Graecia magna) und aus dem Mittelalter (England, Polen) vorgestellt (Arbeiten von Henneberg und Henneberg, Roberts, Gladykowska). Von besonderem Interesse war ein Fund aus der Spätantike, der in Frankreich gemacht worden ist (vorgestellt von Dutour et al.): Es handelt sich um das Skelett einer Frau, in deren Becken das Skelett eines Foeten im 7. Schwangerschaftsmonat lag. Das Skelett dieses Foeten wies periostale und ossäre Knochenläsionen am Schädel und den langen Röhrenknochen auf. Die Differentialdiagnose von solchen Knochenläsionen, die sich intrauterin ausprägen, ist viel kürzer als beim postnatalen Auftreten. Syphilis ist eine der wenigen Infektionskrankheiten, die diaplazentar übertragen werden und solche Knochenveränderungen hervorrufen können. So lässt sich „Cristobal" - wie die Autoren das Skelett des Foeten nach dem Entdecker Amerikas und dem der Einschleppung der Syphilis bezichtigen Christoph Columbus nennen - als *ein gewichtiges Argument für eine präkolumbianische Existenz der Syphilis in Europa* betrachten. Auf den Fund wird in der erwähnten Publikation zum Kongress ausführlich eingegangen. Ausgehend von Skelettfunden in der Neuen Welt wurden die gleichen Fragestellungen in bezug auf den Ursprung und den Zeitpunkt des ersten Auftretens der Syphilis angegangen (Arbeiten von Sandford et al.). Powell ging von der Frage aus, ob die vorhandenen Hinweise auf präkolumbianische Fälle von Treponematosen in der Neuen Welt effektiv der Syphilis zuzuordnen seien. Des weiteren wurden Fallvorstellungen aus der Zeit nach 1500 präsentiert sowie medizin- und pharmaziegeschichtliche Überlegungen zur Syphilis angestellt (Fornaciari et al., Marmottans, Froment). Fornaciari stellte eine italienische Mumie aus der Renaissance vor, die am Körper Läsionen aufwies, die Gummata zu entsprechen schienen; im elektronenmikroskopischen Bild konnten denn auch mögliche Treponemen nachgewiesen werden. In den Protokollen zu den Podiumsgesprächen wurden u.a. sowohl die möglichen osteohistologischen Kriterien für Syphilis erörtert als auch auf die Parallelen zwischen dem Auftreten von Syphilis und AIDS eingegangen. Mehrfach kam im Verlaufe des Kolloquiums das Problem des fehlenden spezifischen Nachweises von PCR zur Sprache. Das Fehlen dieser Nachweismöglichkeit hat denn auch den Teilnehmern an diesem Kolloquium die Schwierigkeiten der sicheren Diagnosestellung vor Augen geführt, wie eine Teilnehmerin später ausgeführt hat (Stirland 1994).

Zur Frage nach dem Zusammenhang zwischen Bestattungsort und Krankheit

Eine weitere Frage in Zusammenhang mit der Syphilis ist, warum die Patientin aus G3 damals in der Kapelle des Niederspitals beigesetzt werden konnte; zu dieser Zeit existierten für Leute mit ansteckenden Krankheiten, in erster Linie für Lepröse, die sogenannten Siechenhäuser. Diese Siechenhäuser wurden mit dem Rückgang der Lepra zunehmend auch für Syphilitiker verwendet (Reicke 1932). In Bern wurden gar spezielle Absonderungshäuser für Syphilitiker errichtet (Messmer 1828). Die Beantwortung dieser Frage bleibt natürlich rein spekulativ. Zum einen ist denkbar, dass die Frau nicht als Syphilitikerin diagnostiziert worden ist. Angesichts der entstellenden Veränderungen am ganzen Körper, deren Auswirkungen Fracastro (1546) in seinem Lehrgedicht beschreibt, scheint diese Variante wenig wahrscheinlich. Zum anderen besteht die Möglichkeit, dass es sich nicht um eine Syphilis gehandelt hat. Ferner ist auch zu bedenken, dass jegliche schweren entzündlichen Veränderungen (um die es sich bei der Frau aus G3 zu Lebzeiten gehandelt haben muss) gleich welcher Ätiologie mit einem Aussatz oder der Lustseuche hätten verwechselt werden können und so unweigerlich zur Einweisung ins Siechenhaus geführt hätten.

VII. Schlussfolgerung

Die Verdachtsdiagnose „tertiäre Syphilis" konnte am Skelett aus Burgdorf nur aufgrund der makroskopischen und radiologischen Befunde gestellt werden. Hierbei waren sowohl die konventionelle Radiologie als auch die Computertomografie als nichtzerstörende Methoden von Nutzen. Eine spezifische histologische Diagnosestellung erwies sich dagegen als unmöglich, da gerade bei Entzündungskrankheiten die nichtossären Elemente für die Diagnostik den Ausschlag geben. Beim gegenwärtigen Forschungsstand können auch die biochemischen oder molekularbiologischen Methoden nicht zur Diagnosestellung der Syphilis beitragen. Die Frage „vor oder nach 1493" ist noch immer nicht befriedigend geklärt.

Literaturverzeichnis

Adler C.-P. 1983
Knochenkrankheiten. Diagnostik makroskopischer, histologischer und radiologischer Strukturveränderungen des Skeletts. Thieme, Stuttgart, New York.

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

Blondiaux J., Boursier F., Dauchy Ph., Hanni C., Maure I., Soufflet L. 1994
Deux Tréponématoses osseuses antérieur à 1543. In: Dutour O., Pálfi G., Berato J., Brun J.S. (Hg.), L'origine de la syphilis en Europe - avant ou après 1493? Editions Errance, Paris. S. 215-225.

Bürgel E., Bierling G. 1973
Entzündliche Knochenerkrankungen. In: Diethelm L. et al. (Hg.), Handbuch der medizinischen Radiologie. Bd. V/2. Röntgendiagnostik von Skeletterkrankungen. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.

Clairet D., Dagorn J. 1994
Manifestations osseuses de la syphilis: Etude radiographique et diagnostic différentiel. In: Dutour O., Pálfi G., Berato J., Brun J.S. (Hg.), L'origine de la syphilis en Europe - avant ou après 1493? Editions Errance, Paris. S. 32-35.

Cockshott W.P. 1986
Treponematosis. In: Taveras J.M. (Hg.), Radiology. J.B. Lippincott Company, Philadelphia.

Crosby A.W. 1969
The early history of syphilis - a reappraisal. American Anthropologist 71, S. 218-227.

Dixon B. 1995
Der Pilz, der John F. Kennedy zum Präsidenten machte. Spektrum, Heidelberg, Berlin, Oxford.

Dutour O., Pálfi G., Berato J., Brun J.S. (Hg.) 1994
L'origine de la syphilis en Europe - avant ou après 1493? Editions Errance, Paris.

Dutour O., Panuel M., Pálfi Gy. 1994
Diagnostic différentiel des lésions observées sur le foetus Cristobal. In: Dutour O., Pálfi G., Berato J., Brun J.S. (Hg.), L'origine de la syphilis en Europe - avant ou après 1493? Editions Errance, Paris. S. 139-144.

Eggenberger P., Rast-Cotting M., Ulrich-Bochsler S. 1994
Bleienbach - Reformierte Pfarrkirche. Ergebnisse der archäologischen Bodenforschungen von 1981. Staatlicher Lehrmittelverlag, Bern.

Fornaciari G., Castagna M., Tognetti A., Viacava P., Bevilacqua G. 1994
New observations on a case of treponematosis (venereal syphilis?) in an Italian mummy of the 16th century. In: Dutour O., Pálfi G., Berato J., Brun J.S. (Hg.), L'origine de la syphilis en Europe - avant ou après 1493? Editions Errance, Paris. S. 206-210.

Fracastro G. 1546
Drei Bücher von den Kontagien, den kontagiösen Krankheiten und deren Behandlung (1546). Johann Ambrosius Barth, Leipzig. 1910.

Froment A. 1994
Les tréponématoses: une perspective historique. In: Dutour O., Pálfi G., Berato J., Brun J.S. (Hg.), L'origine de la syphilis en Europe - avant ou après 1493? Editions Errance, Paris. S. 260-268.

Gladykowska-Tzezycka J. 1994
Syphilis in ancient and medieval Poland? In: Dutour O., Pálfi G., Berato J., Brun J.S. (Hg.), L'origine de la syphilis en Europe - avant ou après 1493? Editions Errance, Paris. S. 116-118.

Gutscher D., Suter P.J. 1994
Archäologie im Kanton Bern 3 - Fundberichte und Aufsätze. Bd. 3A. Staatlicher Lehrmittelverlag, Bern.

Hackett C.J. 1976
Diagnostic Criteria of Syphilis, Yaws and Treponarid (Treponematoses) and of some other diseases in dry bones. Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, math.-nat. Klasse, Abh. 4, S. 351-470.

Henck J. 1976
Allgemeine Radiologie und Morphologie von Knochenkrankheiten. In: Diethelm L. et al. (Hg.), Handbuch der medizinischen Radiologie. Bd. V/I. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.

Henneberg M., Henneberg R.J. 1994
Treponematosis in an Ancient Greek colony of Metaponto, Southern Italy, 580-250 BCE. In: Dutour O., Pálfi G., Berato J., Brun J.S. (Hg.), L'origine de la syphilis en Europe - avant ou après 1493? Editions Errance, Paris. S. 92-98.

Herrmann B., Bergfelder T. 1978
Über den diagnostischen Wert des sogenannten Geburtstrauma am Schambein bei der Identifikation. Z. Rechtsmed. 81, S. 73-78.

Hodler J., Ulrich S., Rüttimann B. 1990
Computertomografie in der Paläopathologie. Z. Orthop. 128, S. 319-321

Horowitz H.W., Valsamis M.P., Wicher V., Abbruscato F., Larsen S.A., Wormser G.P., Wicher K. 1994
Brief report: Cerebral syphilitic gumma confirmed by the polymerase chain reaction in a man with human immunodeficiency virus infection. N. Engl. J. Med. 331, S. 1488-1491.

Hudson E.H. 1968
Christopher Columbus and the History of Syphilis. Acta Tropica 25(1), S. 1-15.

de Isla R.D. 1539/42
Tractado llamado fructo de todos santos resp. Tractado contra el mal serpentino Sevilla. Nur erhältlich für Privatpersonen bei der Hispanic Society of America Library.

Köhler R., Zimmer H. 1982
Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbild des Skeletts. 12. Auflage. Thieme, Stuttgart, New York.

Lanz C. 1996
Ein möglicher Fall von tertiärer Syphilis aus dem Spätmittelalter. Dokumentation eines Skelettfundes aus dem ehemaligen Niederspital von Burgdorf. Inauguraldissertation Bern.

Lehner H.J. 1978
Die Ausgrabungen in der Kirche Biel-Mett BE. Archäologie der Schweiz 1(4), S. 149-154.

Luger A. 1993
The Origin of Syphilis - Clinical and Epidemiological Considerations on the Columbian Theory. Sexually Transmitted Diseases 20(2), S. 110-117.

Marmottans A. 1994
Les traitements anciens de la syphilis. In: Dutour O., Pálfi G., Berato J., Brun J.S. (Hg.), L'origine de la syphilis en Europe - avant ou après 1493? Editions Errance, Paris. S. 255-259.

Messmer B.L. 1828
Das Siechenhaus oder äussere Krankenhaus von Bern. Stämpfli, Bern.

Neiburger E.J. 1988
Syphilis in a pleistocene bear? Nature 333(16) [Scientific correspondence, S. 603]

Powell M.L. 1994
Treponematosis before 1492 in the southeastern United States of America: Why call it syphilis? In: Dutour O., Pálfi G., Berato J., Brun J.S. (Hg.), L'origine de la syphilis en Europe - avant ou après 1493? Editions Errance, Paris. S. 158-163.

Putschar W.G. 1986
The Skeletal Pathology of Tuberculosis. In: Taveras, J.M. (Hg.), Radiology - Diagnosis, Imaging, Intervention. J.B. Lippincott Company, Philadelphia.

Rafi A., Spigelmann M., Stanford J,. Lemma E,. Donoghue H., Zias J. 1994
DNA of Mycobacterium leprae detected by PCR in ancient bone. International Journal of Osteoarchaeology 4, S. 287-290.

Reicke S. 1932
Das deutsche Spital und sein Recht im Mittelalter. Kirchenrechtliche Abhandlungen. Heft 111/112. S. 293 ff.

Resnick D., Niwayama C. 1988
Diagnosis of Bone and Joint Disorders. 2nd edition. Saunders, Philadelphia. Chapters 61/73.

Resnik C.S., Resnick D.L. 1986
Pyogenic Osteomyelitis and Septic Arthritis. In: Taveras J.M. (Hg.), Radiology - Diagnosis, Imaging, Intervention. J.B. Lippincott Company, Philadelphia.

Roberts C. 1994
Treponematosis in Gloucester (England): Theroretical and practical approach. In: Dutour O., Pálfi G., Berato J., Brun J.S. (Hg.), L'origine de la syphilis en Europe - avant ou après 1493? Editions Errance, Paris. S. 101-108.

Rothschild B.M., Turnbull W. 1987
Treponemal infection in a pleistocene bear. Nature 329, S. 61-62.

Sandford M.K., Bogdan G., Weaver D.S., Sappelsa L. 1994
Possible treponematoses from the precolumbian Caribbean and Coastal North Carolina. In: Dutour O., Pálfi G., Berato J., Brun J.S. (Hg.), L'origine de la syphilis en Europe - avant ou après 1493? Editions Errance, Paris. S. 164-168.

Schultz M. 1994
Comparative histopathology of syphilitic lesions in prehistoric and historic human bones. In: Dutour O., Pálfi G., Berato J., Brun J.S. (Hg.), L'origine de la syphilis en Europe - avant ou après 1493? Editions Errance, Paris. S. 63-67.

Schweizer J. 1985
Die Kunstdenkmäler des Kantons Bern. Landband I. Die Stadt Burgdorf. Aus der Reihe: Die Kunstdenkmäler der Schweiz. Bd. 75. Birkhäuser, Basel.

Sticker R. 1931
Entwurf einer Geschichte der ansteckenden Geschlechtskrankheiten. In: Jadassohn J. (Hg.), Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. Bd. XXIII. Springer, Berlin.

Stirland A.1994
Meeting Report: The Origin of Syphilis in Europe: Before or after 1493? International Journal of Osteoarchaeology 4, S. 53-54.

Sutton D. 1980
A Textbook of Radiology and Imaging. Churchill Livingstone, Edingburgh, London, Melbourne, New York.

Tramont E.C. 1990
Treponema Pallidum (Syphilis). In: Mandel G.L. (Hg.), Principles and Practice of Infectious Diseases. Churchill Livingstone, New York, Edingburgh, London, Melbourne, Milan, Tokyo.

Ulrich-Bochsler S., Schäublin E., Zeltner Th.B., Glowatzki G. 1982
Invalidisierende Wirbelsäulenverkrümmung an einem Skelettfund aus dem Frühmittelalter (7./8. bis Anfang 9. Jahrhundert). Schweiz. Med. Wochenschrift. 112, S. 1318-1323.

Weber M. 1927
Schliffe von mazerierten Röhrenknochen und ihre Bedeutung für die Unterscheidung der Syphilis und Osteomyelitis von der Osteodystrophia fibrosa sowie für die Untersuchung fraglicher syphilitischer prähistorischer Knochen. Beitr. Path. Anat. 78, S. 441-511.

Ziegler R. 1988
Morbus Paget des Skelettes. Orthopädie 17(5), S. 407-410.

Dank

Ich möchte an dieser Stelle allen jenen, die mir bei der Erstellung der ausführlichen Dokumentation des hier beschriebenen Skelettes behilflich gewesen sind, ganz herzlich danken. Dies betrifft in erster Linie Frau Dr. S. Ulrich, D. Rüttimann und V. Rast von der Arbeitsgruppe Historische Anthropologie. Ich durfte aber auch auf Hilfe von ausserhalb zählen: So hat mir Prof. P. Vock und Mitarbeiterinnen die Erstellung der radiologischen Dokumentation ermöglicht und mir bei der Auswertung derselben geholfen. Herr Prof. A. Olah hat mich bei den histopathologischen Fragestellungen beraten. Herrn Dr. B. Burger verdanke ich die Analyse auf Quecksilber, Herrn Dr. D. Gutscher die archäologischen Angaben. Herr A. Schaller schliesslich hat mir zahlreiche Vergrösserungen von Fotonegativen in qualitativ hochstehender Handarbeit angefertigt.

Anschrift

Christian Lanz
Riedstrasse 34
CH - 3626 Hünibach

Das Skelettmaterial und die Originalröntgenbilder sowie die Knochendünnschliffe können in der Historischen Anthropologie, Fabrikstr. 29d, CH - 3012 Bern eingesehen werden (kein Versand).
Die ausführliche Bild- und Textdokumentation kann ebenfalls dort gegen einen Unkostenbeitrag bestellt werden.

Eingang: 15.6.97

Impressum

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

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich, Genève

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

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

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

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

ISSN 1420 - 4835

Bull. Soc. Suisse d'Anthop. 3(2), 1997, 87-106.

Phylogenetische Aspekte der Geschlechterrollendifferenzierung[1]

Winfried Henke

Die biologische Erforschung der Geschlechterrollen, d.h. die Untersuchung der biologischen Grundlagen und der sozialen Folgen sexueller Unterschiede, war und ist noch immer durch erhebliche Vorurteile geprägt. Auch heute noch zählt die Analyse der Natur des Geschlechterverhältnisses auf dem interdisziplinären Forschungsfeld von Biologie, Soziologie, Psychologie und Ethnologie zu den am kontroversesten diskutierten Themen, deren wissenschaftliche Behandlung häufig schon im Ansatz als biologistisch respektive sexistisch diskreditiert wird. Anthropologen, Ethnologen, Soziologen, Psychologen und Pädagogen haben aber in der anhaltenden Diskussion um Chancengleichheit und Emanzipation wissenschaftlich fundierte Antworten auf die Frage zu finden, welche als weiblich oder männlich bewerteten Merkmale auf biologische Gesetzmässigkeiten zurückzuführen und hinsichtlich ihrer Veränderbarkeit eingeschränkt sind.

Die naturwissenschaftliche **Untersuchung der Geschlechterrollen und deren Ausgestaltung durch Natur und Gesellschaft** sind ein essentieller evolutions-biologischer Beitrag anthropologischer Forschung. Die Frage nach dem phylogenetisch vorgegebenen Rohmaterial von Geschlechtsdifferenzen ist nicht einfach wegen der immanenten gesellschaftlichen Brisanz und Emotionsbeladenheit des Themas vorab auszuklammern. Es gilt, nach der „natürlichen" Weiblichkeit bzw. Männlichkeit zu fragen, oder - wie Tekla Reimers (1994) es in ihrer Dissertation formuliert -, „*...den Platz der Frau und des Mannes innerhalb und ausserhalb der Natur zu bestimmen*".

Ein wissenschaftshistorischer Rückblick zeigt, dass insbesondere die Rolle der Frau aufgrund androzentrischer Blickwinkel lange Zeit nur ein Zerrbild war und auch gegenwärtig nur mühevoll zu entzerren ist (Schröder 1994).

Immer zielen die Vorurteile auf die Überhöhung und Bevorzugung der eigenen Gruppe und die Leugnung adäquater Ansprüche der 'Anderen'. Völker sehen sich stets als 'Nabel der Welt', Männer als das bessere Geschlecht und Jugendliche als die wertvolleren Menschen gegenüber der Eltern- und Grosselterngeneration. Insbesondere die Geschlechterrollen, um die es hier geht, sind bis heute Gegenstand erbitterter Auseinandersetzungen und geprägt von kollektiven Vorurteilen. Dabei bedarf es gar nicht des Blickes in fremde Gesellschaften, auch unsere westliche bietet hinreichend Stoff über den alltäglichen 'Kampf der Geschlechter', und zwar nicht nur in historisierender Betrachtung. Traditionelle Anschauungen über die ***Rolle der Frau*** in der menschlichen Gesellschaft sind hochgradig revisionsbedürftig, denn die Entwicklungsgeschichte männlicher Überlegenheitsgefühle ist hinlänglich bekannt. So gipfelt der männliche Chauvinismus des Philosophen Arthur Schopenhauer (1788-1860) in dem Vorurteil, „*...das niedrig gewachsene, schmalschultrige, breithüftige und kurzbeinige Geschlecht*

[1]Referat, gehalten auf der Tagung der Arbeitsgemeinschaft für Historische Anthropologie der Schweiz (AGHAS) in Zürich 1997.

das schöne zu nennen, konnte nur der vom Geschlechtstrieb umnebelte männliche Intellekt: in diesem Triebe steckt nämlich seine ganze Schönheit. Mit mehr Fug könnte man das weibliche Geschlecht das unästhetische nennen. Weder für Musik, noch für Poesie, noch bildende Künste haben sie wirklich und wahrhaftig Sinn und Empfänglichkeit, sondern blosse Äfferei. Zum Behuf ihrer Gefallsucht ist es, wenn sie solche affektieren und vorgeben" (vgl. Koch-Hillebrecht 1978).

Auch der Wegbereiter der Psychoanalyse, der Nervenarzt Sigmund Freud (1856-1939), bescheinigte den Frauen ebenso, *per definitionem* kindlicher, verantwortungsloser und unschöpferischer als Männer zu sein. Die Liste allgemeiner Stereotypen sowie vorwissenschaftlicher und wissenschaftlicher Vorurteile gegen das weibliche Geschlecht liesse sich mühelos erweitern. Loriot brachte es wie immer am besten auf den Punkt: „*Männer und Frauen passen einfach nicht zusammen*" (vgl. Paul et al. 1993).

Charles Darwin hat durch seine Deszendenztheorie das herkömmliche weibliche Rollenbild zunächst kaum oder nur unwesentlich verändert. Durch seine Theorie der sexuellen Zuchtwahl manifestierte sich nämlich als Erklärung für die Unterschiede zwischen den Geschlechtern die Anschauung, dass der Mann für Mut, Intelligenz und technische Fähigkeiten ausgelesen worden sei, während Frauen für allgemeine mütterliche Merkmale selektiert worden seien und kognitiv-intellektuelle Fähigkeiten nur durch den Mann erlangt hätten. Die schöpfungsgeschichtliche Position der Frau als hierarchisch nachgeordnetes, inferiores Geschlecht wurde also durch Darwins Theorie kaum angetastet, wenn auch in einen neuen - aus heutiger Bewertung absolut unhaltbaren, biologistisch-sexistischen - Begründungsrahmen gestellt.

Sozialtheoretiker modifizierten diese noch weitgehend biologistisch geprägte Anschauung, indem sie ein Transitionsmodell entwarfen, wonach die menschliche Vergesellschaftung (*Anthroposoziogenese*) von uneingeschränktem Geschlechtsverkehr (*Promiskuität*) über *matrilineare* Gruppenbildung, d.h. Gruppen, die immer über die Mutter mit der Ausgangsgruppe verwandtschaftlich verbunden sind, zu *Patrilinearität* verlaufen sei. Wissenschaftshistorische Analysen der Menschheitsentwicklung belegen jedoch, dass unsere reduktionistischen stammesgeschichtlichen Modelle in hohem Masse vom jeweiligen zeitgenössischen Weltbild geprägt waren; auch unsere gegenwärtigen Anschauungen können keineswegs Anspruch auf Objektivität erheben. Wir haben mit beträchtlichen Fallstricken aufgrund unserer subjektiven Befangenheit im Hinblick auf Fragen der Menschwerdung zu rechnen, was als *Subjekt-Objekt-Identität* gekennzeichnet wurde.

Das anfänglich tiefe Erschrecken über eine direkte real-historisch-genetische Verwandtschaft mit den Affen ist zwar lange abgeklungen, das Wissen um die volle Tragweite dieses >*auf uns selbst und unser Werden Zurückgeworfensein*s<, wie Altner (1981) es formulierte, jedoch bemerkenswert begrenzt geblieben. Es ist daher höchste Zeit, tradierte chauvinistische Sichtweisen zu entlarven und die für alle Völker und Kulturen weitgehend getrennten *Männer- und Frauenwelten* zu überwinden. Eine zwar sehr liberal klingende, aber wissenschaftlich nicht haltbare, häufig geäusserte Auffassung besagt, dass es von Natur aus keine Unterschiede der Geschlechter gäbe, weder auf dem Feld der Begabung noch im Bereich der Neigungen und Motive, d.h. alle zu beobachtenden Unterschiede, abgesehen von der Anatomie der Fortpflanzungsorgane, sind ausschliesslich gesellschaftlich bedingt.

Versuche, diese dogmatische Auffassung wissenschaftlich zu hinterfragen, wurden und werden auch gegenwärtig noch aus sozialwissenschaftlicher Position nicht selten als biologistisch und sexistisch diskreditiert. Das ist umso erstaunlicher, als eine ausführliche Diskussion um

Chancengleichheit und Emanzipation der Frau bereits in den siebziger Jahren geführt wurde (siehe die Literatur über „Geschlechterrollen", Beck'sche Reihe 205-207). Heute gewinnt das Thema offenbar erneute Aktualität durch geplante Ausstellungen des Kölner Rautenstrauch-Joest-Museums für Völkerkunde mit dem vielversprechenden Titel „Frauenmacht - Männerherrschaft" sowie die unter dem Arbeitstitel „Frauen, Zeiten, Spuren" in Planung befindliche Sonderausstellung des Neuen Neanderthal-Museums. Man kann diese Tendenzen als eine Liberalisierung der Behandlung dieser Thematik werten.

Zahlreiche neuere verhaltensbiologische Studien bezüglich ***sex*** (körperliches Geschlecht) und ***gender*** (psychisches Geschlecht, d.h. sexuelle Rolle und sexuelle Orientierung) belegen die stetige Öffnung dieses Themas. Die Soziobiologie untersucht die stammesgeschichtlichen Mechanismen, die tierisches und menschliches Verhalten steuern, und fragt auch verstärkt nach den Ursachen für die Entstehung des menschlichen Sozialverhaltens. Sie ist intensiv darum bemüht, die nicht zu leugnenden Unterschiede in der Biologie und dem Verhalten von Männern und Frauen zu analysieren und dabei hinsichtlich ihres Anpassungsvorteils, d.h. ihres Adaptationswertes, zu interpretieren. Chancengerechtigkeit, Emanzipation und im weiteren Sinne Konfliktbewältigung können auf Dauer nicht durch Realitätsverleugnung erfolgen. Norbert Bischof (1980, S. 42) formulierte es so: „*Wenn wir unsere Biologie verleugnen, so wird sie unser Schicksal bleiben. Wenn wir sie erforschen, ernstnehmen und reflektieren, so haben wir durchaus die Chance, uns von ihr zu emanzipieren.*"

Aus evolutionsbiologischer und kulturanthropologischer Sicht wird zunehmend deutlich, dass althergebrachte Anschauungen über ***Natur und Kultur*** als unvereinbare Gegensätze nicht länger tragfähig sind. Neuere Erkenntnisse bestärken die Auffassung, dass sich während des stammesgeschichtlichen Prozesses der Menschwerdung biogenetisch verankerte Verhaltensneigungen oder ***Verhaltensinklinationen*** entwickelt haben, die neben aller Kulturgebundenheit auch eine biologische Zweckdienlichkeit erkennen lassen (vgl. Voland 1993, Paul et al. 1993). Nachfolgend sollen gegenwärtige Vorstellungen zu den anthroposoziogenetischen Fragen der Menschwerdung umrissen werden. Diesem Ziel folgend kann nicht ganz auf die Darstellung einiger allgemeinbiologischer Aspekte verzichtet werden.

Wenn hier über **Geschlechterrollendifferenzierung in stammesgeschichtlicher Sicht** gesprochen wird, dann ist diese Frage natürlich eine vorwiegend vergleichend-biologische. Wenn es um phylogenetische Aspekte geht, so haben wir es mit dem zentralen Phänomen der Evolution zu tun, d.h. der ständigen Anpassung der Organismen an eine sich mehr oder weniger kontinuierlich und tiefgreifend verändernde Welt, wobei ***Praeadaptationen*** respektive ***Praedispositionen*** die Einnischungen bahnen. Da wir als Primaten einige seit über 200 Millionen Jahren ausgelesene Merkmale mit den Säugetieren gemeinsam haben und zoologisch in die rund 450 Millionen Jahre alte Wirbeltiergruppe zu klassifizieren sind, ist die **biparentale Fortpflanzung** ein altes Erbe. Trotz ihrer hohen Störanfälligkeit hat sie sich offenbar als höchst vorteilhaft erwiesen, obwohl mit der Partnerwahl erhebliche Probleme zu bewältigen sind, damit die Reproduktion erfolgreich verläuft. Die Erklärung des adaptiven Vorteils der Zweigeschlechtlichkeit ist kein primär anthropologisches Thema, jedoch macht ein allgemeinbiologischer Exkurs deutlich, dass die Rekombination des Erbguts die Variabilität erheblich mehr steigert, als wenn sich jeder Elternteil isoliert fortpflanzen würde. Wäre die Variation nur durch die Mutationsrate bestimmt und nicht durch die Rekombination des elterlichen Erbguts wesentlich erhöht, so hätte die Selektion eine vergleichsweise sehr geringe Angriffsbasis. Anders formuliert: Höherentwicklung setzte in wesentlichem Masse Merkmalsvielfalt voraus, die phylogenetisch erst durch Zweigeschlechtlichkeit erzielt wurde. Wenn

zwei Geschlechter vorhanden sind, was für die meisten Tierformen zutrifft, dann ergibt sich daraus die Frage, wie diese sich unterscheiden und - insbesondere - warum sie sich unterscheiden. Es handelt sich dabei um die Fragen nach dem **Sexualdimorphismus**, nach der Zweigestaltigkeit der Geschlechter. Dabei werden in der Regel die Verhaltensunterschiede - sprachlich zwar wenig einleuchtend - dem erstgenannten Begriff subsumiert und mit berücksichtigt. Wir brauchen uns hier nicht mit den adaptiven Vorteilen der Anisogamie, also des unterschiedlichen Baus von Samen- und Eizellen zu befassen und auch nicht mit dem Gonochorismus, also der Tatsache, dass sich die Ei- und Samenzellen auf unterschiedlichen Formen von Individuen ausbilden. Auch das Problem der Organkomplementarität, d.h. die Frage, warum diese beiden Formen von Individuen sich auch noch dahingehend unterscheiden, dass die eine Befruchtungsorgane und die andere Empfängnisorgane entwickelt, soll hier nicht vertieft werden. Diese bereits vor und in der Wirbeltierreihe erworbenen Eigenschaften haben aber erhebliche verhaltensbiologische Konsequenzen im Hinblick auf das unterschiedliche **parentale Investment**, worunter man die Investition von Zeit und Energie sowie das Risiko versteht, Nachkommen zu zeugen und aufzuziehen. Durch die „innere Brutpflege", die Schwangerschaft, ergeben sich bei den höher entwickelten Tierformen Differenzierungen im Bauplan, die weitgreifende Auswirkungen haben, u.a. die überwiegend ausschliessliche oder doch zumindest dominante Rolle der weiblichen Tiere in der Nachkommenaufzucht, verbunden mit der Ausbildung von Laktationsorganen bei den weiblichen Individuen und der Bindung des Säugernachwuchses bis zum Zeitpunkt des Abstillens an das Muttertier. Diese Ungleichverteilung bezüglich der Aufgaben in der Nachkommenaufzucht führt dazu, dass die Weibchen in der Partnerwahl selektiver sind als die Männchen, die andererseits kompetitiver sind.

Bischof (1980, S. 34) formulierte es so: *„Die Weibchen „rationieren" gewissermassen die Kinderzahl. Und die Männchen müssen, wie beim Bäcker vor der Währungsreform, „Schlange stehen", um von dieser rationierten Kinderzahl etwas abzubekommen. Genau gesagt: Sie benehmen sich gar nicht so zivilisiert und angelsächsisch, sondern sie prügeln sich um die knappen Fortpflanzungschancen"*.

Dass aus diesem Engpass eine starke männliche Rivalität bei polygynen sozialen Organisationen um die weiblichen Artgenossen resultiert, da die Weibchen die begrenzende Ressource sind, ist bekannt, d.h. in diesem Punkt verhalten sich die Männchen aggressiver als die Weibchen, was für Primaten jedoch kaum bewiesen ist. Nach soziobiologischer Auffassung sollen die Weibchen stärker selektiv agieren, da sie bei einer nicht günstigen Wahl „draufzahlen". Diese Muster der sorgfältigen Prüfung des männlichen Partners sind aus der soziobiologischen Literatur hinreichend beschrieben, u.a. für das unterschiedliche Werbungsverhalten der Geschlechter sowie die unterschiedliche Bedeutung der natürlichen und der geschlechtlichen Selektion, was zu dem oben erwähnten Strukturdimorphismus entscheidend beiträgt. Auch aus dem unterschiedlichen Risiko der Geschlechter resultieren sexualdimorphe Muster. Ein weiterer allgemein-biologischer Aspekt liegt in der Intensivierung der Nachkommenaufzucht bei den Säugetieren durch die verschiedenen Sozialisationsformen, wobei mit der Familiengruppenbildung jedoch auch das Risiko erhöht wird, die Variabilität durch inzestuöse Verbindungen zu mindern, was durch verschiedene Schritte der Inzestvermeidung eingeschränkt wird. Hinsichtlich der Haremsverbände ist aufgrund der Arbeitsteiligkeit der Geschlechter der enorme Sexualdimorphismus hinlänglich bekannt, jedoch finden sich bei verschiedenen Säugergruppen, auch unter den Primaten, monogame Verbindungen, die durch eine Reduzierung des Strukturdimorphismus, aber auch durch eine Verflachung des Verhaltensdimorphismus gekennzeichnet sind. Das zeigt sich u.a. bei den monogamen Gibbons und Siamangs, die in

den körperlichen Merkmalen und Verhaltensmerkmalen der Geschlechter nur wenig differieren, so dass ungeübte Beobachter die Geschlechter kaum zu unterscheiden vermögen. Bei den rezenten Vertretern unserer Gattung finden sich dagegen deutliche Unterschiede im Sexualdimorphismus, sowohl hinsichtlich des Knochenbaus, der Muskelmasse, des Fettgewebes, der Behaarung, aber auch bezüglich der Stimmlage und verschiedener Verhaltensmuster, z.B. eheliche Treue, Rivalität und Eifersucht, jedoch handelt es sich dabei meistens um Verteilungsunterschiede, die häufig nur statistisch zu erfassen sind und einen breiten Überlappungsbereich aufweisen.

Der sogenannte „kleine Unterschied" zwischen den Geschlechtern betrifft nicht nur die Tatsache, dass Jungen und Mädchen verschiedene Genitalien haben, sondern unter dem Fitnessmaximierenden Druck der natürlichen Selektion verfolgen Frauen und Männer ganz **unterschiedliche Reproduktionsstrategien**, d.h. Männer setzen auf Quantität, Frauen auf Qualität. Dabei schliesst die Partnerwahl der Männer Qualitäten wie Schönheit, Vitalität, Jugend, nicht aus - aber auch hierin steckt Quantität, nämlich der zu erwartende höhere Reproduktionswert (Paul et al. 1993). Eine der **Kernfragen der Soziobiologie** lautet nämlich, ob es sich bei den als *natürlich* und als *kulturell* erachteten Komponenten des Mann- und Frauseins um geschlechtsspezifische Fortpflanzungsstrategien handelt. Bereits in den siebziger Jahren regte der britische Evolutionsbiologe Robert Trivers mit seiner *'Theorie des elterlichen Investments'* zur Untersuchung der Frage an, ob die höhere Neigung zum Partnerwechsel auf Seiten der Männer (*sexueller Opportunismus*) sowie das zurückhaltendere Wahlverhalten der Frauen ebenso wie die sog. intrasexuelle Konkurrenz unter Männern und die Überwachung der Partnerinnen (*Monopolisierung*; z.B. durch Keuschheitsgürtel oder eunuchide Haremswächter) zur Sicherung der eigenen Vaterschaft evolutionsbiologisch theoriekonform seien und möglicherweise auch die sozialen Organisationsformen bei Primaten - einschliesslich des *Homo sapiens* - verständlich machen könnten (Trivers 1972).

In der Tat vermag das Interpretationsraster sexualbiologischer Prinzipien die unterschiedlichen Paarungsstrategien von Männern und Frauen sowie Divergenzen im väterlichen und mütterlichen Einsatz für die Nachkommenschaft (***maternales und paternales Investment***) stimmig im Sinne einer Erhöhung des Fortpflanzungserfolges (***Fitnessmaximierung***) zu erklären. Auch die ***'doppelte Sexualmoral'*** unserer Gesellschaft erscheint unter diesem Betrachtungswinkel theoriekonform. Während sexuell opportunistische Frauen als „Huren" abgestempelt werden, gelten Männer mit häufig wechselndem Geschlechtsverkehr als „tolle Hechte".

Heutige **Humangesellschaften**, von denen 849 untersucht wurden, weisen dem Ethnographischen Atlas des Anthropologen George Peter Murdock (1967) zufolge in 83 Prozent *Polygynie* („Vielweiberei") auf, nur ein Prozent praktiziert *Polyandrie* („Vielmännerei"); ganze 16 Prozent sind laut Gesetz monogam; wie unsere modernen Industriegesellschaften jedoch zeigen, besteht eine starke polygyne Tendenz im Sinne einer ***seriellen Polygynie***, indem mehrere Ehen sukzessiv geschlossen werden. Inge Schröder (1994) kommentierte mit Recht, dass der Terminus fakultative oder milde Polygynie aus männlicher Sicht zutreffend sei, dass jedoch auch diese Aussage einseitig sei, da sie das Paarungsverhalten von nur etwa der Hälfte der Angehörigen unserer Spezies beschreibt. Es gibt genügend Daten dafür, dass 'Seitensprünge' nicht auf Männer beschränkt sind. Nach Schröders Ansicht ist das Paarungsverhalten von Frauen demnach als fakultativ polyandrisch zu beschreiben, und für ***Homo sapiens*** erscheint danach eine Charakterisierung als **fakultativ bzw. mild polygam** und nicht als (fakultativ bzw. mild) polygyn zutreffender.

Bezüglich der *Eheform* unserer Vorfahren ist damit wenig oder gar überhaupt nichts ausgesagt, denn ausschliesslich die geschlechtstypischen Reproduktionsstrategien sind stammesgeschichtliches Erbe. Die jeweiligen Fortpflanzungssysteme dagegen sind stets als Kompromiss *individueller* Lebenslauf- und Fortpflanzungsstrategien anzusehen. Wenn es also unzweifelhaft geschlechtstypische Merkmalsunterschiede beim rezenten *Homo* gibt, so stellt sich natürlich die Frage, ob diese auch, sofern überhaupt erfassbar, bei fossilen Formen nachweisbar sind und in welchem Ausmass.

Der **Paläoanthropologe** kann dabei nicht - wie vielfach angenommen - Stammesgeschichte an Fossilien direkt ablesen. Fossilfunde sind zwar wichtige Belege für die Phylogenese, liefern jedoch keine unmittelbare faktische Information über den Ablauf der Evolution. Wir haben als Anthropologen vielmehr Hypothesen im Rahmen der darwinschen Evolutionstheorie bzw. des seitdem stetig bis zur Systemtheorie der Evolution fortentwickelten Theoriengebäudes zu formulieren und auf der Basis eines geeigneten Methodeninventars den Versuch zu unternehmen, die Hypothesen zu verifizieren oder zu falsifizieren. Paläoanthropologie ist somit theoriengeleitete Forschung. Ausgehend von einem von Henke und Rothe (1996) eingehend beschriebenen Systemansatz ist erkennbar, dass die Probleme der Menschwerdung nur durch vergleichende multidisziplinäre Forschung gelöst werden können und der Hominisationsprozess nicht direkt analysierbar ist, sondern nur indirekt rekonstruiert werden kann. Dabei kann die empirische Forschung an nicht-menschlichen Primaten u.a. Antworten auf essentielle Fragen zur Menschwerdung geben.

Die **vergleichende Primatologie** hat dabei zunächst die Unterschiede zwischen den Hominiden und den nicht-menschlichen Primaten darzustellen und die Kontrastmodelle zu formulieren, um die sogenannte „Sonderstellung des Menschen" zu charakterisieren. Ferner gilt es, durch das Aufzeigen von Übereinstimmungen im Evolutionsprozess der Hominiden und der nicht-menschlichen Primaten unsere Herkunft zu klären sowie den spezifischen Verlauf dieses Prozesses zu erschliessen. Erst aus der empirischen Untersuchung des breiten Adaptationsspektrums rezenter Primaten sind geeignete Antworten zu erwarten, die die Annahme relativieren, die biologische Komponente des Hominisationsprozesses sei mit anderen Massstäben zu messen als die für die Entstehung anderer Spezies wirksamen Faktoren. Es ist zu betonen, dass der Hominisationsprozess zwar unter gleichartigen biologischen Prinzipien gestanden hat, jedoch mit einer innerhalb der Primaten einzigartigen Dynamik abgelaufen ist, indem neben der **biogenetischen Evolution den tradigenetischen** Prozessen entscheidende Bedeutung für den Erwerb der Kulturfähigkeit und die anschliessende Kulturentfaltung zukommt (vgl. u.a. Foley 1987, Markl 1986, Vogel 1986).

Kommen wir nun zu den Aussagemöglichkeiten hinsichtlich der sozialen Organisationsformen unserer stammesgeschichtlichen Vorläufer und Vorfahren. Da uns nur ein verschwindend geringer Teil an Informationen aus der Vergangenheit zur Verfügung steht und zwar in hochgradig 'gesiebter' Form, ist jeder **stammesgeschichtliche Rekonstruktionsversuch** mit einem hohen Fehlerrisiko behaftet. Tabelle 1 zeigt deshalb die Möglichkeiten und Grenzen wissenschaftlicher Befunde anhand fossilen Skelettmaterials auf. Dargestellt sind die direkte Befundebene auf der Basis anatomischer, ökologischer, demographischer, ethologischer und phylogenetischer Daten sowie die mit einem hohen Grad an Spekulation erfassbare sekundäre Ebene.

Tab. 1: Illustration der Möglichkeiten und Grenzen wissenschaftlicher Befunde anhand fossilen Skelettmaterials. Dargestellt sind die direkte Befundebene und die wissenschaftlich nur mit einem hohen Grad an Spekulation erfassbare Ebene (n. White 1988, übersetzt, aus Henke et al. 1996).

	SKELETT	*KONTEXT*	*SPEKULATION*
Anatomie	Ontogenese Körpergrösse Sexualdimorphismus		Weichteile
Oekologie	Diät	Distribution Habitat	„Home Range" Territorium Kerngebiet
Demographie	Krankheit Langlebigkeit	Beutegreifen / Jagd Artenvielfalt Bevölkerungsdichte	Geburt Sterblichkeit Gruppengrösse Gruppen-zusammensetzung
Verhalten	Lokomotion	Schlafplätze materielle Kultur	Kommunikation Paarung elterliche Fürsorge Kognition Nahrungserwerb Sozialstruktur innerartliche Beziehungen
Phylogenese	Anzahl der Arten zwischenartliche Beziehungen	Erscheinen Aussterben	

Vorausgesetzt, das untersuchte Fundmaterial ist systematisch korrekt zugeordnet, was jedoch z.T. erheblichen Zweifeln unterliegt, so sind auch dann die hier interessierenden Verhaltenskomponenten nur äusserst fragwürdig zu erschliessen. Wir bewegen uns auf höchst spekulativem Niveau, wenn es um den Versuch geht, die paläanthropologischen Befunde im Hinblick auf Kommunikation, Paarung, elterliche Fürsorge, Kognition, Nahrungserwerb, Sozialstruktur und innerartliche Beziehungen zu interpretieren. Will man die sozialen Organisationsformen der verschiedenen frühen Hominidentaxa modellieren, so ergibt sich, dass die resultierenden Modelle wahrscheinlich nur wenig Glaubwürdigkeit haben.

Pilbeam (1980) äusserte, dass die meisten paläoanthropologischen Modelle „fossilfrei" seien. Linda Fedigan (1986) hat folgende Attribut-Liste zusammengestellt, welche Merkmale enthält, die gegenwärtige Hominiden von Pongiden unterscheiden und von denen angenommen werden muss, dass diese Merkmale irgendwann innerhalb des Zeitraums der frühen Hominisation vor ca. 5 bis 3 Millionen Jahren (MJ) entstanden sein müssen. Interessanterweise sind von den aufgelisteten 19 Attributen (Tab. 2) nur die beiden ersten fossil nachweisbar. Werk-

zeugquellen sind nicht älter als ca. 2.6 MJ, und Jagdwerkzeuge im Sinne geeigneter Distanzwaffen sind nach neuesten Befunden aus Schöningen (Niedersachsen) erst für die Zeit der Anteneanderthaler belegt (Thieme 1996). Für die meisten der aufgeführten Merkmale (z.B. Selbstbewusstsein, Sprachfähigkeit, Oestrusverlust) werden wir wohl kaum konkrete Hinweise erlangen, jedoch erscheinen systematische Annäherungen durch einen multidisziplinären Ansatz möglich.

Tab. 2: Liste der im Laufe der Hominisation erworbenen Attribute (nach Fedigan 1986).

Körperliche Merkmale:	Aufrechte Haltung und bipeder Gang, verkleinerte Frontzähne und vergrösserte postcanine Zähne, vergrössertes Hirnvolumen, Verstärkung der Manipulationskontrolle und der Feinmotorik.
Ökologische Merkmale:	Offene Landschaft, Savannen-Habitat, starker Selektionsdruck durch Beutegreifer, terrestrische Ernährungsweise.
Technologische Merkmale:	Werkzeuggebrauch, Jagen und Aasfressen, Sammeln, homebase.
Kognitive Merkmale:	Sprache, Intelligenz, Selbstbewusstsein.
Soziale Dynamik:	Nahrungsteilung, Arbeitsteiligkeit, Verlust des Oestrus bei Frauen, Gatten-Vater-Rolle, nesthockende Kinder, lange Abhängigkeitsperioden.

Im folgenden werden lange Zeit als gültig angenommene **Modelle** vorgestellt, und es soll versucht werden, das heute als am plausibelsten geltende Modell herauszuarbeiten. Beginnen wir mit dem ***Jäger-Modell***: Dieses Modell wurde von Lee u. DeVore (1968) entwickelt und geht letztlich sogar auf Anschauungen Darwins (1871) zurück. Jagdaktivitäten und Fleischverzehr werden als die entscheidenden Schritte der Nischenexpansion früher Hominiden angesehen. Die Annahme, dass der Verzehr von erjagtem Grosswild zur Formung der physischen und sozialen Umwelt der frühen Hominiden beitrug, wurde gestützt durch aus heutiger Sicht nicht mehr tragfägige Fakten. Vorausschauendes Planen sowie Kommunikation und Kooperation unter den männlichen Artgenossen sollten diesem Modell zufolge den Jagderfolg sichergestellt und damit die Versorgung der Horde garantiert haben. Das Klischee vom aktiven männlichen Versorger und der 'heimbleibigen' Frau, die mit ihren Kindern auf seine Versorgung angewiesen war, wurde zunehmend fragwürdiger, als deutlich wurde, dass die als älteste Hominiden betrachteten Australopithecinen offenbar keine Fleisch(fr)esser, sondern Pflanzen-(fr)esser waren. Als letzter Gegenbeweis für das Jäger-Modell gilt die Feststellung, dass die Australopithecinen offenbar nicht über effektive Jagdwaffen und zum Zerlegen der Beute geeignete Werkzeuge verfügten. Diese Befunde gelten nicht bzw. nur eingeschränkt für *Homo habilis* respektive *Homo rudolfensis*, da diese Spezies nach dentalmorphologischen Untersuchungen offenbar bereits Alles(fr)esser waren, d.h. auch einen beträchtlichen Anteil tierischer Nahrung verzehrten. Die lithischen Geräte lassen jedoch erhebliche Zweifel an der Jagd-Hypothese aufkommen, da diesen frühen Hominiden offenbar geeignete Distanzwaffen fehlten. Die Annahme, dass die Habilinen Aasfresser waren oder - was für unsere Vorfahren ebenso-

wenig schmeichelhaft klingt - Kleptoparasiten, also Ernährungsstrategen, die sich von den Beuteresten der Beutegreifer und den Kadavern natürlich verendeter Tiere ernährten, erscheint daher sehr plausibel, was nachfolgend in dem von Blumenschine und Cavallo (1992) entwickelten ***Aasfresser-Modell*** hypothetisiert wird.

Zuvor wurden noch andere **Modelle der hominiden Ernährungsstrategien**, u.a. das ***Nahrungsteilungsmodell***, intensiv diskutiert. Dieses von dem Archäologen Glynn Isaac (1978) propagierte Modell bezieht sich auf *Homo habilis* (s.l.), der offensichtlich schon sog. temporäre Basislager angelegt hat, wie ostafrikanische Fundplätze zeigen. Zu diesem Lager wurde nach Isaacs Interpretation offenbar die erjagte Beute transportiert, und die nähere Umgebung bot vielfältige Möglichkeiten zum Sammeln pflanzlicher Nahrung. Ferner waren die an den nahegelegenen Wasserstellen anzutreffenden kleineren Säuger eine leicht zu erjagende Beute. Der wesentliche Aspekt von Isaacs Modell ist jedoch die Annahme, dass eine Teilung der erworbenen Nahrung innerhalb der Gemeinschaft vorgenommen wurde. Die geschlechtsspezifische Aufgabenteilung in die Jagd, die nur Männer ausübten, und das Sammeln, das Frauen und Kindern vorbehalten war, kennzeichnet dieses Modell ebenso wie das Jäger-Modell. Der wesentliche Unterschied liegt in dem altruistischen Teilen der Nahrung. Zwar sprechen soziobiologische Überlegungen dafür, dass das Teilen der Nahrung die Paarungschancen der männlichen Individuen erhöht; aber warum sollten Frauen ihre Nahrung mit den Männern teilen? Schwierigkeiten ergeben sich auch, wenn man Hochrechnungen hinsichtlich der für die Horde zu beschaffenden Nahrungsmengen vornimmt. Die schärfste Kritik an diesem Modell betraf die Annahme einer geschlechtsspezifischen Arbeitsteilung und die Vorstellung, dass ausschliesslich die Männer auf Jagd gingen, zumal damit den Frauen nicht gleichzeitig eine passive Rolle bei der Nahrungsbeschaffung zuzusprechen ist.

Hier knüpft nun das von den Anthropologinnen Zihlman und Tanner (1978) entwickelte ***Sammler(innen)-Modell*** an, demzufolge technologische Innovationen sowie biologische und soziale Anpassungen die Erschliessung einer neuen ökologischen Nische im plio-pleistozänen Savannenbiotop ermöglichten. Nicht durch Jagd, sondern durch Sammeln vegetarischer und eiweissreicher tierischer Nahrung sollen die frühen Hominiden ihren Nahrungsbedarf gedeckt haben, wofür spezielle Geräte, wie z.B. Grabstöcke, Zugang zu Ressourcen verschafften, die Nahrungskonkurrenten verborgen blieben. Insbesondere zu Zeiten saisonalen Nahrungsmangels wurden grössere Einzugsgebiete durchstreift, was den Transport der gesammelten Nahrung zu geschützten Sammelplätzen erforderte. Es kann angenommen werden, dass hierfür Werkzeuge zur Zerkleinerung der Nahrung und Behältnisse zu deren Transport notwendig waren sowie ein perfekter aufrechter bipeder Gang. Wenn dieses Modell auch eine Gleichstellung der Frau annimmt, so bleiben doch auch hier erhebliche Erklärungsdefizite. Eine Kernfrage blieb: Wie wurde der von der Nahrungs- und Paarungskonkurrenz ausgehende Selektionsdruck gesteuert?

An dem Punkt der veränderten Paarungsstrategie der frühen Hominiden setzt das Modell von Owen C. Lovejoy (1981, 1982) an. Seine ***Paarbindungs-Hypothese***, wonach der Verlust des mittzyklischen Östrus verbunden mit der gleichzeitigen Herausbildung sexueller Dauerrezeptivität zur monogamen Paarbindung geführt haben soll, wurde insbesondere von feministischen Anthropologinnen aufs heftigste kritisiert, da ein derartiges Szenario der Frau wiederum nur eine passive, ausschliesslich *reproduktive* und nicht *produktive* Rolle zuerkennt. Die wesentlichen Komponenten dieses Modelle sind in Abbildung 1 aufgelistet.

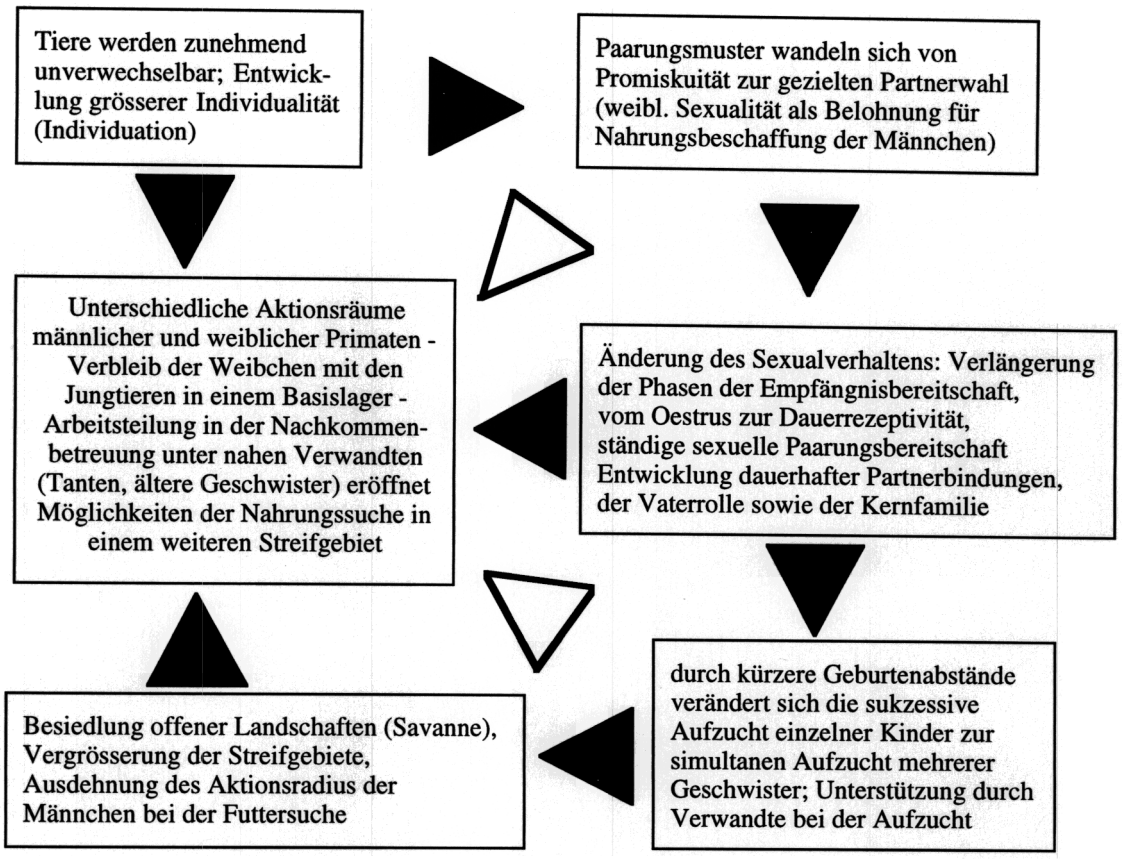

Abb. 1: Komponenten des Paarbindungsmodells von Lovejoy (aus Henke/Rothe 1994).

Für eine eher ausgewogene Arbeitsteiligkeit der Geschlechter spricht das ***Aasfresser-Modell.*** Blumenschine und Cavallo (1992) sehen es aufgrund archäologischer Befunde an Steinwerkzeugen und Schnittspuren auf Knochenmaterial als erwiesen an, dass die frühen Hominiden, die ja eher schwächliche Primaten waren, in die Nische von Fleischfressern (Karnivoren) expandierten. Die Zusammensetzung der Knochen, die von sehr wehrhafter Beute stammt, wirft zwangsläufig die Frage auf, wie die frühen Hominiden diese erlegt haben könnten. Da sich keine plausible Interpretation für Jagdverhalten bot, wurden alternative Strategien der Fleischbeschaffung überprüft. Da diese recht effektiv gewesen sein muss, gehen die Paläoanthropologen davon aus, dass das Aufsuchen geeigneter Kadaver nicht zufällig erfolgt sein dürfte. Als eine geeignete Nahrungsnische sehen sie Uferwaldzonen an, wo ausreichend Ressourcen, u.a. Reste von Grosskatzenbeute über Kadaver natürlich verstorbener Tiere bis hin zu Kadavern ertrunkener und zertrampelter Tiere, vorhanden waren. Weitere Beobachtungen lassen annehmen, dass die frühen Hominiden als Allesfresser durchaus in der Lage waren, im saisonalen Wechsel auf ein Übergewicht an herbivoren Ressourcen auszuweichen, d.h., äusserst flexibel auf Nahrungsüberfluss und -knappheit zu reagieren.

Der gravierende Vorteil des Aasfressens gegenüber der Jagd liegt in dem verminderten Risiko für die Hominiden. Das Risiko einer Jagd wurde offenbar erst minimiert, als geeignete Distanzwaffen entwickelt worden waren, wobei Wurfspeere erst sehr spät - auf dem sog. Anteneanderthaler-Niveau nachgewiesen sind und erst im Jungpaläolithikum Speerschleudern und eventuell erst im Mesolithikum Pfeil und Bogen erfunden wurden, durch deren Einsatz das hohe körperliche Risiko für einen Wildbeuter oder sollte man auch erwähnen - eine Wildbeuterin - gemindert wurde (Henke 1990, Henke/Rothe 1997, im Druck).

Letztlich soll noch das sog. ***Ernährungsstrategie-Modell*** vom Kim Hill (1982) angesprochen werden, welches fragt, weshalb das Jagen, das in den meisten Hominisationsmodellen als hominidentypische Art der Nahrungsversorgung angesehen wird, überhaupt wesentlich für die frühmenschliche Subsistenz gewesen sein soll.

Eine Antwort auf die Frage, warum und unter welchen Bedingungen Menschen jagen, anstatt Pflanzenquellen auszuschöpfen, liefert die Optimalitätstheorie der Nahrungsversorgung (engl. Optimal foraging theory; Pyke et al. 1977). Diese Theorie geht von der Kosten-Nutzen-Analyse und der Annahme aus, dass ein Organismus bestrebt ist, den Kaloriengewinn in Relation zu der Zeit, die für die Nahrungsbeschaffung in Anspruch genommen wird, zu maximieren. Wenn also die frühen Hominiden das Jagen favorisierten, so müssten sie modellkonform eine weitaus grössere Kalorienmenge pro investierter Zeit als beim Sammeln pflanzlicher Kost erzielt haben. Hill folgert aus diesen theoretischen Voraussetzungen für einen Wechsel der Ernährungsstrategie, dass Subpopulationen der miozänen Vorläufer von Pongiden und Hominiden in Ökotopen lebten, in denen unter Gesichtspunkten der inclusive fitness ein problemloser Jagderfolg die Spezialisierung als Beutegreifer vorteilhaft machte. Primatologische Felduntersuchungen an Anubispavianen belegen, dass unter adäquaten ökologischen Bedingungen Primatenarten, entsprechend der Modellprognose, auf Fleischnahrung zur Erfüllung ihrer Nahrungsansprüche zurückgreifen.

Untersuchungen von Teleki (1975), Goodall (1986), Boesch/Boesch (1989) u.a. an Schimpansen zeigen, dass das Beutegreifen eine fast ausschliessliche Aktivität der Männchen ist. Diesen Beobachtungen zufolge wäre es plausibel, dass die Männer in den frühhominiden Subpopulationen ihre eigenen Ernährungsansprüche in recht kurzer Zeit abdecken konnten, während die Frauen den ganzen Tag auf Nahrungssuche gingen, weil ihnen die Fleischressourcen nicht ohne weiteres verfügbar waren. Hill sieht in der „Freizeit" der Männer die Chance, neue, die Fitness maximierende Strategien zu verfolgen. Sie könnten ihre Jagdaktivitäten ausgedehnt haben, um die überschüssigen Fleischressourcen dann für Kopulationsprivilegien bei oestrischen Frauen anzubieten. Der Vorteil der Frauen bestand darin, Nahrung zu erhalten, und die Kopulation mit dem besten Versorger sicherte Nachwuchs mit höchster Fitness.

Monogamie sieht dieses Modell - im Gegensatz zu dem Paarbindungsmodell von Lovejoy (1981) - nicht vor, so dass - nach soziobiologischen Befunden zu schliessen - der Sexualdimorphismus gross gewesen sein sollte, was durch den Fossilbefund - auch bei Zweifeln am Hypodigma - insgesamt bestätigt zu sein scheint. Immer längere Oestrusperioden führten schliesslich zur Dauerrezeptivität der Frauen und zu verdeckten Ovulationen, woraus sich erhebliche strategische Vorteile für die Frauen ergaben. Die Fitnessmaximierung und das Versorgungsverhalten der Männer selektierte die bipede Lokomotion und die damit verbundene Fähigkeit zum einfacheren Nahrungstransport. Diese Fähigkeiten beeinflussten die Kosten-Nutzen-Bilanz der Herstellung von entwickelteren Geräten, die zur Gewinnung seltener, aber gewinnbringender Ressourcen eingesetzt werden konnten.

In diesem Kontext erklärt sich auch die Optimierung der Manipulationsfunktion der Hand. Werkzeugherstellung und -gebrauch trugen nach und nach zu Reorganisation und Optimierung des Zentralnervensystems bei. Nach Kim Hill ist schliesslich ein gesteigertes Elterninvestment zur Reduktion der kindlichen Mortalität anzunehmen. Die zusätzliche Versorgung der Frauen durch Männer schaffte die Möglichkeit zu einer intensiveren Betreuung der Nachkommen, dies führte zur Reduktion der Kindersterblichkeit und Steigerung der durchschnittli-

chen Lebenserwartung. Mit der grösseren Anzahl von Individuen, die ein höheres Alter erreichten, vergrösserten sich die mit einer höheren Lebensdauer verbundenen Vorteile. Mit der Verlängerung der kindlichen Abhängigkeitsperiode, die einen intensiveren Lernprozess ermöglichte und in der Erwachsenenphase Konkurrenzvorteile schaffte, wuchs die Notwendigkeit eines grösseren Geburtenintervalls. Eine andere Konsequenz ist noch bedeutungsvoller. Um für die Nachkommen von Müttern mit einem fortgeschrittenen Alter die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, den Tod der Mütter zu überleben, entwickelten sich neue Reproduktionsstrategien. Die optimale Strategie für eine ältere Frau wäre es, nicht selbst noch Kinder zur Welt zu bringen, sondern in die Fürsorge des Nachwuchses der eigenen Tochter zu investieren. Die ***„Erfindung der Grossmutter"*** lässt sich damit soziobiologisch erklären und stellt vermutlich die ultimate Ursache der weiblichen Menopause dar (Vogel/Sommer 1994).

Das Ernährungsstrategie-Modell integriert erstmals Befunde der Morphologie, Primatenethologie, Evolutionsökologie und Physiologie sowie Ethnologie. Es stellt ein Pongiden-Hominiden-Divergenzmodell mit hohem Erklärungswert dar, kann aber als Konzeptmodell nicht über dessen plausibel-hypothetischen Charakter hinausgehen. Im Rahmen dieses Divergenz-Modells gelingt es auch, die Evolution der sexuellen Signale zu erklären (Szalay/ Costello 1991, Grammer 1992; Abb. 2).

Szalay/Costello (1991) sehen die Richtung der Evolution im **Bereich des menschlichen Signalapparates** nicht durch die sexuelle Selektion, sondern durch spezifische Anpassungen im lokomotorischen Bereich vorgezeichnet und bestimmt. Die sekundären weiblichen Geschlechtsmerkmale werden unter diesem Blickwinkel als Darstellung andauernder Oestrussignale, die sexuelle Willigkeit und Empfängnisbereitschaft signalisieren, gedeutet. Die Autoren nehmen an, dass derartige Signale wie haarlose Schwellungen der Vulva mit dem Erwerb der Bipedie umgebaut werden mussten, da sie der Beweglichkeit im Wege stehen. Für ein aufrecht gehendes Wesen bringt eine perineale Schwellung mechanische Probleme und verursacht hohe Bewegungskosten. Die Autoren nehmen ferner an, dass die bei Schimpansen auftretende haarlose, weiche Haut im Bereich der Schwellung, die während der empfängnisbereiten Zeit auftritt, morphologisch transformiert worden sein könnte. Die Entwicklung von Gesässen, sprich haarloser Fettdeposite, könnte im Sinne einer Automimikry, d.h. der Nachahmung eines Signals beim gleichen Individuum durch andere Strukturen, erklärt werden. Im weiteren Verlauf der Selektion hätte sich dann der Anteil der Haarlosigkeit und der hormonal bedingten Fettansammlungen vergrössert. Auch die Entwicklung der Brustkontur kann modellkonform erklärt werden.

Zu welchem Zeitpunkt diese äusserlichen Merkmale umgestellt wurden, bleibt kontrovers, denn die lange Zeit vermutete habituelle Bipedie der Australopithecinen wird immer kritischer bewertet. Neueres Fossilmaterial Ostafrikas lässt auch die Hypothese zu, dass die frühe Hominisation in einem Waldbiotop abgelaufen sein könnte, also nicht an die Savanne gebunden war. Dieser Befund wird durch die *Australopithecus anamensis*-Funde nahegelegt (Alt et al. 1996; Rothe et al. 1997, im Druck; Abb. 3).

Wir haben also erhebliche Schwierigkeiten, das **Merkmalsmosaik pongid-hominider Merkmale** in der frühen Hominisation aufzuzeigen. Das gilt nicht nur für die Morphologie, sondern auch für das anzunehmende Verhalten. Welche Gratwanderung wir hier begehen, zeigen ethologische Befunde an unseren nächsten Verwandten: Studien an Bonobos und am Gemeinen Schimpansen belegen, dass auf taxonomisch niedrigster Ebene grundverschiedene Nahrungsstrategien und sexuelle Verhaltensmuster existieren. Gerade der Vergleich der so-

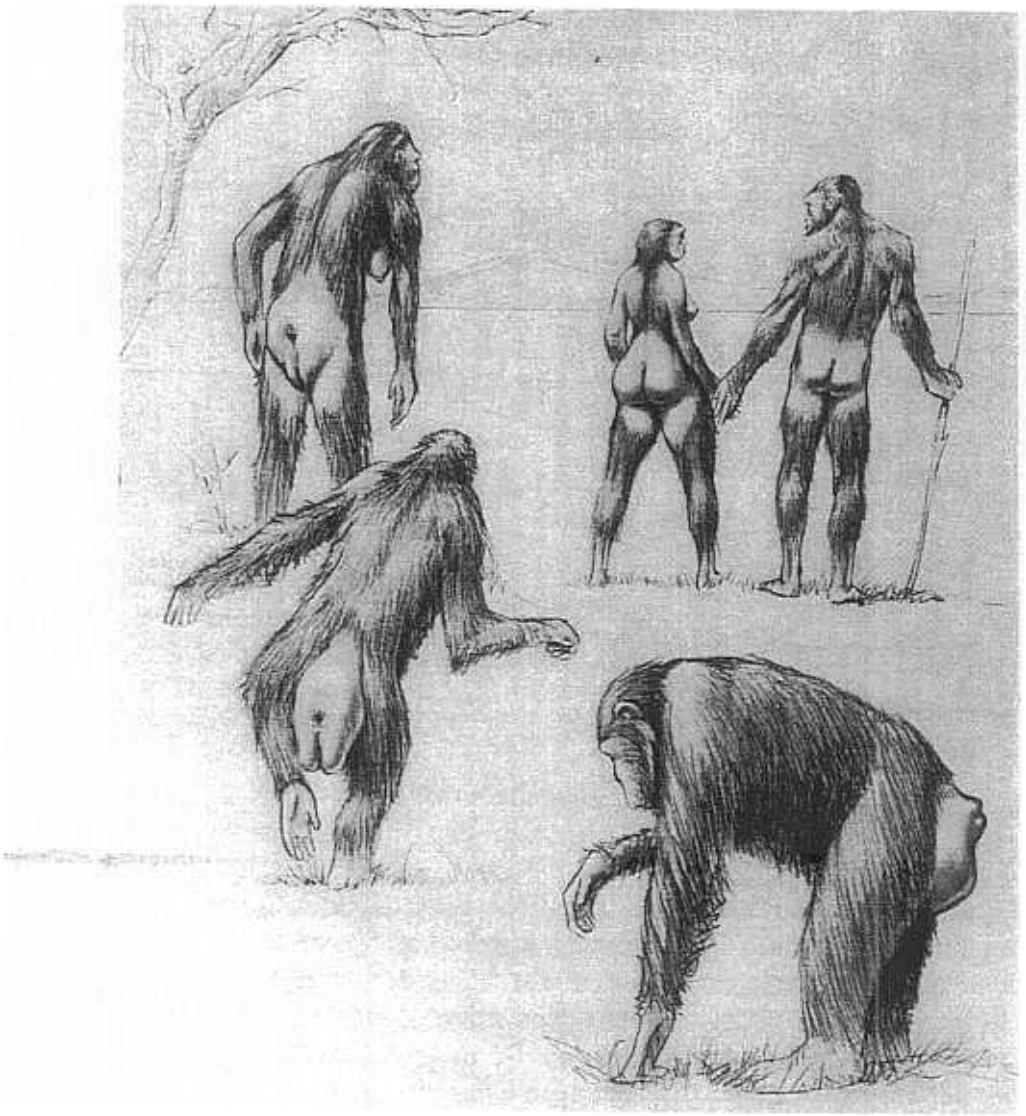

Abb. 2: Evolution der sexuellen Signale, Stadien der Umwandlung in einem hypothetischen Kontinuum, in welchem natürliche und sexuelle Selektion die temporären Oestruszeichen in permanente Körpermerkmale veränderten (quadrupede prähominide Weibchen (unten), intermediäre Formen (links), vermutliche pliozäne grazile Hominiden, Frau und Mann, (rechts oben); n. Szalay/Costello 1991).

zialen Organisation und Verhaltensweisen von *Pan troglodytes* und *P. paniscus* macht deutlich, dass sich selbst im engsten Verwandtenkreis unterschiedliche hierarchische Strukturen ausprägten. Bei Schimpansen dominieren die Männchen, bei Bonobos gewinnen die an Körperkraft deutlich unterlegenen Weibchen zusammen die Oberhand, bei ihnen scheinen vor allem die Weibchen das soziale Klima zu prägen. Insbesondere durch vielfältige Sexualkontakte sorgen sie für Harmonie. Bei den Bonobos finden sich keine dauernden Paarbindungen, geschweige denn Familien. Die Last der Kinderaufzucht teilen die Väter nicht. De Waal (1995) schreibt, dass *„...der Zusammenhalt eines Paares mit seinen Sprösslingen mit den vielfältigen Sexualkontakten, die auch gänzlich anderen Zwecken dienen, wohl nicht vereinbar wäre. Wären die Vorfahren des Menschen ähnlich freizügig gewesen, hätten sich unsere Sozialstrukturen vermutlich anders entwickelt, als wir sie nun für normal halten."*

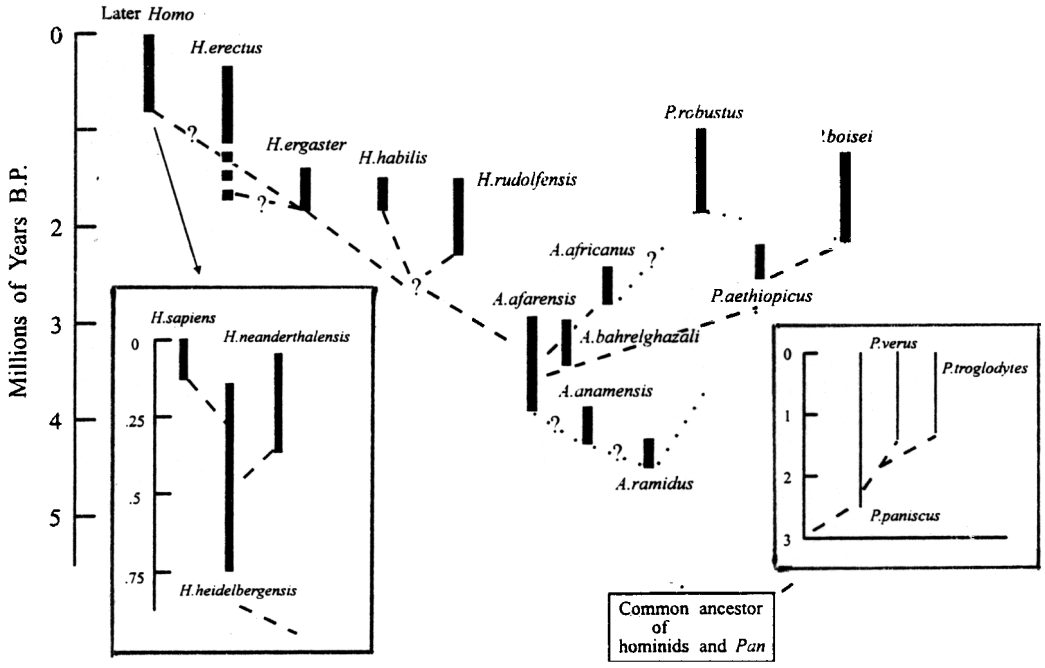

Abb. 3: Phylogenetisches Beziehungsmuster der Hominiden (aus Wood 1996).

Biologisch betrachtet wäre der Anreiz für männliche Hominiden, sich für die Familie einzusetzen, die ziemlich zweifelsfreie Gewissheit der Vaterschaft. Gewissermassen lohnte ihre Investition in den Nachwuchs, weil es der eigene war. Unter den sozialen Verhältnissen der Bonobos wäre dies niemals gewährleistet. Menschen setzen die Integrität der Ehe und Familie mit Tabus und moralischen Restriktionen durch. So ausgeprägt unsere Sexualität auch sein mag - in keiner der vielen Gesellschaftsordnungen ist es üblich, sich dem nächstbesten Artgenossen öffentlich bei geringstem Anlass hinzugeben, wie es Zwergschimpansen tun, etwa um materielle Vorteile zu erlangen. Auch das Schamgefühl und der Wunsch nach einer Intimsphäre sind sicherlich etwas typisch Menschliches und dürfen als wesentliches Moment unserer kulturellen Evolution die besondere Eigenart der Familie geprägt haben. Fragt man also abschliessend nach dem natürlichen Fortpflanzungssystem des Menschen, so kann man sich nur durch Indizien aus der vergleichenden Primatologie einer Antwort nähern.

Aus dem **Kanon der Fortpflanzungssysteme**, u.a. Ein-Männchen-viel-Weibchen-Gruppen (Polygynie), ein-Männchen-ein-Weibchen-Gruppen (Monogamie), Viel-Männchen-viel-Weibchen-Gruppen (Polygynandrie/Promiskuität) sowie Viel-Männchen-ein-Weibchen-Gruppen (Polyandrie) lassen sich u.a. aus den sexualbiologischen Komponenten wie Sexualindex der Körpergrösse, dem Hodengewicht in Promille des Körpergewichts, der Koitusdauer und der Oestrusschwellung sowie der Kopulationsdauer korrelative Zusammenhänge ermitteln, die bei Berücksichtigung dieses Rasters sexualbiologischer Prinzipien auf den Menschen, den Schluss nahelegen, dass beim Menschen fast alles gegen ein ursprünglich monogam angelegtes Fortpflanzungssystem spricht (Tab. 3).

Tab. 3: Faustregeln zum Zusammenhang zwischen Körperbau und Fortpflanzungsstrukturen bei Primaten - sowie Sexualbiologie der Hominoidea (Menschartigen) (n. Vogel/Sommer 1994).

Fortpflanzungs-system	Sexualdimor-phismus M = Männchen W = Weibchen	Hoden-gewicht	Östrusschwel-lung	Koitus-dauer
Monogamie (Einehe)	M = W	klein/mittel	nein	lang
Polygynie (Vielweiberei)	M >> W	klein	nein	lang
Polygynandrie (Gruppenehe)	M = W	gross	ja	kurz
Polyandrie	M > W	gross	zuweilen	kurz

Sexualbiologie der *Hominoidea* (Menschenartigen).

Fortpflanzungs-system	Spezies	Sexualdimor-phismus (Männchen = 100%)	Hoden-gewicht (Promille des Körper-gewichts)	Koitus-dauer	Östrus-schwel-lung
Monogamie	Gibbon	M = W	1.0	1 Min.	nein
Polygynie	Orang	M >> W (54%)	0.5	11 Min.	nein
Polygynie	Gorilla	M >> W (58%)	0.2	1.5 Min.	nein
Polygynandrie	Schimpanse	M = W (87%)	2.7	7 Sek.	ja
Polygynie >> Monogamie	Mensch	M = W	0.6	2-60 Min.	nein

So befremdlich die Ableitung dieses Befundes auch denjenigen, die mit vergleichend-primatologischen Befunden wenig vertraut sind, erscheinen mag, - es kann hinsichtlich des relativ geringen Hodengewichts, einem Indiz für geringe intrasexuelle Spermienkonkurrenz, sowie aufgrund der relativ langen Kopulationsdauer bei *Homo sapiens*, die wenig störende Präsenz von Rivalen signalisiert, auf eine Tendenz zur Polygynie geschlossen werden.

Es darf mit einiger Wahrscheinlichkeit vermutet werden, dass spätestens auf dem *Homo erectus*-Niveau der von Markl (1986) als die Entwicklung von *'Kultur aus der Natur'* beschriebene Hominisationsprozess voll angelaufen war. Ein initialer Aspekt zur Optimierung der Aufzuchtbedingungen von Nachkommen kann in dem gesteigerten parentalen Investment gesehen werden, welches durch die verdeckte Ovulation als weibliche Paarungstrategie erzielt

Abb. 4: Rekonstruktion einer Neandertalerin (Henke et al. 1996).

wurde. Ein evolutives Beiprodukt könnte in einer kontinuierlichen Rezeptivität und Attraktivität der Frauen gesehen werden; ein anderer Effekt könnte gewesen sein, dass sich die Weibchen ihre Paarungsbereitschaft durch zusätzliche Nahrungsressourcen zahlen liessen. Nach Richard Alexander und Katherine Noonan (1979) entwickelte sich die verdeckte Ovulation beim Menschen, weil Frauen dadurch begehrenswerte Männer „bei der Stange" halten konnten, d.h. insbesondere solche, die besonders effektiv in den Nachwuchs investierten, d.h. einer Vaterrolle gerecht wurden.

Es liegen damit gewichtige Argumente vor, für die vor- und frühgeschichtlichen Frauen der Gattung *Homo*, also auch unsere 'klassische' Neandertalerin (Abb. 4), die vor ca. 60 000 Jahren gelebt haben könnte, und die in wissenschaftshistorischer Betrachtung so viele diskreditierende Bewertungen erfuhr, eine aktive und kreative Rolle in einer Sammler- und Wildbeuter-Gesellschaft und eine familiäre und gesellschaftliche Einbettung in ein Sozialsystem

anzunehmen, das einigen unserer heutigen Familienstrukturen durchaus in den Grundzügen entsprochen haben könnte.

Wenn es uns endlich gelingen sollte, nach dem epochalen Wandel unseres Weltbildes durch Charles Darwin auch ein Frauenbild zu zeichnen, welches wissenschaftlichen Ansprüchen gegenwärtiger Forschung gerecht wird, so wäre ein entscheidendes anthropologisches Defizit behoben. In diesem Sinne wäre die *Neandertalerin dann keine Alibi- oder Quoten-Frau*, sondern stünde für ein zeitgemässes und längst überfälliges Anliegen der modernen Anthropologie.

Es muss aber abschliessend ausdrücklich betont werden, dass die kulturelle Überlagerung der biogenetisch verursachten Muster von Biologen nicht bestritten wird und dass Natur die menschliche Verhaltensentwicklung „weniger durch Vorschriften als durch Vorschläge" zu beeinflussen scheint, wie es der Evolutionsbiologe Hubert Markl (1983, 1986, 1988) ausdrückte. - Vor einer ideologischen Vereinnahmung und Vulgarisierung der Biologie und insbesondere der Soziobiologie sei daher dringend gewarnt. Bezüglich der Geschlechterrollen ist festzuhalten, dass wir offenbar im Rahmen unserer stammesgeschichtlich erworbenen Kulturfähigkeit hinreichende geistige Fähigkeiten und Entscheidungsspielräume besitzen, um gesellschaftlich hinderliche, evolutiv selektierte Verhaltenstendenzen abzuschwächen und einzudämmen. Dieses Ziel erfordert jedoch dauerhafte Anstrengungen, stellt eine ständige Herausforderung dar.

Literaturverzeichnis (berücksichtigte Literatur)

Alexander R.D., Noonan K.M. 1979
Concealment of ovulation, parental care and human social evolution. In: Chagnon N.A., Iron W. (eds.), Evolutionary Biology and Human Social Behavior. - An Anthropological Perspective. Duxbury Press, North Scituate, S. 435-453.

Alt K.W., Henke W., Türp J.C. 1996
Zähne und Kiefer - Schlüsselstrukturen zum Verständnis der Evolution. Quintessenz 47, 12, S. 1711-1724.

Altner G. 1981
Der Darwinismus. Die Geschichte einer Theorie. Wege zur Forschung. Bd. 449. Wissenschaftl. Buchgesellschaft, Darmstadt.

Bischof N. 1980
Biologie als Schicksal? Zur Naturgeschichte der Geschlechterrollendifferenzierung. In: Bischof N., Preuschoft H. (Hg.), Geschlechtsunterschied. Entstehung und Entwicklung. Mann und Frau in biologischer Sicht. Beck'sche Schwarze Reihe. Bd. 207. C.H. Beck, München.

Bischof N., Preuschoft H. (Hg.) 1980
Geschlechtsunterschiede. Entstehung und Entwicklung. Mann und Frau in biologischer Sicht. Beck'sche Schwarze Reihe. Bd. 207. C.H. Beck, München, S. 25-42.

Blumenschine R.J., Cavallo J.A. 1992
Frühe Hominiden - Aasfresser. Spektrum der Wissenschaft, Heft 12, S. 88-95.

Boesch C., Boesch H. 1989
Hunting Behavior of Wild Chimpanzees in the Tai National Park. Amer. J. Phys. Anthrop. 78, S. 547-573.

Darwin C.R. 1871
The Descent of Man and Selection in Relation to Sex. Murray, London.

De Waal F.B.M. 1995
Die Bonobos und ihre weiblich bestimmte Gemeinschaft. Spektrum der Wissenschaft, Mai 1995, S. 76-83.

Degenhardt A., Trautner H.M. 1979
Geschlechtstypisches Verhalten - Mann und Frau in psychologischer Sicht. Beck'sche Schwarze Reihe. Bd. 205. C.H. Beck, München.

Eckert R. 1979
Geschlechtsrollen und Arbeitsteilung - Mann und Frau in soziologischer Sicht. Beck'sche Schwarze Reihe. Bd. 206. C.H. Beck, München.

Fedigan L. 1986
The Changing Role of Women in Models of Human Evolution. Ann. Rev. Anthropol. 15, S. 25-66.

Foley R. 1987
Another Unique Species. Patterns in Human Evolutionary Ecology. Longman, Harlow.

Goodall J. 1986
The Chimpanzees of Gombe: Patterns of behaviour. Harvard University Press, Cambridge, M.

Grammer K. 1992
Signale der Liebe. Die biologischen Gesetze der Partnerschaft. 2. Aufl. Hoffmann und Campe, Hamburg.

Henke W. 1990
Jungpaläolithiker und Mesolithiker Europas. Habil.-Schrift FB Biologie, Univ. Mainz (Microfiche).

Henke W. 1994
Evas Rollenwandel. Marginalien zum Frauenbild in der Stammesgeschichtsforschung. - Miscellanea Anthropologica, Historica et Archaeologica. Jubiläumsschrift für Susi Ulrich-Bochsler. - 20 Jahre Historische Anthropologie im Kanton Bern, S. 7-12.

Henke W., Kieser N., Schnaubelt W. 1996
Die Neandertalerin, Botschafterin der Vorzeit. Edition Archaea, Gelsenkirchen.

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

Henke W., Rothe H. 1997 (im Druck)
Streifzug durch die Stammesgeschichte des Menschen - Evolutionsmorphologische und -ökologische Aspekte der frühen Hominisation. Edition Archaea, Gelsenkirchen. S. 117-160.

Hill K. 1982
Hunting and human evolution. J. Hum. Evol. 11, S. 521-544.

Isaac G.L. 1978
Food sharing and human evolution. J. Anthrop. Res. 34, S. 311-325.

Koch-Hillebrecht M. 1978
Der Stoff, aus dem die Dummheit ist. Eine Sozialpsychologie der Vorurteile. Beck'sche Schwarze Reihe. Bd. 180. C.H. Beck, München.

Larick R., Ciochon R.L. 1996
The African Emergence and Early Asian Disperals of the Genus *Homo*. American Scientist 84, S. 538-551.

Lee R.B., DeVore I. (eds.) 1968
Man the Hunter. Aldine, New York.

Lovejoy C.O. 1981
The Origin of Man. Science 211, S. 341-350.

Lovejoy C.O. 1982
Models of Human Evolution. Science 217, S. 304-305.

Markl H. 1983
Wie unfrei ist der Mensch? Von der Natur in der Geschichte. In: Markl H. (Hg.), Natur und Geschichte. Oldenbourg, München, Wien. S. 11-50.

Markl H. 1986
Mensch und Umwelt. Frühgeschichte einer Anpassung. In: Rössner H. (Hg.), Der ganze Mensch. Aspekte einer pragmatischen Anthropologie. Deutscher Taschenbuch Verlag, dtv, München. S. 29-46.

Markl H. 1988
Evolution, Genetik und menschliches Verhalten. Zur Frage der wissenschaftlichen Verantwortung. Piper, München, Zürich.

Murdock G.P. 1967
Ethnographic Atlas. University of Pittsburgh Press, Pittsburgh.

Paul A., Voland E., Winkler P. 1993
Die biologische Angepasstheit des Menschen: Hindernis oder Orientierungshilfe auf dem Weg zu einer besseren Welt? In: Voland E. (Hg.), Evolution und Anpassung. Warum die Vergangenheit die Gegenwart erklärt. S. Hirzel, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart. S. 295-310.

Pilbeam D. 1980
Major trends in human evolution. In: Konigsson L.K. (ed.), Current Argument on Early man. Pergamon Press, Oxford. S. 261-285.

Pyke G.H., Pulliam H.R., Charnov E.L. 1977
Optimal foraging: a selective review of theory and tests. Quart. Rev. Biol. 52, S. 137-154.

Reimers T. 1994
Die Natur des Geschlechterverhältnisses: biologische Grundlagen und soziale Folgen sexueller Unterschiede. Campus, Frankfurt/M., New York.

Rothe H., Wiesemüller B., Henke W. 1997 (im Druck)
Phylogenetischer Status des Neulings *Ardipithecus ramidus*: eine kritische Evaluation gegenwärtiger Konzepte. In: Hohmann, H. (Hg.), Bausteine der Evolution. Edition Archaea, Gelsenkirchen. S. 161-170.

Schröder I. 1994
Androzentrische Betrachtungsweisen in der Anthropologie: Beispiele aus der Erforschung der Evolution des Menschen. Anthrop. Anz. 52, S. 67-75.

Szalay F.S., Costello R.K. 1991
Evolution of permanent estrus displays in hominids. J. Hum. Evol. 20, S. 439-464.

Teleki G. 1975
The Predatory Behavior of Wild Chimpanzees. Lewisburg, Bucknell University Press.

Thieme H. 1996
Die ältesten Wurfspeere der Welt - Jagdwaffen des Urmenschen (*Homo erectus*) aus Schöningen, Nordharzvorland. Berichte zur Denkmalpflege in Niedersachsen 1/96, S. 2-5.

Trivers R.L. 1972
Parental investment and sexual selection. In: Campbell, B. (ed.), Sexual Selection and the Descent of Man. Aldine, Chicago. S. 136-179.

Vogel C. 1986
Evolution und Moral. In: Maier-Leibnitz H. (Hg.), Zeugen des Wissens. Hase & Koehler, Mainz. S. 467-507.

Vogel C. 1992
Evolutionsbiologische Grundlagen für die doppelte Moral bei Mann und Frau. In: Böhm W., Lindauer M. (Hg.), Mann und Frau - Frau und Mann. Hintergründe, Ursachen und Problematik der Geschlechterrollen. Klett, Stuttgart. S. 151-164.

Vogel C., Sommer V. 1994
Mann und Frau. In: Schievenhöfel W., Vogel C., Vollmer G., Opolka U. (Hg.), Zwischen Natur und Kultur. Der Mensch in seinen Beziehungen. Trias Thieme, Stuttgart. S. 13-42.

Voland E. 1993
Grundriss der Soziobiologie. UTB 1730. Fischer, Stuttgart, Jena.

White T.D. 1988
The comparative biology of „Robust" *Australopithecus:* clues from context. In: Grine F.E. (ed.), Evolutionary History of the „Robust" Australopithecines. Aldine de Gruyter, New York. S. 449-483.

Wood B. 1996
Human evolution. BioEssays 18, S. 945-954.

Zihlman A., Tanner N. 1978
Gathering and the hominid adaptation. In: Tiger L., Fowler T. (eds.), Female Hierarchies. Beresfors, Chicago. S. 163-194.

Anschrift

Prof. Dr. Winfried Henke
Johannes Gutenberg-Universität
Institut für Anthropologie
Saarstrasse 21
D - 55099 Mainz

Eingang: 11.7.97

Impressum

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

Redaktion:
Susi Ulrich-Bochsler, Bern

Korreferentin (textes français):
Isabelle Gemmerich, Genève

Layout:
Andreas Cueni, Aesch

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

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

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

ISSN 1420 - 4835