

## **Fortschritte in der anthropologischen Diagnostik von Skelettfunden**

Gisela Grupe

Die anthropologische Bearbeitung von Skelettfunden beginnt mit der Erhebung der Individualdaten, d.h. der Bestimmung von Alter, Geschlecht, Körperhöhe, morphologischen Charakteristika und gegebenenfalls der Diagnose von Krankheitssymptomen. In der alltäglichen Routine beschränkt sich der sogenannte «anthropologische Kurzbefund» allzuoft sogar lediglich auf die ersten drei der genannten Parameter, und die eingesetzte Methode verharret in der Morphognostik. Ist die Zahl der ergrabenen Skelette groß genug, um eine Rekonstruktion der Lebendbevölkerung und ihrer Affinitäten zu Nachbarbevölkerungen (in sowohl räumlicher als auch zeitlicher Dimension) vornehmen zu können, läßt sich mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung die Qualität der Aussage in Abhängigkeit von der eingesetzten Software entsprechend anheben. Das traditionelle «Handwerkszeug» des Anthropologen aber ist und bleibt nach landläufiger Meinung anscheinend noch immer das Maßband, die Schublehre und - seit den letzten Jahren - der Computer.

Das Wort «traditionell» ist an dieser Stelle zunächst im positiven Sinne als «bewährt» zu verstehen und nicht mit einer negativen Wertzuweisung als «überholt». Die Morphognostik hat und behält auch ihre Relevanz nicht nur als unerläßliches Mittel zum Zwecke der basalen Identifikation. Sie ist daher die Grundlage jeder weiterführenden Arbeit überhaupt. Eine gute Morphognostik ist auch unerläßlich bei der Feldarbeit. Es gibt genügend Skelettfunde, die entweder aus Zeit- und Kostengründen oder aber ihres schlechten Erhaltungszustandes wegen nicht in die anthropologischen Institute überführt werden können. Besonders evident ist die Situation bei Grabungen außerhalb des Bundesgebietes, wenn das Skelettmaterial nicht außer Landes gebracht werden darf. Daten, die bei der Feldarbeit der Befunderhebung entgehen, können nach Abschluß der Kampagne nur sehr schwer oder überhaupt nicht mehr nachträglich erhoben werden. Aus diesen Gründen sind laufend Verbesserungen auch in der Morphognostik eingetreten und in der Zukunft weiterhin zu erwarten. Diese tragen der Notwendigkeit Rechnung, auch aus schlecht erhaltenen Funden die erforderlichen Informationen zu gewinnen. Genannt sei als Beispiel die Körperhöhenschätzung aus Knochenfragmenten (SONDER & KNUSSMANN 1985) und die Geschlechtsbestimmung aus regelhaft erhaltenen Skelettelementen (z.B. am Fersenbein; SCHUTKOWSKI 1983). Entsprechendes gilt für die Untersuchung von Leichenbränden, derjenigen

Überlieferungsform von menschlichen Skelettresten mit dem in der Regel höchsten Fragmentierungsgrad (HUMMEL et al. 1988). Zwingend ist auch die Notwendigkeit einer feldtauglichen rechnerunterstützten Datenverarbeitung (PARSCHE & ZIMMERMANN 1991).

Stets bedingt das Angebot die Nachfrage und umgekehrt. Die inhaltliche Nähe der Fragestellungen von Anthropologie und Archäologie zeigt sich in der guten Zusammenarbeit der beiden Fächer. Somit wird die Zauberformel der «Interdisziplinarität» nicht nur postuliert, sondern häufig auch praktiziert. Leider muß noch allzuoft festgestellt werden, daß von Seiten der beteiligten Fächer lediglich der genannte «Kurzbefund» abgefragt wird.

Es ist sicher auch ein Problem der Öffentlichkeitsarbeit durch die Prähistorische Anthropologie, daß das Potential ihrer modernen Methoden noch nicht allgemein bekannt ist (1). Die Möglichkeiten, aus den menschlichen Skelettfunden Informationen zu gewinnen, welche weit über die reine Identifikation und Rekonstruktion der Lebendbevölkerung hinausgehen, sind gerade in den letzten Jahren enorm gestiegen und haben zu Kooperationen mit neuen Inhalten geführt. Das Angebot von Seiten der Anthropologie ist also vorhanden, und es ist unser Bestreben, auch die Nachfrage zu fördern - mit der Perspektive einer gegenseitigen Befruchtung durch Kooperation.

Neue Methoden halten nicht «von selbst» Einzug in ein Fach. In der Regel wird eine Methode entwickelt und übernommen, wenn sich eine neue Fragestellung ergibt, zu der es bisher keinen Zugang gegeben hat. In manchen Fällen dienen sie auch eindeutig der Verbesserung der im Prinzip auch morphognostisch gewinnbaren Aussage. Für beide Fälle sollen im Folgenden Beispiele gebracht werden. Dabei soll nicht der Anspruch auf Vollständigkeit erhoben, sondern pointiert einige besonders perspektivenreiche Aspekte hervorgehoben werden.

Während die Geschlechtsbestimmung von erwachsenen und nicht- erwachsenen Individuen in der Regel befriedigend auf morphognostischem Wege erfolgen kann, ist dies bei der Altersschätzung von Erwachsenen jenseits des 30. Lebensjahres nicht mehr möglich. Nach der Reife des Skelettes treten Alterungsprozesse auf, die von physiologischen (z.B. hormoneller Status) und physischen (z.B. körperliche Belastung) Parametern abhängen. Somit kann nur noch eine biologische Altersschätzung durchgeführt werden, deren Ergebnis erheblich vom tatsächlichen chronologischen Alter abweichen kann. Ähnlich den Jahresringen eines Baumes zeigt der Zahnzement (eine bis ca. 200  $\mu$  dicke, knöcherne Auflagerung der Zahnwurzel, welche der Verankerung des Zahnes im Kiefer dient) eine jährliche Zunahme von wenigen  $\mu$ , welche im histologischen Bild als «Zuwachsring» erkennbar ist. Hierzu muß die Zahnwurzel quer zu ihrer Längsachse in etwa 60-80  $\mu$ m dicke Schnitte zerlegt werden. Im Phasenkontrast - Mikroskop

## Das aktuelle Thema: Anthropologie

müssen dann diese Zuwachsringe lediglich gezählt und zu der erhaltenen Zahl dasjenige Alter addiert werden, in dem der verwendete Zahn durch den Kiefer hindurchbricht. Auf diesem Wege ist eine chronologische Altersbestimmung mit einem mittleren Fehler von lediglich  $\pm 2$  bis 3 Jahren möglich (GROSSKOPF 1990). Das Verfahren macht erstmals eine genaue Beantwortung der Frage nach der Lebenserwartung in früheren Zeiten möglich. Nach herrschender Meinung hatte der ur- und frühgeschichtliche Mensch eine deutlich geringere Lebenserwartung als heute. Im Mittel ist diese Annahme auch richtig, wie die Skelettserien belegen. Erste Untersuchungen zeigen aber, daß wahrscheinlich schon im Neolithikum mehr Menschen als erwartet das Greisenalter erreichen konnten: In der Skelettserie von Wittmar, Ldkr. Wolfenbüttel (RÖTTING 1983) war eine morphognostisch als lediglich «fortgeschritten matur» (d.h. 50-60 Jahre alt) eingestufte Frau der Rössener Kultur nach der Altersdiagnose mittels Zuwachsringen tatsächlich 71 Jahre alt geworden. Es ist niemals auszuschließen, daß eine (unbewußte) Erwartungshaltung zur niedrigeren Lebenserwartung in der Prähistorie die morphologisch-qualitative Altersschätzung beeinflusst. Das quantitative Verfahren am Zahnzement verhindert solche Beobachtereinflüsse.

Über diesen bloßen Befund hinaus darf man sich nunmehr nach den Formen des Zusammenlebens fragen: Gab es bereits eine Art der «Altenpflege», wieviele Menschen erreichten das Greisenalter, und welche soziale Rolle läßt sich hieraus für die ältesten Mitglieder einer Bevölkerung ableiten?

Der variable Anteil von Individuen eines bestimmten Alters oder Geschlechts innerhalb einer Bevölkerung zieht nach Akzeptanz soziobiologischer Theorien die erhöhte Aufmerksamkeit bei der Bearbeitung von Skelettserien auf sich. Für die historische Demographie ist es seit vielen Jahren ein Faktum, daß Überleben und Sterben nach überzufälligen Regeln erfolgt, daß verschiedene Bevölkerungen auch unterschiedliche «Reproduktionsstrategien» verfolgen (DALY & WILSON 1988). Solche dem Kollektiv durchaus nicht bewußte «Gesetzmäßigkeiten» wird es auch in der Prähistorie gegeben haben, jedoch gibt es außer den menschlichen Skelettresten selbst kaum Überlieferungsmöglichkeiten, aus denen diese Gesetzmäßigkeiten erschlossen werden können. Neben einer sicheren Alters- und Geschlechtsbestimmung ist daher die Diagnose von Krankheits- und Todesursache von herausragender Bedeutung. Es geht hierbei besonders auch um Frühformen von Erkrankungen, die entweder mittelbar oder unmittelbar zum Tode führten, und die noch keine makroskopisch erkennbaren Form- oder Strukturveränderungen des Knochens bewirkt haben. Auch bei äußerlich «gesund» erscheinenden Skelettfunden ist die Anfertigung eines histologischen Präparates stets ein «Muß», gegebenenfalls ergänzt durch radiologische Verfahren. Die Hartgewebshistologie, sei es am Knochen oder Zahn, zählt daher zum Routinekanon bei der Begutachtung von Skelettfunden. Dies bedeutet, daß gegebenenfalls noch im Feld eine Probe (vorzugsweise vom Schaft eines langen Röhrenknochens) entnommen werden muß, um diese dann später im

Labor aufzubereiten. Die histologische Diagnose von Krankheiten wie Rachitis, Skorbut, spezifische (Hirnhautentzündung) oder unspezifische (Knochenmarksvereiterung) Infektion hat besonders bei der Untersuchung von Kinderskeletten (z.B. HÜHNE-OSTERLOH 1989, SCHULTZ 1986) zu weitreichenden Implikationen in bezug auf die Säuglingspflege in frühen Gesellschaften geführt, welche dann wiederum unter dem Aspekt der Soziobiologie hinweisgebend sein können auf «erwünschte» oder «unerwünschte» Kinder aufgrund der geschlechtsabhängigen Überlebenschancen (SCHUTKOWSKI 1990, 125 ff).

Auch der Schritt von der Mikro- zur Ultrastruktur des Skelettes ist zwischenzeitlich erfolgt. Ähnlich den jüngeren Forschungsperspektiven in der Archäologie könnte man hier das Stichwort der *molecular anthropology* nennen. Im Falle von Knochenfunden ist allerdings eine separate Untersuchung der mineralischen und organischen Komponenten notwendig.

Die Analyse von Spurenelementen im Knochenmineral wird schon seit mehreren Jahren, z.T. routinemäßig, durchgeführt. Der Ausgangspunkt für diese Forschungsrichtung liegt darin begründet, daß das Skelett eine Speicherrolle für eine Vielzahl von Spurenelementen spielt, welche in der Umwelt zirkulieren und (vorzugsweise über die Nahrung) in den Organismus inkorporiert werden. Da der kompakte Knochen erwachsener Individuen nur eine recht langsame Umbaurate hat, die Residenzzeit der inkorporierten Elemente aber mehrere Jahre bis Jahrzehnte dauern kann, lassen sich also mit dem Spurenelementgehalt im Skelett die Ernährungsgewohnheiten früherer Bevölkerungen erschließen. Somit wird erstmals eine Grundvoraussetzung menschlicher Existenz, das Nahrungsverhalten, auf der Populationsebene faßbar, ohne daß der Umweg über das Vorhandensein oder Fehlen von Mangelsymptomen am Skelett (Rachitis, Skorbut) eingeschlagen werden muß. Ist das Nahrungsverhalten bekannt, sind gleichzeitig wesentliche Aspekte früherer Landnutzung und Wirtschaftsweise impliziert (Jagd, Ackerbau, Fischfang). Anknüpfend an den erwähnten Aspekt der Säuglingspflege läßt sich bei der Untersuchung von Kinderskeletten auch das Entwöhnungsalter feststellen (Übersicht bei GRUPE 1990). Neue Erkenntniswege erschließen sich auch für die Paläopathologie mit der Ermittlung von Schwermetallbelastung oder -intoxikation (GRUPE 1988, 1991).

Im Falle der organischen Knochenkomponenten ist zu unterscheiden zwischen Kollagenen, nichtkollagenen Proteinen und Nucleinsäuren (v.a. DNA). Die Analyse des Knochenkollagens dient vordringlich der Feststellung des Gehaltes an schweren und leichten Kohlenstoff- und Stickstoffisotopen ( $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ;  $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$ ), welche wiederum nahrungsabhängig sind (z.B. DeNIRO 1987). Dieses ist somit eine von der Spurenelementanalyse unabhängige Methode zur Rekonstruktion von Subsistenzstrategien. Mit der DNA-Extraktion aus Skeletten, welche vereinzelt bereits gelungen ist (zum Stand der For-

## *Das aktuelle Thema: Anthropologie*

schung vgl. ROGAN & SALVO 1990), deutet sich eine revolutionäre Perspektive in der Anthropologie an. Mit dem Zugriff auf menschliches Erbgut lassen sich prinzipiell Fragen nach der genetischen Verwandtschaft, von evolutiven und mikroevolutiven Prozessen (Bevölkerungsmischung, Wanderung) beantworten. Auch sollte die Feststellung bestimmter genetisch bedingter Erberkrankungen möglich sein. Gegenwärtig verläuft die Grundlagenforschung auf diesem Gebiet sehr dynamisch, sodaß mittelfristig mit neuen Ergebnissen und Anwendungsmöglichkeiten zu rechnen ist. Die Untersuchung von nicht-kollagenen Knochenproteinen erfolgt dagegen zur Zeit erst vereinzelt, obgleich diese organische Fraktion gute Überlieferungsaussichten hat. Sie ließen u.a. Informationen in bezug auf die Stammesgeschichte (LOWENSTEIN 1980) zu, aber auch über die Identifikation einer sehr kleinen Probe als «menschlich» oder «nicht-menschlich» (z.B. HERR et al. 1989).

Diese weiterführenden diagnostischen Verfahren in der Prähistorischen Anthropologie sind allerdings überwiegend invasive Verfahren, d.h., das Skelettmaterial wird zum Teil zerstört. Die moderne Analytik benötigt heute jedoch nur noch sehr geringe Probenmengen, so daß der Kompromiß zwischen Materialentnahme und musealem Wert des Fundes leicht eingegangen werden kann. Man sollte auch stets die Möglichkeit in Erwägung ziehen, das zu entnehmende Knochenstück oder den Zahn abzuformen und somit den Fund nachträglich wieder zu ergänzen. Der Erkenntniswert dieser modernen Verfahren liegt aber nicht nur darin, daß immer detailliertere Informationen aus den Skelettfunden herausgezogen werden können.

Die eigentliche Perspektive besteht in den Aussagemöglichkeiten, die sich über den basisbiologischen Befund hinaus ergeben. Es sind vor allem die kollektiven Ausdrucksformen wie das Fürsorge- und Sozialverhalten gegenüber bestimmten Gruppen der Lebensgemeinschaft wie z. B. Greisen oder Kleinkindern, die ebenso wie Subsistenz und Wirtschaftsweise maßgeblich sind für die Lebensäußerungen früherer Bevölkerungen und deren Entwicklung in demographischer Sicht. Die Prähistorische Anthropologie ist in diesem Punkte in den letzten Jahren einen großen Schritt weitergekommen.

### **Anmerkung**

(1) Ich möchte daher an dieser Stelle Frau Dr. Meurers-Balke herzlich für die Anregung danken, diesen Artikel zu verfassen. Eine zusammenfassende Darstellung der Feld- und Labormethoden der Prähistorischen Anthropologie wurde unlängst durch HERRMANN et al. (1990) vorgelegt.

Literatur

- DALY, M. & M. WILSON, Homicide. New York 1988.
- DeNIRO, M.J. Stable isotopy and archaeology. Am. Scientist 75,1987,182-191.
- GROSSKOPF, B. Individualaltersbestimmung mit Hilfe von Zuwachsringen im Zement bodengelagerter menschlicher Zähne. Z. Rechtsmed. 103,1990,351-359.
- GRUPE, G. Metastasizing carcinoma in a medieval skeleton-differential diagnosis and etiology. Am. J. Phys. Anthrop. 75,1988,369-374.
- GRUPE, G. Umweltgeschichte als anthropologische Fragestellung. Beitrag einer "Chemical Anthropology". Anthrop. Anz. 48,1990,113-124.
- GRUPE, G. Anthropogene Schwermetallkonzentrationen in menschlichen Skelettfunden als Monitor früher Umweltbelastungen. -UWSF - Z. Umweltchem. Ökotox. 3, im Druck.
- HERR, J.C., D.C.BENJAMIN & M.P.WOODWARD. Detection of the human origin of blood or tissue. Use of a monoclonal antibody specific to human albumin. In: R.O. ALLEN (ed.) Archeological Chemistry IV. American Chemical Soc., Washington DC.1989,389-406.
- HERRMANN, B., G.GRUPE, S.HUMMEL, H.PIEPENBRINK, & H.SCHUTKOWSKI. Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden. Berlin, Heidelberg, New York 1990.
- HÜHNE-OSTERLOH, G. Ursachen von Kindersterblichkeit in einer hochmittelalterlichen Skelettserie. Anthrop. Anz. 47,1989,11-25.
- HUMMEL, S., H.SCHUTKOWSKI, & B.HERRMANN. Advances in cremation research. Actes des 3emes Journees Anthropologiques, Notes et Monographies Techniques 24, CNRS Paris 1988,177-194.
- LOWENSTEIN, J. Species-specific proteins in fossils. Naturwiss. 67,1980,343-346.
- PARSCHE, F. & P. ZIMMERMANN. Ergebnisse computerunterstützter Untersuchungen zur Bevölkerungsstruktur und Bestattungssitten der Erwachsenen des spätzeitlich-römischen Gräberfeldes in Minshat Abu Omar (östliches Nildelta). Anthrop. Anz. 49,1991,65-83.

*Das aktuelle Thema: Anthropologie*

RÖTTING, H. Das alt- und mittelneolithische Gräberfeld von Wittmar, Ldkr. Wolfenbüttel. Eine Übersicht zu den Grabungsergebnissen. In: Frühe Bauernkulturen in Niedersachsen. Archäol. Mitt. Nordwestdt., Beiheft 1. Oldenburg 1983, 135-157.

ROGAN, P.K. & J.S. SALVO. Study of nucleic acids isolated from ancient remains. Yearb. Phys. Anthropol. 33, 1990, 198-214.

SCHULTZ, M. Die mikroskopische Untersuchung prähistorischer Skelettfunde. Anwendung und Aussagemöglichkeiten der differentialdiagnostischen Untersuchung in der Paläopathologie. Archäologie und Museum 6. Liestal (Schweiz) 1986.

SCHUTKOWSKI, H. Über den diagnostischen Wert der Pars petrosa ossis temporalis für die Geschlechtsbestimmung. Z. Morph. Anthropol. 74, 1983, 129-144.

SCHUTKOWSKI, H. Zur Geschlechtsdiagnose von Kinderskeletten. Morphognostische, metrische und diskriminanzanalytische Untersuchungen. Diss. Göttingen 1990.

SONDER, E. & R. KNUSSMANN. Zur Körperhöhenbestimmung männlicher Individuen aus Femur-, Tibia- und Humerus Fragmenten. Z. Morph. Anthropol. 75, 1985, 131-153.

Prof. Dr. Gisela Grupe  
Institut für Anthropologie und Humangenetik  
Richard-Wagner-Str. 10  
8000 München 2