

6.2 Anthropologie

Das Skelett eines erwachsenen Menschen besteht in der Regel aus 206 Einzelknochen. Aufgrund verschiedener anatomischer Variationen wie Sesambeinen oder Schaltknochen kann diese Zahl leicht variieren. Der Schädel allein setzt sich, inklusive Gehörknöchelchen und Zungenbein, aus 29 Teilen zusammen. Das Knochengerüst dient neben seiner Funktion als passiver Bewegungsapparat dem Schutz der Sinnesorgane und des Rückenmarks, ist Produktionsstätte wesentlicher Blutbestandteile und Abwehrstoffe sowie Lagerstätte für Calcium. Das Skelett gliedert sich in den Schädel und das postkraniale Skelett, letzteres wiederum in den Thorax mit Wirbelsäule, Brustkorb, Schulter- und Beckengürtel sowie Extremitäten. Diese setzen sich ihrerseits aus den sogenannten langen Röhrenknochen – Oberarmknochen, Elle und Speiche bzw. Oberschenkelknochen, Schien- und Wadenbein – zusammen.

Bei der Freilegung eines Skelettes wird zweckmäßigerweise von der Körperlängsachse zu beiden Seiten hin gearbeitet. Die vorherrschende Arbeitsweise vom Schädel aus in Richtung Fußknochen ist ungeeignet, da der Ausgräber meist über den noch nicht herauspräparierten Partien des Skelettes kniet und sich zu viel Abraum zwischen ihm und seinem Arbeitsfeld ansammelt. Im Kniebereich ist speziell auf die Kniescheibe zu achten. Die Bergung sollte so erfolgen, dass Schädel, Beckenregion, Arme und Beine sowie der restliche Körper jeweils separat verpackt und beschriftet werden. Da stets mit einer Restfeuchte in Knochen und anhaftendem Erdrreich gerechnet werden muss, sind dafür Zeitungspapier und Kreppband gegenüber Plastikbeuteln unbedingt vorzuziehen. In Kunststoff eingepacktes bergfrisches Material führt meist zu Schimmelbildung. Bei schlechtem Erhaltungszustand des Knochenmaterials sind an Ort und Stelle geeignete Härungsmaßnahmen zu erwägen. Knochenteile, die verprobt und einer (bio-)chemischen oder physikalischen Untersuchung zugeführt werden sollen, müssen aber auf jeden Fall unbehandelt bleiben und sollten – um unnötige Kontaminationen zu vermeiden – sofort separat verpackt werden. Im Hinblick auf Blockbergungen hat sich das Eingipsen im Nachhinein vielfach als ungeeignet erwiesen. Diese Maßnahme suggeriert zunächst eine Sicherung der Fundsituation auf unbestimmte Zeit, die Praxis zeigt jedoch, dass sich – besonders bei längerer Lagerung – der Aussagewert des Befundes *in situ* verschlechtert. Kleinere Partien sind zudem durch das Anlegen von Bandagen mit einer Zwischenschicht aus Papier weit besser zu versorgen. Sachgerechte Bergung ist die unabdingbare Voraussetzung für eine angemessene wissenschaftliche Untersuchung der Skelettreste. Nur dadurch ist optimale Auswertung des Knochenmaterials gewährleistet. Bei der Beurteilung von Sterbealter, Geschlecht, Körperhöhe, Robustizität, krankhaften Veränderungen u.a. stützt sich die

anthropologische Bearbeitung auf bestimmte Körperpartien mit unterschiedlicher Aussagekraft. Prinzipiell können zwar an jedem Knochen Informationen dazu gewonnen werden, verschiedene Merkmalskomplexe liefern jedoch bei der einen oder anderen Fragestellung konkretere Anhaltspunkte.

Im Hinblick auf die Altersdiagnose gilt es erstens zu berücksichtigen, dass es immer und überall früh- und spätreife Individuen gab und gibt. Demzufolge lässt sich am Skelett lediglich das biologische und nicht das kalendrische Alter eines Verstorbenen beurteilen. Die zweite Prämisse ist, dass alle Kriterien zur Altersbestimmung an rezentem oder subrezentem Material gewonnen wurden. Wir setzen voraus, dass bestimmte körperliche Entwicklungsschritte auch in vor- und frühgeschichtlicher Zeit mit den entsprechenden Altersstufen einhergingen. Bei Knochenresten von Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen basiert die Bestimmung des Sterbealters vor allem auf dem Zahnbefund, der Größenentwicklung der einzelnen Skelettelemente sowie der Verwachsung der Epi- und Apophysenfugen. Unter Berücksichtigung dieser Parameter lassen sich bis zu einem Alter von etwa 25 Jahren ziemlich genaue Aussagen mit vergleichsweise geringen Fehlerspannen machen. So markieren z.B. der Durchbruch des ersten bleibenden Backenzahnes ein Alter von etwa sechs, die Verwachsung von Darm-, Sitz- und Schambein zum vollständigen Hüftbein ein Alter von ca. 15 und die Verschmelzung der zum Brustbein weisenden Epiphyse mit dem Schaft des Schlüsselbeins ein solches von ungefähr 25 Jahren. Die Gelenkenden, die im Rahmen der Ontogenese aus separaten Knochenkernen entstehen, werden bei kindlichen und jugendlichen Skeletten lose angetroffen. Aus diesem Grund besteht das Knochengerüst bei Individuen im Pubertätsalter aus ungefähr 350 Einzelteilen. Erst nach Abschluss des Längenwachstums sind alle Gelenkenden fest mit dem jeweiligen Knochen verwachsen. Im Gegensatz zur Entwicklung der Bezahnung vom Milchgebiss (komplett mit 20 Zähnen) über das sogenannte Wechselgebiss zum bleibenden Gebiss (komplett mit 32 Zähnen), die in relativ engen Grenzen genetisch fixiert ist, können aber die genannten Wachstumsphänomene stärker durch Umwelteinflüsse wie Ernährung und Arbeitsbelastung beeinflusst sein. Davon abgesehen ist die Möglichkeit, Maße zu erfassen, weitestgehend vom Erhaltungszustand der Knochen abhängig.

Die Altersbestimmung Erwachsener beruht im Wesentlichen auf der sukzessive fortschreitenden Verwachsung der Schädelnähte und einer Anzahl verschiedenartiger Verschleiß- oder Abbauerscheinungen. Die Nahtobliteration beginnt normalerweise in der Pfeilnaht, ist allerdings individuell recht variabel und bis zu einem gewissen Grad auch geschlechtsabhängig. Sie beginnt bei Männern etwas früher, schreitet dafür aber bei Frauen schneller voran. Zudem werden erfahrungsgemäß Personen un-

ter 40 eher unterschätzt. Demzufolge wird als Altersangabe bei Individuen ab etwa 30 Jahren in der Regel mindestens eine Zehnjahresspanne angegeben. Die Schädelnähte verwachsen auf der Innenseite früher als auf der Außenseite.

Degenerative Veränderungen oder Resorptionerscheinungen können prinzipiell an jedem Knochen beobachtet werden, am ehesten im Bereich der großen – Schulter, Ellbogen, Hüfte und Knie – sowie kleinen Gelenke, z.B. Zwischenwirbel-, Mittelhand- und Mittelfußgelenke und an der Wirbelsäule. Hier ist allerdings der Übergang zu krankhaften Prozessen, die ihrerseits vielleicht auf traumatische Ursachen zurückgehen, fließend. Auch die körperlichen Belastungen, denen ein Individuum zu Lebzeiten ausgesetzt war, spielen in diesem Zusammenhang eine entscheidende Rolle. Neben Altersatrophien verschiedener Art (Abnahme der Kompaktastärke, Schwund des Zahnhalteapparates u.a.) sind mit zunehmendem Alter auch Verknöcherungen von Sehnenansätzen zu beobachten. Ein anderes Phänomen, die Abkautung der Zähne, ist zwar von unterschiedlichen inneren und äußeren Faktoren abhängig, in hohem Maße von der Ernährungsweise und damit der sozialen Stellung des Individuums, lässt sich aber trotzdem bis zu einem gewissen Grad noch zur Altersschätzung heranziehen. In den letzten Jahren scheint sich noch eine weitere Methode zur Altersbestimmung an den Zähnen zu etablieren, die auch in höherem Alter nahezu jahrgenaue Angaben zulässt. Sie basiert auf Ablagerungen im Bereich der Zahnwurzeln, die – wie Jahresringe an den Bäumen – kontinuierlich im jährlichen Rhythmus erfolgen sollen. Die physiologischen Hintergründe dieses Vorganges sind allerdings bislang nicht hinreichend geklärt, weshalb noch weitere Grundlagenforschung hierzu notwendig ist. Alles in allem wird deutlich, dass dem Schädel bei der Altersbestimmung besonderes Gewicht zukommt.

Die Geschlechtsbestimmung am Skelett kann sich nur auf sekundäre Geschlechtsmerkmale stützen, die in ihrer Wertigkeit sehr unterschiedlich einzustufen sind. Da je nach Zeitstellung und geografischer Lage Unterschiede von Robustizität und Körperproportionen sowie typologische Eigenarten vorliegen, muss der sogenannte Geschlechtsdimorphismus (die Geschlechtsverschiedenheit) für jede Populationsstichprobe neu erarbeitet werden. Je nach Form- und Größenmerkmal gibt es mehr oder weniger große Überschneidungen zwischen den Geschlechtern. Dazu kommt, dass die Variationsbreite einzelner Merkmalsausprägungen im allgemeinen bei Männern größer ist als bei Frauen. Deshalb werden in Grenzfällen sehr grazile Männer häufiger als weiblich, robuste Frauen aber seltener als männlich angesprochen. Robustizitätsunterschiede können an jedem Knochen festgestellt werden. Die Sicherheit der Geschlechtsdiagnose steigt allerdings mit der Anzahl von Merkmalen, die pro Skelett – je nach Erhaltungszustand – herangezogen werden

können. Sie liegt z.B. bei einem komplett erhaltenen Schädel bei 85 bis 90 Prozent. Bei Einzelfunden oder gar isolierten Knochenresten kann sie ohne Kenntnis der erwähnten, populationspezifischen Grundgrößen nur mit Einschränkungen erfolgen. Entsprechend der Wertigkeit der beurteilbaren Merkmalskomplexe und der Prägnanz ihrer individuellen Ausprägungen wird dann eine verbale Abstufung vorgenommen, in der sich die Sicherheit der Aussage widerspiegelt: männlich – eher männlich – unbestimmt – eher weiblich – weiblich. Eine Sicherheit von 100 Prozent ist nur beim direkten Nachweis X- und Y-chromosomaler Strukturen möglich, setzt allerdings entsprechende Lagerungsbedingungen und einen relativ guten Erhaltungszustand des Knochenmaterials voraus. Feuchte Böden und saures Milieu wirken sich hier z.B. sehr ungünstig aus.

Die wichtigsten Anhaltspunkte zur morphologischen Geschlechtsbestimmung liefert erwartungsgemäß das Becken, da sich hier die biologisch unterschiedlichen Funktionen der Geschlechter am ehesten manifestieren. Das weibliche Becken ist im Hinblick auf das Austragen der Leibesfrucht und den Geburtsvorgang weiter und ausladender gestaltet als das männliche. Das Kreuzbein ragt weniger stark in den Beckenausgang hinein. Zudem lassen sich häufig geburts-traumatische Veränderungen im Bereich der Schambeinfuge oder seitlich der Berührungsfläche zum Kreuzbein feststellen. Sind sie vorhanden, spricht der Befund mit einiger Wahrscheinlichkeit für weiblich, fehlen sie, darf daraus aber nicht automatisch auf männlich geschlossen werden. Neben dem Becken kommt bei der Frage nach dem Geschlecht dem Schädel besondere Bedeutung zu. Hier lassen sich verschiedene Formmerkmale ansprechen, wie z.B. die markantere Überaugenregion, die stärker fliehende Stirn und die kräftigeren Warzenfortsätze bei Männern im Gegensatz zur deutlich flacheren Überaugenregion, der mehr gewölbten Stirn und den grazileren Mastoidfortsätzen bei Frauen. Diese Merkmale beruhen letztlich nur auf den Größen- und Robustizitätsunterschieden zwischen den Geschlechtern, die in verschiedenen Bevölkerungsstichproben verschieden stark ausgeprägt sein können. Der weibliche Schädel steht – auch was die Proportionen von Hirn- zu Gesichtsschädel betrifft – der kindlichen Ausgangsform näher als der männliche.

Bis auf wenige Ausnahmen sind – ohne dass großräumig und in zeitlicher Tiefe gültige Grenzwerte angegeben werden können – die absoluten Dimensionen bei den Männern größer als bei den Frauen. Das gilt sowohl für den Schädel als auch für das postkraniale Skelett. Knochenreste männlicher Individuen sind in der Regel robuster und mit einem kräftigeren Muskelmarkenrelief versehen. Daraus resultiert die Möglichkeit, auch auf metrischer Basis eine Geschlechtsdiagnose durchzuführen. Die entsprechenden Bezugsdaten müssen aber in einer angemessenen Beziehung zum Untersuchungsgut stehen.

Morphologische Kriterien sind daher im Vergleich auf jeden Fall gewichtiger als Messwerte.

Bei Skelettresten von Kindern und Jugendlichen wurde bis vor einigen Jahren nur selten eine Geschlechtsbestimmung durchgeführt. Als Unterscheidungsmerkmal dienten hauptsächlich die Dimensionen der bleibenden Zähne. Seit dieser Fragestellung in letzter Zeit intensiver nachgegangen wurde, scheint anhand bestimmter Formen von Darmbein und Unterkiefer auch für jüngere Altersstufen zumindest von Fall zu Fall eine Ansprache des Geschlechtes möglich zu sein.

Die Bestimmung der Körperhöhe basiert auf der Tatsache, dass die Länge bestimmter Körperabschnitte in einer bestimmten Relation zur Gesamtgröße steht. Die abgenommenen Maße werden mit festgelegten Faktoren multipliziert. In diesem Zusammenhang müssen aber die geografisch teilweise auffallend unterschiedlichen Körperproportionen beachtet werden, man stelle sich nur einen Massai krieger neben einem Eskimo oder Buschmann vor. D.h. die Referenzserie, anhand derer die entsprechenden Formeln oder Vergleichstabellen erstellt wurden, sollten der aktuell zu untersuchenden Serie so nahe wie möglich stehen. Im Hinblick auf individuelle Tagesschwankungen, altersbedingte Rückbildungen etc. sollte bei Körperhöhenwerten auch immer eine Fehlerspanne angeführt werden. Die berechneten Daten sind somit eher Schätzungen als konkrete Angaben. Zur Bestimmung der Körperhöhe (bei Säuglingen: Körperlänge) werden fast ausschließlich die langen Extremitätenknochen herangezogen. Es existieren jedoch auch Formeln, die z.B. die Höhe der Wirbelkörper oder bestimmte Maße des Schädels und Fußskelettes miteinbeziehen. Es hat sich gezeigt, dass die Beinknochen (Femur, Tibia und Fibula) deutlich enger mit der Körperhöhe korrelieren als die Armknochen (Humerus, Ulna und Radius). Sie tragen ja, im Gegensatz zu den freien oberen Extremitäten, auch direkt zur Körperhöhe bei. Bei Untersuchungen an hinreichend großen Populationsstichproben wird erfahrungsgemäß ein Geschlechtsdimorphismus von ca. 10 bis 12 cm gefunden. Bei sehr schlechtem Erhaltungszustand ist es sinnvoll, wenigstens die erhaltene Länge der Röhrenknochen *in situ* zu messen. Die vollständige Länge kann später anhand des geborgenen Materials und/oder mit Hilfe von Detailfotos geschätzt werden. Ausgehend von meist überdurchschnittlicher Körperhöhe kann in Kombination mit relativ grazilem Körperbau, vergleichsweise geringen degenerativen Veränderungen und anderen Indizien oftmals auch ohne Kenntnis des archäologischen Befundes, d.h. ausschließlich aufgrund humanosteologischer Parameter, auf höhere soziale Stellung eines Verstorbenen geschlossen werden.

Neben Alter, Geschlecht, Körperhöhe und Robustizität werden am Skelett noch eine Vielzahl typologischer, metrischer, epigenetischer, odontologischer Merkmale sowie traumatische und pathologische Veränderungen er-

fasst. Dazu wurde das klassische Methodenspektrum speziell in den vergangenen Jahren durch neue biochemische, histologische und andere analytische Verfahren ergänzt, erweitert und verfeinert. Hierzu gehören – je nach Fragestellung – Spezialuntersuchungen wie DNA- und Spurenelementanalysen, die entscheidend zur Aufdeckung von Verwandtschaftsbeziehungen und zur Geschlechtsdiagnose bzw. zur Ansprache der Ernährungsgewohnheiten des vorgeschichtlichen Menschen beitragen. Auch in puncto Liegezeitbestimmung tastet man sich weiter voran. Das entscheidende Problem ist dabei stets die Ausgrenzung fremder Substanzen, die während der Liegezeit aus dem umgebenden Erdreich in den Knochen eingewandert sind bzw. sich dort angereichert haben können (Reste von Mikroorganismen, Pflanzenwurzeln oder bestimmte chemische Elemente). Die anstehenden Probenaufbereitungen und Analyseverfahren erfordern allerdings einen größeren apparativen Aufwand. Die notwendige Probenmenge liegt zwischen einem und 100 Gramm. Dabei sind kompakte Regionen aus dem Schaftbereich der Langknochen oder Zähne weitaus besser geeignet als Splitter von Plattknochen wie Rippen und Schulterblatt oder Wirbelfragmente. Die detaillierten Individualdiagnosen erlauben dann in der Zusammenschau differenzierte Aussagen über die zugrundeliegende Population, ihre Lebensverhältnisse, Krankheitsbelastung und vor allem auch über verschiedene demografische Parameter.

Die vorstehenden Ausführungen machen deutlich, dass jeder Knochen des Skelettes ein Informationsträger ist. Dem Schädel und dem Becken kommen besondere Aufmerksamkeit bei der Alters- und Geschlechtsdiagnose zu, die langen Extremitätenknochen sind u.a. für die Körperhöhenbestimmung relevant, die Wirbelsäule liefert wichtige Hinweise auf eventuelle Verschleißerscheinungen usw. Die sorgfältige und vollständige Bergung von Skelettfunden steht also außerhalb jeglicher Diskussion.

In Anlehnung an die sogenannten epigenetischen Merkmale gewinnen in letzter Zeit zunehmend Zahnmerkmale an Bedeutung, über deren Erbllichkeit detaillierte Studien vorliegen und die aufgrund der besseren Erhaltungsfähigkeit gegenüber Knochen häufiger angesprochen werden können. Auch DNA- und Spurenelementuntersuchungen zielen derzeit verstärkt auf die Zahnhartsubstanzen. Auch bei der Untersuchung verbrannter Knochenreste ist der Bearbeiter unter allen Umständen auf die Vollständigkeit des *in situ* angetroffenen Materials angewiesen. Ein einzelnes Leichenbrandfragment besitzt mitunter einen größeren Informationsgehalt als der gesamte Rest eines „kompletten“ Urneninhaltes. Es ist daher dringend anzuraten, lieber etwas mehr umgebendes Erdreich mitzunehmen als auch nur ein Knochenbruchstück liegenzulassen. Das Schlämmen von Brandknochen sollte keinesfalls pauschal und nicht von ungeübtem Personal durchgeführt werden, da diese Maßnahme in der Regel mit einer zu-

sätzlichen Fragmentierung einhergeht. Die geringe Größe der Stücke ist jedoch nur eines der Probleme, das höchste Anforderungen an Erfahrung und anatomische Kenntnisse des Bearbeiters stellt. Grundsätzliche Schwierigkeiten ergeben sich auch aus der hitzebedingten Schrumpfung und der vielfach zu beobachtenden Deformation des Knochenmaterials. Des weiteren lässt sich feststellen, dass nur in den seltensten Fällen komplette Leichenbrände überliefert sind. Oft wurden schon nach dem Abbrennen des Scheiterhaufens nicht alle Brandreste aufgesammelt und bestattet. Ungünstige Lagerungsbedingungen, Störungen, die Ausgrabung und unsachgemäße Verpackung tun ihr Übriges zur Beeinträchtigung von Leichenbrandmenge und Fragmentgröße. Die Aussagefähigkeit eines Leichenbrandes hängt aber – oberhalb gewisser Grenzen – weniger von der überlieferten Menge als davon ab, dass für die Deutung relevante Knochenstücke vorhanden sind. So kann ein weniger gewichtiger Leichenbrand mehr Informationen liefern als ein umfangreicher. Auch wenn bei Brandknochen die Bestimmung von Alter, Geschlecht, Robustizität und Körperhöhe sowie die Ansprache eventuell vorhandener pathologischer Veränderungen prinzipiell möglich ist, führen die genannten Einschränkungen nicht selten dazu, dass die endgültigen Aussagen stark relativiert werden müssen. Neben den auch bei unverbranntem Knochenmaterial üblichen Grundgrößen werden bei der Leichenbrand-

untersuchung noch Gewicht, Färbung, Verbrennungs- und Fragmentierungsgrad, Repräsentanz und speziell auch eventuell eingemischte Knochenartefakte und Tierknochen erfasst. Typische Farbnuancen und Hitzerisse lassen auf die einwirkende Temperatur rückschließen. Ein besonderes Anliegen bei der Untersuchung intakter Urnen ist die schichtweise Entnahme des Leichenbrandes, die allerdings von Spezialisten durchgeführt werden muss, um eine unter Umständen vorhandene anatomische Abfolge der Knochenreste o.ä. und damit weitere Anhaltspunkte im Hinblick auf den Bestattungsritus zu gewinnen. Nicht selten werden innerhalb einer Grabgrube zwei oder mehrere Leichenbrandkonzentrationen angetroffen. Sie sind selbstverständlich als separate Fraktionen zu bergen.

Eine den jeweiligen Umständen entsprechend bestmögliche Dokumentation, Bergung und Verpackung des Knochenmaterials ist die wesentliche Voraussetzung einer optimalen wissenschaftlichen Auswertung von Skelett- oder Leichenbrandfunden.

Dr. rer. nat. Joachim Wahl
Landesdenkmalamt Baden-Württemberg
Osteologie
Mainastr. 29
78464 Konstanz