

und das andere Ende mit dem Körper des Webers verbunden werden. Durch leichtes Vor- und Rückbeugen des Webers ist die Spannung der Kettfäden regulierbar. Die viereckigen Brettchen werden hochkant nebeneinander angeordnet. Nach jeder vor- oder rückwärts gerichteten Vierteldrehung wird eine neue Öffnung zwischen den oben und unten liegenden Kettfäden sichtbar. Durch dieses Fach kann der Schuß geführt werden. Bei gleichbleibender Drehrichtung verzwirnen die Kettfäden jedes Brettchens strangartig. Diese Kettstränge werden durch die Schußeinträge zusammengehalten (Abb. 7). Die technischen Möglichkeiten zur Musterherstellung sind vielfältig. Ein Brettchengewebefragment der Opfinger Gürtelschnalle läßt durch eine alternierende Drehrichtung der nebeneinanderliegenden Kettstränge eine Musterung erkennen.

M. Munz

## **Anthropologische Studien zu den Knochenresten des Opfinger Skelettes**

Der vorliegende Beitrag behandelt die anthropologischen Untersuchungen der menschlichen Skelettreste aus dem merowingerzeitlichen Grab 91/1 von Opfingen, Stadt Freiburg, welche mir von Herrn Dr. J. Wahl, LDA-Hemmenhofen, zur Bearbeitung überlassen wurden. Neben der Beschreibung der Bestimmungsmethoden in Hinblick auf das Alter und Geschlecht sowie der Körperhöhenberechnung wird auch ausführlich die Vorgehensweise beim Freilegen und Bergen der Skelettreste dargestellt. Zuletzt stehen die Ausführungen über die pathologischen Befunde sowie deren Aussagemöglichkeiten über das Lebensbild des Betroffenen.

### **Freilegen und Bergen**

Im vorliegenden Fall begann die anthropologische Bearbeitung schon während der Ausgrabung. Nach der ersten Begutachtung der Skelettlage und des Erhaltungszustandes wurde um das Grab eine ausreichende Arbeitsfläche geschaffen, um die Präparation des Skelettes zu erleichtern. Danach, beginnend am Fußende, wurde von beiden Längsseiten des Grabes her das Skelett mit feinen Werkzeugen vorsichtig ausgegraben. Der schlechte Erhaltungszustand der Skelettreste erforderte es allerdings, daß die Knochen nur soweit freigelegt wurden, um der Dokumentation zu genügen. Deshalb wurde die Erde im Bereich der hochliegenden Skelettregionen sowie bei empfindlichen Knochenteilen nur soweit entfernt, bis deren Form und Lage erkennbar waren. Bei einer solchen Vorgehensweise konnte z. B. vermieden werden, daß wichtige Merkmale für die Alters- und Geschlechtsbestimmung zerstört wurden.

Ein weiterer Aspekt, der bei der Ausgrabung berücksichtigt wurde, war die Bergung der Skelettreste in Teilblöcken. Lediglich die Schädelkalotte und die langen Röhrenknochen wurden einzeln aufgelesen und separat verpackt. Die Reste der linken und rechten Beckenhälfte, die Abschnitte der Brust- und Lendenwirbelsäule sowie die ersten fünf Halswirbel zusammen mit dem Unterkiefer wurden jeweils im Verband geborgen und sorgfältig mit Zeitungspapier umhüllt. Ebenfalls in Teilblöcken geborgen wurden die stark fragmentierten Rippen und Teile des Hand- sowie Fußskelettes, die je nach Körperseite mit rechts oder links gekennzeichnet wurden. Diese Bergungsmethoden des Skelettmaterials ermöglichen nicht nur ein zügiges Arbeiten bei der Ausgrabung, sondern es bleiben auch viele mühsame Kleinarbeiten beim Restaurieren erspart.

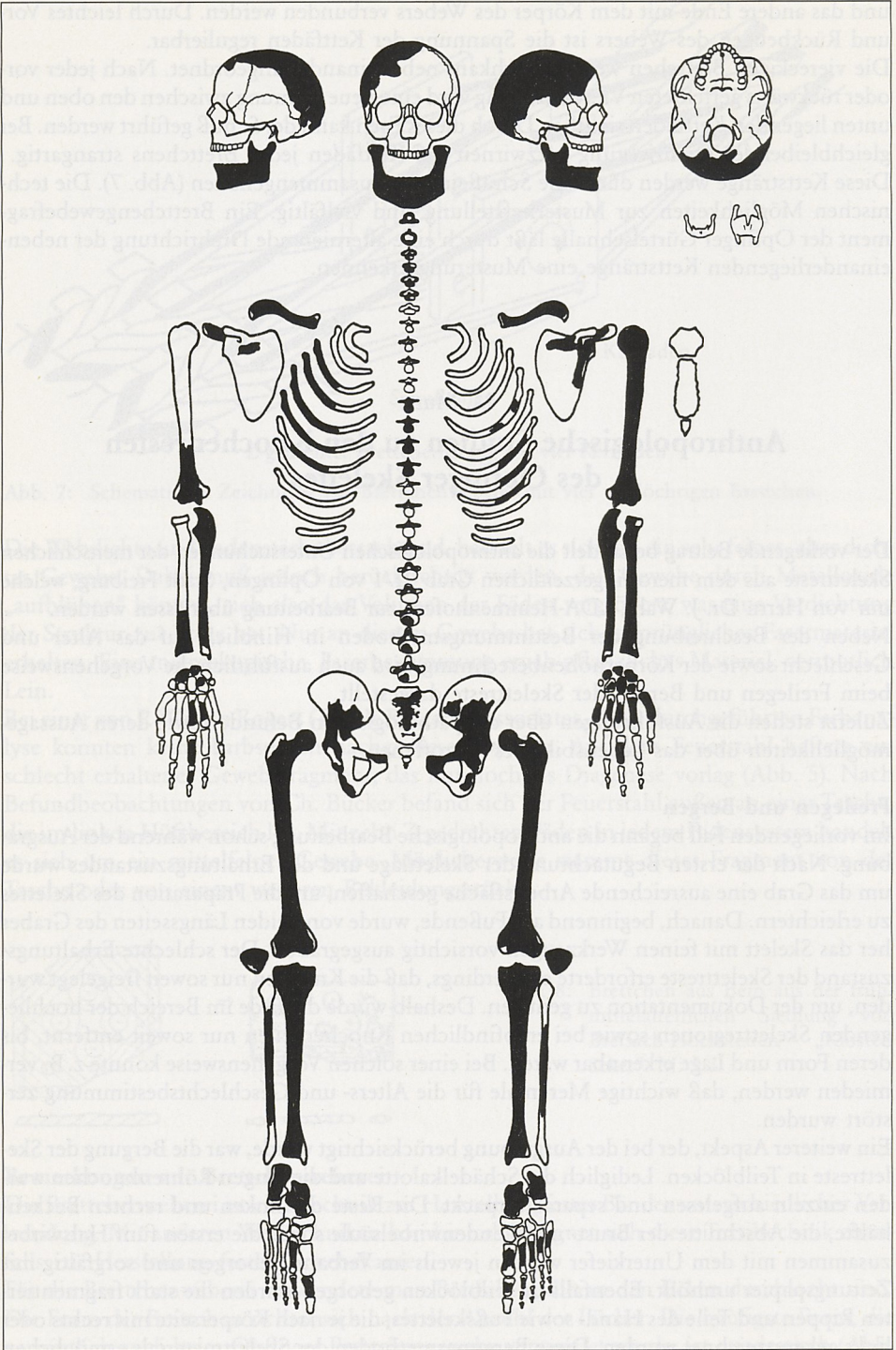


Abb. 1: Opfingen, Stadt Freiburg, Grab 91/1. Skelettschema mit Eintragung der erhaltenen Skelettreste (schwarz).

### Erhaltungszustand des Skelettes

Der Erhaltungszustand läßt sich gut am Skelettschema (Abb. 1) ablesen. Danach zeigt sich, daß die unteren Extremitätenknochen fast vollständig vorhanden sind, die oberen Skelettregionen weisen dagegen mehr oder weniger große Lücken auf. Dieser Verlust ist zum größten Teil auf die Zerstörungseinwirkung des Pfluges zurückzuführen. Das betrifft vor allem das Gesichtsskelett und die rechten Armknochen. An diesen Knochen ließen sich zahlreiche frische Bruchstellen feststellen. Weiterhin erschienen mehrere Knochenlesefunde im Bein- bzw. Fußbereich, die den oberen Skelettregionen zuzuordnen sind. Im Falle des Opfinger Skelettes ist es aber auch nicht auszuschließen, daß einige kleine Knochen durch die im Boden lebenden Tiere verschleppt waren. Ein mögliches Beispiel hierfür könnte ein Mittelhandknochen (Metacarpus) der rechten Hand liefern, der ungefähr 20 cm (2. Platum) unter der Brustregion des Skelettes aufgefunden worden war. Ferner haben chemische Verwitterungs- bzw. biologische Zersetzungsprozesse im Boden den Erhaltungszustand der Knochen beeinträchtigt. Dies bezeugen Verwitterungsspuren, die auf dem gesamten Skelett beobachtet wurden: Mehrere Gelenkenden und besonders die Wirbelkörper sind derart porös und bröselig gewesen, daß sie nach der Reinigung sofort gehärtet werden mußten.

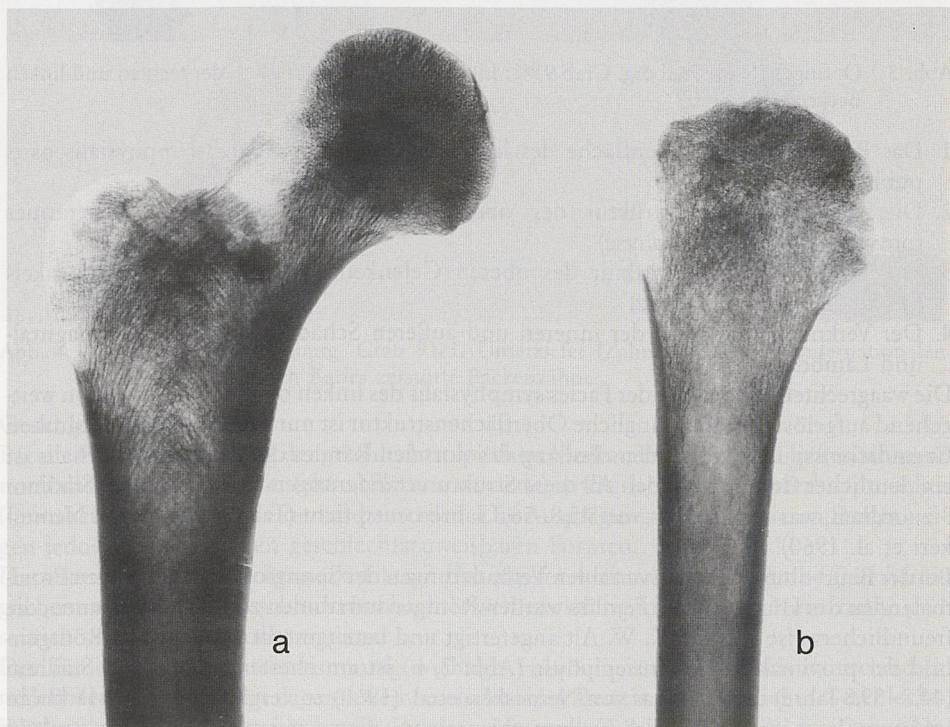


Abb. 2: Opfingen, Stadt Freiburg, Grab 91/1. Röntgenaufnahmen der Proximalenden des linken Femurs (a) und Humerus (b).

### Altersbestimmung

Der Altersdiagnose des Opfinger Skelettes liegt die kombinierte Methode von Nemeskéri et al. (1960) zugrunde. Dazu ließen sich die folgenden vier Merkmalsbereiche an bestimmten Skelettregionen heranziehen, deren altersabhängige Ausprägungsgrade (Reifezustand) jeweils einem bestimmten Stadium zugeordnet werden können:

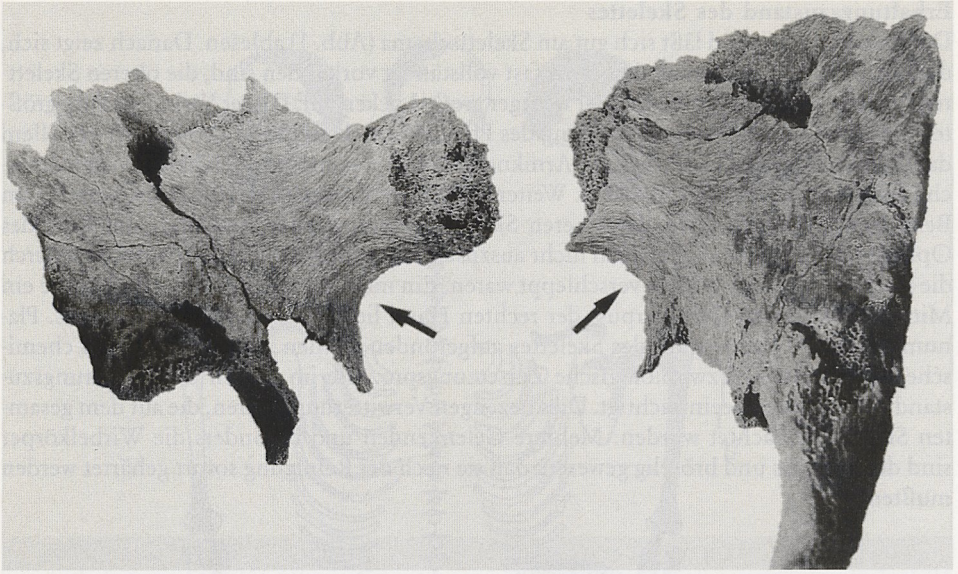


Abb. 3: Opfingen, Stadt Freiburg. Grab 91/1: Incisura ischiadica major an der rechten und linken Beckenhälfte.

1. Das Relief der Symphysenfläche des linken Schambeines (Facies symphyialis ossis pubis)
2. Die Knochenbälkchenstruktur des oberen Gelenkendes des linken Oberarmes (proximale Humerusepiphyse)
3. Die Knochenbälkchenstruktur des oberen Gelenkendes des linken Oberschenkels (proximale Femurepiphyse)
4. Der Verknöcherungsgrad der inneren und äußeren Schädelnähte (Koronal-, Sagittal- und Lambdanaht)

Die waagrechten Rippen auf der Facies symphyialis des linken ossis pubis sind schon weitgehend aufgelöst. Die ursprüngliche Oberflächenstruktur ist nur noch in Form von groben Granulationsspuren vorhanden. Entlang des dorsalen Randes der Facies symphyialis ist ein deutlicher Grat ausgebildet. All diese Strukturveränderungen lassen sich dem Stadium 3 zuordnen, was einem Alter von 45,8–56,3 Jahren entspricht (Tabellenwert nach Nemeskéri et al. 1960).

Bei der Beurteilung der altersvariablen Veränderungen der Spongiosastruktur an den Proximalenden des Humerus und Femurs wurden Röntgenaufnahmen zu Hilfe genommen, die freundlicherweise von Dr. K. W. Alt angefertigt und bereitgestellt wurden. Das Röntgenbild der proximalen Humerusepiphyse (Abb. 2, b) ist am ehesten mit dem 2. Stadium (44,8–59,8 Jahre) des Schemas von Nemeskéri et al. (1960) zu vergleichen: Die Markhöhlenkuppe liegt im Bereich des Collum chirurgicum, ferner zeigt die Spongiosastruktur leichte Auflockerungen. Beim Femur ragt die Markhöhlenkuppe leicht über die untere Grenze des Trochanter minor hinaus. An einigen Stellen des Collum femoris und Trochanter major wirkt die Spongiosastruktur schon etwas aufgelockert (Abb. 2, a): Stadium 2 = 36,2–52,0 Jahre (Tabellenwert nach Nemeskéri et al. 1960).

Von den inneren Schädelnähten sind die Koronal- sowie die Sagittalnaht ohne Spuren verknöchert, an der Lambdanaht sind dagegen noch stellenweise kleinere Nahtreste sichtbar. Nach der Tabelle von Nemeskéri et al. (1960) entspricht dieser Nahtbefund dem Stadium 4: 56,9–63,1 Jahre.

Bei der Kombination aller vier Merkmale bildet das Stadium der Facies symphysialis den Ansatz der Berechnung, d. h., für das hier besprochene Individuum ist aufgrund des Symphysenstadium 3 der mittlere Altersbereich maßgebend und damit kann das Sterbealter um ca. 50 Jahre angesetzt werden. Das gesuchte Alter ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der vier Alterswerte, die von den jeweiligen Stadien abgelesen werden. Für den Opfinger ergibt sich damit ein individuelles Sterbealter von  $52 \pm 2,5$  Jahre, das mit 80–85% Bestimmungssicherheit angegeben werden kann.

Bei den äußeren Schädelnähten sind nur kleine Abschnitte an der Koronal- und Sagittalnaht verstrichen, während der Verlauf der Lambdanaht noch deutlich zu erkennen ist. Dieser Nahtbefund unterstützt weitgehend das errechnete Sterbealter.

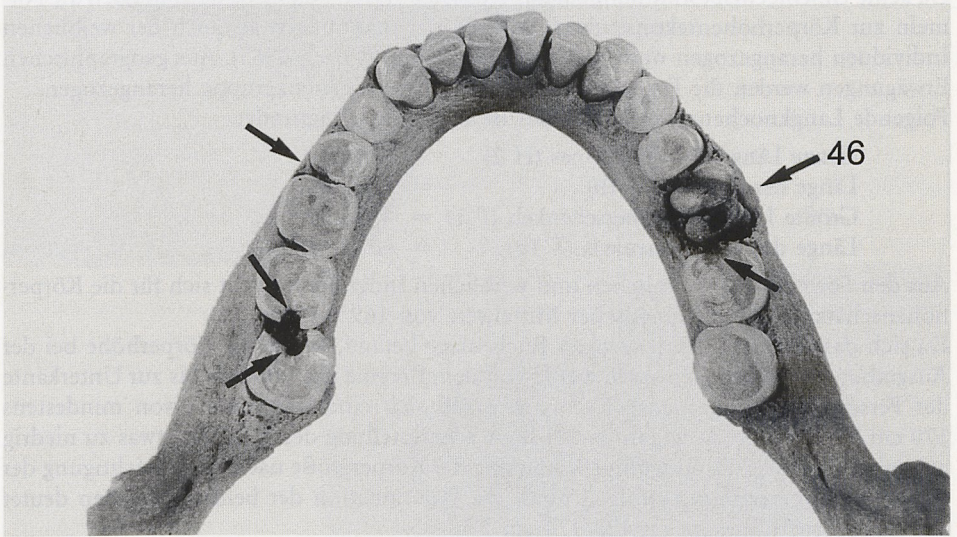


Abb. 4: Opfinger, Stadt Freiburg, Grab 91/1. Unterkiefer (Zahn 46 nach der internationalen Nomenklatur). Durch Karies zerstörte Backenzähne.

### Geschlechtsbestimmung

Für die Formbeschreibung der geschlechtstypischen Merkmale am Schädel ließen sich nur noch das Relief des Nackenfeldes (Planum nuchale) sowie der äußere Hinterhauthöcker (Protuberantia occipitale externa) beurteilen. Die Ausprägungsgrade an diesen Stellen zeigen jedoch keine sicheren geschlechtszuweisbaren Formen.

Die sekundären Geschlechtsmerkmale am Unterkiefer weisen Ausprägungen auf, die häufiger beim männlichen Geschlecht beobachtet werden: kräftig modelliertes Kinn, rauhe und seitlich ausgezogene Gonionregion.

Der für die Geschlechtsbestimmung wichtige Hüftbeinausschnitt (Incisura ischiadica major) des Beckens liefert dagegen keinen eindeutigen Beweis auf männliches Geschlecht. Die Incisura ischiadica major beschreibt eher einen weiten Bogen (Abb. 3), was für weibliches Geschlecht sprechen würde. Da allerdings aufgrund des schlechten Erhaltungszustandes des Beckens nur noch ein Teil des Bogenverlaufes an der Incisura beurteilt werden kann, eignet sich auch dieses Merkmal nicht für eine sichere Geschlechtszuweisung.

Zusätzlich zu der morphognostischen Auswertung am Skelett lassen sich auch metrische Merkmale für die Geschlechtsdiagnose heranziehen. Der Durchmesser des Oberschenkelkopfes (Caput femoris) gibt ein geschlechtszuweisendes Maß, das bei  $< 41,5$  mm als weiblich und  $> 45,5$  mm als männlich eingestuft wird. Die beiden Femora des Opfinger Skelettes deuten mit einem Durchmesser von 48,0 mm am Caput auf männliches Geschlecht hin.

Da nur wenige Kriterien am Schädel, Becken sowie postkranialen Skelett für die Geschlechtsbestimmung zur Verfügung standen, dazu diese Kriterien sowohl männliche als auch weibliche Merkmale aufweisen, können anthropologisch keine Aussagen über das Geschlecht gemacht werden.

### Rekonstruktion der Körperhöhe

Die Körperhöhenberechnung erfolgt unter Heranziehung der Maße der langen Extremitätenknochen, die mit Hilfe von populations- und geschlechtsspezifischen Regressionsgleichungen wenigstens annäherungsweise eine Angabe zur individuellen Körperhöhe geben können.

Da keine Geschlechtsbestimmung für das Opfinger Skelett zugrunde liegt, müssen die Formeln zur Körperhöhenrekonstruktion sowohl der männlichen als auch der weiblichen Individuen herangezogen werden (Breitinger 1938 und Bach 1965). Aus geographischen Erwägungen werden die Formeln einer europäischen Referenzgruppe herangezogen. Folgende Langknochenmaße liegen den Berechnungen zugrunde:

Ganze Länge des Oberarmes (H 2)	= 333 mm
Länge der Speiche (R 1b)	= 242 mm
Größte Länge des Oberschenkels (F 1)	= 479 mm
Länge des Unterschenkels (T 1b)	= 402 mm

Aus den Formeln der männlichen und weiblichen Individuen ergibt sich für die Körperhöhen-schätzung ein arithmetischer Mittelwert von  $169,9 \pm 4,5$  cm.

Da sich das Skelett in ausgestreckter Rückenlage befand, wurde die Körperhöhe bei der Ausgrabung ermittelt. Gemessen wurde von dem Bregma des Schädels bis zur Unterkante des Fersenbeines (Calcaneus). Demnach ergab sich eine Körperhöhe von mindestens 170 cm. Dieser Wert ist wegen der leichten Schrägstellung des Schädels etwas zu niedrig ausgefallen, so daß die endgültige Schätzung der Körpergröße nach Berücksichtigung der Langknochenberechnung erfolgen muß. Die Kombination der beiden Aussagen deutet auf eine Körperhöhe um ca. 173/174 cm hin.

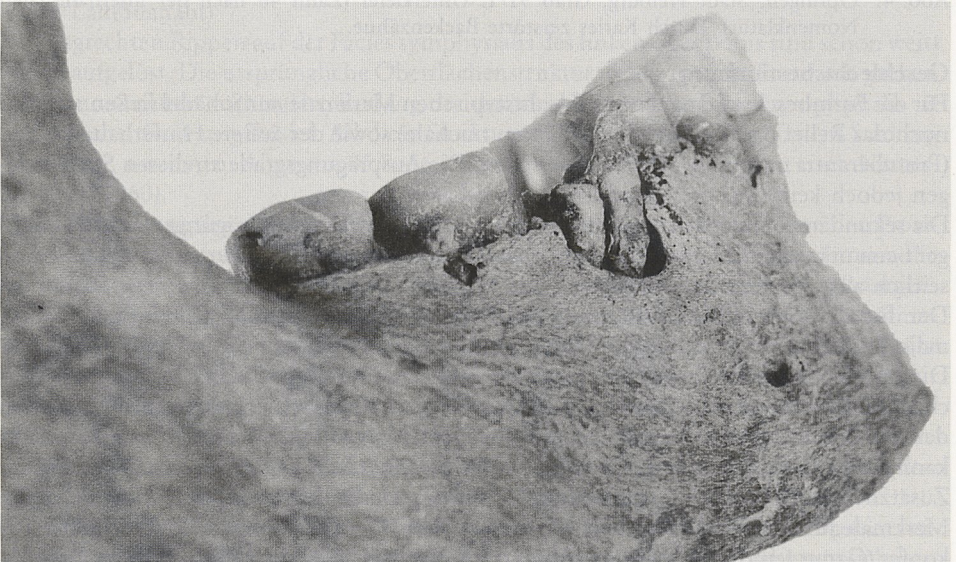


Abb. 5: Opfingen, Stadt Freiburg, Grab 91/1. Durch Karies zerstörter Zahn 46 und rundlicher Knochendefekt (apikales Granulom oder radikuläre Zyste) am Unterkiefer.

Abb. 6:  
Opfingen, Stadt Freiburg,  
Grab 91/1. 2. und 3. Hals-  
wirbel von dorsal. De-  
formierte Gelenkflächen  
durch arthrotische Verän-  
derungen.

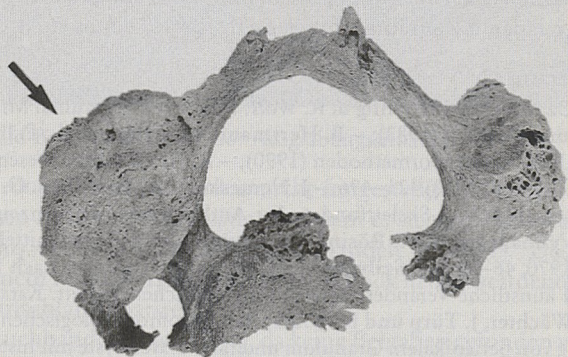
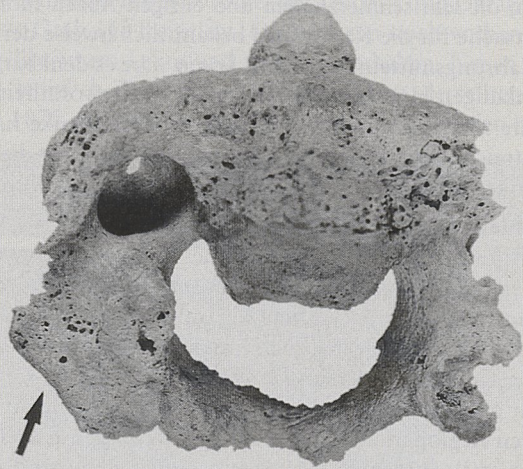
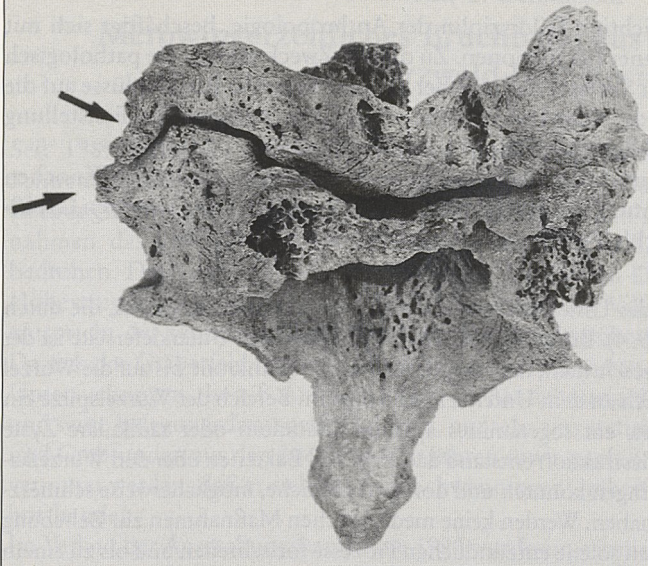


Abb. 7:  
Opfingen, Stadt Freiburg,  
Grab 91/1. 2. Halswirbel von  
caudal und 3. Halswirbel von  
kranial. Vergrößerte und  
abgeschliffene Gelenkflä-  
chen (Pfeile). Auf der gegen-  
überliegenden Seite sind die  
Gelenkflächen normal aus-  
gebildet.

## Pathologische Befunde

Die Paläopathologie, eine wichtige Teildisziplin der Anthropologie, beschäftigt sich mit dem Krankheitsbild vergangener Populationen. Zu diesem Zweck werden die pathologisch bedingten Veränderungen am Skelett erfaßt. Dabei können wertvolle Rückschlüsse auf die Lebens- bzw. Arbeitsumstände eines Individuums ermöglicht werden. Die Feststellung einer Todesursache ist nur selten möglich.

Bei dem Opfinger Individuum ließen sich Spuren von Erkrankungen an den Knochen schon bei der ersten Begutachtung der Skelettreste erkennen: Neben einer schweren Gebißerkrankung liegen u. a. Verschleißerscheinungen an den Halswirbeln vor.

### Gebißerkrankung

An mehreren Backenzähnen des Unterkiefers lassen sich große Defekte erkennen, die durch Karies verursacht wurden (Abb. 4). Bei dem Molaren 46 an der rechten Unterkieferseite ist der Kariesbefall schon soweit fortgeschritten, daß der größte Teil der Zahnkrone bis auf die Wurzel zerstört wurde. Zudem hatte sich an dem Unterkieferknochen im Bereich der Wurzelspitze ein rundlicher Hohlraum gebildet, ein sogenanntes apikales Granulom oder radikuläre Zyste (Abb. 5). Solch eine Knochendestruktion entstand dadurch, daß Bakterien über den Wurzelkanal bis zur Wurzelspitze vordringen konnten und dort entzündliche, möglicherweise schmerzhafte Prozesse hervorgerufen haben. Werden keine medizinischen Maßnahmen zur Behebung der Krankheit getroffen, können solche entzündlichen Prozesse fortschreiten und bis zu einem akuten, oft sehr schmerzhaften und eitrigen Abzeß führen.

Als Ursache für die Karies wird bekanntlicherweise der erhöhte Konsum von zuckerhaltigen Nahrungsmitteln angeführt. Somit wäre es denkbar, daß die hier besprochenen Gebißerkrankungen Hinweise auf die Ernährungsgewohnheiten des Betroffenen geben können. Es wäre nicht auszuschließen, daß der Zahnkranke hauptsächlich zucker- bzw. kohlenhydratreiche Speisen bevorzugte; möglich wäre für die Merowingerzeit z. B. Speisen und Getränke, die mit Honig gesüßt bzw. verarbeitet wurden.

### Verschleißerscheinungen an den Halswirbeln

An den rechten kleinen Gelenken des 2. und 3. Halswirbels zeigen sich schwere degenerative Veränderungen (Arthrose) in Form von stark vergrößerten und abgeschliffenen Oberflächen (Abb. 6 und 7). Diese Veränderungen treten dann auf, wenn der Gelenkknorpel infolge verstärkter Beanspruchung oder Fehlbelastung abgebaut wurde und die artikulierenden Knochen aufeinander rieben.

Da für das Opfinger Skelett keine weiteren degenerativen Gelenkschädigungen weder an anderen Regionen der Wirbelsäule noch an den Extremitätenknochen festzustellen sind, zudem stark ausgeprägte Muskelmarken fehlen, sind die Abnützungserscheinungen der Halswirbelgelenke eher eine Folge einer falschen Haltung des Kopfes als durch schwere körperliche Arbeit bedingt. Jedoch kann eine Tätigkeit, die eine schiefe Haltung des Kopfes über längere Zeiträume hinweg erforderte, damit nicht ausgeschlossen werden.

### Literatur:

A. Czarnetzki, Ch. Uhlig u. R. Wolf: Menschen des frühen Mittelalters im Spiegel der Anthropologie und Medizin (1983); – B. Herrmann, G. Grupe et al.: Prähistorische Anthropologie. Leitfaden der Feld- und Labormethoden (1990); – R. Knußmann: Wesen und Methoden der Anthropologie. Bd. I, 1. Teil (1988) 421–496; – J. Nemeskéri, L. Harsányi u. G. Acsádi: Methoden zur Diagnose des Lebensalters von Skelettfunden. In: Anthropologischer Anzeiger 24, 1960, 70–95; – M. Stloukal, L. Vyhnánek u. F. W. Rösing: Spondylosehäufigkeit bei mittelalterlichen Populationen. In: Homo 21, 1970, 46–53; – J. Szilvássy u. H. Kritscher: Diagnose nach 1000 Jahren. Krankhafte, gewaltsame und künstliche Veränderungen am menschlichen Skelett. Katalog zur Sonderausstellung (1988); – R. Wächter, J. Türp und K. W. Alt: Zur histomorphologischen und röntgenologischen Differenzierung von periapikalem Granulom und radikulärer Zyste mit historischem Exkurs. In: Parodontologie 1, 1992, 27–42.