

WISENTJÄGER IN WALLERTHEIM
 ZUR TAPHONOMIE EINER MITTELPALÄOLITHISCHEN
 FREILANDFUNDSTELLE IN RHEINHESSEN

Inhalt

Vorwort	246	Carnivora	345
Einleitung	246	Canidae – Ursidae – Felidae	
Die Jagd nach der Jagd	248	Rodentia	352
Taphonomische Erkenntnisse und die Folgen	250	Amphibia und Pisces	352
Einsichten und Ansichten zur Jagd	251	Taphonomische Auswertung	353
Die Grundlagen zu neuen Sichtweisen	254	Biocoenose	354
Reaktionen und Ergänzungen	262	Palaäoökologische Zuordnung der Taxa –	
Ausblick	265	Die relative Häufigkeit der Taxa – Alters-	
Abschließende Bemerkungen	266	profile	
Der Fundplatz Wallertheim	267	Thanatocoenose	362
Die topographische Lage der Fundstelle	268	Zur allgemeinen Morphologie des Knochen-	
Die Geschichte des Fundplatzes Wallertheim	268	materials – Welche Faktoren können die	
Geologie und Paläoökologie	271	Knochenakkumulation erzeugt haben? –	
Profil Nord-Nordwestwand – Profil West-		Abiotische Faktoren – Biotische Faktoren	
Südwestwand – Paläoökologie – Pollen-		– Veränderungen der Thanatocoenose durch	
analyse-Malakologische Untersuchungen –		Tiere – Skeletteilpräsenz	
Mikro- und Makrofauna		Taphocoenose	384
Der archäologische Befund	283	Diagenetische Zerstörungsvorgänge	
Die Schichtenabfolge – Die Quellenlage –		Zusammenfassung und Schlußfolgerungen aus der	
Anmerkungen zu den Knochenartefakten		taphonomischen Untersuchung	385
– Anmerkungen zum lithischen Material –		Subsistenzmuster im Mittelpaläolithikum	388
Die Ablagerungsverhältnisse des Fund-		Wallertheim im Vergleich	388
materials – Gelenkzusammenpassungen		Mittelpaläolithische Freilandfundplätze	
Die Rekonstruktion des Grabungsbefundes	292	Südrußlands – Mittelpaläolithische Fund-	
Horizont B1 – Horizont B2 – Horizont B3		stellen Frankreichs	
Jahreszeitliche Einordnung des Fundplatzes	298	Schlußfolgerung und Diskussion	395
Faunenanalyse	299	Zusammenfassung	401
Methodische Vorbemerkungen	299	Bibliographie	404
Artiodactyla	301	Anhang: Beschreibung der Messungen zur	
Suidae – Cervidae – Bovidae		Indexberechnung	418
Perissodactyla	328	Abbildungsnachweis	423
Equidae – Rhinocerotidae			

VORWORT

Der vorliegende Beitrag wurde 1992 als Dissertation an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln vorgelegt.

Ich möchte mich an dieser Stelle bei all denen bedanken, ohne die die Arbeit in der vorliegenden Form nicht hätte erstellt werden können. Dank möchte ich Prof. Dr. G. Bosinski und Dr. K. Weidemann (RGZM/Mainz) sagen, die mir die Möglichkeit zur Erstellung dieser Arbeit gaben. Dr. H. Kierdorf (Zoologisches Institut der Universität zu Köln) sei für seine Bemühungen um die Zementzonenbestimmung der Wisentzähne gedankt. Beonders erwähnt sei auch C. E. Klug, die mich bei der graphischen Gestaltung mit Rat und Tat unterstützte. G. Roth und Dr. G. Storch (Forschungsinstitut Senckenberg/Frankfurt), die die Bestimmung der Mollusken- und Mikrofauna vornahmen, sei ebenfalls gedankt. Mein besonderer Dank gilt weiterhin Dr. W. Roebroeks für die inhaltliche Diskussion.

Den technischen und wissenschaftlichen Mitarbeitern des Natur-Historischen Museums/Mainz, die mir bei meinen Aufenthalten in Mainz in den Jahren von 1988 bis 1991 hilfreich zur Seite standen, möchte ich danken. Bedankt seien weiterhin Dr. M. J. Street und A. Bühlmann, die die Arbeit korrigierten, sowie Dr. K. Kröger für sein allzeit offenes Ohr bezüglich technischer Probleme.

EINLEITUNG

Seit dem »Man the hunter«-Symposium (Lee u. Devore 1968) hat das Interesse am Studium von Jägern und Sammlern stetig zugenommen. Der Kongreß befaßte sich erstmals umfassend mit der Rolle der Jagd innerhalb der Evolution. Dieser fruchtbare interdisziplinäre Zusammenschluß setzte Meilensteine und gab Anstöße zu weiterführenden Auseinandersetzungen. Auch die Archäologie sah sich neuen Fragen gegenübergestellt. Zumindest im anglo-amerikanischen Raum führte dies zur Entwicklung eines neuen Untersuchungsschwerpunktes, der Faunenanalyse.

Die Beschäftigung mit Faunengesellschaften archäologischer Fundstellen eröffnete neue Sichtweisen. Im archäologischen Kontext führte dies zu einem hauptsächlich theoretischen Umsturz des historischen Konzeptes von der Jagdfähigkeit unserer Vorfahren. Die Aasverwertung wird entweder als Alternative zur Jagd oder als eine die Jagd ergänzende Subsistenzpraktik angesehen. Zumindest im anglo-amerikanischen Raum wird diese Auffassung in der Forschung zum Alt- und Mittelpaläolithikum als eine wichtige Hypothese akzeptiert.

Vordergründig lassen sich die Ergebnisse von Faunenanalysen eher in menschliche Verhaltensmuster umsetzen als die durch das Artefaktmaterial gewonnenen Daten. Einer der Gründe hierfür liegt in der andersartigen Formulierung der Fragestellungen, die durch die Analyse der unterschiedlichen Quellengattungen beleuchtet werden.

Darüber hinaus scheint die Faunenanalyse die Grundlagenforschung betreffend zunächst im Vorteil. Das Wissen über die Tieranatomie, über Tierverhaltensmuster sowie die Ökologie bildet einen begrenzten Rahmen, der die Untersuchung verschiedenster Aspekte erlaubt. Problematisch ist in diesem Zusammenhang jedoch gerade die uniformistisch geprägte Sichtweise der Ökologie (vgl. z. B. Guthrie 1990), die z. B. auch die Gültigkeit unserer Kenntnis von Tierverhaltensmustern relativiert.

Ein weiterer Faktor, der das Interesse an der Faunenanalyse fördert, liegt sicherlich in der Nähe zu den Daten der verknüpfbaren Nachbarwissenschaften. Theoretische Modelle der Nachbardisziplinen, sei es die Ethologie, die Ethnologie, seien es philosophische Strömungen oder gar mathematische Simulationstechniken, all dies dient der Einführung neuer Ideen, die helfen sollen, die Befunde im archäologischen Kontext zu erklären. Diese Daten liefern sichere Anhaltspunkte, die als Basis zur Interpretation archäologischer Quellen genutzt werden können.

Demgegenüber ist die Grundlagenforschung lithischer Analysen weniger weit fortgeschritten. Sowohl die Definition als auch die Funktion der meisten Artefaktkategorien sind immer noch Diskussionsthemen. Dies bedeutet gleichzeitig, daß hier auch einer der wichtigsten Untersuchungsschwerpunkte liegen sollte. Die Gebrauchsspurenanalyse steht allerdings erst am Beginn zur Entwicklung einer einheitlichen Methodik. Die Gründe liegen in der Schwierigkeit des Erkennens grundsätzlicher Gebrauchsspurenmuster, die als Basis zu solch einer Methodik fungieren könnten. Auch die starke Variabilität des Artefaktmaterials, zumindest im älteren Teil des Pleistozäns, stellt ein Hindernis dar, das die Klärung definitorischer Fragen erschwert. Solange diese Aspekte kontrovers diskutiert werden, bewegen sich die Versuche, lithisches Material mit Verhaltensmustern zu korrelieren (z.B. Isaac 1986; Mellars 1989 a; 1989 b), auf einer rein hypothetischen Ebene. Sie kranken oftmals an der starken regionalen Eingrenzung der untersuchten Inventare. Titel wie »The implications of stone tool types for the presence of language during the middle paleolithic« (Dibble 1989) tragen einen hohen Anspruch in sich selber. Diesem Anspruch wird nicht entsprochen, da die Basis zu einer solchen Auseinandersetzung, die Klärung grundsätzlicher Definitionsfragen, nicht geschaffen ist.

Anders verhält es sich mit neueren Siedlungsmodellen, die auf der Untersuchung von Rohmaterialtransporten basieren (Geneste 1985; 1988; 1989; Roebroeks et al. 1988; Floss 1990). Sie sind nur sekundär von der kontroversen Diskussion funktionaler und definitorischer Fragen betroffen und lassen daher weitergehende Schlüsse zu.

Letztlich stehen aber auch Faunenanalytiker der Schwierigkeit gegenüber, die materiellen Hinterlassenschaften des archäologischen Befundes so zu interpretieren, daß sie einen schlüssigen Hinweis auf menschliche Verhaltensmuster zulassen. Dies hat zu einem sehr raschen Zuwachs an Prozedere geführt, innerhalb dessen die Entwicklung theoretischer Modelle eine zentrale Stellung einnimmt. Sie dienen in erster Linie aber nicht der Rekonstruktion von Verhaltensmustern. Vielmehr sollen sie dazu beitragen, das lückenhafte archäologische Material opak erscheinen zu lassen.

Das Zusammenspiel zwischen theoretischen Modellen und der Materialbasis ist oftmals eingleisig. Nur in wenigen Fällen ging der Entwicklung solcher modellhafter Vorstellungen eine detaillierte und umfassende Materialanalyse voraus. Wenn archäologische Daten benutzt werden, dienen sie hauptsächlich der Illustration etablierter Vorstellungen und nicht als »Rohmaterial« zur Entwicklung neuer theoretischer Konstrukte (vgl. Binford 1985).

In der gezielten Auseinandersetzung zwischen Theorie- und Datenbearbeitern liegt jedoch der Schlüssel zu weitergehender Forschung. Eine solche Auseinandersetzung gewährleistet die Lösung theoretischer Ansätze von ihrem Dasein als »leere Hülle« und ermöglicht es, den zugrundeliegenden Daten eine »Bedeutung« zu geben. Bei der Analyse des mittelpaläolithischen Fundplatzes Wallertheim soll dieser Aspekt Berücksichtigung finden. Deshalb wird zunächst zu einigen Konzepten Stellung bezogen, die die Basis zur Auseinandersetzung mit den Subsistenzpraktiken unserer Vorfahren bilden.

DIE JAGD NACH DER JAGD

In einem forschungsgeschichtlichen Abriss soll zunächst kurz angeschnitten werden, warum die Frage nach der Jagdfähigkeit der frühen Menschen vom Beginn der Urgeschichtsforschung an vernachlässigt wurde. Erst nachdem zu Anfang der 80er Jahre die Diskussion dieses Themas in der Neuen Welt die ersten Früchte getragen hatte, wuchs auch in Europa das Problembewußtsein für diese Fragestellung. Es war die Zeit, in der von paläontologischer Seite erstmals taphonomische Fragestellungen in die archäologische Forschung eingebracht wurden (z.B. Bunn 1981; Shipman 1981 a; 1981 b; Shipman et al. 1981; Lewin 1981; Shipman 1983; Behrensmeier u. Hill 1980; Haynes 1983 a).

Innerhalb der pleistozänen Archäologie blickt Europa inzwischen auf eine über hundertjährige Forschungstradition zurück. In dieser Tradition liegt einer der Gründe dafür, daß die Frage nach der Jagdfähigkeit unserer Vorfahren nicht konsequent gestellt wurde.

Seit den ersten Auseinandersetzungen mit der Urgeschichte gilt die Jagd als die primäre Quelle zur Fleischbeschaffung. Schon 1890 unternahm G. de Mortillet eine Darstellung der prähistorischen Jagd. Seine Hauptuntersuchungsaspekte lagen in der Entwicklung der Waffentechnik sowie in der Berücksichtigung biostratigraphischer Ansätze. Indem er das durch das Fundmaterial gewonnene Bild durch ethnographische Studien zu ergänzen suchte, legte er den Grundstein für spätere Arbeiten (de Mortillet 1890). Heute ist diese Arbeit nur noch von forschungsgeschichtlichem Interesse. Von Bedeutung ist sie jedoch deshalb, weil hier zum ersten Mal der Rahmen abgesteckt wurde, innerhalb dessen sich die Untersuchungen zur prähistorischen Jagd weiterhin bewegten.

Methodisch basieren die frühesten Untersuchungen zur Jagd auf ethnographischen Vergleichen (de Mortillet 1890; Sollas 1911; Soergel 1912; 1922). Man ging davon aus, daß zeitgenössische Jäger und Sammler in materieller, kultureller und geistiger Hinsicht die primitivsten Gruppen seien. Daher schien es naheliegend, solche Gruppen als lebende prähistorische Fallbeispiele zu studieren. Darüber hinaus waren die prähistorischen Steinartefakte mit Faunen vergesellschaftet, die als »wilde Tiere« angesehen werden und die, aus der Sicht der frühen Forscher, nur durch die Jagd erlegt werden konnten (Gamble 1986, 29). Versuche wurden unternommen, ethnographische Beispiele zur Rekonstruktion prähistorischer Jagdmethoden zu nutzen.

Man war sich der Unzulänglichkeiten der Methode grundsätzlich bewußt und strebte, vor allem in bezug auf klimatische und geographische Daten, nach einer Systematisierung (z.B. Lindner 1937). Sollas' 1911 erschienene Arbeit parallelisiert erstmals umfassend prähistorisches Fundmaterial mit der materiellen Kultur rezenter Jäger und Sammler. Aber auch sein Versuch, eine »Typologie der Jagd« bei rezenten Jäger- und Sammlergemeinschaften zu erstellen, die als Hilfsmittel zur Rekonstruktion der prähistorischen Jagd dienlich sein sollte, scheiterte.

In den zwanziger und dreißiger Jahren standen die Arbeiten ganz unter dem Eindruck dieser ethnographischen Strömungen. Dies dokumentiert sich vor allem in dem Bestreben, ethnographisch belegte Jagdmethoden auf unterschiedliche Tierarten und archäologische Fundstellen zu übertragen. So postulierte z.B. Otto Schmidtgen die Fallgrubenjagd für den Fundplatz Wallertheim (Schmidtgen u. Wagner 1929; Schmidtgen 1930).

Soergel war der erste Forscher, der die Barriere zwischen den Steinartefakten, als Widerspiegelung menschlicher Kultur, und den Tierknochen, als Reflexion der natürlichen Umgebung, überschritt. Er wies Wege, die den Nachweis für einige wichtige Jagdmethoden erbringen sollten, und untersuchte als erster Forscher die Zusammensetzung von Säugetierfaunen als Indikator für die Jagd durch den Menschen. Zur Unterscheidung von Faunenresten, die durch natürliche Faktoren zur Ablagerung gelangt sind, und denen, die als Überreste menschlicher Aktivitäten angesehen werden müssen, wendet Soergel (1922, 1) folgende Kriterien an:

- die relativen Häufigkeiten einer Tierart innerhalb der Taphocoenose
- die Ermittlung und Bewertung der Altersstruktur einer Tierart
- die Klärung des archäologischen Befundes und die Umweltrekonstruktion mittels ökologischer Daten
- die Analyse von Verhaltensmustern potentieller Jagdbeute
- ethnographische Vergleiche.

Soergel legt hier den Grundstein zu einer methodischen Forschung, wie sie grundsätzlich heute angewendet wird. Zur Verdeutlichung seiner Untersuchungsmethoden seien im folgenden einige seiner Ergebnisse angeführt. Eine Neubearbeitung der Faunengesellschaften der verschiedenen Fundstellen ist bis heute nur in Ansätzen vorgelegt worden. Seine Ergebnisse können somit bislang nicht mit solchen verglichen werden, die nach neueren Methoden erarbeitet wurden.

Soergels Hauptaugenmerk gilt dem Travertinfundplatz Taubach (D) (Soergel 1912; 1922). Auf Grund der Alterszusammensetzung der *Elephas antiquus*-Fauna hatte sich Profé (1914) gegen die Bejagung der Elefanten durch den Menschen am Fundplatz Taubach ausgesprochen. Eines seiner Argumente bezog sich darauf, daß die Elefantenknochen nicht zur Markgewinnung zerschlagen worden seien. Soergel (1922, 82) argumentiert dagegen, daß die Knochen des Elefanten keine Markhöhlen besäßen, vollständig mit Spongiosa ausgefüllt seien und deshalb keine Veranlassung bestand, Elefantenknochen aufzuschlagen. Den Beleg für die Bejagung von Elefanten (*Elephas antiquus*) und Nashörnern (*Dicerorhinus kirchbergensis*) durch den Menschen sieht er im Verhältnis von jungen zu alten Tieren. Er vergleicht die Altersverteilungen natürlicher Sterbeplätze, wie Mosbach, Süßenborn und Steinheim, und sieht den Unterschied zu Taubach in der Dominanz sehr junger Tiere. Nach Soergel kann eine solche Altersverteilung nur durch den Einfluß des Menschen erklärt werden, obwohl sicherlich nicht alle Tiere durch den Menschen gejagt worden seien (Soergel 1912, 38; 1922).

Die gleiche Untersuchungsweise wandte Soergel für die Faunenreste der jungpaläolithischen Fundplätze Predmost (ČR) und Solutré (F) an. In Predmost untersuchte er zunächst die Skeletteilpräsenz und die Altersverteilung der Mammute. Der Vergleich mit Faunengesellschaften anderer Fundstellen bewegte ihn zu der Annahme, die Mammute von Predmost seien katastrophenartig zugrunde gegangen und die Ansammlung der Knochen könne nur als Leichenfeld gedeutet werden.

Die Skeletteilpräsenz der Fauna des Fundplatzes Solutré spricht nach Soergel für eine Anhäufung von Mahlzeitresten vieler Generationen. In der Zusammensetzung der Fauna des Travertinfundplatzes Cannstatt (D) sieht er eine natürliche Sterbegemeinschaft.

Soergel hegte niemals Zweifel an der Jagdfähigkeit unserer Vorfahren. Entscheidend aber ist, daß er sich durchaus der Möglichkeit anderer Fleischbeschaffungsstrategien sowie der Möglichkeit einer nicht-menschlichen Beteiligung bei der Bildung von Faunenkomplexen bewußt war. Ethnographische Vergleiche veranlaßten ihn zur Postulierung einer die Jagd ergänzenden Nahrungsbeschaffungsstrategie – der Verwertung von Aas (Soergel 1922, 120). Außerdem weist er immer wieder auf die Schwierigkeiten des Nachweises der Gleichzeitigkeit von Steingeräteinventaren und vergesellschafteter Fauna hin.

Abgesehen von Soergels Arbeiten war man zu Beginn des 20. Jahrhunderts hauptsächlich mit der Katalogisierung der Funde und mit dem Vergleich der Kulturen lebender Menschen beschäftigt.

Eine Ausnahme bildeten die Arbeiten Darts. Dart beschränkte sich bei der Besprechung des *A. africanus* nicht nur auf die taxonomische Ansprache dieses Hominidenfundes, sondern formulierte darüber hinaus erstmals die »Jagdhypothese« (Dart 1925; 1926; 1940; 1949; 1957). Er betrachtete *A. africanus* als Fleischfresser. Nach Dart grenzt sich *A. africanus* durch die Fähigkeit zur Jagd von zeitgenössischen Primaten ab. Die Jagdfähigkeit wird hier als evolutionistisches Merkmal verstanden. Dieses Modell wurde generalisiert und galt ab jetzt für alle frühen Hominiden.

Taphonomische Erkenntnisse und die Folgen¹

Von seiten der Paläontologie waren schon im ersten Drittel dieses Jahrhunderts relevante Forschungsergebnisse erarbeitet worden, die eine Beschäftigung mit der Subsistenzstrategie unserer Vorfahren hätten nach sich ziehen können. Es sollen hier nur einige für archäologische Belange wichtige Arbeiten genannt werden. Die Zahl derjenigen, die mit diesem Themenkreis beschäftigt waren, ist jedoch ungleich größer. Bereits 1823 stellte W. Buckland Beobachtungen an einer lebenden Hyäne im Oxforder Tiergarten an (Buckland 1824, 38). Seine aktualistischen Beobachtungen sollten belegen, wie Hyänen Tierknochen zerbeißen. Bucklands methodisch fruchtbarer Weg wurde umfassend erst wieder im Jahre 1939 beschritten. Zapfes Beobachtungen zum Freßverhalten von Hyänen im Schönbrunner Tiergarten (Zapfe 1939; 1940) finden noch heute, als grundlegende Studie, Eingang in die Literatur (vgl. Suttcliffe 1970; Haynes 1983 b). Knochenmodifikationen durch Carnivoren wurden auch von archäologischer Seite beleuchtet. Die frühesten Ansätze stammen von G. de Mortillet (1900, 28-50). In bezug auf Knochengeräte, wichtige Komponenten alt- und mittelpaläolithischer Inventare (vgl. Martin 1906; 1907-1909; 1910; Schmidt 1912; Riek 1934; Andree 1939; Breuil 1939), eröffnete das Erkennen von Fraßspuren neue Sichtweisen. Die Ursachen für bestimmte Modifikationen an Knochen konnten durch die neuen Erkenntnisse besser verstanden werden und die Berücksichtigung von Fraßmerkmalen wurde unerläßlicher Bestandteil der Untersuchungen (Schmidt 1934; 1937; Pei 1938; Ehrenberg 1938; Franz 1941; Wernert 1957). Vor allem das Erscheinen der Arbeiten Zapfes (1939; 1940) veranlaßte die Evaluierung der bis dahin publizierten Forschungsergebnisse (Franz 1941; Peters 1936). Abseits der Beschäftigung mit Knochengeräten blieb die Bedeutung eines durch Carnivoren modifizierten Knocheninventares für archäologische Fragestellungen jedoch unbeachtet.

So blieben auch die Arbeiten Weigelts (1929; 1930) für die archäologische Forschung zunächst ohne Bedeutung. Innerhalb seiner Untersuchungen wird die Jagd des Menschen als Ursache für abweichende

¹ Einige Begriffsdefinitionen sollen im Vorfeld der Untersuchungen vorgenommen werden.

Taphonomie: Taphonomie wird in diesem Kontext als der Vorgang des Verschwindens von Knochen vor und während der Formation einer Ablagerung verstanden. Die wichtigsten Teilgebiete der Taphonomie stellen die Biostratonomie und die Fossildiagenese dar. Die Biostratonomie umfaßt alle Vorgänge, die eine Grabgemeinschaft von Tieren qualitativ und quantitativ vor ihrer endgültigen Einbettung abändern. Im Gegensatz dazu werden unter dem Begriff Fossildiagenese alle Vorgänge zusammenfaßt, die nach der endgültigen Einbettung der Grabgemeinschaft stattfinden.

Biocoenose (Lebensgemeinschaften): Unter dem Begriff Biocoenose versteht man die Lebensgemeinschaften bestimmter Tierarten. Lebensgemeinschaften sind räumlich gebunden, da sie z.B. von bestimmten ökologischen Bedingungen abhängen. Durch Ernährungsverhältnisse und/oder z.B. auch klimatische Faktoren wird eine Auslese getroffen die zu bestimmten Artenkombinationen und zu einem bestimmten zahlenmäßigen Auftreten von Individuen einer Tierart führt (Wasmund 1926).

Thanatocoenose (Grabgemeinschaften): Unter dem Begriff Thanatocoenose versteht man eine Ansammlung

toten Wesen, deren Leichen oder Leichenteile vor der Sedimentation ihrer fossilisationsfähigen Teile. Es sind die Teile, die Tieren und Menschen zur Nutzung zur Verfügung standen (Klein u. Cruz-Urbe 1984). Die Zusammensetzung von Grabgemeinschaften ist unmittelbar von den materialliefernden Lebensgemeinschaften abhängig. Grabgemeinschaften können nur dann untersucht werden, wenn sie in Form von Massengräbern überliefert sind. Autochthone Thanatocoenosen sind räumlich gebunden und entsprechen in ihrer Zusammensetzung einem Ausschnitt der Lebensgemeinschaften. Solche Grabgemeinschaften liegen dann vor, wenn der Lebensort dem Sterbeort der Tiere entspricht. Im Gegensatz dazu ist der vorherige Transport oder die Verfrachtung der Leichen oder Leichenteile vor der endgültigen Einbettung das charakterisierende Merkmal allochthoner Thanatocoenosen. Allochthone Thanatocoenosen setzten sich also zumeist aus toten Wesen unterschiedlicher Lebensgemeinschaften zusammen (Müller 1951).

Taphocoenose: Mit dem Begriff Taphocoenose wird hier die qualitative und quantitative Zusammensetzung einer Grabgemeinschaft nach der endgültigen Einbettung beschrieben. Der Ausdruck umschreibt Knochenansammlungen, die aus diagenetischen Veränderungsprozessen, die auf die Grabgemeinschaften eingewirkt haben, resultieren.

Muster bei der Skeletteilpräsenz bestimmter Tiere angeführt. Weigelt bezog sich dabei auf die Ergebnisse Soergels (1922). Darüber hinaus befaßten sich seine Arbeiten (1929; 1930) erstmals grundlegend mit den natürlichen Veränderungen an Tierskeletten. Er untersuchte biostratonomische Vorgänge an rezentem Knochenmaterial und bemühte sich an Hand von Fallbeispielen um die Systematisierung thanatocoener und taphocoener Vorgänge. Auf der Grundlage vor allem geologischer, aber auch klimatologischer Daten sowie von Verhaltensmustern verschiedener Tierarten erarbeitete er Gesetzmäßigkeiten, die noch heute von Wert sind. So werden z. B. Weigelts Anmerkungen zum Sterbeverhalten von Elefanten in den 80er Jahren wieder neu entdeckt (Haynes 1988). Der grundlegende Nutzen seiner Erkenntnisse äußert sich ebenfalls in der 1989 erschienenen integralen Übersetzung des Buches in die englische Sprache. Da Knochen archäologischer Fundstellen, auch ohne weitere Charakterisierung, als Jagdbeutereste des Menschen galten, waren Weigelts Arbeiten für die Archäologie zunächst folgenlos.

Auch diagenetische Vorgänge und deren Ausprägungen am Knochenmaterial wurden schon frühzeitig untersucht. Rogers beschäftigte sich 1924 mit der Fossilisation von Knochen (vgl. auch Schädler 1931; Barber 1941), während Kučera 1927 Versuche über Knochenverwesung anstellte. Im Jahre 1936 erscheint Murrays grundlegende Arbeit über Aufbau und Bruchverhalten von Knochen (Murray 1936).

In seiner 1955 erschienenen Arbeit über post- und intravital entstandene Knochenveränderungen benennt Jerusalem die verwitterungsbedingte Ablösung von Knochenoberflächen als »Lamellen-Dissoziation« (Jerusalem 1955, 68; Bächler 1940). Erst im Jahre 1978 wurde diese Art der Knochenverwitterung durch die aktualistischen Beobachtungen Behrensmeyers systematisiert (Behrensmeyer 1978).

Für den taphonomischen Bereich muß auch auf Korbys Arbeit über Knochenverrundung eingegangen werden. Einige Beispiele belegen, daß Korbys »charriage à sec« zunächst nicht besonders ernst genommen wurde (siehe z. B. Wetzell u. Bosinski 1969). In seiner Arbeit (Korby 1941) wird das Getrampel anderer Tiere für eine bestimmte Art der Knochenverrundung verantwortlich gemacht. Dieser Gedanke wird zwar bereits 1967 von Brain (Brain 1967) aufgegriffen; ernsthaft diskutiert wird das Thema jedoch erst wieder zu Beginn der 80er Jahre (Hill 1979b; Myers et al. 1980; Haynes u. Stanford 1984).

Auch von den Archäologen wurden Knochenverwitterungen frühzeitig erkannt und angesprochen (vgl. Martin 1926; Peters 1936; Pei 1938; Breuil 1939). Wie auch das Erkennen von Fraßspuren, so wurden aber auch diese Beobachtungen niemals zur Interpretation von Thanato- oder Taphocoenen archäologischer Fundstellen herangezogen. Vielmehr stand auch hier wieder die Ansprache und Bewertung von Knochenartefakten im Vordergrund.

Abschließend bleibt anzumerken, daß seit Beginn dieses Jahrhunderts taphonomische Prozesse immer besser verstanden wurden. Die neuen Erkenntnisse blieben für die archäologische Forschung indes weitestgehendst ohne Folgen. Taphonomische Erkenntnisse, die bereits bekannt waren, mußten in den 80er Jahren durch experimentelle Studien moderner Faunenanalysten wieder »neu entdeckt« werden (Behrensmeyer et al. 1986; Olsen u. Shipman 1988).

Nur in bezug auf Knochen, die als Artefakte betrachtet wurden, blieben die taphonomischen Erkenntnisse nicht folgenlos, und Charakteristiken paläolithischer Inventare mußten neu überprüft werden. Hier wird die strikte Trennung von Archäologie und Paläontologie aufgehoben.

Einsichten und Ansichten zur Jagd

Seit den Auseinandersetzungen der frühesten Forscher war bekannt, daß die Jagd durch den Menschen eine natürliche Faunengesellschaft verändert. Der Umkehrschluß, aus der Zusammensetzung von Faunengesellschaften auf die Jagd durch den Menschen zu schließen, stand indes niemals zur Diskussion.

In welcher Weise der Mensch für den Tod der Tiere verantwortlich zeichnete, war nie eindeutig. Ein immer wieder angeführtes Argument für die Jagdhypothese war jedoch die Vergesellschaftung von Knochen und Steingeräten. Da der Nutzen von lithischem Material unbeleuchtet blieb, wurden Steingeräte von Darwins Zeiten an (Darwin 1871) als Waffen angesehen. Von der Definition des Steingerätes als Waffe hin zur Jagdhypothese war es dann nur noch ein kleiner Schritt.

Nicht nur für den deutschsprachigen Raum verdeutlicht ein Zitat von Lothar Zotz den Umgang mit Knochenmaterial besonders eingängig:

»Irgendwelche wichtigen typologischen, kulturhistorischen oder gar zeitbestimmenden Aufschlüsse werden uns diese – als altem Ausgräber erlaube man dem Autor hier diesen Ausdruck – verdammten Knochen nicht bringen« (Zotz 1951, 128).

Solche und ähnliche Auffassungen erstickten potentielle Aufbrüche zu einer neuen Sichtweise von Faunenzusammensetzungen im Keim – eine Tautologie, die dazu führte, daß der gesamte Themenkomplex bis in die siebziger Jahre hinein nur noch peripher behandelt wurde. Man beschränkte sich auf taxonomische Ansprachen in Form von Faunenlisten. Zu Grunde lag die Prämisse, daß Tierknochen die potentielle Jagdbeute des Menschen darstellten und damit jägerische Aktivitäten dokumentierten. Nur die Vergesellschaftung von Steingeräten und Knochen, als der für sich selbst sprechende Nachweis für die Zusammengehörigkeit beider Fundgattungen, war von Bedeutung.

Die Interpretation von Funden wie Lehringen (D) und Clacton (GB), die bereits zu Beginn des Jahrhunderts gemacht wurden, unterstützte das Selbstverständnis, mit dem die Beschäftigung mit der Jagdfähigkeit unserer Vorfahren ausgeklammert wurde.

Bei dem Fund von der eemzeitlichen Fundstelle Lehringen handelt es sich um einen als Lanze interpretierten Holzstab, der zwischen den Knochen eines 45-jährigen *Elephas antiquus* gefunden wurde (Adam 1951). Steinartefakte waren ebenfalls vergesellschaftet (Thieme u. Veil 1985). Der Befund wurde nur schriftlich festgehalten. Dennoch läßt die Neuuntersuchung der Funde und Befunde (Thieme u. Veil 1985), die Ansprache der Fundstelle als Tötungs- und Schlachtplatz im Uferbereich eines Sees, in bewaldeter Umgebung plausibel erscheinen. In Gambles Interpretation des Fundes (Gamble 1987, 94) wird der Holzstab hingegen als Nachweis für die Aasverwertung angesehen. Der Fund einer Eibenholzspitze (Oakley et al. 1977) vom Fundplatz Clacton wurde und wird ebenfalls als der Nachweis zur Jagdfähigkeit gewertet.

Auch die Ethologie trug entscheidend zu der allgemein gültigen Sichtweise bei, die Jagd sei, seit Beginn der Menschheit, die primäre Quelle zur Nahrungsbeschaffung. Feldstudien verschiedener Primatengemeinschaften belegten, daß der Verzehr von Fleisch kleinerer Tiere auf Jagdaktivitäten basiert (Blumenshine 1986). Dazu ein Zitat:

»The occurrence of opportunistic hunting amongst baboons, chimpanzees and other anthropoids can probably be taken to indicate that this is a generalized anthropoid trait shared by an ancestral stock even prior to the evolutionary divergence of the hominids« (Isaac 1971 in B. Isaac [Hrsg.] 1989, 272).

Aber auch zu diesem Thema waren bereits gegen Ende der 60er Jahre anderslautende Thesen postuliert worden. So beobachteten Schaller und Lowther (1969) unterschiedliche Verhaltensmuster individueller Primatengruppen der gleichen Spezies in unterschiedlichen Verbreitungsgebieten.

Die Autoren gingen von der a priori-Annahme aus, die Jagd und der Verzehr von Fleisch seien seit dem Plio-Pleistozän ein zentraler Aspekt menschlicher Adaptation. Das Studium phylogenetisch ähnlicher Primaten ist danach deshalb ungeeignet, Verhaltensmodelle für die frühen Hominiden aufzustellen.

Darüber hinaus unterstreicht Teleki (1981) die unzureichende Unterscheidung von Verhaltensmustern innerhalb der ethologischen Forschung. Tiere, darunter auch Invertebraten, könnten von Primaten aufgesammelt oder gejagt werden. Beide Verhaltensmuster würden oft nicht ausreichend voneinander differenziert. Einige Autoren sprächen immer dann von der Jagd, wenn Primaten tierische Nahrung konsumierten, obwohl z. B. das Sammeln und der Verzehr von Insekten von den gleichen motorischen Mustern ausgehen könnten wie das Sammeln von Grashalmen. Für die, deren Anliegen die Erforschung der Verhaltensmuster bei der Nahrungsbeschaffung von Primaten sei, sei eine solche Differenzierung essentiell.

Die mangelnde Auseinandersetzung mit der Jagdfähigkeit unserer Vorfahren blieb für die archäologische Forschung natürlich nicht ohne Folgen und trieb ihre Blüten z. B. mit der Postulierung des Höhlenbären-

kultes. Wenn es um den Höhlenbärenkult ging, hatte die Forschung mit der Frage »Jagd: ja oder nein« zu kämpfen. Dieses brisante Thema gab, seit den Veröffentlichungen Schmidts und Wernerts (1910), immer wieder Anlaß zur Auseinandersetzung (siehe auch Wankel 1892; Bächler 1940; Zotz 1951; Howell 1965; Narr 1966; Coles u. Higgs 1969; Jequier 1975). Die kultische Verehrung des Höhlenbären durch den Neandertaler wurde aus den Befundsituationen verschiedener Höhlen erschlossen (z. B. Drachenloch/Schweiz und Petershöhle/Süddeutschland) (Bergounioux 1958). Innerhalb dieser Höhlen lagen vollständige Knochen, vor allem aber Bärenschädel nahe der Wände oder unmittelbar neben großen Steinen, die zu kleinen Steinkisten rekonstruiert wurden.

In der Diskussion dokumentiert sich die unzureichende Methodik, die eine Klärung des Sachverhaltes erschwerte und sogar verhinderte. Argumente, die für die Jagd und damit für den Kult sprechen, wurden aus der Befundsituation, lithischem Material, vermeintlich artifiziell bearbeiteten Knochen, nie aber aus der Zusammensetzung des faunistischen Materials selber gewonnen. Von paläontologischer Seite wurden hierzu bereits frühzeitig Untersuchungen am Knochenmaterial durchgeführt, die Fehlinterpretationen hätten verhindern können (vgl. Kurtén 1958: 58 f). Heute weiß man, daß natürliche Faktoren für eine solche Befundsituation verantwortlich gemacht werden können. Vermutlich verursachten Tiere die Zerstörung oder Verlagerung von Knochen natürlich verendeter Bären innerhalb des unmittelbar zugänglichen Höhlenraumes (Kurtén 1976).

Solange nur vermeintliche Knochengeräte von einem Fundplatz bekannt geworden waren, wurde sogar die Jagd auf Hyänen und Carnivoren als Teil menschlichen Verhaltens akzeptiert. Als eines der krassesten Beispiele kann wohl die Pin Hole Cave, Derbyshire (GB) angeführt werden. Die Untersuchung des faunistischen Materials wurde von Kitching 1963 in einer Monographie vorgelegt. Bereits 1877 hatte Dawkins auf die erhebliche Modifikation des Knochenmaterials durch Hyänen hingewiesen (Dawkins 1877).

Die von Kitching vorgelegten »Knochenartefakte« aus der Pin Hole Cave sind heute nur noch aus forschungsgeschichtlicher Sicht interessant. Es werden u. a. »mammoth vertebral daggers« (Kitching 1963 Taf. 11) und die Evolution von »rhinoceros swords« (Kitching 1963 Taf. 24) vorgestellt. Dies genügte, um menschliche Aktivitäten in der Pin Hole Cave zu belegen. Da 50% der Faunenreste von der Hyäne stammen, gilt diese als eines der Hauptjagdbeutetiere.

Unter den Archäologen waren aber auch einige Forscher, die versuchten, die bis dahin bekannten Informationen über Faunenreste systematisch zu erfassen und anzuwenden. In seiner Untersuchung des Fundplatzes Choukoutien wendete Pei (1938) die ihm verfügbaren Informationen zu Carnivoren- und Nagerverbißspuren an. Weiterhin bezog er auch diagenetische Faktoren mit in die Untersuchung ein. Viele der von Breuil (1932) postulierten Spuren können nach Pei nicht auf den Menschen zurückgeführt werden. Auf wesentlich abstrakterem Niveau vermag Leroi-Gourhan seine Ansichten zur Faunenanalyse darzulegen. Er bemerkt 1953 sehr treffend, die Archäologie gleiche ohne eine Faunenauswertung, die Informationen über die Umwelt, das Klima und die Subsistenz liefere, eher einem Werkzeugkatalog (Leroi-Gourhan 1955). Die sinnvolle Auswertung von Faunenmaterial beinhalte zunächst die Analyse der Alterszusammensetzung verschiedener Tierarten. Eine solche Vorgehensweise erlaube, zum einen die Jagd und zum anderen die Jagdspezialisierung auf eine Tierart nachzuweisen. Die jahreszeitliche Einordnung eines Fundplatzes durch die detaillierte Untersuchung der Reste junger Tiere weise auf saisonale Jagdgewohnheiten hin. Aber auch Leroi-Gourhan durchbricht das konventionelle Jagdschema nicht. Dennoch dokumentieren diese Aussagen einen wesentlichen Schritt aus dem Teufelskreis der Tautologie heraus, hin zu weitergehenden Forschungen.

Zu denen, die ebenfalls die Notwendigkeit einer systematischen Faunenbearbeitung sahen, zählt auch Robert Wetzell. Er fordert in seiner Arbeit über die Bocksteinschmiede im Lohnetal eine Untersuchung von Knochenmaterial nach taphonomischen Gesichtspunkten (Wetzell 1958). Diese Forderung wird 23 Jahre später wieder aktuell (Binford 1981, 294). Im Jahre 1969 erscheint Wetzells unbeeendete Untersuchung zum Faunenmaterial des Bocksteins und anderer Fundstellen des Lohnetals (Wetzell u. Bosinski 1969, 75 ff.). Wetzell teilt seine Untersuchung in verschiedene Schritte auf. Am Beginn stehen taphonomische Analysen, die physikalische Prozesse und Formveränderungen an Knochen durch Pflanzen, Insekten

und aasfressende Säugetiere beinhalten. Im folgenden untersucht er die Streuung und Größenklassen von Knochensplintern, die Skeletteilpräsenz unterschiedlicher Tierarten, berechnet Gruppengröße, Nahrungsbedarf und Besiedlungsdauer. In bezug auf artifiziell bedingte Spuren an Knochen befaßt er sich mit Aussehen und Position von Schlagmarken und Schnittspuren. Auch P. Wernert hatte bereits 1957 mit kritischer Vorsicht Formveränderungen an Knochen untersucht (Wernert 1957, 161 ff.).

Wetzels Zusammenfassung der Forschungen vorangegangener Jahre vermeidet ebenfalls die Diskussion zur Subsistenz unserer Vorfahren. Als Folge werden bei der Auswertung des Knochenmaterials Diskussionspunkte, die Nahrungsbeschaffungsstrategien behandeln, nur peripher angeschnitten. Wetzels Studie zeigt sehr deutlich, welchen lähmenden Einfluß die konventionelle Sicht von der Subsistenzweise unserer Vorfahren selbst auf progressive Forscher ausübte.

Auch F. Poplin gehörte Mitte der siebziger Jahre zu denen, die sich aus methodischer Sicht mit der Faunenanalyse beschäftigten. Mit der jungpaläolithischen Fundstelle Gönnersdorf (D) befaßt, war Poplin nur mittelbar von der Frage nach der Jagdfähigkeit betroffen. Es ist aber wohl kein Zufall, daß Poplin, als Paläontologe, faunenanalytische Betrachtungen anstellte (Poplin 1976a).

Im Mittelpunkt seiner Untersuchungen steht vor allem die räumliche Verteilung der Faunenreste, die, unter Berücksichtigung taphonomischer, abiotischer Faktoren, wichtige Hinweise zur Rekonstruktion der Gönnersdorfer Befunde liefern. Der Wert seiner Untersuchungen ist vor allem in einer methodischen Vorgehensweise zu sehen, die unterschiedliche Hypothesen diskutierend nebeneinander stellt. Poplin entwickelte ein methodisches Grundgerüst zur Berechnung von Fleischanteilen und Gruppengrößen und setzt sich systematisch mit Häufigkeitsschätzungen von Faunenresten auseinander (Poplin 1976a; 1978; 1979).

Vor dem Hintergrund ethnographischer Studien bestand also niemals ein Zweifel an der Jagdfähigkeit unserer Vorfahren. Vor allem die frühen Forscher beschäftigten sich mit dem Menschen im Sinne des Gattungsbegriffes. Sie tendierten zu einer Sichtweise, die den Menschen zum Schöpfer eines progressiven, unilinearen Fortschrittes erhebt. Das Konzept von der Jagdfähigkeit wurde und wird als Axiom verstanden, dem auch das lithische Material und archäologische Befunde untergeordnet werden. Dementsprechend bestand keine Notwendigkeit, taphonomische und methodische Einzelergebnisse, die in jahrelanger Forschung zusammengetragen worden waren, zu einer systematischen Methode zur Untersuchung von Faunenmaterial zusammenzufassen.

Die Grundlagen zu neuen Sichtweisen

Zum Verständnis der folgenden Ausführungen müssen einige Bemerkungen zur Terminologie vorangeschickt werden. Im englischsprachigen Raum werden die Diskussionen mit Termini wie »hunting«, »scavenging« und »predation« geführt.

Zunächst sind alle Begriffe schwer in die deutsche Sprache zu übersetzen. Vor allem bei der Darstellung der Subsistenzdiskussion müssen deshalb einige Kunstgriffe eingeführt werden, die sicherlich nicht immer in Einklang mit dem stilistischen Sprachempfinden des Lesers stehen mögen. »Scavenging« kann nicht nur mit »aasfressen« übersetzt werden. Der Begriff wird ebenfalls mit »einsammeln« assoziiert.

Die englische Sprache unterscheidet im übrigen nicht zwischen »fressen« und »essen«. Da im Deutschen aber »Aas« an den Begriff »fressen« gebunden ist, dieser hingegen üblicherweise nicht mit dem Menschen in Zusammenhang gebracht wird, entstehen Übersetzungsprobleme. Aus diesem Grund wird im folgenden z. B. der Terminus »scavenging-hypothesis« nicht mit »Aasfreßhypothese«, sondern mit »Aasverwertungshypothese« übersetzt, obwohl dieser Begriff das Gemeinte nicht deutlich trifft. Das Verb »to scavenge« wird darüber hinaus durch »aasen« ersetzt. Aasen bezeichnet, als Terminus der Gerber- und Kürschnersprache, das Abschaben des den Häuten anhaftenden Fleisches. Das Wort soll hier jedoch im Sinne der Aasverwertung benutzt werden.

Nicht nur die Übersetzung bereitet Probleme. Auf der begrifflichen Ebene werden die Termini, entsprechend ihrer variablen Bedeutung, ebenfalls unterschiedlich definiert. Auch der Begriff »jagen« hat in seiner variablen Definition für einige Konfusion gesorgt.

Teleki (1975) sieht die Unterscheidung zwischen »predation« und »hunting« phylogenetisch. Der Begriff »predation« bezieht sich auf die Aktivität der Fleischbeschaffung bei Primaten. Ethnologen benutzen den Ausdruck »hunting« für das gleiche Verhaltensmuster beim Menschen. Isaac und Crader (1981) setzen Akzente in Richtung einer qualitativen Unterscheidung. Sie verstehen unter »hunting« ein Verhaltensmuster, das die aktive Suche nach großer, mobiler Jagdbeute beinhaltet. »Predation« hängt eher mit einer Fleischbeschaffung auf der Basis kleinerer, stationärer Jagdbeute zusammen.

Im Gegensatz dazu bezeichnet Harding (1981) die kontinuierliche Beschaffung tierischer Proteine, inklusive Insekten und Kleinsäugetern, als Jagd. Die meisten Primaten fangen und verzehren Insekten und kleine Wirbeltiere.

Auf der Basis einer solchen Definition sieht Harding die Jagd als Charakteristikum vieler Primaten und mißt dem in der Evolution des Menschen keine Bedeutung bei.

Ähnliche Verwirrung stiftet der Terminus »scavenging«. Innerhalb der Feldstudien von Carnivoren bezeichnet z. B. Kruuk mit dem Begriff die Ablösung verschiedener Tierarten beim Verzehr einer Tierkarkasse (Kruuk 1972; 1976). Telekis Untersuchungen verdeutlichen, daß auch das Erlegen von Jagdbeute und der anschließende Verzehr frisch erlegter Beute als »scavenging« bezeichnet werden kann (Teleki 1981). Er zieht es hingegen vor, solche Aktivitäten mit dem Begriff »pirating« zu umschreiben, wodurch der Terminus »scavenging« im Grunde auf eine dritte Begriffsebene transponiert wird.

Die meisten Diskussionsbeiträge zur Jagd konzentrieren sich auf mittelgroße bis große Tiere, die auch potentielle Jagdbeute großer Carnivoren sind. Auch neuere paläontologische Methoden im archäologischen Kontext wie z. B. die Erstellung von Altersprofilen (Klein 1982) beschränken sich im wesentlichen auf die Untersuchung solcher Tierarten. Der Begriff »aasen« beinhaltet hier die Beschaffung vollständiger oder partieller Karkassen von Tieren, die verendet sind oder Beutereste von Raubtieren darstellen.

Schon Soergel postulierte 1922 die Aasverwertung als eine, die Jagd ergänzende, Nahrungsbeschaffungsquelle für den Menschen. Die Berücksichtigung der Aasverwertung beruht auf der Beobachtung rezenter »Eingeborenenstämme« Afrikas. Soergel ist kein Verfechter einer neuen Subsistenztaktik, sondern steht mit der Einbeziehung ethnographischer Studien durchaus im Kontext seiner Zeit (Soergel 1922, 120). Zumindest im deutsch-sprachigen Raum galten seine Arbeiten zur Jagd als grundlegend. Somit war man sich der Möglichkeit unterschiedlicher Fleischbeschaffungsstrategien grundsätzlich bewußt (z. B. auch Adam 1951).

Nur einige Forscher berücksichtigten im Laufe der 50er und 60er Jahre die Aasverwertung als eine Strategie der Nahrungsbeschaffung (z. B. Bartholomew u. Birdsell 1953; Clark 1959). Zu ihnen zählt K. J. Narr. In seinem 1956 erschienenen anthroposophisch geprägten Artikel über die Natur und das Geisteswesen der Urmenschen erläutert Narr die Konsequenzen der Jagd für das Sozialgefüge unserer Vorfahren.

»... (was allerdings nicht ausschließt, daß solche »Aasfresserei« weiterhin neben der Jagd geübt wurde) ... Wo wir aber mit der Großwildjagd rechnen müssen, heißt das, daß Gemeinschaftsleistungen vollbracht wurden, ... und wir werden deshalb die Existenz geordneter Gemeinschaften annehmen dürfen ... (Es) ... wird ferner auch eine Arbeitsteilung bestanden haben, bei der die ... Frauen ... die Beschaffung der Nahrung an Pflanzen und Kleingetier übernahmen und die ... (Männer) die Jagd« (Narr 1956, 271 f.).

Zwölf Jahre später, 1968, erschien ein Aufsatz unter dem Titel »The evolution of human hunting« (Washburn u. Lancaster 1968). Dieses Papier unterstrich die Schlüsselstellung der Jagd in der menschlichen Evolution und erläuterte die Konsequenzen der Jagd für das Sozialgefüge unserer Vorfahren. Die Großwildjagd, als neue Subsistenzquelle in der menschlichen Evolution, bildet die Grundlage für die Lebensweise von Jägern/Sammlern. Dazu werden auf der Basis ethnographischer Studien folgende Thesen aufgestellt:

– Jagen und Sammeln ist immer in eine soziale Organisation eingebunden.

- Die Entwicklung einer solchen Organisation geht mit Selektion oder der Fähigkeit zu planen und zu kooperieren einher.
- Die Jagd erfordert technische Neuerungen.
- Das Aufteilen von Nahrung setzt den Transport an einen gemeinsamen Platz voraus («base camp»).
- Großwildjagd führt zu einer Intensivierung der geschlechtsspezifischen Arbeitsteilung, die als die Basis der Familie angesehen wird.
- Der Nachweis der Jagd im archäologischen Befund dokumentiert einen der grundsätzlichen Aspekte für menschliches Verhalten.

Zur vorläufigen Bewertung dieses auf ethnographischen Studien basierenden Ansatzes sei hinzugefügt, daß das Bild rezenter Jäger und Sammler heute differenzierter gesehen wird. Auch ihre Kultur ist das Ergebnis eines langen historischen Prozesses (Schrire 1980). Es mehren sich gerade in letzter Zeit Hypothesen, daß einige der gemeinsamen Charakteristiken moderner Jäger und Sammler relativ rezente Erscheinungen sind. Diese Kennzeichen sind eng mit kulturellen und ökonomischen Neuerungen sowie demographischen Verschiebungen als Folge der Entwicklungen der letzten Jahrhunderte verknüpft. Ein gutes Beispiel hierfür sind die KhoiKhoi und San des südlichen Afrikas.

Der ursprüngliche Unterschied zwischen Jägern und Sammlern (San) und Viehzüchtern (KhoiKhoi) war bereits zum Zeitpunkt der Kolonisation verwischt und wurde durch europäischen Einfluß schließlich aufgehoben. Durch die Historisierung der San wird die Relevanz dieser »Modellbevölkerung« also für die ethnologische Theorienbildung in Frage gestellt (Franke 1990).

Washburns und Lancasters Konzept setzte indes einen Meilenstein innerhalb der pleistozänen Jäger- und Sammlerstudien. Die geschilderten Thesen liefern der Archäologie reiche Pfründe, die ein schier unerschöpfliches Potential interpretatorischer Möglichkeiten bieten. Durch die Verknüpfung aller Merkmale untereinander impliziert das Erkennen eines Aspektes im archäologischen Material gleichzeitig den Nachweis aller anderen. So setzt z.B. eine geschlechtsspezifische Ausbeutung der Natur und das Teilen von Nahrung Plätze voraus, an denen diese Aktivitäten durchgeführt werden können. Desweiteren muß die Nahrung an einen solchen Platz transportiert werden. Großwildjagd bedeutet für den Menschen eine größere Mobilität und die Zunahme der Territorialgröße. Damit ist gleichzeitig die Fähigkeit, vorausschauend zu planen, gefordert und gewährleistet.

Isaac ist einer derer, die diese Ansätze an archäologischem Material evaluieren (Isaac 1971; Isaac u. Isaac 1975; Isaac u. Crader 1981; siehe auch Leakey u. Lewin 1977; 1978). Isaac orientiert sich stark an den bereits aufgeführten Thesen, die auch andere evolutionistische Modelle als Konsequenzen der Jagd für das Sozialgefüge unserer Vorfahren postulieren (z. B. Lee 1979). Ausgehend von der Konvention, daß die Vergesellschaftung von Steinen und heterogener Fauna als der für sich selbst sprechende Nachweis für die Jagd gilt (Isaac u. Crader 1981), interpretiert er den archäologischen Befund altpleistozäner Fundstellen. Danach ist eine auf Jagen und Sammeln gegründete Nahrungsbeschaffung und -nutzung verbunden mit der Organisation in »home-bases«. Weitere Implikationen sind das Teilen und der Transport von Nahrung sowie andere sozio-ökonomische Charakterzüge. Eine geschlechtsspezifische Arbeitsteilung ist die Basis, die das Funktionieren solcher Sozialgefüge gewährleistet (G. Isaac 1971 in: B. Isaac [Hrsg.] 1989, 272f.). Ein Ansatz wie dieser, der sich an Modellen und Hypothesen orientiert, deren Basis ethnographische Beobachtungen darstellen, ist systematischer durchdacht als die zaghafte Versuche, die zu Beginn dieses Jahrhunderts angestellt wurden. Er ist indes, als Ergebnis einer strikten anthropozentrischen Sichtweise, an die gleichen Vorgaben und Konventionen gebunden, denen auch schon die frühen Forscher verpflichtet waren. Auch hier wurden Schlußfolgerungen und definitorische Konventionen analog zur Theorie selber geschlossen.

Aus diesem Grund sind solche Interpretationen zum Verhalten von Hominiden seit Ende der 60er Jahre immer wieder das Ziel ernsthafter Kritik. Die Interpretation archäologischer Quellen, analog zu Konzepten wie z.B. dem Washburns und Lancasters (1968), wurde eines konventionellen und tautologischen Charakters bezichtigt. Man begann nach »unabhängigen« Theorien und Methoden zu suchen, wobei die

Jagdfähigkeit des Menschen auch weiterhin als einer der wichtigsten Faktoren innerhalb der Menschheitsgeschichte im Vordergrund stand.

Die differenzierte Betrachtung dieses Schlüsselementes beginnt seitdem ein anderes Bild der Vergangenheit zu kreieren. So wird z. B. die Aasverwertung, als wichtigste Subsistenzweise pleistozäner Hominiden (Binford 1985), zumindest im anglo-amerikanischen Bereich als eine Hypothese akzeptiert.

Der Archäologe T. White kann als Wegbereiter für die praktischen Grundlagen dieser »unabhängigen Methoden« angesehen werden. Er bearbeitete in den fünfziger Jahren vor allem indianische Siedlungen. Seine Untersuchungen zur Nordamerikanischen Archäofauna bilden die Grundlage moderner archäozoologischer Studien. Whites Forschungen basieren auf der Kenntnis der Tieranatomie sowie auf ethnographischen Daten zu Schlachtpraxis und Subsistenzmethoden (White 1953; 1954; 1955; 1956). Ein wichtiger Teil seiner Untersuchungen befaßt sich mit der variierenden Häufigkeit bestimmter Skelettpartien in archäologischen Befunden. Die Basis seines interpretativen Modells ist einfach. White betrachtet die qualitative und quantitative Verteilung tierischer Skelettelemente ausschließlich als das Resultat menschlicher Aktivitäten. Skeletteile mit einem hohen Nährwert seien an Wohnplätze geschafft worden, während solche mit niedrigem Nährwert am Tötungsplatz der Tiere verblieben. Abweichungen von diesem Muster erklärte er durch die Modifikation des Knochenmaterials durch Hunde oder durch die Zerstörung entsprechender Skelettpartien beim Schlachtvorgang.

In den siebziger Jahren wird z. B. der Gedanke an den ökonomischen Nutzen einer Tierkarkasse wieder aufgegriffen und systematisiert (Binford 1978 a; 1978 b) und bildet eine der Grundlagen, um über »unabhängige Modelle« Aussagen zu menschlichen Verhaltensmustern zu treffen. Viele andere Aspekte, durch die sich Whites Arbeit auszeichnet, wurden ebenfalls von späteren Forschern übernommen und ausgearbeitet. Konzepte wie z. B. der »schlepp effect« (Perkins u. Daly 1968; Read 1971) bauen auf Whites Untersuchungen und werden noch heute diskutiert (Klein 1976; Turner 1989; vgl. Binford 1981).

Neue Konzepte zur Subsistenzweise

Im folgenden Abschnitt sollen Konzepte zur Subsistenzweise im Mittelpaläolithikum vorgestellt und bewertet werden. Die Auseinandersetzung kann hier nur beispielhaft erfolgen und auch nur dann, wenn zur Subsistenz eindeutig Stellung bezogen wird. Als Erfinder der Aasverwertungshypothese wird Binford hier besondere Aufmerksamkeit gewidmet: Er gilt seit Jahren als einer der stärksten Befürworter des Aasens als Fleischbeschaffungsstrategie des *Pre-sapiens sapiens*. Er ist ebenso der provokativste Schöpfer immer neuer Argumente, die eine neue Sichtweise der Vergangenheit unterstreichen sollen. In bezug auf die Subsistenzdiskussion sollen folgende Aspekte angerissen werden:

- a) die theoretischen Voraussetzungen der Arbeiten Binfords und die Bewertung des Umsturzes des Jäger- und Sammlerkonzeptes
- b) die Methoden, die Binford in der Praxis anwendet
- c) die Bewertung der Ansätze Binfords.

ad a) Binford ist nicht etwa der mißgeleitete Skeptiker, der auf Grund seiner Datenunkenntnis, immer neue, absurde Ideen in die archäologische Debatte wirft. Hinter seiner Vorgehensweise steckt Methode. Er entstammt einer Archäologengeneration, die zu Beginn der 60er Jahre vermutete, daß sich die hominide Vergangenheit deutlich von der Gegenwart unterscheidet und die traditionelle Archäologie zum Kernpunkt ihrer Kritik macht.

Die »New Archaeology« wendet sich gegen die Folgen einer wissenschaftlichen Sicht von Kultur, die die archäologischen Schriften bis in die fünfziger Jahre hinein dominierte: eine Wissenschaftsauffassung, die davon ausgeht, daß Verhaltensmuster im archäologischen Material grundsätzlich nicht erkannt werden können, da der Schlüssel zum Verständnis der Vergangenheit in der individuellen Psychologie liege (Binford 1989 b).

Nach Binford führt dieser Ansatz zu einem Mißtrauen gegen die Methoden der Naturwissenschaften und jede Art von Analogieschlüssen. Das archäologische Material als Ausdruck der materiellen Kultur steht im Zentrum der traditionellen Forschung und wird als alleinige Wissensquelle akzeptiert. Sowohl der allgemeine kulturelle Kontext als auch die Leistungen des Individuums, deren Zusammenspiel Form und Funktion des archäologischen Materials bedingt, sind nach dieser Auffassung unerreichbares Wissen. Das Resultat ist nach Binford ein strikter Empirismus, der sich gegen Schlußfolgerungen und Interpretationen ausspricht. Sie sind, aus konventioneller Sicht, nur dann zu rechtfertigen, wenn Kontinuität und Stabilität zwischen der Vergangenheit und der Gegenwart anzunehmen seien (Binford 1989b).

Binford steht fest in seinem unumstößlichen Glauben an eine »wahre« Vergangenheit und sieht in diesem Zusammenhang die Notwendigkeit der Entwicklung neuer Methoden, die geeignet sind, diese aufzudecken. Dies unterscheidet seine Position ganz grundsätzlich von der der traditionellen Archäologie.

»Theories are the key to the scientific understanding of empirical phenomena, and they are normally developed only when previous research has yielded a body of information, including empirical generalisations about the phenomena in question. A theory is then intended to provide deeper understanding by presenting those phenomena as manifestations of certain underlying processes (Hempel 1977, 244; emphasis mine).« (Binford 1981, 25; kursiv im Original).

Weiterhin wendet sich die »New Archaeology« gegen jegliche Vereinheitlichung archäologischen Materials, gegen die Zusammenfassung in sogenannte »Kulturen« (Childe 1956 zitiert bei Binford 1981, 6).

»Prehistory assumes that attributes which are the products of human activity and which recur over a series of artifacts ... can be treated as manifestations of ideas held in common by makers and users of those artifacts. (Dunnell 1971, 132)

In other words, traditional archaeologists forged an analytical linkage, by stipulation, between the generalisations archaeologist might make from their data, commonly called patterns, and the alleged causes, the shared ideas held by past peoples.« (Binford 1989b, 15)

Mit der Zusammenfassung archäologischen Materials ist, aus verschiedenen Gründen, das Ziel der Wissenschaft, der fortwährende Lernprozeß, unterbunden.

In einem intellektuellen Klima, in dem nur neue Entdeckungen der Schlüssel zu Ruhm und Erkenntnis sind, eine kritische Forschung mit neuen Ideen zur Interpretation dieser jedoch abgelehnt wird, gedeihen archaisch-empirische Vorstellungen. So beurteilt man einen guten Archäologen nach seiner Fähigkeit, Beobachtungen zu synthetisieren und vertretbare Verallgemeinerungen aus der phänomenologischen Welt der Artefakte vorzubringen (Binford 1989b).

Die »New Archaeologist's« stellten den Nutzen der traditionellen Archäologie in Frage. Sie wollten neues Wissen über die Vergangenheit durch das Hinterfragen bestimmter Konventionen und Vereinbarungen gewinnen, um archäologischen Beobachtungen eine Bedeutung zu geben. Sie suchen nach neuen Wegen und gerade Binford prangert das an, was Popper (1972, 39) als »Immunsation« bezeichnet (Binford 1981; 1989c, 294). Er lehnt Positionen ab, die darauf hinauslaufen, Fakten, die nicht in unsere a priori Sichtweisen passen »wegzuerklären«. Dazu ein Zitat:

»Whenever the »classical« system of the day is threatened by results of new experiments which might be interpreted as falsifications... the system will appear unshaken to the conventionalist. He will explain away the inconsistencies which may have arisen; perhaps by blaming our inadequate mastery of the system. Or he will eliminate them by suggesting ad hoc the adoption of certain auxiliary hypotheses, or perhaps of certain corrections to our measuring instruments. (Popper 1959, 80; emphasis added).« (Binford 1989c, 294).

Nach Binford ist die von uns heute akzeptierte Sichtweise der Vergangenheit Produkt der Interpretation von Fundmaterial durch qualifizierte Forscher. Selten wurden die Daten neu analysiert. Dies führte zu

einer Sichtweise, die Binford als eine »Anhäufung von Mythen« bezeichnet (Binford 1981). Bedauerlich sei hierbei nicht, daß die Forscher sich meistens irrten, bedauernswert sei vielmehr, daß ihre Ergebnisse Jahre später immer noch nicht evaluiert wären (Binford 1981, 292).

In diesem Kontext müssen Binfords Betrachtungen zur Subsistenzweise pleistozäner Hominiden betrachtet werden. Seine Aasverwertungshypothese ist nicht nur deshalb von Bedeutung, weil sie einen neuen Diskussionsansatz liefert, sondern weil sie gleichzeitig die traditionelle Archäologie in ihren Grundfesten erschüttert. Sie bedeutet den Umsturz des Axioms von der Jagdfähigkeit unserer Vorfahren. Durch die Akzeptanz Binfords neuer Sichtweisen wurden Konzepte und Paradigmen der traditionellen Archäologie für einige anglo-amerikanische Archäologen wertlos.

Das einzige Paradigma, das sich innerhalb der neuen archäologischen Forschung feststellen läßt, ist der positivistische Glaube an neue, richtige Methoden, die die Wahrheit über die Vergangenheit ans Licht bringen – pleistozäne Archäologie als historische Fakten. Binford selber sieht seine Forschungsergebnisse eingebunden in sogenannte »middle-range theories«. Middle-range research bezeichnet die fortwährende Suche nach neuen Paradigmen, die ausgewählten Charakteristiken archäologischer Befunde durch ein theoretisch untermauertes Grundkonzept einen Sinn geben. Middle-range research bezeichnet gleichzeitig die fortlaufende Bestandsaufnahme des derzeitigen Forschungsstandes, wodurch viele der postulierten neuen Modelle einen vorläufigen Charakter erhalten (Binford 1982 a). Solche Theorien müssen geistig unabhängig sein von den Argumenten, die sie beleuchten sollen.

Auch Isaac hatte sich 1981, auf der Grundlage der taphonomischen Arbeiten Potts und Shipmans (1981) für die Aasverwertung als Subsistenzweise der Hominiden in Koobi Fora ausgesprochen. Seine Arbeiten sind von Binford immer wieder kritisiert worden (Binford 1977; 1981; 1985; 1989 b), weil die grundsätzliche Forderung, die intellektuelle Unabhängigkeit, auf Isaacs Forschungen nicht zutrifft. Isaac postuliert z. B. als Motiv für den Transport von Skelettelementen das Aufteilen der Nahrung. Der Beleg, den er hierfür erbringt, ist der Nachweis des Transportes – eine Tautologie! Schwerwiegender ist für Binford jedoch, die Anlehnung des Modelles an einer Konvention, nämlich der abstrakten Idee der jagenden und sammelnden Lebensweise, die es erst zu belegen gilt. Auf die Zusammenhänge zwischen den Arbeiten Isaacs und Ansätzen wie z. B. dem evolutionistischen Modell Washburn und Lancasters (1968) wurde bereits hingewiesen. Isaacs Betrachtungen werden durch die Annahme der Aasverwertung ad absurdum geführt, da die Großwildjagd die Ausgangsbasis der evolutionistischen Modelle bildet, nach denen sich die Interpretation der archäologischen Funde und Befunde hier orientiert.

ad b) Soweit zu den theoretischen Grundlagen, deren Erläuterung zum besseren Verständnis beitragen sollte. Wie sieht nun die Praxis aus?

Einer der grundlegenden Aspekte innerhalb dieser Untersuchungen bildet das Wissen, wie sich die Jagd moderner Menschen archäologisch niederschlagen könnte (Binford 1978a; 1981, 1983b). Davon ausgehend, beinhalten die Studien folgende Aspekte, nach denen das archäologische Material evaluiert wird:

- das Vorgehen beim Zerlegen einer Tierkarkasse
- die Positionierung von Schnittspuren als Folge des Schlachtvorganges
- die Zerschlagung der Knochen als Schlachttechnik
- die Zerschlagung der Knochen zur Markgewinnung.

Verbunden damit werden Untersuchungen der Hinterlassenschaften von Raubtieren und anderen Aasfressern wie z. B.:

- die Disartikulation eines Tierskelettes durch Raubtiere
- die Untersuchung von Zahnmarken
- Knochenbruchmuster als Folge der Zerstörung durch Tiere
- Verbißmarken an Skeletteilen
- die Systematisierung von Informationen zu Tierbauten und Tötungsplätzen von Carnivoren.

Vor allem die Verbindung der genannten Kriterien durch verschiedenste Indizes soll Aussagen zur Charakteristik eines Faunenensembles liefern (Binford 1981). Das Erkennen selektiver Muster innerhalb eines Faunenensembles spielt darüber hinaus eine große Rolle bei der Analyse. Die Selektion von Tieren (z. B. durch Carnivoren) nach Alter oder Geschlecht, nach Skeletteilen oder Taxa, hat großen Einfluß auf die Zusammensetzung des Skelettmaterials. Zum Beispiel besitzen Skeletteilregionen unterschiedliche Nährwerte und damit eine unterschiedliche Attraktivität für den Menschen. Das Erkennen solcher Muster im Faunenmaterial läßt Rückschlüsse auf die Ökologie und die Nahrungsbeschaffung des Menschen zu. Nach Binford sind diese Daten geeignet, Aussagen über Verhaltensmuster wie das Jagen oder die Aasverwertung zu treffen (Binford 1978 a; 1978 b; 1981).

Als Resultat dieser verschiedensten Untersuchungen legt Binford Bewertungen von Fauneninventaren vor (Binford 1985; 1987; 1989 e). Aus den archäologischen Hinterlassenschaften des Fundplatz Klasies River Mouth/Südafrika (Binford 1984 a) schloß er, daß kleinere Tiere durch die Jagd zu Tode kamen, während die größere Jagdbeute eher durch Aasen als durch Jagen erlangt wurde. Seine Beobachtungen an den Funden z. B. des Platzes Combe Grenal/Frankreich, liefern ähnliche Ergebnisse, wobei Binford hier deutliche Belege für die ausschließliche Aasverwertung des Großwildes sieht (Binford 1985).

Der Interpretation solcher Fundplatzdaten liegt generell die Annahme zu Grunde, der Räuber, sei es Mensch, sei es Tier, der ein Beutetier erlegt, verzehre zuerst die fleischreichsten Teile seiner Beute. Der Aasverwerter wird in jedem Fall nur noch die Körperteile antreffen, die nicht zu den »besten Stücken« gehören, in der Regel Schädelteile und distale Extremitätenknochen. Sind diese Knochen dann noch zur Markgewinnung aufgeschlagen, gilt dies als Beleg für die Aasverwertung. Auch grobe Hackspuren, die als Schlachtspuren einer eingetrockneten und steif gewordenen Karkasse gewertet werden, gelten für Binford als sicherer Indikator für die Aasverwertung durch den Menschen (Binford 1984 a).

Stratigraphische Beobachtungen spielen innerhalb dieser Betrachtungen eine große Rolle. Durch die Quantifizierung der für die Aasverwertung ausschlaggebenden Merkmale innerhalb der zeitlichen Abfolge glaubt Binford den Zeitpunkt des Auftretens der Jagd bestimmen zu können. Danach setzt sowohl die Jagd auf mittelgroße Tiere, als auch die Großwildjagd erst kurz vor dem Erscheinen des anatomisch modernen Menschen ein (Binford 1985, 321).

»At present the inevitable conclusion seems to be that regular, moderate to large-mammal hunting appears simultaneously with the foreshadowing changes occurring just prior to the appearance of fully modern man« (Binford 1985, 326; kursiv im Original).

Sowohl in Afrika, als auch in Europa verzeichnet Binford die Zunahme der Jagd auf mittelgroße Tiere während des »Würm«. Im Gegensatz dazu nähme die Jagd auf kleinere Tiere ab. Während des »Riss« und früher gäbe es keinen Nachweis für eine reguläre Jagd. Eine Ausnahme sei möglicherweise die Bejagung kleinerer Säuger und Nager. Die Verwertung von Aas sei die hauptsächliche Methode zur Beschaffung tierischer Proteine gewesen (Binford 1985).

»At present, convincing evidence for hunting of moderate- to large-body-sized game seems delayed until round 70.000 - 90.000 years ago in Europe.« (Binford 1988, 9).

Unabhängig vom Faunenmaterial postuliert Binford ein dichotomes Muster zwischen dem Mittel- und Jungpaläolithikum, das unterschiedliche geistige Kapazitäten der Menschen reflektiert (Binford 1989 f.). Danach lassen sich im Mittelpaläolithikum Adaptationen moderner Jäger und Sammler, wie z. B. vorausschauendes Planen (vgl. Binford 1979; 1989 f.) nicht beobachten. Im Lichte eines solchen Ansatzes scheint die intentionelle Bejagung von Tieren durch den Menschen unwahrscheinlich (Binford 1982 b; 1989 f.). Im Jungpaläolithikum äußert sich die Änderung der geistigen Kapazität durch unterschiedliche Muster in der Rohmaterialbeschaffung und Nutzung sowie in der Steingerätetechnologie. Die Änderung der Subsistenzweise mit dem Auftreten des anatomisch modernen Menschen unterstreicht die These einer generellen Dichotomie erheblich.

ad c) Abschließend sollen Binfords Aussagen bewertet werden.

Generell bezieht sich die Kritik an Binfords Arbeiten auf die oberflächliche Auseinandersetzung mit dem Fundmaterial (z. B. Borreo 1985). So handelt es sich z. B. bei der Neubewertung altbekannter Fauneninventare zur Postulierung der Aasverwertungshypothese keineswegs um detaillierte Untersuchungen. Es sind eher provokative Hypothesen. Die Suche nach Evidenzen für diese Hypothesen im Faunenmaterial ist jedoch oft vergeblich. Bei genauerer Betrachtung verbleiben Binfords Untersuchungen zu den Fundplätzen Klasies River Mouth und Torralba, an denen die Aasverwertungshypothese verifiziert wird. Einige Autoren haben sich näher mit seiner Arbeit zu Klasies River Mouth auseinandergesetzt (vgl. Scott 1986a; Klein u. Scott 1986). Nach Villa (1990) scheint es plausibel, daß das archäologische Material des Fundplatzes Torralba qualitativ nicht ausreicht, um Subsistenzfragen zu erläutern.

Es sollen im folgenden nur zwei Implikationen angesprochen werden, die für die Aasverwertungshypothese von Bedeutung sind. Eine der wichtigsten Implikationen ist die Annahme, daß Raubtiere immer die fleischreichen Teile einer Tierkarkasse verzehren und verschleppen und der nachfolgende Aasfresser sich mit minderwertigen Partien begnügen muß. Die hieraus resultierende Knochenpräsenz, die Dominanz von distalen Extremitäten- und Schädelknochen wäre theoretisch aber auch an einem Jagdbeuteplatz des Menschen denkbar. Fleischreiche Körperteile könnten von Menschen an einen anderen Platz transportiert worden sein, während fleischarme Partien am Ort verblieben. Auch das Aufschlagen z. B. der Metapodien zur Markgewinnung wäre durchaus denkbar. Eine gleichartige Knochenpräsenz, wie die von Binford als Ergebnis der Aasverwertung beschriebene, kann auch aus diagenetischen Selektionsvorgängen resultieren. Schlag- und Schnittspuren müssen in diesem Kontext auch nicht fehlen.

Der zweite zu diskutierende Aspekt, der ebenfalls eine Selektion von Faunenmaterial bewirkt, ist die Modifikation durch Carnivoren. Das Verhaltensmuster z. B. von Hyänen wird stark von Umweltbedingungen beeinflusst und ist entsprechend dem Ökosystem variabel. Untersuchungen zu diesem Thema wurden erst in Ansätzen vorgelegt (Schaller u. Lowther 1969; Schaller 1972; Blumenschine 1986; Binford et al. 1988) und bedürfen weiterer Ausarbeitung.

Binford wendet in seinen Untersuchungen Modelle an, die auf der Beobachtung der Verhaltensmuster von Tieren bestimmter Ökosysteme basieren. Es stellt sich die Frage, inwieweit solche Modellvorstellungen auf prähistorische Befundsituationen bezogen werden können. Problematisch wird die Zuverlässigkeit der Aussagen dann, wenn die stratigraphische Abfolge wie in Klasies River Mouth oder auch in Combe Grenal große Zeitspannen umfaßt, und die Bestimmung des entsprechenden ökologischen Systems nur ansatzweise möglich ist.

Auf unterschiedlichen Ebenen sind die angeschnittenen Punkte wichtige Faktoren für die Selektion von Faunenmaterial. Der kurze Abriß gibt einen Einblick in die Unwägbarkeiten, die mit der Aasverwertungshypothese verbunden sind.

Zur generellen Bewertung des Forschungsansatzes sollen ebenfalls einige Anmerkungen folgen. Unter der Voraussetzung, die Menschen der Vergangenheit verhielten sich wie die heutigen, ruhen Binfords uniformistische Prinzipien im dem Glauben, daß dies in gleicher Weise geschah. Die Vergangenheit soll von unserem Wissen über die Gegenwart beleuchtet werden. Einerseits haben uniformistische Annahmen einen liberalisierenden und stimulierenden Einfluß auf die archäologische Forschung. Binfords Thesen führten dazu, daß andere Forscher sich seinen Fragestellungen öffneten und sie zu ihren eigenen machten, um seine Ergebnisse zu bestätigen oder zu verwerfen.

So zeigt Binford z. B. sehr deutlich, welche Vorteile das Studium der individuellen Tieranatomie mit sich bringt (Binford 1978a; 1981), ein Aspekt, der aus moderneren Faunenanalysen nicht mehr wegzudenken ist. In dieser Liberalisierung liegt die Stärke dieser Forschungsauffassung.

Andererseits aber beinhalten Binfords Prinzipien eine Paradoxie in sich. Die wenig präzise formulierten Thesen werden dann ein großes Problem, wenn die operationale Ebene verlassen wird und er sich in den Bereich der generellen Theorielinien bewegt. An Binfords Formulierung der Aasverwertungshypothese mit all ihren Eventualitäten, Einschränkungen und Ungenauigkeiten innerhalb der Aussage wird dies sehr deutlich. Binford selber umgeht diesen Punkt, indem er seine Forschung als »middle-range research« bezeichnet, innerhalb derer solche Hypothesen durchaus bestehen können. Wie bereits erwähnt, liegt der

Nutzen solcher Modelle und im Speziellen der Aasverwertungshypothese im liberalisierenden Einfluß auf die archäologische Forschung. Es wäre ein Fehler, diesen Faktor zu unterschätzen. Zu welchen Ergebnissen die teilweise unreflektierten Auffassungen zur Jagd innerhalb der traditionellen Archäologie geführt haben, nämlich zur Ignorierung einer dem lithischen Material gleichwertigen Quellengattung, wurde bereits ausgeführt.

Die Aasverwertungshypothese ist nicht als monolithischer Gegensatz zur Jagdhypothese zu bewerten. Das Gegenteil ist der Fall, zumal sich die Frage nach der Ausschließlichkeit der Auffassungen nicht stellt. Binford sieht sehr deutlich, daß seine Forschungsrichtung nur einen Sinn hat, wenn sie stärker an die Auswertung und an den Vergleich einzelner Fundplatzstudien gebunden wird. Untersuchungen in dieser Richtung werden in jedem Fall dazu beitragen, beide Hypothesen modifizierter zu sehen und für beide Auffassungen Evidenzen zu finden, die die Basis zu weiteren Diskussionen und neuen Fragestellungen bilden. In diesem Sinne gehören Binfords Forschungen, wie auch immer sie der Einzelne bewertet, zweifellos zu den wichtigsten Beiträgen der letzten 15 Jahre.

Reaktionen und Ergänzungen

Zu Beginn der 80er Jahre setzte eine wahre Publikationsflut ein, die insbesondere von taphonomischer Seite, vor allem vom Koobi-Fora-Team, stetig bereichert wurde (Bunn et al. 1980; Bunn 1981; Shipman 1981; Lewin 1981; Potts u. Shipman 1981). Immer neue Untersuchungen setzten sich mit Subsistenzstrategien früher Hominiden auseinander. Aber erst nachdem Shipman (1983) auf den Knochen des Fundplatzes Koobi-Fora Schnittspuren über Spuren von Tierverbiß nachgewiesen hatte, betrachtete man die Aasverwertungshypothese archäologisch als evident. Auch die bereits erwähnten Untersuchungen Brains (1970) trugen zur allgemeinen Akzeptanz der Hypothese für die frühesten Hominiden bei.

Darüber hinaus begann man Aasverwertungsmöglichkeiten zu systematisieren. Potts (1984) unterscheidet zwei Arten der Aasverwertung nach dem Zustand der Tierkarkasse. »Early scavenging«, sehr schnell nach dem Tod des Tieres, erlaubt die Verwertung der gesamten Tierkarkasse, während beim »late scavenging« nur noch einige Teile derselben genutzt werden können. Auch Chase (1988) stellt fünf verschiedene Kategorien auf, nach denen Aasverwertungsmöglichkeiten unterschieden werden können.

Auch andere Autoren befaßten sich mit der Abgrenzung vom Jagen zum Aasen. Einer von ihnen ist R. Blumenschine. Seine Beiträge sind, im Zusammenhang mit der Diskussion von Subsistenzstrategien, zunächst von nur geringer Bedeutung. Er betreibt empirische Grundlagenforschung und erarbeitet, ganz im Binford'schen Sinne, ein »unabhängiges« Modell. Vordergründig stehen Subsistenzfragen nicht im Mittelpunkt seines Interesses, dennoch evaluiert er sein Modell an Hand archäologischer Daten. Die Ergebnisse seiner Arbeiten sollen, quasi als Ergänzung zu Binfords Merkmalen, in dieser Auseinandersetzung aufgeführt werden, da er Kriterien aufstellt, an Hand derer man eine aasverwertete Faunenzusammensetzung erkennen könnte.

Blumenschine führte in erster Linie eine Tierverhaltensstudie durch. Seine Vorgehensweise ist einfach. Wenn gejagte von geaaster Beute unterschieden werden soll, muß zunächst untersucht werden, welche Kadaver und Skeletteile den potentiellen Aasverwertern zur Verfügung standen. Darüber hinaus beschäftigt er sich mit Fragen der Variabilität und der Verfügbarkeit von Aas. Weiterhin erörtert er die Frage, ob solche Potentiale auch für prähistorische Aasverwerter erreichbar und nutzbar waren (Blumenschine 1986).

Eines seiner Untersuchungsergebnisse betont die starke Abhängigkeit der zur Aasverwertung verfügbaren Potentiale von verschiedenen Ökosystemen. Dieser Aspekt wurde bereits kurz angesprochen. Blumenschine setzt die Prämisse, daß potentielle Nahrungsquellen prähistorischer Aasverwerter aus Knochenmark und Gehirn bestanden. Nichthyänide Raubtiere seien Fleischfresser, die nach dem Abzug vom Kadaver das Knochenmark und den Schädelinhalt übrig lassen. Diese Nahrungsquellen stehen nicht mehr zur Verfügung, nachdem die Fleckenhyäne die Karkasse verlassen hat. Der Anteil der durch Hyänen

befallenen Kadaver ist nicht zu bestimmen, denn er variiert mit den Bedingungen innerhalb der unterschiedlichen Umweltsituationen. Abhängig hiervon sind auch der Raubtier-Beute-Anteil, das jahreszeitlich gebundene Auftreten von Herbivoren, die natürliche Sterblichkeitsrate und ökologisch abhängige Vorlieben der Hyäne bei der Nahrungsbeschaffung (Blumenschine 1987 a; 1987 b).

Aus der Gesamtheit seiner Untersuchungen schlußfolgert er, daß die Verwertung von Aas an Tötungsplätzen des Löwen, zu einer späten, trockenen Jahreszeit, die besten Bedingungen für Aasverwerter bietet, Fleisch, Schädelinhalt und Knochenmark bestimmter Herbivoren zu ergattern. Die Voraussetzung hierfür ist jedoch die Umgebung eines ufernahen Waldes.

Auf der Grundlage seiner empirischen Beobachtungen stellt Blumenschine fünf Kriterien auf. Sie beschreiben die Charakteristiken eines aasverwerteten Fauneninventares:

- 1) Das Überwiegen von adulten gegenüber juvenilen oder jungen Tieren größerer Spezies.
- 2) Das Überwiegen von adulten Tieren der mittleren Größenklasse sowie auch größerer Tierkarkassen gegenüber denjenigen geringerer Größenklassen.
- 3) Das Überwiegen von fragmentierten Knochen der Gliedmaßen und Schädelteile gegenüber Elementen des Axialskelettes.
- 4) Ein hoher Anteil an Entfleischungs- und Schnittspuren am Schädel und an den unteren Extremitätenknochen, mit abnehmender Häufigkeit zu Skeletteilen, die innerhalb der Konsumtionskette früher entfleischt werden.
- 5) Kleinere Taxa werden hauptsächlich durch Skeletteile repräsentiert, die am Ende einer Konsumtionskette entfleischt werden, und zeigen in geringerem Ausmaß Spuren des Entfleischens bestimmter Körperteile als größere Taxa. (Blumenschine 1986, 139).

Blumenschines Arbeit kann als willkommener Beitrag zur Jäger- und Sammlerdebatte gewertet werden. Mit seiner Studie steht er am Beginn einer ausbaufähigen Forschungsrichtung. Sein Modell setzt sich erfrischend von den Versuchen anderer Forscher ab, auf rein hypothetischer Basis zur Erstellung neuer Hypothesen zu gelangen. Außerdem unterstreichen seine Studien auf der Basis empirischer Untersuchungen Binforde These von einer an fleischarme Skelettelemente gebundenen Aasverwertung.

Dennoch stellt sich die Frage nach der Anwendbarkeit des Modells für die archäologische Forschung. Blumenschine beschränkt sich auf die Untersuchung zweier afrikanischer Ökosysteme. Aber moderne Ökosysteme, wie auch die des Pleistozäns, sind extrem variabel. Die Möglichkeiten der Aasverwertung innerhalb verschiedener Ökosysteme müssen untersucht und evaluiert werden. Nur dies läßt Analogieschlüsse zu vergangenen Umweltsituationen zu.

Außerdem können alle von Blumenschine beschriebenen Muster im Einzelfall ebenfalls in Faunenzusammensetzungen beobachtet werden, die von menschlichen Jägern zurückgelassen wurden. Der Mensch wäre in diesem Fall für die Wahl der zu jagenden Beute verantwortlich und könnte die besten Teile der Karkassen am Tötungsplatz zurückgelassen haben, um die fleischreichsten Teile mitzunehmen (Chase 1988).

Für das Mittelpaläolithikum wurde die Aasverwertungshypothese nicht grundsätzlich akzeptiert. Binforde Formulierung läßt hier viele Fragen offen, die Auslegung der These ist entsprechend variabel. Von seiten der anglo-amerikanischen Forschung sind keine Vorstöße unternommen worden, die ein deutliches Gegengewicht zu Binforde Ausführungen darstellen. Ausgedehntere Forschungen, die sich mit Subsistenzstrategien auseinandersetzen, sind im Grunde nur »Variationen zum Thema«.

So vergleicht z. B. Freeman (1981) den prozentualen Anteil bestimmter Tierarten in mittel- und jungpaläolithischen Fauneninventaren Spaniens miteinander. Nach seiner Auffassung dokumentieren die Faunenreste des frühen Jungpaläolithikums eine opportunistische Subsistenzweise, die sich auch während jüngerer Abschnitte des Mittelpaläolithikums beobachten läßt.

Ganz im Binford'schen Kontext steht Stiners Untersuchung des Faunenmaterials italienischer Höhlenfundstellen (1990 a; 1991 a; 1991 b). Als unabhängige Quelle benutzt sie Untersuchungen zu den Transportgewohnheiten großer Raubtiere. Sie kommt zu dem Ergebnis, die Menschen des Moustérien seien

sowohl Jäger als auch Aasverwerter gewesen, hätten beide Subsistenzarten jedoch nicht gleichzeitig ausgeführt.

Zu denen, die sich seit Jahren schwerpunktmäßig mit dem Übergang vom Mittel- zum Jungpaläolithikum befassen, zählt L. G. Straus. Er beschäftigt sich vor allem mit Fundstellen des franco-kantabrischen Raumes. Auf der Basis seiner Untersuchungen, unter Einbeziehung Altunas Faunenanalysen (z. B. Altuna 1971; 1973; 1986) kommt er für diese Region zu folgender Schlußfolgerung:

»Mousterian inhabitants seem to have subsisted in an opportunistic fashion, acquiring small numbers of middle- to large-sized ungulates of coastal plain and hinterland valleys through a combination of scavenging and perhaps some hunting« (Straus 1985, 230).

Seine Überlegungen zur Subsistenz sind nur peripher von Bedeutung. Weitaus wichtiger sind für ihn Unterschiede in Faunengesellschaften, die er in vergleichenden Studien an mittel- und jungpaläolithischen Fundplätzen zu erkennen glaubt (Straus 1976; 1977; 1983; 1985; 1988). Er sieht darin eine effizientere Ausbeutung der Ressourcen seit dem Jungpaläolithikum, die unterschiedliche geistige Kapazitäten der Menschen dokumentiert. In bezug auf die Subsistenzfrage bestehen keine grundsätzlichen Unterschiede zwischen Binforde Formulierung der Aasverwertungshypothese und der Sichtweise von Straus.

Eine weitere Untersuchung zu Subsistenzstrategien im Mittelpaläolithikum wurde von Chase vorgelegt. In einer Vorgehensweise, die die Frage nach der Subsistenz auf der Grundlage von Daten eines Fundplatzes zu erläutern sucht, gleichen sich die Methoden Binforde und Chases. Waren für Binford die Befunde von Klasies River Mouth ausschlaggebend, so sind für Chase hauptsächlich die Daten von Combe Grenal von Relevanz. Binford hatte bereits 1984 starke Affinitäten zwischen beiden Fauneninventaren postuliert, ohne jedoch eine detaillierte Datenbasis vorzulegen (Binford 1984 a; 1984 b). In diesem Kontext versucht Chase, Binforde Aasverwertungshypothese an europäischem, mittelpaläolithischem Datenmaterial zu testen (Chase 1988). Ein Zitat von Chase verdeutlicht seinen Standpunkt zu Subsistenzstrategien:

»Moreover, the hunting of large herds of migratory game animals appears to have been a common feature in the Middle Palaeolithic of Europe, ... The evidence from Europe implies (contrary to the hypotheses formulated by L. R. Binford following his study of the South African data) that Middle Palaeolithic people were not only competent but also purposeful hunters.... As a whole, Middle Palaeolithic subsistence appears to have been remarkably similar to that of the early Upper Palaeolithic...« (Chase 1989, 333).

Es stellt sich grundsätzlich die Frage, ob eine Knochenaufsammlung mit derart ungeklärter Fundsituation wie vom Fundplatz Combe Grenal geeignet ist, komplexe archäologische Probleme zu beleuchten. Nach Chase gehört Combe Grenal zu den wenigen Plätzen, die mit vorsichtigen, modernen Methoden ausgegraben wurden (Chase 1986, 4). Einige Seiten später bemerkt er jedoch, daß zumeist nur die offensichtlich bestimmbaren Knochen gesammelt wurden. Schafffragmente seien hingegen an der Fundstelle verblieben (Chase 1986, 10; vgl. auch Binford 1989 d, 269).

Abgesehen davon hatte Laquay 1981 das Faunenmaterial dieses Fundplatzes von paläontologischer Seite untersucht (Laquay 1981). Chase berücksichtigt diese Arbeit nicht. Der direkte Datenvergleich beider Arbeiten läßt einige Fragen offen. Die größten Differenzen liegen zwischen den Angaben zu Mindestindividuenzahlen, die sich aus Laquays Vorlage errechnen lassen (Webb 1989) und denen, die Chase selber angibt. Chase schätzt in der Regel eine niedrigere Mindestindividuenzahl. Häufigkeitsschätzungen bilden einen zentralen Punkt seiner Argumentation. Leider ist die Vorlage seiner Datenbasis wenig transparent. Dasselbe gilt für die Präsentation der Schlag- und Schnittpuren (Chase 1986).

Chase wendet zur Unterscheidung von gejagter zu geaster Beute die von Binford und Blumenschine aufgestellten Kriterien an. Die starke Abhängigkeit der zur Aasverwertung verfügbaren Potentiale von Ökosystemen, als eines von Blumenschines Forschungsergebnissen, wurde bereits erläutert. So wird das Faunenmaterial von Chase entsprechend der von Laville aufgestellten klimatischen Phasen eingeteilt (Laville 1975; Laville et al. 1980). Dennoch lassen seine Ausführungen die detaillierte Berücksichtigung der unter-

schiedlichen Ökosysteme vermissen, die Prämisse zur Anwendung der von Blumenschine aufgestellten Kriterien sind. Bei genauer Betrachtung verbleiben als einzige Evidenzen, die Chase zum Beleg der Jagd anführen kann, die Altersprofile, die Levine (1983) für die Pferde von Combe Grenal erstellte.

Nachdem Chase auf der Basis seiner Untersuchungen die Jagd für Combe Grenal nachgewiesen glaubt, sieht er weitere, indirekte Belege für die Jagd in den erlegten, gefährlichen Beutetieren anderer Fundplätze. So wird der Fundplatz Hortus angeführt, dessen Fauna sich u. a. durch den Leopard auszeichnet. Die Überreste dieses Tieres werden in ihrer Zusammensetzung durch Schädel-, Schwanz- und Fußknochen dominiert (Chase 1988, 230). Chase möchte den Nachweis führen, daß die Menschen des Mittelpaläolithikums nicht nur zur Jagd schlechthin, sondern auch zur Jagd gefährlicher Tiere befähigt waren.

Von der Jagdpraxis im europäischen Mittelpaläolithikum sollen Fundplätze zeugen, an denen eine Tierart in großer Zahl erlegt wurde. Chase nennt in diesem Zusammenhang Fundplätze wie Mauran (F), Ilskaja (GUS), Volgograd (GUS) (Chase 1986; 1988; 1989). Als weiteren Nachweis für die Jagd im Alt- und Mittelpaläolithikum führt er die als Lanze interpretierten Funde von Lehringen und Clacton an (Chase 1988; 1989). Die Befundsituation in Lehringen ist aus Sekundärquellen überliefert (Thieme u. Veil 1985) und wird als Argumentationsbasis zum Nachweis der Jagd im Mittelpaläolithikum nicht allgemein akzeptiert (Gamble 1987).

Die aufgelisteten Aspekte zeigen deutlich, wie sehr Chases Auseinandersetzung mit dem Thema »Subsistenzstrategie« an der Oberfläche bleibt. Es wird durch diese Beiträge anschaulich illustriert, wie schwierig der Nachweis von gejagter oder verwerteter Beute am archäologischen Material zu erbringen ist. Dies gilt dann in besonderem Maße, wenn eine breite Datenbasis fehlt.

Ausblick

Grundsätzlich beschäftigt man sich, vor allem im anglo-amerikanischen Raum, seit einiger Zeit mit dem Unterschied zwischen mittel- und jungpaläolithischen Fundstellen. In dem Bemühen, in den Befunden menschliche Verhaltensmuster zu erkennen, sieht man hier, ganz im Binford'schen Sinne, unterschiedliche geistige Kapazitäten dokumentiert. Grundlage dieser Forschungsmode ist ein Ansatz, wie er bereits im Zusammenhang mit Binfords Forschungsmeinung näher ausgeführt wurde. Auch auf die Forschungen Straus', die ebenfalls in diesem Kontext stehen, wurde bereits verwiesen. Archäologische Daten, zusammen mit anthropologischen Evolutionsmodellen (z. B. Stringer u. Andrews 1988) unterstreichen das Bild von der minderen geistigen Kapazität des mittelpaläolithischen Menschen. Es ist an dieser Stelle der Argumentation nicht dienlich, Einzelheiten zu beleuchten und Forschungstendenzen aufzuzeigen.

Für die Subsistenzdiskussion hat diese Forschungsmode indes weitreichende Konsequenzen. Die Frage nach der Subsistenzweise steht nicht mehr im Vordergrund. Die Auseinandersetzung mit diesem Thema wird von dem Bild »der minderen geistigen Kapazität« geprägt. Der Schwerpunkt innerhalb der Auseinandersetzung mit diesem Thema hat sich verlagert. In der Masse der produzierten Literatur wird das faunistische Material jetzt auch vordergründig nicht mehr auf die eine oder andere Fragestellung hin untersucht, sondern, bei nur oberflächlicher Betrachtung, in ein evolutionistisches Konzept eingebunden, daß die »Menschwerdung« im Jungpaläolithikum beginnen läßt (vgl. z. B. Clark u. Lindly 1989). Dabei spielt die Frage nach der Jagdfähigkeit und der Subsistenzform unserer Vorfahren keine Rolle mehr.

In diesem Zusammenhang ist ein weiterer Aspekt wichtig. Gemeinhin wird das Auftreten der Jagdspezialisierung mit dem Übergang von Mittel- zu Jungpaläolithikum gleichgesetzt (z. B. Binford 1968; Mellars 1973; White 1982). Für die, die sich für die Jagd im Mittelpaläolithikum aussprechen, wird nun der Zeitpunkt des Auftretens der Jagdspezialisierung relevant.

Zur Definition von »Jagdspezialisierung« sind unterschiedliche Vorschläge gemacht worden. Girard und David (1982) beziehen sich in ihrer Definition auf den Fundplatz Mauran, dessen Faunenmaterial durch die Dominanz von Bovidenresten gekennzeichnet ist. Auch Orquera (1984) vertritt einen ähnlichen Standpunkt. Danach kann von Jagdspezialisierung gesprochen werden, wenn einzelne Individuen einer

Tierart oder Herden saisonal oder ganzjährig ausgebeutet werden. Chase versteht unter »specialised big-game hunting« (Chase 1986, 142), daß der Großteil des Fleisches von Huftieren, aber manchmal auch von Carnivoren, Nashörnern oder Mammuten stammt. Entsprechend der unterschiedlichen Definitionen wird auch das Auftreten der Jagdspezialisierung unterschiedlich festgelegt. So sieht z. B. Chase (1987; 1989), auf der Grundlage des Vergleiches von Häufigkeitsverteilungen verschiedener Tierarten europäischer Fundstellen keine Unterschiede in der Subsistenzweise des Mittel- und frühen Jungpaläolithikums.

Abschließende Bemerkungen

Die innerhalb der Subsistenzdebatte postulierten Modelle und Theorien sind konträr. Verschiedene Forscher fordern zur Überprüfung der Modelle und Theorien auf, da Ungenauigkeiten zu einer ungenauen Sicht der Vergangenheit führen. Problematisch ist jedoch, daß die formulierten Thesen in ihrer Zweideutigkeit keine Basis zur Auseinandersetzung liefern. Wie sollte man auch überprüfen, ob in Europa kurz vor dem Auftreten des anatomisch modernen Menschen gejagt wurde, wenn weder der Zeitpunkt des Auftretens feststeht, noch geklärt werden kann, welche Fundplätze miteinander korrelierbar sind.

So finden die Auseinandersetzungen auf unterschiedlichen Ebenen statt. Als Folge können sich die Forscher nur in den seltensten Fällen aufeinander beziehen und man kommt in der Diskussion zu keinem Konsens. Übereinstimmungen werden auch deshalb nicht erzielt, weil die Diskussion immer von den gleichen Partnern geführt wird. Statt sich auf die Analyse einzelner Fundplätze zu beschränken, betreibt man Regionalstudien, die nicht alle notwendigen Kriterien umfassen können, Faunenzusammensetzungen zu bewerten. Diese verschiedenen Regionalstudien stehen nebeneinander und werden in große, zusammenhängende Konzepte eingepaßt. Auf dieser Basis wird die europäische Urgeschichte neu geschrieben.

Die Grundlagen dieser Forschungsrichtung, die Nutzung unabhängiger Modelle, erscheinen in ihrer Anwendung oftmals zweifelhaft. Es nutzt wenig, wenn man wie Stiner (1990a; 1991a) beschließt, daß Fundstellen gleiche Umweltbedingungen repräsentieren und in den gleichen geologischen Kontext gehören. Ein Nachweis wäre hier notwendig, da das von ihr genutzte Modell, das Verhalten von Hyänen, ansonsten nicht anwendbar ist (vgl. Donahue 1991).

Interessanterweise bewegt sich das Hauptinteresse der heutigen Studien zur Jagd im wesentlichen an der Peripherie des archäologischen Nachweises; entweder am Beginn der Menschheitsgeschichte, oder am Beginn des Auftretens des anatomisch modernen Menschen. Biologisch oder kulturell gesehen liefern die dazwischenliegenden Jahrhunderttausende sicherlich nicht schwieriger zu interpretierendes Material. Der Grund hierfür liegt eher darin, daß diese Zeitabschnitte keine theoretischen Aussagen zum Verhalten prähistorischer Menschen zulassen. Gerade dies ist symptomatisch für die großen Probleme, die mit der theoretischen Interpretation archäologischen Materials verbunden sind.

Die deutschsprachige Forschung hat bisher weitgehend auf die Auseinandersetzung mit Subsistenzstrategien verzichtet. Progressive Vorstöße in Richtung einer systematischen Faunenauswertung wurden schon in den sechziger Jahren vorgelegt. Dennoch scheint die Forschung immer noch in ihr Nachkriegserbe eingebunden und tut sich schwer, die auf Verhaltensmustern basierenden Konzepte zur Kenntnis zu nehmen, zu evaluieren oder mit fundierter Materialkenntnis zu überprüfen.

In Deutschland geht man von der Jagd als Subsistenzmethode für das Mittelpaläolithikum aus. Obwohl auch taphonomische Aspekte bei den Untersuchungen berücksichtigt werden (z. B. v. Koenigswald et al. 1974; Mania 1990), beherrscht die konventionelle Vorstellung von der Jagd die Literatur. Amerikanische Konzepte spielen in bezug auf Subsistenzpraktiken keine Rolle. Die beiden Forschungen stehen getrennt durch einen unüberbrückbaren Graben nebeneinander. Unterschiedliche Grundsatzkonzepte sind hierfür verantwortlich. Während jenseits des Atlantiks das Erkennen von Verhaltensmustern im archäologischen Material im Vordergrund steht, ist die deutsche Forschung immer noch mit der Systematisierung von Fundstellen beschäftigt. Die vorliegende Untersuchung zu Subsistenzpraktiken im Mittelpaläolithikum soll auch dazu beitragen, zwischen beiden Forschungsansätzen zu vermitteln.

Vor mehr als 60 Jahren wurde der mittelpaläolithische Fundplatz Wallertheim von Otto Schmidtgen (Schmidtgen u. Wagner 1929) großflächig untersucht. Seitdem ist Wallertheim in der Literatur als Wisentjagdplatz bekannt. Im Lichte der dargestellten Diskussion zu den Subsistenzpraktiken der Neandertaler verlangt ein Fundplatz wie dieser nach einer Neubearbeitung.

Vor allem in den letzten Jahren sind Nachweise für Fundstellen, die ebenfalls als Wisentjagdplätze interpretiert werden, immer häufiger erbracht worden. Ein Beispiel hierfür ist der französische Fundplatz Mauran. Obwohl der Fundplatz bis jetzt nur in Vorberichten publiziert ist, haben die Befunde in der Literatur für einigen Tumult gesorgt (Straus 1983; Bahn 1985; Chase 1987; 1989). Zwei Beispiele sollen hier genannt werden, die die Auffassungen verschiedener Autoren wiedergeben. Zunächst zu Chase. Er bindet die Befunde dieser Fundstelle in sein »Subsistenzkonzept« ein, das bereits näher betrachtet wurde (siehe S. 264f.). So schreibt er in seinem 1989 erschienenen Artikel, in dem er die Subsistenzunterschiede zwischen Mittel- und Jungpaläolithikum zu beleuchten sucht, folgendes:

»For example, Girard and David (1982) describe the location of Mauran as perhaps ideal for killing large bovids grazing in the vicinity. However, the huge number of animals killed there indicates either (1) that it was visited repeatedly for the purpose of exploiting these animals; or (2) (if the bones there represent only a few hunting episodes) that the amount of meat produced at one time was far more than would be needed for immediate consumption by just a few individuals. Either of these two forms of accumulation runs contrary to Binford's notion« (Chase 1989, 327).

Auch Straus, in seinem 1983 erschienenen Artikel mit dem gleichen Problem wie Chase (1989) befaßt, gibt einige sehr aufschlußreiche Anmerkungen zum Fundplatz Mauran:

»Further details on the stratigraphy, industry and fauna of this most interesting (and seemingly exceptional) site (Mauran) are anxiously awaited in order to assess whether the mass hunting hypothesis is plausible (as opposed to an alternate hypothesis of catastrophic mortality due to Garonne floods, etc., followed by occasional hominid scavenging)« (Straus 1983, 97f.).

Die vorgestellten Zitate verdeutlichen die Notwendigkeit einer Systematisierung und einheitlichen Betrachtung von Fundplätzen, die als Wisentjagd- oder Schlachtplätze interpretiert werden.

Leider handelt es sich bei vielen dieser Fundstellen um alt gegrabene Inventare. Am Beispiel des mittelpaläolithischen Fundplatzes Wallertheim soll eine Neubearbeitung eines solchen Platzes vorgelegt werden, wobei die Verknüpfung einer detaillierten Datenbasis mit theoretischen Modellen im Vordergrund steht. Das Material soll so transparent wie möglich präsentiert werden, um eine Basis zu schaffen, die Diskussionen und Vergleiche mit anderen Fundstellen ermöglicht. Generell sollen bei der Auswertung neuere taphonomische Modelle berücksichtigt werden. Während die Kritik an einigen amerikanischen Forschungsmethoden berechtigt ist, wäre es aber ein Fehler, diese Ansätze zu ignorieren. Nur die konsequente Auseinandersetzung mit solchen Theorien und Modellen, durch Studien auf der Grundlage anderer Forschungstraditionen, kann moderne »Mythenbildungen« verhindern.

Die Betrachtung aus der Perspektive einer anderen Forschungstradition ist hierbei ein ganz zentraler Punkt. Die Grundlagen und Hintergründe, die die Entwicklung einer modellhaften Forschungsrichtung bedingen und bedingten, wurden bereits ausführlich dargelegt. So liegt es nach Studium des ersten Kapitels dieser Arbeit auf der Hand, daß die Frage nach der Jagd nur bedingt über modellhafte Ergebnisse zu beantworten ist. Was bleibt sind Argumente, die für oder gegen die Jagd sprechen, die gegenübergestellt und gegeneinander abgewogen, eine schlüssige Aussage ermöglichen könnten. Die am Fundplatz Wallertheim erarbeiteten Forschungsergebnisse könnten, zusammen mit Resultaten anderer Fundplätze, zu einer neuen Sicht der Subsistenzstrategien im Mittelpaläolithikum beitragen. Ein solcher Versuch soll zum Schluß dieser Arbeit (S. 388 ff.) unternommen werden.

Zunächst aber müssen grundsätzliche Aspekte des Fundplatzes Wallertheim betrachtet werden, ohne die die gesamte Fundsituation unverständlich bleibt.

Die topographische Lage der Fundstelle

Wallertheim liegt ca. 25 km südwestlich von Mainz bei Bad Kreuznach in Rheinhessen (TK Bl. 6144 Wörrstadt, Abb. 1). Der Ort erstreckt sich im Flußtal des Wiesbaches zwischen dem Wörrstadter Plateau und dem Wißberg. Mit 270 m NN überragt der Wißberg das ihn umgebende Hügelland. Der Wiesbach entwässert heute den südwestlichen Teil des Rhein Hessischen Plateaus in nordwestlicher Richtung. Sein Lauf läßt sich bereits im Altpleistozän nachweisen.

In unmittelbarer Umgebung des Bahnhofs von Wallertheim befindet sich die abgebaute Grube der ehemaligen Dampfziegelei W. und E. Schick. Innerhalb dieses Areals liegt die Fundstelle.

Die Geschichte des Fundplatzes Wallertheim

Der Fundplatz Wallertheim ist eng mit dem Namen Otto Schmidtgen verbunden. Otto Schmidtgen, von Hause aus Paläontologe, war von 1914 bis 1938 der Leiter des Natur-Historischen Museums in Mainz. Er hatte sich bereits zusammen mit E. Neeb (Neeb u. Schmidtgen 1922/1924) um den jungpaläolithischen Fundplatz Mainz-Linsenberg verdient gemacht. Als Paläontologe galt sein Hauptaugenmerk bei der Betrachtung archäologischer Fundstellen vor allem den ökologischen Daten. In seinen Arbeiten stehen diese gleichberechtigt neben den Untersuchungen der Stein- und Knochengерäte. Ganz im Zeichen seiner Zeit entwarf Schmidtgen für die bis dahin bekannten Fundplätze des Mainzer Beckens in zahlreichen kurzen Aufsätzen (Schmidtgen 1930 a; 1930 b; 1932 a; 1932 c; 1937 a; 1937 b; Schmidtgen u. Wagner 1929) ein jägerisches Lebensbild.

Der Fundplatz Wallertheim wurde aber nicht nur durch Schmidtgens Arbeiten bekannt. 1932 stellte er Wallertheim dem Auditorium des ersten Prähistoriker-Kongresses in London vor (Schmidtgen 1932 c). Auf diesem Wege fand der Fundplatz auf vielfältige Art und Weise Eingang in die Literatur (z. B. Riek 1934; Andree 1939; Zeuner 1958).

Die Geschichte der Erforschung des Fundplatzes Wallertheim begann 1925. Bei einer geologischen Besichtigung der Ziegeleigrube Schick sprach Otto Schmidtgen die Vermutung aus, daß hier der Platz sei, an dem Reste des eiszeitlichen Menschen gefunden werden könnten. Eine ständige geologische Überwachung der Grube diente zunächst der Klärung der geologischen Situation sowie der Untersuchung der Säugetierfauna. Immer wieder fanden Grubenarbeiter Knochenfragmente, die dem Natur-Historischen Museum in Mainz übergeben wurden und sich, so gekennzeichnet, heute noch dort befinden. Im Jahre 1926 entdeckte man die eigentliche archäologische Fundschicht.

Der Initiative Otto Schmidtgens ist es zu verdanken, daß Institutionen und Vereine die finanziellen Mittel für die Untersuchung der Fundstelle zur Verfügung stellten. Die Ausgrabungsarbeiten begannen 1927 und wurden bis 1928 fortgeführt. Qualität und Quantität des Fundmaterials sowie die Grabungsdokumentation lassen auf eine sehr genaue Untersuchung der Lagerungsverhältnisse und der Fundumstände schließen.

Im Jahre 1929 erschien im Notizblatt des Vereins für Erdkunde der geologischen Landesanstalt zu Darmstadt die erste umfassende Publikation des Fundplatzes.

Es sei hier auf die in jeder Hinsicht sehr bemerkenswerten Untersuchungen Schmidtgens aufmerksam gemacht. Zu nennen sind an erster Stelle die detaillierte Grabungsdokumentation sowie die sorgfältig durchgeführten Grabungsarbeiten. Die Untersuchungsergebnisse des Fundplatzes Wallertheim basieren auf faunistischen, pollenanalytischen und geologischen Analysen. Die Faunenbearbeitung beinhaltet die taxonomische Ansprache, den Versuch einer Alters- und Geschlechtsbestimmung sowie die Bestimmung von Mindestindividuenzahlen. Auch die jahreszeitliche Einordnung des Fundplatzes fehlt nicht. Ebenso wurden die Rohmaterialien der Steingeräteherstellung angesprochen und, verbunden damit, deren Herkunftsort.

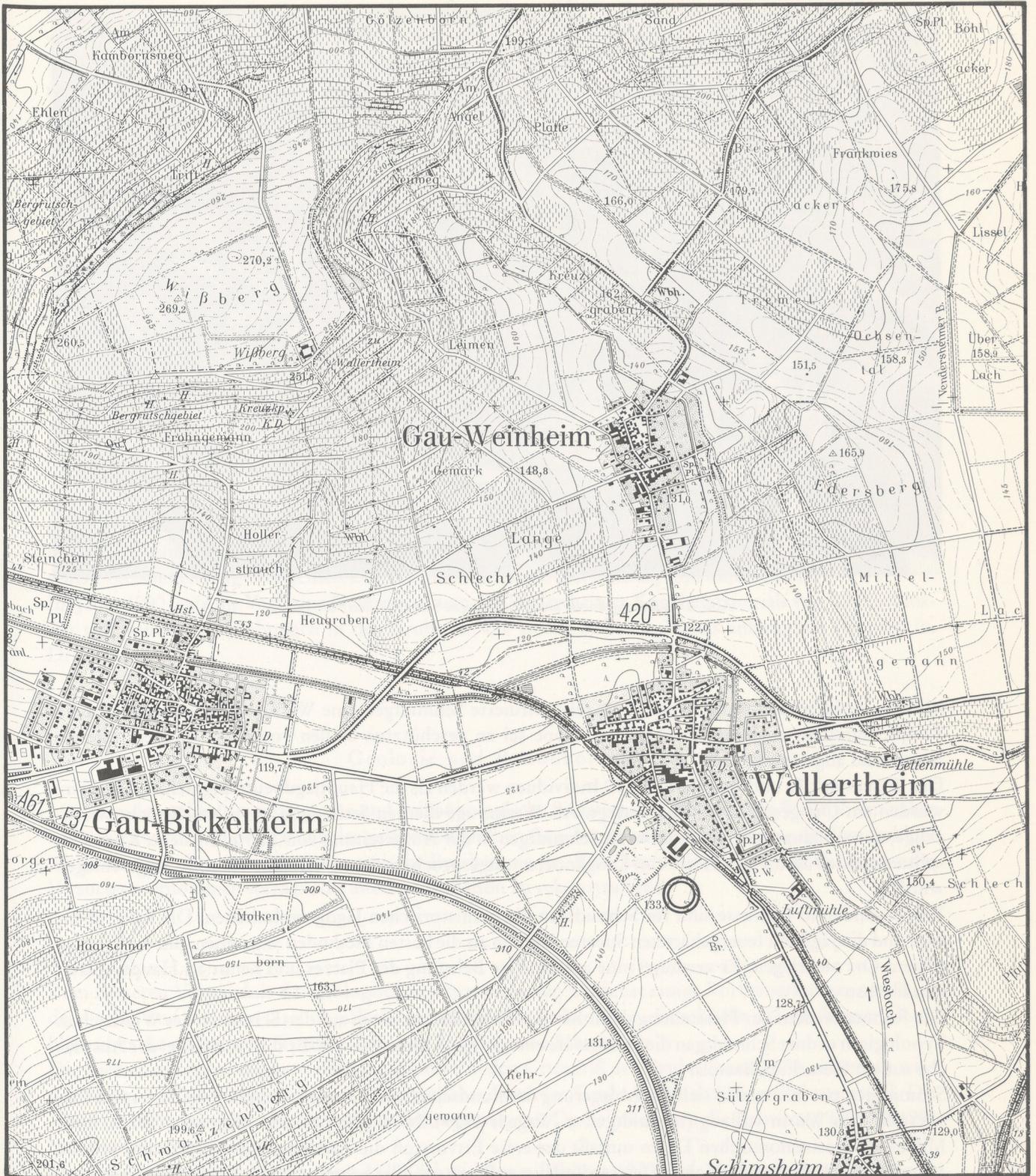


Abb. 1 TK 1:25000 Bl. 6114 Wörrstadt, 1905, Ausgabe 1986, mit der Angabe zur Lage des Fundplatzes Wallerthim (vgl. auch Abb. 94). – Vervielfältigt mit Genehmigung des Landesvermessungsamtes Rheinland-Pfalz, Kontrollnummer: 279/94, durch: Römisch-Germanisches Zentralmuseum, Mainz.



Abb. 2 Führung durch die Ziegeleigrube Schick in den 30er Jahren.

Mit der Verknüpfung seiner Ergebnisse rekonstruierte Schmidtgen eine Wasserstelle, vermutlich einen Sumpf, inmitten einer Grassteppe. Die Steppe sei an geschützten Stellen von einem lichten, offenen Buschwald abgelöst worden.

Der Wisent mit 23 und das Pferd mit 10 Individuen werden als die Hauptjagdbeute angesehen. Die Tiere wurden am Ort geschlachtet und zerlegt. Als Werkzeuge dienten Stein- und vor allem Knochenwerkzeuge, deren Hauptverwendungszweck Schmidtgen in der Aufbereitung von Tierfellen sieht. Knochensplitter werden als die Überreste von Langknochen angesprochen, die zur Markgewinnung aufgeschlagen wurden.

Von besonderem Interesse sind für Schmidtgen die prähistorischen Jagdgewohnheiten. Die Fallgrubenjagd und die Jagd mit feuergehärteten Speeren werden als die besten Methoden angesehen, um die Tiere an diesem Ort zu erlegen. Er vermutet eine mehrmalige Belegung des Platzes und nennt als Hauptjagdzeit den Herbst.

Die Rohmaterialien zur Herstellung des lithischen Materials stammen aus den Schottern des Wiesbaches. Typologisch ordnet Schmidtgen die Steingeräte einem »Jung-Moustier« zu. Er stützte sich bei der Ansprache auf ein Gutachten Breuils.

Schmidtgen postuliert, daß sich die Ablagerung der Fundschicht während des Abklingens des ersten Eisvorstoßes im Würm vollzog (Schmidtgen u. Wagner 1929). Nach Köppen und Wegeners (1924), bzw. Milankovics astronomischen Daten umfaßt der erste Eisvorstoß die Zeit zwischen 118000 und 110000 Jahren. Da sich die Fundschicht im letzten Teil dieser Phase gebildet haben soll, gibt Schmidtgen das absolute Alter der Fundstelle mit zwischen 113000 und 110000 Jahren an (Schmidtgen u. Wagner 1929).

Nicht nur für Wissenschaftler, auch für Politiker war die Fundstelle Wallertheim von Bedeutung. Wie Arnold (1990) u. a. belegt, spielte die Archäologie in der Ideologie der Nationalsozialisten eine große Rolle. Der Fundplatz Wallertheim, ein Beweis für Jagdaktivitäten vor zehntausenden von Jahren, wurde

in dieser Zeit zu einer Berühmtheit (Abb. 2). So fand 1937 die Internationale Jagdtausstellung in Berlin statt. Mittelpunkt der prähistorischen Abteilung waren die mittelpaläolithischen Funde von Wallertheim. Im Jahre 1939 verstarb Otto Schmidtgen. Damit wurde es zunächst still um den Fundplatz. Bei der Zerstörung des Natur-Historischen Museums 1945 verbrannten die wenigen bis dahin dort ausgestellten Funde. Der Großteil dieser Stücke wird heute in Abgüssen, zusammen mit dem restlichen Material, im Magazin des Natur-Historischen Museums aufbewahrt.

Nach 1945 wird der Fundplatz Wallertheim mehrmals, vor allem in Zusammenstellungen über die Archäologie des Mainzer Beckens erwähnt (Weiler 1949/50; Schermer 1949/50). Von besonderem Interesse sind nun die zahlreichen Steinartefakte und das sehr gut aufgeschlossene geologische Profil.

Das faunistische Material findet wenig Beachtung. Die Faunenansprache wird von Schmidtgen übernommen, obwohl bereits in den dreißiger Jahren eine Revision der Bestimmung für die Wisente durch Schertz (1936 a) vorgenommen worden war.

Gegen Ende der sechziger Jahre war es G. Bosinski (1967), der in seiner Arbeit zu den mittelpaläolithischen Funden im westlichen Mitteleuropa zu neuen Ergebnissen gelangte. 1978 wurde eine Neubearbeitung der Steinartefakte durch B. Figiel vorgenommen. Im selben Jahr führte er im Rahmen der Vorarbeiten für ein Programm zur Erforschung des Eiszeitalters im Rheinland eine Untersuchung der Lokalität durch. Ziel war es, eine Ansatzstelle für die Fortsetzung der alten Grabung zu finden. Man beschränkte sich deshalb auf die Erstellung eines Profils und war bemüht, die Lage der Fundschicht nach den 1929 publizierten Plänen festzulegen.

Die Funde dieser Kampagne waren nicht sehr zahlreich. Man konnte Knochenfragmente und einige Steingeräte, darunter einen Levallois-Abschlag aus grobkörnigem Quarzit bergen. Weiterführende Ergebnisse lieferte das geologische Profil. Es wurden mindestens zwei archäologische Fundschichten in stratigraphischem Zusammenhang beobachtet. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind unpubliziert.

Im Jahre 1990 legte die Verf. eine Neubearbeitung des Wallertheimer Knochenmaterials vor. 1991 schlossen sich weitere Ausgrabungen in der Grube an, die an die Arbeiten Figiels anknüpften (Conard im Druck).

Geologie und Paläoökologie

Im folgenden sollen die geologische und paläoökologische Situation des Fundplatzes Wallertheim näher beleuchtet werden. Eine Klärung der paläoökologischen Gegebenheiten und der Genese der Fundschicht bildet die Grundlage für die taphonomische Bearbeitung der Knochenfunde. Es soll darüber hinaus der Versuch unternommen werden, die alte Fundsituation zu rekonstruieren.

Geologie

Zum besseren Verständnis der geologischen Situation sollen zunächst einige Vorbemerkungen zur Lage der Profile und der alten Grabungsfläche innerhalb der Grube folgen. Es schließt sich ein kurzer Überblick über die geologische Situation der alten Ziegeleigrube Schick an.

Die ehemaligen Ausmaße der Lößgrube konnten in den Grundriß der Grube, Stand 1979, eingepaßt werden (Abb. 3). Die Eingrenzung auf süd-westlicher Seite der Grube bildet das West-Südwestprofil. Die Wand ist Teil eines nicht abbauwürdigen Sedimentpaketes. Deshalb konnten die Arbeiten 1979 und 1991 hier wiederaufgenommen werden.

Dem geologischen Grubenplan von 1929 (Schmidtgen u. Wagner 1929, Taf. 3) entsprechend ergibt sich folgendes Bild: Bereits 1927 ist der gesamte süd-östliche Teil der Grube abgebaut. Eine mit Sediment gefüllte Mulde im Westen, die unter der Bezeichnung »umgelagerter, unverlehmtter, Jüngerer Löß I in einer Mulde« Eingang in den Grubenplan findet, wird von Osten her von der »Niederterrasse« eingegrenzt (Schmidtgen u. Wagner 1929).

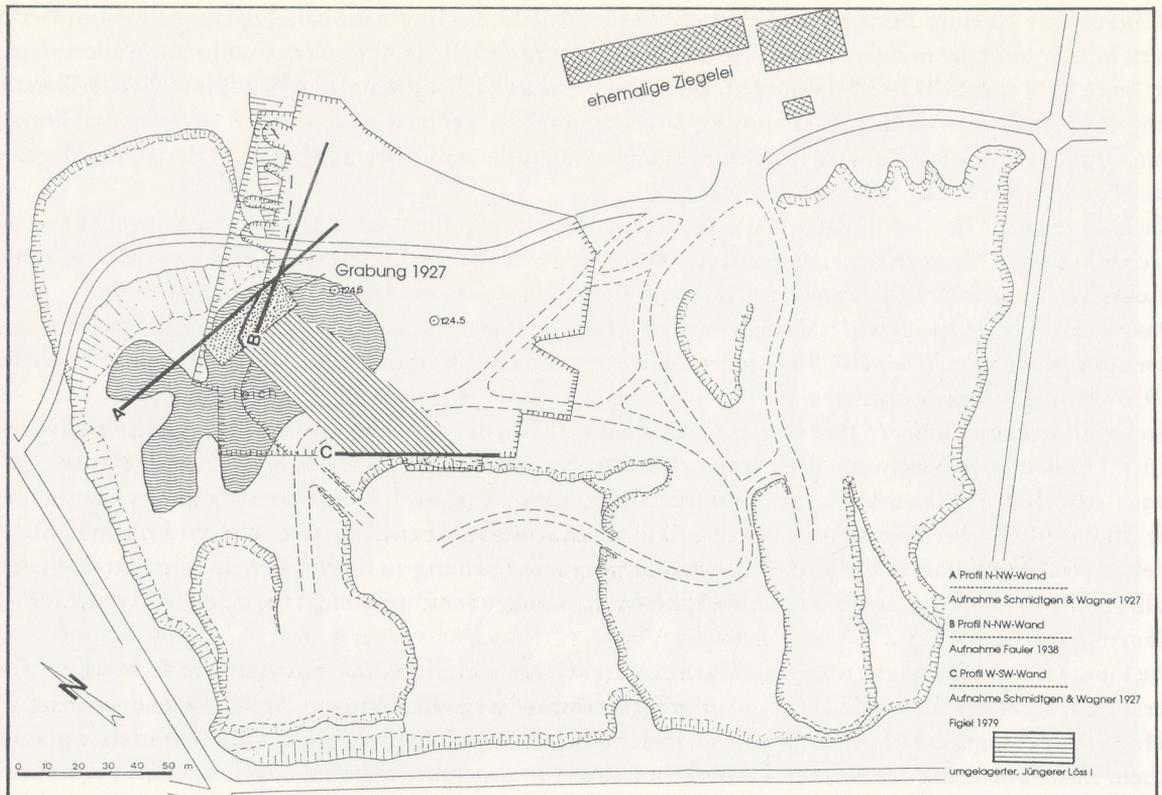


Abb. 3 Grubenplan der ehemaligen Ziegeleigrube, Aufnahmezustand 1979. Angegeben ist die Lage der Grabungsfläche von 1927 und die Lage der verschiedenen geologischer Profilschnitte (nach Gaudzinski 1990). – M = 1:2000.

Die »Niederterrasse« soll sich 3 m unter dem Fundhorizont befinden. Von Westen her wird das Areal durch die »Schleicsandmergel«, die von Terrassenschottern überlagert werden, eingegrenzt. Dieser Komplex wird von Schmidtgen und Wagner als »Talwegterrasse« bezeichnet. Sie ist älter als die »Niederterrasse« und liegt 2,50 m höher als die Fundschicht. Löss bilden die Hanglagen rund um die »Niederterrasse«.

Die unterschiedlichen Abbaustadien innerhalb der Grube weisen darauf hin, daß nur das mittlere Sedimentpaket (vgl. Abb. 3) und die Hanglagen die vollständige Erhaltung der Fundschicht gewährleisteten. Die Nord-Nordwestwand schneidet das mittlere Sedimentpaket auf einer kurzen Distanz von ca. 50 Metern.

Nach Schmidtgen erstreckt sich die Fundschicht im nördlichen Grubenteil über 50 Meter (Schmidtgen u. Wagner 1929, 10f.). Die alte Grabungsfläche dürfte somit unmittelbar an die Nord-Nordwestwand angrenzt haben (vgl. Abb. 3).

Aus den Angaben zum geologischen Grubenplan läßt sich auch die NN-Höhe der unteren Fundschicht rekonstruieren. Für die »Talwegterrasse« wird eine Höhe von 130 m NN angegeben. Die NN-Höhe für die »Niederterrasse« liegt bei 124,50 m. Die »Talwegterrasse« soll 2,50 m höher als die Fundschicht liegen, die »Niederterrasse« 3 m tiefer. Somit dürfte der unterste Fundhorizont in einer Höhe von ca. 127,50 m NN liegen.

Die Profile der Grabung von 1927 wurden von Wagner (Schmidtgen u. Wagner 1929) und Fauler (1938) eingehend untersucht. In beiden Profilen ist die Stellung der Fundschicht ersichtlich. Beide Profile werden vergleichend nebeneinander gestellt (Abb. 4-6).

Auch aus der Berücksichtigung eines neuen Profils der ehemaligen Ziegeleigrube werden weitere Schlüsse erwartet (Abb. 7). Dieses Profil liegt ca. 60 m von der alten Fläche entfernt und war Ausgangspunkt der

Grabungskampagne von 1979. Die Profilbeschreibung und Analyse wurden 1985 vorgelegt (Bosinski et al. 1985). Eine detaillierte Korrelation aller Profile ist nicht möglich. Die grundsätzlichen Schichtglieder zeigen jedoch gute Übereinstimmungen. Die Profile sind für die Rekonstruktion der ökologischen Situation des Fundplatzes und für die Datierung von Bedeutung.

Profil Nord-Nordwestwand

Fauler differenziert in seinem Aufsatz von 1938 nicht zwischen Profilbeschreibung und Profildeutung. Auch in der folgenden Zusammenfassung seiner Ergebnisse wird nicht zwischen Profilbeschreibung und Interpretation unterschieden.

Fauler unterteilt das Profil (Abb. 4-5) der Ziegeleigrube mit Hilfe der Schlämmanalyse in Schichtglieder, die heute noch erkennbar sind. Das Liegende bilden alttertiäre Mergel, die von Schmidtgen und Wagner als mitteloligozäne Schleichsande angesprochen wurden. In diesen Untergrund sind zwei Mulden eingetieft, die durch eine Schwelle voneinander getrennt sind (Abb. 4, Profil C-E). Die Senke, die im Profil E erfaßt ist, ist identisch mit der »Niederterrasse« Schmidtgens und Wagners (1929, 9f.).

Auf der tertiären Oberfläche lagerte sich ein Schotterkomplex ab, der wiederum von feinem, grauen Flußsand überlagert wird und allmählich in einen Auemergel übergeht. Im Hangenden setzt ein sandiger Löß ein, der im westlichen Teil des Profils nur über den Schottern aufgeschlossen ist. Darüber liegt ein hellbrauner Lößkomplex von großer Mächtigkeit (Fauler 1938, 119).

Nach Fauler hat sich die gesamte Schichtenabfolge in einem »Klimapessimum gebildet, das allmählich durch ein Klima reichlicherer Niederschläge und höherer Temperaturen ersetzt wird« (Fauler 1938, 125). Der Beginn einer warmen Phase wird durch die Reste der Bildung eines Verwitterungshorizontes angezeigt (Abb. 4, Profil B 5, Schicht 5), der zeitlich mit der Ausräumung einer Erosionsrinne (Abb. 4, Profil C) einhergeht und diese bedingt. Fauler stellt diese Erosionsrinne in Zusammenhang mit der Anlage des Wiesbachflußbettes.

Das Profil C (Abb. 4) gibt Aufschluß über die Schichten innerhalb dieser Mulde. Die Schicht 1 dieses Profils wird von humushaltigen, umgelagerten Mergeln und verschwemmtem Löß gebildet. Nach Fauler zeigt die Fossilführung, daß zu der Zeit diese Schicht unter Wasser lag. Bedingt durch das Abklingen der Erosionstätigkeit, infolge nachlassender Niederschläge, setzt eine erneute Aufschotterung des Wiesbaches ein. Es kommt zur Bildung der Fundschicht (Abb. 4, Profil C, Schicht 2).

Dieser Komplex ist stark ferretisiert und mit Lehmen, Lössen und Mergeln durchsetzt. Die Ferretisierung zeigt an, daß die Aufschotterung nur langsam vor sich ging und die Schichten lange Zeit frei an der Oberfläche lagen. Nach Fauler sprechen alle Befunde für ein Klima, das weder kalt noch warm gewesen sei und keinem Kältevorstoß zugerechnet werden könne, da die Aufschotterung nicht von einer Lößbildung begleitet wurde.

Danach begann die Verlandung der Rinne durch die Ablagerung von Lehmen und Lößmassen, die von den Gehängen der Rinne stammen, aber auch von fließendem Wasser angeschwemmt wurden (Abb. 4, Profil C 3 und 4). Im Hangenden folgt eine tiefschwarze, mit Raseneisenerzen durchsetzte Humusschicht, die darauf hinweist, daß zu diesem Zeitpunkt nur noch wenige Wassermassen durch das Flußbett flossen.

Mit der Eintiefung einer jüngeren Rinne setzt eine erneute Erosion ein, die Fauler wiederum mit einem niederschlagsreicheren Klima in Verbindung bringt. Der ältere Löß verlehmt und das alte Flußbett wird mit vom Hang kommenden Lehmassen verfüllt. Es kommt zu einer erneuten Flußbettbildung. Hier liegt unmittelbar über dem Niederterrassenschotter ein Komplex aus Kiessandablagerungen der Niederterrasse und humosen Mergel- und Lehmschichten (Abb. 4, Profil E, Schicht 2).

Zuunterst lagen zusammengeschwemmte Lehme (Abb. 4, Profil D, Schicht 2), die durch einen Auelehm von einem hell- bis dunkelbraunen kalkhaltigen Horizont getrennt sind (Abb. 4, Profil D, Schicht 3), der von verschwemmtem Lehm (Abb. 4, Profil D, Schicht 4) überlagert wird. Dieser Schichtenkomplex soll genetisch den Ablagerungen der älteren Mulde entsprechen.

Die Aufschotterung der Niederterrasse war von einer Lößbildung begleitet und erfolgte nach Fauler in einem Vollglazial. Der größte Teil dieses Lößkomplexes ist verwittert und wurde in die aufgeschotterten

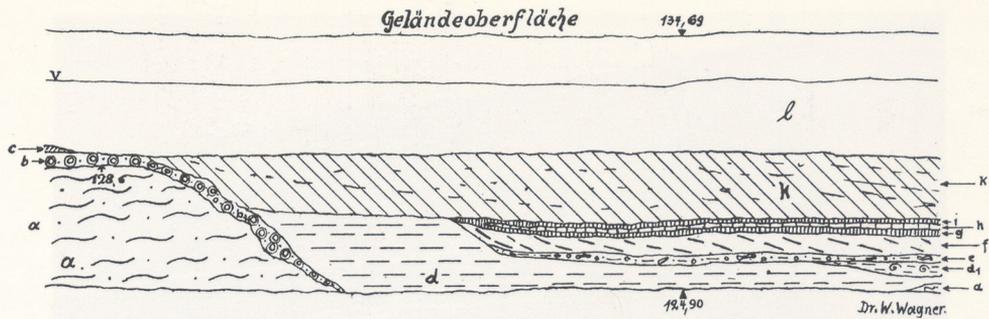


Abb. 5 Profil Nord-Nordwestwand, Aufnahme Wagner 1928 (nach Schmidtgen u. Wagner 1929, Taf. 5, 2). – M = 1:300.

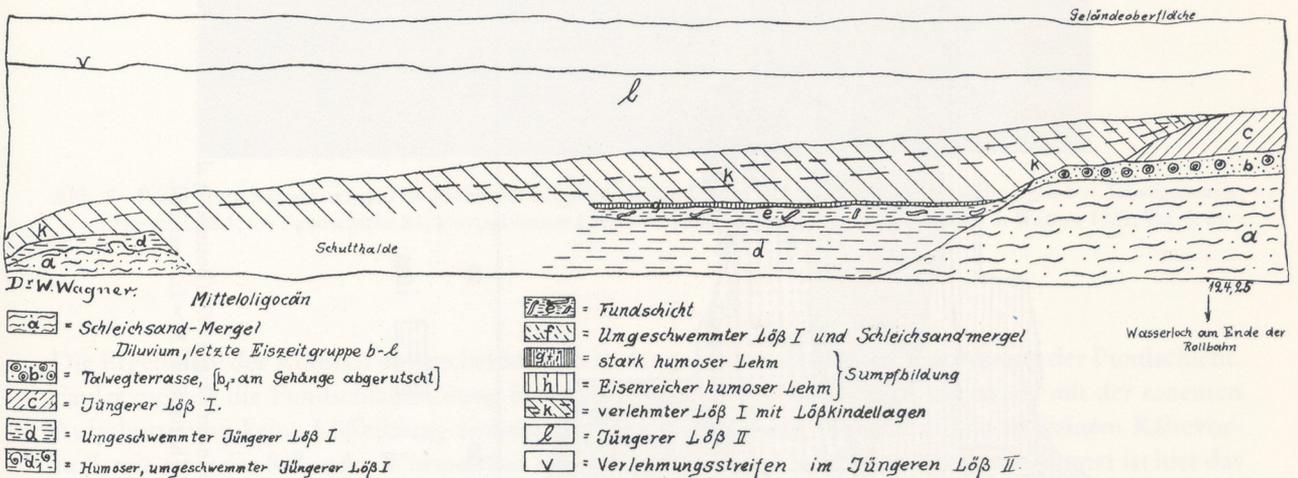


Abb. 6 Profil West-Südwestwand, Aufnahme Wagner 1928 (nach Schmidtgen u. Wagner 1929, Taf. 5, 1). – M = 1:300.

Erosionsrinnen eingeschwemmt (Abb. 4, Profil D, Schicht 11, Profil E, Schicht 6). Im Profil ist dieser Löss zumeist nur noch in einer sandigen Fazies erhalten und die höheren Schichten sind als Tschernosem verschwemmt worden (Abb. 4, Profil D, 4). Aus diesen Schwarzerden stammen die Kleinsäugerreste. Im Hangenden folgt darauf ein 3,50 m mächtiger Löss, der sich in zwei Horizonte unterteilen lässt (Fauler 1938).

Nach Fauler sprechen die klimatisch bedingte Entstehung der Fundschicht sowie deren Fauna für ein abgeschwächtes Glazial. Das Klima war weder ausgesprochen warm noch kalt. Er sieht in der Fundschicht eine der »Riß III« (IV-Schotter) zeitlich entsprechende Ablagerung (Fauler 1938, 137).

Im wesentlichen stimmen diese Ergebnisse mit den Untersuchungen Schmidtgen und Wagners überein. Alle Autoren bezeichnen die Fundschicht als eine lössig-mergelige Schicht mit unterschiedlich hohem Kiesgehalt (Schmidtgen u. Wagner 1929, 9f.). Fauler sieht hier, wie bereits erwähnt, eine erneute Aufschotterungsphase (Abb. 4, Profil C und D = Terrasse). Er rekonstruiert, wie später auch Brunacker (Bosinski et al. 1985), im Wallertheimer Profil drei Bachablagerungsphasen. Schmidtgen und Wagner jedoch postulieren hier vielmehr eine erosionsbedingte, allmähliche Freilegung der Talwegterrasse (Def. nach Mordziol), die für die Beimischung von Geröllen innerhalb der Fundschicht verantwortlich ist (Schmidtgen u. Wagner 1929, 10).

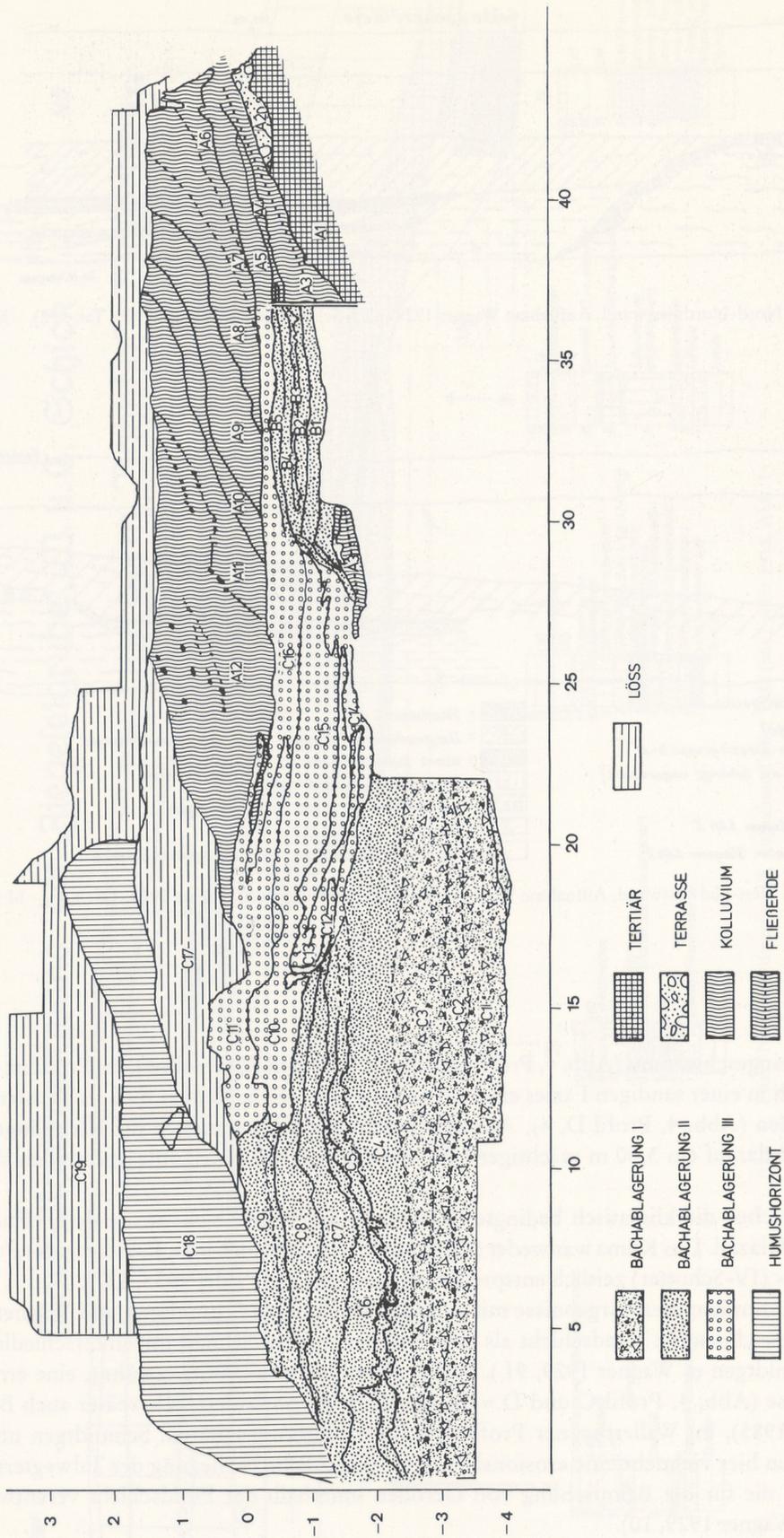


Abb. 7 Profil West-Südwestwand, Aufnahme Figel 1979 (Bosinski et al. 1985, Abb. 5; Figel 1979).
M = 1:150 horizontal / M = 1:75 vertikal.

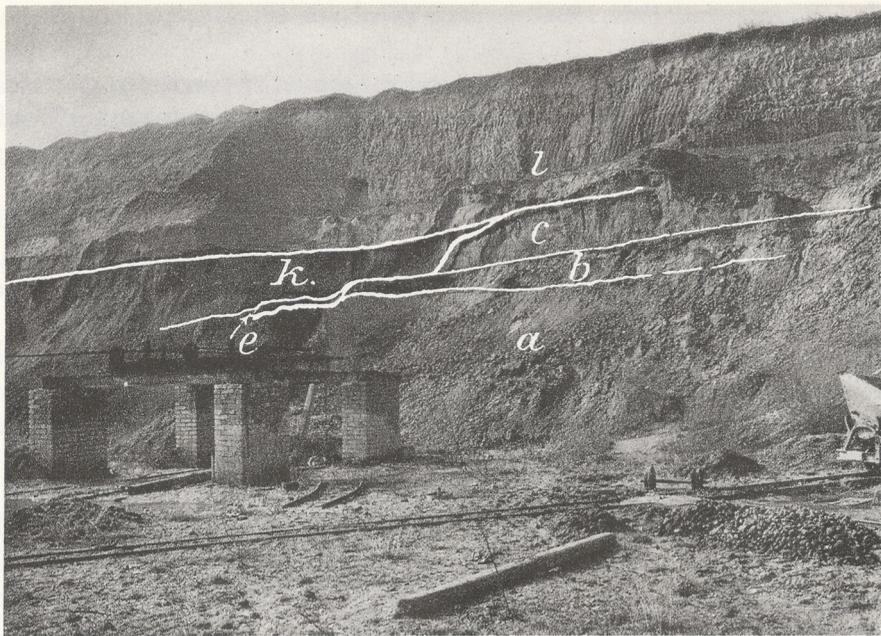


Abb. 8 Profil West-Südwestwand, Fotografie mit Angaben zu den Fundschichten (a = Schleichsandmergel, b = Talwegterrasse, c = jüngerer Löß 1, e = Fundschicht B1, k = verlehmtter Löß 1, l = jüngerer Löß 1) (nach Schmidtgen u. Wagner 1929, Taf. 6, 2).

Die Ergebnisse der Autoren unterscheiden sich in der geochronologischen Einordnung der Fundschicht. Fauler möchte die Fundschichtbildung in das ausklingende Riß III-Glazial stellen, da mit der erneuten Aufschotterung keine Lößbildung einhergegangen sei. Aus diesem Grund könne sie keinem Kältevorstoß, wie etwa der Riß- oder Würmeiszeit zugeordnet werden. Nach Schmidtgen und Wagner ist hier das Abklingen des ersten Eisvorstoßes des Würm dokumentiert.

Für die unterschiedlichen Datierungsansätze ist die Anwendung unterschiedlicher geochronologischer Gliederungen verantwortlich. Die Untersuchungen von Schmidtgen und Wagner basieren im wesentlichen auf der Gliederung Soergels (1919). Fauler legt hingegen die bis dahin bekannte nordeuropäische Gliederung zugrunde.

Daher sieht er mit der Bildung der Fundschicht eine neue Aufschotterungsphase dokumentiert, die den IV-zeitlichen Schottern in Toepfers (1933) Gliederung entsprechen soll.

Profil West-Südwestwand

Anhand der Nord-Nordwestwand wurde von den bereits erwähnten Autoren die Bildung der Fundschicht erläutert. Die Frage nach der Stellung der Fundschicht innerhalb des heute noch zugänglichen Profils kann jedoch besser auf der Grundlage der West-Südwestwand (Abb. 6-8) erläutert werden. Auch Schmidtgen und Wagner untersuchten dieses Profil, damals noch die Grenz wand der Ziegeleigrube, 1929. Sowohl die Zeichnung (Abb. 6) als auch die Fotografie (Abb. 8) geben Auskunft über die exakte Lage der Fundschicht innerhalb des Profils.

Die von Brunnacker (Bosinski et al. 1985) erarbeitete Profilanalyse wird zusammenfassend dargestellt, da seine Untersuchungen die Forschungsergebnisse, die frühere Geologen an der Nord-Nordwestwand erarbeiteten, ergänzen. Darüber hinaus stützt die geologische Analyse von 1985 (Bosinski et al. 1985) z. B. durch den Nachweis des Blake-Events, die geochronologische Einordnung, die Schmidtgen und Wagner (1929) vorschlugen. Bemerkenswert ist, daß deren Absolutdatierung, die auf der Grundlage der Strahlenkurven postuliert wurde, mit der der Untersuchungen aus dem Jahre 1985 fast übereinstimmt.

Nach Brunnacker (Bosinski et al. 1985, 190 ff.) ist das Wallertheimer Profil folgendermaßen zu interpretieren (vgl. Abb. 7):

Im Aufschluß von Wallertheim überlagern geringmächtige Schotter im Liegenden eine tertiäre Hochterrasse. In diese Schichten hat sich, getrennt durch eine Erosionsdiskordanz, etwa an der Wende zum Interglazial das Tal des Wiesbaches eingetieft. Daraufhin kam es zu einer flächigen Auffüllung mit kiesigem Sand. Der oberste Teil wird von Brunnacker als Bachablagerung I bezeichnet.

Darüber kommt es zu zwei weiteren Bachablagerungen, die ebenfalls zum System des ehemaligen Wiesbaches gehören. Die Bachablagerungen II und III zeichnen sich örtlich durch Kryoturbationen sowie durch semiterrestrische und subhydrische Böden aus. Die Bachablagerungen I-III lassen sich zu einer Einheit zusammenfassen, wobei die Bachablagerung III als lokale Bildung angesehen werden muß. Hier konnte jedoch ein vulkanischer Tuff gefunden werden, der dem Metternicher Tuffhorizont entsprechen könnte. Diese Schichten werden durch ein Kolluvium gekappt, das aus einer oder mehreren Humuszonen hervorgegangen ist und auf eine weitere Eintiefungsphase des Wiesbaches hinweist. Hier ist ein unbekannter vulkanischer Tuff eingeschaltet.

Der auflagernde Löß wird durch eine Humuszone unterteilt, die Brunnacker als »Äquivalent des Stillfried B in Tschernosem-Fazies« interpretiert (Bosinski et al. 1985, 212). Der im Hangenden folgende Löß zeichnet sich durch zwei oder drei schwache interstadiale Böden aus, die vom »Eltviller«- und Wallertheimer Tuffhorizont überlagert werden (vgl. Wintle u. Brunnacker 1982). Nach Brunnacker repräsentiert die letztgenannte Abfolge die übliche Gliederung des höheren Würm.

Von Semmel wurde das Tuffbändchen, das den Wallertheimer Tuffhorizont im oberen Löß überlagert, ebenfalls als Eltviller Tuff angesprochen (Leser 1970, 117).

Brunnacker faßt seine Ergebnisse folgendermaßen zusammen (vgl. Abb. 7):

C 19	Löß (Hangendes) <u>Erosionsdiskordanz</u>
C 18	Humushorizont, kalkhaltig; nach SE hin verlagert
C 17	Löß <u>Erosionsdiskordanz</u>
A 5 - A 12	Kolluvium, mehr oder minder humos, Kalk in Spuren <u>Erosionsdiskordanz</u>
C 12 - C 16	Bachablagerungen III, mehr oder minder humos und vergleht, z.T. kalkhaltig, C 14 mit schwachen Solifluktionsschichten? <u>Erosionsdiskordanz</u>
C 4 - C 9	Bachablagerungen II, mehr oder minder humos und vergleht, schwach kalkhaltig, C 5 und C 7 z.T. mit Kryoturbationen; entspricht B 1 - B 4
C 1 - C 3	Bachablagerung I, mit Tundra-Naßboden, kalkreich, nach unten in kiesigen Grobsand übergehend
A 3 - A 4	Fließerde, kalkhaltig, entspricht möglicherweise der Bachablagerung II <u>Erosionsdiskordanz</u>
A 2	Schotter, kalkhaltig <u>Erosionsdiskordanz</u>
A 1	Tertiär (Mergel)

Tab. 1 Profilaufbau West-Südwestwand (nach Bosinski et al. 1985: 194).

Vergleicht man die Untersuchungen von Schmidtgen und Wagner (1929) (Abb. 6) mit dem heutigen Aufschluß (Abb. 7), so ist die Fundschicht am ehesten mit der Schicht B 1 der Bachablagerungsphase II zu parallelisieren. Der Profilaufbau nach Fauler entspricht dem, was auch Brunnacker für die hangenden und

liegenden Schichten zu B 1 erläutert. Darüber hinaus beschreibt auch Fauler die Fundschicht als die liegende Schicht der zweiten Bachablagerungsphase (Fauler 1938, 127). Sowohl Schmidtgen und Wagner (1929) als auch Fauler (1938) verweisen darauf, daß die Fundschicht nicht solifluidal verlagert wurde. Der Aufbau des Profils nach Brunnacker (Bosinski et al. 1985) soll hier für die Schichten B 1 bis B 5 detailliert wiedergegeben werden.

	Mächtigkeit in cm	
Hangendes		C 16
B 5	15	braungrauer, oben dunkelgraubrauner, tonig-schluffiger Lehm, rostfleckig
B 4	20	schwach humushaltiger, dunkelgrauer, toniger Lehm, rostfleckig
B 3	10	Anmoor, schwarz, tonig-lehmig
B 2	20	grauer, tonig-schluffiger Lehm, oben schwach humushaltig, rostfleckig
B 1	über 30	braun-grauer, tonig-schluffiger Lehm
		<u>Erosionsdiskordanz</u>
Liegendes		Schotter, solifluidal verlagert

Tab. 2 Profilaufbau B-Schichten/West-Südwestwand (nach Bosinski et al. 1985, 193).

Generell können zur Datierung eindeutige Aussagen getroffen werden. In Wallertheim ist eine Abfolge repräsentiert, die dem Idealprofil des periglazialen Jungpleistozäns in trockenen Bereichen Süddeutschlands nach Brunnacker (1958) entspricht. Das Frühwürm ist hier in Form der Bachablagerungen erschlossen (Bosinski et al. 1985).

In den Bachablagerungen des Wallertheimer Aufschlusses ist der »Blake-Event« erfaßt, der um 108 000-114 000 B. P. angesetzt wird. Es wurden 44 Probenpaare in unterschiedlicher Dichte den Schichten C 1 - C 9, C 12 - C 13, C 15, und A 5 - A 11 entnommen. Es konnte die, durch die geochronologische Einordnung zu erwartende, reverse Magnetisierung nachgewiesen werden. Negative Inklinationswerte und von der Nordrichtung abweichende Deklinationswerte blieben jedoch auf das Tertiär und die Bachablagerungen beschränkt. Die Proben des Kolluviums sind normal polarisiert (Bosinski et al. 1985).

Auch Schmidtgen und Wagner hatten sich, wie bereits erwähnt, für die Stellung der Bachablagerungen in das Frühwürm ausgesprochen.

Paläoökologie

Die Aussagen zum Biotop, die an Hand der geologischen, pollenanalytischen und malakologischen Untersuchungen gewonnen werden können, sind eindeutig. Das großräumige Biotop während der Bachablagerungsphasen stellt einen steppenheideartigen Landschaftstyp dar. Dieser wird stellenweise von einem lichten offenen Buschwald abgelöst. Die Vegetation war während der unterschiedlichen Bachablagerungsphasen einheitlich. Die kleinräumige Umgebung wird durch ein fließendes Gewässer charakterisiert, dessen Uferbereich teilweise trocken lag. Das Klima zur Zeit der Bachablagerungsphasen war gemäßigt. Für eine intermediäre Stellung zwischen einem ausgehenden Interglazial und nachfolgender Kaltzeit sprechen u. a. auch die paläontologischen Befunde.

Pollenanalyse

Bereits in den zwanziger Jahren (Schmidtgen u. Wagner 1929) wurde der Versuch unternommen, die humosen Schichten der Bachablagerungsphase II pollenanalytisch zu untersuchen. Die Ergebnisse dieser

Untersuchungen, die Firbas vom Botanischen Institut der Universität Frankfurt durchführte, fielen negativ aus. Nach Firbas war an eine Identifikation der Pflanzenreste nicht mehr zu denken, da die humosen Proben ausschließlich strukturlose, abgesättigte Stoffe darstellten. Er schließt daraus auf einen humosen Boden, der zeitweise völlig ausgetrocknet war und durchlüftet wurde (Fauler 1938, 128).

Eine weitere pollenanalytische Untersuchung wurde 1985 von Urban-Küttel vorgelegt (Bosinski et al. 1985). Danach zeichnet sich der Profilabschnitt der Bachablagerung I durch die Dominanz von Kiefer aus, aber auch andere Gehölzpollen wie *Abies*, *Salix* und *Betula* sind belegt. Das Pollenspektrum der Bachablagerungen II und III unterscheidet sich nur wenig von dem der Bachablagerung I. Hier konnte eine geringe Nichtbaumpollen-Beteiligung nachgewiesen werden. Urban-Küttel bezeichnet die Vegetation während der Bachablagerungen als sehr einheitlich.

Obwohl ein solches Pollenspektrum keinen biostratigraphischen Leitwert besitzt, deuten die Pollen auf ein ausgehendes Interglazial bzw. auf den Übergang zur nachfolgenden Kaltzeit hin (Bosinski et al. 1985, 199).

Malakologische Untersuchungen

Die Molluskenfauna wurde von Remy (1969) qualitativ und quantitativ untersucht. Nach Remy lassen sich zwar die Haupteinheiten des Profils gut rekonstruieren, doch die Bachablagerungen werden nur undifferenziert behandelt. Aus diesem Grund wurden die zum Zeitpunkt der alten Grabung aufgesammelten Mollusken der Bachablagerungen von G. Roth neu bearbeitet.

Nach Roth (mündl. Mitt. 1990) sind in der Aufsammlung vor allem die kleinen, für die Analyse wichtigen Arten unterrepräsentiert. Insgesamt konnten 31 Taxa bestimmt werden. Die terrestrischen und limnischen Arten dominieren.

Es lassen sich keine Unterschiede im Erhaltungszustand der einzelnen Gehäuse innerhalb einer Schicht feststellen, die auf eine Mischfauna schließen lassen.

In allen Schichten der Bachablagerungen II sind durchgehend Wassermollusken vertreten. Sie verweisen auf ein Gewässer am Fundort. Dieses Gewässer dürfte stehende, vegetationsreiche Abschnitte und, zumindest in der Fundschicht B 1 und der Schicht B 2, auch Abschnitte mit stärker bewegtem Wasser besessen haben. Zu denken wäre an einen Flußlauf oder an die Uferregion eines größeren Sees. Über die Gewässertiefe lassen sich keine Aussagen treffen. Allerdings sind innerhalb der Schicht B 1 Arten etwas häufiger, die die Uferbereiche bevorzugen.

Nur in der Schicht B 1 treten die für Gewässerränder typischen terrestrischen Taxa *Succinea putris* und *Oxyloma sp.* auf.

Auf die Umgebung des Gewässers geben auch die Landschnecken einige Hinweise. In allen Schichten sind die Arten der trockenen Steppe – *Pupilla sterri*, *Chondrula tridens*, *Helicopsis striata*, *Cepaea cf. vindobonensis* – häufig vertreten. Ebenso häufig sind die Bewohner offenen Geländes und die anspruchslosen, mesophilen Arten der ökologischen Gruppe 7. Es konnten darüber hinaus auch Arten nachgewiesen werden, die einen feuchten, zumeist mit Buschwerk bestandenen Landschaftstyp bevorzugen. Anzeiger für einen gewässerbegleitenden Baumbestand fehlen.

Die Schicht B 1 ist durch das Vorkommen der warmzeitlichen Leitarten *Cepaea nemoralis* und *C. vindobonensis* gekennzeichnet. Die übrigen Schichten enthalten keinerlei interglaziale Elemente.

Glaziale Leitarten können nicht nachgewiesen werden. Die pontisch-pannonische Art *Cepaea vindobonensis* kommt rezent nicht im Untersuchungsgebiet vor. Sie lebte unter kontinentalen Klimabedingungen. Unter der Voraussetzung, daß die aus der Fundschicht B 1 stammenden Mollusken autochthonen oder paraautochthonen Ursprungs sind, kann Folgendes zur damaligen Umweltsituation gesagt werden: In unmittelbarer Umgebung eines Gewässers mit stagnierenden und fließenden Bereichen existierte eine relativ trockene, steppenheidenartige Landschaft (Roth, mündl. Mitt. 1990). Der Nachweis von *Bithynia tentaculata* soll nach Brunnacker auf ein unmittelbar vorausgegangenes Interglazial hinweisen (Bosinski et al. 1985, 202).

Die Tabelle 3 verzeichnet die definierten Taxa.

Taxon	ÖZ	K	B1	B2	B3	B4	Koll.
marin (verm. tertiär)							
<i>Glycymeris</i> sp.		10	4				
<i>Bivalvia</i> indet.			1				
n marin		10	5				
Süßwasser							
<i>Bithynia tentaculata</i>	C		4			5	
<i>Stagnicola corvus</i>	B2			1			
<i>Stagnicola palustris</i>	A1			19	1		
<i>Galba truncatula</i>	A2		1		3		
<i>Radix peregra/ovata</i>	C				1		
<i>Planorbis planorbis</i>	A1		72		14		
<i>Anisus vortex</i>	B2		2				
<i>Anisus spirorbis</i>	A2		2		5	1	
<i>Anisus leucostomus</i>	A2		2		3		
<i>Planorbarius corneus</i>	B2		4				
<i>Pisidium amnicum</i>	D		18	2			
<i>Bivalvia</i> gen. sp.			1				
n Süßwasser			106	22	27	6	
Land							
<i>Succinea oblonga</i>	8H+			2	3		
<i>Succinea putris</i>	9P(+)				3		
<i>Oxyloma</i> sp.	9P				8		
<i>Pupilla muscorum</i>	5O+					6	
<i>Pupilla sterri</i>	4S+					1	
<i>Vallonia costata</i>	5O(W)(+)				1		
<i>Chondrula tridens</i>	4S+		1				
<i>Oxychilus</i> sp.					1		
<i>Bradybaena fruticum</i>	2W(M)		1				
<i>Helicopsis striata</i>	4S+		98		6	13	6
<i>Trichia hispida</i>	7M+		4		7	9	
<i>Arianta arbustorum</i>	7M(+)					1	
<i>Cepaea nemoralis</i>	2W(M)!!		4				
<i>Cepaea hortensis</i>	2W(M)!						
<i>Cepaea</i> cf. <i>windobonensis</i>	4S(W)!!		5				
<i>Cepaea</i> sp.			1				
n Land			114	2	29	30	6

Tab. 3 Molluskenfauna vom Fundplatz Wallertheim (Roth, mündl. Mitt. 1990). – ÖZ = Ökologische Zuordnung, K = Kiesbank links der Grabung, B1-B4 = Fundschichten B1-B4, Koll. = Kolluvium.

Mikro- und Makrofauna

Die Großsäugerfauna von Wallertheim umfaßt insgesamt ca. 12500 Knochen. Über 19,0 % dieses Knochenmaterials konnten taxonomisch determiniert werden.

Schmidtgen identifizierte in seiner Untersuchung von 1929 (Schmidtgen u. Wagner 1929) 13 Spezies innerhalb des Wallertheimer Faunenmaterials. Seine Bestimmungen decken sich im wesentlichen mit denen der Neuuntersuchung. Allerdings lagen Reste von *Elephas primigenius* und *Rangifer tarandus* ursprünglich ebenfalls im Faunenmaterial vor.

Nach Schmidtgen (Schmidtgen u. Wagner 1929) soll ebenso der Eisfuchs, *Alopex lagopus*, durch einen Oberkieferzahn im Material nachgewiesen sein. Da diese Arten in der Funddokumentation nicht auftauchen und die Knochen verschollen oder zerstört sind, müssen sie in der folgenden Auswertung unberücksichtigt bleiben.

Durch die Neubestimmung des Wallertheimer Materials konnten neue Arten im Material erkannt werden, so daß sich folgende Faunenliste erstellen läßt:

Tierart	NISP	%-Anteil
Großsäuger		
<i>Canis lupus</i>	63	2,60%
<i>Ursus spelaeus</i>	3	0,12%
<i>Crocuta</i> sp.	4	0,16%
<i>Panthera leo spelaea</i>	16	0,65%
<i>Equus remagensis</i> } <i>Equus ferus solutreensis</i> }	628	25,77%
<i>Equus (Asinus) hydruntinus</i>	17	0,69%
<i>Dicerorhinus</i> cf. <i>hemitoechus</i>	12	0,49%
<i>Sus scrofa</i>	2	0,08%
<i>Cervus elaphus</i>	63	2,60%
<i>Megaloceros</i> cf. <i>giganteus</i>	1	0,04%
<i>Bison priscus</i> } <i>Bison bonasus</i> }	1627	66,80%
n	2436	
Kleinsäuger		
<i>Marmota</i> sp.	79	15,0%
<i>Castor fiber</i>	16	3,0%
<i>Spermophilus</i> sp.	353	66,9%
<i>Cricetus cricetus</i>	28	5,3%
<i>Citellus superciliosus</i>	1	0,2%
<i>Arvicola terrestris</i>	46	8,7%
<i>Microtus arvalis/agrestis</i>	5	0,9%
n	528	
Amphibien		
<i>Rana</i> sp.	3	
Fische		
<i>Esox</i> sp.	1	

Tab. 4 Faunenliste Wallertheim (NISP = number of identified specimen = Anzahl der Skeletteile per Taxon).

Mit 1627 Knochen und Knochenfragmenten konnten fast 70% des Faunenmaterials als *Bison* bestimmt werden. An zweiter Stelle stehen mit 628 Knochen die Pferde. Der Wildesel ist mit insgesamt 17 Knochen vertreten. Rot- und Riesenhirsch sind mit 64 Knochen am Inventar beteiligt. Der Prozentanteil der Raubtiere wie Wolf, Löwe, Hyäne, Bär sowie der Karnivoren beträgt ca. 3,5%. Vom Nashorn sind 12 Knochen

und vom Wildschwein 2 Zähne im Inventar vorhanden. Die Großsäugerfauna, die im einzelnen noch behandelt werden wird, ist nicht einheitlich. Neben typischen interglazialen Faunenelementen wie *Sus scrofa* treten auch Formen wie *Dicerorhinus cf. hermitoechus* auf, die an ein gemäßigtes Klima gebunden sind. Die übrigen in Wallertheim repräsentierten Arten sind klimatisch gesehen mehr oder weniger indifferent. Das gemeinsame Auftreten von interglazialen Faunenelementen und Arten, die ein gemäßigtes Klima bevorzugen zeigt, daß sich die überlieferten Tiere auch in ihren Biotopansprüchen unterschieden. Neben *Cervus elaphus*, der als Bewohner offener Laubwälder angesehen werden könnte, kommen ebenfalls Arten wie *Equus sp.*, *Equus (A) hydruntinus* oder *Bison priscus* vor, die eine offene Vegetation bevorzugen.

Die Kleinsäugerreste der alten Grabung stammen zumeist aus Krotowinen und aus dem Tschernosem-Horizont. Sie können mit dem archäologischen Befund nur bedingt in Zusammenhang gebracht werden. Die Fauna ist zwar nicht besonders artenreich, dafür aber ökologisch eindeutig. Arten wie der Großziesel (*Citellus superciliosus*) und der Hamster (*Cricetus cricetus*) sind Offenlandbewohner und Bewohner großräumiger Lößsteppen.

Zusammenfassend weisen die geologischen Untersuchungen, zusammen mit den faunistischen Analysen, auf das Ende des Eem-Interglazials oder auf ein frühweichselzeitliches Interstadial hin. Neben interglazialen Faunenelementen innerhalb der Großsäuger- und Molluskenfauna treten solche auf, die als Vertreter gemäßigten Klimas angesprochen werden können. Es herrschte eine offene Vegetation vor, die stellenweise von lichtem Buschwald unterbrochen wurde. Eine nachfolgende Klimaverschlechterung stand noch bevor. Wahrscheinlich ist die Fundstelle chronostratigraphisch an den Beginn des Sauerstoffisotopenstadiums 5 (5d?) zu stellen.

Der archäologische Befund

Der Befund der alten Grabung von 1927/28 läßt sich rekonstruieren. Die nachstehende Untersuchung beschäftigt sich zunächst mit der Stratifizierung und Charakterisierung der unterschiedlichen Fundhorizonte. Die stratifizierbaren Funde und deren Lagerungsverhältnisse werden betrachtet. Anschließend wird der Befund der verschiedenen Horizonte rekonstruiert. Es folgen Bemerkungen zur jahreszeitlichen Einordnung des Fundplatzes Wallertheim. In einem kurzen Abriss wird abschließend zu den Knochenartefakten und zum lithischen Material Stellung bezogen.

Die Schichtenabfolge

Von den Grabungsarbeiten der Jahre 1927 und 1928 sind nur wenige Dokumente erhalten, die die Schichtenabfolge der archäologischen Horizonte bezeichnen. Den einzigen Anhaltspunkt liefert eine Zeichnung (Abb. 9), die der alten Inventarliste des Wallertheimer Fundmaterials beigelegt war. Hieraus wird zunächst die Schichtenabfolge deutlich. Die Angaben decken sich im wesentlichen mit der geologischen Dokumentation Schmidtgens und Wagners (1929).

Den archäologischen Funden sind Angaben beigelegt, die den Quadratmeter und die Schicht kennzeichnen, denen die Funde entnommen wurden. Die Funde stammen aus höchstens fünf stratigraphisch übereinander liegenden Schichten. Es handelt sich bei den Wallertheimer Funden also nicht um ein einheitliches Inventar. Somit bestand die Notwendigkeit, das Material der einzelnen Schichten voneinander zu trennen. Der Zusammenhang der Schicht- und Quadratmeterzuweisungen wird aus der Zeichnung ersichtlich. Aus den Angaben geht hervor, daß die Quadratmeter entlang der X-Achse mit Aw bis A und A bis Y bezeichnet wurden. Die Angaben entlang der Y-Achse reichen von 1-11. Die alte Grabungsfläche dürfte somit ein Ausmaß von 451 m² (X-Achse 41 m, Y-Achse 11 m) umfaßt haben.

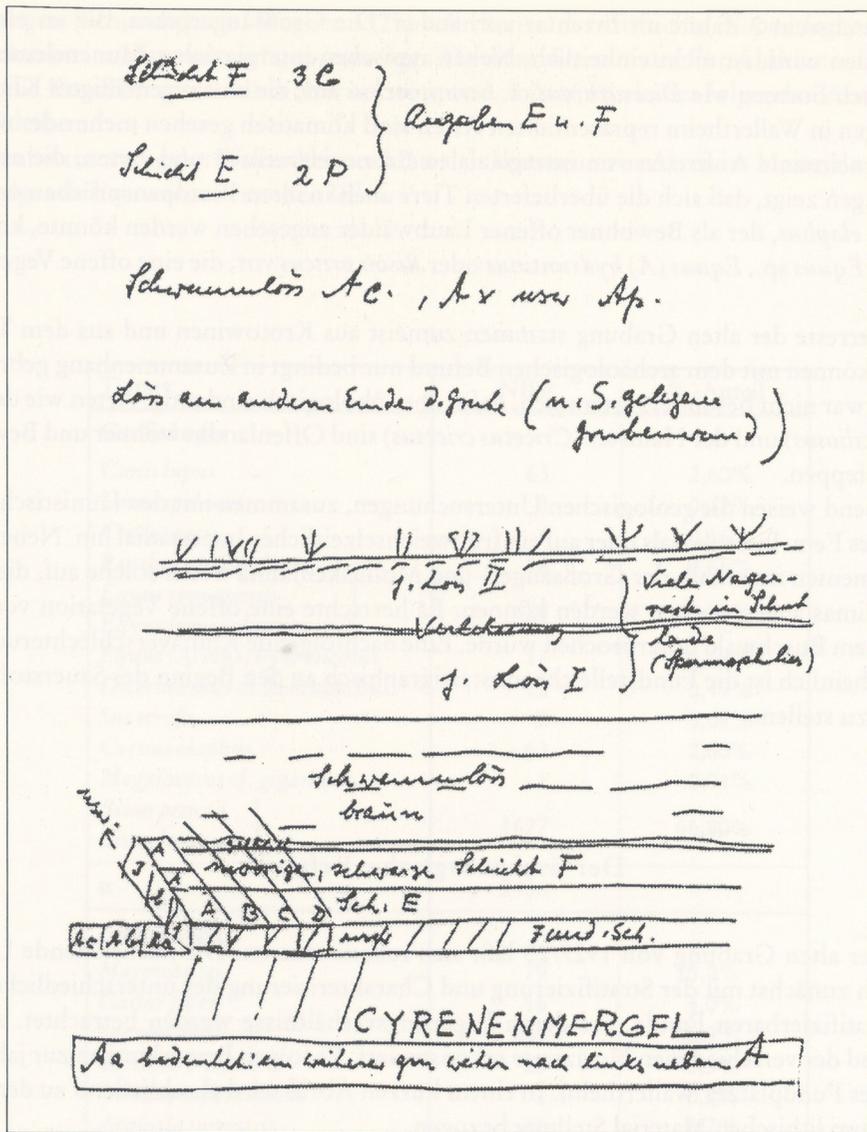


Abb. 9 Auszug aus der Grabungsdokumentation 1927/28.

Unter Bezugnahme auf die Darstellung der Geologie (S. 271 ff.) werden die Schichtbezeichnungen der West-Südwestwand mit den Schichtbezeichnungen Schmidtgens parallelisiert. Nur die Bezeichnungen der West-Südwestwand werden weiterhin verwendet.

Schichtbezeichnung 1929	Schichtbezeichnung W-SW-Wand
Fundschicht	Schicht B1
Schicht E	Schicht B2
Schicht F	Schicht B3
Schicht G	Schicht B4
Schwemmloß	Kolluvium
jüngerer Löß	Löß

Tab. 5 Parallelisierung der Schichtbezeichnungen (Angaben nach Schmidtgens u. Wagner 1929; Bosinski et al. 1985).

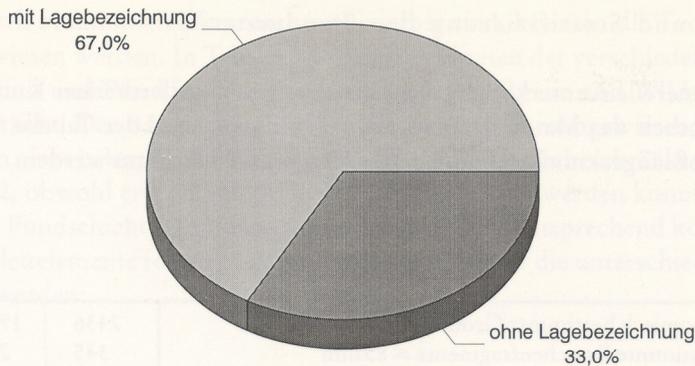


Abb. 10 Diagramm mit Quellenangaben zur Lagebezeichnung der Funde.

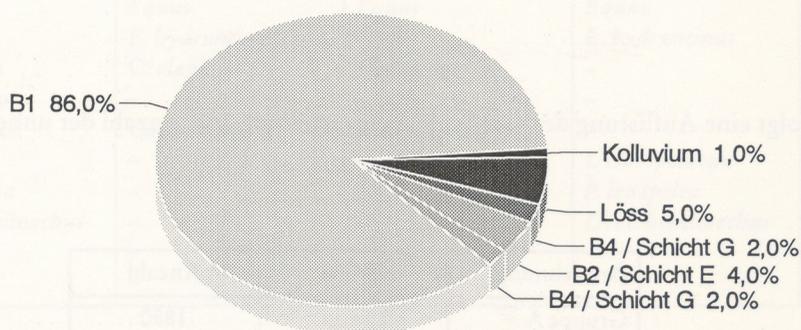


Abb. 11 Diagramm mit Quellenangaben zur Verteilung der lagebezeichneten Funde auf die Fundschichten.

Die Quellenlage

Bei der Untersuchung einer altgegrabenen Fundstelle wie Wallertheim sind quellenkritische Anmerkungen unerlässlich. Der Großteil der Mollusken, der Nagetierreste und der Großsäugerknochen ist durch Schicht- und Quadratmeterangaben näher bezeichnet. Offenbar waren ursprünglich allen Funden diese Informationen beigelegt. In diesem Zusammenhang ist das Fehlen dieser Angaben für alle Steinartefakte, ausgenommen der unbearbeiteten Gerölle, besonders zu bemängeln.

Der Abb. 10 ist zu entnehmen, daß heute noch ca. 67% aller Funde lagebezeichnet sind. Die Abb. 11 zeigt die Verteilung der lagebezeichneten Funde auf die verschiedenen Fundschichten.

Die hier berechneten Prozentanteile setzen sich aus Knochenfragmenten, Mollusken, Nagetierknochen und zahlreichen Geröllen zusammen. Aus der Schicht G/B 4 und dem Löss stammen weder Knochen noch Knochenfragmente. Mit dem archäologischen Befund können Funde aus der Schicht Schwemmlöß/Kolluvium nicht in Zusammenhang gebracht werden. Nicht nur die zeitliche Tiefe, die diese Schichten voneinander trennt, sondern auch die Fundumstände sind hierfür verantwortlich.

Die Funde dieser Schicht stammen ausschließlich aus dem südlichen Grubenteil. Offenbar handelt es sich um eine Aufsammlung, die während der Abbauarbeiten durchgeführt wurde. Diese Funde sind nur durch Schicht- und Höhenzuweisungen näher bezeichnet. Die Quadratmeterbezeichnungen fehlen.

Alle Funde wurden nach 1945 erneut inventarisiert. Auch in dieser Inventarliste sind die Quadratmeterangaben vermerkt. Die Lagebezeichnungen der Knochen und Zähne konnten so verglichen und ergänzt werden.

Charakterisierung und Stratifizierung des Fundmaterials

Es seien hier einige generelle Anmerkungen zur Gliederung des Wallerthemer Knochenmaterials vorangeschickt. Die Gesamtheit des Materials unterteilt sich entsprechend der Tabelle 6. Insgesamt konnten nahezu 20% aller Großsäugerknochen und Knochenfragmente bestimmt werden.

taxonomisch bestimmte Großsäugerknochen	2436	19,4%
unbestimmte Knochenfragmente ≤ 85 mm	345	2,8%
unbestimmte Knochenfragmente anderer Größenklassen	9758	77,8%
n	12539	

Tab. 6 Gliederung des Fundmaterials.

In Tabelle 7 folgt eine Auflistung der Größenklassenverteilung und Anzahl der unbestimmten Knochenfragmente.

Bezeichnung	Größe	Anzahl
Gruppe A	<15 mm>	1850
Gruppe B	<30 mm>	6132
Gruppe C	<50 mm>	1245
Gruppe D	<70 mm>	531
Gruppe E	<85 mm<	345

Tab. 7 Angaben zur Häufigkeit der unbestimmten Knochenfragmente aller Fundschichten.

In der Tabelle 8 werden Angaben zur qualitativen Verteilung des Fundmaterials auf die unterschiedlichen Fundhorizonte aufgeführt. Aufgelistet werden die Anzahl der taxonomisch bestimmten Elemente sowie die Anzahl der unterschiedlichen Knochenfragmente. Mit »n« wird die absolute Anzahl der Knochenfunde einer Fundschicht bezeichnet. Die Details zu den taxonomisch zugeordneten Knochen und Zähnen können den einzelnen Abschnitten der Faunenanalyse (S. 299 ff.) entnommen werden.

Horizont	unbestimmte Knochenfragmente der dominierenden Größenklassen	bestimmte Knochen und Zähne	n
B1	6270, A, B, C und D	1161	7431
B2	224, A, B, C und D	100	342
B3	34, B, C und D	39	93
Kolluvium	50, D und E	52	109

Tab. 8 Gliederung des Knochenmaterials, Horizonte B1, B2, B3 und Kolluvium.

Da auch die taxonomisch bestimmten Elemente stratifizierbar sind, konnten die Taxa den verschiedenen Fundhorizonten zugewiesen werden. In Tabelle 9 wird das Auftreten der verschiedenen Tierarten dargestellt. Danach treten Rind und Pferd in allen Fundschichten auf. Hyäne und Wildschwein sind auf die Fundschicht B 1 beschränkt. Der Bär ist ausschließlich im Kolluvium nachgewiesen, während Rothirsch und Wolf im Kolluvium nicht belegt sind. Das Vorkommen des Wildesels beschränkt sich im wesentlichen auf die Fundschicht B2, obwohl er auch im Kolluvium nachgewiesen werden konnte. Die Knochen des Nashorns treten in der Fundschicht B1 und im Kolluvium auf. Dementsprechend könnten entsprechend der Häufigkeit der Skelettelemente folgende Faunengesellschaften für die unterschiedlichen Fundschichten zusammengestellt werden:

Schicht B1	Schicht B2	Schicht B3	Kolluvium
<i>Bison</i>	<i>Bison</i>	<i>Bison</i>	<i>Bison</i>
<i>Equus</i>	<i>Equus</i>	<i>Equus</i>	<i>Equus</i>
–	<i>E. hydruntinus</i>	–	<i>E. hydruntinus</i>
<i>C. elaphus</i>	<i>C. elaphus</i>	<i>C. elaphus</i>	–
<i>Crocota</i> sp.	–	–	–
<i>Canis lupus</i>	<i>Canis lupus</i>	<i>Canis lupus</i>	–
–	–	–	<i>Ursus spelaeus</i>
<i>P. leo spelea</i>	–	–	<i>P. leo spelea</i>
<i>D. cf. hemitoechus</i>	–	–	<i>D. cf. hemitoechus</i>
<i>Sus scrofa</i>	–	–	–
<i>Esox</i> sp.	–	–	–

Tab. 9 Auftreten der Tierarten innerhalb der Fundschichten.

Anmerkungen zu den Knochenartefakten

Die von Schmidtgen (Schmidtgen u. Wagner 1929) postulierten Knochenwerkzeuge bilden den Mittelpunkt der folgenden kurzen Betrachtung.

Schmidtgen publizierte den Großteil der von ihm als Werkzeuge betrachteten Knochenfragmente. Diese Stücke sind heute ausnahmslos nur noch als Abguß erhalten. Weitere Fundstücke, die von Schmidtgen ebenfalls als Knochenartefakte betrachtet wurden, liegen im Wallertheimer Fundmaterial vor. Bei allen diesen Stücken handelt es sich nicht um intentionell bearbeitete Werkzeuge (vgl. Taf. 5-6).

Aus Schmidtgens Beschreibungen (Schmidtgen u. Wagner 1929, 23 ff.) wird deutlich, daß bestimmte morphologische Formvarianten zusammen mit Abrasionsspuren für ihn Kriterien darstellen, durch die Knochenwerkzeuge gekennzeichnet sind. Da eine Reihe von Bruchstücken des Wallertheimer Materials durch Verschleiß gekennzeichnet ist, können diese Merkmale am ehesten mit diagenetischen Prozessen in Zusammenhang gebracht werden. Nach Olsen und Shipman (1988) ist diagenetisch bedingte Abrasion nur selten von artifizieller Politur zu unterscheiden. Schlißspuren können somit nicht als Kriterien angesehen werden, die das Erkennen von Knochenartefakten gewährleisten.

Anmerkungen zum lithischen Material

Das lithische Material des Fundplatzes Wallertheim stammt wahrscheinlich einheitlich aus der Fundschicht B 1. Nach Schmidtgen und Wagner (1929) wurden die Stücke, zusammen mit Knochenfragmenten im Verzahnungsbereich von Bach- zu Uferregion gefunden. Im Jahre 1979 wurde eine Bearbeitung des Steingeräteinventars von Figiel vorgelegt (Figiel 1979). Diese Untersuchung beschränkt sich im wesentli-

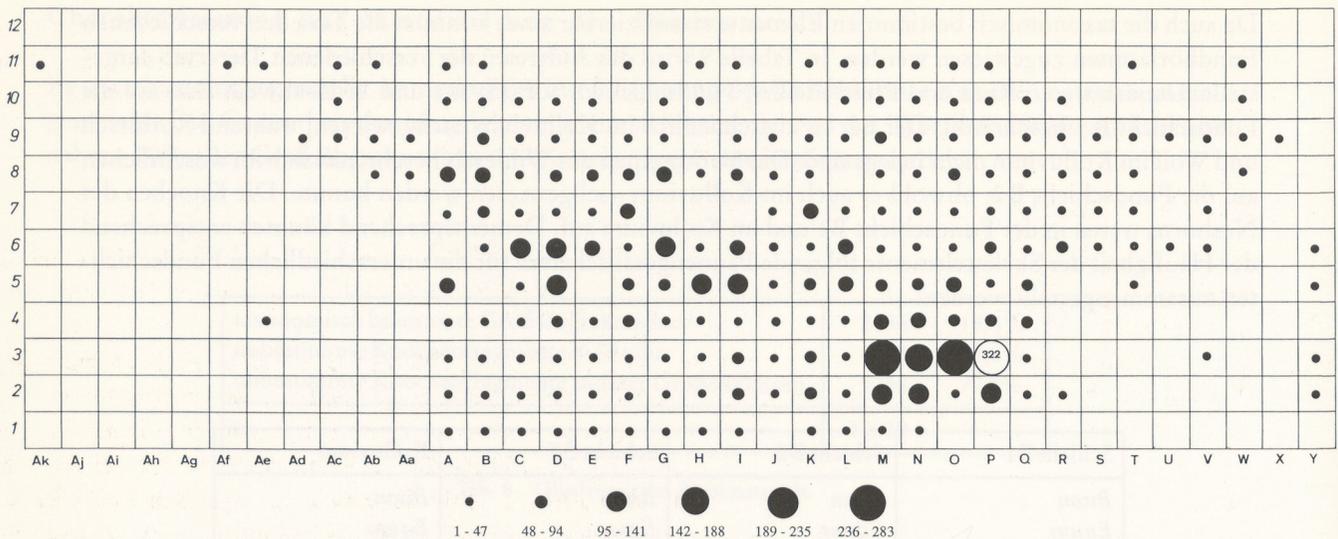


Abb. 12 Mengenkartierung aller Faunenreste der Fundschicht B 1 (n = 7416).

chen auf eine detaillierte Beschreibung der Artefakte. Eine kurze Charakterisierung des Steinartefaktmaterials soll sich hier anschließen.

Das Rohmaterial zur Steingeräteherstellung setzt sich aus unterschiedlichen Gesteinsarten zusammen. Den größten Teil des Ausgangsmaterials bildet devonischer Quarzit. Es folgen in der Häufigkeit magmatische Gesteine sowie Chalzedon, Tonstein und feinkörniger Sandstein. Selten treten auch Jaspis, Kiesel-schiefer, Rhyolith, Achat, Schiefer, Süßwasserquarzit und Quarz auf. Alle Gesteine sind lokalen Ursprungs. Sie stammen ausschließlich aus den Schottern des Wiesbaches.

Zusammenpassungen sowie Nachschärfungsabschläge, Kerne (Taf. 7) und ein hoher Cortexanteil an Abschlägen belegen die Steinbearbeitung am Ort. Der Großteil des Materials besteht aus unmodifizierten einfachen Abschlägen (Taf. 8). Levallois-Abschläge (Taf. 9) treten ebenfalls, jedoch nur selten auf. Unter den Werkzeugen dominierten unterschiedlich bearbeitete Schaberformen (Taf. 10). Auch beidflächig bearbeitete Geräte wie Faustkeilblätter (Taf. 11, 1-5) und beidflächig retuschierte Spitzen (Taf. 11, 6-8) liegen im Material vor. Die Kantenbearbeitung ist durch die gleichgerichtete, wechselseitig-gleichgerichtete und alternierende Kantenbearbeitung gekennzeichnet.

Unter den unmodifizierten Geröllern befindet sich ein Stück, dessen Oberfläche ein Narbenfeld zeigt und damit als Schlagstein angesprochen werden kann.

Generell ist der Großteil des Steingeräteinventars durch Hitzeinwirkung verändert. An den Werkzeugen zeigen sich diese Spuren jedoch nur partiell. Eine Zusammensetzung aus sieben scheibenförmig zerscherbten unmodifizierten Quarzitfragmenten belegt eine starke Beanspruchung durch Feuer. Diese Feuerspuren könnten jedoch ebenso durch Kriegsschäden verursacht worden sein.

Die Ablagerungsverhältnisse des Fundmaterials

Die Klärung der Frage nach den Lagerungsverhältnissen der Funde innerhalb der Fundschichten soll hier beleuchtet werden. Schick legte 1986 (Schick 1986) eine Studie vor, die sich mit Transformationsprozessen archäologischer Fundstellen beschäftigt. Im Experiment wurden hier transformierte Inventare nachgestellt und analysiert. Die einzige Methode zur Überprüfung der Lagerungsverhältnisse der Funde in Wallertheim stellt jedoch die Größenklassenkartierung dar.

Es wurden Kartierungen von Knochenfragmenten dreier Größenklassen (Abb. 13-15) innerhalb der Fundschicht B 1 sowie die Gesamtkartierung (Abb. 12) der Knochen dieser Schicht vorgenommen. Wären

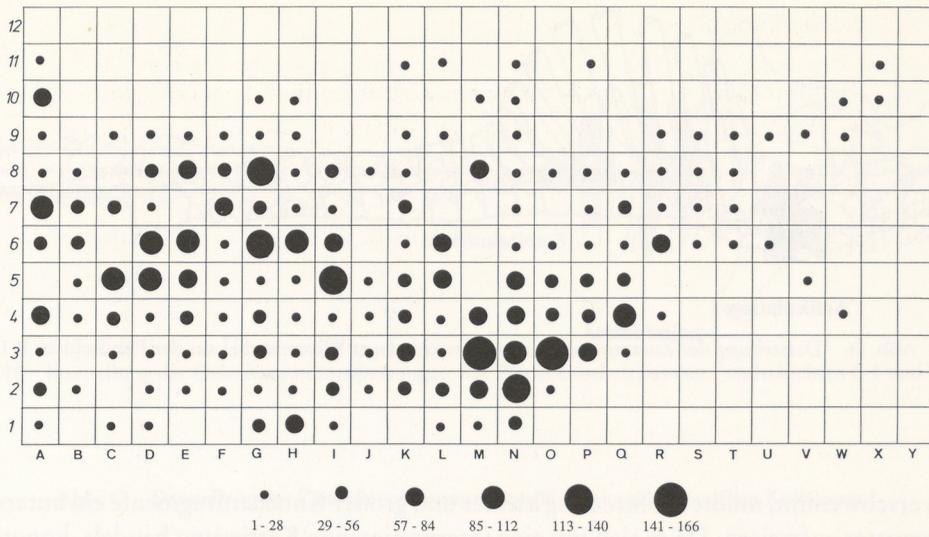


Abb. 13 Mengenkartierung von Faunenresten mit einer Größe bis zu 3 cm, Fundschicht B 1 (n = 4892).

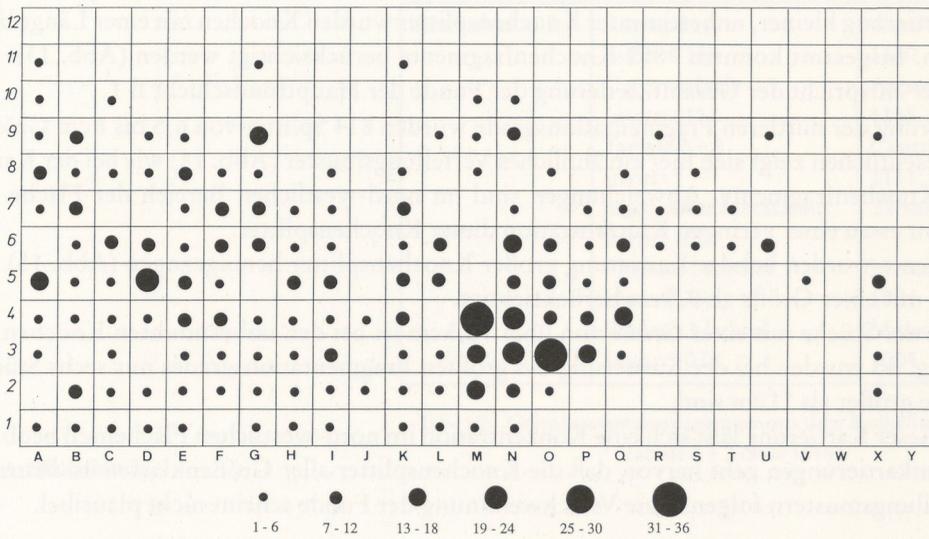


Abb. 14 Mengenkartierung von Faunenresten mit einer Größe bis zu 8 cm, Fundschicht B 1 (n = 814).

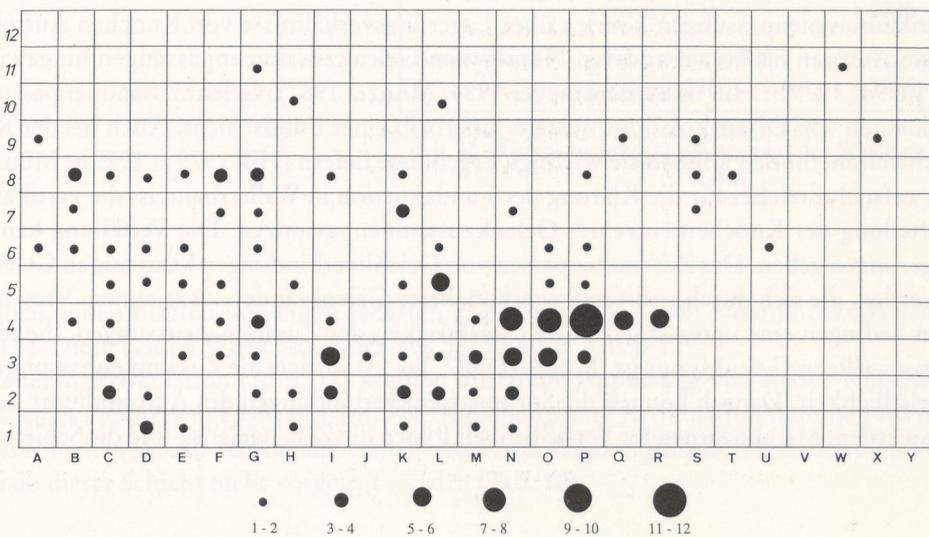
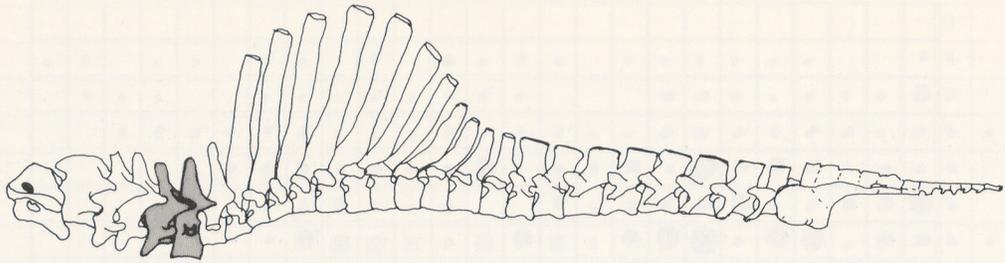


Abb. 15 Mengenkartierung von Faunenresten mit einer Größe ab 9,5 cm, Fundschicht B 1 (n = 180).



Artikulation 1

Abb. 16 Darstellung der Zusammenpassungen verschiedener Wisentwirbel aus der Fundschicht B 1.

die Funde verschwemmt, müßte die Streuung kleiner und großer Knochenfragmente ein unterschiedliches Verteilungsmuster aufweisen. Da es sich um eine interpretierende Kartierung handelt, konnten die Größenklassen willkürlich gewählt werden. Generell wurde bei der Kartierung die Gesamtzahl der Fragmente durch die Anzahl der belegten Quadrate geteilt. Diese Zahlen dienten zur Ermittlung der Punktgrößen. Bei der Kartierung kleiner, unbestimmter Knochensplitter wurden Knochen mit einer Länge bis zu 30 mm einbezogen. Insgesamt konnten 4892 Knochenfragmente berücksichtigt werden (Abb. 13). Das Verteilungsmuster entspricht der Gesamtkartierung der Funde der Hauptfundschicht B 1.

Zur Kartierung der mittleren Fragmentationsgrade wurden 814 Splitter von 6,5 bis 8 cm Größe einbezogen. Im wesentlichen zeigt sich hier ein ähnliches Verteilungsmuster (Abb. 14) wie bei der Kartierung der kleinsten Knochenfragmente. Abweichungen sind im nord-westlichen Bereich der Fläche feststellbar. Hier kommt es zu einer geringen Konzentration dieser Knochensplitter.

180 Fragmente wurden bei der Kartierung großer Knochensplitter herangezogen (Abb. 15). Es wurden Fragmente mit einer Größe ab 9,5 cm berücksichtigt.

Der Anteil der Stücke mit einer Größe von über 10,5 cm ist bei den unbestimmten Knochen verschwindend gering. So wurden bei der Kartierung des größten Fragmentationsgrades nur sechs Stücke berücksichtigt, die größer als 11 cm sind.

Auch bei dieser Kartierung läßt sich eine Konzentration im nord-westlichen Flächenteil beobachten. Aus den Größenkartierungen geht hervor, daß die Knochensplitter aller Größenklassen im Prinzip den gleichen Verteilungsmustern folgen. Eine Verschwemmung der Funde scheint nicht plausibel.

Gelenkzusammenpassungen

Auch Gelenkzusammenpassungen können über Lagerungsverhältnisse von Knochen Aufschluß geben. Verschiedene Autoren haben auf anderen Nutzen von Gelenkzusammenpassungen hingewiesen (Toots 1965; Hill 1979 a; 1979 b; Hill u. Behrensmeyer 1984; Münzel 1987). Gelenkzusammenpassungen erlauben das Erkennen von Disartikulationsmustern innerhalb einer Fundschicht. Auch bei der Rekonstruktion von Schlachtmethoden können sie wichtige Ergebnisse liefern (Hill 1979 a; 1979 b; Münzel 1987). Wesentlich aufschlußreicher für die Klärung der Fundsituation in Wallertheim ist die vertikale und horizontale Verteilung der Knochen einzelner Gelenkzusammenpassungen. Die Verteilung kann Auskunft über Verlagerungen geben. Das Zusammenpassen von Gelenkverbindungen kann nur an Gelenken vorgenommen werden, die sich durch vollständig verknöcherte Gelenkränder auszeichnen. Verschiedene Skelettregionen bedingen eine unterschiedliche Zuverlässigkeit der Zusammenpassungen, die jedoch unabhängig vom jeweiligen Gelenktypus ist. Münzel (1987, Tab. 3) sortiert die Zusammenpassungen in abnehmender Verlässlichkeit. Danach können die Sprunggelenkverbindungen des Autopodiums sicher zusammengepaßt werden. Mit abnehmender Verlässlichkeit folgen die Zehengelenke und die Schiebegelenke der Wirbel.

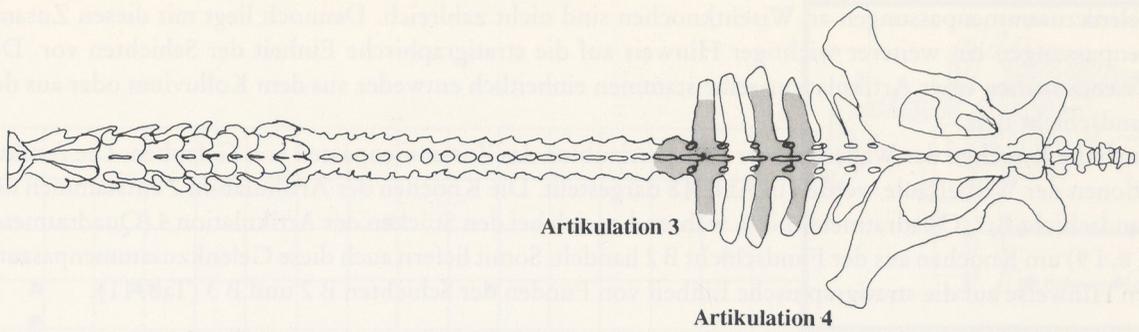


Abb. 18 Darstellung der Gelenkzusammenpassungen von Pferdeknöcheln aus den Fundschichten B 1 und B 2.

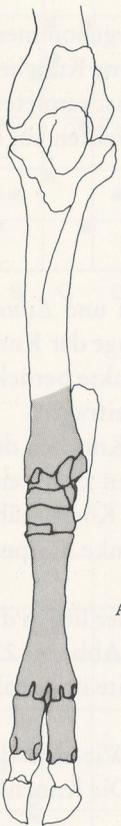


Abb. 17 Darstellung der Zusammenpassungen von Wisentknochen aus dem Kolluvium.

Artikulation 2:	Astragalus	distale Tibia
	Invnr: 1155	1160
	Centrotarsale	Astragalus
	Invnr: 1111	1155
	Tarsale 2 + 3	Centrotarsale
	Invnr: *	1111
	proximaler Metatarsus	Tarsale 2 + 3
	Invnr: 1004	*
	Phalanx 1 medial	Metatarsus
	Invnr: 1078	1004
	Phalanx 1 lateral	Metatarsus
Invnr: 1076	1004	

Tab. 10 Gelenkzusammenpassungen aus dem Kolluvium, *Bison*. –
* Tarsale 2 + 3 ohne Invnr.

Artikulation 3	letzter Thoracalwirbel Invnr: 1746	1. Lumbalwirbel 1225
Artikulation 4	3. Lumbalwirbel Invnr: 1236	4. Lumbalwirbel 2558

Tab. 11 Gelenkzusammenpassungen aus den Schichten B2 und B3,
Equus.

Es war möglich, einen fünften und einen sechsten Halswirbel von *Bison* zusammenzupassen (Abb. 16 Artikulation 1). Diese beiden Wirbel stammen aus der Fundschicht B 1. Mit einer weiteren Artikulation (Abb. 17) konnte, durch die Anpassung von sieben Knochen, ein Teil eines Wisentbeines zusammengepaßt werden. Alle Knochen dieser Artikulation stammen aus dem Kolluvium. Da den Knochen jedoch die Angaben zur Y-Achse der Grabungsfläche fehlen, können Verteilungspläne innerhalb dieser Schicht nicht vorgelegt werden (Tab. 10).

Gelenkzusammenpassungen an Wisentknochen sind nicht zahlreich. Dennoch liegt mit diesen Zusammenpassungen ein weiterer wichtiger Hinweis auf die stratigraphische Einheit der Schichten vor. Die Wisentknochen einer Artikulationsreihe stammen einheitlich entweder aus dem Kolluvium oder aus der Fundschicht B 1.

Auch die Knochen der Wallertheimer Pferde erlaubten das Zusammenpassen von Gelenken. Die Artikulationen der Wirbelsäule werden in Abb. 18 dargestellt. Die Knochen der Artikulation 2 entstammen der Fundschicht B 3 (Quadratmeter N 9), während es sich bei den Stücken der Artikulation 4 (Quadratmeter H 8, I 9) um Knochen aus der Fundschicht B 2 handelt. Somit liefern auch diese Gelenkzusammenpassungen Hinweise auf die stratigraphische Einheit von Funden der Schichten B 2 und B 3 (Tab. 11).

Die Rekonstruktion des Grabungsbefundes

Anhand der angegebenen Quellen wurden nicht nur Größenkartierungen (Abb. 13-15) vorgenommen. Um Aussagen über die Lage der Knochen innerhalb der Schichten zu treffen, wurden bestimmte Knochen und Zähne unterschiedlicher Tierarten für die Horizonte B 1, B 2 und B 3 kartiert. Da die Quadratmeterbezeichnungen in einigen Fällen unleserlich sind, konnten nicht alle Skeletteile, die den Schichten zugewiesen werden können, berücksichtigt werden.

Horizont B 1

Der Großteil des bestimmten Faunenmaterials wird von Zähnen und Knochen von *Bison* und *Equus* bestritten. Bei der Kartierung der Skelettelemente stand die Frage im Vordergrund, ob die Lage der Knochen nach einem Muster orientiert ist. Deshalb wurden nicht nur taxonomische Gesichtspunkte berücksichtigt. Auch die Kartierung von Skeletteilregionen soll zur Klärung der Befundsituation beitragen.

Die Überreste von *Bison* (Abb. 19-20) konzentrieren sich auf den süd-östlichen Flächenteil. Knochen des Stylo-, Zeugo- und Autopodiums liegen hier eng beieinander. Die Artikulation der Knochen zum Zeitpunkt der Ablagerung ist unwahrscheinlich. Die Verteilung von Knochen rechter und linker Körperhälften ist unregelmäßig. Innerhalb dieser Konzentration liegen Skelettelemente, die rechte und linke Körperhälften repräsentieren.

Eine weitere Fundstreuung im nord-westlichen Flächenteil zeigt ein ähnliches Bild. Auch hier liegen die Knochen von Vorder- und Hinterbeinen innerhalb eines Quadratmeters. Die *Bison*-Zähne (Abb. 21-22) zeigen ein gleichartiges Verteilungsmuster. Zumeist liegen die Zähne der gleichen Schädelseite innerhalb eines Quadratmeters.

Die Knochen und Zähne von *Equus* (Abb. 23-25) verweisen auf eine ähnliche Verteilung. Wie auch die Überreste von *Bison* orientieren sich die Skelettelemente nach keinem erkennbaren Muster. Die Knochen der übrigen Taxa (Abb. 26) verteilen sich nach gleichem Schema.

Es lassen sich somit zwei Fundkonzentrationen erkennen. Innerhalb der Konzentrationen folgt die Verteilung der Knochen aller Tierarten keinem erkennbaren Muster. Eine solche Situation könnte auf die Lage der Knochen in einer natürlichen Depression verweisen, in der die Knochen verblieben.

Horizont B 2

Für den Horizont B 2 wurden die lagebezeichneten Funde in den Flächenplan eingefügt (Abb. 27). Insgesamt konnten 86 bestimmte Knochen kartiert werden. Die Skelettelemente der Wisente ($n = 30$) streuen, wie auch die der Pferde ($n = 14$), über die gesamte Fläche. Von *Bison* wurden Zähne, Extremitätenfragmente und Wirbel kartiert. Die Knochen dieser Tiere sind nur durch Fragmente nachgewiesen. Dies unterscheidet sie von denen der übrigen Tierarten. Bei den kartierten Knochen von *Equus* handelt es sich hauptsächlich um Elemente des Autopodiums und um Wirbel.

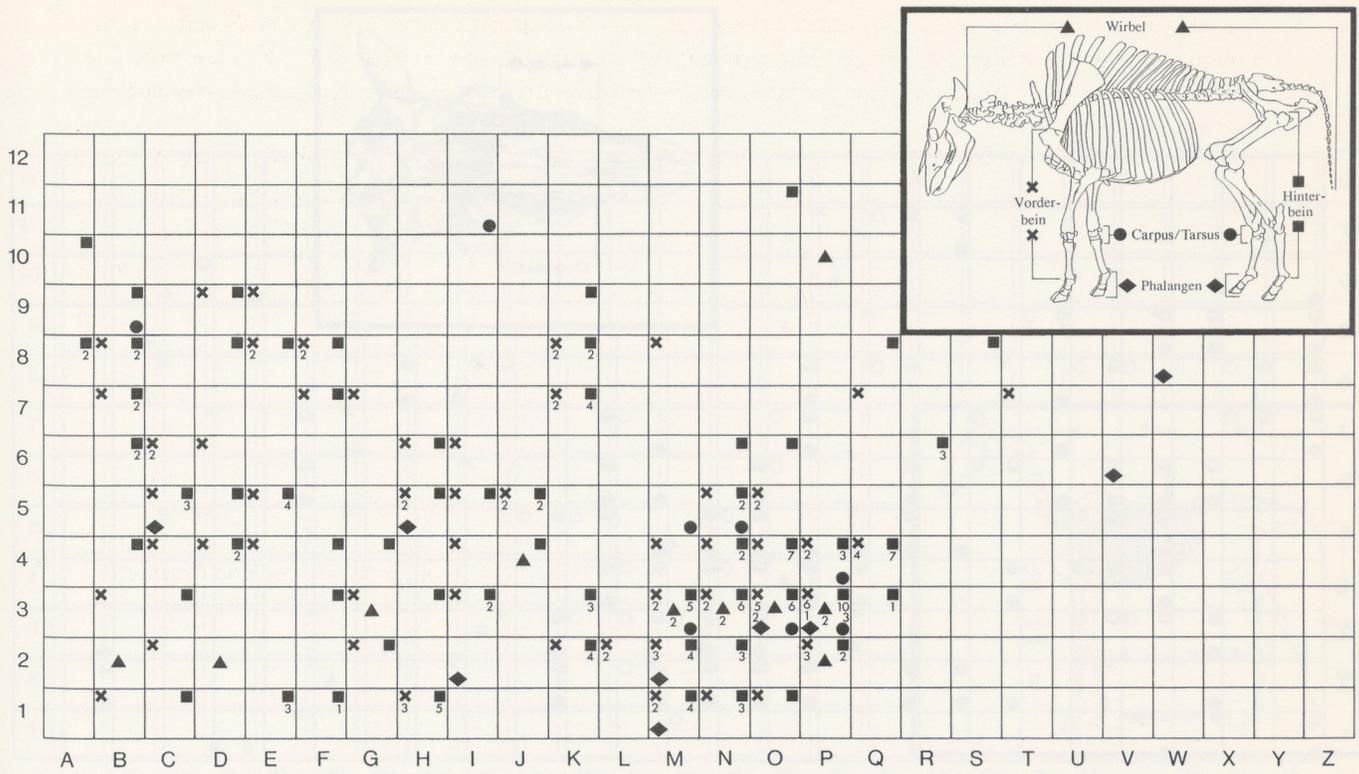


Abb. 19 Horizontalverteilung von Skelettelementen der Wisente in der Fundschicht B 1 (n = 256).

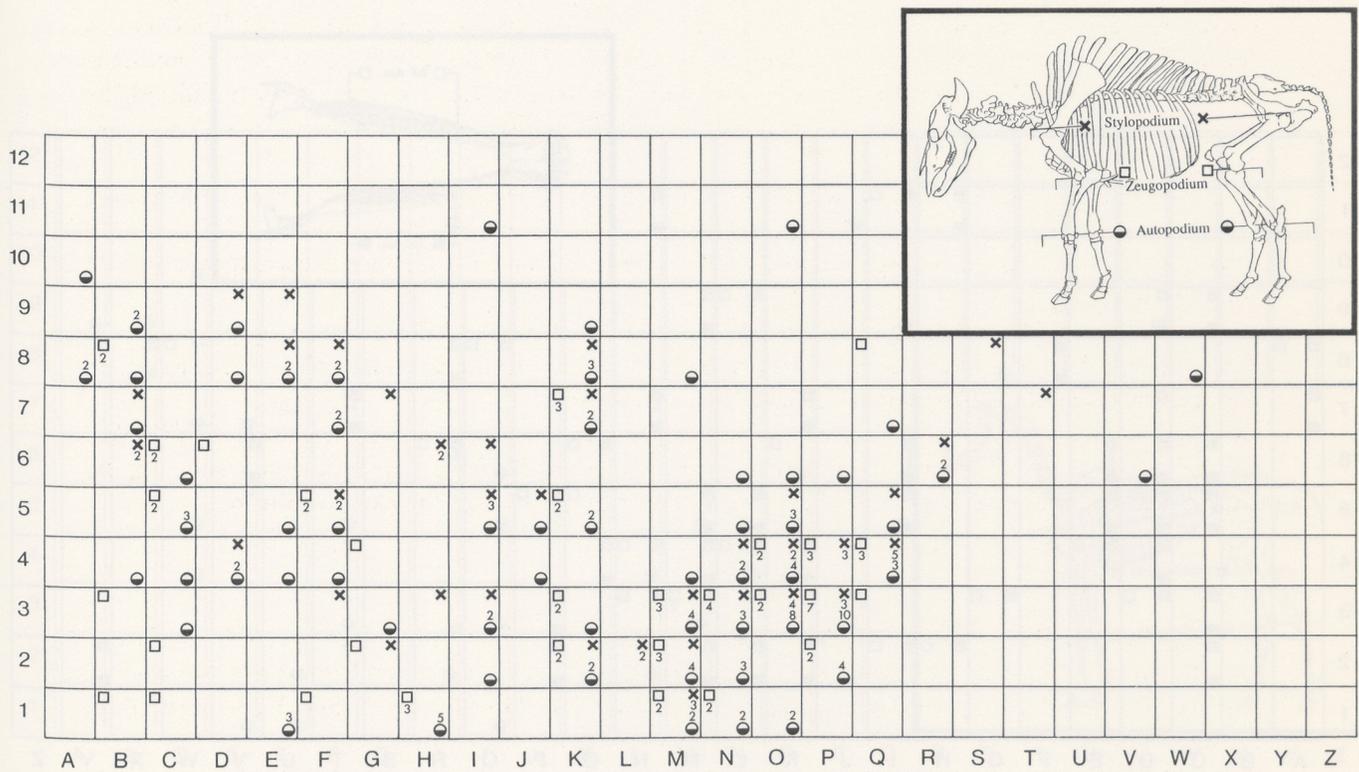


Abb. 20 Horizontalverteilung der Wisentknochen nach Skeletteilregionen in der Fundschicht B 1 (n = 243).

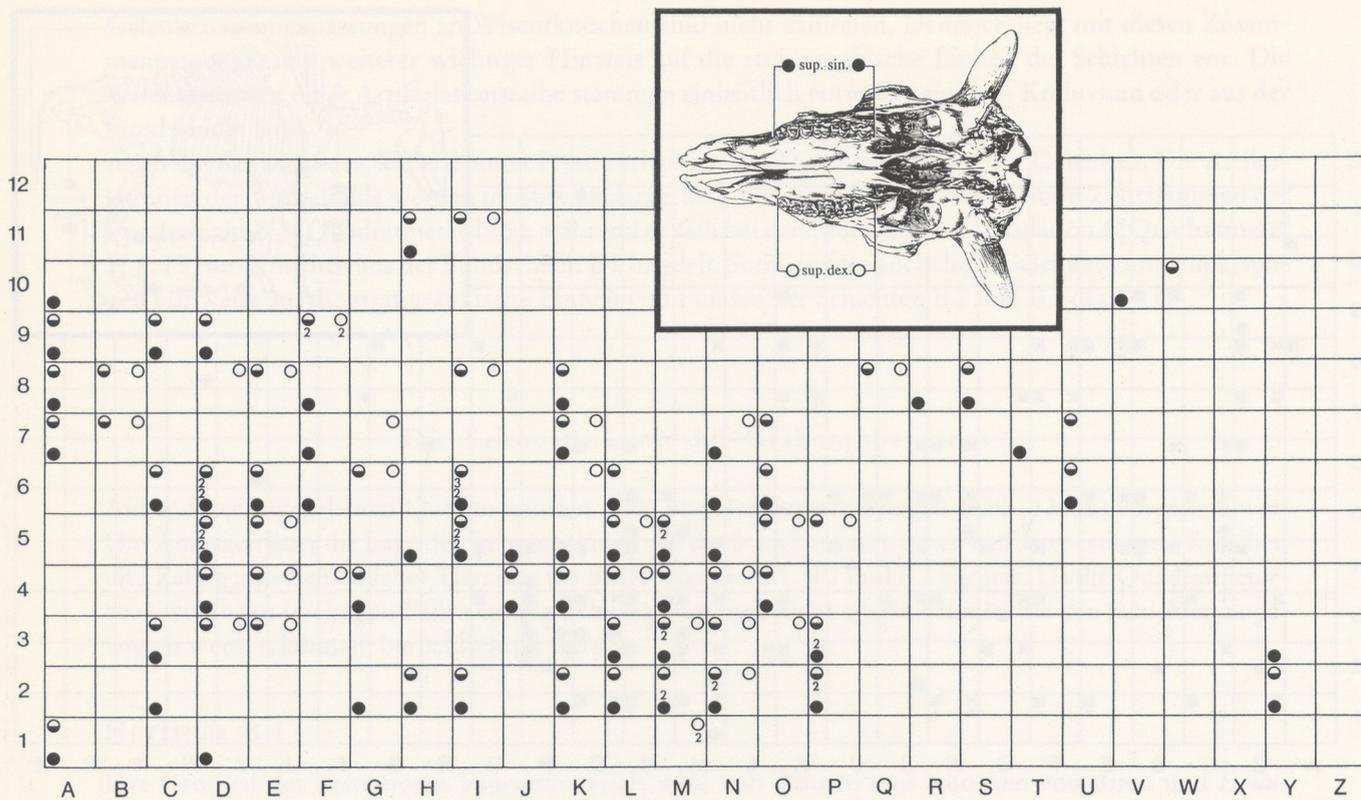


Abb. 21 Horizontalverteilung von Oberkieferzähnen des Wisents in der Fundschicht B 1 (n = 124).

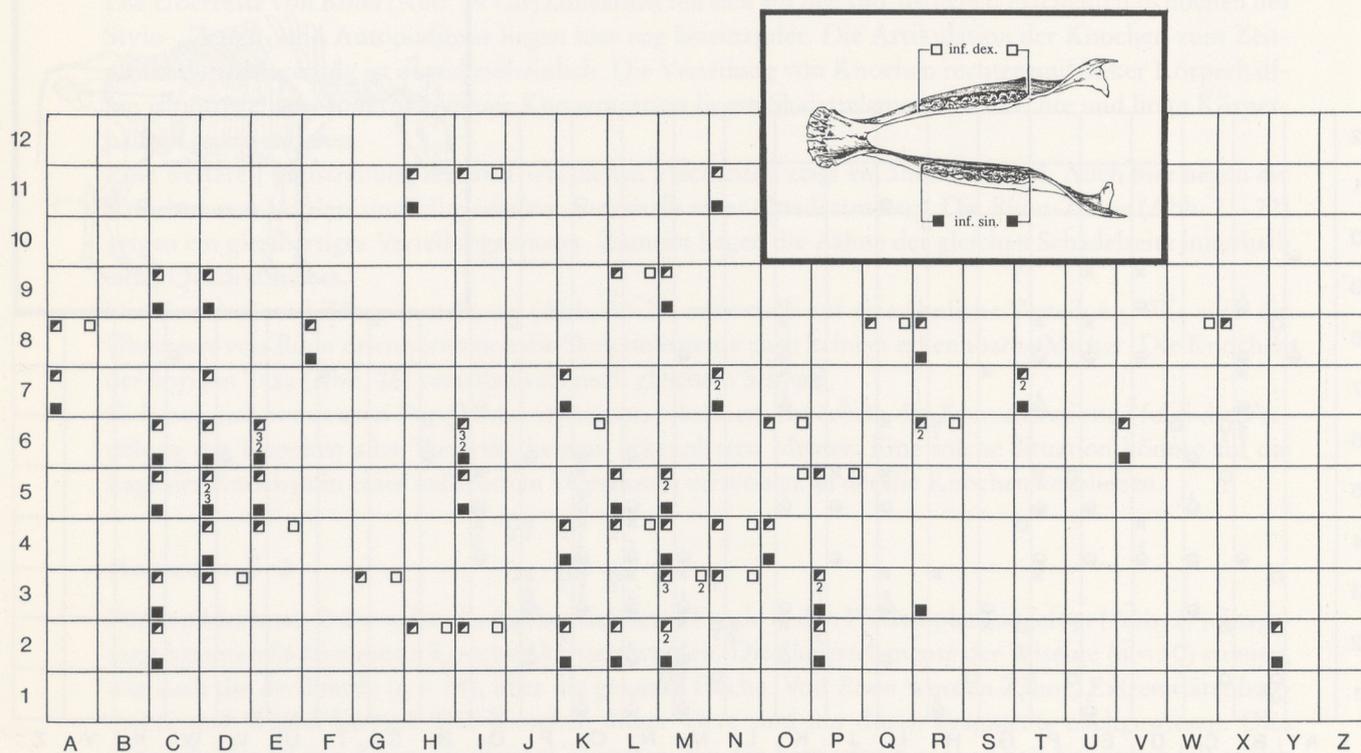


Abb. 22 Horizontalverteilung von Unterkieferzähnen des Wisents in der Fundschicht B 1 (n = 164).

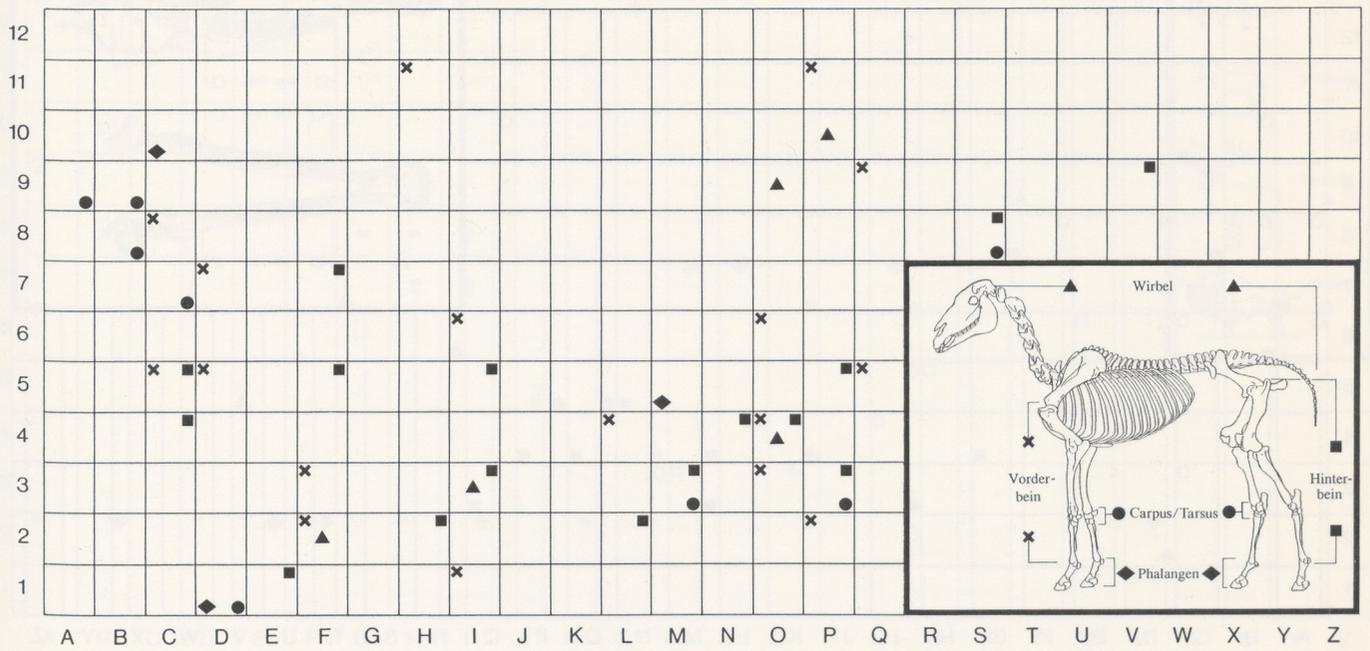


Abb. 23 Horizontalverteilung verschiedener Skelettelemente des Pferdes in der Fundschicht B 1 (n = 49).

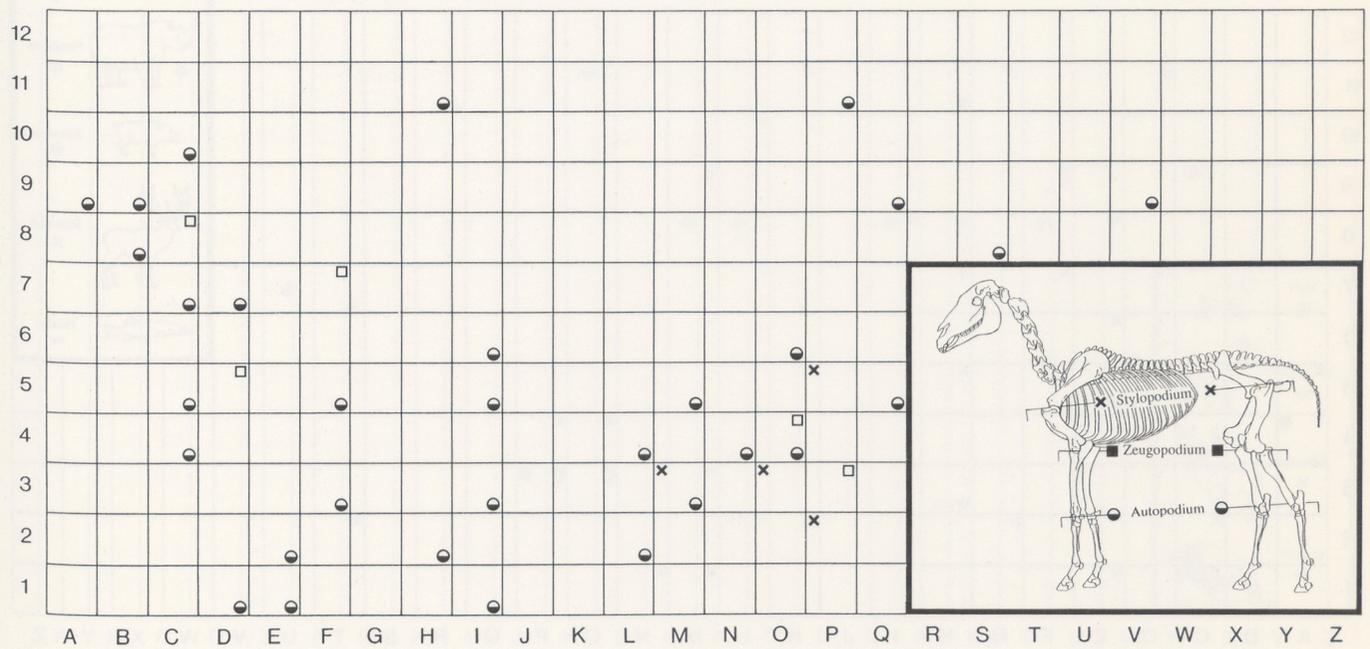


Abb. 24 Horizontalverteilung der Pferdeknochen nach Skeletteilregionen in der Fundschicht B 1 (n = 40).

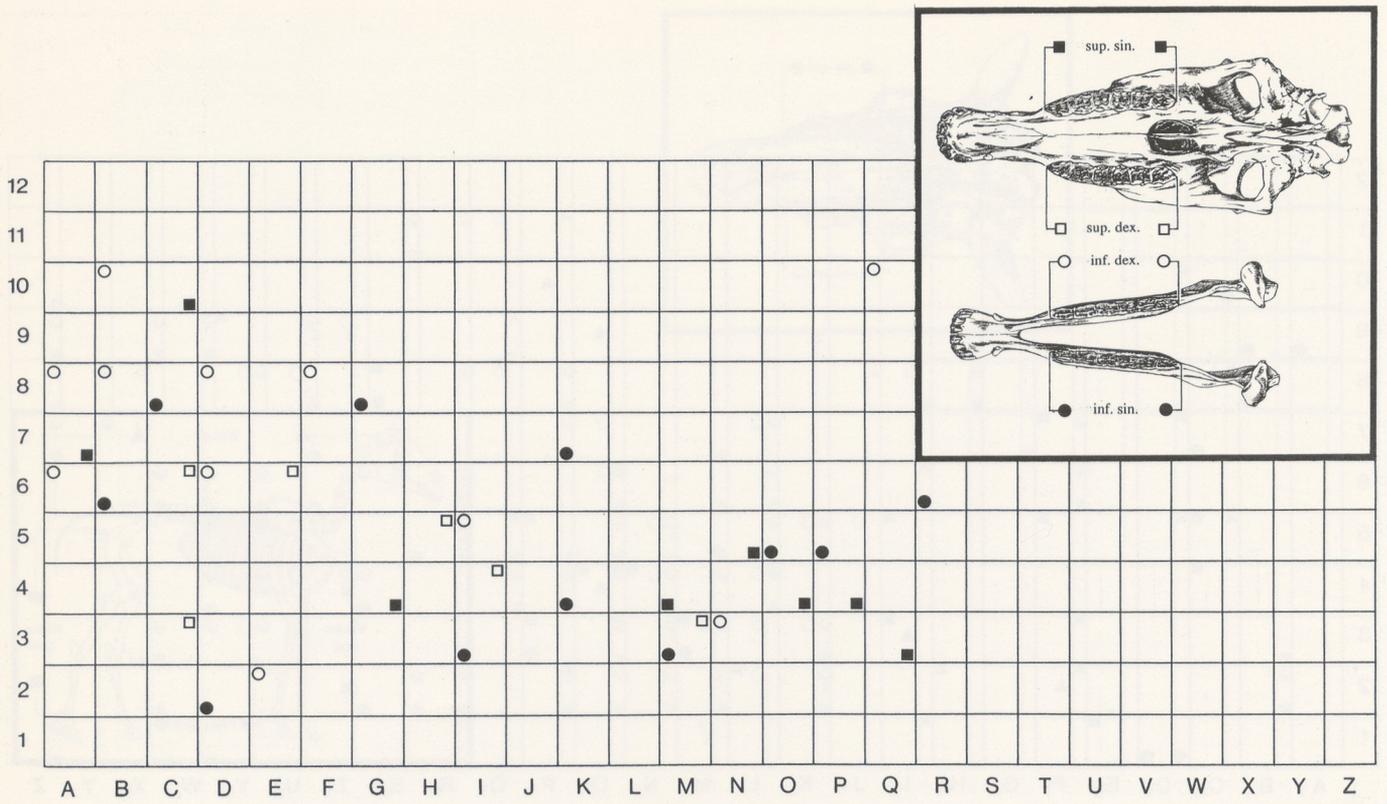


Abb. 25 Horizontalverteilung von Pferde­zähnen in der Fund­schicht B 1 (n = 30).

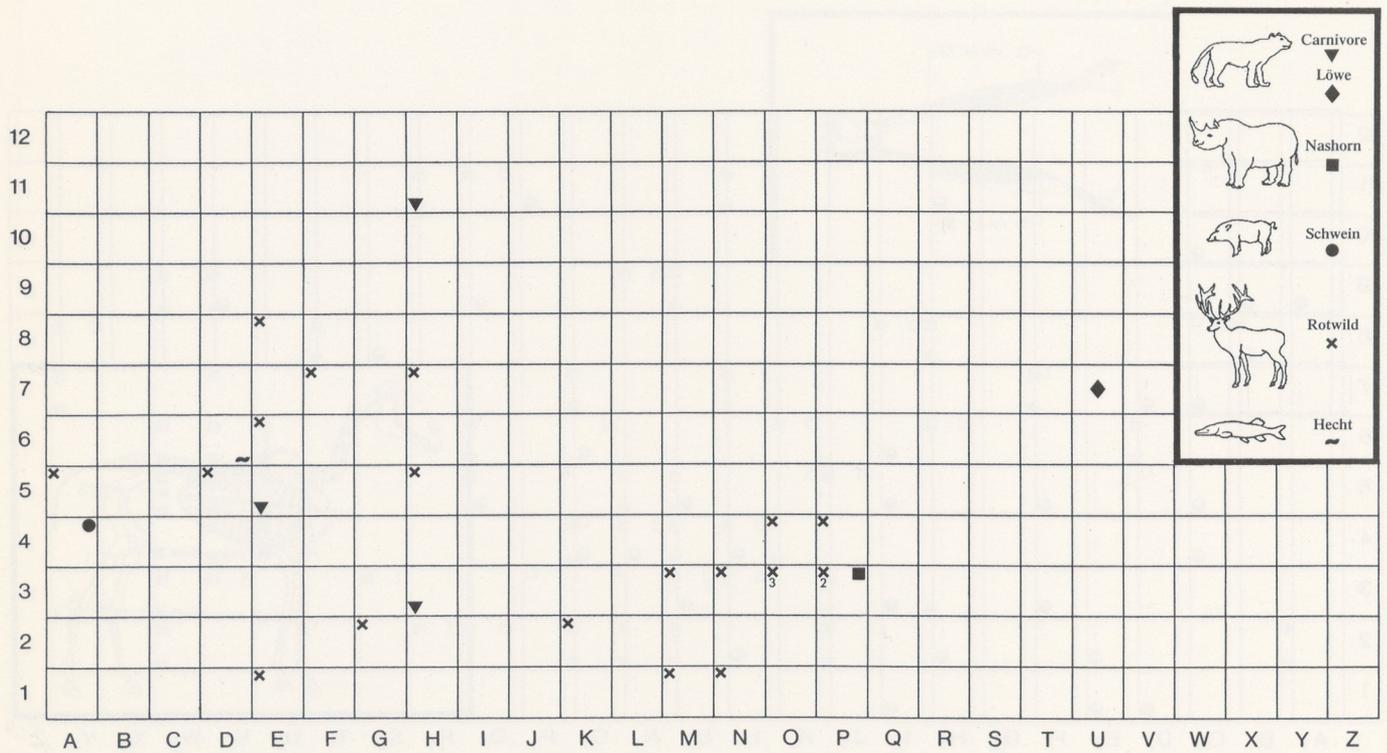


Abb. 26 Horizontalverteilung von Faunenresten unterschiedlicher Tierarten in der Fund­schicht B 1 (n = 28).

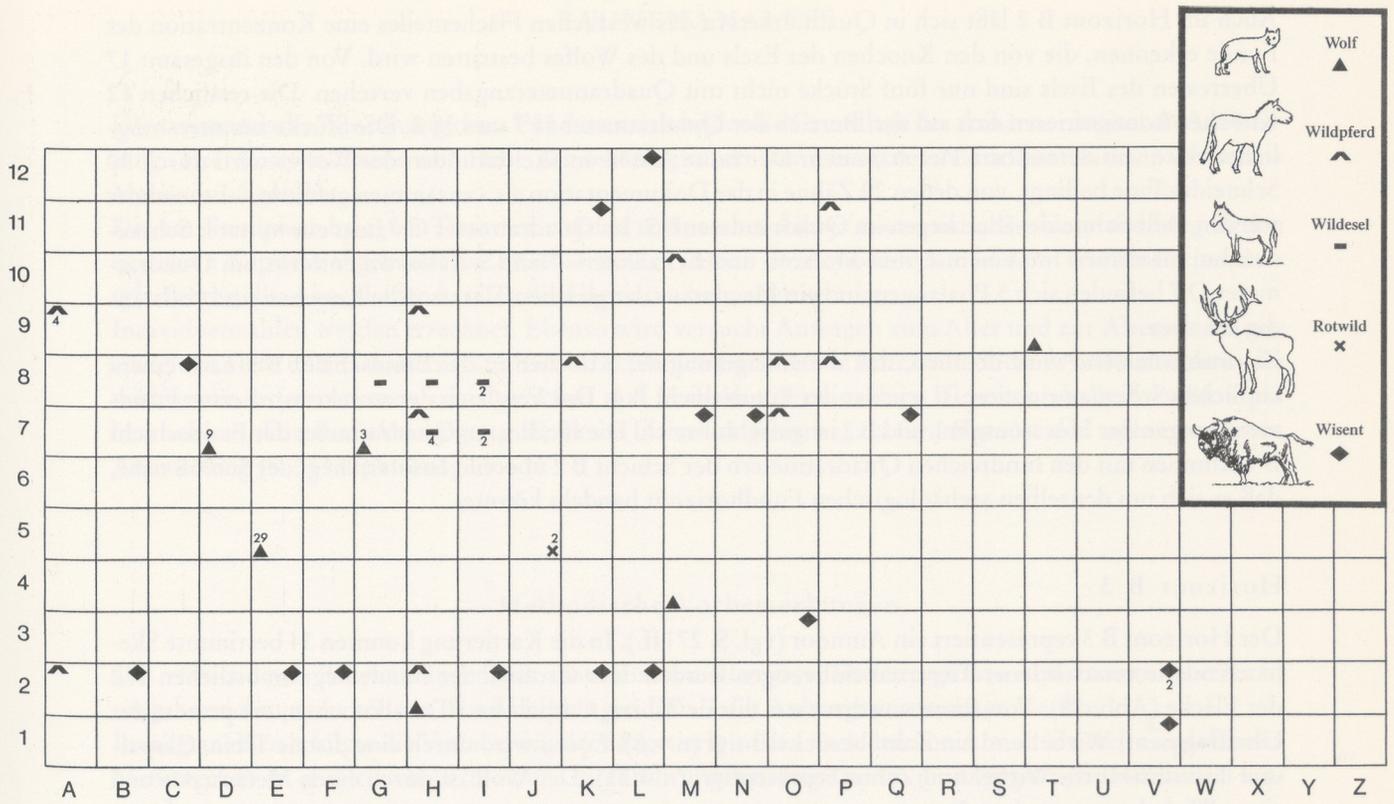


Abb. 27 Horizontalverteilung von Faunenresten unterschiedlicher Tierarten in der Fundschicht B 2 (n = 86).

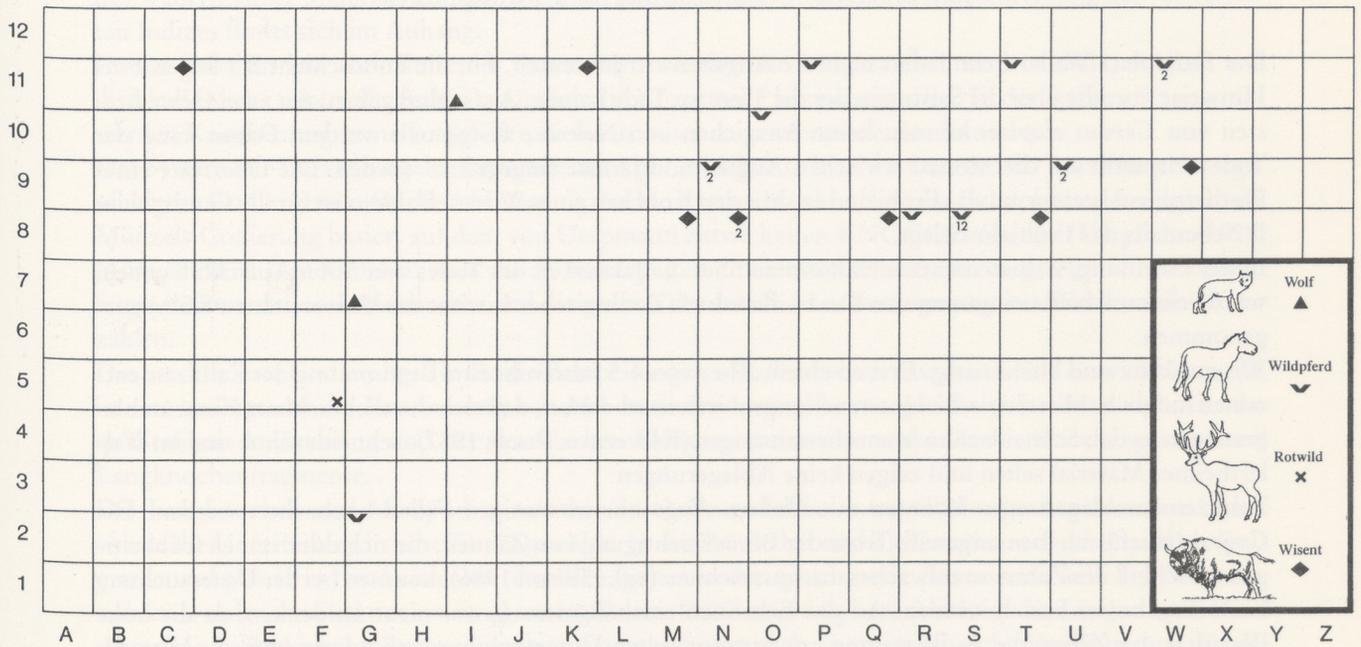


Abb. 28 Horizontalverteilung von Faunenresten verschiedener Tierarten in der Fundschicht B 3 (n = 34).

Auch im Horizont B 2 läßt sich in Quadratmetern des westlichen Flächenteiles eine Konzentration der Funde erkennen, die von den Knochen des Esels und des Wolfes bestritten wird. Von den insgesamt 17 Überresten des Esels sind nur fünf Stücke nicht mit Quadratmeterangaben versehen. Die restlichen 12 Knochen konzentrieren sich auf den Bereich der Quadratmeter H 7 und H 8. Die Stücke könnten möglicherweise von demselben Tier stammen. Der hohe Anteil an Skelettfunden des Wolfes wird durch 30 Schneidezähne bedingt, von denen 29 Zähne in der Dokumentation als »zusammen gefunden« bezeichnet werden. Alle Schneidezähne liegen im Quadratmeter E 5. Im Quadratmeter G 7 liegt ein weiterer Schneidezahn zusammen mit einem ersten Molaren und Eckzähnen. Nicht weit davon entfernt, im Quadratmeter D 7 befinden sich 5 Phalangen und ein Metatarsus der gleichen Tierart. Alle Knochen sind vollständig erhalten.

Zusammenfassend wird deutlich, daß die Ablagerung der Knochen in der Fundschicht B 2 nach einem ähnlichen Schema orientiert ist wie das der Fundschicht B 1. Der Vergleich der so rekonstruierten Fundverteilungen der Horizonte B 1 und B 2 ist aufschlußreich. Die fundleeren Quadratmeter der Fundschicht B 1 stimmen mit den fundreichen Quadratmetern der Schicht B 2 überein. Insofern liegt der Schluß nahe, daß es sich um denselben archäologischen Fundhorizont handeln könnte.

Horizont B 3

Der Horizont B 3 repräsentiert ein Anmoor (vgl. S. 271 ff.). In die Kartierung konnten 34 bestimmte Skelettelemente verschiedener Tierarten einbezogen werden. Der Großteil der Funde liegt im östlichen Teil der Fläche (Abb. 28). Von *Bison* wurden zwei distale Tibiae, Carpal- und Tarsalknochen, ein proximales Ulnafragment, Wirbel und ein Zahn berücksichtigt (n = 8). *Equus* wird durch eine distale Tibia, Carpal- und Tarsalknochen, Wirbel und Zähne repräsentiert (n = 21). Der Wolf ist durch einen Metacarpus und einen Wirbel vertreten (n = 2).

Die Knochen des Horizontes B 3 orientieren sich nach einem anderen Muster als die Funde der Horizonte B 1 und B 2.

Jahreszeitliche Einordnung des Fundplatzes

Der Fundplatz Wallertheim liefert mehrere Angaben zur Jahreszeit. Für die Fundschicht B 1 liegen zwei Hinweise vor, die über die Saison, in der die Tiere zu Tode kamen, Aufschluß geben. An zwei Geweihresten von *Cervus elaphus* können keine Anzeichen von Nekrose festgestellt werden. Damit kann der Todeszeitpunkt auf die Monate zwischen August und Januar eingegrenzt werden. Die Überreste eines Pferdefohlens weisen auf das Frühjahr hin. Mit den Knochen eines Wildeselfohlens ist für die Fundschicht B 2 ebenfalls das Frühjahr belegt.

In der Hoffnung, Zahnzementzonen könnten über die Jahreszeit des Todes von *Bison* Aufschluß geben, wurde eine solche Bestimmung von Dr. H. Kierdorf (Zoologisches Institut der Universität zu Köln) vorgenommen.

Wisentzähne sind hochkronig. Erst ab einem Alter von 4-5 Jahren ist eine Bestimmung der Zahnzementzonen möglich. Histologische Untersuchungen verwiesen darauf, daß sich deutlich sichtbare Zementablagerungen an den Schneidezähnen am ehesten zeigen (Klevezal u. Pucek 1987). Schneidezähne sind im Wallertheimer Material selten und zeigen keine Ablagerungen.

Zahnzementablagerungen konnten mit bloßem Auge nur in wenigen Fällen beobachtet werden. Die Gründe hierfür bleiben ungewiß. Trotz der Berücksichtigung von Zähnen, die sich durch einen frühzeitigen Abschluß des Zahnwurzelwachstums auszeichnen (vgl. Hillson 1986), konnten bei der Untersuchung keine Ergebnisse erzielt werden. An das Erkennen einer Zonierung war nicht zu denken, da die hohe Porosität der Zähne die Aufbereitung zur histologischen Untersuchung verhinderte (mündl. Mitt. H. Kierdorf 15.10.1990).

FAUNENANALYSE

Die taxonomische Zuordnung eines Fundmaterials bildet die Grundlage der archäozoologischen Auswertung. Die Analyse wurde mit Hilfe der osteologischen Sammlung des Natur-Historischen Museums Mainz durchgeführt.

Die am Fundplatz belegten Tierarten werden entsprechend ihrer taxonomischen Unterordnung in den einzelnen Kapiteln abgehandelt. Zunächst werden jedoch die Artiodactyla und dann erst die Perissodactyla vorgestellt. Abschließend sollen die Carnivora behandelt werden.

Individuenzahlen werden errechnet. Ebenso wird versucht Aussagen zum Alter und zur Altersverteilung einzelner Tiere und Tierarten zu treffen. Abschließend werden, in unterschiedlicher Ausführlichkeit, die wichtigsten Informationen zum Aussehen und Verhalten der einzelnen Tiere innerhalb ihres Biotopes beschrieben. Die Berücksichtigung all dieser Daten ist geeignet, als Grundgerüst der taphonomischen Auswertung (S. 353 ff.) zu fungieren.

Methodische Vorbemerkungen

Die verwendeten Bezeichnungen der anatomischen Elemente, Skelettregionen und anatomische Richtungsbezeichnungen können den Abbildungen 1 bis 3 des Anhangs entnommen werden.

Im allgemeinen erfolgte die Vermessung der Säugetierknochen nach den von A. v. d. Driesch empfohlenen Meßstrecken (v. d. Driesch 1976). Zur Durchführung wurden die von ihr angegebenen Hilfsmittel verwendet.

Für die Indizes, die zum Zweck der Unterscheidung von *Bos* und *Bison* zu errechnen waren, wurden die Empfehlungen v. d. Drieschs durch Messungen ergänzt, deren Werte zur Berechnung notwendig sind. Diese Maße werden im Zusammenhang mit den Indexwerten im Anhang beschrieben.

Die Indexberechnungen wurden im wesentlichen nach den Empfehlungen von Lehmann (1949) und Stampfli (1963) durchgeführt (vgl. auch Martin 1987). Aufgrund des fragmentierten Erhaltungszustandes des Wallertheimer Materials konnten nicht alle Werte errechnet werden. Die Beschreibung der verwendeten Indizes findet sich im Anhang.

In den Tabellen zur Aufnahme der Faunenreste werden die Langknochen in proximale, mediale und distale Bereiche unterteilt, wobei zusätzlich die Körperseite bezeichnet wird. In der Spalte »Fragmente« werden Knochenfragmente aufgeführt, die anatomisch zugewiesen werden konnten.

Das System zur Darstellung der Faunenreste (Abb. 29) lehnt sich an das bereits 1987 von Münzel vorgeschlagene Codiersystem für die Auswertung der Moschusochsenknochen des Fundplatzes Umingmak an. Münzels Codierung basiert auf dem von Uerpmann entwickelten KNOCOD-System (Uerpmann 1978; Münzel 1987). Der Knochen wird durch Rasterung in unterschiedliche Zonen eingeteilt. Die Knochenfragmente werden so dokumentiert und dienen hier der detaillierten Bestimmung von Mindestindividuenzahlen.

Die modifizierte Codierung, die für die Bearbeitung des Wallertheimer Fundmaterials entwickelt wurde, ist nur bedingt auf die Bestimmung von Mindestindividuenzahlen ausgerichtet. Sie dient vielmehr der qualitativen Auswertung und der detaillierten Dokumentation der vorhandenen Knochenpartien und Langknochenfragmente.

Die Langknochen und Metapodien wurden durch Rasterfelder unterteilt. In der horizontalen Ebene wurde die Unterteilung in acht Zonen gewählt. In der Vertikalen sind die Knochen auf den cranialen (palmaren und plantaren) und caudalen (dorsalen) Seiten in drei gleichgroße Zonen unterteilt. Die Seitenansichten wurden vertikal nur zweimal untergliedert. Die Zonierung berücksichtigt die Längen- und Breitenmaße von massigen, robusten Knochen, eignet sich aber auch, in entsprechender Verkleinerung, für die Dokumentation grazilerer Stücke.

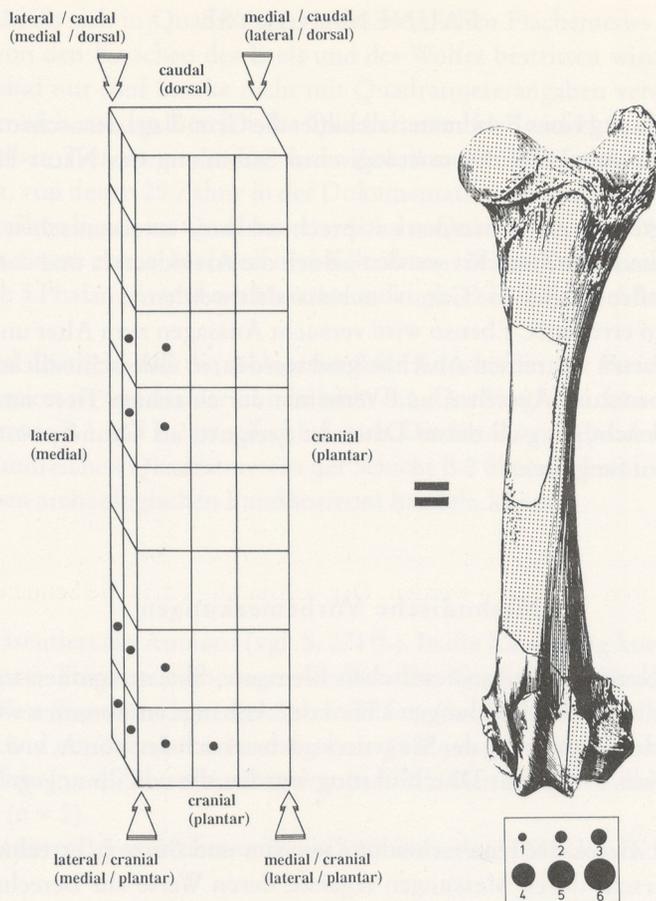


Abb. 29 Darstellung des Rasters zur Dokumentation der Faunenreste.

Es wurde ein Darstellungsmodus gewählt, der geeignet ist, die Knochenfragmenterhaltung in den Übergangsbereichen von Frontal- zu Seitenansichten zu zeigen. Die Raster sind symmetrisch und lehnen sich nicht an die Anatomie des jeweiligen Knochens an, weil die Fragmente sowohl rechter als auch linker Knochen in der Darstellung zusammengefaßt werden (vgl. Abb. 29).

Mit Hilfe von Punktsymbolen wird die Häufigkeit eines bestimmten Rasterfeldes angezeigt. Die Rasterfelder repräsentieren die verschiedenen Zonen des Knochens. Ein Knochenfragment kann mehrere Rasterfelder belegen. Die Angaben zur Anzahl der kartierten Fragmente sind den jeweiligen Rastern zugefügt. Nach gleichem Schema werden auch vollständig erhaltene Knochen erfaßt. Die Anwendung dieses Systems wird in Abb. 29 exemplarisch dargestellt.

Zur Schätzung der Individuenzahlen wird später ausführlich Stellung bezogen. In diesem Kapitel werden Mindestindividuenzahlen (MNI = minimum number of individuals) für jedes Skelettelement einer Tierart angegeben. Die MNI wurden aus der Anzahl der vollständigen Knochen unter Berücksichtigung der Körperseite berechnet. Diese Daten sind für *Bison* und *Equus* durch die Häufigkeitsangaben der Rasterkartierung ergänzt. Auch hierbei wurde die Körperseite berücksichtigt. Für jede Tierart werden NISP (number of identified specimen) Schätzungen angegeben. Eine weitere Angabe, die die relative Häufigkeit der Tierarten beschreiben soll, trägt die Bezeichnung »korrigierte NISP-Schätzung«. Hier wurden nur die vollständigen Zähne der jeweiligen Taxa gezählt.

Artiodactyla

Suidae

Sus scrofa Linnaeus, 1758

Die Gattung *Sus* überlebte die Eiszeit und ist heute Bestandteil natürlicher Faunengesellschaften. Da die Variationsbreite der Gattung *Sus* groß ist, können selbst pleistozäne Schweine in den Formenkreis rezenter Wildschweine gestellt werden (Toepfer 1963). Die heutige Verbreitung der Tiere reicht von Europa, Asien und Nordafrika bis in den Sudan.

Anatomische Elemente

Vom Wildschwein sind lediglich ein aus dem Oberkiefer stammender Schneidezahn sowie das Bruchstück eines linken Oberkieferzahn erhalten. Anhand der Schliiff-Facette des Zahnes kann das Alter des Tieres mit fünf bis sechs Jahren angegeben werden. Der vollständig erhaltene Schneidezahn stammt aus der Fundschicht B 1.

Paläoökologie

Im Pleistozän tritt *Sus scrofa* erstmals während des Cromer-Komplexes auf (Stuart 1975). In Mitteleuropa ist *Sus scrofa* eine charakteristische Form der Warmzeiten. *Sus scrofa* bevorzugt gemäßigtes Klima, eine bewaldete Umgebung und tritt deshalb in Interglazialen und Interstadialen auf. Darüber hinaus ist die Gattung gelegentlich auch aus kaltzeitlichen Faunenensembles Süd-Westfrankreichs bekannt (Delpech 1976).

Artbeschreibung

Wildschweine erreichen ein Alter von bis zu zwanzig Jahren. Mit ca. einem Jahr tritt die Geschlechtsreife ein. Die Tragzeit dauert 112-120 Tage. Die Tiere sind vorwiegend am Tag aktiv. Nur bei Bejagung werden sie zu Nachttieren. Sie leben in Rotten von 20 bis 30 Tieren zusammen. Alte männliche Tiere sind oft Einzelgänger. Über die Sozialstruktur der Tiere ist wenig bekannt (Boitani u. Bartoli 1983). Schweine sind Allesfresser.

Sie ernähren sich hauptsächlich von Pflanzen, passen sich jedoch auch schnell an omnivore Nahrung an. Einen Bestandteil solcher Nahrung bildet Aas. *Sus scrofa* bevorzugt eine bewaldete Umgebung, darunter Gehölze, Baumgruppen oder Gebüschhorste. Wasser zum Trinken und Suhlen muß immer erreichbar sein. In Afrika sind Löwen und Leoparden die natürlichen Hauptfeinde dieser Tiere (Haltenorth u. Diller 1977).

Cervidae

Cervus elaphus Linnaeus, 1758

Das Geweih und die Molaren von *Cervus elaphus* sind geeignet, diese Art von anderen Cerviden abzugrenzen (Wagenknecht 1984). Der Rothirsch ist heute Bestandteil natürlicher Faunengesellschaften. Er ist über ganz Europa bis Mittelskandinavien und in Teilen Asiens, Nordwestafrika und Nordamerika verbreitet. Es wird eine Vielzahl regionaler Arten unterschieden.

In der Tabelle 12 werden die Skeletteile von *Cervus elaphus* zusammenfassend aufgelistet.

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
schädelechter Rosenstock					6	
Geweihfragmente					5	
Zähne mand.		4				
Zähne max.		8				
Zähne unbest.		3				
Cerv. Wirbel					3	
Lumbar Wirbel					1	
unbest. Wirbel					1	
Humerus						
Humerus prox.			1			
Humerus Schaft			1		1	
Humerus dist.	1		1			
Ulna						
Ulna prox.	1		1		1	
Phalanx 1			1			
Phalanx 2	1				3	
Pelvis			2			
Femur dist.			2		2	
Tibia						
Tibia dist.			1	1	2	
Calcaneus					1	
Metatarsus						
Metatarsus Schaft		1			1	
Metatarsus dist.		2			1	
Metapodien						
Metapodien Schaft					1	
Metapodien dist.		2				
NISP				63		

Tab. 12 Auflistung der Skelettelemente aller Fundschichten, *Cervus elaphus*.

Vom Stammskelett des *Cervus elaphus* haben sich nur vier Wirbel erhalten. Das Zonoskelett fehlt bis auf zwei Beckenfragmente vollständig. Durch den Humerus und vier Femurfragmente ist das Stylopodium vertreten. Das Zeugopodium wird durch die Ulna und vier distale Tibiafragmente repräsentiert. Mit 12 Stücken sind die Knochen des Autopodiums am häufigsten überliefert (vgl. Abb. 30). Bis auf die Elemente des Autopodiums, Ulna und Humerus sind die Knochen in einem schlechten Erhaltungszustand. Von den in der Tabelle 12 aufgelisteten Knochen konnten 21 Stücke der Fundschicht B 1 zugewiesen werden. Es handelt sich dabei um die in der Tabelle 13 aufgeführten Stücke.

Die Knochen, die den anderen Fundschichten zugewiesen werden konnten, sind nicht zahlreich. Aus der Fundschicht B 2 stammen zwei Cervicalwirbel, aus der Fundschicht B 3 eine Phalanx 2 sowie ein weiteres Wirbelfragment. Obwohl nach Besold (1968) eine Geschlechtsdifferenzierung u. a. an Metapodien von *Cervus elaphus* möglich ist, eignete sich das Material zur Durchführung dieser Untersuchung nicht.

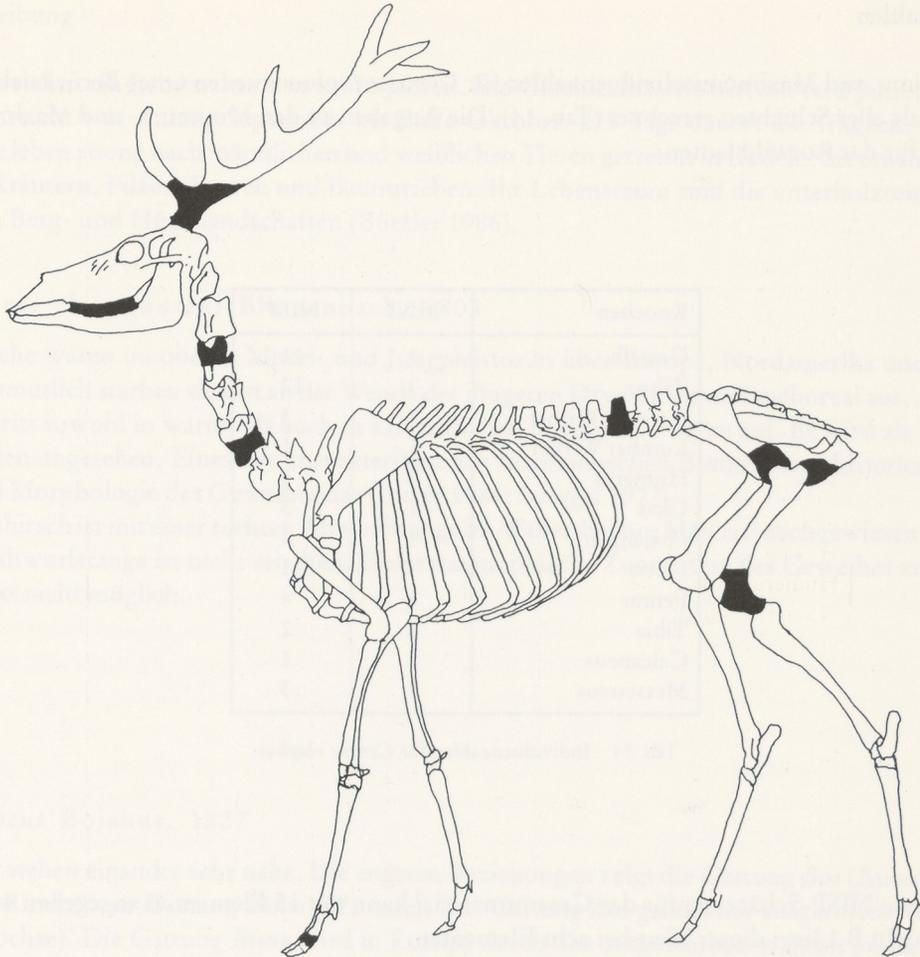


Abb. 30 Übersicht über die Skelettelemente von *Cervus elaphus* aus Wallertheim.

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Geweihfragmente					2	
Zähne max.		1				
Zähne mand.		7				
Ulna						
Ulna prox.	1		1			
Phalanx 1			1			
Phalanx 2	1					
Metapodien						
Metapodien Schaft					1	
Metapodien dist.		2				
Tibia						
Tibia dist.				1		
Metatarsus						
Metatarsus Schaft		1				
Metatarsus dist.		2				
NISP				21		

Tab. 13 Auflistung der Skelettelemente Fundschicht B1, *Cervus elaphus*.

Individuenzahlen

Die Minimum- und Maximumindividuenzahlen für *Cervus elaphus* wurden unter Berücksichtigung des Fundmaterials aller Schichten errechnet (Tab. 14). Die Angaben zu den Minimum- und Maximumindividuenzahlen für das Rotwild lauten:

Knochen	MNI	NISP
Geweih	3	11
Zähne	3	12
Cervical Wirbel	1	3
Lumbar Wirbel	1	1
Humerus	2	5
Ulna	1	3
Phalangen	1	4
Pelvis	1	1
Femur	1	4
Tibia	1	2
Calcaneus	1	1
Metatarsus	1	3

Tab. 14 Individuenzahlen für *Cervus elaphus*.

Die korrigierte NISP-Schätzung für das Gesamtmaterial kann mit 15 Elementen angegeben werden. Für die Fundschicht B 1 liegt dieser Wert bei acht Elementen.

Altersbestimmung

Eine exakte Altersbestimmung des Rotwildes wird für Jungtiere an Zähnen im Zahnverband durchgeführt. Vom 32. Lebensmonat an liefert nur noch die Abnutzung der Kauflächen Anhaltspunkte zur Altersangabe (Wagenknecht 1984, 32). Bei schädelechten Geweihen kann über die Stärke und Länge der Rosenstöcke das Lebensalter ermittelt werden (Habermehl 1985, 33). Die schädelechten Geweihreste aus Wallertheim stammen von zwei schwachen und einem stärkeren Hirsch. Sie sind fest mit dem Rosenstock verbunden und zeigen keine Anzeichen von Nekrose. Auf dieses Material sind Altersbestimmungskriterien nicht anzuwenden. Das Knochenmaterial repräsentiert insgesamt adulte Tiere.

Die Kompaktheit der Geweihfragmente spricht für Individuen, deren Geweihe voll ausgebildet waren. Die Epiphysenfugen der Wirbel sind verknöchert und weisen somit auf ein Alter von über 2,5 Jahren hin. Ein Alter von über 5 Jahren gibt die distale Epiphyse des Femurs an. Sie ist vollständig mit dem Knochen verwachsen (Habermehl 1985, 37).

Paläoökologie

In Nord-Westeuropa ist *Cervus elaphus* zum erstenmal in Faunen des Cromer-Komplexes nachgewiesen. Während des gesamten Mittel- und Jungpleistozäns erscheint er als Element kalt- und warmzeitlicher Fauneninventare. In interglazialen Phasen tritt die Art in Laubwäldern und Nadelwäldern auf. Während der Interstadiale lebte *Cervus elaphus* in borealen Wäldern. Er ist ebenso aus Klimaphasen bekannt, die sich durch baumlose Vegetation auszeichnen (Stuart 1982).

Artbeschreibung

Hirsche erreichen ein Lebensalter von 12-15 Jahren. Die Geschlechtsreife tritt mit ca. 2 Jahren ein und die Brunftzeit reicht von Anfang September bis Ende Oktober. 235 Tage dauert die Tragzeit. Erwachsene Rothirsche leben streng nach männlichen und weiblichen Tieren getrennt in Rudeln. Sie ernähren sich von Gräsern, Kräutern, Pilzen, Beeren und Baumtrieben. Ihr Lebensraum sind die unterholzreichen Wälder in Ebenen, Berg- und Hügellandschaften (Bützler 1986).

Megaloceros cf. *giganteus* Blumenbach, 1803

Riesenhirsche waren im oberen Mittel- und Jungpleistozän über Europa, Nordamerika und Asien verbreitet. Vermutlich starben sie erst an der Wende der jüngeren Dryaszeit zum Praeboreal aus. *Megaloceros giganteus* tritt sowohl in warm- als auch in kaltzeitlichen Fauneninventaren auf. Er wird als Tier offener Landschaften angesehen. Eines der charakteristischen taxonomischen Bestimmungskriterien stellen die Größe und Morphologie des Geweihes dar (Lister 1984; Soergel 1927).

Der Riesenhirsch ist mit einer rechten Abwurfstange im Wallertheimer Material nachgewiesen. Die Schaukel dieser Abwurfstange ist nicht erhalten. Eine stratigraphische Zuordnung des Geweihes zu den Fundschichten ist nicht möglich.

Bovidae

Bison priscus Bojanus, 1827

Die Rinder stehen einander sehr nahe. Die engsten Beziehungen zeigt die Gattung *Bos* (Aurochsen oder eigentliche Rinder) zur Gattung *Bison* (Wisente). Zur Gattung *Bos* gehört der ausgerottete *Bos primigenius* (Aurochse). Die Gattung *Bison* wird in Europa durch den ausgestorbenen *Bison priscus*, durch die heute noch lebende Spezies *Bison bonasus* und durch den amerikanischen Bison (*Bison bison*) repräsentiert. Inwieweit *Bison bonasus* als eigenständige Unterart angesehen werden kann, muß offen bleiben (vgl. Geist 1991).

Nach Brugal (1984) kann die Art *Bison priscus* in drei Unterarten unterteilt werden. Danach ist *Bison B. priscus* nur aus den mittelpleistozänen Faunen von Mauer und Mosbach bekannt. *Bison priscus mediator* tritt in Faunengesellschaften der Saale-Eiszeit auf, während eine dritte Unterart aus Faunengesellschaften des Eem und des Weichsel bekannt ist.

Die Unterscheidung zwischen *Bos* und *Bison*

Ein wichtiger Punkt dieser Untersuchung ist die Bestimmung der Rinderarten, die im Wallertheimer Material vertreten sind. Aus diesem Grund soll nachfolgend diskutiert und beurteilt werden, inwieweit eine Abgrenzung von *Bos* und *Bison* am vorhandenen archäologischen Material vorgenommen werden kann. Die Notwendigkeit einer ausführlicheren Diskussion ergab sich durch die von Schertz (1936a) erarbeiteten Untersuchungsergebnisse zum Fundplatz Wallertheim.

Die taxonomische Unterscheidung von Wisent und Ur nach dem Skelett ist schwierig. Viele Autoren beschäftigten sich mit diesem Thema (vgl. Hilzheimer 1909; Schertz 1936 a; 1936 b; Lehmann 1949; Olsen 1960; Stampfli 1963; Sala 1986; Martin 1987; 1990). Die Ergebnisse dieser Arbeiten sind jedoch zum Teil widersprüchlich. Auf die laufende Diskussion soll im folgenden nur dann Bezug genommen werden, wenn es für die Bestimmung des Wallertheimer Materials notwendig ist.

Koch wies bereits 1932 in seiner Arbeit über die Wachstums- und Altersveränderungen am Wisentskelett auf die große, durch Alter und Geschlecht bedingte Variabilität der Tiere hin (Koch 1932).

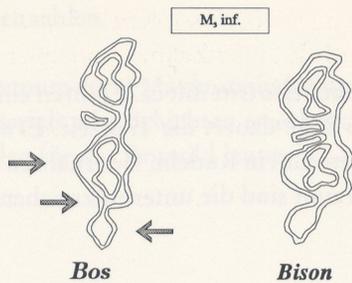


Abb. 31 Darstellung zur Unterscheidung zwischen *Bos* und *Bison* an Hand des M3 inf. (nach Boessneck et al. 1963).

Kochs Untersuchungen basieren auf dem Skelettmaterial einer einzigen Population. Danach sind die größten Unterschiede zwischen beiden Gattungen an den charakteristischen Stellen der Muskelfortsätze und an den Skeletteilen zu finden, auf die eine sehr große Anzahl formbildender Faktoren einwirkt. An den Gelenkflächen ist die Variabilität beider Gattungen am geringsten. Die Veränderlichkeit bei den männlichen Tieren ist sowohl bei *Bos* als auch bei *Bison* in allen Teilen größer (Koch 1932, 643 ff.). Ein weiterer wichtiger Aspekt, der die Abgrenzung zwischen beiden Gattungen erschwert, wird von McDonald angeführt. Er konnte mit seiner Untersuchung früh-, mittel- und spätholozäner Bisonskelette die Abhängigkeit von ökologischen und zeitlichen Faktoren für die Ausbildung des Phänotyps der gleichen Art belegen (McDonald 1981, 157 ff.).

Vor dem Hintergrund dieser Ausführungen soll das Wallertheimer Material nach morphometrischen Gesichtspunkten betrachtet werden. Die Indexberechnungen sowie die zur Errechnung notwendigen Werte können dem Anhang entnommen werden.

Cranium (Schädel):

Am Schädel ist die eindeutige Unterscheidung von *Bos* und *Bison* möglich. Ein Unterscheidungsmerkmal sind die Hörner und Hornzapfen der Tiere. Beim Wisent sind diese stets nach vorne und einwärts gebogen und weisen mit den Spitzen aufwärts. Das Horn hat einen schwach ovalen Durchmesser. Ganz andersartig sind die Hörner des Ur entwickelt. Sie steigen zunächst schwach an und senken sich dann in einem Bogen nach unten und nach vorn.

Aus Wallertheim liegt das Fragment eines linken Hornstuhles vor. Es hat eine Länge von 280 mm. Die vordere Fläche ist abgeflacht, die hintere dagegen schwach gerundet. Das Hornfragment ist nach vorne und nach oben gebogen. Es handelt sich um einen Hornstuhl wie er ganz typisch für *Bison priscus* ist.

Zähne:

Verschiedene Autoren schlugen eine Gattungsunterscheidung anhand des dritten unteren Molaren vor. Dessen Occlusalfläche zeigt für *Bos* eine deutlich andere Struktur als für *Bison* (vgl. Stampfli 1963, 118; Sala 1986, 119). In Bezug auf die Arbeiten Kokens (1885) veranschaulicht Stampfli die Unterschiede in einer Zeichnung (Abb. 31). Die Stellung des hinteren Anhangs des Zahnes zum übrigen Zahnkörper gilt hier als das Unterscheidungskriterium. Bei *Bison* ist dieser Talon auf der Innenseite durch eine schwache Furche vom übrigen Zahnkörper abgesetzt und deutlich nach außen gebogen. Der hintere Anhang des Zahnes setzt sich, bei der Gattung *Bos*, durch eine deutliche beidseitige Einziehung vom übrigen Zahnkörper ab.

Die Unterschiede zwischen beiden Gattungen scheinen zunächst groß. Jedoch bezieht Kokens Untersuchung Zähne verschiedener Abrasionsstadien ein. Die Form der Occlusalfläche hängt entscheidend vom entsprechenden Abnutzungsstadium ab. Deshalb kann mit diesem Merkmal keine sichere Gattungsunterscheidung getroffen werden. Lehmann (1949, 172) bestätigt zwar das vereinzelte Auftreten dieses Merkmales, betrachtet die Zähne aber in der Regel als gleichaussehend.

Andere Autoren sehen die Differenzierungsmerkmale in der Stellung der akzessorischen Säulen der oberen zweiten und dritten Molaren. Auch das Längen- und Breitenverhältnis der Zähne zueinander wird als wichtiges Unterscheidungskriterium angesehen (vgl. Sala 1986, 120; Lehmann 1949, 172 f.).

Aus Wallertheim liegt eine große Anzahl von Zähnen vor, die auf die genannten Merkmale hin gesichtet wurden. Von den insgesamt 103 M3 inf. konnten 92 Zähne auf die charakteristische Form der Occlusalfläche überprüft werden. Eine sichere Zuweisung zu einer Gattung war nicht möglich.

Humerus (Oberarm):

Es wurden von mehreren Autoren Merkmalskombinationen herausgearbeitet, die eine Unterscheidung von *Bos* zu *Bison* zulassen. Für das Wallertheimer Material ist jedoch nur die Form des distalen Gelenkendes des Humerus von Relevanz. Den Hauptbestandteil bildet hier die Trochlea humeri, die im proximalen Teil mit der Fossa radialis der Artikulation mit dem Radius dient. Form und Relieferung der Trochlea sind wichtige Bestimmungsmerkmale (vgl. Martin 1987, 18 ff.). Die Caudalseite der Trochlea bildet die Fossa olecrani, in die die Ulna hineingreift.

Rütimeyer (1862, 95) stellt die stärkere Relieferung der Trochlea humeri bei *Bos primigenius* heraus. Nach Koch (1932, 586) ist die Reliefausprägung jedoch einer altersbedingten Variation unterworfen und somit nicht als Unterscheidungskriterium geeignet. Martin (1987, 28 f.) widerlegt Kochs Hypothese empirisch und zieht dieses Merkmal innerhalb seiner Untersuchung wieder als Unterscheidungskriterium hinzu. Zusammenfassend kann somit, entsprechend Rütimeyers Ausgangshypothese, festgehalten werden, daß das Relief der Trochlea humeri von *Bison* flach ist und der Führungsgrad symmetrisch verläuft.

Nach Martin (1987, 30), Lehmann (1949, 196) und Stampfli (1963, 128) ist *Bos primigenius* durch die gerade proximale Begrenzungsfläche und die geradlinigen Seitenbegrenzungen der Fossa olecrani des Humerus von *Bison priscus* unterscheidbar. Da keine exakten Meßpunkte definiert werden können, ist dieses Merkmal nicht durch direkte Messungen zu fassen.

Es liegen zwei vollständige distale Gelenkenden aus dem Wallertheimer Material vor. Sowohl die Werte für die Berechnung der von Lehmann zur Gattungsunterscheidung definierten Indizes als auch die Indexwerte selber liegen in der Variationsbreite von *Bison priscus*. Die Form der Fossa olecrani entspricht derjenigen die als typisch für *Bison priscus* angesehen wird.

Radius (Speiche):

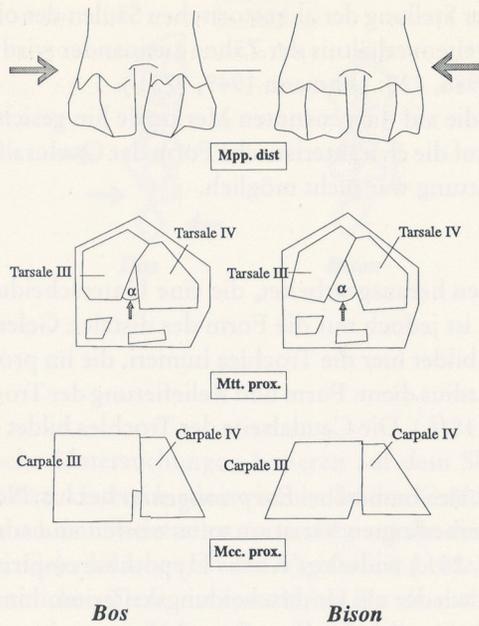
Aufgrund der Zusammensetzung des Wallertheimer Faunenmaterials kann sich die folgende Darstellung auf den proximalen Bereich des Radius beschränken. Auf dem Caput radii befindet sich eine große Gelenkfläche, die Fovea capitis radii, die mit der Trochlea humeri artikuliert. Lateral schließt sich ein kleiner, medial ein großer Prozessus an.

Nach Stampfli (1963, 130), Lehmann (1949, 199) und Rütimeyer (1862, 96 f.) ist die lateral gelegene Artikulationsfläche von Radius zu Ulna eines der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale. Typisch für *Bos primigenius* ist der kräftig ausgebildete Processus anconaeus der Ulna. Dieser artikuliert mit dem Radius. Durch seine starke Ausprägung bedingt er eine tiefe Kerbe in der proximalen Gelenkfläche des Radius. Bei *Bison priscus* fehlt eine solche Kerbe. Die Form des lateralen Processus ist bei *Bos primigenius* wulstig, bei *Bison priscus* ist die Oberfläche flach und fällt steil ab (Stampfli 1963, 130). Das Relief der proximalen Gelenkfläche ist bei *Bos primigenius* stärker ausgeprägt als bei *Bison priscus* (Martin 1987, 63).

Drei Radiusgelenkenden aus Wallertheim zeigen Merkmale wie sie als charakteristisch für *Bison priscus* angesehen werden. Sowohl die Berechnung des proximalen Gelenkflächenindex nach Bibikova, als auch die Berechnung nach Lehmann stützen diese Zuweisung (siehe Anhang).

Metapodien (Mittelhand- und Mittelfußknochen):

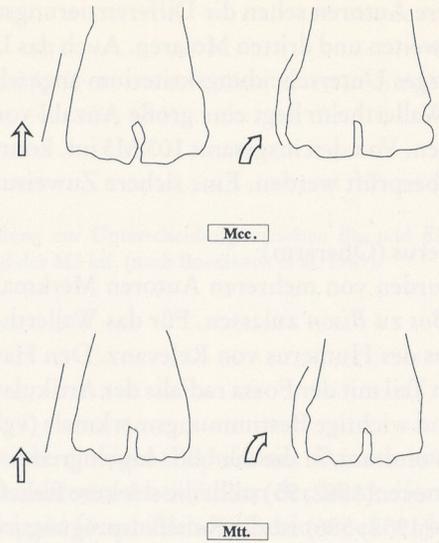
Die Metapodien sind häufig Gegenstand von Diskussionen, weil sie für die Alters- und Geschlechtsbestimmung von Bedeutung sind. Die Unterscheidungskriterien wurden von Schertz (1936 a) zusammengestellt. Eine kritische Betrachtung seiner Ergebnisse blieb bis heute aus. Schertz' Untersuchung ist für den Fundplatz Wallertheim wichtig. Er möchte an Metapodien und Astragali das Auftreten von *Bison priscus*,



Bos

Bison

Abb. 32 Kriterien zur Unterscheidung von *Bos* und *Bison* nach den Metapodien (nach Schertz 1936a).



Bos

Bison

Abb. 33 Unterscheidung von *Bos* und *Bison* nach den distalen Metapodien (nach Schertz 1936a).

Bos primigenius und *Bison schoetensacki* am Fundplatz belegen (Schertz 1936a, 66). Die Untersuchung soll im folgenden wiedergegeben und beleuchtet werden.

Die proximale Gelenkfläche des Metacarpus wird durch zwei Flächen gegliedert, die mit Carpale III und IV artikulieren. Die Fläche für das Carpale III sei bei *Bos primigenius* quadratisch, bei *Bison priscus* trapezförmig (Abb. 32).

Nach Schertz ist die Diaphyse der Metacarpi bei *Bos* stärker tailliert als bei *Bison*. Die Volarfläche des Knochens sei, im Gegensatz zu der gebeulten Oberfläche von *Bison*, bei *Bos* flach.

Die proximale Gelenkfläche des Metatarsus zeige im wesentlichen eine ähnliche Struktur wie die proximale Gelenkfläche des Metacarpus. Die Flächen dienen zur Artikulation mit den Tarsalen III und IV. Entscheidend ist der Winkel, der die Fläche Tarsale III von der Fläche Tarsale VI trennt. Nach Schertz schwankt der Wert für diesen Divergenzwinkel bei *Bos* zwischen 13° und 22°, bei *Bison* zwischen 22° und 40° (Abb. 32).

Die Diaphyse des Metatarsus sei bei *Bos* schmaler als bei *Bison*. Über die Distalenden der Metapodien sagt Schertz:

»Die distalen Enden der Mpp zeigen, daß die laterale Begrenzung der Diaphyse des Knochens bei *Bos* sich einfach in die laterale Begrenzung der Epiphyse fortsetzt. Bei *Bison* dagegen buchtet diese Linie in der Gegend der Epiphysensutur noch einmal aus, ehe sie sich über die Epiphysen wieder stärker medianwärts wendet. Beide Begrenzungslinien verlaufen dann etwa parallel weiter (bei der Ansicht von der Plantarseite). Die distalen Epiphysen der Mpp von *Bos* divergieren stärker als die von *Bison*« (Schertz 1936a, 48) (vgl. Abb. 33).

Zur Erläuterung fügte Schertz seiner Arbeit eine Fotografie bei (Schertz 1936a, 60, Abb. 16), die zwei Knochen aus Wallertheim zeigt. Abgebildet werden zwei Metacarpi, links von *Bos primigenius*, rechts von *Bison priscus*. Bei der Durchsicht der entsprechenden Stücke im Wallertheimer Material stellte Schertz (1936a, 66) fest, daß *Bison priscus* mit fünf, *Bison schoetensacki* mit drei und *Bos primigenius* mit sechs Metapodien vertreten ist. Aus diesem Verhältnis soll sich die Häufigkeit der drei Wildrinderarten am Fundplatz ergeben.

Bis heute werden die von Schertz erarbeiteten Unterscheidungsmerkmale übernommen und zitiert (vgl. Sala 1986, 143 f.; 153 f.). Dies ist angesichts der Ungenauigkeiten, die diese Arbeit aufweist, unverständlich. Grundsätzlich stellt Schertz (1936b) heraus, daß viele der Charakteristiken der Metapodien bei den rezenten Arten der Gattung *Bison* starken geschlechtsspezifischen Schwankungen unterworfen sind (vgl. auch Lehmann 1949, 204). Das von Schertz vorgeschlagene Unterscheidungsmerkmal nach der Breite und Form der distalen Metapodien ist rein subjektiv und läßt sich nicht durch Messungen fassen (Schertz 1936a). Wie subjektiv dieses Unterscheidungsmerkmal ist, verdeutlicht der Vergleich zweier Abbildungen aus Schertz' Arbeit (1936 a, 59 f.). Hier wird in der Abbildung 16a ein Metatarsus von *Bison priscus* gezeigt, der, berücksichtigt man Schertz' Merkmal der distalen Metapodienform, eher von *Bos primigenius* stammt. Nach Ansicht der Verfasserin ist eine zuverlässige Gattungsunterscheidung zwischen *Bos* und *Bison* nach der Form der distalen Metapodiengelenkenden nicht möglich.

Im übrigen basieren Schertz' Untersuchungen nur auf einer geringen Datenbasis. Er erarbeitete seine Untersuchungsergebnisse an 12 Metapodien von *Bos primigenius*. Dagegen standen ihm nur zwei Metapodien von *Bison priscus* zur Verfügung. Zu seinen Ergebnissen gelangte er im Ausschlußverfahren.

Es sind bisher keine anderen Vorschläge gemacht worden, die durch osteometrische Analysen eine klare Abgrenzung zwischen den Rindergattungen nach den Metapodien erlauben. Durch die Berechnung von Indizes, anhand verschiedener Messungen an den proximalen Metacarpi, nehmen Bibikova (1958) und Stampfli (1963) eine Gattungsunterscheidung vor.

Auch für das Wallertheimer Fundmaterial wurden solche Indizes berechnet (vgl. Anhang). Diese Berechnungen wurden mit den von Stampfli (1963) für *Bos* und *Bison* erarbeiteten Werten verglichen.

Im Material befinden sich 17 Gelenkenden von Metacarpi. Nur sechs proximale Metacarpi ermöglichten eine Vermessung. Die aus diesen Messungen berechneten Indizes liegen, wie der Vergleich mit anderen Meßwerten zeigt (vgl. Stampfli 1963), innerhalb der Variationsbreite für *Bison priscus*.

Abschließend sei kurz auf ein weiteres morphologisch wichtiges Merkmal verwiesen.

Nach Stampfli und Bibikova ist der Kamm der proximalen Metacarpusfläche, der beide Gelenkflächen voneinander trennt, bei *Bison* stärker konturiert als bei *Bos*. Dieser Kamm hebt sich deutlich von den Gelenkflächen ab und geht schließlich auf den Rand des Sulcus muscularis über. Dieses Merkmal konnte an den Metacarpi beobachtet werden.

Astragalus (Rollbein):

Es liegen insgesamt 26 vollständige Rollbeine im Material vor. Die Rollbeine bilden zusammen mit dem Os centrotarsale und dem Calcaneus das Verbindungsglied zwischen der distalen Tibia und dem proximalen Metatarsus.

Schertz (1936 a, 54 ff.) sieht das wichtigste Unterscheidungsmerkmal in der Beschaffenheit der Plantarseite des Knochens. Bei *Bison* trennt eine große Grube an der Stelle, an der die Gelenkfläche für das Centrotarsale mit der für den Calcaneus zusammentrifft, beide Gelenkflächen voneinander. Die Gelenkflächen am Rollbein von *Bos* sind nicht getrennt. Mit diesem Merkmal belegt Schertz, daß das gegenseitige Verhältnis von *Bison priscus* zu *Bison schoetensacki* zu *Bos primigenius* am Fundplatz Wallertheim 5:2:6 beträgt. Nach Lüttschwager (1950, 384) ist dieses Merkmal zur Analyse nicht geeignet. In einer Rezension zu Schertz' Artikel heißt es:

»Es zeigt sich nun folgendes: Große Astragali von *Bos taurus* (rezent wie Schertz schreibt) zeigen im Gegensatz zu den von ihm gemachten Angaben auf der Plantarseite eine tiefe Grube mit einem Ausführgang zur Lateralseite hin und damit eine vollkommene Trennung der beiden Gelenkhälften. Kleine Astragali mittelalterlicher Rinder aus Haitabu zeigen sie nicht gleichmäßig ausgebildet. Einige, besonders die kleineren, haben nur eine Grube, aber nicht den Gang zur Lateralseite. Man kann förmlich eine Reihe von Astragali bilden, von einfacher Grube bis zum ausgrägten Seitengang. Dieser Gang und die vollkommene Trennung tritt dann natürlich auch auf der Umrißzeichnung an der Schmalseite deutlich als Grube auf, also bei der Gattung *Bos* gerade so, wie Schertz nun für die Gattung *Bison* als kennzeichnend angibt« (Lüttschwager 1950, 384).

Auch wenn man die größere Variationsbreite rezenter Rinder miteinbezieht, sprechen Lüttschwagers Ausführungen für sich (vgl. auch Lehmann 1949, 213 ff.).

Für 20 Astragali wurden die von Stampfli (1963, 149) und Lehmann (1949) erarbeiteten Indices berechnet. Beim Astragalus liegt die Mittelrinne der Caput-Gelenkfläche bei *Bison* weiter medial als bei *Bos*. Diese Beobachtung bildet die Grundlage zur Berechnung des Caput-Index. Die kleine Gelenkfläche für den Calcaneus am distalen Rand der lateralen Seite des Rollbeines ist bei *Bison* flacher und schmaler als bei *Bos*. Dies wird mit der Berechnung des Index der kleinen Gelenkfläche verdeutlicht. Im übrigen sind die Rollbeine von *Bison* relativ gesehen schlanker als die von *Bos*. Der Lateral- und der Medialindex verdeutlichen dies (Lehmann 1949; Stampfli 1963).

Für 18 Astragali wurden die beschriebenen Indizes berechnet und der Vergleich mit den von Stampfli (1963) und Lehmann (1949) erarbeiteten Werten zeigt, daß fast alle Werte innerhalb der Variationsbreite von *Bison priscus* liegen. Die Indexberechnungen eines Rollbeines ohne Invnr. und die des Stückes 1161 (siehe Anhang) weisen kleinere Werte auf. Damit ist die Zuschreibung dieser Stücke zu *Bos primigenius* ausgeschlossen. Der Vergleich mit den von Lehmann (1949) angegebenen Berechnungen zeigt, daß die Werte innerhalb der Variationsbreite von *Bison bonasus* liegen. Beide Rollbeine stammen von einem linken Hinterfuß.

Phalangen:

Es liegen insgesamt sieben Phalanx 1, acht Phalanx 2 und zwei Phalanx 3 im Material vor. Um eine Gattungsunterscheidung anhand der Phalangen durchzuführen, ist eine sichere Unterscheidung zwischen Vorder- und Hinterfußphalangen notwendig. Diese Unterscheidung konnte an den Faunenresten von Wallertheim nicht vorgenommen werden. Die Unterscheidung zwischen *Bos* und *Bison* soll nach der Form der proximalen Gelenkflächen möglich sein. Lehmann (1949, 219) weist jedoch auf große Formunterschiede innerhalb der einzelnen Arten hin. Insbesondere die Höhe der Gelenkfläche sei sehr variabel. Auch die von Sala (1986, 156) beschriebenen Differenzierungskriterien konnten an den Phalangen nicht nachvollzogen werden. Es können somit keine Aussagen zur Unterscheidung von *Bos* und *Bison* nach den Phalangen getroffen werden.

Zusammenfassend wird aus der vorhergehenden Untersuchung deutlich, wie kühn die vorgetragene Behauptung ist, daß eine klare Differenzierung zwischen *Bos* und *Bison* am Postcranialskelett möglich sei (vgl. Sala 1986, 162). Die Bestimmungen am Wallertheimer Material wurden mit Hilfe von Kriterien durchgeführt, die sich aus dem Vergleich der unterschiedlichen Arbeiten ergeben. Eine Zuweisung des Faunenmaterials zu *Bison priscus* wird durch das Hornstuhlfragment, die proximalen Radiusgelenkenden und die Rollbeine gestützt. Die Meßwerte zweier Astragali liegen innerhalb der Variationsbreite von *Bison bonasus*.

Diese Untersuchungsergebnisse stimmen mit denen überein, die Schmidtgen (Schmidtgen u. Wagner 1929) bereits 1929 erarbeitete.

Anatomische Elemente

Durch die vorangegangene Untersuchung konnten zwei Rinderarten in Wallertheim nachgewiesen werden. An Knochenfragmenten zwischen beiden zu unterscheiden ist unmöglich. Unter den Knochenfragmenten könnten sich auch Knochen verbergen, die von *Bison bonasus* stammen. Die beiden Rollbeine, deren Meßwerte in die Variationsbreite von *Bison bonasus* fallen, können jedoch dem Kolluvium zugewiesen werden. Die nachgewiesenen Knochen und Zähne sind in Tabelle 15 und 16 aufgelistet.

Die Tabelle 15 verdeutlicht den Gegensatz zwischen der Zahnerhaltung und der Erhaltung der übrigen Schädelfragmente. 838 Zähne stehen hier einem Hornstuhl gegenüber. Von den vollständig erhaltenen Knochen sind die Astragali mit 31 Stücken überrepräsentiert.

Phalangen, Hand- und Fußwurzelknochen folgen in der Häufigkeit. Auffallend ist der unfragmentierte Zustand dieser Knochen. Bei den Knochenfragmenten stehen die Metapodien in der Häufigkeit an erster

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Hornstuhl	1					
Zähne max.	147	26	138		87	
Zähne mand.	156	15	170		99	
Atlas					1	
Epistropheus		2			3	
Cerv. Wirbel		10			12	
Thorac. Wirbel		4			7	
Lumbar Wirbel		2			11	
Caudal Wirbel		4				
unbest. Wirbel					6	
Scapula	1					
Humerus	1			33	12	33
Humerus prox.						
Humerus Schaft		5				
Humerus dist.			3			
Radius				26	13	29
Radius prox.	2	1	2			
Radius Schaft			1			
Radius dist.	1		1			
Ulna						
Ulna prox.	1	1	2			
Radiale	5	1	1			
Lunare		1				
Ulnare	1	5				
Intermed.		3				
Unciform	1	10	4			

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Metacarpus	2		1	28	21	30
Metacarpus prox.	4		8			
Metacarpus Schaft		3				
Metacarpus dist.	4	2	3			
Phalanx 1	5		3			
Phalanx 2	5	5	4			
Phalanx 3	1		1			
Pelvis				6	9	10
Femur				20	6	22
Femur prox.		1				
Femur Schaft	2					
Femur dist.		1				
Tibia	1			30	6	17
Tibia prox.		1				
Tibia Schaft		3				
Tibia dist.	2	1	4			
Calcaneus			1	9	2	2
Centrotarsale	2	1	2	2	1	1
Astragalus	14		17			
Cent. Tars II + III	5	2	7			
Malleolare		1				
Metatarsus				27	61	38
Metatarsus prox.	1		3			
Metatarsus Schaft		2				
Metatarsus« dist.	5	1	4			
Metapodien					43	
NISP				1627		

Tab. 15 Auflistung der Skelettelemente aller Fundschichten, Wisent.

Stelle, gefolgt von Humerus, Radius, Tibia und Femur. Um das Bild zu vervollständigen, sollen nachstehend die Angaben zur Zusammensetzung des determinierten Zahnmaterials aufgelistet werden:

	Oberkiefer			Unterkiefer		
	dex.	ind.	sin.	dex.	ind.	sin.
I				4		1
P2	11		11	2		3
P3	8		7	12		10
P4	4		3	2		4
M1	9		18	42		36
M2	52		55	49		44
M3	54		53	59		58
M		10			1	
n	138	10	147	170	1	156

Tab. 16 Auflistung der Zähne aller Fundschichten, Wisent.

Einleitend wurde bereits auf die den Funden fehlenden Lagebezeichnungen verwiesen. Vor allem den vollständig erhaltenen Knochen fehlen diese Angaben häufig. In den Tabellen 17 bis 21 werden nur die Knochen aufgelistet, die mit einer Lagebezeichnung versehen sind und den verschiedenen Fundschichten zugewiesen werden können.

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Zähne max.	112	5	106			
Zähne mand.	97	2	100			
Atlas					1	
Epistropheus		1				
Cerv. Wirbel		9				
Caudal Wirbel		4				
unbest. Wirbel					2	
Scapula	1					
Humerus	1					
Humerus prox.				3	1	
Humerus Schaft		2		20	10	14
Humerus dist.			3	8		15
Radius						
Radius prox.				12	1	10
Radius Schaft				5	1	2
Radius dist.	1		6			11
Ulna						
Ulna prox.	1					
Ulnare		1				
Metacarpus						
Metacarpus prox.	4		3	11	6	12
Metacarpus Schaft					2	
Metacarpus dist.	4	2		13	7	16

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Phalanx 1	3					
Phalanx 2		4				
Phalanx 3	1					
Pelvis						8
Femur						
Femur prox.						1
Femur Schaft						8
Femur dist.						9
Tibia	1					
Tibia prox.						1
Tibia Schaft						22
Tibia dist.	2					2
Calcaneus						1
Astragalus	5					7
Cent. Tars II + III	2					
Malleolare		1				
Metatarsus						
Metatarsus prox.						3
Metatarsus Schaft						10
Metatarsus dist.	5	1	4	2	1	13
				4	23	11
				4	23	12
NISP	861					

Tab. 17 Auflistung der Skelettelemente der Fundschicht B1, Wisent.

Auch für die Fundschicht B 1 lassen sich Aussagen über die Zusammensetzung des bestimmbareren Zahnmateri als treffen.

	Oberkiefer			Unterkiefer		
	dex.	ind.	sin.	dex.	ind.	sin.
P2	4		6			
P3	5		3	11		6
P4	2					3
M1	5		12	32		26
M2	46		52	41		37
M3	44		39	16		25
M		5			2	
n	106	5	112	100	2	97

Tab. 18 Auflistung der Zähne der Fundschicht B1, Wisent.

In den Fundschichten B 2, B 3 und Kolluvium ist der Anteil der bestimmbareren Knochen von *Bison* sehr gering. Die Verteilung der unterschiedlichen Skeletteile auf die verschiedenen Horizonte wird in den folgenden Tabellen 19-21 dargestellt:

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Zähne max.	2	2	1		6	
Zähne mand.	2				4	
Cerv. Wirbel		1				
Lumbar Wirbel		1				
unbest. Wirbel					2	
Humerus	1					
Humerus prox.			1			
Femur						
Femur prox.				1		
Metatarsus				1	2	
Metapodien					3	
NISP				30		

Tab. 19 Auflistung der Skelettelemente der Fundschicht B 2, Wisent.

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Zähne max.	1				2	
Zähne mand.			1			
Lumbar Wirbel		1				
Ulna			1			
Unciform		2				
Tibia	1		1			
NISP				10		

Tab. 20 Auflistung der Skelettelemente der Fundschicht B 3, Wisent.

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Zähne max.	1		1			
Zähne mand.	1					
Thorac. Wirbel		2				
Lumbar Wirbel		2				
Humerus					1	
Radiale	1					
Metacarpus						
Metacarpus dist.	1	2	1			
Phalanx 1	1		1			
Phalanx 2			2			
Phalanx 3	1					
Femur						
Femur dist.				1		
Tibia						
Tibia dist.	1		1			
Metatarsus						
Metatarsus dist.	1	1	1			
Calcaneus			1			
Astragalus	1		3			
Cent. Tars II + III			1			
NISP				30		

Tab. 21 Auflistung der Skelettelemente des Kolluvium, Wisent.

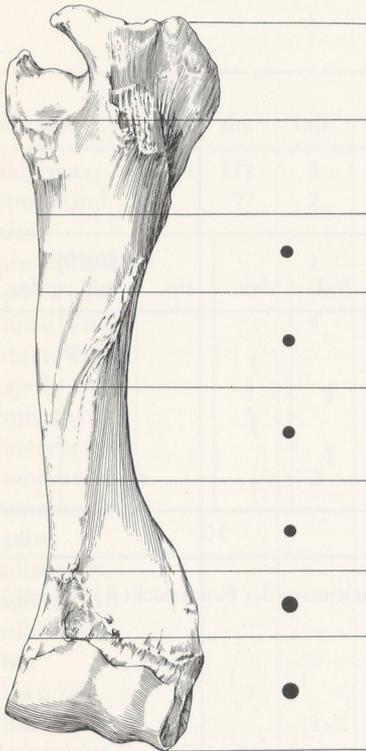


Abb. 34 Mengenkartierung der Knochenpartien des Humerus (n = 8), *Bison priscus*. – M = 1:5.

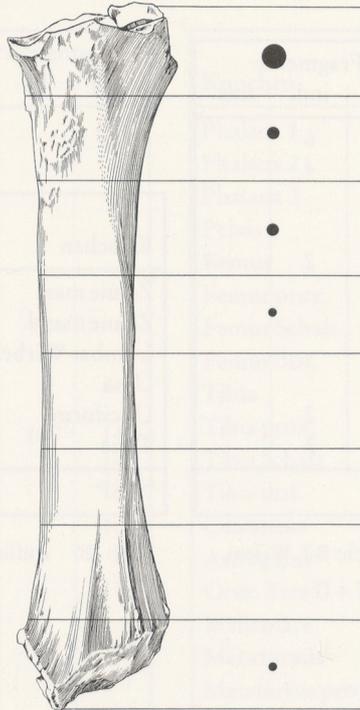


Abb. 35 Mengenkartierung der Knochenpartien des Radius (n = 6), *Bison priscus*. M = 1:5.

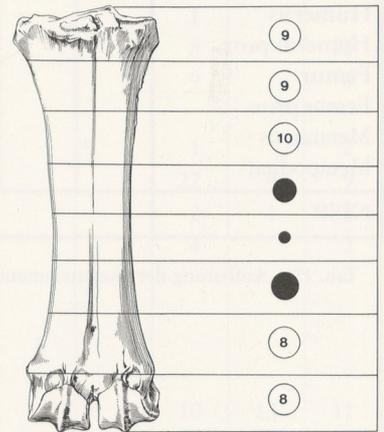


Abb. 36 Mengenkartierung der Knochenpartien des Metacarpus (n = 22), *Bison priscus*. – M = 1:5.

Qualitative Auswertung der Knochen

Die quantitative Auswertung der Knochen und Knochenfragmente dient zur Klärung der Frage, ob Erhaltungsmuster innerhalb des bestimmaren Materials vorhanden sind. Betrachtet man das bestimmare Material als repräsentative Stichprobe eines Knocheninventares, charakterisieren wiederholende Erhaltungsmuster das gesamte Material. Das Erkennen solcher Regelmäßigkeiten ist geeignet, weitergehende Aussagen zu treffen, die für die taphonomische Auswertung von Bedeutung sind.

Für die quantitative und qualitative Auswertung der vollständig erhaltenen Knochenpartien und Fragmente wurde ein Codierungssystem entwickelt (vgl. S. 299 ff.). Es gewährleistet die übersichtliche Veranschaulichung des stark fragmentierten Wallertheimer Materials. In dieser Untersuchung wurden nur Stücke der Fundschicht B 1 und solche berücksichtigt, die keine Lagebezeichnung tragen.

Generell fällt im Skelettmaterial das nahezu vollständige Fehlen der proximalen Gelenkenden sowie angrenzender Zonen von Humerus, Femur und Tibia auf. Distale Gelenkenden sind ebenfalls stark unterrepräsentiert (vgl. Abb. 34. 35. 37. 38).

Bei der Kartierung der vollständig erhaltenen Knochenpartien zeigen sich, trotz der geringen Zahl der einbezogenen Stücke, Gleichartigkeiten an den Übergängen von Zonoskelett, Stylo-, Zeugo- und Autopodium. Es läßt sich ein regelhaftes Muster im Auftreten und Fehlen der Knochenpartien feststellen. So fehlt z. B. die Scapula, ebenso wie die proximale Epiphyse des Humerus nahezu völlig im Fundmaterial. Das distale Humerusende ist dreimal vertreten. Entsprechend sind fünf proximale Epiphysen des angrenzenden

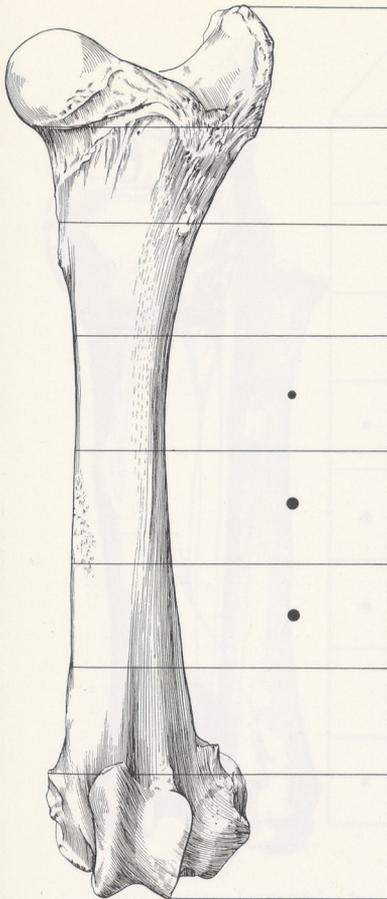


Abb. 37 Mengenkartierung der Knochenpartien des Femur (n = 2), *Bison priscus*.
M = 1:5.

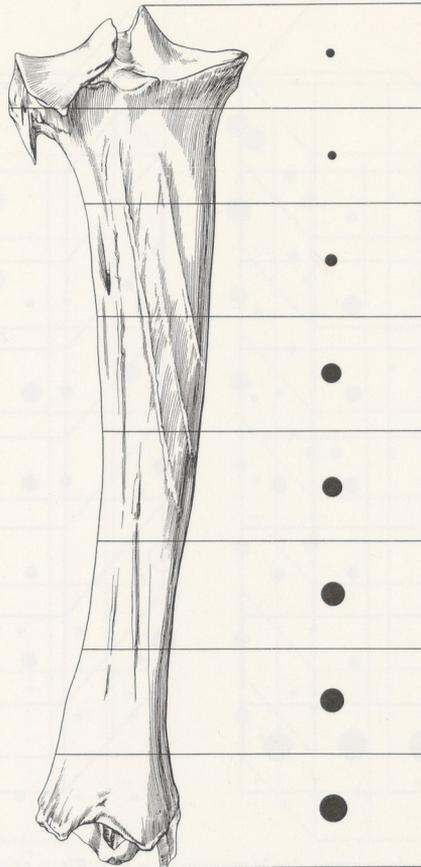


Abb. 38 Mengenkartierung der Knochenpartien der Tibia (n = 9), *Bison priscus*.
M = 1:5.

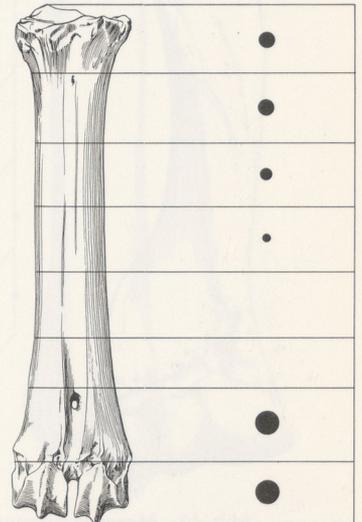


Abb. 39 Mengenkartierung der Knochenpartien des Metatarsus (n = 9), *Bison priscus*. – M = 1:5.

den Radius erhalten. Der Knochen ist nur bis zur medial-proximalen Diaphyse vorhanden. Die distale Epiphyse ist nur zweimal belegt (Abb. 35).

Die Knochen des angrenzenden Autopodiums, Handwurzelknochen und Phalangen sind überrepräsentiert, wie auch die proximalen und distalen Epiphysen des Metacarpus (Abb. 36). Für den tarsalen Bereich des Skelettes zeigen sich ebenfalls Gleichartigkeiten. Das Becken und die proximale Femurepiphyse fehlen ebenso wie auch die distale Epiphyse des Knochens. Die Tibia ist ab der Zone der medial-proximalen Diaphyse mehr als zweimal vorhanden, mit steigender Tendenz nach distal (Abb. 38). Der artikulierende Astragalus gehört zu den häufigst erhaltenen Knochen im Wallertheimer Material. Diese relative Häufigkeit steht im Gegensatz zu den seltenen Fußwurzelknochen. Entsprechend ist die proximale Epiphyse des Metatarsus nur dreimal vorhanden (Abb. 39). Die Erhaltung der distalen Epiphyse steht in Relation zur Häufigkeit der Phalangen.

Knochenfragmente:

Bei der Auswertung der Knochenfragmente zeigt sich zunächst, daß alle Knochen an den Stellen überrepräsentiert sind, die sich durch charakteristische anatomische Merkmale auszeichnen. Diese können Foramen sein oder Stellen, an denen die Knochensubstanz z.B. durch Cristen oder Tuberositae verdickt ist. Zwei Faktoren sind hierfür verantwortlich. Das Überwiegen von Knochenfragmenten mit anatomisch charakteristischen Merkmalen ist Folge der besseren Bestimmbarkeit dieser Fragmente. Alle Bestimmungen wurden von der Verfasserin vorgenommen, so daß die subjektiven Präferenzen der Bestimmung

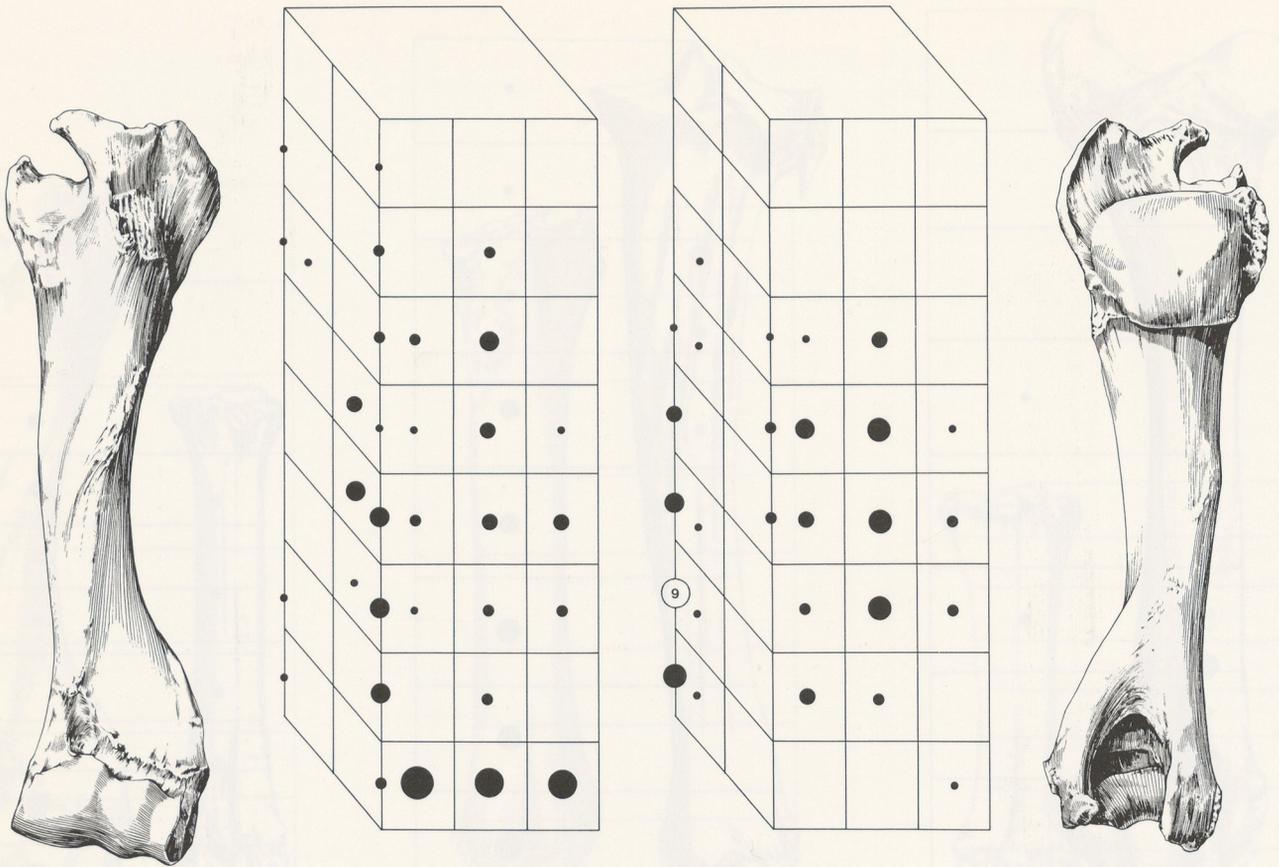


Abb. 40 Mengenkartierung der Knochenfragmente des Humerus (n = 67), *Bison priscus*. – Links: Ansicht von lateral/cranial. – Rechts: Ansicht von medial/caudal. – M = 1:5.

immer gleichartig sind. Diagenetische Bedingungen könnten die Erhaltung von Fragmenten begünstigt haben, die sich durch eine unterschiedliche Knochenstärke von den übrigen Fragmenten unterscheiden. Trotz dieser Einschränkungen zeigt sich eine Kohärenz zwischen den vollständig erhaltenen Knochenzonen und den Knochenfragmenten. Bei der Kartierung der vollständig erhaltenen Zonen der Langknochen konnten nur wenige Stücke in die Untersuchung miteinbezogen werden. Bei der Rasterkartierung der Fragmente liegt die Zahl der berücksichtigten Stücke zwischen 50 und 80 Fragmenten pro Knochen. So treten die Knochenzonen von Humerus, Radius und Metapodien (vgl. Abb. 34-35; 40-42) sowohl in vollständigem als auch in fragmentiertem Zustand jeweils in relativ gleicher Häufigkeit auf.

Unterschiedliche Häufigkeiten zwischen vollständigen Knochen und Knochenfragmenten zeigen sich jedoch im distalen Epiphysenbereich von Tibia und Femur. Die distale Epiphyse der Tibia ist immer vollständig erhalten und tritt in fragmentiertem Zustand fast nie auf. Die distale Epiphyse des Femur ist nur als Fragment in Form des medialen Epicondylus vertreten (vgl. Abb. 37-38; 43-45).

Die Kartierung der Knochenfragmente zeigt im einzelnen folgendes Bild:

Von der cranial gelegenen Fläche des Humerus (Abb. 40) stammen die meisten Fragmente aus dem Bereich der distalen Epiphyse und aus dem mittleren Abschnitt der Diaphyse. Dieser mittlere Diaphysenabschnitt wird von einer großen Muskelansatzstelle, der Tuberositas deltoidea dominiert. Cranio-lateral zeigt sich die häufigste Fragmenterhaltung im Bereich der Crista epicondylis lateralis, einem Knochenkamm, der zur lateralen Epicondyle führt. Auf der caudalen Seite des Humerus stammen nahezu alle Fragmente aus

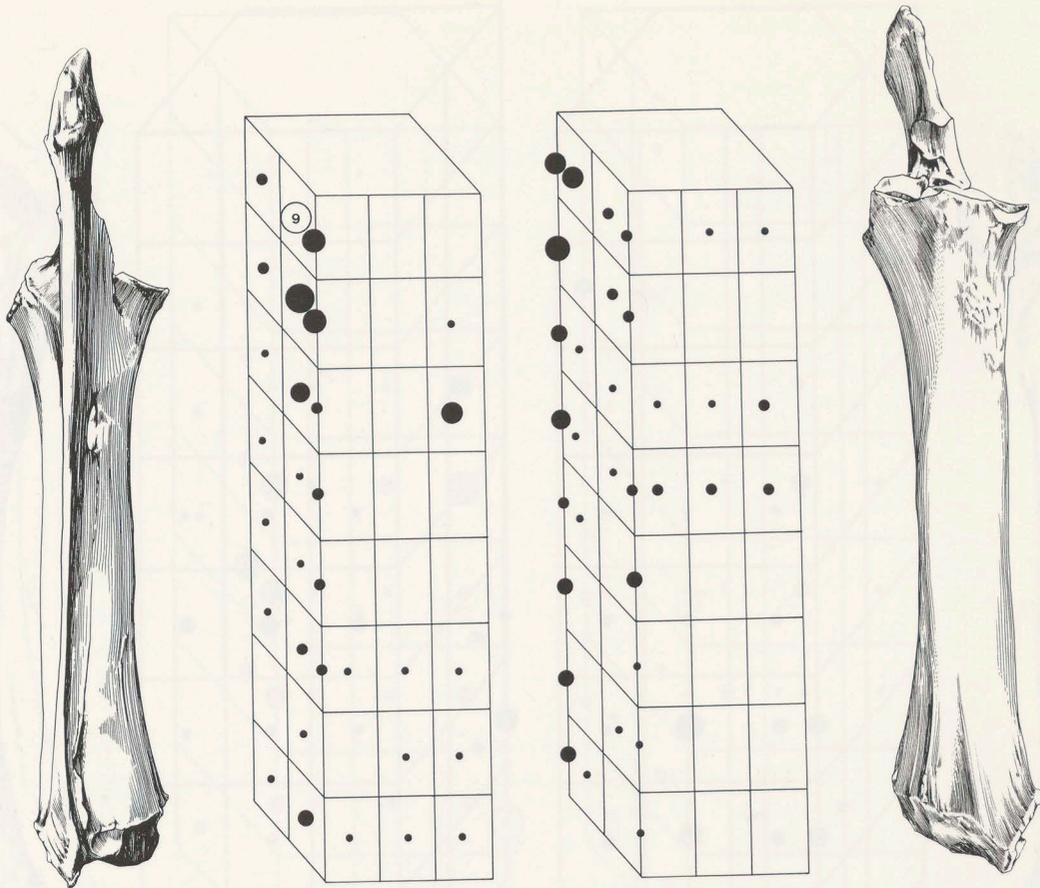


Abb. 41 Mengenkartierung der Knochenfragmente des Radius ($n = 55$), *Bison priscus*. – Links: Ansicht von medial/palmar. – Rechts: Ansicht von lateral/dorsal. – $M = 1:5$.

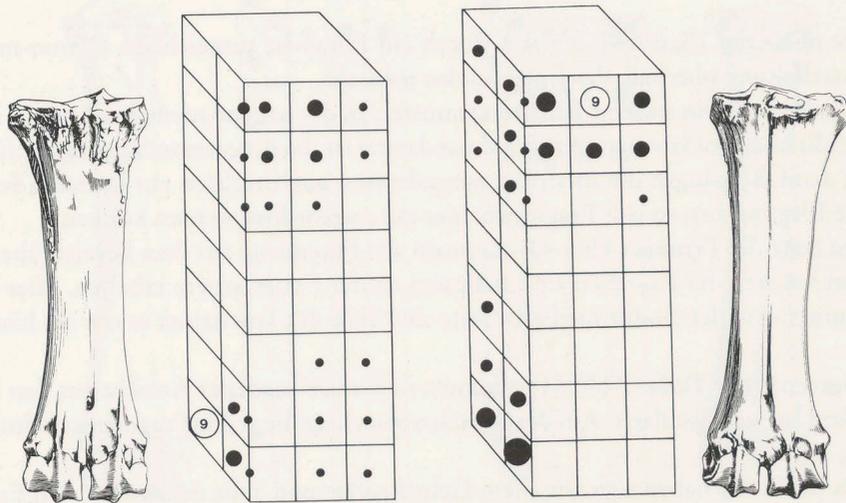


Abb. 42 Mengenkartierung der Knochenfragmente des Metacarpus ($n = 60$), *Bison priscus*. – Links: Ansicht von medial/palmar. – Rechts: Ansicht von lateral/dorsal. – $M = 1:5$.

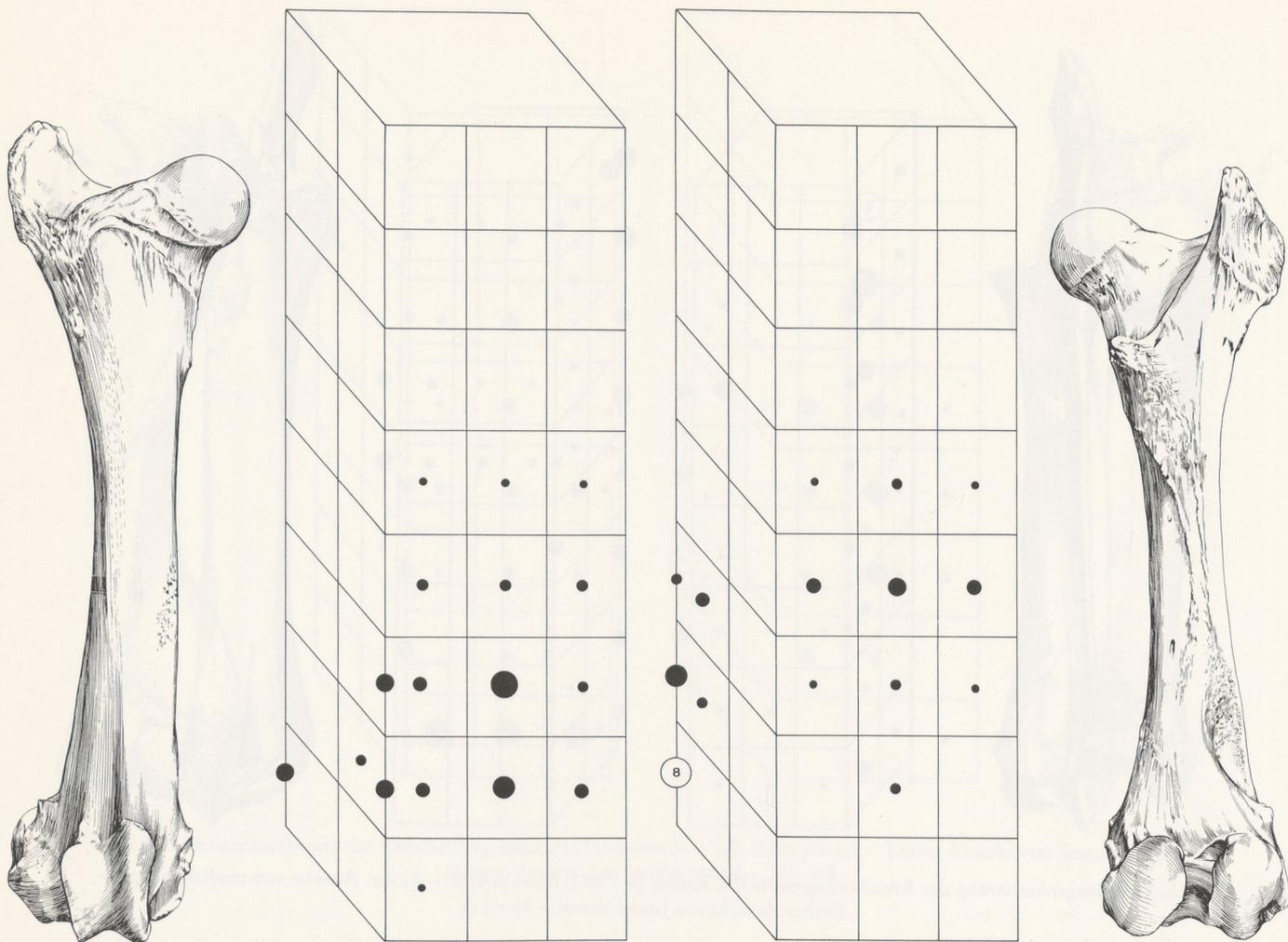


Abb. 43 Mengenkartierung der Knochenfragmente des Femur (n = 49), *Bison priscus*. Links: Ansicht von lateral/cranial. – Rechts: Ansicht von medial/caudal. – M = 1:5.

dem Bereich der mittleren Diaphyse, die sich durch ein Foramen auszeichnet. Cranio-medial liegt die größte Fragmenterhaltung oberhalb des Epicondylus medialis.

Der Radius (Abb. 41) zeigt ein anderes Erhaltungsmuster. In der palmar-medialen Ansicht ist der Bereich des Capitulum radii überrepräsentiert. Auch palmar-lateral ist die Fragmenterhaltung häufig. Der Radius zeichnet sich an den Übergängen der medialen zur palmaren und caudalen zur lateralen Seite durch eine charakteristische Biegung aus, so daß Fragmente hier gut zugeordnet werden können.

Auf der cranialen Seite des Femurs (Abb. 43) stammen alle Fragmente aus dem Bereich über der Trochlea patellaris. Caudal hat sich der Knochen am häufigsten an der Facies aspera erhalten. Hier liegt auch das Foramen des Femurs. Auf der cranio-medialen Seite sind Teile des Trochanter minor am häufigsten repräsentiert.

Die Knochenfragmente der Tibia (Abb. 44) stammen in plantar-medialer Ansicht aus den Bereichen des Foramens und der Lineae muscularis. Auf der dorsalen Seite liegt die große Fragmenterhaltung im Umfeld der Crista tibiae.

Vom Metacarpus (Abb. 42) haben sich vor allem Gelenkrollen und Teile der proximalen Epiphyse erhalten. Die Überreste des Metatarsus (Abb. 45), die von der dorsalen Seite des Knochens stammen, zeigen ein gleichartiges Erhaltungsmuster. Zusammenfassend zeigt sich folgendes Bild:

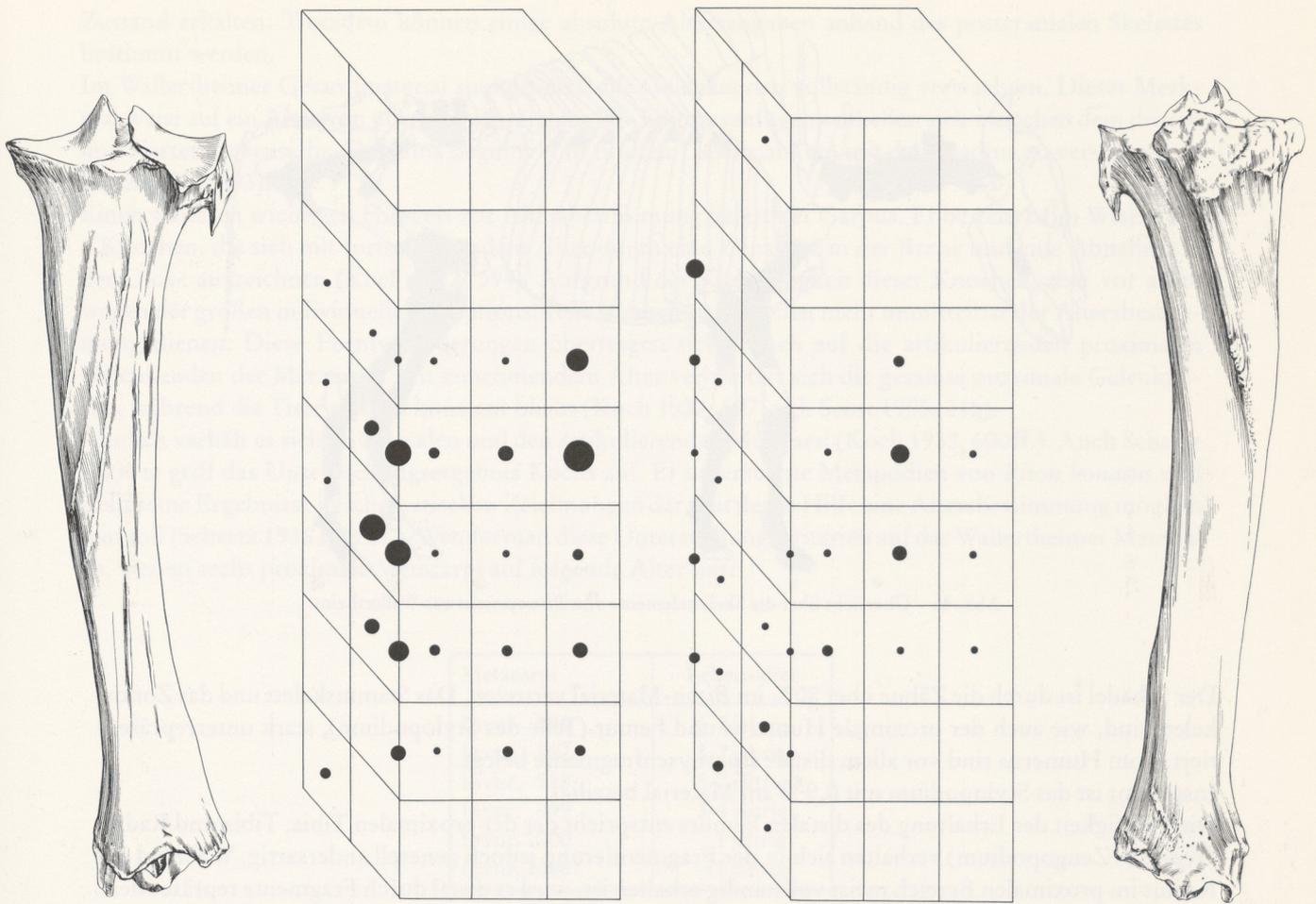


Abb. 44 Mengenkartierung der Knochenfragmente der Tibia (n = 47), *Bison priscus*. Links: Ansicht von medial/plantar. – Rechts: Ansicht von lateral/dorsal. – M = 1:5.

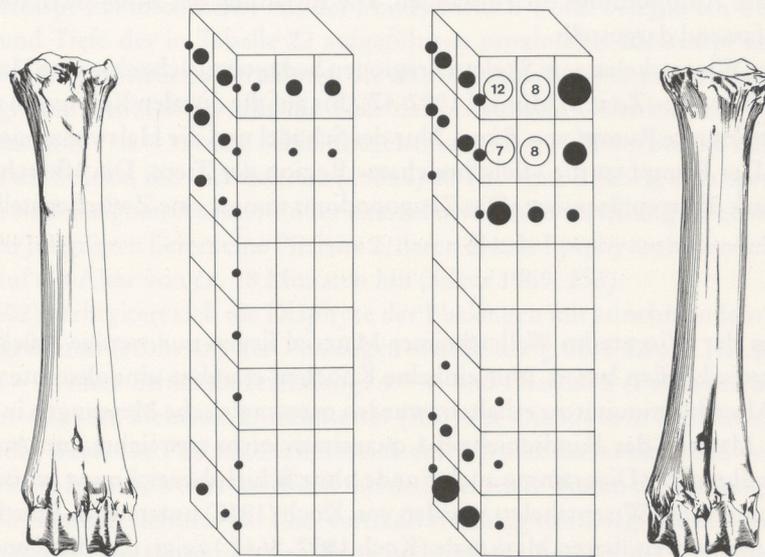


Abb. 45 Mengenkartierung der Knochenfragmente des Metatarsus (n = 80), *Bison priscus*. Links: Ansicht von medial/plantar. Rechts: Ansicht von lateral/dorsal. – M = 1:5.

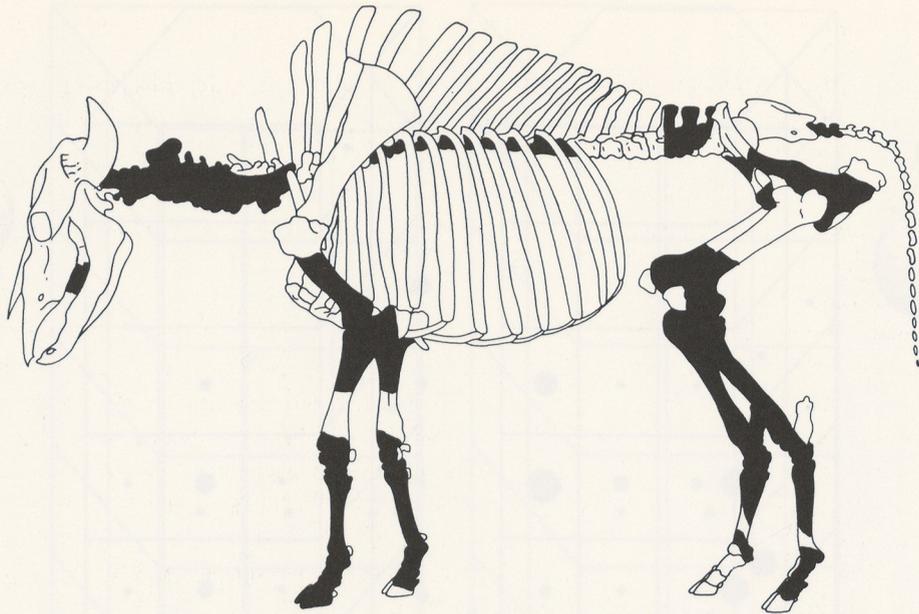


Abb. 46 Übersicht über die Skelettelemente von *Bison priscus* aus Wallertheim.

Der Schädel ist durch die Zähne über 80% im *Bison*-Material vertreten. Das Stammskelett und das Zonoskelett sind, wie auch der proximale Humerus und Femur (Teile des Stylopodium), stark unterrepräsentiert. Vom Humerus sind vor allem distale Epiphysenfragmente belegt.

Insgesamt ist das Stylopodium mit 0,9% am Material beteiligt.

Die Häufigkeit der Erhaltung des distalen Femurs entspricht der der proximalen Tibia. Tibia und Radius (Teile des Zeugopodium) verhalten sich in der Fragmentierung jedoch generell andersartig. Während der Radius im proximalen Bereich meist vollständig erhalten ist, wird er distal durch Fragmente repräsentiert. Distal zeichnet sich die Tibia durch Vollständigkeit aus. Distale und proximale Fragmente des Knochens sind nicht belegt. Das Zeugopodium ist mit 1,09% im Material nachgewiesen.

Das Autopodium ist mit über 14% die zweithäufigst vertretene Skeletteilregion. Bis auf den Calcaneus sind alle Knochen des Autopodiums oft vorhanden. Die Erhaltung des *Bison*-Skelettes ist in der Abbildung 46 zusammenfassend dargestellt.

Die Unterteilung des Wisentskelettes in Skeletteilregionen bedeutet gleichzeitig eine Unterteilung in »fleischreiche« und »fleischarme« Zonen (Münzel 1987, 47). Bis auf die distalen Epiphysen von Humerus und Femur fehlt fast der gesamte Rumpf von *Bison*. Nur der Schädel und die Halswirbel sind, relativ gesehen, häufiger vertreten. Der Rumpf ist die »fleischreichste« Region der Tiere. Die »fleischarme« Region des Autopodiums ist stark überrepräsentiert. Das Zeugopodium nimmt eine Zwischenstellung ein.

Altersbestimmung

Unter den Knochen der Wisente im Wallertheimer Material liegen nur wenige Stücke vor, die auf das Lebensalter der Tiere schließen lassen. Nur einzelne Knochen erlauben eine absolute Altersangabe. Um Hinweise auf eine Alterskontinuität zu erhalten, wurden osteometrische Messungen in Streudiagrammen abgetragen. Da das Material der Fundschicht B 1 quantitativ nicht ausreichte, um Aussagen zu treffen, werden bei der Erstellung der Diagramme auch Funde ohne Schichtbezeichnung berücksichtigt.

Die Altersveränderungen am Wisentskelett wurden von Koch (1932) untersucht. Eine Übersicht über die zur Altersbestimmung verwendbaren Merkmale (Koch 1932, 564 f.) zeigt, daß die Knochen des Schädels, des Stammskelettes und des Zeugopodiums Aufschluß über das Lebensalter der Tiere geben können. Skelettelemente dieser Regionen fehlen im Wallertheimer Material oder sind nur in stark fragmentiertem

Zustand erhalten. Trotzdem können einige absolute Altersangaben anhand des postcranialen Skelettes bestimmt werden.

Im Wallertheimer Gesamtmaterial sind generell alle Gelenkenden vollständig verwachsen. Dieses Merkmal weist auf ein Alter von über vier Jahren hin. Die Epiphysenfugen schließen sich zwischen dem dritten und vierten Lebensjahr. Die Ulna beginnt vom fünften Lebensjahr an, mit dem Radius zu verschmelzen (Koch 1932, 593).

Einen weiteren wichtigen Hinweis zur Altersbestimmung liefert der Carpus. Er besteht beim Wisent aus 6 Knochen, die sich mit fortschreitendem Alter durch eine Zunahme in der Breite und eine Abnahme in der Dicke auszeichnen (Koch 1932, 594). Aufgrund der Kleinteiligkeit dieser Knochen, aber vor allem wegen der großen individuellen Variationsbreite können sie zunächst nicht unmittelbar der Altersbestimmung dienen. Diese Formveränderungen übertragen sich jedoch auf die artikulierenden proximalen Gelenkenden der Metacarpi. Mit zunehmendem Alter verbreitert sich die gesamte proximale Gelenkfläche, während die Tiefe nahezu konstant bleibt (Koch 1932, 597; vgl. Scott 1985, 215).

Ähnlich verhält es sich mit Tarsalen und den artikulierenden Metatarsi (Koch 1932, 600ff.). Auch Schertz (1936a) griff das Untersuchungsergebnis Kochs auf. Er untersuchte Metapodien von *Bison bonasus* und stellt seine Ergebnisse in schematischen Zeichnungen dar, mit deren Hilfe eine Altersbestimmung möglich sein soll (Schertz 1936a, 378f.). Wendet man diese Untersuchungskriterien auf das Wallertheimer Material an, weisen sechs proximale Metacarpi auf folgende Alter hin:

Metacarpi	Lebensalter
Invnr. 996	5-7 jährig
Invnr. 997	5-7 jährig
Invnr. 998	5-7 jährig
Invnr. 999	3-4 jährig
Invnr. 1000	1 jährig
Invnr. 1006	11 jährig

Tab. 22 Altersangaben nach den Metacarpi, Wisent.

Nur drei dieser Metacarpi stammen sicher aus der Fundschicht B 1 und belegen ein Lebensalter von 5-7 Jahren. Die Breite und Tiefe der in Tabelle 22 aufgeführten proximalen Metacarpi zeigen im Streudiagramm (Abb. 47) eine kontinuierliche Verteilung, die als Altersabfolge interpretiert werden kann.

Für dieses Streudiagramm (Abb. 47) wurde die Tiefe der proximalen Gelenkfläche (Tp) zur Breite (Bp) abgetragen (Fundschicht B 1: n = 3; ohne Schichtbezeichnung: n = 3). Zwei Stücke fallen aus der Verteilung heraus. Es sind die Stücke, die nach Schertz (1936a) als ein- und elfjährig anzusprechen sind.

Auch die Phalangen sind geeignet, Auskunft über eine relative Altersverteilung zu geben. Einen Hinweis für das Auftreten von Jungtieren liefert eine Phalanx 2, deren distale Epiphysenfuge noch sichtbar ist. Dieses Merkmal weist auf ein Alter von ca. 18 Monaten hin (Silver 1969, 253).

Nach Koch (1932, 602) verbreitert sich die Diaphyse der Phalangen mit zunehmendem Alter. Zur Erstellung eines Streudiagrammes (Abb. 48) der Phalangen wurde die größte Länge (GLpe) von Phalanx 1 (Fundschicht B 1: n = 3; ohne Schichtbezeichnung: n = 4) und Phalanx 2 (Fundschicht B 1: n = 4; ohne Schichtzuweisung: n = 2) zum kleinsten Durchmesser (KD) der Diaphyse in Beziehung gesetzt.

Im Diagramm sind die Werte für Phalanx 2 im Bereich einer Wolke konzentriert. Zwei Phalangen fallen aus dieser Konzentration heraus, wobei das Stück mit den kleinsten Werten die Phalange repräsentiert, an der die distale Epiphysenfuge sichtbar ist. Die Verteilung des Diagrammes dokumentiert somit eine Alterskontinuität. Die Konzentration der Werte im mittleren Bereich des Diagrammes repräsentiert Tiere innerhalb eines Lebensalters. Vier dieser Stücke stammen sicher aus der Fundschicht B 1. Desweiteren ist ein älteres Tier belegt.

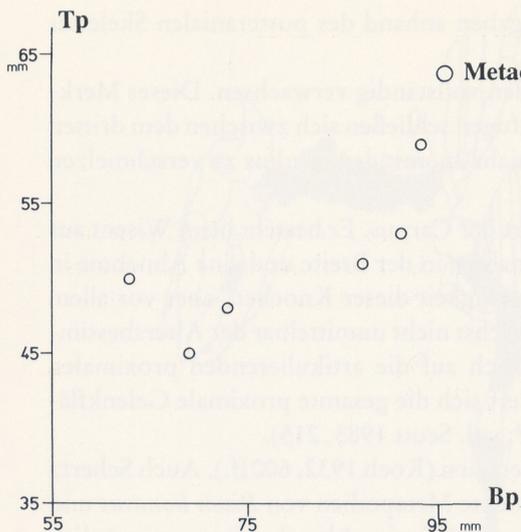


Abb. 47 Proximale Metacarpi, *Bison priscus*. Abgetragen wurde die Tiefe (Tp) zur Breite (Bp) der proximalen Gelenkfläche (B1 n = 3, ohne Lagebezeichnung n = 3).

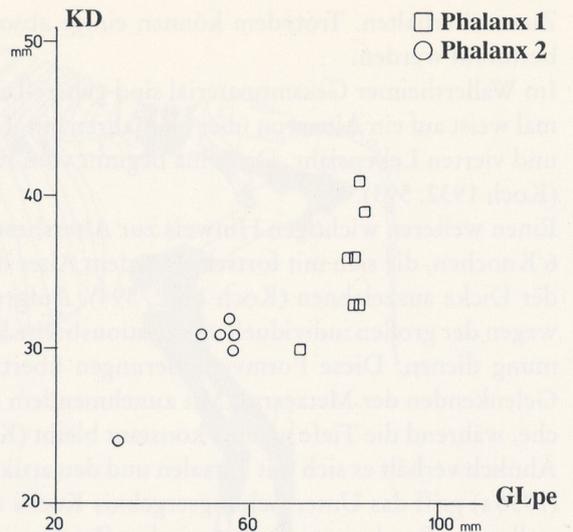


Abb. 48 Phalanx 1 und Phalanx 2, *Bison priscus*. Abgetragen wurde die größte Länge (GLpe = größte Länge der peripheren Hälfte für Phalanx 1 und GL = größte Länge für Phalanx 2) zur kleinsten Breite (KD) der Diaphyse (Phalanx 1: B1 n = 3, ohne Lagebezeichnung n = 4, Phalanx 2: B1 n = 4, ohne Lagebezeichnung n = 2).

Die Werte von Phalanx 1 zeigen in ihrer Verteilung diese Alterskontinuität besser an (Abb. 48). Es kommt hier zu keiner Konzentration. Diese Untersuchung könnte durch die Berücksichtigung altersbestimmter Knochen anderer Wisentpopulationen erweitert werden. Da hieraus keine weiterführenden Aussagen zu erwarten sind, wird von diesem Schritt abgesehen.

Für die Astragali konnten keine Streudiagramme erstellt werden, da der für die Untersuchung von Koch (1932) geforderte Vergleich mit der Größenzunahme der Extremitätenknochen nicht vorgenommen werden konnte.

Die Altersbeurteilung nach dem Gebiß:

Die genaueste und zuverlässigste Kalkulation der Altersstruktur für *Bison* erhält man durch Zähne im Kieferverband, die auf Zahndurchbruchstadien untersucht werden. Für das Wallerthheimer Material war diese Vorgehensweise nicht möglich. Statt dessen wurden Altersprofile anhand der Messung der Kronenhöhen einzelner Zähne erstellt. Die Zähne repräsentieren den häufigst erhaltenen Skeletteil.

Bei der Messung der Kronenhöhe wird der Grad der Abkautung einzelner Zähne metrisch festgehalten. Auf die Probleme, die mit der Messung von Kronenhöhen verbunden sind, soll kurz eingegangen werden. Der Grad der Zahnabnutzung wird von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst, die vom Vegetationstyp der Umgebung abhängig sind, in der sich die Tiere aufhalten. Zu nennen sind zunächst die Nahrung und die Korngröße des Bodens. Haynes (1984) nennt als einen weiteren wichtigen Faktor auch den Anteil von Staubpartikeln, die sich auf der Oberfläche von Blättern ablagern. Tiere gleichen Alters, die jedoch in kleinräumig unterschiedlichen Biotopen leben, können somit differierende Abnutzungserscheinungen an den Zähnen aufweisen.

Frison und Reher (1970) geben den Abnutzungsgrad für holozäne Bisonzähne der Vore-Site mit 3,5 bis 3,8 mm pro Jahr für Individuen im Alter zwischen 4,8 bis über 15 Jahren an. Die Tiere bewohnten die Great Plains.

Für eine rezente Bisonpopulation im Wood Buffalo Park, kalkulierte Haynes (1984) einen durchschnittlichen Abnutzungsgrad von 1,7 mm pro Jahr. Das Biotop wird als ausgedehntes Tief- und Naßland in der Umgebung eines Mischwaldes charakterisiert. Die Nahrung dieser Population besteht hauptsächlich aus Schilf- und Riedgras (Haynes 1984).

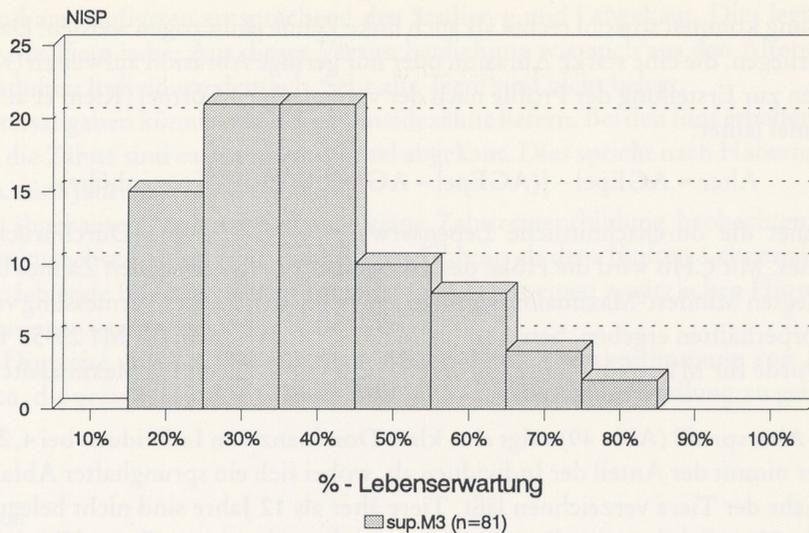


Abb. 49 Sup. M3-Altersprofil, *Bison priscus* (n = 81).

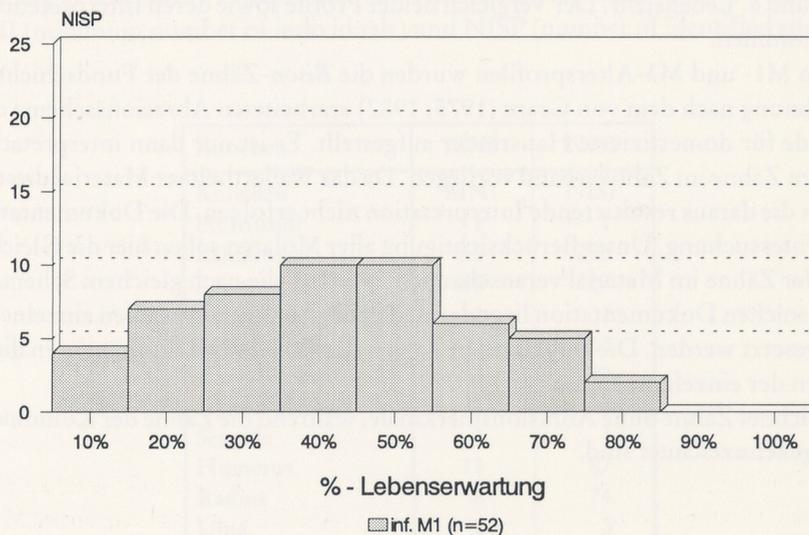


Abb. 50 Inf. M1-Altersprofil, *Bison priscus* (n = 52).

Bei gleicher methodischer Vorgehensweise kommen die angesprochenen Autoren zu verschiedenen Untersuchungsergebnissen. Ökologische Unterschiede sind für die verschiedenen Abrasionsgrade der Zähne verantwortlich. Guthrie (1990) schätzt den Abkauungsgrad der Molaren des »Blue Babe« auf 5,1 mm pro Jahr. Dieser Durchschnittswert korrespondiert mit den Daten, die Skinner und Kaisen (1947) für pleistozäne Bisons Alaskas errechneten.

Andere, unbestimmte Faktoren können den Grad der Zahnabnutzung ebenfalls beeinflussen. Aus diesem Grund liefern die absoluten Altersangaben immer nur Durchschnittswerte. Wichtig für die Erstellung von Altersprofilen ist jedoch das Verhältnis der unterschiedlichen Lebensalter (Kronenhöhen) zueinander.

Die Messung der Kronenhöhen an *Bison*-Zähnen des Fundplatzes Wallertheim basiert auf den Maßgaben, die andere Autoren vorgeschlagen haben (Frison u. Reher 1970; Haynes 1984; Klein 1978; Klein 1982; Klein et al. 1983; Klein u. Cruz-Uribe 1984). Es wurden nur Zähne der Fundschicht B 1 vermessen. Die Kronenhöhe wurde von anterior als der kleinste Abstand zwischen occlusaler Oberfläche des Zahnes und der Kontaktzone von Zahnschmelz zu Zahnwurzel gemessen, lingual für inf. M1, buccal für sup. M3 (Klein u. Cruz-Uribe 1984).

In die Untersuchung konnten sowohl rechte als auch linke Zähne einbezogen werden. Da im Material nur wenige Zähne vorliegen, die eine starke Abrasion oder nur geringe Abrasion aufweisen (Klein et al. 1983), konnten die Daten zur Erstellung der Profile nach der vereinfachten Formel (Klein et al. 1983) errechnet werden. Die Formel lautet:

$$\text{Alter} = \text{AGE}_{\text{pel}} - [(\text{AGE}_{\text{pel}} - \text{AGE}_{\text{e}}) / \text{CHo}] \text{ (Kronenhöhe)}$$

AGE_{pel} bezeichnet die durchschnittliche Lebenserwartung, AGE_e den Durchbruchzeitpunkt des gemessenen Zahnes. Mit CHo wird die Höhe des unabgekauten, zu messenden Zahnes berücksichtigt. Die zugrunde gelegten Mindest-Maximalindividuenzahlen, die sich aus der Vermessung von Zähnen rechter und linker Körperhälften ergeben, betragen für M3 37-81 Individuen, für M1 23-52 Tiere. Der Eruptionszeitpunkt wurde für M1 auf 0,5 Jahre, für M3 auf 2,5 Jahre, bei einem Maximalalter von 14 Jahren, festgesetzt.

Das erstellte M3-Altersprofil (Abb. 49) zeigt eine klare Dominanz von Individuen bei 4,2 Jahren. Mit zunehmendem Alter nimmt der Anteil der Individuen ab, wobei sich ein sprunghafter Abfall zwischen dem 7. und 8. Lebensjahr der Tiere verzeichnen läßt. Tiere älter als 12 Jahre sind nicht belegt. Auch das M1-Altersprofil (Abb. 50) reflektiert eine Dominanz von adulten über junge Tiere. Hier konnten ebenfalls keine Tiere älter als 12 Jahre nachgewiesen werden. Die Verteilung zeigt eine Dominanz der Individuen zwischen dem 6. und 8. Lebensjahr. Der Vergleich beider Profile sowie deren Interpretation werden später (S. 357ff.) vorgenommen.

Zusätzlich zu den M1- und M3-Altersprofilen wurden die *Bison*-Zähne der Fundschicht B 1 und solche ohne Lagebezeichnung nach dem von Grant (1975; 1982) erarbeiteten Abrasionssschema dokumentiert. Das Schema wurde für domestizierte Hausrinder aufgestellt. Es ist nur dann interpretativ anzuwenden, wenn die einzelnen Zähne im Zahnverband vorliegen. Da das Wallertheimer Material diese Voraussetzung nicht erfüllt, kann die daraus resultierende Interpretation nicht erfolgen. Die Dokumentation ist trotzdem Bestandteil der Untersuchung. Unter Berücksichtigung aller Molaren sollen hier die Gleichartigkeit sowie der hohe Anteil der Zähne im Material veranschaulicht werden, die nach gleichem Schema abradiert sind. Der Vorteil einer solchen Dokumentation liegt darin, daß die Abnutzungsstadien einzelner Zähne in Relation zueinander gesetzt werden. Die aufgelisteten Zahlen der Tabelle 23 dokumentieren die Häufigkeit der Abkautstadien der einzelnen Zähne.

Stadium »a« bezeichnet Zähne ohne Abrasionsmerkmale, während die Zähne der Kolumne »p« durch eine starke Abrasion gekennzeichnet sind.

Zahn	Abrasionsstadien															
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
sup. M1 dex.							2	2	1	1	1			2		
inf. M1 dex.				1	2	6	12	1	7	3	4		2	1		
sup. M1 sin.							1	4	3	2	3	3				
inf. M1 sin.		1				2	13	2	4	1				1		
sup. M2 dex.				2	2	3	6	5	10	6	5	1	2			
inf. M2 dex.				1	2	4	10	4	16	2	2	1				
sup. M2 sin.					2	4	14	4	12	6	2	1				
inf. M2 sin.				1	3	3	14	1	11	3	1	1	1			
sup. M3 dex.				5	5	6	10	3	9	5	4	4	3	2		
inf. M3 dex.		1	1	9	4	6	10	5	4	9	5	5	3			
sup. M3 sin.				1	2	4	15	5	10	1	1	2	3			
inf. M3 sin.				9	2	18	1	8	6	1	4	1				
n	468															

Tab. 23 Abrasionsstadien (nach Grant 1975; 1982) der Zähne der Wisente für alle Fundschichten.

Die Molaren sind am häufigsten entsprechend den Stadien g und i abgekaut. Dies legt eine einheitliche Altersklasse für die Tiere nahe. Aus dieser Veranschaulichung wie auch aus den Altersprofilen wird die Dominanz der adulten Individuen deutlich. Sehr alte Tiere sind nicht belegt.

Aussagen zu Altersangaben können auch die Schneidezähne liefern. Bei den fünf erhaltenen Inzisiven liegt das Dentin frei, die Zähne sind ca. zu einem Viertel abgekaut. Dies spricht nach Habermehl (1985, 97) für ein Alter von ca. fünf Jahren.

An den stärker abgekauten Molaren ließ sich keine Zahnzementbildung beobachten. Eine Studie der Zähne von Moschusochsen belegt eine Zahnzementbildung ab dem fünften Lebensjahr (Henrichsen u. Grue 1980). Die fehlende Bildung solcher Zementzonen liefert einen zusätzlichen Hinweis auf die relativ junge Alterszusammensetzung der Tiere.

Die konkreten Hinweise, die das Wallertheimer Material zur Altersbestimmung von *Bison* liefert, sind gering. Aussagen, die geeignet sind, Auskunft über eine relative Altersverteilung zu geben, liegen jedoch hinreichend vor.

Individuenzahlen

Zu den Vor- und Nachteilen, die die Schätzung von Individuenzahlen mit sich bringt, wird später (S. 356 f.) ausführlich Stellung genommen. Für das *Bison*-Material des Fundplatzes Wallertheim stellt sich das Verhältnis von MNI (minimum number of individuals) und NISP (number of identified specimens) wie folgt dar:

Knochen	MNI	NISP
Knochen	MNI	NISP
Hornstuhl	1	1
Zähne max.	55	295
Zähne mand.	59	327
Atlas	1	1
Epistropheus	2	3
Cerv. Wirbel	3	22
Caudal Wirbel	1	4
Scapula	1	1
Humerus	11	87
Radius	8	74
Ulna	2	3
Carpale	5	32
Metacarpus	15	103
Phalangen	*	24
Pelvis	1	25
Femur	4	51
Tibia	9	63
Calcaneus	9	13
Centrotarsus	4	9
Astragalus	17	29
Tarsale	7	15
Metatarsus	9	136

Tab. 24 Individuenzahlen für die Wisente. – * Für die Phalangen kann keine MNI angegeben werden, da zwischen post. und ant. nicht unterschieden wurde.

Aus der Tabelle 24 geht hervor, daß die Zähne auf die höchsten Mindestindividuenzahlen verweisen. Die M3 dex. des Unterkiefers belegen eine Mindestindividuenzahl von 55 Tieren. Weiterhin wurden auch die

Zahnfragmente berücksichtigt. Die Fragmente wurden zugeordnet, ihre Erhaltung dokumentiert. Aus diesen Daten wurde die Anzahl der ursprünglich vollständig präsenten Zähne rekonstruiert. Unter Berücksichtigung dieser Schätzungen erhöht sich die Mindestindividuenzahl auf 59 Tiere. Inf. M3 sin. ist mit 52 vollständigen Exemplaren und fünf fragmentierten Zähnen im Material belegt. Dies spricht für eine Mindestindividuenzahl von 55 Tieren. Das gleiche Zahlenverhältnis kann für inf. M3 dex. angegeben werden. Bei den Jungtieren, die u. a. durch die Milchzähne repräsentiert werden, verweist die MNI auf drei Tiere und 11 NISP-Elemente.

Auch die Berücksichtigung der unterschiedlichen Fundschichten soll hier nicht fehlen. Der Großteil der Molaren, die zu der MNI-Bestimmung hinzugezogen wurden, stammen aus der Fundschicht B 1. Für diese Fundschicht kann eine MNI von 52 Individuen angegeben werden (vgl. Tab. 15). Für die Schicht B 2 kann eine MNI von einem Tier geschätzt werden. Gleiches gilt für die Fundschicht B 3. Zwei linke Rollbeine verweisen auf die Anwesenheit von *Bison bonasus* in der Schicht Kolluvium. Die Stücke belegen somit eine MNI von zwei Tieren.

Die korrigierten NISP-Werte liegen für das Gesamtmaterial bei 652 Elementen. Für die Fundschicht B 1 konnten in diesem Zusammenhang 422 Elemente, für die Fundschicht B 2 sieben, für die Fundschicht B 3 zwei und für das Kolluvium drei NISP-Elemente geschätzt werden.

Paläoökologische Zuordnung

Die Gattung *Bison* war seit dem Pleistozän über ganz Europa und in der nördlichen Hälfte Asiens verbreitet. *Bison* war der weitverbreitetste Wiederkäuer des Pleistozäns Eurasiens und des holozänen Nordamerikas.

Wie Skinner und Kaisen (1947) zeigen konnten, umfaßt die Gattung in Amerika mehrere, zeitlich zu differenzierende Formen, die sich prinzipiell durch das Längenwachstum des Hornstuhles unterscheiden lassen. Sie beobachteten während des Mittelpleistozäns einen Prozeß, der zu einer Verkürzung des Hornstuhles führte und das Aussterben von Formen mit längeren Hörnern bedingte. Unter all diesen Formen gab es zwei Arten, die deutlich unterschiedliche ökologische Systeme repräsentieren – *Bison priscus*, der Steppenwisent, und der rezente *Bison bonasus*, der Waldwisent (McDonald 1981).

Die Art *Bison priscus* ist sowohl aus warmzeitlichen als auch aus kaltzeitlichen Fauneninventaren bekannt. Innerhalb kaltzeitlicher Perioden tritt er zusammen mit regional pflanzenreicher Umgebung auf. Er ist in borealen Wäldern anzutreffen, tritt aber auch in lokal entwaldeter Umgebung auf (Stuart 1982). Obwohl *Bison priscus* häufig auftritt, dominiert er in pleistozänen Faunengesellschaften Eurasiens selten (Guthrie 1990). Der phyletische Zusammenhang zwischen *Bison priscus* und *Bison bonasus* ist unklar (vgl. Geist 1991). *Bison bonasus* ist ein Tier offener Mischwälder (v. d. Brink 1967).

Bison bonasus überlebte die Eiszeit. Noch in historischer Zeit bewohnte diese Art die Waldgebiete West- und Mitteleuropas sowie teilweise auch Ost- und Südosteuropas. Ferner lebte er in den Steppen und Waldgebieten des europäischen Teils Rußlands und im südlichen Kaukasien (Heptner et al. 1989). *Bison bonasus* kommt heute nur noch in Reservaten vor, die ökologisch betrachtet als Rückzugsgebiete angesehen werden müssen. Als bekanntestes und größtes Wisentreservat gelten die Wälder von Bialowice im Nordosten Polens.

Bison priscus gelangte im Mittelpleistozän über die Beringstraße nach Amerika. Er breitete sich nach Nordamerika aus und entwickelte sich in zahlreichen Subspezies weiter. Der amerikanische *Bison bison* ist ein Tier offener Graslandschaften. Er wurde zu Beginn des 20. Jahrhundert fast vollständig ausgerottet. Zur Zeit ist sein Lebensraum auf wenige Naturschutzgebiete zusammengeschrumpft.

Es existieren heute somit zwei stammesgeschichtlich verschiedene Linien, die nordamerikanische und die eurasische Linie. Die Entwicklung der rezenten Bisons spiegelt den Einfluß verschiedener Umweltfluktuationen wider. Ähnliche klimatische und ökologische Bedingungen haben, in beiden Linien, zu gleichgerichteten Adaptationen geführt. Eine exakte Verdoppelung der Form innerhalb der verschiedenen Taxa resultierte hieraus jedoch nicht.

Obwohl die Wildrinder in ihrer Gesamtzahl heute stark reduziert sind, haben sich beide Linien innerhalb der Gattung erhalten, die von *Bison bonasus* Linnaeus, 1758 (Europa, Kaukasien) und *Bison bison* Linnaeus, 1758 (Nordamerika) repräsentiert werden.

Artbeschreibung

In der anschließenden Artbeschreibung werden Lebensraum und Verhalten der Wisente erläutert. Die Beschreibung von *Bison priscus* basiert auf der Arbeit Guthries (1990). Er rekonstruiert anhand einer eingefrorenen *Bison priscus*-Leiche das Aussehen und Verhalten dieser Tiere.

Bison ist ein Rind von massigem und schwerem Körperbau. Auffällig sind der hohe, stark nach hinten abfallende Widerrist und der große schwere Kopf. Der höchste Punkt des Kopfes liegt tiefer als der Widerrist.

Kopf, Hals, Widerrist und Schulterblattgegend sind mit gekräuselten Haaren bedeckt. Im Schulter- und Rückenbereich zeigt das Fell eine dunkelbeige Färbung. Der Kopf, die Beine und das Hinterteil sind schwarz gefärbt. Das Sommerhaar ist kürzer als das Winterhaar. Die Hörner sind schwarz. Sie wachsen an der Basis leicht aufwärts, laufen in einem flachen Bogen auf- und gleichzeitig einwärts (Guthrie 1990).

Der Geschlechtsdimorphismus ist bei *Bison priscus* stärker als bei anderen *Bison*arten ausgeprägt (McDonald 1981). Die Kühe sind in der Regel kleiner als die Bullen. Am Schädel wird der Geschlechtsunterschied deutlich erkennbar. Kühe zeigen wesentlich grazilere Hörner als Bullen, der Schädel ist insgesamt beträchtlich kleiner. Männliche und weibliche Tiere sollen ebenfalls an der Ausprägung der Orbita zu unterscheiden sein (Guthrie 1990).

Das Gewicht eines erwachsenen amerikanischen Bisonbullen erreicht in Gefangenschaft 600 bis 1000 kg. Die Höhe der Kruppe beträgt ca. 110 cm, während die Widerristhöhe bei ca. 170 cm liegt. Die Kühe sind stets wesentlich schwächer als die Stiere. Ihr Gewicht wird mit ca. 450 bis 600 kg angegeben (Heck 1968; Ruthberg 1984). Der ausgestorbene *Bison priscus* war offenbar größer als die heutigen Arten (Guthrie 1990). Ein Vergleich osteometrischer Daten von *Bison priscus* an Radius, Humerus, Tibia und Femur (Lehmann 1949) mit *Bison bison* (McDonald 1981) belegt deutliche Größenunterschiede zwischen beiden Arten.

Der amerikanische Bison erreicht ein Alter von bis zu 14 Jahren. In Gefangenschaft können die Tiere bis zu 23 Jahre alt werden. Die Paarung fällt in die Monate von Juli bis September.

Nach einer Tragzeit von 270-285 Tagen kommen in den Monaten von März bis Juli die Kälber zur Welt. Die Säugetzeit dauert etwa ein halbes Jahr. Mit 9-12 Monaten wird das Junge selbständig, mit 15-27 Monaten tritt die Geschlechtsreife ein, bei den Bullen früher als bei den Kühen (Heck 1968; Heptner et al. 1989). Während der Sommermonate bilden Gräser den Nahrungshauptbestandteil des amerikanischen Bisons. An erster Stelle muß hier das »Büffelgras« genannt werden (*Buchloe dactyloides*). Im Winter nehmen die Tiere hauptsächlich verdorrte Blätter, Flechten und Moose zu sich. *Bison priscus* ernährte sich ebenfalls hauptsächlich von Gräsern. Darüber hinaus konnten, mit Analysen des Mageninhaltes von »Blue Babe«, auch Moose, Holz- und Borkenreste als Nahrungsbestandteile nachgewiesen werden (Guthrie 1990).

Bison priscus, als Tier offener Landschaften, war mit starken jahreszeitlichen Schwankungen konfrontiert, die auch das Verhalten der Tiere bestimmten. In diesem Zusammenhang sind ausgeprägte jahreszeitliche Wanderungen zu postulieren. *Bison priscus* war ein Herdentier. Über die Gruppengröße ist wenig bekannt. Sie dürfte kleiner gewesen sein als die heutiger Bisonherden, jedoch wesentlich größer als bei Bisons, die an eine Waldlandschaft angepaßt waren und sind. Es ist bekannt, daß der Bison einst in der Prärie Nordamerikas in ungeheuren Herden auftrat, die Kopffzahlen von vielen Tausenden hatten. Solche Herden setzten sich aber aus vielen kleinen Gruppen von 20-30 Tieren zusammen (McDonald 1981). Innerhalb der Gruppe, die sich durch eine starke Hierarchie auszeichnete, dominierten ausgeprägte soziale Organe. Nur während der kurzen Brunftzeit waren die maturen Bullen nicht von der Herde getrennt (Guthrie 1990).

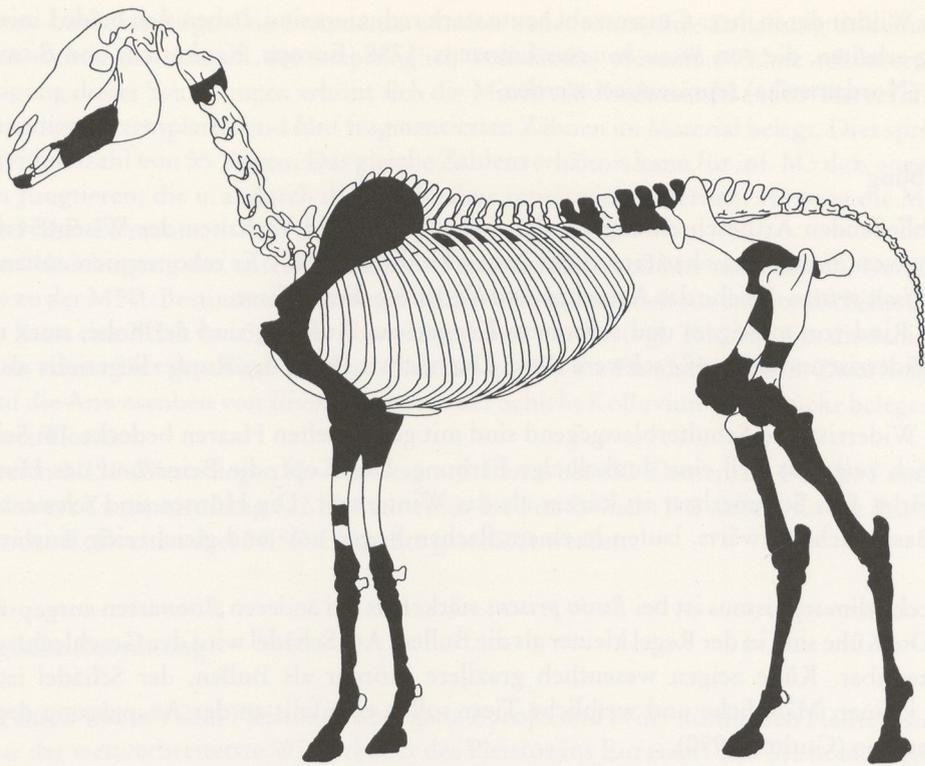


Abb. 51 Übersicht über die Skelettelemente von *Equus* aus Wallertheim.

Im Gegensatz zu holozänen Bisons, die keinen größeren natürlichen Feind als den Wolf hatten, war *Bison priscus* z. B. mit dem Löwen konfrontiert. Dieser muß als der natürliche Feind der Tiere angesehen werden (Guthrie 1990).

Perissodactyla

Equidae

Equus remagensis

Equus ferus solutreensis

Die Phylogese pleistozäner Wildpferde wird kontrovers diskutiert. Es sind heute mehrere Formen bekannt, die sich genealogisch nicht in ein einheitliches System einordnen lassen. Die Pferdereste des Fundplatzes Wallertheim wurden von Nobis (1971, 52) untersucht. Schon Schmidtgen ordnete diese zwei unterschiedlichen Arten zu (Schmidtgen u. Wagner 1929), die den Formenkreisen von *Equus germanicus* und *Equus przewalskii* zugerechnet werden müssen.

Nobis (1971) entwickelte ein Modell zu den wichtigsten Nahrungsformen einzelner Molarschmelzfiguren. Durch die Anwendung dieses Modells werden Schmidtgens Untersuchungsergebnisse modifiziert. Nobis unterscheidet am Fundplatz Wallertheim zwei Pferdearten, die sich stratigraphisch unterscheiden sollen. Er differenziert zwischen *Equus remagensis* (oder *Equus germanicus*) und *Equus ferus solutreensis* im Fundmaterial (vgl. Nobis 1971: Tab. LXXXIV-LXXXIX). Die letztgenannte Pferdeart ist u. a. durch

einen Metacarpus belegt. Festzuhalten ist, daß sich *Equus ferus solutreensis* aus dem Formenkreis von *Equus remagensis* entwickelt haben soll (Nobis 1971).

Nobis vermutet, auch das saalezeitliche Wildpferd aus Achenheim (Schicht e-b), *Equus achenheimensis*, könnte durch einzelne Unterkieferzähne nachgewiesen sein. Die Abgrenzung dieser Art bereitet jedoch Probleme, die auf der unzureichenden stratigraphischen Trennung des Faunenmaterials am Referenzfundplatz beruhen. Am Wallertheimer Material konnte die Abgrenzung von *Equus achenheimensis*, an Hand der Unterkieferzähne nicht nachvollzogen werden.

Nach Eisenmann (1980, 1981) liefern die morphologischen Charakteristiken des Craniums deutliche Kriterien zur Artunterscheidung. Entsprechendes Material liegt jedoch aus Wallertheim nicht vor. Somit werden die Untersuchungsergebnisse von Nobis (1971) übernommen. Die Nomenklatur der Pferde differiert in der Literatur und wird hier ebenfalls von Nobis übernommen.

Anatomische Elemente

Es konnten bei den Pferden zwei Arten im Fundmaterial unterschieden werden. Die taxonomische Ansprache basiert auf Kieferfragmenten. Es sei hier darauf hingewiesen, daß dies nicht auf übrige Knochen und Knochenfragmente übertragbar ist. Somit könnte die nachfolgende Auflistung der Pferdereste (Tab. 25) Knochen beider Arten beinhalten. Folgende Knochen und Knochenfragmente konnten am Fundplatz Wallertheim nachgewiesen werden:

Knochen				Fragmente			Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.		sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Maxilla				1	2	1	Metacarpus	4		6			
Mandibel				1	1	1	Metacarpus prox.			5	10	3	6
Zähne max.	33	16	53		2		Metacarpus Schaft		2				
Zähne mand.	42	18	56				Metacarpus dist.	4	1	5		1	2
Atlas							Phalanx 1	9	3	13			
Epistropheus					2		Phalanx 2	7	3	5			
Cerv. Wirbel		2			5		Phalanx 3	3	5	3			
Thorac. Wirbel		1			4		Pelvis	1		4	4	16	5
Lumbar Wirbel		8			16		Femur			1			
Caudal Wirbel					1		Femur prox.	1			1		
unbest. Wirbel					20		Femur Schaft						1
Rippen					17		Femur dist.	1		1	2		4
Scapula			1	4		7	Patella	1		1			
Humerus	1						Tibia	1		2			
Humerus prox.							Tibia prox.				1		
Humerus Schaft					1	1	Tibia Schaft						4
Humerus dist.	1		2	5		5	Tibia dist.	3		4		2	3
Radius	1						Griffelbein	7	1	9			
Radius prox.	1		2	3		3	Calcaneus	3		4	1		
Radius Schaft	1				1		Centrotarsale	3	3	3			
Radius dist.	5		4			2	Astragalus	12	1	5			
Ulna	1						Tarsale indet.		2				
Ulna prox.	1		2				Metatarsus	3		5			
Carpale indet.		3					Metatarsus prox.	2		2	5	5	3
Lunare		5					Metatarsus Schaft			1		3	
Intermed.		1					Metatarsus dist.	4		4		2	
Pisiform	2	2	2				NISP	628					

Tab. 25 Auflistung der Skelettelemente aller Fundschichten, Pferd.

Wie bei den Wisenten sind auch bei den Pferden Zähne und Knochen des Autopodiums am häufigsten vertreten (vgl. Abb. 51). Die Überreste der Pferde werden durch Elemente repräsentiert, die vollständige Knochenzonen darstellen. Langknochensplitter sind seltener erhalten. Das Verhältnis zwischen vollständig erhaltenen Knochen und Knochenfragmenten beträgt 4:5.

Die qualitative und quantitative Zusammensetzung des Zahnmaterials kann der Tabelle 26 entnommen werden.

	Oberkiefer			Unterkiefer		
	dex.	ind.	sin.	dex.	ind.	sin.
I	11		4	7		4
P2	3		6	11		8
P3	2			1		3
P4	5		2	2		1
M1	14		5	12		6
M2	12		8	11		7
M3	6		8	12		13
M		9			4	
P		7			14	
n	53	16	33	56	18	42

Tab. 26 Auflistung der Zähne aller Fundschichten, Pferd.

Auch die Pferdeknochen sind stratifizierbar. Ungefähr ein Sechstel der *Equus*-Knochen konnte der Fundschicht B 1 zugewiesen werden. Danach läßt sich folgende Verteilung aufstellen:

Knochen	Fragmente		
	sin.	ind.	dex.
Zähne max.	29	8	30
Zähne mand.	29	6	32
Caudal Wirbel			
unbest. Wirbel			
Rippen			
Scapula	3		1
Humerus	1		
Humerus dist.	1		1
Radius			
Radius prox.			1
Radius Schaft	1		1
Radius dist.	5		4
Ulna			
Ulna prox.	1		2
Metacarpus	1		1
Metacarpus prox.			1

Knochen	Fragmente		
	sin.	ind.	dex.
Phalanx 1			1
Phalanx 2	2	1	
Phalanx 3	1	1	
Pelvis	1		2
Femur			
Femur prox.	1		1
Femur Schaft			1
Femur dist.			2
Patella	1		
Tibia			
Tibia dist.			2
Astragalus		1	
Metatarsus	2		2
Metatarsus prox.			2
Metatarsus Schaft			2
Metatarsus dist.	1		
NISP	228		

Tab. 27 Auflistung der Skelettelemente der Fundschicht B1, Pferd.

Das Zahnmaterial der Fundschicht B 1 unterteilt sich folgendermaßen:

	Oberkiefer			Unterkiefer		
	dex.	ind.	sin.	dex.	ind.	sin.
I	2	1				1
P2			2	4		3
P3				1		1
P4	1					
M1	10		11	8		6
M2	11		7	7		5
M3	6		8	12		13
M		7			2	
P		1			4	
n	30	8	29	32	6	29

Tab. 28 Auflistung der Zähne der Fundschicht B1, Pferd.

Der Anteil der Pferdeknochen, die den übrigen Horizonten zugeordnet werden können, ist nicht hoch. Die folgenden Tabellen geben Auskunft über deren Verteilung auf die unterschiedlichen Fundschichten.

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Zähne mand.	1					
Cerv. Wirbel					1	
Thorac. Wirbel		1				
Lumbar Wirbel		2				
unbest. Wirbel					1	
Radius						
Radius dist.				1		
Carpale indet.		3				
Metacarpus						
Metacarpus Schaft		1				
Metacarpus dist.		1				
Metatarsus						
Metatarsus prox.	1					
NISP	13					

Tab. 29 Auflistung der Knochen der Fundschicht B2, Pferd.

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Zähne max.	1	1				
Zähne mand.		12	1			
Cerv. Wirbel					1	
Thorac. Wirbel					2	
Lumbar Wirbel		4				
Tibia						
Tibia dist.					1	
Phalanx 3		1				
NISP	24					

Tab. 30 Auflistung der Knochen der Fundschicht B3, Pferd.

Abschließend folgen in der Tabelle 31 Angaben zu den Knochen der Pferde aus dem Kolluvium. Die Pferdeknochen aus dem Kolluvium sind, wie auch die Wisentknochen, zumeist vollständig erhalten.

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Zähne max.		3				
Zähne mand.	1					
Humerus						
Humerus Schaft						1
Radius	1					
Radius prox.				1		
Phalanx 1			1			
Phalanx 2	1					
Pelvis					2	
Tibia	1					
Tibia dist.					2	
Metatarsus	1					
Astragalus	1					
NISP	16					

Tab. 31 Auflistung der Skelettelemente im Kolluvium, Pferd.

Qualitative Auswertung der Knochen

Wie bereits im Kapitel zu den Boviden ausgeführt wurde, dient die qualitative Auswertung der Knochen- und Knochenfragmente zur Klärung der Frage, ob bestimmte Erhaltungsmuster innerhalb des Materials vorhanden sind. Auch für die Pferdeknochen wurde eine Rasterkartierung der Knochenfragmente vorgenommen. Damit die Ergebnisse der Untersuchungen vergleichbar sind, wurde hier, in entsprechender Verkleinerung, die gleiche Rasterzonierung gewählt wie für die Wisentknochen. Da die Anzahl der zu kartierenden Stücke teilweise nicht hoch ist, wurde hier das Gesamtmaterial berücksichtigt.

Die Erhaltung der Pferdeknochen, die vollständige Knochenzonen repräsentieren, ist gering. Humerus und Femur, Knochen des Stylopodiums, sind nur durch wenige Stücke erhalten. Durch Vollständigkeit der Epiphyse unterscheidet sich der Humerus vom Femur. Der distale Bereich des Femurs hat sich jedoch in epiphysennahen Zonen erhalten können (Abb. 55).

Die Knochen des Zeugopodiums, Radius und Tibia, zeichnen sich, von proximal nach distal, durch eine zunehmende Häufigkeit in der Erhaltung aus. Die Tibia ist durch das Fehlen der proximalen Epiphyse gekennzeichnet (Abb. 56). Die Metapodien zeigen ein fast identisches Erhaltungsmuster, denn deren Knochenzonen sind fast in gleicher Häufigkeit erhalten (Abb. 54 u. Abb. 57).

Bei der Erhaltung der Pferdeknochen besteht ein Zusammenhang zwischen den einzelnen Skeletteilregionen. Die Scapula ist viermal vorhanden. Entsprechend ist auch die proximale Epiphyse des Humerus im Material repräsentiert. Diese und die proximale Epiphyse des Radius kommen in gleicher Häufigkeit vor, wie auch der proximale Bereich der Ulna.

Mit neun Stücken ist die distale Epiphyse des Radius die häufigst erhaltene Knochenzone. Handwurzelknochen sind ebenfalls im Material vertreten. Die Häufigkeit des proximalen Metacarpus steht in Relation zur Häufigkeit der distalen Radiusepiphyse.

Im tarsalen Bereich der Skelette zeigen sich ebenfalls Zusammenhänge an den Übergangsbereichen der einzelnen Skeletteilregionen. Das Becken ist vor allem im Bereich des Acetabulums erhalten. Der proxi-



Abb. 52 Mengenkartierung der Knochenpartien des Humerus (n = 4), *Equus*.
M = 1:5.

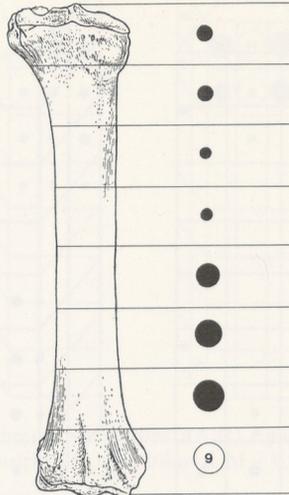


Abb. 53 Mengenkartierung der Knochenpartien des Radius (n = 13), *Equus*.
M = 1:5.

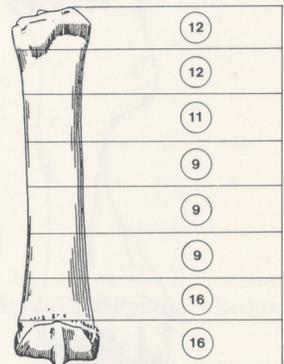


Abb. 54 Mengenkartierung der Knochenpartien des Metacarpus (n = 26), *Equus*.
M = 1:5.

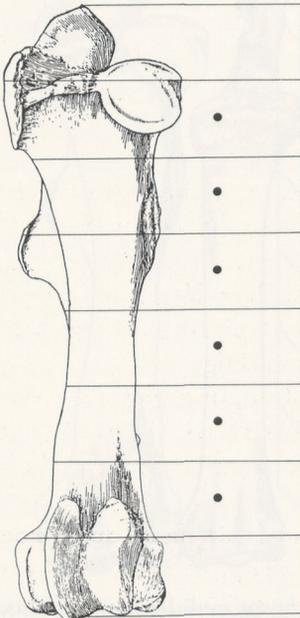


Abb. 55 Mengenkartierung der Knochenpartien des Femur (n = 2), *Equus*.
M = 1:5.

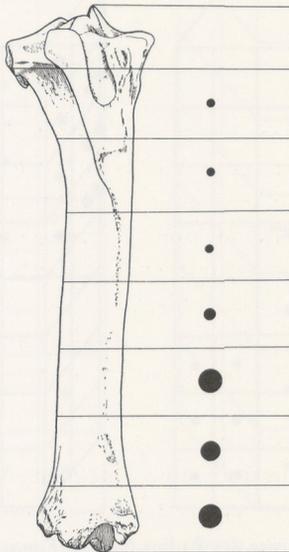


Abb. 56 Mengenkartierung der Knochenpartien der Tibia (n = 10), *Equus*.
M = 1:5.

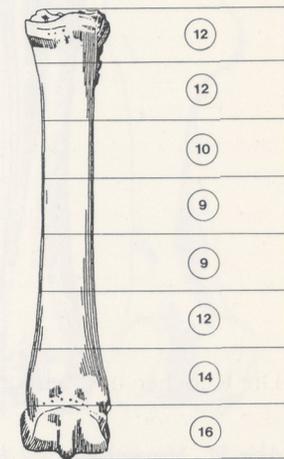


Abb. 57 Mengenkartierung der Knochenpartien des Metatarsus (n = 21), *Equus*.
M = 1:5.

male Gelenkkopf des Femurs ist nur einmal, in stark fragmentiertem Zustand vorhanden. Die distale Epiphyse dieses Knochens fehlt, wie auch die proximale Epiphyse der Tibia. Fußwurzelknochen, distale Tibiaepiphysen und proximale Metatarsusepiphysen sind im Material häufig belegt.

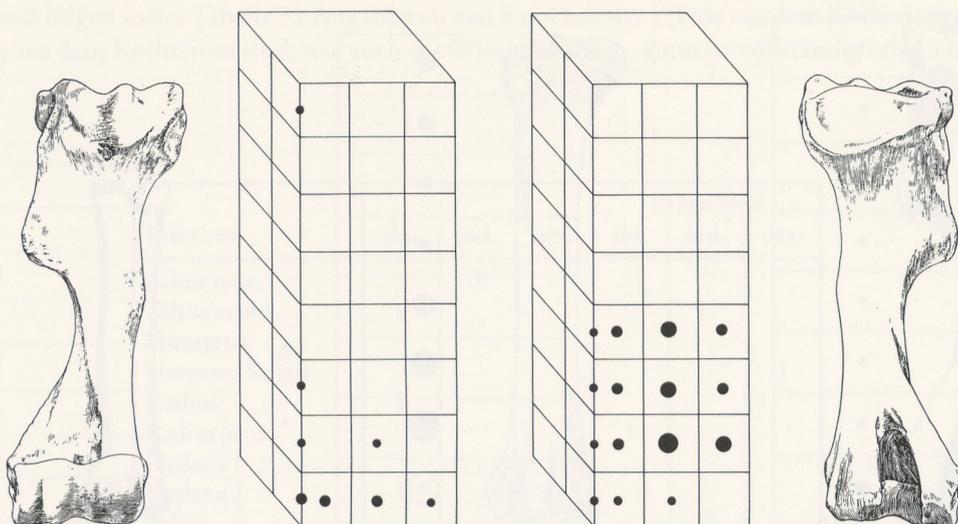


Abb. 58 Mengenkartierung der Knochenfragmente des Humerus (n = 11), *Equus*. – Links: Ansicht von lateral/cranial. – Rechts: Ansicht von medial/caudal. – M = 1:5.

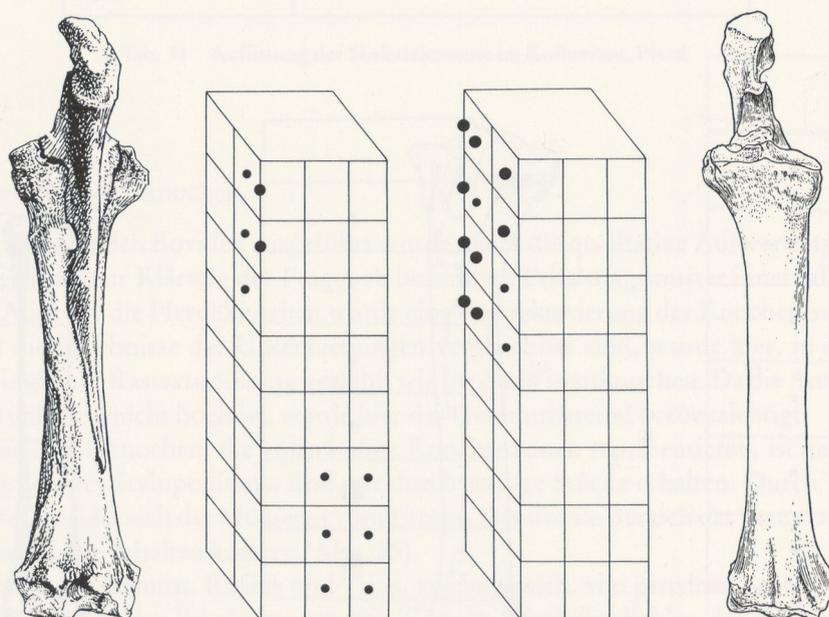


Abb. 59 Mengenkartierung der Knochenfragmente des Radius (n = 9), *Equus*. – Links: Ansicht von medial/palmar. – Rechts: Ansicht von dorsal/lateral. – M = 1:5.

Knochenfragmente

Bei der Rasterkartierung mußten auf Grund des niedrigen Anteils an stratifiziertem Material die Fundstücke der Fundschicht B 1 und Knochen berücksichtigt werden, deren Schichtzuweisung unbekannt ist. Die Fragmente stammen hauptsächlich von den Stellen der Knochen, die durch charakteristische anatomische Merkmale gekennzeichnet sind. Die Zahl der Stücke, die in diese Auswertung einbezogen werden konnten, ist nicht hoch. Trotzdem zeigt sich die höchste Fragmenterhaltung im Bereich bestimmter

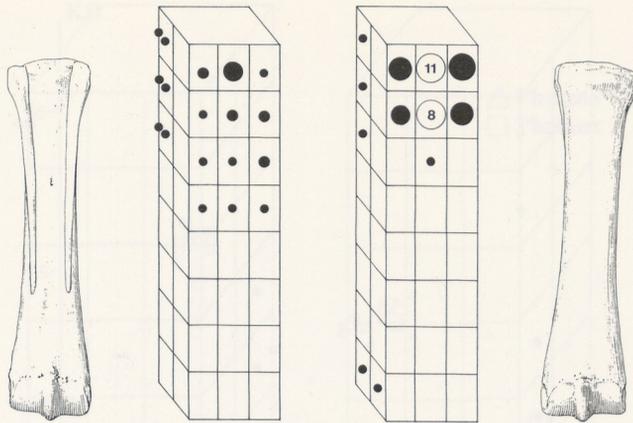


Abb. 60 Mengenkartierung der Knochenfragmente des Metacarpus (n = 21), *Equus*. – Links: Ansicht von medial/palmar. – Rechts: Ansicht von lateral/dorsal. M = 1:5.

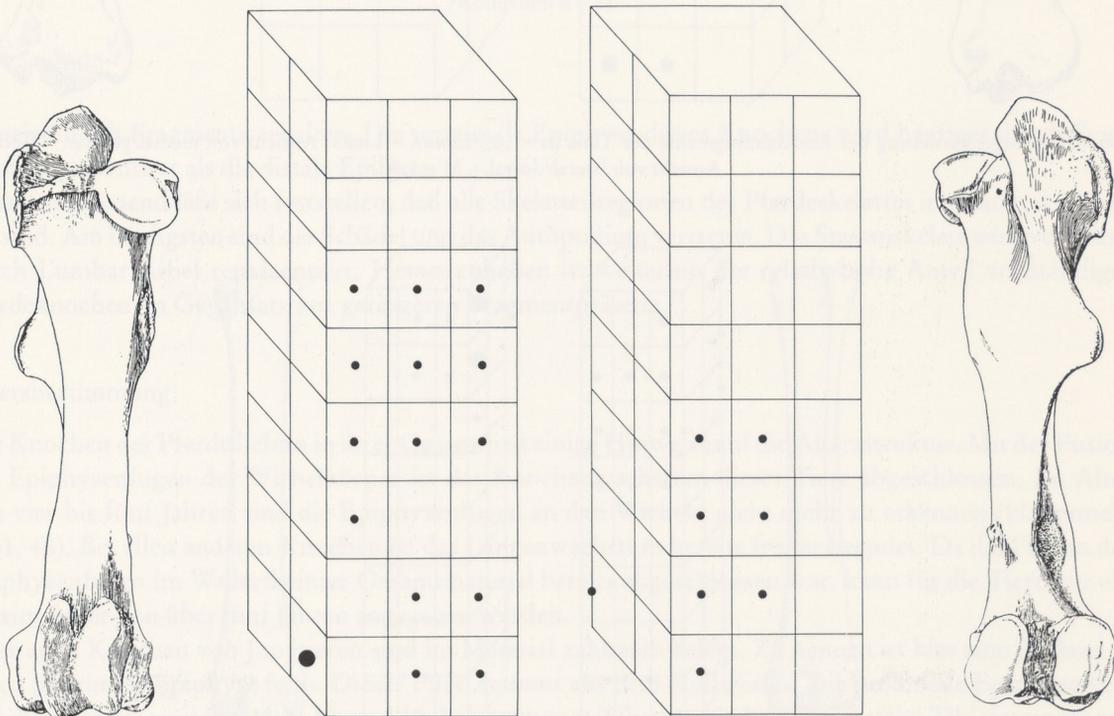


Abb. 61 Mengenkartierung der Knochenfragmente des Femur (n = 8), *Equus*. – Links: Ansicht von lateral/cranial. – Rechts: Ansicht von medial/caudal. – M = 1:5.

Zonen. Hierin dokumentiert sich nicht nur die bessere Bestimmbarkeit einzelner Fragmente. Andere charakteristische Partien der gleichen Knochen fehlen häufig. Die Knochenfragmente des Humerus stammen fast ausschließlich aus dem Bereich der Fossa radialis. Die distalen Gelenkrollen sind dreimal im Material vertreten (Abb. 58). Beim Radius liegt der Bereich der maximalen Fragmenterhaltung proximal, im Umfeld des lateralen Epicondylus (Abb. 59). Vom Femur ist lediglich die distale, lateral gelegene Gelenkrolle mehr als einmal vor-

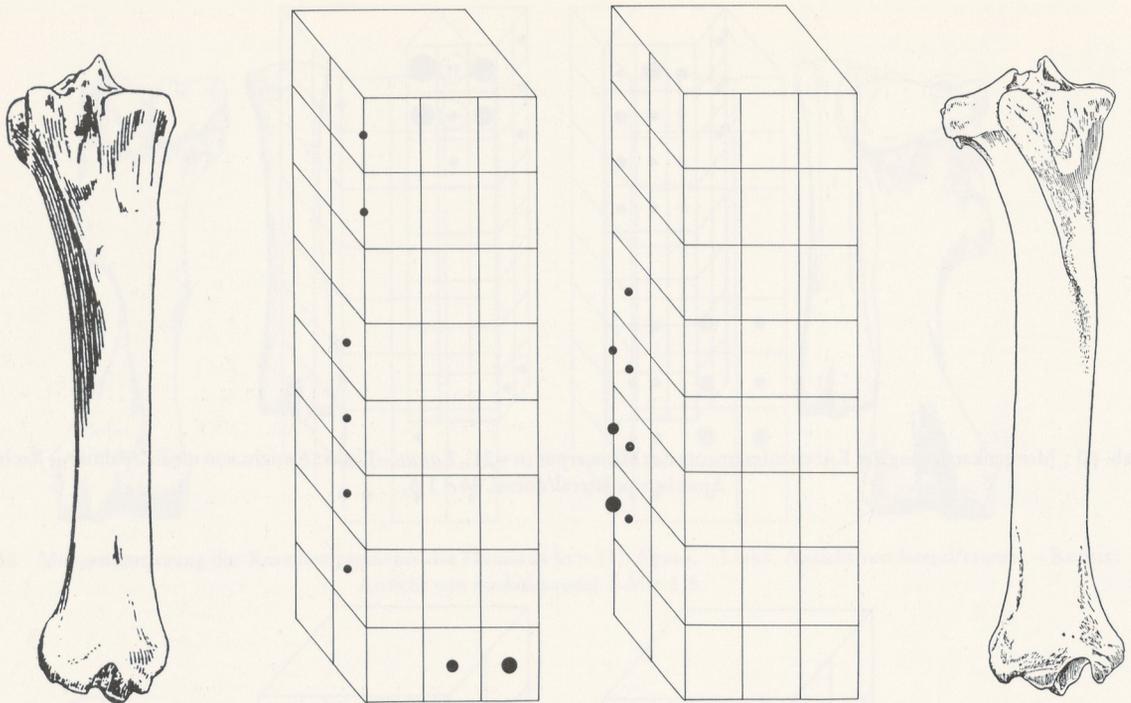


Abb. 62 Mengenkartierung der Knochenfragmente der Tibia (n = 10), *Equus*. – Links: Ansicht von medial/plantar. – Rechts: Ansicht von lateral/dorsal. – M = 1:5.

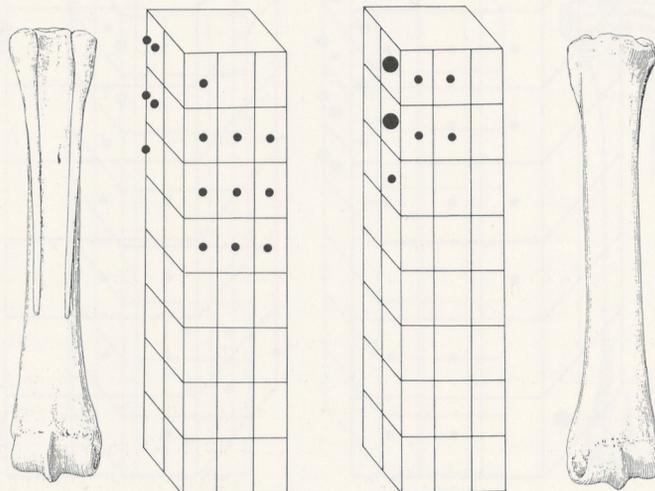


Abb. 63 Mengenkartierung der Knochenfragmente des Metatarsus (n = 18), *Equus*. – Links: Ansicht von medial/plantar. – Rechts: Ansicht von lateral/dorsal. M = 1:5.

händen (Abb. 61). Von der Tibia haben sich ebenfalls nur wenige Fragmente erhalten. Sie stammen alle aus dem Bereich der distalen Sehnenrinne (Abb. 62).

Metacarpus und Metatarsus verhalten sich in der Erhaltung gleichartig (Abb. 60 u. Abb. 63). Der Metacarpus unterscheidet sich vom Metatarsus durch die häufigere Überlieferung der dorsalen und der palmaren Seite.

Die geringe Anzahl der Pferdeknochenfragmente verhindert das Erkennen eines Zusammenhanges zwischen den vollständig erhaltenen Knochen und den Knochenfragmenten. Nur der Metacarpus hat sich

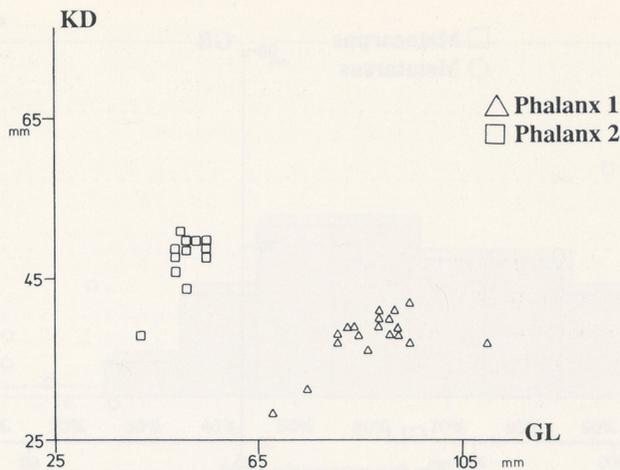


Abb. 64 Phalanx 1 und Phalanx 2, *Equus*. Abgetragen wurde die größte Länge (GL) zur kleinsten Breite der Diaphyse (KD) (Phalanx 1: B 1 n = 1, ohne Lagebezeichnung n = 17, Kolluvium n = 1, Phalanx 2: B 1 n = 3, ohne Lagebezeichnung n = 8, Kolluvium n = 1).

zumeist durch Fragmente erhalten. Die proximale Epiphyse dieses Knochens wird häufiger durch Fragmente repräsentiert als die distale Epiphyse.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß alle Skeletteilregionen des Pferdeskelettes im Material vertreten sind. Am häufigsten sind der Schädel und das Autopodium vertreten. Das Stammskelett wird vor allem durch Lumbalwirbel repräsentiert. Hervorzuheben ist weiterhin der relativ hohe Anteil vollständiger Pferdeknöchel im Gegensatz zur geringeren Fragmentpräsenz.

Altersbestimmung

Die Knochen der Pferde liefern in ihrer Gesamtheit einige Hinweise auf die Altersstruktur. Mit der Fusion der Epiphysenfugen der Wirbelkörper ist das Knochenwachstum dieser Tiere abgeschlossen. Im Alter von vier bis fünf Jahren sind die Epiphysenfugen an den Wirbeln nicht mehr zu erkennen (Habermehl 1961, 48). Bei allen anderen Knochen ist das Längenwachstum bereits früher beendet. Da die Fusion der Epiphysenfugen im Wallerthheimer Gesamtmaterial bereits abgeschlossen war, kann für die Tiere nur ein Maximalalter von über fünf Jahren angegeben werden.

Aber auch Knochen von Jungtieren sind im Material zahlreich belegt. Zu nennen ist hier eine Phalanx 1, deren proximale Epiphyse fehlt. Dieser Fund stammt aus dem Kolluvium. Die proximale Epiphyse verknöchert bereits zwischen dem 13. und 15. Lebensmonat (Silver 1969, 253). Ein distales Tibiafragment aus gleichem Schichtzusammenhang ohne Epiphyse, weist auf ein Lebensalter unter zwei Jahren hin. Von beiden Stücken haben sich auch die unverknöcherten Epiphysen erhalten. Ein weiteres Stück repräsentiert ein neu-geborenes Fohlen. Es handelt sich um eine Phalanx 2, deren Epiphysenfuge distal deutlich sichtbar ist.

Die distale Epiphyse verknöchert bereits vor der Geburt, bleibt aber bis zum achten Lebenstag sichtbar (Habermehl 1961, 48). Die Phalange ist lagebezeichnet und stammt ebenfalls aus dem Kolluvium.

Um Hinweise auf eine Alterskontinuität oder Diskontinuität zu bekommen, wurden Streudiagramme für verschiedene Knochen erstellt. Auch hier mußten neben den Stücken aus der Fundschicht B 1 solche ohne Schichtzuweisung berücksichtigt werden. Bei den Phalangen (Abb. 64) wurde die größte Länge (GL) zum kleinsten Durchmesser (KD) der Diaphyse abgetragen. Um zu überprüfen, ob die Streuung eine Alterskontinuität widerspiegelt, beinhaltet das Streudiagramm zwei Phalangen von Jungtieren aus dem Kollu-

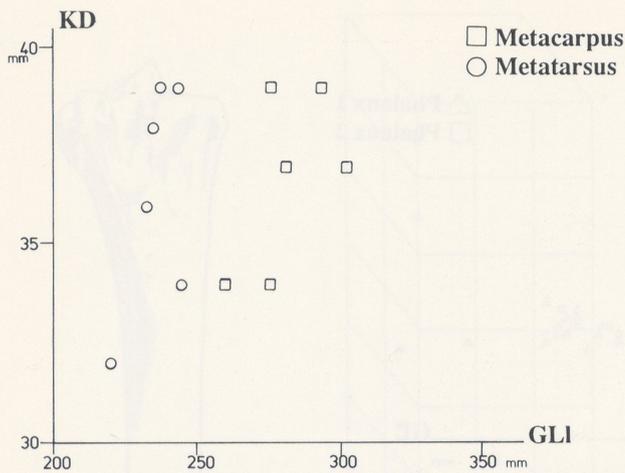


Abb. 65 Metapodien (Metacarpus; Metatarsus), *Equus*. Abgetragen wurde die größte Länge lateral (GLI) zur kleinsten Breite der Diaphyse (KD) (Mcc: B 1 n = 2, ohne Lagebezeichnung n = 4, Mtt: B 1 n = 4, ohne Lagebezeichnung n = 2).

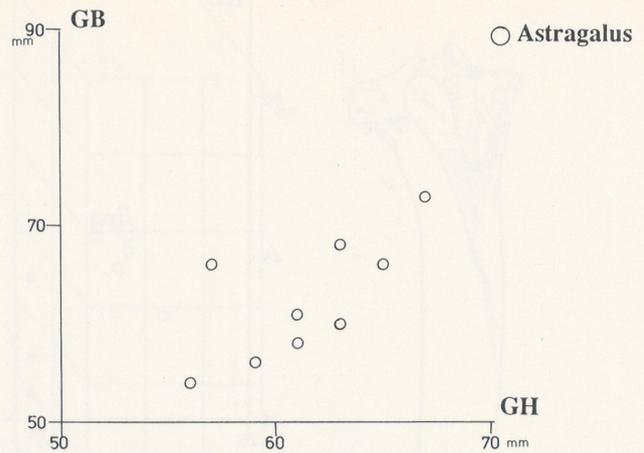


Abb. 66 Astragali, *Equus*. Abgetragen wurde die größte Höhe (GH) zur größten Breite (GB) (B 1 n = 1, ohne Lagebezeichnung n = 8).

vium. Diese Phalanx 1 und 2 fallen aus der Verteilung heraus. Somit wird eine Altersabfolge deutlich. Phalanx 1 (Fundschrift B 1: n = 1; ohne Lagebezeichnung: n = 17; Kolluvium: n = 1) und Phalanx 2 (Fundschrift B 1: n = 3; ohne Lagebezeichnung: n = 8; Kolluvium: n = 1) konzentrieren sich auf einen Bereich.

Der kleinste Durchmesser der Diaphyse (KD) wurde auch für die Metapodien zur größten Länge des Knochens (GLi) abgetragen (Mcc: Fundschrift B 1: n = 2; ohne Lagebezeichnung: n = 4, Mtt: Fundschrift B 1: n = 4; ohne Lagebezeichnung: n = 2) (Abb. 65). Sie weisen, mit einer nahezu vertikal verlaufenden Streuung auf eine variierende Altersstruktur hin.

Für die Astragali wurde die größte Höhe (GH) zur größten Breite (GB) des Knochens abgetragen (Fundschrift B 1: n = 1; ohne Lagebezeichnung: n = 8) (Abb. 66). Die Streuung der Werte zeigt eine ähnliche Verteilung wie die der Metapodien (Abb. 65). Diese Untersuchungen könnten durch die Berücksichtigung der Daten von Knochen altersbestimmter Tiere anderer Populationen ergänzt werden. Da hiervon jedoch keine weiterführenden Aussagen erwartet werden, wurde von diesem Untersuchungsschritt abgesehen. Die Informationen, die die Streudiagramme liefern, können nur als Hinweise bewertet werden. Während die Phalangen in ihrer Verteilung auf eine ähnliche Altersklasse vieler Tiere verweisen, könnten die Streudiagramme der Metapodien und Astragali eine Alterskontinuität der Tiere belegen.

Die Altersbestimmung nach dem Gebiß:

Zur Altersbestimmung der Pferde wird vorwiegend die seitliche Längsfurchung der Labialfläche der Unterkieferschneidezähne herangezogen. Die Form der Reibflächen und das Erscheinungsbild der Künden gelten ebenfalls als altersabhängig (Habermehl 1961; Silver 1969). Eine sichere Altersbestimmung erlaubt jedoch nur die Betrachtung dieser Zähne im Zahnverband. Einzelzähne können nicht exakt bestimmt werden. Habermehl (1961) listet die Abrasionsstadien der Schneidezähne für domestizierte Pferde detailliert auf. Er geht von einem Alter von ca. 30 Jahren für Tiere mit extrem abradierten Inzisiven und starker Furchung der Eckschneidezähne aus. Da das Alter von Pferden in freier Wildbahn 20 Jahre wahrscheinlich nicht überschreitet, müssen Habermehls Angaben entsprechend zurückgestuft werden, um eine realistische Schätzung zu gewährleisten.

Die Inzisiven der Pferde divergieren im Aussehen stark. Es liegen im Wallertheimer Material insgesamt sechs Zähne vor, die morphologisch mit den Merkmalen übereinstimmen, die Habermehl für Tiere unter

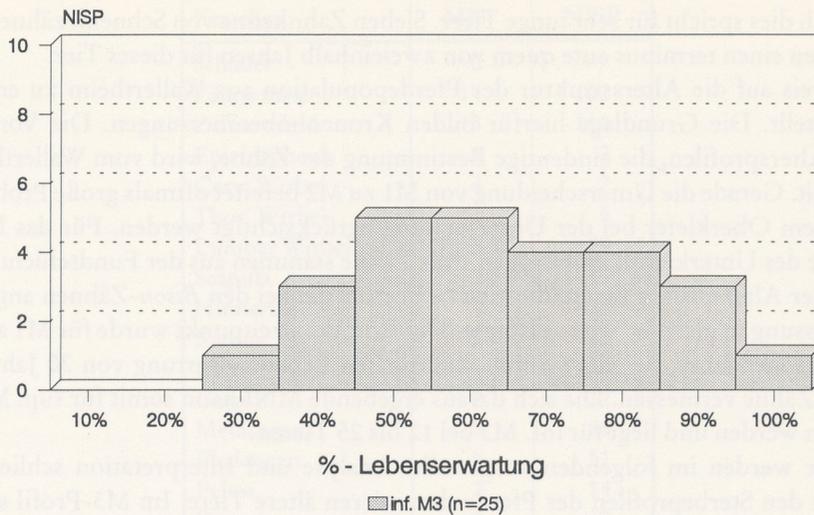


Abb. 67 Inf. M3-Altersprofil, *Equus* (n =25).

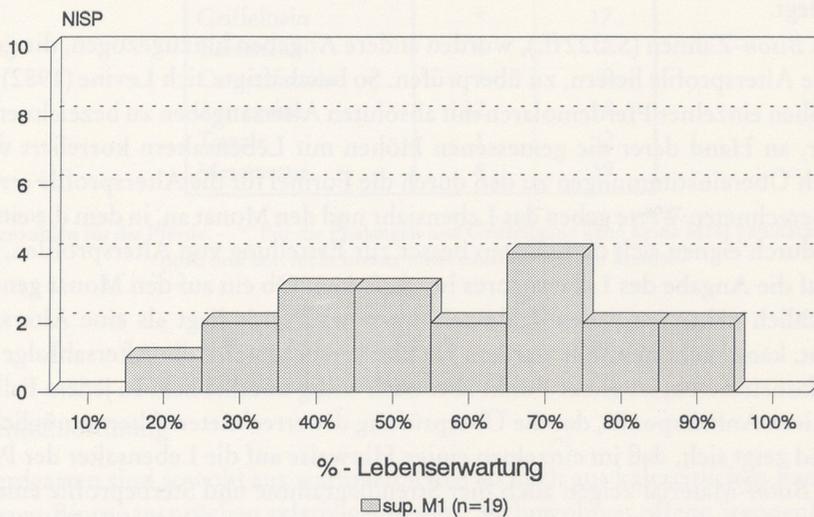


Abb. 68 Sup. M1-Altersprofil, *Equus* (n=19).

sechs Jahren angibt. Bei den Zangen war der hintere Rand der Zähne zum Zeitpunkt des Todes noch nicht in Reibung. Bei domestizierten Pferden tritt dies erst mit ca. drei Jahren auf. Sieben weitere Schneidezähne (Fundsicht B 1: n = 4; ohne Lagebezeichnung: n = 3) sprechen für ein Tieralter, von ca. sieben und zehn Jahren. Weiterhin liegen zwei vollständige Bezahnungen von Ober- und Unterkieferschneidezähnen aus der Fundsicht B 3 vor. Diese Zähne verweisen auf extrem alte Tiere. An den Eckschneidezähnen läßt sich eine Furchung erkennen. Für dieses Merkmal gibt Habermehl ein Alter von ca. 25 Jahren an.

Molaren im Kieferverband konnten ebenfalls in die Untersuchung einbezogen werden. Es sind drei Ober- und vier Unterkieferfragmente. Die Schichtzuweisung dieser Stücke ist unbekannt. Sie wurden in Nobis' Arbeit über die Phylogese pleistozäner Equiden berücksichtigt (Nobis 1971 Tab LXXXIV-LXXXV). Es sind Kieferfragmente adulter Tiere. Bis auf eine Ausnahme, ein M3 im Durchbruch, waren die Zähne aller Kieferfragmente in Reibung. Der M3 tritt ungefähr im vierten Lebensjahr durch den Kiefer. Für die Tiere, die durch die übrigen Zahnreihen repräsentiert werden, kann ein Lebensalter von > 4 Jahren angegeben werden.

Die Position der fünf Milchzähne von Pferden aus der Fundsicht B 1 konnten nicht immer bestimmt werden. Sie stammen jedoch aus Ober- und Unterkiefer. Allen gemeinsam ist die geringe Abnutzung der

Kauflächen. Auch dies spricht für sehr junge Tiere. Sieben Zahnkeime von Schneidezähnen aus der Fundschicht B 1 belegen einen terminus ante quem von zweieinhalb Jahren für dieses Tier.

Um einen Hinweis auf die Altersstruktur der Pferdepopulation aus Wallertheim zu erhalten, wurden Altersprofile erstellt. Die Grundlage hierfür bilden Kronenhöhenmessungen. Die Voraussetzung zur Erstellung von Altersprofilen, die eindeutige Bestimmung der Zähne, wird vom Wallertheimer Material nur bedingt erfüllt. Gerade die Unterscheidung von M1 zu M2 bereitet oftmals große Probleme. Es konnten 19 M1 aus dem Oberkiefer bei der Untersuchung berücksichtigt werden. Für das M3-Altersprofil wurden 25 Zähne des Unterkiefers einbezogen. Alle Zähne stammen aus der Fundschicht B 1.

Zur Erstellung der Altersprofile diente die gleiche Formel die bei den *Bison*-Zähnen angewandt wurde, wobei die Vermessung in gleicher Weise erfolgte. Der Eruptionszeitpunkt wurde für M1 auf ein Jahr festgelegt, für M3 auf vier Jahre, bei einer durchschnittlichen Lebenserwartung von 20 Jahren. Es wurden rechte und linke Zähne vermessen. Die sich daraus ergebende MNI kann somit für sup. M1 mit 10 bis 19 Tieren angegeben werden und liegt für inf. M3 bei 12 bis 25 Tieren.

Die Altersprofile werden im folgenden vorgestellt. Analyse und Interpretation schließen sich später (S. 357ff.) an. In den Sterbeprofilen der Pferde dominieren ältere Tiere. Im M3-Profil sind die meisten Individuen mit einem Alter von zehn bis zwölf Jahren belegt. Für M1 (Abb. 68) liegt der höchste Individuenanteil bei Tieren im Alter von 14 Jahren. Sehr junge Tiere fehlen, sehr alte Tiere sind nur durch den M3 (Abb. 67) belegt.

Wie auch bei den *Bison*-Zähnen (S. 322ff.), wurden andere Angaben hinzugezogen, die geeignet sind, die Ergebnisse die die Altersprofile liefern, zu überprüfen. So beschäftigte sich Levine (1982) mit der Problematik, Kronenhöhen einzelner Pferdemolaren mit absoluten Altersangaben zu bezeichnen. Sie legte mehrere Tabellen vor, an Hand derer die gemessenen Höhen mit Lebensaltern korreliert werden können. Dabei zeigten sich Übereinstimmungen zu den durch die Formel für die Altersprofile errechneten relativen Altern. Die berechneten Werte geben das Lebensjahr und den Monat an, in dem die einzelnen Tiere zu Tode kamen. Dadurch eignen sich diese Daten besser zur Erstellung von Altersprofilen, da sich Levines Altersangaben auf die Angabe des Lebensjahres beschränken. Ob ein auf den Monat genau bezeichnetes Sterbealter tatsächlich näher am realen Todeszeitpunkt der Pferde liegt als eine Altersangabe, die das Lebensjahr angibt, kann nicht beurteilt werden. Da hier versucht wird, die Altersabfolge innerhalb einer Population zu rekonstruieren, ist dieser Punkt aber auch völlig unerheblich. In jedem Fall liefern Levines Daten einen präzisen Anhaltspunkt, der die Überprüfung der errechneten Alter ermöglicht.

Zusammenfassend zeigt sich, daß im einzelnen einige Hinweise auf die Lebensalter der Pferde vorliegen. Wie schon beim *Bison*-Material zeigen auch hier Streudiagramme und Sterbeprofile eine Kontinuität in der Altersstruktur. Fohlen und extrem alte Tiere sind nachgewiesen. Der Großteil der Zähne und Knochen belegt adulte Tiere.

Individuenzahlen

Auf die Problematik der Schätzung von Individuenzahlen wird später (S. 356ff.) hingewiesen. Für die Wallertheimer Pferde können folgende Angaben gemacht werden:

Die korrigierte NISP-Schätzung liegt für das gesamte Pferdmaterial bei 218 Elementen. Für die Fundschicht B 1 beträgt der Anteil 64 Elemente, für die Fundschicht B 2 ein Element und für die Fundschicht B 3 17 Elemente. Für das Kolluvium kann die korrigierte NISP mit vier angegeben werden. Bei den Pferden zeigt sich deutlich der Zusammenhang zwischen dem Fragmentationsgrad der Knochen und der NISP. Im Gegensatz zu den *Bison*-Knochen werden die Überreste der Pferde nur zu einem geringen Anteil durch fragmentierte Knochen repräsentiert. Bei den Pferden liegen die MNI- und NISP-Angaben näher beieinander als bei den Wisenten. Die höchste MNI liefert sup. M1 dex. Danach lassen sich mindestens 14 Individuen berechnen. Die inf. M3 sin. belegen eine MNI von 13 Tieren. Die MNI für die Jungtiere liegt bei mindestens drei Tieren, während die NISP hier auf 18 Elemente verweist.

Sowohl bei der Altersbestimmung als auch bei der Berechnung der Individuenzahlen wurde ein Metacarpus, der nach Nobis (1971) *Equus ferus solutreensis* repräsentiert, nicht berücksichtigt.

Knochen	MNI	NISP
Schädel	6	7
Zähne max.	14	102
Zähne mand.	13	116
Epistropheus	1	2
Cerv. Wirbel	4	7
Thor. Wirbel	1	5
Lumbar Wirbel	5	24
Scapula	5	15
Humerus	4	26
Radius	5	23
Ulna	1	4
Carpus	2	12
Metacarpus	8	48
Phalangen	*	51
Pelvis	2	14
Femur	2	2
Patella	1	2
Tibia	3	20
Griffelbein	*	17
Calcaneus	4	8
Centrotarsale	4	9
Astragalus	12	18
Tarsale	1	2
Metatarsus	8	39

Tab. 32 Individuenzahlen für die Pferde. – * Für die Phalangen und Griffelbeine kann keine MNI geschätzt werden, da zwischen post. und ant. nicht immer unterschieden werden konnte.

Paläoökologische Zuordnung

Pleistozäne Pferdearten sind sowohl aus warmzeitlichen als auch aus kaltzeitlichen Faunen bekannt. Die Tiere sind in ihren Biotopansprüchen relativ genügsam. Sie bewohnen offene Steppenlandschaften, sind aber auch in bewaldeter Umgebung anzutreffen.

Auch heute umfaßt das Verbreitungsgebiet der Tiere Steppen-, Waldsteppen- und Halbwüstengebiete. In historischer Zeit waren sie in Europa über die südrussischen Steppen, Litauen, Polen und Deutschland, bis Spanien verbreitet. Die arabische Halbinsel, Tibet und die Mongolei wurden ebenfalls von ihnen bewohnt. Heute leben sie im Iran, in Afghanistan, Belutschistan, in der Mongolei, Dsungarei und in Süd-turkmenien (Heptner et al. 1989).

Artbeschreibung

Die nachstehende Artbeschreibung muß sehr kurz ausfallen, da über die Biologie des rezenten Wildpferdes, *Equus (Equus) przewalskii*, wenig bekannt ist. Die Tiere erreichen in freier Wildbahn ein Lebensalter von ca. 20 Jahren. Die Paarung findet während des Frühjahres statt und die Tragzeit beträgt ca. ein Jahr (Boitani u. Bartoli 1983). Wildpferde leben in Gruppen von zehn bis fünfzehn unter der Anführung eines Leithengstes zusammen. Während der Paarungszeit verändert sich die Gruppenstruktur. Junge Hengste werden nun aus der Gruppe vertrieben und leben einzeln oder in kleinen Gemeinschaften zusammen. Charakteristisch für die Tiere ist der permanente Aufenthalt in der Nähe von Tränken. Die Nahrung besteht hauptsächlich aus Kräutern, Steppengräsern und Steppensträuchern (Heptner et al. 1989).

Equus (Asinus) hydruntinus Regalia, 1907

Equus (A) hydruntinus stammt wahrscheinlich von einer kleinwüchsigen Variante *Equus stenonis* ab. Diese Abspaltung soll sich während des ältesten Pleistozäns vollzogen haben. Der genaue Zeitpunkt des Aussterbens dieser Tiere ist unbekannt. Möglicherweise überlebten sie jedoch bis ins Holozän (Bökönyi 1954). Merkmale der Molaren gelten als Bestimmungskriterium zur Abgrenzung von *Equus (A) hydruntinus* zu anderen Equiden. An Hand der Schmelzfältelung der Molaren, der konkaven Form der interstyliaren Flächen und des reduzierten Mesostyls kann diese Art eindeutig von anderen Formen unterschieden werden (Bökönyi 1954, Abb. 1).

Anatomische Elemente

Zwölf Knochen von *Equus (A) hydruntinus* stammen ausschließlich aus der Fundschicht B 2. Ein proximales Metacarpusfragment entstammt dem Kolluvium. Alle übrigen Knochen tragen keine Schichtzuweisungen. Im Folgenden werden die erhaltenen Skeletteile zusammenfassend aufgelistet.

Knochen	sin.	ind.	dex.
Mandibel		1(P2 - M3)	
Zähne mand.		2	
Humerus			
Humerus dist.	2		
Metacarpus			
Metacarpus prox.	1		2
Metacarpus Schaft		1	
Metacarpus dist.	1		1
Phalanx 1			1
Phalanx 2			1
Astragalus	1		
Metatarsus			
Metatarsus prox.		1	
Metatarsus dist.	1	1	
NISP		17	

Tab. 33 Auflistung der Skelettelemente, *Equus (A) hydruntinus*.

Bis auf das Unterkieferfragment, die Molaren und den Humerus sind für den Wildesel nur Knochen des Autopodiums belegt (vgl. Abb. 69). Alle Stücke sind vollständig erhalten. Die qualitative Zusammensetzung des Fundmaterials weist auf eine Mindestindividuenzahl von drei Tieren hin. Die korrigierte NISP-Angabe belegt sieben Elemente. Vom proximalen Metacarpus haben sich insgesamt drei Stücke erhalten. Von diesen stammen zwei Stücke von Jungtieren. Die proximale Epiphysenfuge eines rechten Metacarpus aus der Fundschicht B 2 ist deutlich sichtbar. Die Epiphyse eines linken Metacarpus, aus dem Kolluvium, fehlt. Über die Fusion der Ossifikationszentren beim Wildesel ist nur wenig bekannt. Bei den Pferden ver wächst diese Epiphyse bereits vor der Geburt (Silver 1969, 252; siehe auch Prummel 1987). Da die Wildesel ebenfalls zur Gattung der Equiden zu zählen sind, ist der Bezug statthaft. Somit scheint das Knochenmaterial eine tr ächtige Wildeselstute und ein Jungtier zu belegen. Die Lebensalter der übrigen Tiere können mit adult angegeben werden.

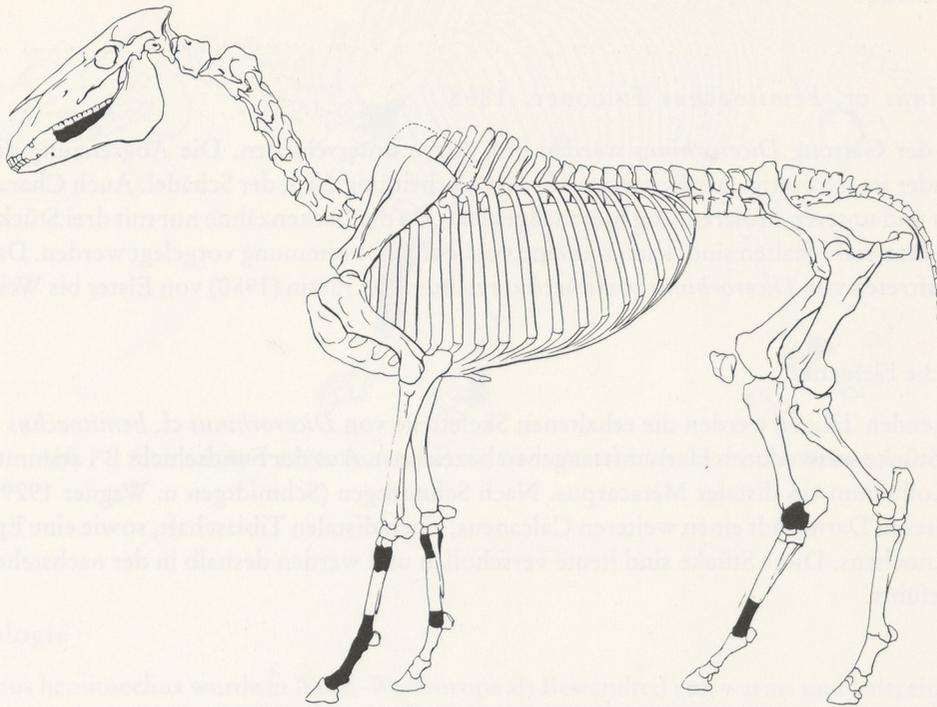


Abb. 69 Übersicht über die Skelettelemente von *Equus (A) hydruntinus* aus Wallertheim.

Paläoökologie

In Europa ist *Equus (A) hydruntinus* aus mittel- und jungpleistozänen Zusammenhängen bekannt. Er konnte sowohl in kaltzeitlichen Phasen (Prat 1966) als auch in interglazialen Faunen nachgewiesen werden (Bökönyi 1954). Während des Mittel- und Jungpleistozäns war die Art über ganz Europa verbreitet. Wie alle größeren Equiden so ist auch diese Art an eine offene Steppenlandschaft oder eine offene Graslandschaft gebunden. *Equus (A) hydruntinus* unterscheidet sich im Körperbau geringfügig von den rezenten Halbeseln. Halbesel leben heute in den Steppenzonen der GUS, Vorder- und Kleinasien, Nordwestindien sowie in den Wüsten und Halbwüsten Mittel- und Zentralasiens und Tibet (Heptner et al. 1989). In der anschließenden Artbeschreibung muß auf den rezenten *Equus hemionus* zurückgegriffen werden.

Artbeschreibung

Rezente Halbesel erreichen in freier Wildbahn ein Alter von ca. 20 Jahren. Die Geschlechtsreife tritt im zweiten oder dritten Lebensjahr ein und die Tragzeit beträgt elf Monate. Onager leben in Gruppen variierender Größe zusammen. Die Herde kann von einem männlichen, aber auch von einem älteren weiblichen Tier angeführt werden (Boitani u. Bartoli 1983). Im Herbst und im Winter schließen sich viele Trupps zu Herden zusammen, deren Größe 100 bis 200 Tiere umfaßt, je nach Gesamtbestand der Art im betreffenden Verbreitungsgebiet. Jahreszeitliche Wanderungen konnten beobachtet werden. Das Abwandern beginnt im Juni/Juli, die Rückwanderung im November (Heptner et al. 1989). Die Tiere ernähren sich ausschließlich von Gräsern. Der Hauptfeind der Halbesel ist der Wolf.

Dicerorhinus cf. hemitoechus Falconer, 1868

Innerhalb der Gattung *Dicerorhinus* werden drei Arten unterschieden. Die Abgrenzung dieser Arten untereinander ist schwierig. Als Kriterium zur Unterscheidung dient der Schädel. Auch Charakteristiken der oberen und unteren Molaren sind hier maßgebend. Da die Backenzähne nur mit drei Stücken im Wallertheimer Material erhalten sind, kann nur eine vorsichtige Bestimmung vorgelegt werden. Das stratigraphische Auftreten von *Dicerorhinus hemitoechus* reicht nach Guérin (1980) von Elster bis Weichsel.

Anatomische Elemente

In der folgenden Tabelle werden die erhaltenen Skeletteile von *Dicerorhinus cf. hemitoechus* vorgestellt. Nur zwei Stücke waren durch Herkunftsangaben bezeichnet. Aus der Fundschicht B 1 stammt ein Molar, aus dem Kolluvium ein distaler Metacarpus. Nach Schmidtgen (Schmidtgen u. Wagner 1929) besaß das Landesmuseum Darmstadt einen weiteren Calcaneus, einen distalen Tibiaschaft, sowie eine Epiphyse des gleichen Knochens. Diese Stücke sind heute verschollen und werden deshalb in der nachstehenden Liste nicht aufgeführt.

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Mandibel						1
Zähne mand.		2				
Zähne max.		1				
Scapula				1		1
Radius	1					
Ulna						
Ulna prox.	1					
Metacarpus						
Metacarpus dist.			1			
Pelvis						1
Calcaneus						1
Phalanx 2						
Phalanx 2 dist.			1			
NISP	12					

Tab. 34 Auflistung der Skeletteile aller Fundschichten, *Dicerorhinus cf. hemitoechus*.

Bei dem aufgeführten Mandibelfragment handelt sich um eine Corona mandibulae, das Köpfchen, das dem Unterkiefer zur Artikulation mit dem Oberkiefer dient. Auch das Beckenfragment, in Form eines vollständig erhaltenen Acetabulums, sei erwähnt. Der vollständige Radius und die proximale Ulna konnten zusammengepasst werden und stammen wahrscheinlich von demselben Individuum. Mit dem Metacarpus, dem Calcaneus- und dem Phalangenfragment sind auch Knochen des Autopodiums überliefert (vgl. Abb. 70). Die MNI weist insgesamt auf ein adultes Tier hin, wobei die Stratifizierung der zwei bereits angesprochenen Funde eine MNI von zwei Tieren plausibel erscheinen läßt. Die korrigierte NISP beträgt drei.

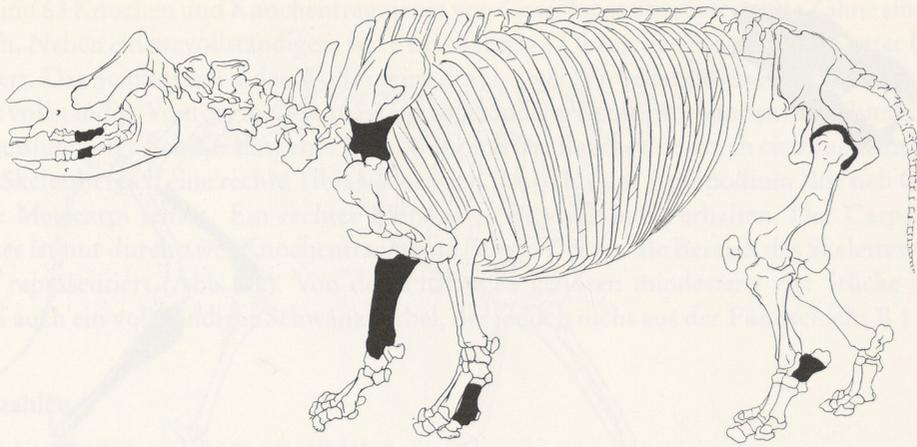


Abb. 70 Übersicht über die Skelettelemente von *Dicerorhinus cf. hemitoechus* aus Wallertheim.

Paläoökologie

Dicerorhinus hemitoechus wurde in Nord-Westeuropa als Bestandteil von warm- und kaltzeitlichen Faunen nachgewiesen. Die Tiere treten in offenen Wäldern auf (Stuart 1982), waren aber wahrscheinlich weitgehend an die temperierte Steppe gebunden (v. Koenigswald 1988). Nach Stuart läßt die Form des Schädels auf eine Kopfhaltung schließen, die der des rezenten *Ceratotherium simum* (Breitmaulnashorn) gleicht. Dieses Merkmal läßt Rückschlüsse auf die Ernährungsgewohnheiten zu (vgl. auch Zeuner 1934). *Ceratotherium simum* dient zur anschließenden Artbeschreibung.

Artbeschreibung

Das Breitmaulnashorn hat eine durchschnittliche Lebenserwartung von 40 Jahren. Mit vier bis fünf Jahren tritt die Geschlechtsreife ein. In einem Abstand von drei bis vier Jahren bringen sie, nach einer Tragzeit von 17-18 Monaten, ein Junges zur Welt (Haltenorth u. Diller 1977). Männliche Nashörner leben normalerweise allein, während sich die weiblichen Tiere, mit ihren Kälbern, zu Gruppen zusammenschließen können. Die Tiere sind tag- und nachtaktiv. Sie ernähren sich hauptsächlich von Gräsern und halten sich immer in der Nähe von Tränken auf. Die heutige Verbreitung des Breitmaulnashornes umfaßt den Südsudan, sowie Ost- und Südafrika (Haltenorth u. Diller 1977; Boitani u. Bartoli 1983).

Carnivora

Canidae

Canis lupus Linnaeus, 1758

Aus vielen Fauneninventaren des unteren Mittelpleistozäns ist die Unterart *Canis lupus mosbachensis* bekannt. Diese Art wurde ungefähr gegen Ende des Cromer-Komplexes durch eine größere Form ersetzt. Bonifay (1971) setzt das erste Auftreten dieser Form in das Holstein-Interglazial. Der Wolf überlebte nur in Nordamerika und Asien. Einige Restpopulationen haben sich in Mexiko, Europa und Skandinavien erhalten (Boitani u. Bartoli 1983).

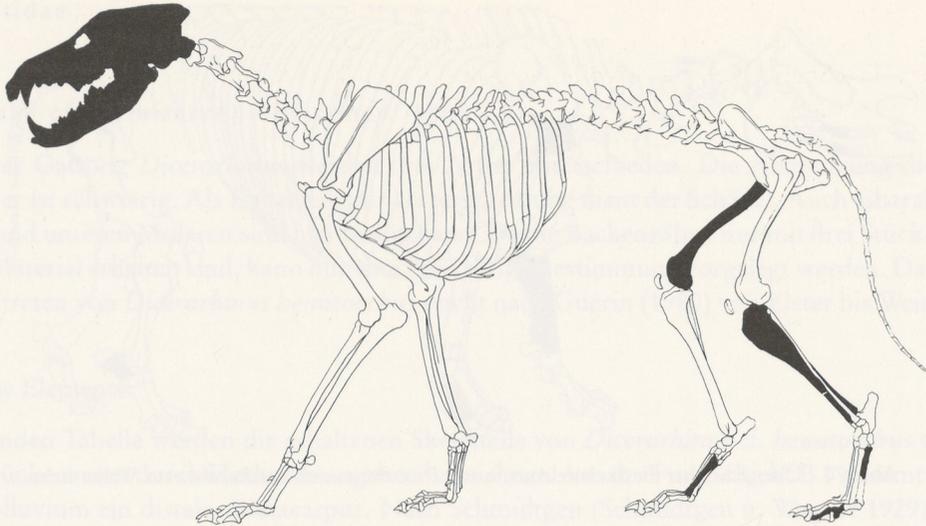


Abb. 71 Übersicht über die Skelettelemente von *Canis lupus* aus Wallertheim.

Anatomische Elemente

Die Schichtbezeichnungen, die den einzelnen Funden beigegefügt waren zeigen, daß die Überreste des Wolfes aus mindestens drei stratigraphisch unterschiedlichen Schichten stammen. Der Großteil des Materials, 54 Stücke, stammt jedoch aus der Fundschicht B 2. Aus den Schichten B 1 und B 3 stammen zwei Wirbel. Im Wallertheimer Material haben sich insgesamt folgende Skelettelemente erhalten:

Knochen	sin.	ind.	dex.	Fragmente		
				sin.	ind.	dex.
Schädel		1				
Mandibel	1					
Zähne max.		21	2			
Zähne mand.		18				
Atlas					1	
Caudal Wirbel		1				
Radius						
Radius Schaft					1	
Ulna					1	
Phalanx 1			1			
Phalanx 2		2	2			
Phalanx unbest.	1					
Femur	1					1
Tibia			1			
Metatarsus			1			
Metatarsus prox.			1			
NISP	63					

Tab. 35 Auflistung der Skelettelemente aller Fundschichten, *Canis lupus*.

Insgesamt sind 63 Knochen und Knochenfragmente von *Canis lupus* überliefert. Die Zähne sind am häufigsten erhalten. Neben einem vollständigen, stark beschädigten Oberschädel ist ein kompletter Unterkieferast überliefert. Das Stammskelett des Wolfes wird durch zwei Wirbelfragmente repräsentiert. Das Zonoskelett fehlt vollständig. Vom Stylopodium ist ein vollständiger Femur vorhanden, der Humerus fehlt. Für das Zeugopodium zeigt sich ein ähnliches Bild. Während der Radius nur durch ein Fragment belegt ist, ist im tarsalen Skelettbereich eine rechte Tibia vorhanden. Auch für das Autopodium läßt sich Gleiches feststellen. Die Metacarpi fehlen. Ein rechter Metatarsus ist vollständig erhalten. Der Carpalbereich des Wolfskelettes ist nur durch zwei Knochenfragmente belegt. Der tarsale Bereich des Skelettes wird nahezu vollständig repräsentiert (Abb. 71). Von den Phalangen gehören mindestens vier Stücke zum Tarsus. Erwähnt sei auch ein vollständiger Schwanzwirbel, der jedoch nicht aus der Fundschicht B 1 stammt.

Individuenzahlen

Die MNI- und NISP-Angaben für die Wölfe lauten:

Knochen	MNI	NISP
Oberschädel	1	1
Mandibel	1	1
Zähne	6	41
Atlas	1	1
Caudal Wirbel	1	1
Radius	1	1
Phalangen	1	5
Femur	1	1
Tibia	1	1
Metatarsus	1	7

Tab. 36 Individuenzahlen für *Canis lupus*.

Die Zähne belegen eine MNI von sechs Tieren. Die korrigierte NISP-Schätzung verweist auf 41 Elemente. Im Material liegen fünf komplette Schneidebezahnungen vor. Der Dokumentation der Grabung von 1927 ist zu entnehmen, daß alle Schneidezähne innerhalb eines Quadratmeters gefunden wurden. Sie bedingen eine MNI von fünf Individuen. Die übrigen Zähne weisen auf ein weiteres Individuum hin. Berücksichtigt man die stratifizierten Funde, so erhöht sich die MNI um zwei weitere Tiere. Eine genaue Altersbestimmung konnte für die Wölfe nicht vorgenommen werden. Die Zähne und Knochen belegen adulte Tiere.

Paläoökologie

Canis lupus kommt während des Pleistozäns sowohl in warm- als auch in kaltzeitlichen Faunenensembles vor. Er tritt in den meisten terrestrischen Habitaten der Alten Welt auf (Stuart 1982).

Artbeschreibung

Der Wolf lebt in Rudeln zusammen, die ca. fünf bis fünfzehn Individuen umfassen können. Die Größe des Rudels wird vom jahreszeitlichen Rhythmus bestimmt. Im Sommer lebt er in einem Familienverband von fünf bis sieben Tieren. Im Winter schließen sich mehrere Familien zu einem großen Rudel zusammen. Alte, nicht mehr fortpflanzungsfähige Tiere leben auch im Winter alleine. Die Sozialordnung innerhalb der Gruppe ist durch eine strenge Hierarchie gekennzeichnet. Normalerweise wirft nur eine Wölfin der

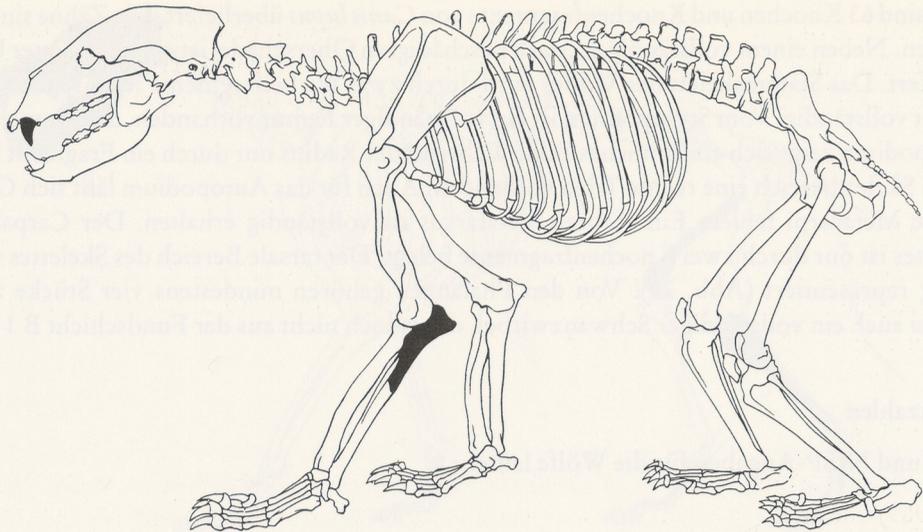


Abb. 72 Übersicht über die Skelettelemente von *Ursus spelaeus* aus Wallertheim.

Gruppe, nach einer Tragzeit von 63-75 Tagen, vier bis sieben Junge. Die Geschlechtsreife setzt mit einem Alter von zwei Jahren ein.

Die Ranzzeiten sind geographisch unterschiedlich, liegen aber zumeist in den Monaten zwischen Januar und März (Heptner et al. 1989; Boitani u. Bartoli 1983). Der Wolf ist ein Raubtier, dessen Nahrungsbasis mittelgroße und große Säugetiere bilden. Er ist in seiner Ernährung sehr flexibel und frisst im Winter auch Aas. Wölfe sind nachtaktive Tiere. Das Jagdverhalten ist ebenfalls von jahreszeitlichen und ökologischen Faktoren abhängig, weil zumeist in Rudeln gejagt wird. Da der Wolf immer an Huf- oder Wildtiere gebunden ist, nehmen seine Wanderungen oft den Charakter jahreszeitlicher Migrationen an. Am höchsten sind die Tierbestände heute in offenen Landschaften, wie Waldsteppe, Steppe und Waldtundra (Heptner et al. 1989).

Ursidae

Ursus spelaeus Rosenmüller, 1794

Ursus spelaeus entwickelte sich aus *Ursus deningeri* und erscheint zum ersten Mal in Faunen des Holstein-Interglazials. Er ist ebenso aus saale- und weichselzeitlichen Faunengesellschaften bekannt. *Ursus spelaeus* scheint erst im Holozän ausgestorben zu sein (Toepfer 1963). Eines der Kriterien zur Differenzierung der unterschiedlichen Arten bezieht sich auf die Größe der Zähne. Aus dem Wallertheimer Material liegt ein vollständiger Caninus vor, der die Bestimmung als *Ursus spelaeus* plausibel erscheinen läßt.

Anatomische Elemente

Vom Bären sind insgesamt nur drei Skelettelemente überliefert. Es handelt sich hierbei um eine proximale, rechte Ulna, um einen zur Maxilla gehörenden linken Caninus und um einen, aus dem Unterkiefer stam-

menden rechten Inzisiven (Abb. 72). Alle drei Fundstücke stammen ausschließlich aus dem Kolluvium. Die Zahl der Knochen spricht für eine MNI von einem Tier und für eine korrigierte NISP von drei Elementen. Die Schliff-Facette des Eckzahnes ist sehr stark und weist auf ein großes, altes Tier hin.

Paläoökologie

Ursus spelaeus ist aus warm- und kaltzeitlichen Faunengesellschaften bekannt, scheint jedoch ein gemäßigtes, ozeanisches Klima bevorzugt zu haben. Während des Jungpleistozäns war die geographische Verbreitung der Tiere auf Mitteleuropa beschränkt (Kurtén 1968).

Artbeschreibung

Der rezente Braunbär wird heute als die »zentrale«, generalisierte Form seiner Gattung angesehen (Heptner et al. 1989) und wurde deshalb zur Artbeschreibung ausgewählt. Seine geographische Verbreitung ist vielfältig und somit auch die geographische Variabilität dieser Tiere. Bären haben in Gefangenschaft eine durchschnittliche Lebenserwartung von 47 Jahren. Der Geschlechtsdimorphismus ist nicht sehr stark ausgeprägt. Die Geschlechtsreife erreichen die Tiere mit drei Jahren. Die Ranzzeit fällt in die Monate zwischen Mai und Juni. Nach einer durchschnittlichen Trächtigkeitsdauer von 227 Tagen kommen ein bis drei Junge zur Welt. Braunbären sind Einzelgänger, können sich aber auch, zusammen mit einem weiblichen Tier und einem Jungen zu kleinen Gruppen zusammenschließen. Bären sind zumeist nachtaktiv. Sie halten sich in der Regel streng an die Grenzen ihres Wohnreviers. In den Sommermonaten werden, bedingt durch ein verbessertes Nahrungsangebot, Standortwechsel vorgenommen. Ein charakteristisches Merkmal der Tiere ist die Ruhe in einem Winterlager. Das Eintreten der Winterruhe wird durch klimatische und ökologische Faktoren bestimmt, und setzt im November ein. Das Tier verbleibt ca. 75-195 Tage in diesem Lager. Braunbären sind hauptsächlich Vegetarier, ernähren sich aber auch von Fleisch, darunter Aas. Ökologisch ist der Braunbär sehr anpassungsfähig. Er kann sowohl in Hoch- und Niederungswäldern existieren, als auch in Buschformationen entlang Flußstätern und sogar in der Steppe (Heptner et al. 1989).

Hyaenidae

Die Familie der Hyaenidae wird von zwei Gattungen repräsentiert: *Hyaena* und *Crocuta*. Die Gattungs- und Artdifferenzierung wird an den Zähnen vorgenommen. Eine genaue Zuordnung der Spezies war an Hand des vorliegenden Materials nicht möglich. *Crocuta crocuta*, als häufig nachgewiesenes Element mittel- und jungpleistozäner Faunen, starb am Ende des Jungpleistozäns in Europa aus (Kurtén 1968). Der Zeitpunkt des Aussterbens von *Hyaena hyaena* in Europa, ist nicht genau bekannt. Sie starb wahrscheinlich während des Eem aus (Kurtén 1968). Es ist möglich, daß auch sie bis zum Ende des Jungpleistozäns überlebte (Bonifay 1971).

Anatomische Elemente

Die Hyäne ist mit insgesamt vier Zähnen im Wallertheimer Material belegt. Es handelt sich um zwei Prämolaren, einen aus dem Oberkiefer stammenden Molaren und einen halben Schneidezahn. Die korrigierte NISP-Schätzung beträgt drei Elemente.

Paläoökologie

Crocuta crocuta ist sowohl aus warm- als auch aus kaltzeitlichen Faunen bekannt. In warmzeitlichen Phasen lebte sie in bewaldeter Umgebung, aber auch in lokal offenen Biotopen.

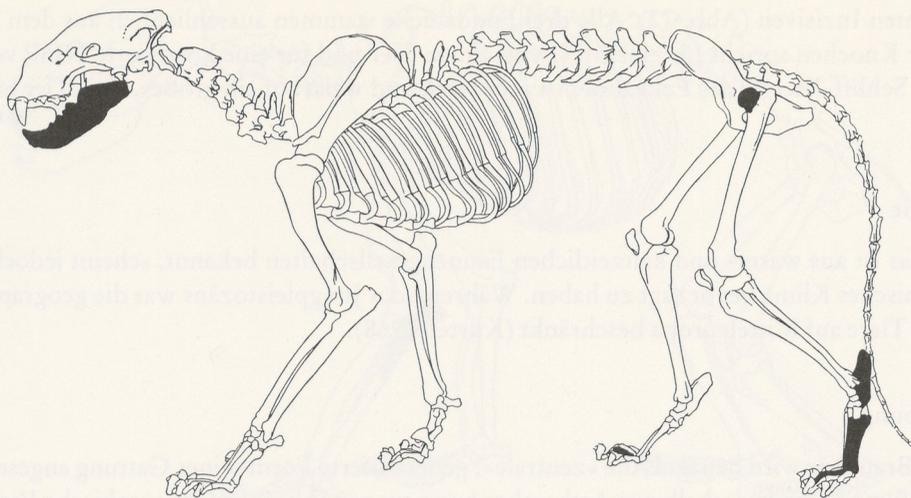


Abb. 73 Übersicht über die Skelettelemente von *Panthera leo spelaea* aus Wallertheim.

Artbeschreibung

Hyänen erreichen in Gefangenschaft ein Lebensalter von 24-40 Jahren. Die Geschlechtsreife tritt im Alter von zwei bis drei Jahren ein. Sie werfen nach einer Tragzeit von zwei bis drei Monaten zwei bis vier (*Hyaena hyaena*) oder ein bis zwei (*Crocota crocuta*) Junge. Die Fortpflanzung ist nicht jahreszeitlich gebunden. *Crocota crocuta*, die Tüpfelhyäne, und *Hyaena hyaena*, die Streifenhyäne, unterscheiden sich im Verhalten voneinander.

Die Streifenhyäne lebt alleine oder zu zweit und ist ausgesprochen nachtaktiv. Sie ernährt sich hauptsächlich von Kleinsäugetern. Ihr Lebensraum ist das offene Grasland und dichtes Buschgelände. Die Verbreitung der Tiere ist heute auf Nord- und Ostafrika, Arabien, Kleinasien und Indien beschränkt.

Die Tüpfelhyäne lebt meist paarweise, aber auch in großen Rudeln. Sie bindet sich oftmals an Huftiere und folgt deren jahreszeitlichen Wanderungen. Die Tiere sind in viel stärkerem Maße Aasvertilger als die Streifenhyänen und ernähren sich gleichfalls durch die Jagd auf Huftiere. Der heutige Lebensraum beschränkt sich auf offenes Grasland und Savannen Afrikas (Haltenorth u. Diller 1977).

Felidae

Panthera leo spelaea Goldfuss, 1823

In mittel- und jungpleistozänen Faunen lassen sich zwei Unterarten der Gattung *Panthera* unterscheiden – *Panthera leo fossilis* und *Panthera leo spelaea* (Bishop 1982). Die Zuweisung zu einer Unterart wird nach der Körpergröße vorgenommen. An Hand zweier Mandibelfragmente konnten die Überreste der Wallertheimer Großkatze eindeutig als *Panthera leo spelaea* bestimmt werden. *Panthera leo spelaea* tritt während des Holstein-Interglazials zum erstenmal auf. In jungpleistozänen Faunengesellschaften sind die Tiere häufiger nachgewiesen (Tuner 1989). Während des Weichsels scheint die Art in Europa ausgestorben zu sein.

Anatomische Elemente

Von den Knochen des *Panthera leo spelaea* sind nur fünf Stücke lagebezeichnet. Aus der Fundschicht B 1 stammt eine rechte Phalanx 2. Zwei vollständige Löwenunterkiefer, lassen sich dem Kolluvium zuweisen. Insgesamt sind folgende Skelettelemente im Wallertheimer Material überliefert:

Knochen				Fragmente		
	sin.	ind.	dex.	sin.	ind.	dex.
Mandibel	1		1			3
Femur						
Femur prox.			1			
Metatarsus II			1			
Metatarsus III			1			
Metatarsus IV			1			
Metatarsus V	1		1			
Phalanx 1 post.			2			
Phalanx 2	1		1			
Calcaneus			1			
NISP	16					

Tab. 37 Auflistung der Skelettelemente aller Fundschichten, *P. leo spelaea*.

Das Löwenskelett ist durch zwei vollständige Unterkiefer im Schädelbereich gut erhalten. Ansonsten sind nur die Knochen des Autopodiums belegt. Der tarsale Skelettbereich wird durch diese Knochen repräsentiert (Abb. 73). Die MNI weisen auf ein Tier hin, die korrigierten NISP-Angaben belegen zwei Elemente. Die Tiere müssen als adult bezeichnet werden. Unter Berücksichtigung der stratigraphischen Zuweisungen erhöht sich die MNI um ein Tier.

Paläoökologie

Panthera leo spelaea ist aus kalt- und warmzeitlichen pleistozänen Faunengesellschaften bekannt. Löwen bevorzugen eine offene, leicht bewaldete Umgebung und treten nur selten in dichten Wäldern auf (Stuart 1982). Wie auch die Wölfe sind Löwen an Huftierherden gebunden. Entsprechend variabel ist ihr Biotop.

Artbeschreibung

Löwen sind sozial organisierte Tiere. Sie leben in kleinen Gruppen zusammen, die aus einem oder mehreren adulten männlichen und zwei oder mehreren weiblichen Tieren, Halbwüchsigen und Neugeborenen bestehen. Bei den Löwen ist der Geschlechtsdimorphismus sehr stark ausgeprägt. Mit einem Lebensalter von fünf bis sechs Jahren sind die Tiere vollständig ausgewachsen. Die Fortpflanzung ist nicht jahreszeitlich gebunden. Alle drei Monate wird das Weibchen vier bis acht Tage hitzig und nach einer Tragzeit von 102-113 Tagen kommen zwei bis vier Junge zur Welt. In freier Wildbahn erreichen Löwen ein Lebensalter von 13-15 Jahren (Halténorth u. Diller 1977).

Löwen sind nachtaktive Tiere. Sie ernähren sich von mittelgroßen und großen Säugern, darunter Boviden und Equiden. Die Beute wird einzeln oder gemeinsam erjagt. Als Tiere offener Landschaften, von Halbwüste bis Trocken- und Feuchtsavanne (Haltenorth u. Diller 1977), sind sie heute oftmals auch an Wälder adaptiert (Boitani u. Bartoli 1983).

Rodentia

Nagetiere sind im Wallertheimer Faunenmaterial häufig repräsentiert. Alle Nager sind sowohl durch einzelne Zähne als auch durch Langknochen und Schädelreste belegt. Wie bereits früher (S. 281 ff.) ausgeführt, stammt der Großteil des Materials aus dem Tschernosem-Horizont und aus dem die Fundschichten überlagernden Löß. Die Überreste von *Castor fiber* und den Arvicoliden können jedoch sicher der Fundschicht B 1 zugeordnet werden. Folgende Arten sind nach Storch (mündl. Mitt. 1990) im Material belegt:

	NISP
<i>Marmota</i> sp.	79
<i>Castor fiber</i>	16
<i>Spermophilus</i> sp.	353
<i>Cricetus cricetus</i>	28
<i>Citellus superciliosus</i>	1
<i>Arvicola terrestris</i>	46
<i>Microtus arvalis/agrestis</i>	5

Tab. 38 Artenliste Mikrofauna.

In ihrer ökologischen Aussage ist die Mikrofauna eindeutig. Das Biotop muß als großräumige Steppenlandschaft bezeichnet werden (Storch mündl. Mitt. 1990). Der jungeszeitliche Großziesel (*Citellus superciliosus*) ist als typische Steppenart anzusprechen. Auch der Hamster (*Cricetus cricetus*) und die Murmeltiere sind Offenlandbewohner und Bewohner von Lößsteppen. Das Biotop der Schermaus sind dichtbewaldete Uferzonen, wobei die Bindung an das Wasser nicht zwingend ist. Feld- oder Erdmäuse (*Microtus arvalis/agrestis*) sind ökologisch indifferent (Storch 1987). Die ökologischen Aussagen unterstreichen zusammen mit den Herkunftsbezeichnungen die eingangs geäußerte These zur geochronologischen Position des Fundplatzes Wallertheim.

Amphibia und Pisces

Zu den Tieren, die im Wallertheimer Material repräsentiert sind, zählt in der Klasse der Amphibien der Frosch, *Rana* sp. Von diesem liegen insgesamt drei Extremitätenknochen vor. Alle Stücke stammen aus der Fundschicht B 1. Innerhalb der Gattung *Rana* werden zahlreiche, ökologisch differierende Arten unterschieden (Engelmann et al. 1986). Da die Fundstücke nicht näher eingeordnet werden konnten, soll zu diesen Tieren keine ökologische Ansprache folgen.

Aus der Klasse der Fische ist der Hecht (*Esox* sp.) vertreten. Der Fisch wird durch einen Unterkiefer aus der Fundschicht B 1 repräsentiert. Hechte sind Raubfische, die sich von kleineren Fischen, Wirbeltieren und Fischlaich ernähren. Sie bewohnen Flußunterläufe, Tümpel und Seen. Heute ist der Hecht über ganz Europa, ausgenommen Südeuropa, verbreitet (Wheeler 1978).

TAPHONOMISCHE AUSWERTUNG

Im Vordergrund der folgenden taphonomischen Auswertung steht die Frage danach, welche Prozesse zur Genese der Wallertheimer Knochenakkumulation beigetragen haben. Einer dieser Faktoren betrifft die Jagd. Otto Schmidtgen (Schmidtgen u. Wagner 1929) beschränkte seine Rekonstruktion des Wallertheimer Lebensbildes, ausgehend von dem Axiom der Jagd, auf die jägerische Strategie. Im ersten Kapitel dieser Arbeit wurden die Gründe und Folgen die den Umsturz dieses Axiomes bedingten, dargestellt. Nun stellt sich natürlich die Frage, zu welchen Ergebnissen die Anwendung neuerer Methoden auf das Wallertheimer Material führt. Als Ziel dieser Auseinandersetzung wird die Erarbeitung von Grundlagen angestrebt, die das schlüssige Abwägen von Argumenten für und gegen das Eingreifen des Menschen zulassen. Vorangeschickt seien jedoch zunächst einige einleitende Bemerkungen, die zum besseren Verständnis der Gliederung beitragen sollen.

Der Begriff Taphonomie bezeichnet den Vorgang des Verschwindens von Knochen vor oder während der Formation einer Ablagerung. Dieser Zweig der Paläontologie wurde erstmals 1940 von Efremov (1940) als »the study of a process in the upshot of which the organisms pass out of the different parts of the biosphere and, being fossilized, become part of the lithosphere« (Efremov 1940, zit. in Davis 1987, 27) definiert. Obwohl dieser Aspekt der Paläontologie erst durch Efremov benannt und bekannt wurde, hat die Forschungsrichtung eine längere Tradition. Die Grundlagen hierzu wurden von Abel (1912) und Richter (1928) erarbeitet. Auch Weigelt (1927), der sich vor allem mit biostratonomischen Vorgängen befaßte, und Wasmund (1926) trugen entscheidend zur Entwicklung dieses Forschungszweiges bei. Seit den Arbeiten Wasmunds werden taphonomische Untersuchungen durch biosoziologische bzw. biocoenologische Betrachtungen erweitert. Das bedeutet, daß aus der Zusammensetzung allochthoner Fossilkonzentrationen Rückschlüsse auf deren Transportweg, die Transportart und Ursache gezogen werden.

Untersuchungen dieser Art blieben für die Säugetierpaläontologie nicht ohne Folgen. In Amerika der fünfziger und sechziger Jahre spielten taphonomische Konzepte vor allem bei der Untersuchung tertiärer Wirbeltierlagerstätten eine Rolle. In den frühen siebziger Jahren trugen Projekte der Universität Tübingen, die sich mit Fossilagerstätten und Fossildiagenesen befaßten, zur Weiterentwicklung bei (Seilacher 1976).

Erst in den letzten zwei Jahrzehnten wurde die Taphonomie Teil der archäologischen Forschung (Brain 1967; 1969; Behrensmeyer 1975; 1976; Hill 1975; 1978).

Vor allem Aspekte wie die relative Häufigkeit von Tierarten (MNI und NISP) und die Artendiversität standen zunächst im Mittelpunkt der Betrachtungen. Diese der Paläontologie entlehnten Konzepte wurden für die archäologische Forschung zugänglich und nutzbar. Seitdem tragen immer neue Modelle, die an Hand von Einzeluntersuchungen erarbeitet werden und auf der Analogie mit rezenten Beobachtungen beruhen, dazu bei, taphonomische Prozesse zu beleuchten.

Von paläontologischer Seite steht man der Tendenz der Entwicklung von Modellen auf der Basis von Einzeluntersuchungen skeptisch gegenüber. So betrachten Behrensmeyer und Kidwell (1985) das Überdenken der Einsichten, die Analogieschlüsse zulassen, als überfällig und fordern zur Entwicklung neuer Methoden auf, auf deren Grundlage Einzeluntersuchungen vergleichend und synthetisierend zusammengefaßt werden können. Neuere taphonomische Arbeiten, deren Entwicklung für die Archäologie von Bedeutung ist, befassen sich mit der zeitlichen Komponente, die eine Fossilansammlung reflektiert (Schindel 1980; 1982; Badgley 1982; Kidwell 1982; Behrensmeyer u. Schindel 1983).

Die sich anschließende taphonomische Auswertung des Knochenmaterials gliedert sich in dieser Untersuchung nach den Transformationsprozessen, die eine Faunengesellschaft durchläuft. Dazu zählen Thanatocoenose und Taphocoenose. Diese Einteilung wird vorgenommen, um die bestimmbareren Vorgänge während der Umwandlung einer Knochenakkumulation systematisch zu erfassen.

Der Begriff Biocoenose bezeichnet die Gemeinschaft lebender Tierpopulationen. Das nächste, sich anschließende Stadium, das von einer Faunengemeinschaft durchlaufen wird, wird unter dem Überbegriff Grabgemeinschaft oder Thanatocoenose zusammengefaßt. Gemeint ist hier die Akkumulation von Tier-

leichen, die Menschen und Tieren zur Nutzung zugänglich ist. Das Stadium der Taphocoenose ist erreicht, wenn Tierleichen oder Leichenteile eingesedimentiert sind. Klein und Cruz-Urbe (1984) bezeichnen darüberhinaus die Ansammlung von Knochen einer Taphocoenose, die sich bis zum Zeitpunkt der Ausgrabung erhielten, als Fossilgemeinschaft. Mit diesen Begriffserläuterungen sind die grundsätzlichen Vorbemerkungen gemacht.

Biocoenose

Bevor die für die Wallertheimer Biocoenose relevanten Aspekte besprochen werden, müssen zunächst einige Anmerkungen gemacht werden.

Aussagen über Biocoenosen basieren auf Analogien zu rezenten Tierpopulationen. Unser Wissen über rezente Tiere ist jedoch stark eingeschränkt. Informationen über die relative Häufigkeit rezenter Tierarten, deren Verhaltensmuster und Ressourcennutzung, setzen die Beobachtung solcher Muster innerhalb verschiedener Ökosysteme zu unterschiedlichen Jahreszeiten voraus. Hier fangen die Probleme an. Eine nur ungenaue Schätzung der Parameter lebender Tiere wird durch die Zählung toter Individuen gewährleistet. Die Daten werden zur Vervollständigung lebender Populationen herangezogen.

Über das Verhältnis von lebenden Populationen zu toten Individuen der gleichen Art ist wenig bekannt. Da die Todesrate von ökologischen, klimatischen und jahreszeitlichen Faktoren abhängig ist, kann selbst die regional eng umgrenzte Verbreitung einer Tierart nur eingeschränkt festgelegt werden. Zusätzlich können Tiere durch Raubtiere aus dem Gebiet in dem die starben, verschleppt werden. Ein Areal, das von Populationen z. B. während einer Dürreperiode genutzt wird, zeichnet sich generell durch ein hohes Aufkommen an eingegangenen oder getöteten Tieren aus. Das gleiche gilt für Gebiete, in denen Tiere gebären (Caughley 1966). Bevor die Beziehungen zwischen Populationen, deren toten Repräsentanten und der Ökologie nicht bekannt sind, fallen Analogieschlüsse schwer.

Eine der wenigen Studien, die sich mit der Extrapolation zwischen lebenden Tierpopulationen, deren Fossilgemeinschaften und den Beziehungen zur Umwelt befaßt, wurde von Behrensmeyer und Dechant Boaz (1980) vorgelegt. Ihre Untersuchungen haben den Amboseli National Park in Kenya zum Forschungsobjekt. Die Ergebnisse sind vor allem für Fundstellen interessant, die in die ostafrikanische Paläoökologie eingebunden sind. Der Amboseli National Park ist eine bestimmte geologische und klimatische Region, und weist eine charakteristische Faunenzusammensetzung auf. Behrensmeyers und Dechant Boaz' Analyse ist nicht geeignet, auf breiter Basis Fragen zu beantworten, die für die Interpretation der Paläoökologie archäologischer Plätze generell wichtig sind. So sind die Ergebnisse der Studie auch nur bedingt auf andere Fundstellen übertragbar. Die Untersuchung kann jedoch als Modell genutzt werden, das Aufschluß darüber gibt, wie eine Knochenansammlung Artendiversität, Muster saisonaler Migrationen und Sterblichkeit reflektieren kann. Generell bemerkt die Studie einige grundsätzliche Faktoren, die die vorangestellten Kriterien unterstreichen. Sie sollen im Folgenden aufgeführt werden.

Nach Behrensmeyers und Dechant Boaz' Untersuchung ist es grundsätzlich falsch, Tiere, die durch das Knochenmaterial repräsentiert werden, als zeitgleich anzusprechen. Dies gilt auch für sehr kurze Zeitintervalle. Die Muster, nach denen natürliche Ressourcen genutzt werden, sind sehr komplex. Während trockener Jahreszeiten konzentrieren sich große Populationen verschiedener Tierarten in einem sich durch große Wasserressourcen auszeichnenden Gebiet. Dies führt zu einer verstärkten Akkumulation gerissener Beute und verdursteter Tiere (gerade in großen Dürreperioden, in denen die Wasserlöcher trocken liegen). Logischerweise reflektiert eine solche Ansammlung Populationen während einer Trockenphase und gibt keine Auskunft über den durchschnittlichen Tierbestand während anderer Jahreszeiten. Nur bei einigen Tierarten besteht eine Korrespondenz zwischen der räumlichen Karkassenverteilung und dem bevorzugten Habitat. Es handelt sich dabei um Tiere, die sich nicht durch saisonale Wanderungen oder saisonal bedingte Überwechslungen auszeichnen und an eine bestimmte Umgebung gebunden sind.

Bei anderen, migrierenden Arten reflektiert die räumliche Verteilung der Tierleichen nicht deren Habitatansprüche (Behrensmeier u. Dechant Boaz 1980).

Auf der Grundlage des von Behrensmeier und Dechant Boaz erarbeiteten Modells wurden andere Modelle entwickelt (z. B. Damuth 1982). Sie beschreiben das Auftreten von Arten innerhalb einer Faunengesellschaft unter Berücksichtigung der Erhaltungsbedingungen des Knochenmaterials. Auch Ökologen entwickelten zur Rekonstruktion von Biocoenosen Modelle. Sie dienen der Messung der taxonomischen Diversität einer Faunengesellschaft und beziehen die Anzahl der Taxa sowie deren relative Häufigkeit ein. Solche Modelle wurden entwickelt, um z. B. die Folgen der Umweltverschmutzung zu ermitteln. Angewendet auf archäologische Fragestellungen sind sie geeignet, den Artenreichtum und die Diversität einer Faunengesellschaft innerhalb verschiedener Straten eines Fundplatzes oder einer Fundregion zu beschreiben (Cruz-Urbe 1988; Simek u. Snyder 1988). Die Ergebnisse können ökologische Wechsel in Faunengemeinschaften belegen. Vom Wallertheimer Inventar werden die Voraussetzungen zur Anwendung der Modelle nicht erfüllt, da das Fundmaterial nicht ausreicht und eine Schichtzuweisung aller Skeletteile nicht möglich ist.

Das Gesagte verdeutlicht die Schwierigkeiten, mit denen man bei der Untersuchung ausgestorbener Tierpopulationen konfrontiert ist. Als weiterer Unsicherheitsfaktor kommen die Schwierigkeiten hinzu, die mit der Rekonstruktion des Biotopes verbunden sind. In Kapitel 3 wurden bereits Bemerkungen zum Verhalten der in Wallertheim repräsentierten Tiere vorangestellt. Auch dabei bestand die Notwendigkeit des Rückgriffs auf lebende Bestände.

Solche Analogien geben jedoch nur bedingt Aufschluß über Verhaltensmuster pleistozäner Tiere, da die Systeme in denen Tiere gleicher Art heute leben, ökologisch gesehen, als Rückzugsgebiete angesehen werden können. Auch das Tierverhalten könnte sich geändert haben. Gerade Boviden hängen besonders empfindlich von Ökosystemen ab und passen sich auch morphologisch relativ schnell an ihre Umgebung an. Guthries Studie zum »Blue Babe« ist deshalb von großem Wert (Guthrie 1990). Sie ist jedoch ebensowenig geeignet, Aufschluß über eine gesamte Tierpopulation zu geben, besonders in Bezug auf das Verhältnis von lebenden zu toten Individuen.

Nachfolgend werden bei der Untersuchung des Wallertheimer Fundmaterials drei Aspekte berücksichtigt, die das Stadium der Biocoenose betreffen. Zunächst werden die Taxa ökologisch zugeordnet. Ein weiterer Punkt betrifft die relative Häufigkeit der Arten. Stellvertretend für den Übergang von der Bio- zur Thanatocoenose sollen abschließend Aussagen über die Altersstruktur der Sterbegemeinschaft getroffen werden.

Paläoökologische Zuordnung der Taxa

Ein wichtiger Aspekt der Biocoenose betrifft das Zusammenspiel von Artengemeinschaft und Ökologie. Jede Tierart des Wallertheimer Spektrums wurde bereits paläoökologisch zugeordnet. Ökologisch repräsentieren die nachgewiesenen Taxa generell ein einheitliches Ökosystem. Der Publikation von Schmidtgen und Wagner (1929) ist zu entnehmen, daß innerhalb der Grube weiteres Fossilmaterial gefunden wurde. Die Funde repräsentieren *Rangifer tarandus* und *Alopex lagopus* (Schmidtgen u. Wagner 1929). Die Knochen dieser Tiere sind heute verschollen. Ökologisch gesehen stehen die Arten nicht in Einklang mit einigen der anderen in Wallertheim repräsentierten Arten. *Rangifer tarandus*, als häufiges Element mittel- und spätpleistozäner kaltzeitlicher Faunen (Kahlke 1975) spricht generell gegen die Zuordnung einer Fundstelle in ein Interglazial (Lister 1986). *Alopex lagopus* bevorzugte ein ähnliches Biotop (Stuart 1982) und ist in seinem stratigraphischen Auftreten ebenfalls auf kaltzeitliche Klimaphasen beschränkt. Weiterhin erwähnt die Publikation eine Molarlamelle von *M. primigenius*. Auch sie ist heute verschollen. *M. primigenius* tritt im Zusammenhang mit Biotopen kaltzeitlicher Klimaphasen auf, ist jedoch ebenso in Interstadialen und am Ende interglazialer Klimaphasen in Verbindung mit offeneren Biotopen belegt (Stuart 1982). Ren und Eisfuchs, als kennzeichnend für kalte Klimaphasen, könnten aus einem Kontext stammen, der, stratigraphisch gesehen, höher liegt als die Fundschicht B 1. Eingangs wurde auf die geochronologi-

sche Zuordnung der Fundschichten in ein ausgehendes Interglazial bzw. den Übergang zur nachfolgenden Kaltzeit hingewiesen.

Insgesamt ist die Vergesellschaftung von *Rangifer tarandus* und *Alopex lagopus* in der Fundschicht B 1, zusammen mit *Sus scrofa*, unwahrscheinlich.

Die in der Fundschicht B 1 nachgewiesene Fauna ist recht einheitlich. Neben typischen Waldelementen wie *Sus scrofa* treten Tierarten auf, die auf eine offene Umgebung verweisen. *Sus scrofa*, eingeschränkt aber auch *Cervus elaphus* können als Bewohner offener Landschaften angesehen werden. Pferd und Esel bewohnten wahrscheinlich unterschiedliche Habitate. Der Esel bevorzugte die Hochgebiete, Pferde die Tiefebene (Stuart 1982). Das Auftreten des Bibers weist kleinräumig auf ein Gewässer im Zusammenhang mit Galerie- bzw. Auenwäldern hin. Das Wallertheimer Faunenmaterial repräsentiert somit, zumindest durch die Fundschicht B 1, Tiere, die sich durch unterschiedliche Habitatansprüche auszeichnen.

Die relative Häufigkeit der Taxa

Mit der Bestimmung des relativen Auftretens einzelner Arten durch die Schätzung von MNI (Minimum number of individuals) und NISP (Number of identified specimen) beginnt die erste »statistische Manipulation« des Faunenmaterials (Grayson 1984).

Viele Autoren haben auf die Unzulänglichkeiten der Schätzung von Mindestindividuenzahlen hingewiesen (z. B. Grayson 1978; 1984; Klein u. Cruz-Urbe 1984). Bei der Schätzung der MNI wird vorausgesetzt, daß das am häufigsten belegte Skelettelement in gleicher Beziehung zur ursprünglichen Anzahl der Individuen aller Arten steht. Die Körpermasse eines Tieres ist für die Erhaltung von Knochen entscheidend. Wenn sich die Taxa durch unterschiedliche Körpermassen auszeichnen, geben die MNI keine genaueren Schätzwerte an als die NISP. Mindestindividuenzahlen verschiedener Fundplätze sind darüber hinaus nur bedingt vergleichbar. Da die MNI-Schätzungen jedoch unabhängig vom Fragmentationsgrad eines Inventares sind, sind diese Daten besser zu einem Vergleich mit denen anderer Inventare geeignet. Trotzdem ist es sinnvoll, auch die NISP in die Untersuchung miteinzubeziehen.

Die tatsächliche Individuenzahl dürfte zwischen dem oberen Limit der MNI und der unteren Grenze der NISP liegen. Die Zusammenstellung beider Schätzwerte ist geeignet, Auskunft über die Fragmentation eines Knocheninventares zu geben. Je höher der Fragmentationsgrad eines Knochenensembles, desto höher wird die Zählung der NISP.

Zur Rekonstruktion von Biocoenosen innerhalb der Paläobiologie ist die Zählung der NISP von größerem Wert als die der MNI. Die Vorteile dieser Zählmethode liegen auf der Hand. Durch die NISP wird die relative Häufigkeit der Taxa zueinander nicht beeinflusst. Die MNI gewährleistet diesen Aspekt nicht. Unterrepräsentierte Arten werden hier überrepräsentiert, häufig auftretende Faunenelemente hingegen unterschätzt (Grayson 1984; Klein u. Cruz-Urbe 1984). Folglich wird das Verhältnis der Faunenelemente zueinander manipuliert. Diese unvermeidliche Konsequenz der Methode gewinnt dann an Bedeutung, wenn Indizes gebraucht werden, die die relative Häufigkeit der Skeletteilregionen, unter Berücksichtigung der MNI, beschreiben (vgl. Grayson 1984). Die ungenauen Schätzwerte der NISP können durch die Zählung gleicher Skelettelemente modifiziert werden, die sich durch den gleichen Fragmentationsgrad auszeichnen. Eine gute Lösung bieten hier die Zähne. Bei der Vorlage des Wallertheimer Faunenmaterials fand dieser Aspekt Berücksichtigung. Die Angaben der korrigierten NISP beruhen auf der Zählung der vollständigen Zähne und können den entsprechenden Abschnitten dieser Arbeit entnommen werden.

Wie sieht nun die relative Häufigkeit der einzelnen Taxa im Material aus? Quantitativ überwiegen die NISP- und MNI-Schätzungen für *Bison* deutlich. *Equus* tritt als zweithäufigstes Faunenelement auf. Sowohl für die Pferde als auch für die Wisente wurden die Individuenzahlen auf der Grundlage des Zahnmaterials bestimmt. In der Gruppe der Karnivoren ist *Canis lupus* mit einer NISP von 41 Elementen und einer MNI von sechs Individuen als dominanter Repräsentant vertreten. Die Angaben beruhen auf den zahlreich vorhandenen Schneidezähnen. Die MNI für alle übrigen Tiere wurden auf der Grundlage des häufigst erhaltenen postcranialen Skelettelementes festgelegt. Die MNI für diese Tiere beträgt ein bis drei Individuen.

Die Dominanz der Wisente im Wallertheimer Material ist auffällig. Inwiefern ein hoher *Bison*-Anteil in natürlichen Faunengesellschaften ohne menschliche Beeinflussung vorliegen könnte, bedarf weiterer Ausführung. Ein anderer wichtiger Aspekt betrifft die geringe Häufigkeit der übrigen Tierarten, ausgenommen Wolf, Pferd und Hirsch. Die Gründe für den relativ geringen Anteil der *Rodentia* und Mollusken liegen sicherlich in der Grabungstechnik und sollen nicht weiter beachtet werden.

Die Faunendiversität ist trotz des relativ geringen Knochenanteils innerhalb der verschiedenen Taxa beträchtlich. Ein Blick auf Studien afrikanischer Nationalparks, die sich mit dem Verhältnis von Raub- zu Beutetieren (Mitchell et al. 1965; Pienaar 1969) oder mit der Verbreitung bestimmter Wildbestände beschäftigen (Steward 1963; Forster u. Kearney 1967; Field u. Laws 1970; Bothma u. Mills 1978) genügt, um einen Eindruck von dem stellenweise ungeheuer hohen Tierkadaveraufkommen zu gewinnen. Auf die Gründe für die Unzulässigkeit eines Vergleiches dieser mit archäologischen Daten wurde bereits aufmerksam gemacht. Allerdings lehren solche Beispiele, daß eine Knochenkonzentration wie die in Wallertheim repräsentierte, innerhalb weniger Tage entstehen könnte.

Postuliert man für die Wallertheimer Fossilgemeinschaft einen kurzen Akkumulationszeitraum, wäre als Todesursache am ehesten an eine Dürrekatastrophe oder Ähnliches zu denken. Die andere Variante, ein langer Akkumulationsprozeß, könnte das Überwiegen von Wisent- und Pferdepopulationen im Ökosystem implizieren oder auf eine gezielte Selektion verweisen. Möglich wäre ebenso, daß die übrigen Taxa in gleicher Häufigkeit in Form von Leichen repräsentiert waren, jedoch an anderer Stelle sedimentiert wurden. Andere Erklärungen für das Fehlen des Fossilmaterials könnten in der Perthotaxie oder im Verhaltensmuster von Karnivoren liegen. Wenn die Wallertheimer Akkumulation eine kurze oder lange Zeit benötigte, so könnte dies an den Altersprofilen abgelesen werden.

Altersprofile

Im vorangegangenen Untersuchungsabschnitt wurden die Schwierigkeiten offenbar, die für eine Knochenakkumulation verantwortlichen Faktoren zu bestimmen. Glücklicherweise liegen Untersuchungen von vielen Plätzen vor, die die Eingrenzung auf einen bestimmten Faktor, an Hand der Analyse von Populationsdynamiken einzelner Tiergemeinschaften, erlauben (Deevey 1947; van Vaalen 1964; Corfield 1973; Haynes 1987; Lyman 1987b). Die praktischen Methoden, die geeignet sind, Populationsdynamiken zu analysieren, umfassen die Erstellung und Interpretation von Alters- und Geschlechtsprofilen. Sie geben Aufschluß über die Transformation einer Biocoenose in eine Thanatocoenose.

Das Wallertheimer Material erlaubte die Erstellung von Altersprofilen. Innerhalb der Paläontologie hat diese Forschungsmethode eine lange Tradition. Die Grundlagen wurden von Kurtén erarbeitet (Kurtén 1953; 1958; 1983). Er systematisierte als einer der Ersten die Merkmale, nach denen das Alter von Tieren zum Zeitpunkt des Todes bestimmt werden kann. Seine Ergebnisse wurden vor allem von Spinage (1973) weiterentwickelt. Die theoretischen Parameter zur Analyse von Altersprofilen stammen aus der Biologie und wurden hauptsächlich von Caughley (1966) und Deevey (1974; siehe auch van Vaalen 1964; Voorhies 1969) eingeführt. Von archäologischer Seite beschäftigte sich vor allem Klein (1978; 1982; Klein et al. 1983; Klein u. Cruz-Uribe 1984) mit der Analyse dieser Daten.

Auf die praktische Erstellung solcher Profile und auf die Prämissen, die für das Wallertheimer Material zu Grunde liegen, wurde bereits früher (S. 320ff. und S. 337ff.) hingewiesen.

Fossile Altersprofile werden zumeist nach zwei theoretisch erwarteten Modellen interpretiert. Eines dieser Modelle zeichnet sich durch eine kontinuierliche Abnahme der Individuen mit zunehmendem Alter aus. Das Modell bezeichnet eine, in ihrer Größe und Struktur stabile lebende Tierpopulation, und ist dann zu erwarten, wenn die Population plötzlich durch eine Katastrophe (z. B. Epidemien und Vulkanausbrüche) ausgelöscht wird. Das Resultat ist gemeinhin als »catastrophic age-profile« bekannt (vgl. Abb. 74). Die Faktoren, die eine »catastrophic« Sterblichkeit auslösen können, sind sehr variabel. In diesem Zusammenhang wird von Großsäugerpopulationen berichtet, die an Wasserstellen im Schlamm versackten und so ertranken (Berger 1983; vgl. auch Weigelt 1927). Auch das Jagdverhalten bestimmter Raubtiere, darunter Leoparden und Wildkatzen, können die Struktur herbeiführen. Diese Tiere sind Einzelgänger und ten-

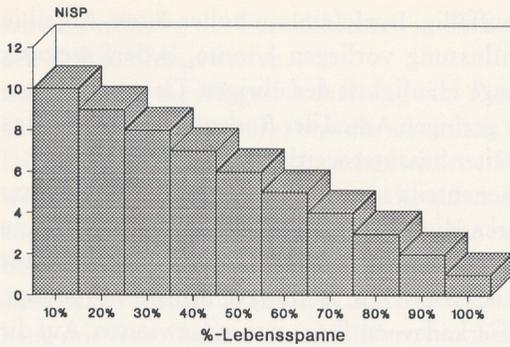


Abb. 74 Idealisiertes »catastrophic« Altersprofil.

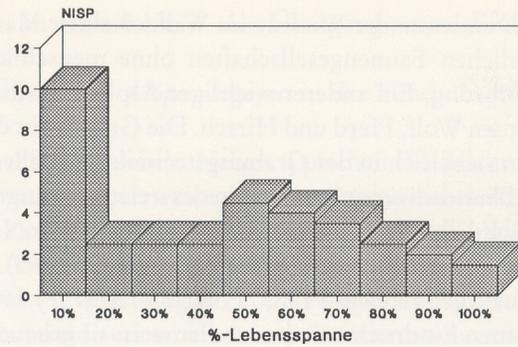


Abb. 75 Idealisiertes »attritional« Altersprofil.

dieren zur Ansitzjagd aus dem Hinterhalt. Sie observieren ihre Beute und wählen die Opfer im Wildbestand aus. Die quantitative Zusammensetzung solcher Beutereste würde eine »catastrophic« Altersstruktur aufweisen (Stiner 1990b). Zwar zeichnen sich diese Tiere nicht durch das Horten von Knochen aus, andere Faktoren können jedoch die Ansammlung solcher Beuteteile herbeiführen. Denkbar wäre eine Ansammlung in einem ausgetrockneten Flußbett, die während regnerischer Jahreszeiten durch die Strömungsdynamik des Wassers auf einen kleinen Bereich konzentriert wird (Fox 1984). Auch Brain (1981) belegte bei der Untersuchung südafrikanischer Höhlen, die Akkumulation der Beutereste von Leoparden durch geologische Fallen.

Ein weiterer wichtiger Punkt der ausschlaggebend für die Altersstruktur sein kann, betrifft die Stabilität einer Population. Die Zusammensetzung einer Tierpopulation ist nicht immer stabil und wird von Phasen unterbrochen, in denen die Population anwächst oder abnimmt. Zunehmende Artengemeinschaften zeichnen sich durch hohe Geburtsraten aus. Niedrige Geburtsraten oder ein hoher Selektionsdruck, dem erwachsene, kräftige Tiere besser standhalten als andere, bedingen einen großen Bestand an adulten Tieren während einer abnehmenden Phase.

Dies wirkt sich natürlich auch auf die Zusammensetzung der Sterbegemeinschaften aus. Altersprofile einer anwachsenden Population verlaufen gleichmäßig. Sie haben, in bezug auf die Individuenzahlen ein regelhaftes Gefälle von jung nach alt. Im Gegensatz dazu sind Altersprofile abnehmender Populationen durch einen unregelmäßigeren Verlauf gekennzeichnet. Im Kontext der Jäger-Sammler-Studien impliziert ein »catastrophic« Modell Jagdmethoden wie z. B. die Fallgruben- oder Treibjagd, durch die Individuen verschiedener Alter im Verhältnis zu ihrem natürlichen Auftreten erjagt und en masse geschlachtet werden.

Das zweite zu erwartende Modell zeichnet sich durch die Unterrepräsentierung reproduktiv aktiver Tiere aus. Sehr junge und sehr alte Tiere werden überrepräsentiert. In einem solchen Profil sind Individuen erfasst, die durch bestimmte natürliche Umstände ums Leben kamen. Gemeint sind z. B. Beutetiere und verhungerte oder verdurstete Individuen. Dieses Modell wird als »attritional age-profile« (vgl. Abb. 75) bezeichnet. Bezogen auf archäologische Fragestellungen könnte ein solches Profil die Aasverwertung plausibel erscheinen lassen. Es weist aber ebenso auf die Verfolgungsjagd durch den Menschen hin, nämlich dann, wenn z. B. mittels eines Holzspeeres die schwächsten Individuen einer Population erlegt werden.

Es wurde bereits angemerkt, daß diese beiden Profilstrukturen idealisierte Modelle darstellen. Die Geburtenrate einer Artengemeinschaft kann das Aussehen beider Profiltypen dann verändern, wenn Tiere erfasst sind, die nicht in jedem Jahr kalben oder werfen.

Für »attritional profiles« ist die natürliche Sterblichkeitsrate einer Population ein bestimmender Faktor. Bei sehr hoher Sterblichkeit wird dieses Profil eine U-Form annehmen, wobei der höchste Peak sehr junge Individuen repräsentiert. Der nächst höhere Peak ist in der Altersklasse um 40-50% der Lebensspanne zu erwarten (Klein u. Cruz-Uribe 1984). Solche U-förmigen Sterbepprofile werden bei natürlichen Faunenge-

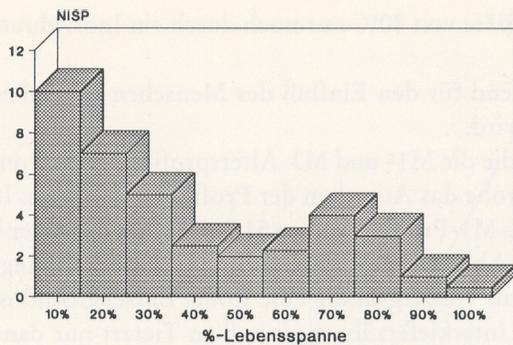


Abb. 76 Idealisiertes »u-förmiges« Altersprofil.

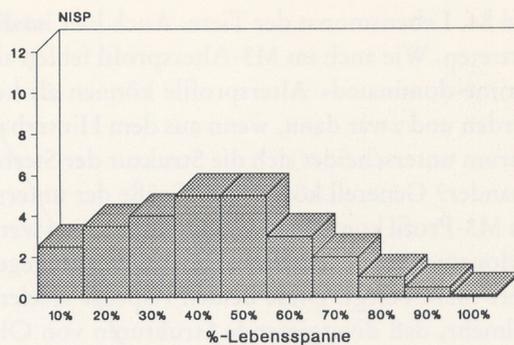


Abb. 77 Idealisiertes »prime-dominated« Altersprofil.

sellschaften am häufigsten angetroffen. Die Gründe liegen offenbar im Jagdverhalten von Raubtieren. Tiere wie die Tüpfelhyäne oder der Wolf, die an Huftierherden gebunden sind, erlangen ihre Beute durch die Hetzjagd. Solche Tiere sind in der Auswahl ihrer Opfer sehr wählerisch und isolieren und töten junge sowie auch alte Tiere von ihren Herden. Diese Raubtiere neigen dazu Leichenteile, in ihre Horste oder Bauten zu schleppen. Als Folge belegt die dort repräsentierte Grabgemeinschaft ein U-förmiges Sterbepprofil (Abb. 76).

Diagenetische Veränderungen beeinflussen die Struktur der Sterbepprofile ebenfalls nachhaltig. Dieser Faktor schlägt sich vor allem in der Zerstörung von Knochen junger Tiere nieder. Das bedeutet, daß diese innerhalb der Profile stark unterrepräsentiert sein können oder sogar fehlen (Klein u. Cruz-Urbe 1984).

Die Interpretation von Altersprofilen ist daher mit großen Schwierigkeiten verbunden. Der analytische Wert von Sterblichkeitsmustern ist nur dann von Bedeutung, wenn die gesamte Spannweite der Gründe, die für deren Struktur verantwortlich sind, erfaßt werden. Beobachtete Muster müssen deshalb aus der Sicht heutiger Ökosysteme erklärt werden um die Faktoren festzulegen, die deren Struktur bestimmen. Das bedeutet jedoch nicht, daß moderne Analogieschlüsse geeignet sind, fossile Altersprofile umfassend zu analysieren. Auf die ökologischen Zusammenhänge, die gerade hier von Bedeutung sind, wurde schon eingegangen. Ein weiterer Punkt, der hiermit eng verknüpft ist, betrifft die Informationen darüber, welchen Einfluß die Ökologie auf das Verhältnis von Raub zu Beutetieren ausübt und nach welchem Muster die daraus resultierenden Sterbepprofile variieren.

Ein drittes Modell mit dem Titel »prime-dominated age profile« (vgl. Abb. 77) kommt in der Natur ausgesprochen selten vor. Innerhalb der Verteilung dominieren Tiere, die den Höhepunkt ihrer Reproduktivität erreicht haben. Dieses Sterbemuster reflektiert eine selektive Sterblichkeit innerhalb einer Tierpopulation über einen längeren Zeitraum (Haynes 1991). Es ist durch ethnographische und historische Studien belegt und dominiert bei Boviden, Equiden und Cerviden archäologischer Fundstellen. Die Struktur dieses Modelles läuft der der beiden anderen Sterbepprofile entgegen und könnte eine spezielle Auswahl von Tieren durch menschliche Jäger implizieren. Ethnohistorische und archäologische Studien liefern starke Evidenzen dafür, daß die Ansitzjagd solche Sterbemuster verantwortet (Binford 1978a; 1978b; Frison 1984; Stiner 1990b). So sind großangelegte Ansitzjagden von den Fundstellen der High Plains Nordamerikas archäologisch zahlreich überliefert (Frison 1978; 1984; Reher u. Frison 1980).

Widmen wir uns nun den Wallertheimer Sterbepprofilen. Zunächst zu *Bison* (Abb. 49-50). Das M3-Altersprofil der Fundschicht B 1 (Abb. 49) zeigt eine deutliche »prime-dominated« Verteilung. Der Großteil der Tiere besaß ein Lebensalter von 33,6 bis 67,2 Monaten. Der Individuenanteil nimmt ab dem 33. Lebensmonat sprunghaft zu und verläuft nicht regelmäßig, wie es eigentlich zu erwarten wäre (vgl. Abb. 77). Diagenetische Veränderungen oder andere Faktoren könnten das Fehlen der Jungtiere verantworten. Mit dem M3-Altersprofil wurde eine Probe adäquater Größe untersucht.

Gleiches gilt für das M1-Altersprofil der Funde aus der Schicht B 1 (Abb. 50). Das M1-Profil zeigt die »prime-dominated« Altersstruktur noch deutlicher. Der größte Individuenanteil liegt zwischen dem 67.

und 84. Lebensmonat der Tiere. Auch hier ist die Altersklasse von 80% nur noch durch ein Individuum vertreten. Wie auch im M3-Altersprofil fehlen alte Tiere.

»Prime-dominated« Altersprofile können als kennzeichnend für den Einfluß des Menschen angesehen werden und zwar dann, wenn aus dem Hinterhalt gejagt wird.

Warum unterscheidet sich die Struktur der Sterbemuster, die die M1- und M3-Altersprofile liefern, voneinander? Generell könnte die Größe der untersuchten Probe das Aussehen der Profile beeinflussen. In das M3-Profil konnten 81 Zähne einbezogen werden, in das M1-Profil indes nur 51 Stücke. Da der M1 mit 6 Monaten durch den Kiefer bricht, M3 hingegen erst im Alter von 2,5 Jahren, sind im M3-Profil junge Tiere nicht belegt. Diese beiden Aspekte spielen jedoch nur vordergründig eine Rolle. Entscheidend ist vielmehr, daß divergierende Strukturen von Ober- und Unterkieferzähnen derselben Tierart nur dann beobachtet werden können, wenn die Knochenakkumulation durch Transport beeinflusst wird (Klein u. Cruz-Urbe 1984). So sind z. B. Karnivoren eher in der Lage, Schädel und Skelettreste junger Tiere zu verschleppen als gleiche Elemente alter Tiere. Auch der Einfluß des Menschen ist in diesem Zusammenhang denkbar. Dieser Faktor scheint in der Fundschicht B 1 eine Rolle gespielt zu haben. Das M1-Profil wurde an Hand der Unterkieferzähne erstellt. Für das M3-Profil dienten Zähne des Oberkiefers. Die Differenzen zwischen beiden Profilen sind offenbar durch Transportvorgänge bedingt.

In einem weiteren Schritt soll die Interpretation der Altersprofile für die Pferde der Fundschicht B 1 erfolgen. Im M1-Profil (Abb. 68) fällt zunächst das Fehlen junger und alter Tiere auf. Der höchste Individuenanteil liegt innerhalb des Profiles bei 70% der Lebenserwartung. Setzt man den Beginn der alten Altersklasse auf ca. 65% der Lebensspanne fest (vgl. Stiner 1990b), dominieren ältere Tiere innerhalb dieses Profils. Gleiches gilt für das M3-Altersprofil (Abb. 67). Die Dominanz von Tieren, die den Höhepunkt ihrer Reproduktivität überschritten haben, wird hier noch deutlicher. Innerhalb dieses Profiles sind alte Tiere belegt, junge Tiere fehlen.

Insgesamt zeichnen sich also beide Altersprofile durch die Dominanz älterer Individuen aus und sind deshalb am ehesten als »old-biased« (Stiner 1990b) Sterbemuster zu bezeichnen. Wie das »prime-dominated« Sterbemuster, so konnte auch dieses Altersprofil in der Natur nur selten belegt werden. Nach Stiner (1990b) ist ein solches Muster das sekundäre Produkt einer natürlichen Tiersterblichkeit (verendete und gerissene Tiere) und der vom Tieralter abhängigen unterschiedlichen Zerstörung von Tierkarkassen durch Raubtiere.

»Old-biased« Sterbepprofile können immer im Zusammenhang mit der aassfressenden Tätigkeit von Raubtieren beobachtet werden (Tilson et al. 1980). Das Überwiegen von älteren Tieren innerhalb dieses Sterbemusters kann unterschiedliche Ursachen haben. So werden z. B. Tierkarkassen juveniler Individuen viel eher durch Raubtiere zerstört als die Karkassen ausgewachsener Tiere. Darüber hinaus werden ältere Individuen eher Opfer von Raubtieren oder Krankheiten als solche, die sich auf dem Höhepunkt ihrer Reproduktivität befinden. Dieser Aspekt schlägt sich auch in den bereits angesprochenen »U-förmigen« Altersprofilen nieder.

Die Altersstruktur der Pferde liefert somit zunächst Hinweise für auf natürliche Weise zu Tode gekommene Individuen. Auch die Pirschjagd des Menschen, bei der vor allem schwächere Individuen einer Population getötet werden, könnte ebenfalls als Ursache für das besprochene Sterbepprofil angenommen werden. In jedem Fall wurde die Sterbegemeinschaft durch die verstärkte Tätigkeit von Aassfressern (Mensch oder Tier) abgeändert.

Es bleibt die Frage, welcher Faktor zur Konzentration der Pferdeknochen in der Fundschicht B 1 führte. Zu überprüfen bleibt ebenfalls, ob die Skelettelemente dem Muster von Raubtieren hinterlassener Leichenteile entsprechen. Damit schließt sich ein weiterer Untersuchungsschritt an. Es soll überprüft werden, welche Tiere für die im Zusammenhang mit den Altersprofilen beschriebenen Verhaltensmuster überhaupt in Frage kommen und inwieweit deren Einfluß am Knochenmaterial festzustellen ist.

Zur abschließenden Bewertung von Sterbepprofilen im archäologischen Kontext soll konkret auf die Problematik der Interpretation solcher Modelle eingegangen werden.

Teilweise hängt die Analyse von Sterbemustern vom Kontrast der einzelnen Profile zueinander ab. Da sich die Größe der Stichproben häufig unterscheidet, dienen statistische Korrelationstests den Untersuchun-

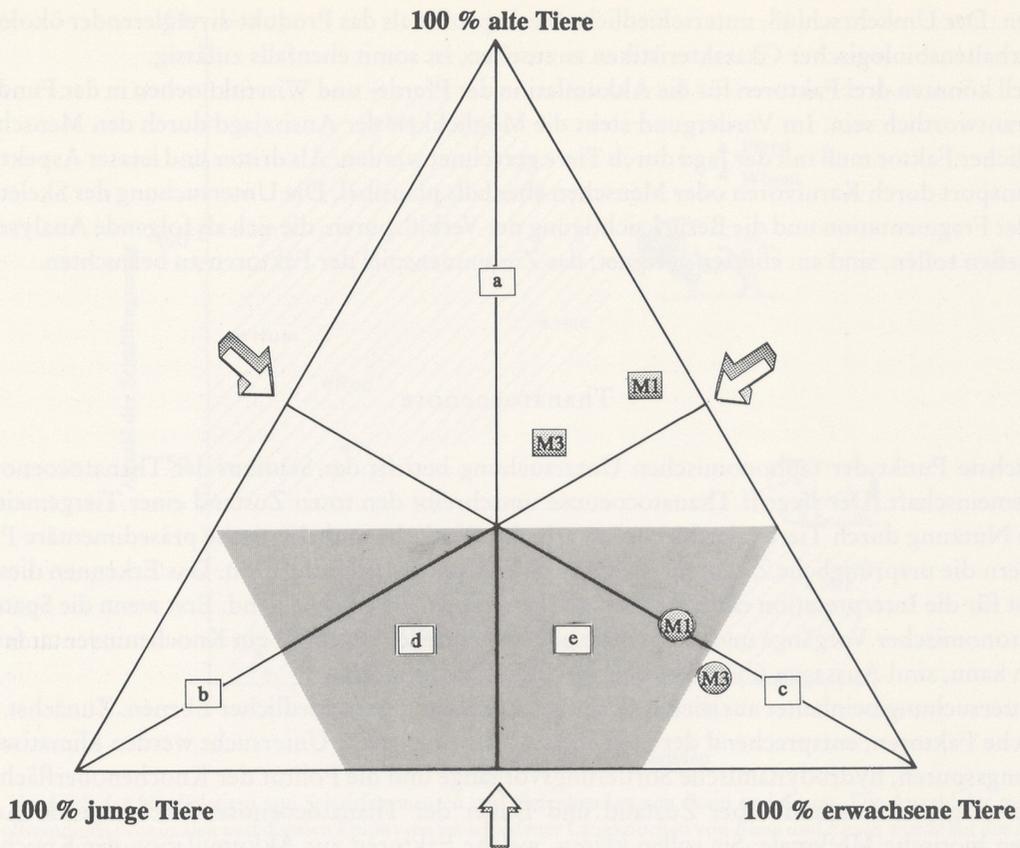


Abb. 78 Trianguläres Diagramm zum Vergleich der für *Bison* und *Equus* erstellten Altersprofile. – a =Dominanz alter Tiere; b =Dominanz junger Tiere; c =Dominanz erwachsener Tiere; d = u-förmige »attritional« Alterszusammensetzung; e = »catastrophic« Alterszusammensetzung.

gen. Im allgemeinen wird der Kolmogorov-Smirnov-Test angewendet (Klein 1978; Klein u. Cruz-Uribe 1984).

Stiner (1990b) entwickelte ein graphisches Modell, das die Variation der zu analysierender Profile zueinander veranschaulicht. Das Modell ist damit deskriptiver als der statistische Test. Die Basis bilden auch hier Altersprofile, die an Hand der Kronenhöhenmessung erstellt werden. Stiner reduziert die Altersklassen jedoch auf drei Variablen, die junge, erwachsene und alte Tiere vertreten. Die Variablen werden nach physiologischen Merkmalen festgelegt. Der prozentuale Anteil jeder Variable der Alterspyramide wird auf den Achsen eines triangulären Diagrammes abgetragen. Innerhalb des Diagrammes repräsentieren verschiedene Zonen die theoretisch erwarteten Sterbemuster.

Die Abbildung 78 zeigt die Einpassung der für Pferd und Wisent erstellten Sterbepprofile in Stiners triangulärem Diagramm. Die hier zu Grunde liegende graphische Darstellung wurde in Form und Bezeichnungen von Stiner übernommen. Die graphische Darstellung veranschaulicht die Probleme, die mit der Interpretation von Altersprofilen verbunden sind, sehr deutlich. Das M3-Altersprofil von *Bison* liegt innerhalb des »prime dominated« Musters, während sich das M1-Profil in der Verteilung der »catastrophic« Struktur befindet. Wie schon der Struktur der Altersprofile für *Equus* zu entnehmen, charakterisiert sich diese Totengemeinschaft durch einen hohen Anteil alter Tiere. Dies wird im Diagramm ebenfalls deutlich.

Abschließend sei wiederholt darauf hingewiesen, daß die Annahme der Zeitgleichheit von Tieren einer Knochenakkumulation falsch ist. Da die Muster, nach denen die Ressourcen ausgebeutet werden, sehr komplex sind, kann man nicht von der gleichartigen Nutzung der zur Verfügung stehenden Ressourcen durch Tiere ausgehen. Als Folge könnte sich allein dieser Aspekt in unterschiedlichen Sterbemustern aus-

drücken. Der Umkehrschluß, unterschiedliche Sterbepprofile als das Produkt divergierender ökologischer und verhaltensbiologischer Charakteristiken anzusehen, ist somit ebenfalls zulässig.

Generell könnten drei Faktoren für die Akkumulation der Pferde- und Wisentknochen in der Fundschicht B 1 verantwortlich sein. Im Vordergrund steht die Möglichkeit der Ansitzjagd durch den Menschen. Als zusätzlicher Faktor muß mit der Jagd durch Tiere gerechnet werden. Als dritter und letzter Aspekt scheint der Transport durch Karnivoren oder Menschen ebenfalls plausibel. Die Untersuchung der Skeletteilpräsenz, der Fragmentation und die Berücksichtigung der Verbißspuren, die sich als folgende Analysepunkte anschließen sollen, sind am ehesten geeignet, das Zusammenspiel der Faktoren zu beleuchten.

Thanatocoenose

Der nächste Punkt der taphonomischen Untersuchung betrifft das Stadium der Thanatocoenose oder Grabgemeinschaft. Der Begriff Thanatocoenose umschreibt den toten Zustand einer Tiergemeinschaft, der die Nutzung durch Tiere oder Menschen erlaubt. Biotische und abiotische präsedimentäre Prozesse verändern die ursprüngliche Zusammensetzung einer Knochenakkumulation. Das Erkennen dieser Prozesse ist für die Interpretation einer archäologischen Fundstelle entscheidend. Erst wenn die Spannweite biostratonomischer Vorgänge und deren reale oder potentielle Folgen für ein Knocheninventar festgelegt werden kann, sind Aussagen über menschliches Verhalten möglich.

Die Untersuchung beinhaltet aus diesen Gründen Analysen unterschiedlicher Ebenen. Zunächst werden abiotische Faktoren, entsprechend der zeitlichen Abläufe beurteilt. Untersucht werden klimatische Verwitterungsspuren, hydrodynamische Sortierungsvorgänge und die Politur der Knochenoberflächen. Die Ergebnisse geben Auskunft über Zustand und Dauer der Thanatocoenose. Nachfolgende Analysen betreffen biotische Merkmale. Sie sollen klären, welche Faktoren zur Akkumulation der Knochenkonzentration der Fundschicht B 1 beigetragen haben und in welcher Form die Akkumulation abgeändert wurde. Dabei werden die Skeletteilpräsenz, die Fragmentation durch Menschen und Tiere, sowie die Analyse von Fraßspuren berücksichtigt.

Ein anderer Fragenkomplex beschäftigt sich ausschließlich mit dem Einfluß des Menschen. In diesem Kontext werden Merkmale an Knochen systematisiert und analysiert, die die Interpretation als Schlachtpuren plausibel erscheinen lassen könnten.

Zur allgemeinen Morphologie des Knochenmaterials

Im ersten Untersuchungsabschnitt zur Thanatocoenose soll zunächst zur Morphologie des Knochenmaterials Stellung bezogen werden. Berücksichtigt werden hierbei Fragmentationsgrad und die Fragmentations- und Bruchmuster des Knochenmaterials.

Fragmentationsgrad und Fragmentationsmuster

Das Wallertheimer Knochenmaterial der Fundschicht B 1 ($n = 7416$) zeichnet sich durch einen sehr hohen Fragmentationsgrad aus. Kleine Fragmente bis zu 60mm bestreiten ca. 50% des Inventares. Die Fragmente zeigen oftmals alte Bruchflächen. Die durchschnittliche Breite liegt bei 30mm. Fragmente mit einer Größe von ca. 60mm bis 80mm ($n = 830$) zeichnen sich durch eine durchschnittliche Breite von 40mm aus. Nur vereinzelt erreichen die Bruchstücke eine Länge von ca. 160mm. Generell geht mit der Zunahme in der Länge eine Abnahme in der Breite einher.

Die Splitter ab ca. 80mm wurden auf ihren Biegungsgrad hin untersucht (vgl. Patou 1985, 18). 32% der Fragmente weisen bei einer Breite von mindestens 50mm keinen Biegungsgrad auf. Hiermit liegt ein Hinweis auf die Herkunft der Splitter von geraden Flächen großer Knochen vor. Bei 53% der Fragmente liegt der Biegungswinkel zwischen 38° und 42° . 10% der Fragmente besitzen einen Biegungswinkel, der mit ca.

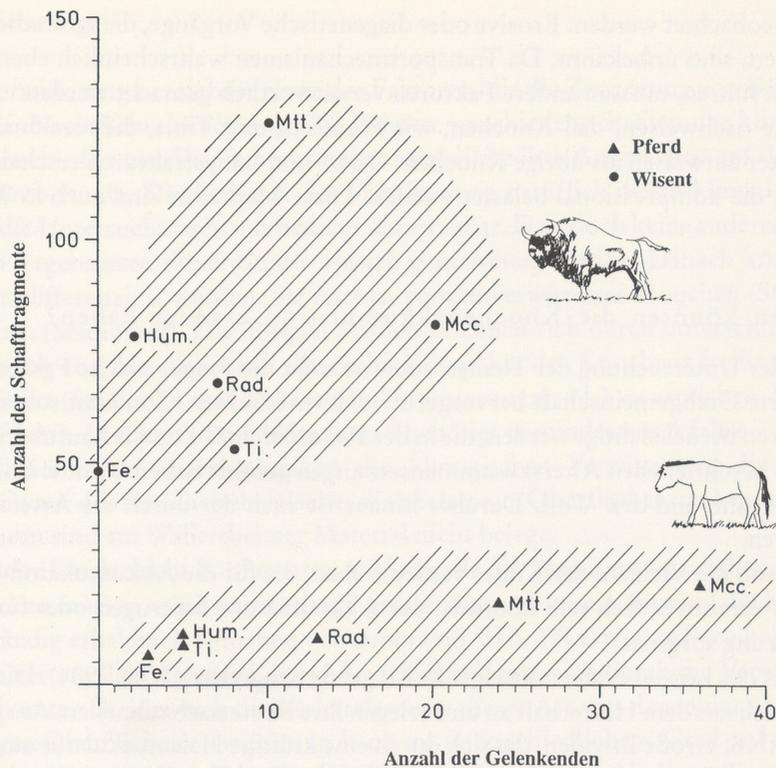


Abb. 79 Vergleich der Häufigkeiten von Schaftfragmenten und Gelenkenden von *Bison* und *Equus*. Die Anzahl der mehr oder weniger vollständigen proximalen und distalen Epiphysen verschiedener Langknochen von *Bison* und *Equus* wurde auf der Abszisse abgetragen. Die Anzahl der Diaphysenfragmente der entsprechenden Knochen wurde auf der Ordinate abgetragen. Fe. = Femur, Ti. = Tibia, Hum. = Humerus, Rad. = Radius, Mtt. = Metatarsus, Mcc. = Metacarpus.

50° angegeben werden kann. Die restlichen Knochensplitter sind zu schmal, um den Grad der Biegung sicher zu bestimmen. 47% der Knochenfragmente ab der Größe von 80 mm tragen an der Basis und an der Spitzenpartie Negative. Die Untersuchung des Biegungsgrades weist auf den Ursprung vieler Fragmente von *Bison*- oder *Equus*-Knochen hin.

Das *Bison*-Material der Fundschicht B 1 wird hauptsächlich durch Knochenfragmente und Zähne repräsentiert. Selbst an vielen dieser Zähne ist die unterste Wurzelpartie beschädigt. Berücksichtigt man das *Bison*-Material aller Fundschichten, läßt sich ein Zusammenhang zwischen vollständig erhaltenen Knochen und Knochenfragmenten erkennen. Knochen, die durch eine hohe Anzahl von Fragmenten repräsentiert werden, sind nur selten oder gar nicht vollständig erhalten. Dieses Muster ist auf die Fundschicht B 1 übertragbar (vgl. S. 314 ff.). Die *Equus*-Knochen aller Fundschichten werden nur zu einem geringen Anteil durch Schaftfragmente repräsentiert (vgl. S. 332 ff. und Abb. 79).

Bruchmuster

Insgesamt besitzt ca. 60% des Materials der Fundschicht B 1 vertikal und horizontal verlaufende regelmäßige Bruchkanten. Zu diesem Material zählen vor allem Fragmente des kleinen Fragmentationsgrades. Regelmäßige Bruchkanten verweisen auf die Zerstörung der Knochen durch starken Sedimentdruck.

Ca. 40% des Gesamtmaterials zeichnet sich durch unregelmäßige Brüche aus. Die Morphologie der Bruchmuster, die durch das Wallertheimer Material belegt sind, wurden bereits in der Literatur ausführlich beschrieben (Binford 1981; Binford u. Bertram 1977; Brain 1981; Haynes 1982; 1983 a, vgl. auch Lyman 1984 a). Es konnten Spiral- und Querfrakturen (rechter Winkel zur Längsachse), sowie spitz zu-

laufende Brüche beobachtet werden. Erosive oder diagenetische Vorgänge, die zu ähnlichen unregelmäßigen Mustern führen, sind unbekannt. Da Transportmechanismen wahrscheinlich ebenfalls nicht zu solchen Bruchformen führen, müssen andere Faktoren verantwortlich gemacht werden.

Hill (1980) konnte nachweisen, daß Knochen, wie Humerus und Tibia, die torsional belastet werden, andere Bruchmuster aufweisen als übrige Knochen. Quer- und Längsfrakturen erscheinen z.B. an Metapodien, Knochen, die kompressional belastet werden. Diese Merkmale sind auch in Wallertheim anwesend.

Welche Faktoren könnten die Knochenakkumulation erzeugt haben?

Im Vordergrund der Untersuchung der Thanatocoenose steht die Frage, welche Faktoren die in Wallertheim dokumentierte Grabgemeinschaft hervorgerufen haben könnten. Zunächst sollen die Raubtiere als einer dieser Faktoren berücksichtigt werden, die in der Fundschicht B 1 und B 2 auftreten und deren Tätigkeit zu den bereits beschriebenen Alterszusammensetzungen geführt haben könnte. Es handelt es sich um den Löwen, die Hyäne und den Wolf. Darüber hinaus ist auch der durch die Artefakte repräsentierte Mensch zu beachten.

Ein kurzer Abriss soll die Vielzahl der Kräfte verdeutlichen, die für die Akkumulation des Wallertheimer Knochenmaterials verantwortlich sein könnten, zur Akkumulation beitragen oder für die Veränderung der Zusammensetzung sorgen.

Die Nahrungsbasis des Löwen bilden mittelgroße bis große Säugetiere (Mills 1984). Die Tiere jagen paarweise, schleichen sich aus dem Hinterhalt an und erlegen ihre Beute nach schnellem Anspring durch einen Kehl- oder Genickbiß. Große Boviden, die sich durch eine kräftige Halsmuskulatur auszeichnen, werden in der Regel erwürgt. Notwendig zur Durchführung der Jagd scheint die Deckung zu sein. Aus diesem Grund sind Löwen nachtaktive Jäger (Schaller 1972). Man beobachtete, daß die Tiere innerhalb eines bestimmten Gebietes Büffel vor allem an Flüssen und in Flußregionen töteten, da hier ausreichende Deckung gegeben war (Sinclair 1977). Die Jagdmethoden dürften durch das gezielte Anvisieren der Opfer zu einem »catastrophic« Altersprofil führen.

Dagegen bedingt das Jagdverhalten zweier anderer Tiere, der Hyäne und des Wolfes, eine »attritional« Sterbegemeinschaft. Die Tüpfelhyäne ernährt sich hauptsächlich von Aas in Form von Löwenbeuteresten. Diese werden mit Haut und Haar vertilgt. Ebenso jagen sie in Rudeln. Sie hetzen ihre Beute und bringen die Opfer durch Fellbisse zu Fall, bevor sie sie zerreißen. Vor allem junge und kranke Tiere werden gerissen und gefressen (Haltenorth u. Diller 1977; Mills 1978). Auch der Wolf jagt oftmals in Rudeln. Nach der Hetze wird die Beute angesprungen und zu Boden geworfen. Einzelindividuen erlegen ihre Opfer aus dem Hinterhalt. Der Hauptaugenmerk beim Beutefang der Wölfe gilt auch den schwachen und kranken Individuen einer Population. Wölfe nähern sich Huftierherden nur selten, um nicht von deren Hufen erschlagen zu werden (Murie 1944).

Die Anwesenheit des Menschen ist für die Fundschicht B 1 durch das Artefaktmaterial belegt. Wie bereits ausgeführt können auch unterschiedliche Jagdaktivitäten des Menschen zu verschiedenen Sterbegemeinschaften führen.

Ein weiterer Aspekt, der die Knochenakkumulation entscheidend beeinflusst oder gar erzeugt haben könnte, betrifft abiotische Prozesse. Diese sollen im Folgenden zunächst betrachtet werden.

Abiotische Faktoren

Die Abänderung einer Thanatocoenose kann durch abiotische präsedimentäre Prozesse bedingt sein. Dieser Untersuchungsabschnitt wird sich zunächst mit klimatischen Verwitterungsspuren befassen. Nachfolgend schließen sich Anmerkungen zu fluviatilen Prozessen und Untersuchungen zu hydrodynamischen Sortierungsvorgängen an. Abschließend wird zur erosiven Beanspruchung des Knochenmaterials durch Abrasion Stellung bezogen. Die Untersuchungen beschränken sich auf das Knochenmaterial der Fundschicht B 1.

Klimatische Verwitterung

Die klimatische Verwitterung bezeichnet einen der Faktoren, die die Zerstörung von Knochenmaterial verantworten können. Nach Behrensmeyer (1978) können verschiedene Stadien der klimatisch bedingten Verwitterung unterschieden werden. Behrensmeyer erarbeitete ihre Ansprachen auf der Grundlage ostafrikanischer Rezentbefunde. Da diese Art der Verwitterung natürlich durch klimatische Faktoren gesteuert wird, sind die Untersuchungen nur bedingt übertragbar. Da jedoch keine anderen Analysen vorliegen, muß mit den Ergebnissen dieser Studie vorlieb genommen werden. Danach können sechs unterschiedliche Stadien differenziert werden. Sie reichen vom unverwitterten Knochen (Stadium 0) bis zum zerfallenen Knochen (Stadium 5). Die übrigen Stadien zeichnen sich durch unterschiedlich hohe Grade der Lamellenablösung aus, bis schließlich die rauhe Kompakta des Knochens freiliegt (Stadium 3), die dann weiter verwittert (Stadium 4 und 5). Um den Verwitterungsgrad 3 zu erreichen, benötigt der Knochen mindestens 4 Jahre, für den Grad des Stadium 5 benötigt er mindestens 6 Jahre.

Auch Hill (1980) beschrieb Charakteristiken der klimatischen Verwitterung. Er beobachtete sog. »cracks«, tiefe Risse auf der Knochenoberfläche, die analog zur Oberflächenstruktur des Knochens verlaufen. Solche Spuren sind am Wallertheimer Material nicht belegt.

An den Knochen der Fundschicht B 1 konnten größtenteils die Verwitterungsstadien 0 bis 3 beobachtet werden. Die Knochen müssen somit recht schnell geschützt worden sein. Sowohl die Knochenfragmente als auch die vollständig erhaltenen Knochen von *Bison* (vgl. Tab. 17) zeigen nahezu keine Anzeichen von Oberflächenverwitterung. Der Großteil dieser Knochen zeichnet sich durch die Verwitterungsstadien 0 bis 2 aus. Dadurch unterscheiden sich die Skelettelemente dieser Art von denen der übrigen Tiere.

Klimatisch bedingte Oberflächenverwitterung kann zu unterschiedlichem Grad auf den Langknochen von *Equus* beobachtet werden (vgl. Tab. 27). Die Phalangen und Astragali dieser Tiere aus dem gleichen Fundhorizont zeigen jedoch keine Verwitterung. Die übrigen Skelettelemente zeigen zumeist Oberflächen wie sie Behrensmeyer (1978) als Stadium 3 beschreibt. Die Knochenoberflächen der übrigen Taxa (vgl. S. 299 ff.) sind ebenfalls von Oberflächenverwitterungen betroffen, die auf klimatische Faktoren zurückgeführt werden müssen. Der Grad der Verwitterung variiert und läßt sich wegen der geringen Quantität des Fundmaterials nicht systematisieren.

Die Beschäftigung anderer Autoren mit Verwitterungsstadien (z.B. Lyman u. Fox 1989) zeigt, daß die zeitliche Komponente die durch Behrensmeyers Modell angedeutet wird, nur bedingt aussagekräftig ist. Wichtig für das Wallertheimer Fundmaterial ist jedoch die Beschaffenheit der Oberflächen der *Bison*-Knochen. Durch dieses Merkmal grenzen sich die Knochen dieser Art von denen anderer Arten ab.

Fluviatile Prozesse

Auch fluviatile Prozesse führen zur Ansammlung von Skeletteilen. Für Knochen, die aus fluviatilen Sedimenten stammen, wird oftmals deren allochthoner Ursprung postuliert. Das bedeutet, daß die Faunenreste vor der Sedimentation transportiert wurden. Der Nachweis wird z.B. durch die Abrasion der Knochenoberflächen und die Sortierung des Knochenmaterials geführt (Voorhies 1969; Behrensmeyer 1975; Shipman 1981 a). Generell repräsentieren transportierte Thanatocoenosen Tiere unterschiedlicher Habitate, die flußaufwärts ihrer Sedimentationsstätte zu Tode kamen (Shotwell 1958). Abrasionsspuren zeigen sich bereits, wenn Knochen 1,5 bis 3 km in Flüssen mit einem mäßig hohen Kies und Sandanteil transportiert wurden (Behrensmeyer 1982a; 1988). Wenn solche Merkmale an Knochen beobachtet werden, ist hiermit jedoch kein Nachweis für den Transport erbracht, denn Sedimentbewegungen um stationäre Knochen können zu gleichen Mustern führen. Insofern müssen Verrollungsspuren an Knochen als Indikator für den Zeitpunkt zwischen der Disartikulation vom Skelett und der Einsedimentierung gewertet werden. So können ältere Komponenten einer Thanatocoenose von jüngeren getrennt werden. Für transportierte Faunenansammlungen wurden Modellansätze entwickelt, die eine genaue Betrachtung derselben zulassen (Hanson 1980).

Für einige Fundstellen ist der autochthone Ursprung vieler Knochen belegt (z. B. Voorhies 1970; Behrensmeyer 1975). Dieses Material zeichnet sich durch gleichartige Bruch- und Oberflächenstrukturen sowie eine fehlende Sortierung der Knochen aus.

Zur Verdeutlichung der taphonomischen Prozesse, die zur Akkumulation von Knochenmaterial in Flußbetten führen können, sei nachfolgend ein Modell Behrensmeyers (1982a) beschrieben. Danach kann der Ursprung attritioneller Faunen auf unterschiedliche Quellen zurückgeführt werden. Die Knochen können aus dem Bereich des Schwemmlandes stammen und durch Überlandtransport in den Fluß gelangt sein.

Sie könnten jedoch ebenfalls im Bereich des Schwemmlandes durch das Getrampel von Tieren oder durch andere Faktoren sedimentiert worden sein. Solche Knochen gelangen durch Erosion in ein Flußbett. Die dritte Möglichkeit besteht darin, daß Tiere in Form von Kadavern oder Kadaverteilen ursprünglich aus Flußbetten stammen.

Die Häufigkeit der Skelettelemente ist nützlich, um die verschiedenen Wege voneinander zu unterscheiden. Knochen, die durch Erosion in den Fluß gelangt sind, kennzeichnen sich in ihrer Zusammensetzung durch Elemente, die bioturbate Vorgänge und chemische Destruktion besser überstehen als andere. Dazu zählen Zähne, Gelenkenden, Hand- und Mittelfußknochen. Nach Behrensmeyer (1975) und Voorhies (1969) sind Rippen, Wirbel, Scapula und Becken Elemente, die geeignet sind, über den Landweg in Flüsse zu geraten. Für Knochen, deren Oberflächen taphonomische Prozesse, die sich in Verwitterungs- oder Fraßmerkmalen ausdrücken, nur geringfügig widerspiegeln, ist als Ursprungsort das Flußbett anzunehmen.

Transport, Selektion und Umlagerungsprozesse könnten den Charakter der ursprünglichen Zusammensetzung nachwirkend verändert haben. Solange keine weiteren Untersuchungen zu diesem Thema vorliegen, ist das Zusammenspiel der Faktoren nicht hinreichend zu klären. Einzelne Aspekte, wie hydrodynamische Sortierungsvorgänge und die Abrasion der Knochenoberflächen, können jedoch untersucht werden.

– Hydrodynamische Sortierung

Disartikulierte Knochen sind anfällig für hydrodynamische Sortierungsvorgänge. Die Sortierung durch fluviatile Prozesse ist abhängig vom Transportpotential der unterschiedlichen Knochen und Zähne. Das Transportpotential wird durch die Größe, Dichte und Gestalt der Knochen bestimmt. Die Ergebnisse experimenteller Untersuchungen im Strömungskanal (Voorhies 1969; Dodson 1974) mit disartikulierten Schaf-, Kojoten- und Mäuseknochen ermöglichen das Erkennen der Transportmöglichkeiten verschiedener Knochen. Viele Skelettelemente verhalten sich in ihrem Strömungspotential gleichartig und lassen sich zu sog. Voorhies- oder Streuungsgruppen zusammenfassen. Diese Gruppen sind auch für rezente große Säugetiere recht genau erfaßt (Behrensmeyer 1975, Fig. 4, Tab. 5). Generell tritt die Sortierung bei einer gleichbleibenden Strömungsdynamik ein. Dann bewegen sich die Knochen der Verteilungsgruppen zu unterschiedlichen Anteilen vom Ursprungsort weg. Wenn Knochen aller Streuungsgrade innerhalb einer Thanatocoenose belegt sind, war die ursprüngliche Faunenansammlung selektivem Transport nicht unterworfen.

Auch fragmentierte Knochenansammlungen, die die Elemente unterschiedlicher Streuungsklassen beinhalten und sich durch unverwitterte und unabradierte Knochenoberflächen auszeichnen, müssen als autochthon zu ihrer Sedimentationsstätte angesehen werden. Die präsenten Tierarten werden somit im Kontext ihres ursprünglichen Habitates überliefert.

Kommen wir nun zurück zu den Streuungsgruppen. Diese Gruppen sind für Tiere unterschiedlicher Körpergröße unterschiedlich definiert (vgl. Behrensmeyer 1975). Zur Streuungsgruppe 1 können, abhängig von der Körpergröße, z. B. Rippen, bestimmte Wirbel und Hand- und Fußwurzelknochen gezählt werden. Die Knochen der Gruppe 1 werden zuerst durch Transport aussortiert. Zur Gruppe 3 zählen generell Schädel und Unterkiefer. Es sind die Skeletteile mit der größten Dichte, die der Strömung am längsten standhalten und zuletzt transportiert werden. Die restlichen Skelettelemente werden in der Gruppe 2 zusammengefaßt. Die Gruppe nimmt in bezug auf den Zeitpunkt des Transportes eine intermediäre Stellung ein.

Angewitterte oder verwitterte Knochen nehmen das Wasser sehr schnell auf und besitzen somit eine ähnliche Dichte wie unverwitterte Knochen. Die Sortierung wird durch solche Faktoren nicht beeinflusst.

Für das Knochenmaterial der Fundschichten B 1 und B 2 des Fundplatzes Wallertheim sollen Aussagen über potentielle Sortierungsvorgänge getroffen werden. Nach Voorhies (1969) ist bei dieser Methode die Anzahl der Elemente der verschiedenen Gruppen von geringerer Bedeutung als die Charakteristiken der Sortierung. Die Knochen, die den Fundschichten B 1 und B 2 zugewiesen sind, können somit berücksichtigt werden, auch wenn der Anteil einer Tierart am Gesamtmaterial gering ist.

Eingangs (vgl. S. 292 f.) wurde die Hypothese geäußert, daß die Angaben der Grabungsdokumentation zur Fundschicht B 2 nicht mit der geologischen Zuweisung der Schicht B 2 übereinstimmen. Mit den Fundschichten B 1 und B 2 könnte der gleiche Befund dokumentiert sein. Aus diesem Grund wurden auch Tierarten in die Untersuchung miteinbezogen, die die Grabungsdokumentation hauptsächlich in die Fundschicht B 2 verweist.

Generell wurden die Knochen nach den Maßgaben Behrensmeyers (1975) nach ihrer Dichte geordnet (vgl. Abb. 80-84). Knochenfragmente blieben unberücksichtigt.

Im Skelettmaterial der Fundschicht B 1 konnten Knochen aller Streuungsgruppen nachgewiesen werden. Die Thanatocoenose wurde durch hydrodynamische Vorgänge offenbar nicht sortiert. Für *Bison* (Abb. 80) und *Equus* (Abb. 81) sind die Voorhies-Gruppen klar erkenntlich. Alle Gruppen sind belegt. Die Faunenakkumulation wurde wahrscheinlich nicht wesentlich durch hydrodynamische Transportvorgänge beeinflusst. Die Dominanz der Gruppe 3 deutet auf eine Transportverzögerung hin. Weitere Schlüsse betreffen die Entfernung (Transportdistanz) von der Thanato- zur Taphocoenose, die als gering bezeichnet werden muß.

Die Knochen von *Cervus elaphus* belegen ebenfalls alle Gruppen (Abb. 82). Das Überwiegen der Gruppe 3 wird deutlich.

Generell können diese Tierarten der Thanatocoenose der Fundschicht B 1 als autochthon oder paraautochthon angesehen werden. Inwieweit Differenzierungen zwischen den unterschiedlichen Tierarten zulässig sind, muß offen bleiben. Hydrodynamische Vorgänge sind ungleich komplexer als die Kennntnis dieser Vorgänge. Dies betrifft vor allem Thanatocoenosen, die sich nicht durch eine »attritional« Alterszusammensetzung auszeichnen. Außerdem liegen nur wenige Informationen über die Sedimente der Fundschicht B 1 und B 2 vor.

Kommen wir nun zu den Tieren der Fundschicht B 2. Für *Canis lupus* (Abb. 83) ist das Fehlen der Streuungsgruppe 1 belegt. Die Anwesenheit der Gruppe 3 spricht für eine geringe Entfernung von der Thanato- zur Taphocoenose. Eine hohe Strömungsdynamik könnte zur Sortierung der Knochen der Gruppe 1 geführt haben. Bei *Equus (A) hydruntinus* (Abb. 84) dominieren die Skelettelemente der Gruppe 2. Demnach müssen wir hier mit einer unsortierten Knochenakkumulation rechnen. Das Überwiegen der Gruppe 2 weist jedoch auf eine weitere Entfernung zwischen dem Sterbeplatz dieser Tiere und deren Taphocoenose hin, bei einer geringeren Strömungsdynamik als der, die für die Sortierung der Überreste des Wolfes verantwortlich ist. Aussagen über den Zeitpunkt der Ablagerungen sind, unter Vorbehalt, möglich. Zu postulieren ist, daß zunächst die Überreste des Wolfes in den Fluß gelangen, danach erst die des Esels.

Es wurde bereits mehrfach auf die verlorengegangenen Schicht- und Quadratmeterbezeichnungen verwiesen (vgl. S. 267 ff.). Eine Unterteilung der Streuungsgruppen auf der Grundlage von Skelettelementen einer Tierart aller Fundschichten wurde deshalb vorgenommen. Qualitativ unterscheiden sich diese Ergebnisse nicht von den bereits dargestellten.

Für die »unsortierten« Faunenansammlungen der Fundschicht B 1 lassen sich innerhalb der Streuungsgruppen Fehlbeträge feststellen. Die Skelettelemente einzelner Gruppen sind in unterschiedlichem Ausmaß überliefert oder fehlen vollständig (vgl. S. 299 ff. Tab. 13; 17; 27 und Behrensmeyer 1975 Fig. 4, Tab. 5). Gerade die mangelhafte Besetzung der Gruppe 1 ist auffällig. Die wichtigsten Bestandteile wie Rippen und Wirbel fehlen oftmals. Da andere Elemente dieser Gruppe sehr zahlreich überliefert sind, kann dies nur auf primäre Veränderungen innerhalb der Thanatocoenose zurückgeführt werden. Diagenetische Prozesse können für das Fehlen der Knochen wahrscheinlich nicht verantwortlich gemacht werden.

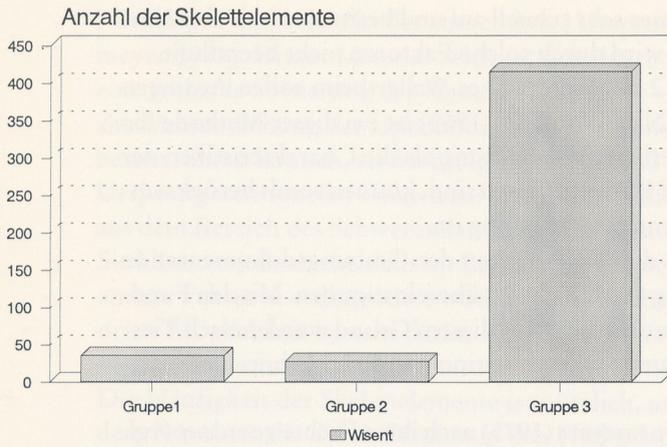


Abb. 80 Balkendiagramm zur Verteilung der VOORHIES-Gruppen in der Fundschicht B 1, *Bison*. Gruppe 1: Wirbel (n = 10), Carpale und Tarsale (n = 4), Phalangen (n = 8), Astragalus (n = 12), Calcaneus (n = 1); Gruppe 2: Scapula (n = 1), Humerus (n = 4), Radius (n = 2), Ulna (n = 1), Metapodien (n = 16), Tibia (n = 3); Gruppe 3: Zähne (n = 415) (vid. Behrensmeier 1975, Appendix 1).

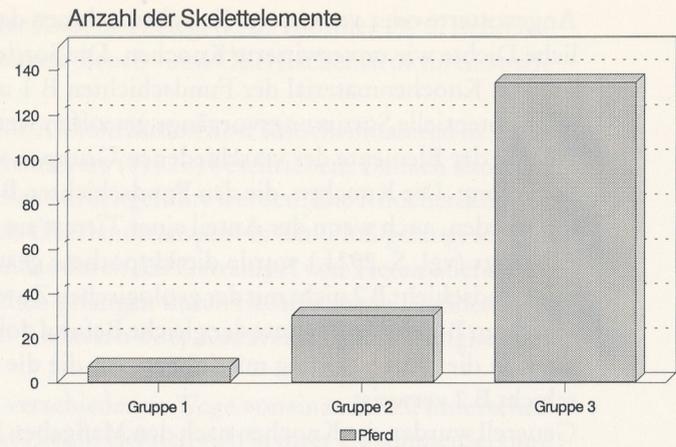


Abb. 81 Balkendiagramm zur Verteilung der VOORHIES-Gruppen in der Fundschicht B 1, *Equus*. Gruppe 1: Phalangen (n = 6), Astragalus (n = 1); Gruppe 2: Scapula (n = 4), Humerus (n = 1), Radius (n = 10), Ulna (n = 1), Metapodien (n = 10), Tibia (n = 2), Femur (n = 2); Gruppe 3: Zähne (n = 134) (vid. Behrensmeier 1975, Appendix 1).

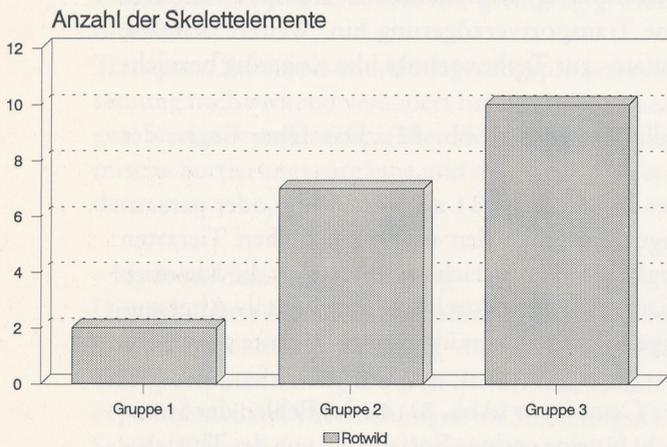


Abb. 82 Balkendiagramm zur Verteilung der VOORHIES-Gruppen in der Fundschicht B 1, *Cervus elaphus*. Gruppe 1: Phalangen (n = 2); Gruppe 2: Ulna (n = 1), Tibia (n = 1), Metapodien (n = 5); Gruppe 3: Zähne (n = 10) (vid. Behrensmeier 1975, Appendix 1).

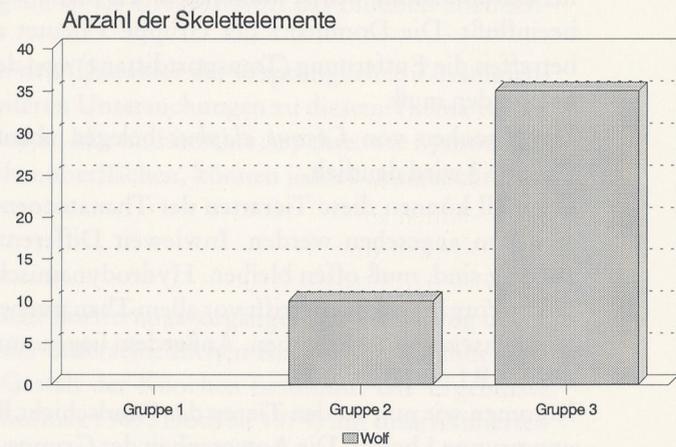


Abb. 83 Balkendiagramm zur Verteilung der VOORHIES-Gruppen in der Fundschicht B 2, *Canis lupus*. Gruppe 2: Phalangen (n = 3), Femur (n = 1), Tibia (n = 1), Metapodien (n = 3); Gruppe 3: Zähne (n = 35) (vid. Behrensmeier 1975, Appendix 1).

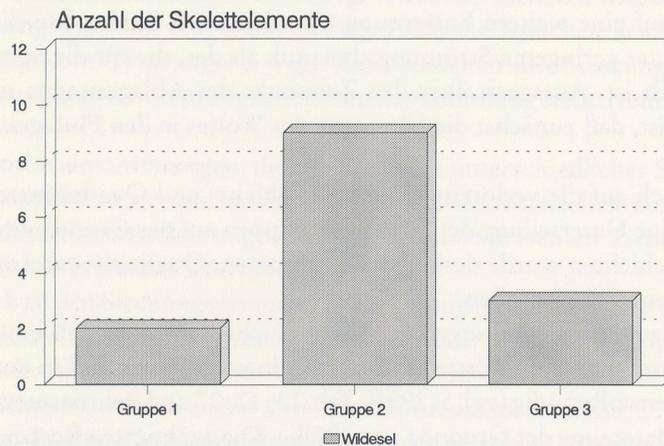


Abb. 84 Balkendiagramm zur Verteilung der VOORHIES-Gruppen in der Fundschicht B 2, *Equus (A) hydruntinus*. Gruppe 1: Phalangen (n = 2); Gruppe 2: Humerus (n = 2), Metapodien (n = 7), Astragalus (n = 1); Gruppe 3: Zähne (n = 3) (vid. Behrensmeier 1975, Appendix 1).

So halten z. B. Wurzelknochen und Phalagen diagenetischen Prozessen länger Stand als andere Skelettelemente (Brain 1981). Hätten solche Prozesse jedoch entscheidend auf die Knochenakkumulation eingewirkt, wäre die selektive Auslese von Knochen gleicher Erhaltungschancen, die in der Fundschicht B 1 beobachtet werden kann, nicht festzustellen. Da alle Überreste innerhalb einer Tierart der gleichen starken oder geringen Fragmentation unterlagen, ist die mögliche Beeinträchtigung des Transportes gleichgerichtet.

Zusammenfassend kann der autochthone oder paraautochthone Charakter wichtiger Teile der Wallertheimer Thanatocoenose belegt werden. Unter Berücksichtigung der Voorhies-Gruppen verweisen die Ergebnisse darauf, daß *Bison*, *Equus* und *Cervus elaphus* in der Nähe ihrer Sedimentationsstätte zu Tode kamen. Nach Behrensmeyer (1975) können auch fragmentierte, unverwitterte Knochenansammlungen, die Elemente der Streuungsklassen beinhalten, als autochthon zu ihrer Sedimentationsstätte angesehen werden. Die starke Fragmentation des *Bison*-Materials der Fundschicht B 1 unterstreicht somit die Interpretation der Voorhies-Gruppen. Die fehlende Besetzung der Elemente innerhalb der Streuungsgruppen weist auf primäre Veränderungen in der Thanatocoenose hin. *Canis lupus* und *Equus (A) hydruntinus* gehören laut Grabungsdokumentation zur Fundschicht B 2. Die Thanatocoenose zeichnet sich, unter Berücksichtigung der Voorhies-Gruppen, qualitativ durch andere Merkmale aus und kann mit dem Befund der Schicht B 1 nicht in Zusammenhang gebracht werden.

– Erosive Beanspruchung des Knochenmaterials

Durch Erosion (Abrieb) in fluviatilem Milieu werden Knochen poliert und geglättet. Als Ursache kann die ständige Bewegung der Knochen in sandigem Sediment verantwortlich gemacht werden. Bei stark fragmentierten Knochen könnte die Erosion auch zur Materialverkleinerung beigetragen haben. Verrollungsspuren konnten am Wallertheimer Material beobachtet werden. Bei der Untersuchung dieses Merkmals wurde zwischen drei Abrasionsgraden unterschieden (vgl. Shipman 1981). Knochen ohne Abrasionsmerkmale zeigen frische, scharfe Bruchkanten. Mäßig abradierte Knochen zeichnen sich durch leicht verrundete und leicht abgeschliffene Bruchkanten und Oberflächen aus. Stark abgeschliffene Bruchkanten, das partielle Fehlen der äußersten Knochenpartie sowie stark geglättete Knochenoberflächen charakterisieren stark abradierte Skelettelemente. Da die Unterschiede im Abrollungsgrad am Wallertheimer Knochenmaterial jedoch nicht groß sind, wurde von einer quantitativen Untersuchung dieses Merkmals abgesehen. Das Erkennen von Polituren wurde durch die Konservierung der Knochen erschwert. Einige Knochen sind vollständig mit Konservierungsmitteln überzogen und lassen keine Aussagen zu.

Die *Bison*-Knochen der Fundschicht B 1 zeichnen sich durch einen hohen Fragmentationsgrad aus. Die Morphologie der Bruchkanten ist nicht einheitlich (vgl. S. 363 f.). Dies dürfte sich in einer unterschiedlichen Ausprägung des Abrasionsmusters niederschlagen. Knochenfragmente und Zähne sind durch unterschiedlich starke Abrasion gekennzeichnet. Unverrollte, unpolierte Knochenfragmente sind zahlreich belegt. Bruchstücke mit stark abradierten Kanten treten nicht auf.

An alten Bruchflächen lassen sich unterschiedlich ausgeprägte Abrasionsspuren erkennen. Auch an den Astragali und Phalangen der Fundschicht B 1 können Abriebsspuren beobachtet werden. Diese uneinheitlich ausgeprägten Erosionsmuster verweisen darauf, daß die diagenetischen Vorgänge nicht gleichgerichtet verliefen.

Das Erkennen von Erosionsgraden am *Equus*-Material der Fundschicht B 1 wurde durch die Überprägung der Knochen von Verwitterungsspuren erschwert. Der Anteil an Knochenfragmenten ist nicht hoch. Generell scheinen die Knochen dieser Tiere in geringerem Ausmaß von der Erosion betroffen als die Knochen von *Bison*. Wie auch bei den *Bison*-Knochen der Fundschicht B 1 sind unverrollte Knochen belegt. Stark abradierte Elemente fehlen. Gleiches gilt für die Knochen von *Cervus elaphus* der Fundschicht B 1. An den Knochen anderer Tierarten der Fundschicht B 1 konnten keine Verrollungsspuren festgestellt werden.

Nur die Geweihfragmente des Rot- und Riesenhirsches sind sehr stark verrollt. Diese konnten indes keiner Fundschicht zugeordnet werden.

Die unterschiedlichen Abrasionsspuren der Knochen der Fundschicht B 1 zeigen, daß die Knochen unterschiedlich lange der Erosion ausgesetzt waren. Dies könnte auf deutliche zeitliche Unterschiede der Akkumulation der Knochen im Flußbett verweisen.

Biotische Faktoren

Nicht nur abiotische Prozesse trugen zur Veränderung der Wallertheimer Thanatocoenose der Fundschicht B 1 bei. Die Prozesse waren für die Abänderung der ursprünglichen Knochenakkumulation nicht ausschlaggebend. Entscheidend haben biotische Faktoren, Tiere und Menschen, auf die ursprüngliche Zusammensetzung eingewirkt. Mit der Frage, ob und in welcher Form der Einfluß von Menschen und Tieren an Hand des Knochenmaterials nachgewiesen werden kann, wird sich der folgende Untersuchungsabschnitt befassen.

Veränderungen der Thanatocoenose durch den Menschen

Seit den ersten systematischen Beschreibungen von Schnittspuren und Verbißmarken in plio-pleistozänen Kontexten (Bunn 1981; Potts u. Shipman 1981) spielen diese Merkmale für die Interpretation von Fundplätzen eine immer größere Rolle. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden in Form menschlicher Verhaltensmuster interpretiert (Behrensmeyer et al. 1986; Bunn 1981; Potts 1984; Potts u. Shipman 1981; Shipman 1983; 1986 a; 1986 b).

Generell können mehrere Charakteristiken an Knochen auf den Zerlegungsvorgang einer Tierkarkasse verweisen. Schlagmarken und Schnittspuren an Knochen gehören zu den Kennzeichen, die die größte Aufmerksamkeit verdienen. Andere Merkmale wie z.B. Disartikulationsmuster (Binford 1984 a; Hill 1979 a) müssen nicht auf menschliche Verursacher verweisen.

Bei der Untersuchung solcher Muster orientiert sich das Vorgehen der meisten Forscher an Maßgaben, die bereits 1962 (Guilday et al. 1962) aufgestellt wurden. Danach ist das Erkennen von Schlachtspuren an folgende Kriterien gebunden: die Spuren müssen an den gleichen anatomischen Partien der Knochen verschiedener Individuen häufig vorhanden sein. Weiterhin sollen die Merkmale im Kontext ihrer anatomischen Position einen Sinn ergeben. Der erste Aspekt betrifft das Erkennen induktiver Muster am archäologischen Material. Die hiermit verbundenen Implikationen sind auf theoretischer Ebene ein beliebtes Ziel der Auseinandersetzung (vgl. Dunnell 1971; Binford 1981; Hodder 1981; Whallon u. Brown 1982).

Auf die Darstellung der unterschiedlichen Ansätze soll verzichtet werden, da diese den Rahmen des Untersuchungsschrittes sprengt. Auf diesen Aspekt sei jedoch verwiesen, denn er bedingt für die Schlachtspurenanalyse unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe. Unabhängig von induktiven Mustern ist auch die Häufigkeit von Schlachtspuren ein zu diskutierender Aspekt. Eine Tierkarkasse kann zerlegt werden, ohne auch nur eine einzige Schlachtspur zu hinterlassen (Guilday et al. 1962). Ethnographische Analogien können die Gründe nur einschränkend beleuchten. Die Faktoren, die das Auftreten oder Fehlen solcher Spuren steuern, sind unbekannt. Differierende Erklärungsansätze kommen hier zu keinem Konsens (vgl. Bunn 1983; Shipman u. Rose 1983).

Auch das zweite Kriterium, die anatomisch sinnvolle Position von Schlag- und Schnittspuren, stand im Mittelpunkt der Diskussion. Die Ausbeutung unterschiedlicher Teile einer Tierkarkasse kann zu gleichen Mustern führen. Die Muster liefern keinen unmittelbaren Hinweis für die intentionelle Zerlegung eines Tieres (Potts u. Shipman 1981; Potts 1984).

Ein weiterer Aspekt betrifft die Effizienz von Schlachtaktivitäten. Postuliert wird, daß der einfachste Weg, eine Karkasse zu entfleischen, in der Disartikulation der Gelenkverbindungen besteht (z. B. White 1956). Das Zerschlagen von Knochen muß unter diesem Aspekt ausschließlich auf die Markgewinnung verweisen. Nach Binford (1978a) können Knochen jedoch ebenfalls während des Schlachtvorganges zerbrochen werden. Bruchmuster an Knochen resultieren somit nur unter Vorbehalt aus der Markgewinnung. Binfords MGUI (modified general utility index) ist geeignet, zur Differenzierung und Kennzeichnung unterschiedlicher Schlachtspuren beizutragen (Binford 1981, vgl. Lyman 1985; 1992).

Abschließend muß auf die wenig systematische Durchführung der Schlachtspurenanalyse aufmerksam gemacht werden. Die Kriterien werden uneinheitlich, unsystematisch und in unterschiedlichem Umfang berücksichtigt. Generell unterscheiden sich heute beobachtete Schlachtmuster stark voneinander, da sie kulturell und ethnisch gebunden sind (Yellen 1977; Binford 1978 a; Brain 1981). Insofern erstaunt es nicht, wenn solche Muster zur Hauptaussagequelle menschlichen Verhaltens werden.

– Fragmentation durch Menschen

Eine Vielzahl kleiner Knochensplitter innerhalb eines Inventares muß als das Resultat des Prozesses maximaler Fragmentation durch menschliche Aktivitäten angesprochen werden (Vrba 1976; Klein 1980; Binford 1981; Scott 1986 b). Auch Brain (1981) sieht in einem hohen Anteil an Knochenfragmenten menschliches Handeln dokumentiert. Dabei geht er von der größeren Zerstörung der Knochen bei der Nahrungsaufbereitung durch Menschen aus. Die durch Karnivoren erzeugte Fragmentation wird oft überschätzt. Haynes (1983 a, 107 f.) belegt, daß an 26 Wolfötungsplätzen nur 8% der Langknochenschäfte fragmentiert waren.

Das *Bison*-Material der Fundschicht B 1 zeichnet sich durch einen hohen Fragmentationsgrad aus. Darüber hinaus konnten Schlagspuren an den Knochen dieser Tiere beobachtet werden. Alle Knochenfragmente, die lagebezeichnet waren, stammen aus der Fundschicht B 1 (n = 65).

Der Differenzierung von Schlagspuren und Zahnmarken kommt eine zentrale Bedeutung zu. In einigen Fällen sind Schlag- und Bißspuren nur schwer voneinander zu unterscheiden. Haynes (1980 a; 1982; 1983 b) befaßte sich mit diesem Thema und verwies auf »schlagmarkenartige« Spuren an Langknochen, die durch Wölfe erzeugt worden waren. Schlagmarken auf Knochendiaphysen können bei starker Fragmentation des Materials oftmals nicht hinreichend von Verbißspuren unterschieden werden.

Experimentelle Untersuchungen (Blumenschine u. Selvaggio 1991) bestätigen diese Ergebnisse. Danach sind die anatomische Position und die Häufigkeit solcher Marken Kriterien, die sich zur Differenzierung eignen. Es wird auf verschiedene anatomische Merkmale verwiesen, an die das Auftreten von Schlagspuren gebunden ist. Nach Blumenschine und Selvaggio (1991) verweisen Spuren an Schaftfragmenten und Splintern eher auf ein durch Menschen zerschlagenes Inventar.

Unter Berücksichtigung dieser Kriterien wurden die am Wallertheimer Material beobachteten Spuren systematisiert. Die Systematisierung berücksichtigte die Häufigkeit und die anatomische Position der Schlagmarken. Vorausgesetzt wird, daß diese beiden Kriterien geeignet sind, artifizielle Schlagmarken von Spuren der zufallsbedingten Modifikation durch Karnivoren zu unterscheiden.

Im Wallertheimer Material wurden nur an den Langknochen von *Bison* Schlagmarken beobachtet. Unter Einbeziehung von Vergleichsmaterial wurde die ursprüngliche Position der Fragmente am *Bison*-Knochen rekonstruiert.

Die Untersuchung erbrachte erstaunliche Ergebnisse. Wie im Folgenden ausgeführt wird, liegen starke Hinweise auf eine intentionelle Knochenzerschlagung durch den Menschen vor. Die einzelnen Knochen wurden immer an den gleichen Stellen aufgeschlagen. Es liegen weitere 17 Stücke im Material vor, die morphologisch betrachtet, eher als Schlagmarken interpretiert werden könnten. Die anatomische Position dieser Fragmente konnte indes nicht bestimmt werden. Spuren an zehn weiteren Knochenfragmenten konnten nicht eindeutig der einen oder anderen Kategorie zugeordnet werden. Nachstehend werden die Knochen, denen die einzelnen Fragmente zugeordnet wurden, aufgeführt.

– Humerus (Taf. 12-15)

Zu den häufigsten Knochen mit Schlagmarken zählt der Humerus (n = 33). Alle Fragmente zeigen entweder an medialer oder lateraler Seite im Bereich der distalen Diaphyse Schlagmarken. Es konnten sowohl Fragmente rechter als auch linker Knochen an die entsprechenden Stellen der Knochen angepaßt werden. Auf der medialen Seite liegen die Schlagmarken direkt über der Epiphyse, wobei nur in einem Fall diese Knochenpartie erhalten ist. Ansonsten zeigen nur die unmittelbar über der Epiphyse liegenden Schaftfragmente diese Marken. Lateral bzw. cranial befinden sich die Schlagmarken über der Epiphyse, im Bereich des Olecranon, also höher als auf der medialen Seite.

– Radius (Taf. 16)

Nur drei Fragmente von Radien tragen Schlagmarken. Die Spuren liegen im Bereich der proximalen Epiphyse auf der Dorsalseite. Bei zwei großen Fragmenten konnten zwei unmittelbar untereinanderliegende Marken beobachtet werden. Auch diese Fragmente stammen von Knochen rechter und linker Körperhälften.

– Femur (Taf. 17-18)

Alle Schlagmarken an rechten und linken Oberschenkelknochen (n = 13) liegen im Bereich der Fossa planaris. Die Knochenfragmente konnten an die lateralen, dorsalen und cranialen Flächen angepaßt werden, wobei die Schlagmarken immer unmittelbar neben dem oberen Drittel der Fossa zu finden sind.

– Tibia (Taf. 19)

Die beobachteten Schlagmerkmale an Tibiafragmenten liegen plantar-lateral, entweder im Bereich der mittleren Diaphyse oder unmittelbar neben der distalen Sehnenrinne des Knochens (n = 9).

– Metatarsus (Taf. 20)

Am Metatarsus liegen die Schlagspuren auf der dorsalen und plantaren Fläche des Knochens, hier jedoch im mittleren Abschnitt der Diaphyse (n = 7).

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß sich die Positionierung der Schläge am natürlichen Bruchverhalten der Knochen orientiert. Besonders verdeutlicht dies der Metatarsus. Der optimale Bruch dieses Knochens wird durch eine längslaufende Fraktur gewährleistet, die entlang der natürlichen Verwachsungslinie des Knochens verläuft. Von einigen Autoren wird ein solches Bruchmuster im Zusammenhang mit der Verwendung von Schlagstein und Amboß gesehen (vgl. Blumenschine 1988; Sadek-Kooros 1972).

Humerus und Femur könnten mit wenigen Schlägen auf die laterale oder mediale Fläche der Knochen fragmentiert worden sein. Dies muß besonders hervorgehoben werden, denn die Schläge fragmentieren nicht nur den Knochen, sondern erzeugen darüber hinaus auch kleine und kleinste nadelspitze Splitter, die in das Knochenmark eindringen.

Durch Schläge auf die mediale Humerusepiphyse wird das natürliche Bruchverhalten des Knochens nicht ausgenutzt. Um die distale Epiphyse in dieser Art zu fragmentieren, muß der Schlag mit großer Wucht ausgeführt werden. Ob ein solcher Vorgang zur Fragmentation der Epiphyse führte oder letztlich dazu diente, diese vom anhaftenden Schaft zu befreien, muß offenbleiben. Da die distale Epiphyse des Humerus bereits im Alter zwischen 14 bis 18 Monaten mit dem Schaft verwächst, kann auch das Alter der Tiere nicht zur Erleichterung der Handlung beigetragen haben.

Eine Zerschlagungstechnik, die das natürliche Bruchverhalten von Knochen berücksichtigt, ist nicht unüblich und wird vor allem in jungpaläolithischen und mesolithischen Kontexten beobachtet (vgl. Berke 1987, Abb. 2-3; Noe-Nygaard 1977, 228 ff.).

Die Ergebnisse, die am Wallertheimer Faunenmaterial erarbeitet wurden, sprechen zunächst für das Entfetten der Knochen durch den Menschen. Die Frage, inwieweit das Zerschlagen von Knochen als Teil des Schlachtprozesses zu werten ist, soll im nächsten Kapitel abgehandelt werden.

– Schlachtspuren?

Vor dem Hintergrund der einleitenden Ausführungen sollen die Merkmale vorgestellt werden, die die Ansprache als Schlachtspuren plausibel erscheinen lassen könnten. Auf die Schlagmarken, die am Wallertheimer Material beobachtet werden konnten, wurde bereits hingewiesen. Schnittspuren treten nur sehr selten auf. Die Spuren konnten an *Bison*-Knochenfragmenten der Fundschicht B 1 nachgewiesen werden. Einer der Gründe für die Seltenheit liegt in der Konservierung des Knochenmaterials. Die Oberflächen der Knochen, die schnittähnliche Merkmale zeigten, wurden von dem Konservierungsmittel befreit und mittels eines Binoculars untersucht. Ein weiterer Faktor, der das Erkennen von Schnittspuren verhindert, liegt im starken Fragmentationsgrad des Knochenmaterials. Schnittspuren an unbestimmbar unstratifi-

zierten Fragmenten (n = 8) konnten ebenfalls beobachtet werden. Sie sind für die Schlachtpurenanalyse ohne Nutzen und sollen nicht weiter berücksichtigt werden. Die Quantität der Kennzeichen ist so gering, daß weiterführende Aussagen sehr optimistisch wären. Dennoch sollen sich Überlegungen zur Funktion anschließen.

Vom Humerus liegen zwei Knochenfragmente vor, die Schnittspuren zeigen. An einem Stück liegen diese auf der cranialen Fläche des Knochens im unmittelbaren Bereich der Tuberositas deltoidea eines rechten Knochens. Der *Musculus deltoideus* entspringt an der Spina der Scapula und heftet an der Tuberositas an. Auf der medialen Fläche eines linken Knochens konnten ebenfalls Schnittspuren beobachtet werden. An diesem Fragment ist die schwach ausgebildete Tuberositas teres sichtbar. Hier, unterhalb der Tuberositas deltoidea, enden die *Musculi teres*, major und minor. Alle Muskeln setzen ebenfalls an der Scapula an und zählen zum Schultergelenk. Ein weiteres Fragment, von der caudalen Fläche eines linken Femurs, zeigt gleiche Kennzeichen. Die gesamte caudale Fläche dient dem Ansatz des *Musculus adductor*, der ventral am Becken entspringt und zur Muskulatur des Hüftgelenkes zählt. An der plantaren Fläche einer linken Tibia konnten ebenfalls Schnittspuren beobachtet werden. Die *Lineae muskularis* sind deutlich zu sehen. Die hier ansetzenden Muskeln zählen zumeist zu denen des Kniegelenkes. Auf der Spina eines Brustwirbels konnten mehrere nebeneinanderliegende Schnittspuren erkannt werden. Dieses Knochenfragment ist nach distal gebrochen. Die Breite der Spina legt die Bestimmung dieses Fragmentes als Teil eines Brustwirbels nahe.

Die beobachteten Schnittspuren befinden sich an großen Muskelansatzstellen und könnten auf das Entfleischen des gesamten Skeletts hindeuten. Betroffen sind Schulter-, Hüft- und Kniemuskulatur. Die Schnittspur auf der Wirbelspina könnte auf die Grobzerlegung einer Karkasse verweisen.

Bleibt nun zu überlegen, inwieweit die dokumentierten Schlagspuren als Teil des Zerlegungsprozesses gewertet werden können (vgl. S. 370f.). Bis zu welchem Grad muß das Skelett disartikuliert werden, um die Schläge nach beschriebener Muster durchzuführen? Die Schläge orientieren sich am natürlichen Bruchverhalten der Knochen. Um einen Schlag auf den Schaftbereich des Humerus zu setzen, ist die Disartikulation vom Vorderbein nicht notwendig. Einen Schlag über die artikuliert distale Epiphyse des Humerus zu positionieren, ist schon schwieriger.

Binford's ethnographische Beobachtungen (Binford 1981) liefern einen Hinweis auf die Durchführung eines solchen Schlagverhaltens. Die Nunamiut trennen zunächst das distale Humerusende vom Schaft. Danach wird dieses mit großer Wucht, in der Manier eines Schlagsteines, auf einen in der Hand liegenden Amboß geschlagen. Als Folge befindet sich die Schlagspur auf der medialen Fläche des Humerus, direkt über der Epiphyse.

Zur Zerschlagung des Radius ist die Disartikulation des Knochens vom Verband des Vorderbeines nicht notwendig. Allerdings können die Schläge bei anatomisch gerechter Lage einer Tierkarkasse in dieser Form nicht durchgeführt werden. Die Schlagmarken müßten dann auf der lateralen oder medialen Fläche zu finden sein. Da dies jedoch nicht der Fall ist, müssen für die Weiterverarbeitung der Tierkarkasse zwei Möglichkeiten postuliert werden. Entweder wurde der gesamte Bereich des Vorderbeines vor der Zerschlagung entbeint oder der Radius wurde zunächst aus dem Skelettverband ausgelöst und danach zerschlagen. Um den Metatarsus nach dem beschriebenen Muster zu zertrümmern, ist der Verband mit den Hand- oder Fußwurzelknochen zu lösen. Die Tibia ist durch starke Sehnenverbindungen mit dem Autopodium verbunden. Die Disartikulation dieses Knochens vom übrigen Skelett ist naheliegend, jedoch nicht zwingend.

Um die Schläge auf die Stellen zu setzen, an denen sie durch Marken nachgewiesen sind, müßte der Großteil der Knochen aus dem Skelett ausgelöst werden. Alle Schlagmerkmale verweisen somit eher auf das Zerschlagen der Knochen zur Markgewinnung als auf die Karkassenzerlegung.

Veränderungen der Thanatocoenose durch Tiere

In diesem Untersuchungsabschnitt soll erläutert werden, ob und in welcher Form eine Veränderung der Thanatocoenose durch Tiere nachzuweisen ist.

– Fraßspuren, Verbißspuren und Nagespuren

Generell betrifft ein Aspekt, der bei der Betrachtung dieser Merkmale eine Rolle spielt, die Unterscheidung von Schlagspuren und Verbißmarken. Beschreibende Untersuchungen von Tierverbißmarken und deren Folgen für das Knocheninventar sind deshalb Bestandteil der taphonomischen Literatur (z. B. Miller 1969; Binford 1978 a; 1981; Potts u. Shipmann 1981; Bunn 1981; Haynes 1984). Die Abgrenzung von Merkmalen, die als Schlag- und Verbißmarken interpretiert werden, wird, wie bereits erläutert, als problematisch betrachtet (z. B. Brain 1981; Blumenschine 1988).

Welche Tierarten im Wallertheimer Gesamtmaterial vertreten sind, wurde ausführlich dargelegt. In einem kurzen Abriß wird zunächst zur Charakteristik der Fraßmerkmale dieser Tiere Stellung bezogen.

Aktualistische Beobachtungen des Freßverhaltens von Karnivoren und Hyänen ermöglichen die Zuweisung von Fraßmustern zu einzelnen Tierarten (z. B. Zapfe 1940; Sutcliffe 1970; Haynes 1980 a; Binford 1981; Haynes 1982; 1983 a; 1983 b). Im Einzelfall sind Spuren, die durch verschiedene Karnivoren verursacht werden, nur schwer voneinander zu unterscheiden. Generell erlauben Messungen der Zahnmarken eine Zuordnung. Nach Feyfar (1958) entspricht die Breite der Bißspuren jedoch nur selten der Breite des erzeugenden Zahnes. Marken, die von gleichen Tieren verursacht wurden, zeigen Schwankungen in Länge und Breite. Die Breitenmaße werden trotzdem als ein Kriterium angesehen, auf Grund dessen eine annähernde Zuweisung zu einer Tierart möglich ist (Feyfar 1958; Brain 1970; Haynes 1983 b).

Binford (1981) systematisiert die verschiedenen Merkmale, die hauptsächlich von Großkatzen hinterlassen werden. Er unterscheidet zwischen Perforationen, Eintiefungen, Rillen und Kehlungen.

Perforationen können dann am Knochenmaterial beobachtet werden, wenn der Knochen unter dem Druck eines Zahnes bricht. Gleichartige Marken werden auch von Hyänen und Wölfen erzeugt. Die Perforation ist bei Löwen einer der ersten Schritte beim Zerfressen von Knochen. Diese Spuren werden normalerweise von anderen überprägt, die bei der Fortsetzung des Fressvorganges entstehen.

Das gleiche Verhaltensmuster führt zu Eintiefungen auf den Knochenoberflächen. Rillen, in Form wellenförmiger Muster, vor allem an Gelenkenden, können dann beobachtet werden, wenn der Knochen regelrecht zernagt wurde. Diese Merkmale sind an angefressenen Knochen am häufigsten zu finden. Das Muster entsteht, während das Fleisch vom Knochen gefressen wird (Binford 1981, 44 ff.). Auch diese Zahnmarken können von Wölfen erzeugt werden. Die Hauptschäden, die Feliden am Knochenmaterial verursachen, sind das Abbeißen exponierter Elemente proximaler und distaler Gelenkenden (z. B. Caput femori, Torchanter maior des Femurs).

Auch Bären beschädigen Knochen durch Fraß. Der Verbiß dieser Tiere wird jedoch nicht häufig beobachtet. Die Zähne von Bären hinterlassen, wie auch die anderer Karnivoren, Rillen und Kerben an proximalen und distalen Gelenkenden. Diese Zahnmarken zeichnen sich durch abgerundete, verschliffene Kanten aus und lassen sich so von Zahnspuren anderer Tiere unterscheiden (Haynes 1983 b).

Durch charakteristische Fragmentationsmuster am Knochenmaterial unterscheidet sich die Modifikation durch Hyänen und Wölfe von der der Feliden. Hyänen fressen kleinere Knochen einer Tierkarkasse. Auch ganze Röhrenknochen können vollständig vertilgt werden. Das Überwiegen distaler Gelenkenden mit anhaftendem Schaft gilt als ein Kennzeichen von Hyänenverbiß. Die Tiere fressen bevorzugt die proximalen, markreichen Epiphysen (Zapfe 1940; Sutcliffe 1970; Brain 1970). Die Diaphysenschäfte werden durch das Brechscherengebiß fragmentiert. Als charakteristisch gelten auch Lecktrichter an den Knochen großer Tiere (gemeint sind Elefanten, Nashörner und große Boviden) (Zapfe 1940; Sutcliffe 1970).

Wolfverbiß zeichnet sich durch ähnliche Kennzeichen aus. Schaftzylinder mit Zahnspuren im rechten Winkel oder diagonal zur Längsachse des Schaftes, werden als typisch für den Verbiß von Wölfen betrachtet. Der Verbiß dieser Tiere unterscheidet sich von dem der Hyänen durch einen niedrigeren Fragmentationsgrad der Knochen. Der Anteil an Zahnmarken am Knochenmaterial ist bei den Wölfen generell höher (Binford 1981; Haynes 1982; 1983 b).

Auch der Rothirsch kommt als einer der Faktoren für die Veränderung des Knochenmaterials in Betracht. Osteophagie ist unter Herbivoren weit verbreitet. Sie wird in der Regel als Symptom für Phosphormangel angesehen. Eine andere Ursache ist ein Überschuß an Calcium, Eisen oder Aluminium in der Nahrung (Sutcliffe 1973). Die Benagung durch Herbivoren weicht ganz grundsätzlich von dem Muster ab, das von

Karnivoren erzeugt wird. Hirsche hinterlassen an Knochen und Geweihen alternierende Furchen, die nur an zwei Seiten des entsprechenden Knochenstückes eingetieft sind. Dabei entsteht ein verjüngtes Ende mit zick-zack-förmigem Umriß (Sutcliffe 1973; 1977).

Sus scrofa, als omnivores Tier, ernährt sich in Notzeiten, vor allem während der Wintermonate, von Aas. Sicherlich hinterlassen auch diese Tiere Fraßspuren am Knochenmaterial. Über deren Morphologie, Häufigkeit und Position sind der Literatur indes keine Hinweise zu entnehmen.

Abschließend sei auf zwei weitere Tierfamilien hingewiesen, deren Fraßspuren Aussagen über ein Knocheninventar erlauben. Nagespuren verschiedener Rodentia können an Hand von Zahnmarken unterschieden werden. Die Zahnmarken sind sehr charakteristisch, wobei die Grate zwischen den einzelnen Zahngruben mehr oder weniger stark ausgeprägt sein können. Die Zahnmarken dieser Tiere werden offenbar generell von Schneidezähnen erzeugt (Feyfar 1958). Unter bestimmten Umständen können Nagespuren großer Rodentia mit Bärenverbiß verwechselt werden (Haynes 1983 b).

Auch Insektenfraßspuren müssen in diesem Kontext erwähnt werden. Insekten legen ihre Eier in den Weichteilen von Tierleichen ab. Puppenwiegen und einige Käferarten erzeugen auf diese Weise tiefe, unverwechselbare Marken auf den Knochenoberflächen (Tobien 1965).

Widmen wir uns nun den Fraßspuren, die am Wallertheimer Material beobachtet werden konnten. Der Anteil von Fraßspuren an den unbestimmten Knochenfragmenten der Fundschicht B 1 ist sehr gering. Die *Bison*-Knochen der Fundschicht B 1 zeigen keine einzige Verbißspur. Möglicherweise verhindert der starke Fragmentationsgrad das Erkennen dieser Spuren am Wallertheimer Material. Aus dem Kolluvium liegen mehrere Metapodien dieser Tiere vor (n = 5), die eindeutig durch Perforationen gekennzeichnet sind (Taf. 21). Es handelt sich um deutliche Eintiefungen, die auf Löwen, Wölfe oder Hyänen zurückgeführt werden können. Andere vollständig erhaltene Knochen von *Bison* zeigen ebenfalls Fraßmarken. Die Spuren verweisen auf die gleichen Verursacher. Da diese Stücke jedoch keiner Fundschicht zugeordnet werden können, sollen diese Funde nicht weiter betrachtet werden.

An den Langknochen der Fundschicht B 1 von *Equus* sind Fraßmarken zu beobachten (n = 11). Diese Spuren lassen zunächst den Wolf und den Löwen als Verursacher in Betracht kommen. Eine Beckenhälfte zeigt Fraßspuren wie sie für den Wolf typisch sind (vgl. Binford 1981) (Taf. 21). Hill (1980) verweist darauf, daß dieses Muster beim Abnagen des Fleisches vom Becken entsteht. Das Fraßmuster an zwei Tibiae, deren proximale Epiphysen fehlen, deutet ebenfalls auf den Wolf hin (vgl. Haynes 1983 b). Die Hinweise, die das Knochenmaterial der Pferde für eine Modifikation durch Karnivoren liefert, sind, gemessen an der Quantität des der Fundschicht B 1 zugeordneten Materials, zahlreich. Die Knochen zeigen Fraßspuren, die als Verursacher den Wolf plausibel erscheinen lassen (Taf. 21). Eine Beeinflussung durch Hyänen ist unwahrscheinlich.

Es läßt sich ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Fraßspuren und dem Verwitterungsgrad der Pferdeknochen feststellen. Der Großteil der befressenen Knochen der Fundschicht B 1 (n = 9) zeichnet sich durch eine stärkere klimatische Verwitterung aus. Die Phalangen und Metapodien dieser Schicht zeigen nur geringe klimatische Verwitterungsspuren und keine Fraßmerkmale (Taf. 22). Die Beziehung zwischen Verwitterung und Fraßmerkmalen läßt sich auch an den unstratifizierbaren Pferdeknochen beobachten.

Die Hälfte der Überreste von *Equus (A) hydruntinus*, die der Fundschicht B 2 zugeordnet werden konnten, ist befressen (n = 8) (Taf. 23). Oftmals fehlen die distalen und proximalen Epiphysen der Knochen. Die Humeri der Tiere sind durch Verbiß beschädigt. Die Bißmuster gleichen denen, die als charakteristisch für Wölfe angesehen werden.

Die Knochen des Löwen stammen hauptsächlich aus der Fundschicht B 2. Auch deren Überreste aus dieser Schicht sind durch Fraß gekennzeichnet (n = 5) (Taf. 23). Die Knochen sind von proximal angefressen. An einer Phalange wurde die distale Epiphyse abgebissen.

Nagerspuren spielen an Knochenfragmenten der Fundschicht B 1 eine große Rolle. Die Zuordnung der Spuren zu einer bestimmten Art wird durch fehlende Zahnmarkenmuster rezenter Nagetierarten erschwert. Schmidtgen machte vor allem die Wasserratte für den Großteil der Nagespuren verantwortlich (Schmidtgen u. Wagner 1929). Die durchschnittliche Bißbreite an manchen Knochenfragmenten beträgt

ca. 1,5-2 mm. Damit liegen die Maße außerhalb der Variationsbreiten, die für Wühlmausgattungen wie *Microtus* und *Mimomys* belegt sind (Feyfar 1958). Ein Pferdefemur aus der Fundschicht B 1 sei hier besonders erwähnt (Taf. 22). Der Knochen wurde am Proximalende benagt. Wahrscheinlich rühren diese Spuren vom Biber: die Bißspurenbreite für den Biber wird mit 4,5-6,0 mm angegeben und entspricht damit der, die am Knochen gemessen wurde. Die Knochenfragmente wurden häufig an mehr als einer Kante benagt. Die Knochen müssen demnach bereits fragmentiert gewesen sein, als die Benagung einsetzte.

Generell läßt sich zusammenfassen, daß die Mehrzahl der Spuren, die an den Knochen der Fundschichten B 1 und B 2 beobachtet werden können, auf eine starke Modifikation durch Wölfe hinweist. Charakteristische Hyänenspuren fehlen. Der Einfluß dieser Tiere kann nur geltend gemacht werden, wenn man die Hyäne für das Fehlen bestimmter Knochen verantwortlich macht, die verschlungen worden sein könnten. Neben dem Wolf könnte der Löwe die Wallertheimer Knochenkonzentration beeinflussen und verursacht haben. Durch Perforationsspuren ist dies an den Pferdeknöcheln der Fundschicht B 1 belegt. Da der Löwe nicht primär als Aasfresser betrachtet wird, könnten solche Spuren auf durch Löwen gerissene Tiere hinweisen.

Das Nebeneinander von vollständigen, unangefressenen, unverwitterten Knochen und unvollständigen, angefressenen, verwitterten Skelettelementen konnte in der Fundschicht B 1 beobachtet werden. Dieser Zusammenhang verweist auf die Lagerung einiger Knochen in einer Stelle, die für Karnivoren unzugänglich war. Berücksichtigt man die topographische Lage des Fundplatzes so ist am ehesten eine Lagerung unter Wasser zu postulieren. Das Fehlen von Insektenfraßspuren unterstützt diese Hypothese. Es könnte ebenfalls als Hinweis auf das relativ schnelle Entfleischen der Knochen gewertet werden.

— Modifikation durch Karnivoren

Wie bereits deutlich wurde, hatte der Mensch einen Anteil an der starken Fragmentation des Wallertheimer Knochenmaterials. Aber auch Tiere können eine starke Fragmentation hervorrufen. Als Verursacher starker Knochenfragmentation gelten Karnivoren, insbesondere die Hyäne. Als Ziel des nachfolgenden Untersuchungsabschnittes soll erläutert werden, ob und wie Karnivoren die Skeletteilpräsenz der Knochenakkumulation beeinflussen.

Nach Binford ist die hohe Anzahl von Gelenkenden mit anhaftenden Schafttrudimenten charakteristisch für verbissene Inventare. Auch Knochenzusammensetzungen mit einem hohen Anteil an distalen Gelenkenden und wenigen proximalen Epiphysen sprechen danach für eine starke Modifikation durch Tiere. Jedoch scheinen Inventare mit einem gleich hohen Anteil beider Enden, das Gegenteil zu belegen. Ein hoher Anteil an isolierten Gelenkenden ist hauptsächlich auf Faunengemeinschaften beschränkt, deren Knochen durch den Menschen zerschlagen wurden. Nach Binfords Modell sind oftmals auch Kadaver von Karnivoren beeinflusst, die keine oder nur wenige Verbißmarken zeigen (Binford 1981). Die Modifikation durch Raubtiere kann darüber hinaus auch an der Erhaltung von Humerus und Tibia abgelesen werden (Binford 1981; Haynes 1980a; 1980b; Brain 1981). Es sind die Knochen, die am häufigsten von Karnivorenverbiß betroffen sind.

Für die Untersuchung des Wallertheimer Wisentmaterials der Fundschicht B 1 sind fast alle diese Aspekte von untergeordneter Bedeutung. Die Gelenkenden sind sehr selten und treten, wenn überhaupt, nur in fragmentiertem Zustand auf. Gelenkenden mit anhaftenden Schäften sind für *Bison* nicht belegt, im Gegensatz zu den anderen Tierarten.

Blumenschine (1988) befaßte sich experimentell mit der Untersuchung des Einflusses von Karnivoren auf Knocheninventare.

Danach sind vom Menschen zerschlagene Knochen für Karnivoren immer noch attraktiv. Das Ausmaß, in dem Knochenakkumulationen von Raubtieren zerstört werden, ist abhängig von ökologischen Faktoren, vom Fettgehalt der Knochen und von der Größe des Kadavers. Die Frage nach dem Verursacher der Fragmentation kann durch die Quantifizierung von Position und Häufigkeit der Bißspuren an verschiedenen Skelettpartien ermittelt werden. Bei Knochenansammlungen, die von Hyänen erzeugt wurden, beträgt der Anteil von Fragmenten mit Verbißspuren 67% bis 85%. Generell kann jedoch ein niedriger Anteil an Zahnmarken beobachtet werden, wenn Karnivoren auf von Menschen weggeworfene Knochen

einwirken. Die Spuren befinden sich dann in Epiphysennähe oder auf großen Schaftfragmenten eher als auf kleinen (vgl. Blumenschine u. Selvaggio 1991).

Blumenschine simulierte Plätze, die kleinräumig dem Wallertheimer Biotop gleichen. Es wurden Knochenfragmente ausgelegt, die sich durch einen geringen Fettgehalt auszeichneten. Am Ende der Experimente zeigten die Knochen keine oder eine nur sehr geringe Anzahl von Verbißmarken. Damit ging jedoch eine vollständige Zerstörung und das Fehlen der Epiphysen einher. Blumenschine vermutet, daß die Aasfresser die Epiphysen auswählten, um sie vollständig zu vertilgen (Blumenschine 1988).

Die *Bison*-Knochen der Fundschicht B 1 zeigen keine Merkmale die auf eine Abänderung durch Karnivoren schließen lassen. Der starke Fragmentationsgrad der Knochen und das Fehlen von Verbißspuren weist nach Blumenschines Modell auf eine Zerschlagung und Entfettung der Knochen durch den Menschen hin. Das Fehlen der Gelenkenden spricht für eine sekundäre Modifikation des *Bison*-Materials durch Karnivoren.

Neuere Untersuchungen, die sich mit dem Freßverhalten von Hyänen beschäftigen, stützen diese Hypothese (Marean et al. 1992) und lassen für die Knochenansammlung der Fundschicht B 1 weitere Schlüsse zu.

Von Menschen hinterlassene Knochenansammlungen, die nachträglich von Hyänen zerstört wurden, zeichnen sich durch das nahezu vollständige Fehlen von Wirbeln, Rippen und Beckenknochen aus. Diese Skeletteile werden von den Tieren vor allen anderen Knochen zum Verzehr ausgewählt, weil der Gehalt des in die Spongiosa eingebundenen Marks hier am höchsten ist. Die Zusammensetzung einer so durch Hyänen modifizierten Knochenansammlung ahmt die Folgen eines Transportvorganges von Knochen nach, der üblicherweise als Schlepp-Effekt (Daly u. Perkins 1968; vgl. Binford 1981; Turner 1989; o'Connell et al. 1990) bezeichnet wird.

Das nahezu vollständige Fehlen von Rippen, Wirbeln und Beckenknochen im *Bison*-Material der Fundschicht B 1 könnte somit auf eine starke sekundäre Modifikation durch Hyänen zurückgeführt werden. Das Fehlen dieser Skeletteile kann also nicht ohne weiteres mit einem Transport durch Tiere oder Menschen in Verbindung gebracht werden.

Zusammenfassend sollen die bisher erarbeiteten Ergebnisse der Untersuchung der Taphocoenose dargestellt werden:

1. Wichtige Elemente der Thanatocoenose der Fundschicht B 1 sind autochthonen oder paraautochthonen Ursprungs. *Bison*, *Equus* und *Cervus* kamen wahrscheinlich in der Nähe ihrer Sedimentationsstätte zu Tode. Das Fehlen bestimmter Skeletteile dieser Tierarten muß auf primäre Veränderungen der Thanatocoenose zurückgeführt werden.
2. Menschen und Tiere trugen zur Veränderung der Wallertheimer Knochenakkumulation der Fundschicht B 1 bei.
3. Die Schlagmarken, die starke Fragmentation und die fehlenden Verbißspuren an den Wisentknochen der Fundschicht B 1 sprechen für eine primäre Zerschlagung und Entfettung dieser Knochen durch den Menschen. In diesem Zusammenhang verweist das Fehlen von Gelenkenden, Rippen, Wirbeln und Beckenknochen auf eine starke sekundäre Modifikation der *Bison*-Knochen durch Hyänen.
4. Die angewandten Modelle liefern keinen Hinweis dafür, daß die Gemeinschaften der übrigen Tierarten der Fundschicht B 1 durch den Menschen verändert wurden.

Skeletteilpräsenz

Die Häufigkeit von Skeletteilen einer Tierart kann Auskunft über verschiedene taphonomische Prozesse, wie die Modifikation durch Karnivoren, Transport, Verwitterung und Sedimentation geben. Bisher konnte nur das Knochenmaterial von *Bison* aus der Fundschicht B 1 mit menschlichen Aktivitäten in Verbindung gebracht werden. Die Untersuchung der Skeletteilpräsenz ist geeignet, einen Hinweis auf die Faktoren zu geben, die zur Abänderung, bzw. Akkumulation der Reste der übrigen Tierarten beitrugen. Schon die Untersuchung der Sortierungsvorgänge an Hand der Voorhies-Gruppen zeigte, daß wichtige

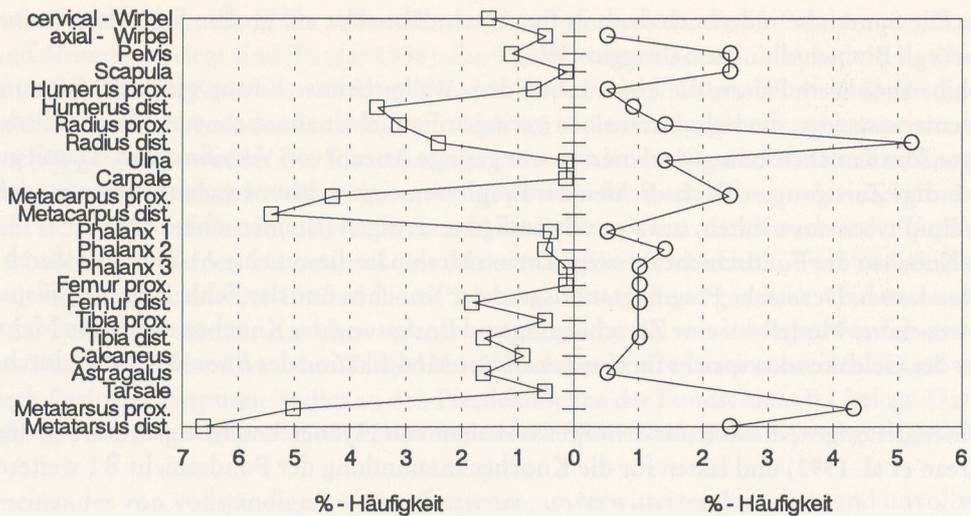


Abb. 85 Kurvendiagramm zur prozentualen Häufigkeit der Skelettelemente der Wisente (□) (n = 739) und der Pferde (○) (n = 208) in der Fundschicht B 1. Die Zähne bleiben in der Darstellung unberücksichtigt. Isolierte Zähne: Wisent (sup. = 30,0%, inf. = 27,0%), Pferd (sup. = 38,0%, inf. = 32,2%).

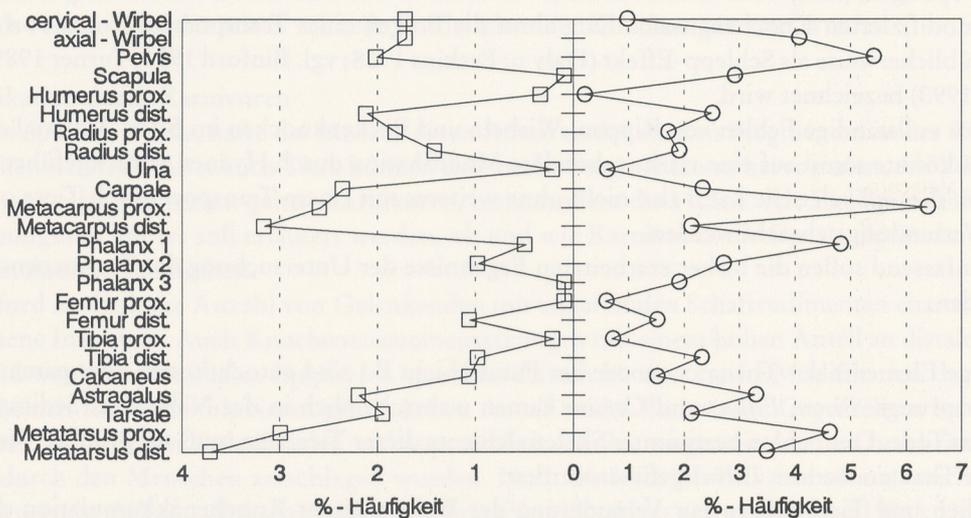


Abb. 86 Kurvendiagramm zur prozentualen Häufigkeit der Skelettelemente der Wisente (□) (n = 1238) und der Pferde (○) (n = 517) in der Fundschicht B 1 unter zusätzlicher Berücksichtigung des unstratifizierten Knochenmaterials. Die Zähne bleiben in der Darstellung unberücksichtigt. Isolierte Zähne: Wisent (sup. = 30,6%, inf. = 34,6%), Pferd (sup. = 19,9%, inf. = 19,1%).

Teile der Wallertheimer Thanatocoenose offenbar gleichen Sedimentationsbedingungen unterlagen. Auch die Erhaltung von Knochen kann über diesen Aspekt Auskunft geben.

Der gesamten Untersuchung müssen einige Vorbemerkungen zur Quellenlage vorangeschickt werden. Generell ist zu beachten, daß nicht alle Skelettelemente stratifizierbar sind. Aus diesem Grund schien es sinnvoll, zumindest für *Equus* und *Bison* der Häufigkeitskurve von Knochen der Fundschicht B 1 eine Kurve gegenüberzustellen, die zusätzlich die unstratifizierten Knochen dieser Tierarten berücksichtigt. Bei der Erstellung dieser Häufigkeitsverteilungen wurden vollständige Knochen und Knochenfragmente berücksichtigt. Die prozentualen Anteile jedes Skelettelementes einer Tierart wurden errechnet und in einem Diagramm abgetragen (Abb. 85 - 86).

Zur besseren Veranschaulichung wurden, bei den Wisenten und den Pferden, die Zähne in der Darstellung nicht berücksichtigt, da diese bei beiden Tierarten dominieren. Die Angaben zur Häufigkeit dieses Skelettelementes können den Abbildungen entnommen werden.

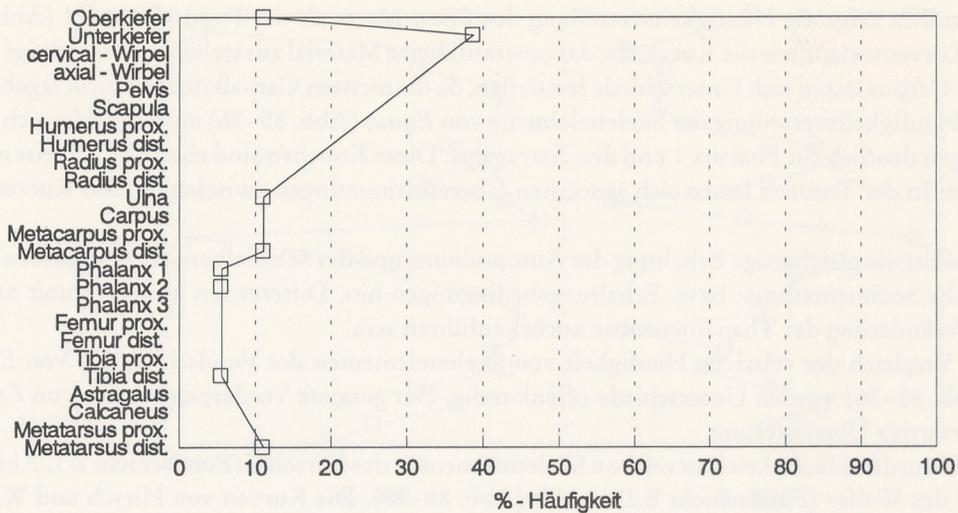


Abb. 87 Kurvendiagramm zur prozentualen Häufigkeit der Skelettelemente des Rotwilds (n = 18) in der Fundschicht B 1.

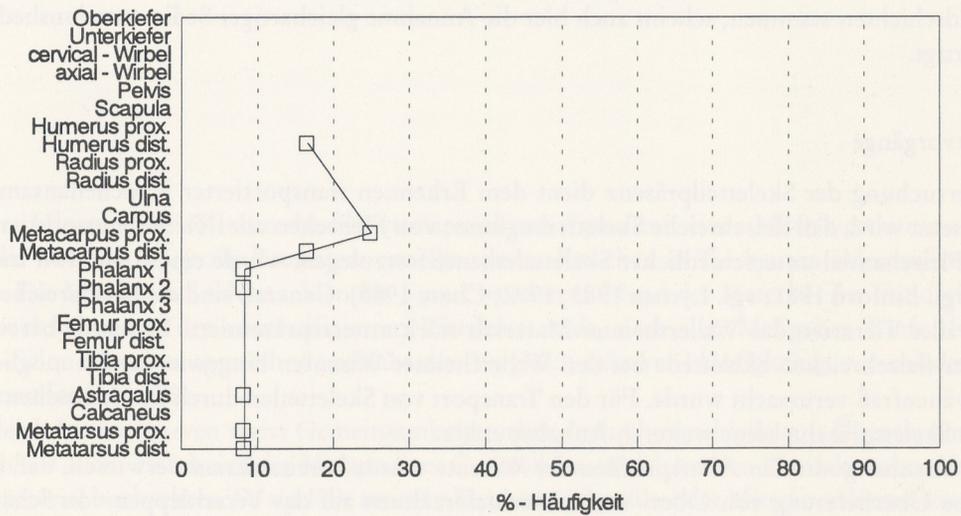


Abb. 88 Kurvendiagramm zur prozentualen Häufigkeit der Skelettelemente des Wildesels (n = 12) in der Fundschicht B 2.

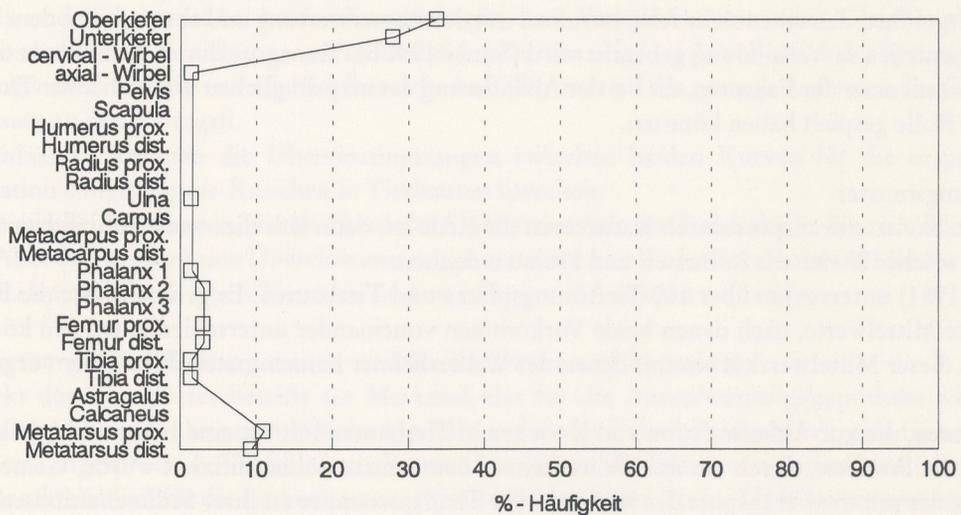


Abb. 89 Kurvendiagramm der prozentualen Häufigkeit der Skelettelemente des Wolfes (n = 61) in der Fundschicht B 2.

In der Tendenz zeigt die Häufigkeitsverteilung des *Bison*-Materials der Fundschicht B 1 (Abb. 85) den gleichen Kurvenverlauf wie die Kurve, die das unstratifizierte Material zusätzlich berücksichtigt (Abb. 86). Nur beim Carpus lassen sich Unterschiede feststellen, da die meisten Carpalknochen nicht lagebezeichnet sind. Die Häufigkeitsverteilung der Skelettelemente von *Equus* (Abb. 85 - 86) unterscheidet sich in beiden Verteilungen deutlich für Phalanx 1 und den Astragalus. Diese Knochen sind ebenfalls zumeist nicht lagebezeichnet. In der Tendenz lassen sich ansonsten Übereinstimmungen zwischen beiden Kurven feststellen.

Generell weist die gleichartige Erhaltung des Autopodiums und des Schädelbereiches bei beiden Tierarten auf ähnliche Sedimentations- bzw. Erhaltungsbedingungen hin. Differenzen können somit nur auf die primäre Veränderung der Thanatocoenose zurückzuführen sein.

Aus dem Vergleich der relativen Häufigkeit von Skelettelementen der Fundschicht B 1 von *Equus* und *Bison* (Abb. 85 - 86) werden Unterschiede offenkundig. Der gesamte Vorderbeinbereich von *Equus* zeigt eine andersartige Überlieferung.

Zusätzlich wurden Häufigkeitskurven von Skelettelementen des Hirsches (Fundschicht B 1, Abb. 87), des Esels und des Wolfes (Fundschicht B 2) erstellt (Abb. 88 - 89). Die Kurven von Hirsch und Wolf zeigen Ähnlichkeiten zueinander. Die Anzahl der einbezogenen Skelettelemente ist nicht hoch. Aus den Verteilungen lassen sich nur Tendenzen ablesen. Obwohl die Knochen von Hirsch und Wolf aus unterschiedlichen Fundschichten stammen, scheint auch hier die Annahme gleichartiger Sedimentationsbedingungen gerechtfertigt.

Transportvorgänge

Die Untersuchung der Skeletteilpräsenz dient dem Erkennen transportierter Knochenansammlungen. Vorausgesetzt wird, daß fleischreiche Skeletteilregionen von Menschen oder Tieren transportiert werden. Um den Fleischanteil unterschiedlicher Skelettelemente festzulegen, wurde eine Reihe von Indizes entwickelt (vgl. Binford 1981; vgl. Lyman 1985; 1992; Chase 1985). Generell sind die fleischreichen Skelettregionen aller Tierarten des Wallertheimer Materials stark unterrepräsentiert. Es wurde bereits auf das Fehlen der fleischreichen Skeletteile bei den Wallertheimer Wisenten hingewiesen, das möglicherweise durch Hyänenfraß verursacht wurde. Für den Transport von Skeletteilen durch den Menschen gibt es an Hand der Skelettpräsenz keine weiteren Anhaltspunkte.

Im Zusammenhang mit den Altersprofilen der Wisente wurde bereits darauf verwiesen, daß die unterschiedliche Überlieferung von Ober- und Unterkieferzähnen auf das Verschleppen von Schädeln oder Schädelteilen durch Karnivoren zurückgeführt werden könnte. Darüber hinaus könnte auch die sogenannte »old-biased« Alterszusammensetzung der Pferde auf Transportvorgänge verweisen. Es wurde bereits ausgeführt, daß eine solche Altersstruktur mit der Aasverwertung und ebenfalls mit dem Transport von Leichenteilen in Verbindung gebracht wird (Stiner 1990b). Transport durch Karnivoren oder Menschen ist somit einer der Faktoren, die bei der Abänderung der ursprünglichen Wallertheimer Thanatocoenose eine Rolle gespielt haben könnten.

– Erhaltungsmuster

Wenn von Skeletteiltransport durch Karnivoren die Rede ist, dann läßt dies weiterführend an die Akkumulation solcher Skeletteile in Bauten und Horsten denken.

Binford (1981) untersuchte über 100 Tiertötungsplätze und Tierbauten. Er generalisierte die Daten und erarbeitete Mittelwerte, nach denen beide Vorkommen voneinander unterschieden werden können. Ein Vergleich dieser Mittelwertkurven mit denen des Wallertheimer Faunenmaterials soll hier vorgenommen werden.

Die Faktoren, die zur Akkumulation von Knochen in Tierbauten führen, sind bekannt. Unbekannt sind hingegen die Prozesse, durch die das Wallertheimer Faunenmaterial modifiziert wurde. Gemeint ist der Schwund, der mit dem Transport der Knochen der Thanatocoenose zu ihrer Sedimentationsstätte sowie mit den Unwägbarkeiten bei der Bergung des Knochenmaterials zusammenhängt.

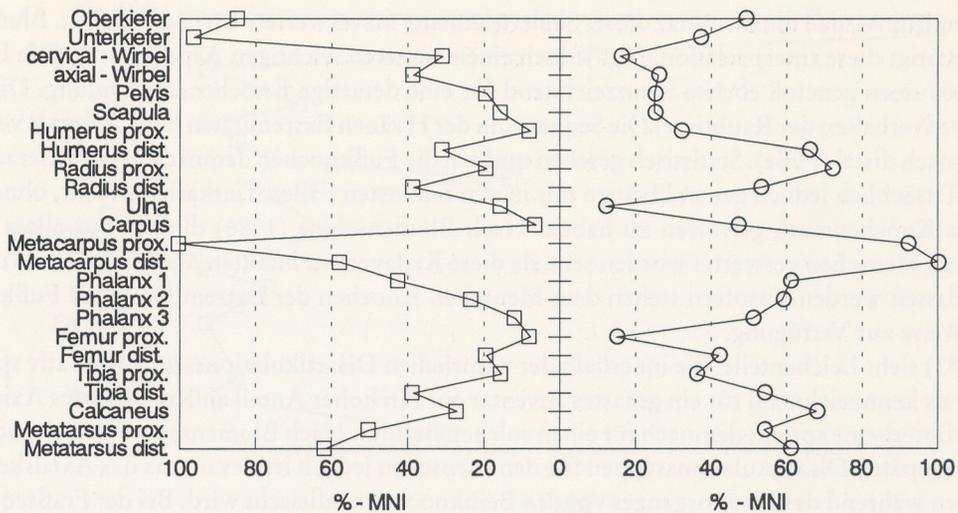


Abb. 90 Kurvendiagramm zum Vergleich der MNI-Skelettelementkurve (MNI = Minimum Number of Individuals) der Pferde (□) (n = 628) mit der MNI-Mittelwertkurve für Knochenakkumulationen in Tierbauten (○) (vid. Binford 1981, Tab. 5. 08, Col. 3).

Vor diesem Hintergrund soll nun das Skelettmaterial von *Equus* mit einer Mittelwertkurve verglichen werden, die Binford für große Beutetiere erstellte, deren Knochen in Tierbauten akkumuliert wurden (Abb. 90). Die Mindestindividuenzahlen für *Equus* wurden an Hand des Materials der Fundschicht B 1, unter Berücksichtigung des unstratifizierten Pferdmaterials, nach den Maßgaben Binfords (1978a) errechnet. Seine Berechnungsmethode erlaubt den Vergleich relativer Häufigkeiten verschiedener Knochen zueinander (Abb. 90).

Der Vergleich beider Kurven weist Gemeinsamkeiten aber auch Unterschiede auf. Übereinstimmungen zeigen sich vor allem im Bereich der Metapodien. Generell lassen sich bei den Pferdeknochen Verluste im Knochenmaterial beobachten. So sind die meisten Elemente gegenüber der Mittelwertkurve weniger häufig vorhanden. Betrachtet man jedoch die relative Häufigkeit einzelner Knochen zueinander, stellen sich deutliche Gemeinsamkeiten ein. Die Häufigkeit der Elemente des gesamten Hinterbeinbereiches, mit Kniegelenk und Tibia, steht bei beiden Kurven in gleichem Verhältnis zueinander. Gleiches gilt für die distalen Vorderbeine. Abweichungen zwischen beiden Kurven zeigen sich im Bereich des Sprunggelenkes, der Phalangen und besonders im Schädelbereich. Auffällig ist auch das geringe Auftreten des Calcaneus, im Gegensatz zu den Astragali.

Zusammenfassend könnten die Übereinstimmungen zwischen beiden Kurven für die ursprüngliche Akkumulation einiger *Equus*-Knochen in Tierbauten sprechen.

Die Mindestindividuenkurven, die an Hand des Skelettmaterials der Fundschicht B 1 von *Bison* erstellt wurden (Abb. 91), zeigen keine Übereinstimmungen mit einer von Binford erarbeiteten Mittelwertkurve. Die Skelettelemente der übrigen Tierarten sind zu gering, um Aussagen zu treffen.

– Transportvorgänge, Erhaltungsmuster und die Aasverwertungshypothese

Der Aspekt des Transportes betrifft ein Merkmal, das für die Aasverwertungshypothese wichtig ist. Bereits zu Beginn wurden unterschiedliche Modelle und einige Unterscheidungskriterien für aasverwertete Inventare angesprochen. Verschiedene Autoren betrachten die Dominanz unterschiedlicher Skeletteile als charakteristisch für die Aasverwertung durch den Menschen. Binford (1984) vermutete auf Grund der Dominanz von Cranial- und Fußknochen (hier Metapodien und Phalangen) des Fundplatzes Klasies

River Mouth/S.A., daß die Dominanz dieser Skelettelemente aasverwertete Inventare belegt. Blumenschine (1986) bestätigt diese Interpretation, fügt jedoch einen weiteren wichtigen Aspekt hinzu. Die Extremitätenknochen seien generell ebenso kennzeichnend für eine derartige Knochenansammlung. Die Ursache läge im Fraßverhalten der Raubtiere. Die Sequenz, in der Hyänen Extremitäten konsumieren, verläuft von proximal nach distal (Füße). Statistisch gesehen müßten die Fußknochen demnach in der Überzahl vertreten sein. Tatsächlich jedoch geben Hyänen nur in den seltensten Fällen Tierkarkassen auf, ohne aus allen Teilen das Knochenmark gefressen zu haben. Nach Blumenschine (1986) dürften vor allem Risse des Löwen vom Menschen verwertet worden sein, da diese Kadaver mit intakten Markhöhlen von den Tieren zurückgelassen werden. Insofern stehen dem Menschen Knochen der Extremitäten und Fußknochen in gleicher Weise zur Verfügung.

Potts (1983) sieht Leichenteile, die innerhalb der natürlichen Disartikulationssequenz relativ spät disartikulieren, als kennzeichnend für ein geaastes Inventar an. Ein hoher Anteil an Knochen des Axialskelettes und der Hinterbeine spricht demnach für einen solchen Befund. Nach Blumenschine (1986) sind die Knochen dieser späten Disartikulationsstadien für den Menschen jedoch irrelevant, da das Axialskelett durch Karnivoren während des Fraßvorganges vor den Beinknochen entfleischt wird. Bei der Fraßsequenz wird das Fleisch der Hinterbeine darüber hinaus eher konsumiert als das der Vorderbeine. Die Dominanz von Vorderbeinknochen spricht für einen relativ späten Zugang zu den Kadavern durch Menschen. So verläuft die von Blumenschine beobachtete Verfügbarkeit von Leichenteilen umgekehrt zu dem von Potts (1983) postulierten Muster.

Blumenschine (1986) beschäftigte sich ausführlich mit der Frage, welche Leichenteile dem Menschen potentiell zum Transport, bzw. zur Aasverwertung zur Verfügung gestanden haben könnten. Er beobachtete Fraßsequenzen nach denen Tiere, entsprechend ihrer Größe, von Karnivoren verzehrt werden. Solche Sequenzen bilden für ihn die Grundlage zur Unterscheidung von geaaster zu gejagter Beute an archäologischen Fundstellen. Im Grunde jedoch geben diese Fraßsequenzen Auskunft darüber, welche Leichenteile an Fraß- und Tötungsplätzen von Karnivoren zu erwarten sind. Unter Berücksichtigung des Faktors Mensch bekommen diese Muster eine Bedeutung. Vorausgesetzt wird nämlich, daß Menschen die Kadaverpartien, die ihnen zur Verfügung standen, aasten. So dürfte sich dann die Skeletteilpräsenz von Tieraasplätzen nur unwesentlich von archäologischen Fundstellen unterscheiden, die sich durch die Aasverwertung auszeichnen. An dieser Stelle gewinnen jedoch die übrigen Kriterien an Bedeutung, die ebenfalls zur Unterscheidung herangezogen werden (vgl. S. 248 ff.).

Nach Blumenschine ist die Häufigkeit von Skelettelementen geaaster archäologischer Inventare abhängig vom Fressverhalten der Karnivoren. Raubtiere konsumieren generell zunächst das Axialskelett und die Hinterbeine. Diese Elemente dürften dem Menschen nicht mehr zur Verfügung gestanden haben. Teile, wie Vorderbeine und besonders der Schädel, werden innerhalb der Sequenz relativ spät vertilgt und sollten demnach als charakteristisch für solche Inventare betrachtet werden.

Im Skelettmaterial der Fundschicht B1 ist die fleischreiche Region des Axialskelettes bei jeder Tierart unterrepräsentiert. Bei Wisent und Pferd dominieren die durch die Zähne repräsentierten Ober- und Unterkiefer.

Um einen direkten Vergleich mit der Skeletteilhäufigkeiten von Fundplätzen vorzunehmen, die geaaste Inventare belegen sollen (z. B. Binford 1984) wurden für die Wallertheimer Wisente Mindestindividuenzahlen nach den Maßgaben Binfords errechnet (Binford 1978a). Für *Bison* kann danach weder eine Dominanz der Vorder- noch der Hinterbeine innerhalb der Fundschicht B1 konstatiert werden (Abb. 91). Berechnet man nach gleicher Methode Individuenzahlen unter Berücksichtigung der unstratifizierten *Bison*-Knochen, zeigt sich das gleiche Bild.

Das nahezu vollständige Fehlen des Cervicalskelettes von *Bison* ist ebenfalls auffallend. Nach Blumenschine wird das mit dicker Haut besetzte Fleisch der Halsregion großer, adulter Boviden erst von Karnivoren gefressen, nachdem der Schädelbereich entfleischt wurde. Vorher ist diesen Tieren der Zugang zur cranial gelegenen Halsregion unmöglich. Gemessen am hohen Schädelanteil, der durch die Zähne angedeutet wird, sind die Wirbel der Halsregion häufiger zu erwarten. Sie müßten als fleischtragende Elemente von Menschen oder Tieren verschleppt worden sein.

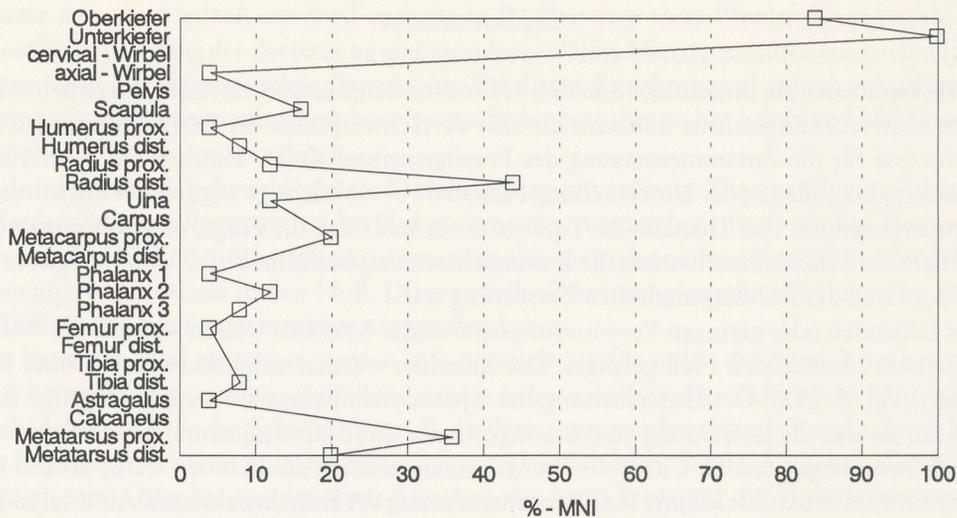


Abb. 91 Kurvendiagramm mit MNI-Angaben (MNI = Minimum Number of Individuals) für die Wisente (n = 739) der Fundschicht B 1.

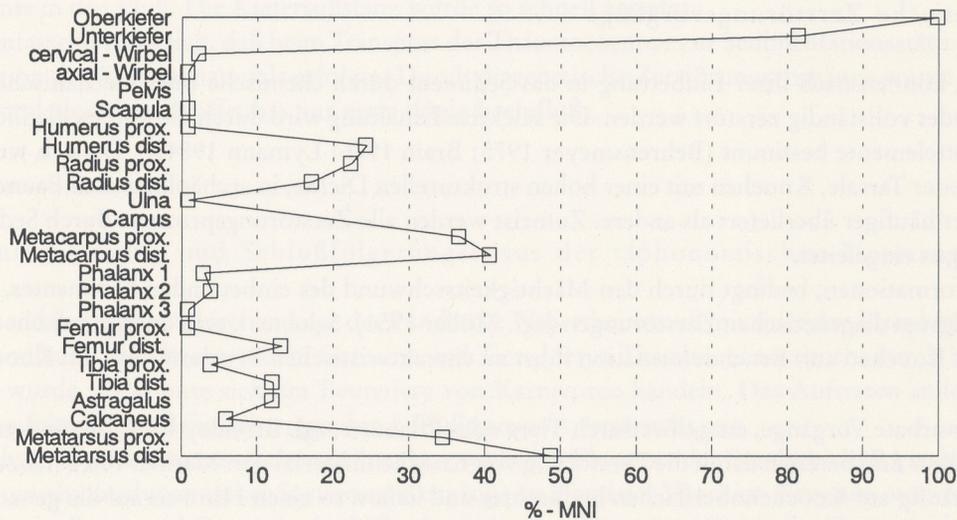


Abb. 92 Kurvendiagramm mit MNI-Angaben (MNI = Minimum Number of Individuals) für die Pferde (n = 208) der Fundschicht B 1.

Bei den Pferden der Fundschicht B 1 fehlen die fleischreichen Skelettelemente. Mindestindividuenzahlen für die Pferde wurden nach gleicher Art berechnet wie für die Wisente (Abb. 92). Ein Überwiegen von Vorder- oder Hinterbeinen läßt sich nicht beobachten.

Berechnet man jedoch die Individuenzahlen unter Berücksichtigung der unstratifizierten Pferdeknochen, kann eine deutliche Dominanz der distalen Vorderbeinregion herausgestellt werden. Auch für *Cervus elaphus* fehlen in der Fundschicht B 1 die fleischreichen Skelettpartien.

Ausgehend von der Skeletteilpräsenz der Wallertheimer Tierarten könnte ein Hinweis für die Aasverwertung durch den Menschen vorliegen. Die vorangegangenen Untersuchungsschritte zeigten jedoch, daß die Dominanz von Schädeln und Metapodien sowie das Fehlen des Axialskelettes eher auf eine nachträgliche Modifikation durch Karnivoren zurückgeführt werden können. Blumenschines Merkmal der Skeletteilpräsenz hat auf das Wallertheimer Faunenmaterial keinen Zugriff.

Taphocoenose

Der Begriff Taphocoenose umschreibt hier den sedimentierten Zustand einer Faunengemeinschaft. Auch bei diesem Untersuchungsschritt konzentriert sich der Schwerpunkt der Betrachtungen auf die Frage, welche Prozesse für die Zusammensetzung der Fossilgemeinschaft der Fundschicht B 1 verantwortlich sind. Zwei Aspekte sollen in der Untersuchung besonders berücksichtigt werden. Im Zusammenhang mit dem Übergangsstadium von Thanato- zu Taphocoenose stellt sich die Frage, ob der Transport des Knochenmaterials zur Sedimentationsstätte die Zusammensetzung beeinflusst hat. Weiterhin gilt es zu klären, wie hoch der Grad der frühdiagenetischen Zerstörung war.

Durch die fehlenden oder geringen Verwitterungsspuren der Knochen wissen wir, daß die Wallertheimer Thanatocoenose rasch in den Fluß gelangte. Die Knochen wurden möglicherweise in einer Depression akkumuliert (vgl. S. 292). Die Untersuchung der hydrodynamischen Sortierungsvorgänge läßt weitere Aussagen zu. So war die Entfernung vom Sterbeplatz der Tiere zur Sedimentationsstätte gering. Mittels einer hohen Strömungsdynamik wurde die Faunengemeinschaft in das Flußbett transportiert. Der Transport zur Sedimentationsstätte könnte die Zusammensetzung der Knochenakkumulation verändert haben. Nach der Einbettung könnten sedimentäre Zerstörungen ebenfalls zur Selektion von Knochen beigetragen haben. Zunächst sollen die letztgenannten Vorgänge näher betrachtet werden.

Diagenetische Zerstörungsvorgänge

Knochen können nach ihrer Einbettung in das Sediment durch chemische oder mechanische Prozesse selektiv oder vollständig zerstört werden. Die selektive Erhaltung wird durch die unterschiedliche Dichte der Skelettelemente bestimmt (Behrensmeyer 1975; Brain 1976; Lyman 1984b). Danach werden z. B. Carpale oder Tarsale, Knochen mit einer hohen strukturellen Dichte, in archäologischen Fauneninventaren immer häufiger überliefert als andere. Zumeist werden alle Zerstörungsprozesse durch Sedimentumwandlungen eingeleitet.

Bruchdeformationen, bedingt durch den Mächtigkeitsschwund des einbettenden Sedimentes, zählen zu den häufigsten diagenetischen Zerstörungen (vgl. Müller 1951). Seltener treten auch plastische Deformationen an Knochen auf. Bruchdeformation führt zu charakteristischen Bruchmustern am Knochenmaterial.

Auch bioturbate Vorgänge, ausgelöst durch Tiere oder Pflanzen (vgl. Bromley 1990), verändern die Sedimentstruktur und bereiten damit die Zerstörung von Knochenmaterial vor. Marken von Pflanzenwurzeln werden häufig auf Knochenoberflächen beobachtet und liefern so einen Hinweis auf die genannten Zerstörungsmechanismen.

Frühdiagenetische Vorgänge die zur selektiven Zerstörung von Knochenmaterial führen, sind ungleich komplexer als die Kenntnis dieser Prozesse. Hinweise auf solche Abänderungen liefert die Betrachtung von Bruchmustern und Knochenoberflächen sowie die Analyse der Skeletteilpräsenz.

Wurzelfraß am Wallertheimer Knochenmaterial der Fundschicht B 1 weist auf bioturbate Vorgänge hin. Typische Bruchmuster, die auf Sedimentverdichtungen zurückgeführt werden können (vgl. S. 363f.), konnten ebenfalls beobachtet werden. Ob bioturbate oder andere, chemische Prozesse zur vollständigen Zerstörung von Teilen der Taphocoenose geführt haben, kann durch die Skeletteilpräsenz geklärt werden.

Kleine kompakte Knochen und vor allem Zähne halten der diagenetischen Zerstörung am besten stand. Zu den kleinen kompakten Knochen zählen Hand-, Fußwurzelknochen und Astragali. Aber auch die distalen Gelenkenden von Metapodien und die Gelenkenden bestimmter Langknochen müssen in diesem Zusammenhang erwähnt werden. Bis auf die Gelenkenden sind alle diese Skelettelemente im Fundmaterial der Schicht B 1 häufig vertreten. Stark spongiose oder dünne Knochen wie Becken, Scapula oder Schädel zählen zu den Elementen, die am schnellsten zerstört werden. Diese sind in Wallertheim unterrepräsentiert oder fehlen.

Im Gegensatz dazu sind jedoch aus der Fundschicht B 1 Knochen eines Pferdehohls und Milchzähne belegt. Diese Teile gelten bei der Zersetzung als besonders anfällig. Hiermit erhalten wir einen Hinweis auf den geringen Grad der diagenetischen Zerstörung. Bei dieser Annahme muß jedoch vorausgesetzt werden, daß wir es in Wallertheim mit einem homogenen Sedimentpaket zu tun haben und alle Knochen gleichen Erhaltungsbedingungen unterlagen.

Ausgehend von diesem Aspekt sind weitere Schlußfolgerungen zulässig. Die quantitative Zusammensetzung der Taphocoenose sollte zunächst den Skelettelementen entsprechen, die durch den Transport in den Fluß gelangten. Die fehlenden Skelettelemente wurden also entweder nicht sedimentiert oder gelangten in stark fragmentiertem Zustand in den Fluß. Diagenetische Zersetzungsvorgänge könnten im letzten Fall vor allem stark spongiöse Fragmente eher angegriffen haben.

Mit beiden Varianten muß gerechnet werden. Als Beispiele hierfür sollen die *Bison*-Knochen der Fundschicht B 1 herangezogen werden. Auffallend ist das nahezu vollständige Fehlen von Hornzapfen und anderen Schädelteilen. Teile des Schädels wie z. B. das Petrosum wurden sicherlich nicht durch Menschen oder Tiere fragmentiert. Zersetzungsvorgänge können ebenfalls nicht für das Vergehen aller Schädelteile verantwortlich sein. Offenbar wurden diese Knochen also beim Transport der Skelettelemente zur Sedimentationsstätte nicht erfaßt oder diese Elemente waren zum Zeitpunkt des Transportgeschehens nicht mehr vorhanden. Die Elemente wurden wahrscheinlich nicht sedimentiert.

Im Gegensatz dazu sind jedoch viele Zähne im Material erhalten, wobei auch hier das Fehlen jeglicher Kiefersubstanz auffällt. Wahrscheinlich gelangten die Zähne nicht im Kieferverband, sondern als große Kieferfragmente in den Fluß. Die Kiefersubstanz wurde so schnell zersetzt.

Zusammenfassend zeigt sich, daß beim Transport der Thanatocoenose zur Sedimentationsstätte eine weitere Selektion des Knochematerials erfolgte. Durch diagenetische Zerstörungsvorgänge wurde die Knochenakkumulation danach offenbar nur geringfügig beeinflusst.

Zusammenfassung und Schlußfolgerungen aus der taphonomischen Untersuchung

Entsprechend der topographischen Lage der Fundstelle Wallertheim muß mit einer den Platz begleitenden Hintergrundfauna gerechnet werden. Gemeint sind Tiere, deren Thanatocoenose nicht durch Menschen verändert wurde. Es könnte sich um Beutetiere von Karnivoren handeln. Das Auftreten anderer Tiere könnte von sekundären Beimischungen durch Flußtransport verursacht sein.

Der autochthone oder paraautochthone Charakter wichtiger Elemente der Fundschicht B 1 ist belegt. Die Untersuchung hydrodynamischer Sortierungsvorgänge an Hand der Voorhies-Gruppen, verwies auf den Tod von *Bison*, *Equus* und *Cervus* in der Nähe der Sedimentationsstätte. Fluviatiler Transport kann nicht als Hauptursache für die Akkumulation dieser Knochen verantwortlich gemacht werden. Sowohl die Knochenakkumulation von *Bison* als auch die von *Equus* müssen in zweierlei Hinsicht als selektiert angesehen werden. Eine primäre Selektion könnte durch Tiere verursacht worden sein und hätte dann zum Fehlen der fleischreichen Skelettpartien beigetragen. Weitere Selektionsmechanismen sind für die Beförderung der Thanatocoenose zur Sedimentationsstätte verantwortlich. Zu denken wäre an das Einschwemmen der Knochen in den Fluß durch Hochwasser.

Die Thanatocoenose von *Bison* unterscheidet sich in ihrer qualitativen und quantitativen Zusammensetzung jedoch durch eine Reihe von Merkmalen von den übrigen Tierarten. Die Zusammensetzung der Sterbegemeinschaft der Wisente wird von erwachsenen, reproduktiv aktiven Tieren dominiert. Sehr junge und alte Tiere fehlen. Schlagmarken und einige Schnittpuren konnten nur an *Bison*-Knochen beobachtet werden. Weiterhin ist die starke Fragmentation hervorzuheben, die die Knochen dieser Tiere deutlich von denen anderer Arten unterscheidet. Bemerkenswert sind auch das Fehlen von Fraßspuren und das geringe Auftreten von klimatisch bedingten Verwitterungsmerkmalen.

Das Auftreten von Fraßspuren zusammen mit Verwitterungserscheinungen unterstützt den aus den Altersprofilen erschlossenen »old-biased« Charakter der Sterbegemeinschaft der Pferde. Fraß- und Verwitte-

rungsspuren lassen darauf schließen, daß einige Individuen von Wölfen oder Löwen gerissen wurden. Die aufgeführten Merkmale belegen für die Gemeinschaft der Wisente einen anderen Tod als für die übrige Faunengesellschaft. In ihrer Zusammensetzung wurde die Thanatocoenose dieser Tiere durch andere Faktoren abgeändert.

Es stellt sich die Frage, welche Faktoren die unterschiedliche »Geschichte« der *Bison*-Knochen ursächlich bedingten. Zu diesem Punkt sollen sich weitere Überlegungen anschließen. Für die Wisente ist ein »prime-dominated« Altersprofil belegt. Eine solche Altersstruktur läuft entgegen der aller anderen Sterbepprofile. Ethnographische und archäologische Studien verweisen auf die Ansitzjagd des Menschen als Ursache für ein solches Sterbemuster. Die starke Fragmentation des Materials spricht für das Zerschlagen der Knochen. Das Fehlen von Verbißspuren, unter Berücksichtigung der Skeletteilpräsenz liefert in diesem Zusammenhang einen Hinweis auf die nachträgliche Modifikation durch Karnivoren. Alle diese Aspekte verweisen auf den Menschen, dessen Anwesenheit durch Steinartefakte in der Fundschicht B 1 nachgewiesen ist. Zusätzlich belegt das Fehlen von Rippen, Wirbeln und Beckenknochen eine starke Modifikation der von Menschen hinterlassenen Knochenansammlung wahrscheinlich durch Hyänen.

Bei allen in Wallertheim überlieferten Tierarten ist der Rumpf unterrepräsentiert. Es ist somit höchst unwahrscheinlich, daß die Ursache für das Fehlen der Rumpffregion von *Bison* im Abtransport von Leichenteilen durch den Menschen liegt.

Fehlende Verwitterungsspuren zeugen von der schnellen Einsedimentierung der Wisentknochen. Berücksichtigt man in diesem Kontext die hohe Anzahl von nahezu 60 Tierkarkassen, erscheinen zwei Szenarien plausibel:

1. Einzelne Individuen kamen durch den Menschen zu Tode. Die Reste wurden schnell im Fluß sedimentiert.
2. Denkbar wäre auch, daß die Wisente in kleinen Gruppen getötet und in dieser Form eingebettet wurden.

Das zeitgleiche Umkommen aller Wisente kann auf Grund der Altersprofile ausgeschlossen werden. Der Tod einzelner Individuen, im Zusammenhang mit einem schnell einsetzenden, gleichartigen Sedimentationsprozess über einen längeren Zeitraum, scheint zunächst schwer vorstellbar. Die Akkumulation aller Knochen der Fundschicht B 1 in einer Depression ist wahrscheinlich. Setzt man die flußnahe Tötung der Tiere und deren nachträglichen Transport durch Hochwasser voraus, gewinnt diese Darstellung jedoch an Plausibilität. Auf eine ufernahe Lage von Knochenfragmenten der Wisente weisen Nagespuren hin, die wahrscheinlich von der Wasserratte erzeugt wurden.

Die Wisentknochen sind zwar nicht klimatisch verwittert, zeichnen sich jedoch durch fehlende und unterschiedlich ausgeprägte Abrasionsspuren aus. Dieses Merkmal spricht deutlich für unterschiedliche Zeitpunkte der Einbettung im Flußbett. Ein weiteres Argument stützt diese These. Die starke Fragmentation zeugt von der völligen Ausnutzung der Tierkarkassen. Offenbar wurden selbst Schädel und Unterkiefer als Nahrungsressource genutzt. Angesichts des Auftretens vieler Tierkarkassen ist die vollständige Ausnutzung dieser Ressourcen nur schwer vorstellbar.

Für den Tod und die schnelle Einbettung kleiner Gruppen von Tieren sprechen ebenfalls die diagenetischen Charakteristiken.

Zusammenfassend sollen jetzt die Ergebnisse und Schlußfolgerungen zur Genese der gesamten Wallertheimer Faunenansammlung dargestellt werden.

Die Prozesse, die zur Akkumulation des Wallertheimer Knochenmaterials beigetragen haben, sind sehr komplex. In einer stark vereinfachten graphischen Darstellung (Abb. 93) sind die Faktoren zusammengetragen, die die taphonomische Untersuchung des Inventares der Fundschicht B 1 plausibel erscheinen läßt. Die zeitliche Komponente, das wiederholte Eintreten der dargestellten Ereignisse, muß im Modell unberücksichtigt bleiben.

Die Ausgangsbasis bildet die sich in der Uferregion des Wiesbaches aufhaltende Tierwelt (Biocoenose). Charakteristische Fraßspuren an Knochen, aber auch die Altersprofile der Pferde verweisen darauf, daß Karnivoren durch Jagd aktiv zur Bildung der Thanatocoenose beigetragen haben. Die gleichen Merkmale verweisen auf verendete Tiere. Es liegen indirekte Hinweise auf den Transport von Skelettelementen

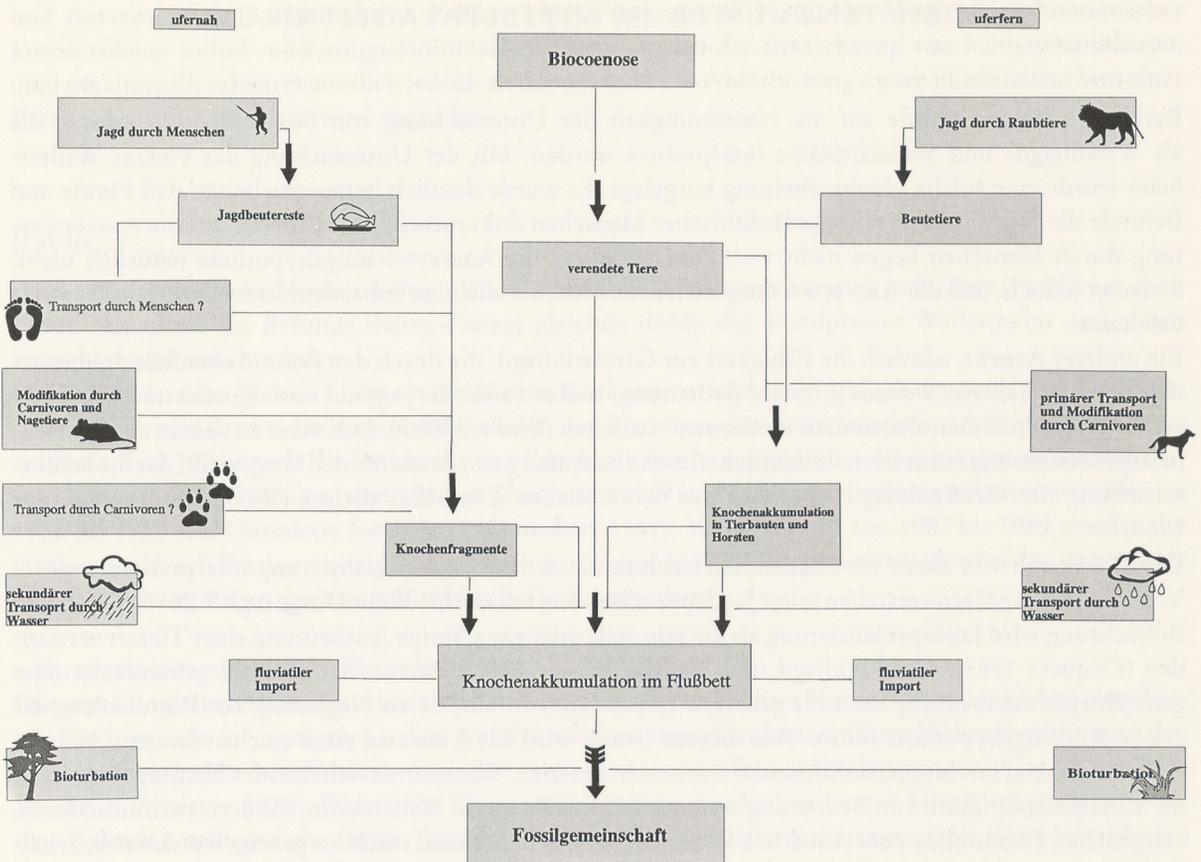


Abb. 93 Modell zur Genese der Wallertheimer Knochenakkumulation der Fundschicht B 1.

durch Karnivoren und die Akkumulation derselben in Bauten oder Horsten vor. In jedem Fall waren viele dieser Knochen längere oder kürzere Zeit der Verwitterung und Modifikation durch Karnivoren ausgesetzt. Hinweise auf die Aasverwertung durch den Menschen liegen nicht vor.

Menschen jagten hier wiederholt einzelne oder mehrere Wisente. Möglicherweise wurden auch andere Tierarten an diesem Platz erlegt. Hinweise dafür gibt es jedoch nicht. Schlagspuren und vereinzelte Schnittpuren, vor allem aber die starke Fragmentation des Knochenmaterials belegen die völlige Ausnutzung der Wisentkarkassen durch den Menschen. Auf den Transport von Skelettelementen könnte das Fehlen der fleischreichen Skelettregionen verweisen. Die von den Menschen hinterlassenen Jagdbeutereste wurden nachträglich vor allem durch Hyänen stark modifiziert. Diese Modifikation führte zur Zerstörung von Gelenkenden, Rippen, Beckenknochen und Wirbeln.

Die ufernahe Lage der Skelettreste führte offenbar zur sofortigen Einschwemmung in das Flußbett. Wahrscheinlich wurden bei diesem Vorgang vor allem kleinere Knochen und Knochenfragmente eingesedimentiert. Kompakte Elemente wie z. B. die Hornzapfen wurden nicht sedimentiert und verwitterten.

Hochwasserstände könnten für das Einschwemmen der von Karnivoren angesammelten und angewitterten Knochen anderer Tierarten verantwortlich sein. Es kam zur Ansammlung der Knochen im Flußbett. Diese Vorgänge müssen sich mehrfach wiederholt haben. Unterschiedliche Abrasionsspuren an den Knochen verweisen auf zeitliche Differenzen der Einbettung. Durch fluviatilen Import von Knochen verschiedener Tierarten könnte die Knochenakkumulation bereichert worden sein. Für die Fundschicht B 1 ist dies durch die Voorhies-Gruppen nicht belegt. Jedoch legt die Untersuchung der Sortierungsvorgänge dies für die Fundschicht B 2 nahe. Wie aus der Gesamtkonservierung der Faunenreste geschlossen werden konnte, haben diagenetische Prozesse die Knochenakkumulation nach der Sedimentation nur gering beeinflusst.

SUBSISTENZMUSTER IM MITTELPALÄOLITHIKUM

Bereits zu Beginn wurde auf die Notwendigkeit der Untersuchung von Fundstellen verwiesen, die als Wisentjagd- und Schlachtplätze interpretiert werden. Mit der Untersuchung des Platzes Wallertheim wurde eine solche Neubearbeitung vorgelegt. Es wurde deutlich herausgearbeitet, daß Funde und Befunde die Jagdfähigkeit mittelpaläolithischer Menschen dokumentieren. Hinweise auf die Aasverwertung durch Menschen liegen nicht vor. Dies widerlegt die Aasverwertungshypothese natürlich nicht, bedeutet jedoch, daß die Aasverwertung sicherlich nicht als alleinige Subsistenzstrategie angesehen werden kann.

Ein anderer Aspekt, nämlich die Fähigkeit zur Großwildjagd, die durch den Befund ebenfalls dokumentiert wird, ist hier von weitaus größerer Bedeutung. Binford sieht die Jagd auf mittelgroßes und Großwild erst im Verein mit dem anatomisch modernen Menschen (Binford 1985). Daß diese zu spät in der Menschheitsgeschichte angesiedelt ist, ist deutlich. Bereits zu Anfang wurde ein Modell vorgestellt, das die Schlüsselstellung der Großwildjagd innerhalb der menschlichen Evolution darlegt (Washburn u. Lancaster 1968).

Die Dominanz von *Bison* im Faunenmaterial könnte als eine Jagdspezialisierung interpretiert werden. Verschiedene Autoren verstehen unter Jagdspezialisierung unterschiedliche Dinge (vgl. S. 265 ff.). In dieser Betrachtung wird Jagdspezialisierung als die saisonale oder ganzjährige Ausbeutung einer Tierart verstanden (Orquera 1984). Großwildjagd und Jagdspezialisierung im Sinne einer saisonal gebundenen oder ganzjährigen Ausbeutung setzt die geistigen Kapazitäten voraus, deren Negierung zur Postulierung der Aasverwertungshypothese führte. Aus diesem Grund wird das Auftreten einer solchen Strategie eher im Zusammenhang mit jungpaläolithischen Kontexten gesehen. Wenn vorausschauendes Planungsvermögen im Mittelpaläolithikum von Bedeutung war, muß dies nicht nur in Wallertheim, sondern auch an anderen, zeitgleichen Fundstellen zum Ausdruck kommen. Wie im Folgenden zunächst gezeigt werden soll, zeichnen sich auch andere Fundplätze durch eine Dominanz von Boviden im Faunenmaterial aus.

Wallertheim im Vergleich

Es sollen nun Fundstellen beschrieben werden, deren Befunde in einem ähnlichen Kontext stehen wie die der Fundstelle Wallertheim. Es sind Plätze, deren faunistische Inventare hauptsächlich von einer großen Bovidenart repräsentiert oder dominiert werden. Bei einigen dieser Fundstellen handelt es sich um alt gegrabene Inventare, und die Hinweise zur Taphonomie sind nicht zahlreich. Die Untersuchungsergebnisse anderer Plätze sind noch nicht oder nur unzureichend publiziert.

In der nachstehenden Betrachtung bleibt das lithische Material unberücksichtigt, da hier keine weiterführenden Aussagen erwartet werden.

Mittelpaläolithische Freilandfundplätze Südrußlands

Zunächst sollen zwei Fundstellen Südrußlands, Il'skaja und Volgograd, vorgestellt werden. Die Plätze zeichnen sich geochronologisch gesehen durch ihre zeitliche Nähe zueinander aus (Hoffecker 1987). Darüberhinaus repräsentieren sie mehr oder minder gleiche Umweltbedingungen. Ein weiterer Fundplatz der russischen Ebene, Rozhok I, steht in gleichem Kontext. Dieser Platz wird an den Beginn der letzten Kaltzeit gestellt (Veličko et al. 1968; Hoffecker 1987). Im Faunenmaterial dominiert ebenfalls *Bison priscus* (Borisovskij u. Praslov 1964). Da taphonomisch relevante Untersuchungsergebnisse dieser Fundstelle sehr unzureichend publiziert sind, wird von einer Darstellung der Funde und Befunde dieses Platzes abgesehen. Angemerkt sei weiterhin, daß zahlreiche jungpaläolithische Fundstellen der südrussischen Steppe bekannt sind, deren Faunenmaterial sich ebenfalls durch die Dominanz von *Bison* auszeichnet (z. B. Zolotovka I

und Amvrosievka) (Boriskovskij u. Praslov 1964; Praslov et al. 1980). Der Vergleich taphonomischer Daten solcher mittel- und jungpaläolithischen Plätze ist, bei der Betrachtung von Subsistenzmustern, überaus sinnvoll, scheitert letztlich jedoch an der mangelnden Aufarbeitung dieser Fundstellen. Von einer Beschreibung dieser Plätze wird abgesehen.

Il'skaja

Die archäozoologische Neubearbeitung dieser Fundstelle wurde erst kürzlich publiziert (Hoffecker et al. 1991). Vor allem die Befunde dieses Platzes gleichen denen des Fundplatzes Wallertheim und sollen zunächst beschrieben werden.

Die Freilandstation Il'skaja I liegt im nördlichen Kaukasusvorland, 3 km südlich der Stadt Il'skaja, 30 km südwestlich von Krasnodar. Schon 1889 wurde der Platz von dem französischen Archäologen de Baye entdeckt. Erst 1926 wurde die Fundstelle von Zamjatnin wiederaufgefunden. Es schlossen sich systematische Ausgrabungen bis zum Jahre 1928 an (Zamjatnin 1929a; 1929b). Die Grabungsarbeiten wurden von 1936 bis 1937 von Gorodcov fortgesetzt (Gorodcov 1941). Von 1963 und von 1967 bis 1969 wurden die Grabungen durch Praslov weitergeführt (Praslov u. Muratov 1970). Insgesamt wurden bei den verschiedenen Ausgrabungskampagnen ca. 600 m² des Befundes ergraben.

– Stratigraphie und zeitliche Einordnung des Fundplatzes

Die archäologischen Funde sind in der dritten Uferterrasse der Il, eines Nebenflusses des Kuban eingebettet. Das Liegende der stratigraphischen Abfolge wird von anstehendem tertiärem Dolomit gebildet, in den sich die Il eingetieft hat. Darüber liegt eine Abfolge von drei Terrassenablagerungen (Gorodcov 1941; Praslov u. Muratov 1970). Die zweite Terrassenablagerung wurde dem letzten Glazial zugewiesen (Valday-Kaltzeit), während die dritte Terrasse das letzte Interglazial repräsentiert (Mikulino-Interglazial) (Praslov u. Muratov 1970). Die alluviale Fazies dieser Terrasse wird von kolluvialen Ablagerungen überdeckt, in die die Fundhorizonte eingeschlossen sind (Hoffecker et al. 1991).

Der faunistische Nachweis, mit archaischen Taxa wie *Mammuthus* cf. *chosaricus* und *Equus* cf. *mosbachensis*, bereitet für die Datierung der Fundstelle Probleme. Hoffecker (Hoffecker 1987; Hoffecker et al. 1991) spricht sich jedoch für die Stellung des untersten Fundhorizontes in einen frühen Abschnitt des Sauerstoffisotopenstadiums 5 aus.

– Archäologische Horizonte

Insgesamt umfaßt die Fundstelle 12 archäologische Horizonte. Nur die Funde des untersten Horizontes 12 lagen in situ. Aus dieser Schicht stammen viele Steinartefakte und viel faunistisches Material. Nur die Steinartefakte können mit einiger Wahrscheinlichkeit diesem Horizont zugeordnet werden. Die Analyse des lithischen Materials dieser Fundschicht belegte, daß zur Steinartefaktherstellung ausschließlich lokale Rohmaterialien genutzt wurden. Die Artefakte wurden am Ort hergestellt (Anisjutkin 1968; Dimitrieva 1986). Das faunistische Material von Il'skaja ist zum größten Teil unstratifiziert. Bei der taphonomischen Neuuntersuchung des Fundplatzes wurde das Faunenmaterial aller Horizonte zu einem Inventar zusammengefaßt.

– Die Fauna

Die Zusammensetzung der Fauna repräsentiert Tiere mit unterschiedlichen Habitatansprüchen. Es dominieren Elemente offener Landschaften wie *Equus* (*A*) *hydruntinus*, *Equus* cf. *mosbachensis*, *Bison priscus*, *Saiga tatarica* und *Vulpes corsac*. Auf Buschwälder verweisen *Megaloceros giganteus*, *Cervus elaphus* und möglicherweise auch *Mammuthus* cf. *chosaricus*. Die Karnivoren werden durch *Cuon alpinus*, *Ursus spelaeus* und *Panthera leo spelaea* repräsentiert. Die Tierarten werden, zusammen mit Angaben zur relativen Häufigkeit, in der folgenden Tabelle aufgelistet. Die Mindestindividuenzahlen wurden offenbar nach dem häufigst vorhandenen Skelettelement errechnet.

	NISP	MNI
<i>Vulpes corsac</i>	4	1
<i>Canis lupus</i>	15	3
<i>Cuon alpinus caucasicus</i>	1	1
<i>Ursus spelaeus</i>	3	1
<i>Crocuta spelaea</i>	12	3
<i>Mammuthus cf. chosaricus</i>	7	2
<i>Equus (A) hydruntinus</i>	6	2
<i>Equus cf. mosbachensis</i>	21	2
<i>Megaloceros giganteus</i>	25	3
<i>Cervus elaphus</i>	16	2
<i>Saiga tatarica</i>	2	1
<i>Bison priscus</i>	1334	51

Tab. 39 Liste der Großsäugerfauna des Fundplatzes Il'skaja (nach Hoffecker et al. 1991, Tab. 2).

Wie auch am Fundplatz Wallertheim dominiert *Bison* im faunistischen Material. In der Faunenliste (Tab. 39, vgl. auch Gromova 1932; Vereščagin 1967, Tab. 7) werden die Funde der Ausgrabungen bis 1937 zusammengefaßt. Unter Berücksichtigung des Materials der Grabungen von 1963 und 1967 bis 1969 reduziert sich die relative Häufigkeit des *Bison priscus*-Anteiles von 92% auf 86% (Hoffecker et al. 1991).

– Die Ergebnisse der archäozoologischen Neuuntersuchung

Die archäozoologische Neuuntersuchung der Faunenreste des Fundplatzes Il'skaja lieferte Ergebnisse, die vergleichbar mit den Ergebnissen der Neuuntersuchung von Wallertheim sind.

Die Knochen zeigen deutliche klimatische Verwitterungsspuren. Der Vergleich mit den von Behrensmeyer (1978) aufgestellten Maßgaben zeigte, daß der Großteil des Materials entsprechend des Stadium 3 angewittert ist. Im Gegensatz zur Situation in Wallertheim lagen die Faunenreste vor ihrer Sedimentation offenbar längere Zeit an der Oberfläche. Dagegen ist die erosive Beanspruchung der Knochen durch fluviale Vorgänge nur gering. Fraßspuren von Karnivoren sind selten und treten an den *Bison*-Knochen gar nicht auf.

Der Fragmentationsgrad der Knochen dieser Tiere ist offenbar sehr hoch (Hoffecker et al. 1991, 132). Aus diesem Grund wurde die gesamte Faunenanalyse auf die Untersuchung von Gelenkenden und isolierten Zähnen beschränkt. Die so erarbeitete Skeletteilpräsenz zeigt starke Ähnlichkeiten mit dem Muster, das in Wallertheim für *Bison* dokumentiert werden konnte. In Il'skaja belegen isolierte Zähne eine MNI von 51 Tieren. Hörner und Hornzapfen sind zahlreicher als in Wallertheim vertreten, wobei für diese Skelettelemente jedoch auch nur eine MNI von zwei Tieren geschätzt werden kann. Unter den postcranialen Skelettelementen sind distale Tibiafragmente, proximale Radiusfragmente, Tarsale, distale Metacarpibruchstücke und die Scapula häufig vertreten.

Wie auch in Wallertheim gehören hier Fragmente proximaler Humeri, Rippen, Sesamoide und Wirbel zu den stark unterrepräsentierten Skelettelementen. Beckenfragmente sind ebenfalls nicht nachgewiesen. Ein quantitativer Vergleich der Skeletteilpräsenz zwischen beiden Fundplätzen ist nicht möglich, da in der Analyse zum Fundplatz Il'skaja auf die Angabe der Rohdaten und die Berücksichtigung von Schaftfragmenten verzichtet wurde. Darüber hinaus wurden bei der Kalkulation der MNI- und NISP-Schätzungen für die einzelnen Skeletteile (Hoffecker et al. 1991, Fig. 7) 228 Knochen, die ebenfalls als *Bison priscus* bestimmt wurden (Hoffecker et al. 1991, Taf. 2), nicht berücksichtigt.

Ähnlich wie in Wallertheim repräsentieren die Wisente Individuen unterschiedlicher Populationen. Diese Populationsvielfalt verhindert Aussagen über die Geschlechtszusammensetzung des Faunenmaterials der Wisente.

Für *Bison priscus* zeigten die M1- und M3-Altersprofile, wie auch in Wallertheim, eine »prime-dominated« Struktur. Zusammen mit dem Fehlen von Karnivorenverbiß und dem Anteil an Schnittspuren (n = 7), sehen die Autoren die Jagd dieser Tiere durch den Menschen belegt.

Die Autoren beschließen ihre Untersuchung mit einer Auseinandersetzung über die Funktion des Platzes. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß Il'skaja I zeitweise während saisonaler Jagdepisoden genutzt wurde und vermuten hier einen Tötungs- und Schlachtplatz. *Bison priscus* wurde gejagt und die Tierkarkassen wurden am Ort zerlegt. Die fleischreichen und wertvollen Skelettpartien seien zur Weiterverarbeitung von Menschen vom Platz transportiert worden. Argumente für die letztgenannte Vermutung werden von den Autoren nicht erbracht (Hoffecker et al. 1991).

Volgograd (Sukhaja Mečetka)

Bei der Fundstelle Volgograd handelt es sich um einen weiteren Platz der russischen Tiefebene. Die Fundstelle liegt am nördlichen Stadtrand der gleichnamigen Stadt, im Hangbereich der Sukhaja Mečetka. Die Sukhaja Mečetka bezeichnet ein 15 km langes und 300 m breites Grabensystem, das sich in den westlichen Uferhang der Wolga einschneidet. Im Jahre 1951 wurden erste Oberflächenfunde von dem Geologen Koptev entdeckt. Im gleichen Jahr wurde der Fundhorizont durch Grisčenko aufgefunden. Von 1952 bis 1954 schlossen sich systematische Ausgrabungen durch Zamjatnin und Formozov an (Zamjatnin 1961).

– Stratigraphie und zeitliche Einordnung des Fundplatzes

Der Kulturhorizont des Fundplatzes liegt auf der Oberfläche eines Bodens, der dem letzten Interglazial (Mikulino-Interglazial) zugeordnet wird. Generell wird der Fundhorizont an das Ende des letzten Interglaziales oder an den Beginn der letzten Kaltzeit gestellt (Gromov 1961; Klein 1969a; 1969b; Praslov 1984, Hoffecker 1987). Im Hangenden folgt ein sandiges Kolluvium in das eine zweite Bodenbildung eingeschlossen ist. Der gesamte Komplex wird von 20 m mächtigen Transgressionssedimenten des Kaspischen Meeres überlagert (Praslov 1984).

– Archäologischer Horizont

Die Belegung des Fundplatzes Volgograd wird durch einen Horizont repräsentiert. Insgesamt wurden ca. 650 m² des Befundes ergraben. Nach den Bearbeitern lagen alle Funde in situ. Der Befund zeichnet sich durch mehrere Feuerstellen, zahlreiches Artefaktmaterial und Faunenreste aus (Zamjatnin 1961).

– Die Fauna

In der Tabelle 40 wird die Fauna des Fundplatzes Volgograd zusammen mit den NISP-Angaben vorgestellt.

	NISP
<i>Canis lupus</i>	1
<i>Elephas cf. primigenius</i>	51
<i>Equus cf. caballus</i>	42
<i>Cervus elaphus</i>	15
<i>Saiga tatarica</i>	36
<i>Bison priscus</i>	366
unidentifizierte große Huftiere	358

Tab. 40 Liste der Großsäugerfaunenreste des Fundplatzes Volgograd (nach Vereščagin u. Kolbutov 1957).

Mindestindividuenzahlen wurden nicht geschätzt. Die Faunenreste sind nicht sonderlich zahlreich. Die Pferdeknochen stammen offenbar nicht alle aus der Fundschicht, sondern aus überlagernden Horizonten.

Im faunistischen Nachweis wird zusätzlich *Rangifer tarandus* mit einem Astragalus aufgeführt, der jedoch ebenfalls nicht aus dem Fundhorizont stammt (Vereščagin u. Kolbutov 1957, 85). Nach Gromov (1961, 44) ist auch die taxonomische Ansprache des Elefanten als *Elephas primigenius* sehr fraglich. Am Fundplatz dominiert *Bison priscus* die Fauna.

– Taphonomie

Über den taphonomischen Hintergrund des Faunenmaterials ist nur wenig publiziert. Die wenigen Hinweise sollen in einem kurzen Abriss zusammengefaßt werden. Nach Zamjatnin (1961) sind die Knochen nicht gut erhalten. Sie werden hauptsächlich durch kleinere Fragmente repräsentiert, die durch sedimentären Druck entstanden sein sollen. Auf Grund des hohen Fragmentationsgrades wurde von den Bearbeitern (Vereščagin u. Kolbutov 1958) auf die Schätzung von Mindestindividuenzahlen verzichtet. Generell wurden an den Knochen keine Fraßspuren beobachtet. Möglicherweise verhinderte der Überzug der Knochenoberflächen mit Kalkkonkretionen aber das Erkennen dieser.

Im Skelettmaterial von *Bison* dominieren einzelne Zähne (n = 128). Knochenfragmente des Schädelbereiches sind selten erhalten (n = 12). Stark unterrepräsentiert sind auch Wirbel (n = 4), Rippen (n = 15) sowie Mittelhand- und Mittelfußknochen (n = 3). Häufig hingegen treten Epiphysen von Langknochen (n = 77) und Diaphysenfragmente (n = 127) auf (Vereščagin u. Kolbutov 1958).

Hinweise auf die Altersstruktur der Wisente liegen vor. Im Zahnmaterial konnten keine Milchzähne nachgewiesen werden. Alte Tiere fehlen ebenfalls. Die *Bison*-Fauna wird durch adulte Individuen repräsentiert (Vereščagin u. Kolbutov 1958).

Die Fundstelle Volgograd wird als Wohnplatz interpretiert, an dem hauptsächlich *Bison* gejagt wurde.

Mittelpaläolithische Fundstellen Frankreichs

Fundstellen, die sich durch die Dominanz großer Boviden im Faunenmaterial auszeichnen, sind nicht nur aus Rußland bekannt. In Frankreich zählen zu diesen Plätzen z. B. die Höhlenfundstellen Coudoulous, Schicht 4, und Les Fieux, Schicht K. Beide Plätze liegen in der Gemeinde Lot. Die angesprochenen Schichten beider Fundstellen repräsentieren mittelpaläolithische Besiedlungshorizonte.

Die Ausgrabungen in Coudoulous wurden in den Jahren von 1978 bis 1980 von Clottes und Bonifay durchgeführt. Bei der Fundstelle handelt sich um eine eingestürzte Grotte. Die Hauptfundschiicht 4 enthielt neben Steinartefakten reiches Faunenmaterial, das mit 98% von *Bison priscus* dominiert wird. Weiterhin sind *Cervus*, *Equus*, *Canis lupus* und möglicherweise das Nashorn belegt. Zeitlich wird die Fundstelle einem Interstadial des Riss (Sauerstoffisotopenstadium 7) zugewiesen. Hinweise auf taphonomisch relevante Merkmale sind der Literatur nicht zu entnehmen (Clottes 1979; 1981; Jaubert et al. 1990).

Auch der Fundplatz Les Fieux repräsentiert eine eingestürzte Grotte. Seit 1978 werden hier mittelpaläolithische Fundschiichten durch Champagne und Espitalié ergraben. Das Faunenmaterial der Schicht K wird zu 98% von *Bison priscus* dominiert. Die Datierung dieser Schicht wird mit den Sauerstoffisotopenstadien 5 bis 3 angegeben (Champagne u. Jaubert 1979; Champagne u. Jaubert 1986; Jaubert et al. 1990).

Die französischen Plätze Mauran und Champlost seien hier ebenfalls genannt. Vor allem die Befunde von Mauran wurden allgemein sehr aufmerksam zur Kenntnis genommen (vgl. S. 267 ff.), obwohl die Publikation des Fundplatzes noch nicht erschienen ist. Sowohl Mauran, als auch Champlost wurden bisher nur in kurzen Vorberichten publiziert, und detaillierte taphonomische Untersuchungen stehen noch aus. Einzelne taphonomisch relevante Aspekte können der Literatur indes entnommen werden. Gerade die Befunde von Mauran zeigen Parallelen zu den Befunden von Wallertheim.

Mauran

Der Fundplatz Mauran liegt 60 km südöstlich von Toulouse, am rechten Ufer der Garonne, am Fuß einer Hügelkette der kleinen Pyrenäen. Die Fundstelle wurde von 1974 an unter der Leitung von C. Farizy ausgegraben.

– Stratigraphie und Einordnung des Fundplatzes

Der Fundplatz liegt oberhalb der Garonne, unweit eines Kalksteinplateaus. Das archäologische Niveau ist in Hangablagerungen eingeschlossen, die aus Kalksteinschutt in lehmiger Matix bestehen. Die darunter liegenden fluviatilen Ablagerungen liegen auf dem anstehenden Felsgestein auf. Die Chronostratigraphie spricht entweder für die Stellung der Fundschicht in ein Riss-Interglazial oder für den Beginn des Frühwürms (Girard 1982).

– Archäologischer Horizont

Der reichste archäologische Horizont ist ca. 30 cm dick. Es wurden nur 25 m² des Befundes ergraben. Das ursprüngliche Ausmaß des Platzes dürfte 1000 m² betragen haben. Suchgräben sollen belegen, daß Funde und Befunde als repräsentativ für den gesamten archäologischen Nachweis betrachtet werden können. Steinartefakte, Faunenreste und verbranntes Knochenmaterial sind unterschiedlich stark verrollt und verweisen auf eine starke erosive Beanspruchung der Funde, möglicherweise durch fluviatile Vorgänge (Girard u. David 1982; Farizy u. David 1989; 1992).

– Fauna

Die Fauna setzt sich zu 98% aus Knochen von *Bison cf. priscus* zusammen. Die Mindestindividuen-schätzungen wurden an Hand der Unterkieferzähne errechnet und belegen 136 Tiere (Farizy u. David 1992). Sehr wenige Skelettreste stammen vom Pferd, von Cerviden und Bären. Für die Pferde wird eine MNI von drei Tieren angegeben. Diese Tiere sind durch einige Zähne, Metapodien und Tarsale belegt (Girard u. David 1982; mündl. Mitt. F. David 1992).

– Taphonomische Hinweise

Das einbettende Sediment wurde lange Zeit von Wasser durchflutet. Als Folge ist das Knochenmaterial stark verrollt und verhindert das Erkennen von Schnitt- und Fraßspuren an den Knochen. Insgesamt scheint sedimentäre Fragmentation für den Überlieferungszustand der Knochen verantwortlich zu sein (mündl. Mitt. F. David 1992).

Im Skelettmaterial von *Bison* dominieren Zähne, Fragmente distaler Radii, proximaler Metacarpi, distaler Tibiae, Calcanei und Metatarsi. Wie auch in Wallertheim sind Hörner, Hornzapfen, Wirbel, Rippen, proximale Humeri, Kniescheiben und Phalangen entweder gar nicht oder nur selten überliefert.

Für *Bison* werden die systematische Zerlegung der Tierkarkassen und die Markgewinnung postuliert. Als Belege dienen Verteilungspläne, die zeigen sollen, daß die Knochen nicht im Skelettverband sedimentiert wurden. Schnittspuren an Humeri, Radii, auf dem Atlas und den Phalangen werden ebenfalls als Schlachtspuren gewertet. Hinweise auf die Zerschlagung der Langknochen zur Markgewinnung liefern hunderte von Schaftfragmenten und Schlagspuren an den Knochen. Der Humerus soll durch einen einzigen Schlag direkt über der Trochlea humeri und auf das proximale Gelenkende fragmentiert worden sein. Häufig zerschlagen wurden Humerus, Femur und Tibia. Der Radius und die Metapodien tragen nur selten Schlagmerkmale. Die Zusammensetzung der Altersstruktur der Wisente, die einem »catastrophic age-profile« entspricht (mündl. Mitt. F. David 1992), wird als Nachweis für die intentionelle Bejagung herangezogen. Unter diesen Tieren dominieren mit 75% die weiblichen und juvenilen Individuen.

Für den Fundplatz Mauran wird das wiederholte Erlegen weniger Wisente über einen längeren Zeitraum postuliert, das als ein spezialisiertes Jagdverhalten interpretiert wird (Farizy u. David 1992).

Champlost

Champlost liegt ca. 25 km von Auxerre entfernt. Der Platz befindet sich im Norden Burgunds, am östlichen Ende des Pariser Beckens. Die Fundstelle liegt am rechten Ufer der Brienne, einem Nebenfluß des Armançon. Systematische Ausgrabungen begannen 1982 unter der Leitung von C. Farizy. Insgesamt wurden bis 1989 140 m² ergraben (Farizy u. David 1992).

– Stratigraphie und Einordnung der Fundstelle

Die Funde von Champlost sind in fluviale Ablagerungen eingebettet. Die Schichten setzen sich aus Schotterablagerungen zusammen, die in tonige Sedimente eingeschlossen sind. Durch Verwitterungshorizonte werden die einzelnen Aufschotterungsphasen voneinander getrennt. Die jüngste Flußablagerung, in der der archäologische Horizont liegt, wird mit frühwürmzeitlichen Humuszonen korreliert (Farizy 1985).

– Archäologischer Horizont

Der archäologische Befund setzt sich aus Steinartefakten, Aschelagen, verbrannten Knochen und Faunenresten zusammen, die in kleinen Konzentrationen innerhalb einer natürlichen Depression liegen (Farizy 1985, Villeneuve u. Farizy 1989).

– Fauna

Verglichen mit den anderen besprochenen Fundstellen ist das Faunenaufkommen in Champlost nicht hoch. Das Faunenmaterial setzt sich nahezu ausschließlich aus Knochen von *Bison cf. priscus* zusammen. Durch Molaren, einige Humerus- und Tibiafragmente sind ebenso Equiden und Cerviden belegt (Farizy 1985; Farizy u. David 1992). Für *Bison* wird eine MNI von fünf Tieren postuliert (Farizy u. David 1992; mündl. Mitt. F. David 1992).

– Taphonomische Hinweise

Insgesamt ist das Knochenmaterial in einem schlechten Erhaltungszustand. Die Knochenoberflächen sind stark durch Wurzelfraß befallen, Muskelansatzstellen sind nicht zu erkennen. Die Erhaltung erschwert die Determinierung der Skelettelemente (Farizy u. David 1992). Die Faunenreste werden nahezu ausschließlich von Schaftfragmenten repräsentiert.

Das gesamte Axialskelett von *Bison* fehlt, wie auch Teile des Fußbereiches und der Schädel. Nur Fragmente distaler Tibiae sind häufig vertreten. Weiterhin sind Becken-, Scapula- und proximale Metapodienbruchstücke belegt.

Die Unterschiede in der Skeletteilpräsenz zwischen Mauran und Champlost führten zu einer unterschiedlichen Interpretation der Funktion beider Fundstellen. Da die fleischreichen Skeletteile in Mauran stark unterrepräsentiert sind, diese Elemente in Champlost jedoch häufig identifiziert werden konnten, wird Champlost als ein Platz betrachtet, zu dem die fleischreichen Skelettepartien zur Weiterverarbeitung transportiert wurden (Farizy u. David 1992), während Mauran als Schlachtplatz angesprochen wird.

La Borde

Um einen ganz anderen Fundplatztyp handelt es sich bei der Fundstelle La Borde. Der Platz liegt am östlichen Rand des Aquitanischen Beckens in der Gemeinde Livernon, ca. 40 km südwestlich von Cahors. Die Fundstelle liegt unweit der Célé, einem Nebenfluß der Lot. La Borde wurde während Ausschachtungsarbeiten für eine Pumpstation im Jahre 1971 entdeckt. Die Funde wurden unter der Leitung von Lorblanchet in einer Notgrabung geborgen. Erst in den Folgejahren wurde der Platz geologisch untersucht (Jaubert et al. 1990).

– Stratigraphie und Einordnung der Fundstelle

Die Funde des Platzes waren in einem Karstloch in jurassischem Kalk eingeschlossen. Der Erosionsschacht wurde durch verwitterten, erodierten Kalkschutt und alluviale Sedimente verfüllt. An der Basis dieser Ablagerungen liegt die paläolithische Fundschicht. Die Datierung ist nicht hinreichend zu klären. Die Fundstelle könnte sowohl in das Sauerstoffisotopenstadium 5 als auch in das Stadium 7 gestellt werden (Jaubert et al. 1990).

– Archäologischer Horizont

Die archäologische Fundschicht ist kolluvial verlagert. Postuliert wird, daß das Fundmaterial, bestehend aus Steinartefakten und Faunenmaterial, aus einem einzigen dicken Horizont stammt. Entweder wurden die Funde aus der nahen Umgebung in das Karstloch eingeschwemmt oder das Material wurde innerhalb des Karstloches verlagert.

– Fauna

In der folgenden Faunenliste werden die Taxa, zusammen mit den NISP-Angaben aufgeführt. Im Faunenmaterial dominiert der Auerochse mit 93,2%. Die MNI für diese Tiere wird mit 40 Individuen angegeben.

	NISP	%
<i>Canis lupus</i>	10	2,2%
<i>Equus caballus</i>	15	3,4%
<i>Equus (A) hydruntinus</i>	2	0,5%
<i>Cervus elaphus</i>	3	0,7%
<i>Bos primigenius</i>	410	93,2%

Tab. 41 Faunenliste der Fundstelle La Borde (aus Jaubert et al. 1990, 34).

– Taphonomische Ergebnisse

Das Knochenmaterial von *Bos* ist stark fragmentiert. Die Oberflächen sind durch Erosion gekennzeichnet.

Die präsenten Skelettelemente sind der Publikation (Jaubert et al. 1990) zu entnehmen. Von *Bos* sind Zähne, ein vollständiges Petrosom, Hand- und Fußwurzelknochen (n = 14), Fragmente distaler Humeri (n = 2), proximaler (n = 3) und distaler (n = 2) Radii, Scapulae (n = 19), proximaler (n = 5) und distaler (n = 20) Metapodien, Astragali (n = 13), Calcaneifragmente (n = 5) und 12 vollständige Phalangen überliefert. Das Pferd wird durch einen Astragalus, 12 Vorderfußphalangen und einige Zähne repräsentiert. Von *Cervus elaphus* haben sich zwei Astragali und ein Zahn erhalten. Weiterhin ist der Esel durch zwei Zähne und der Wolf durch distale Metapodien, eine Phalange und Mandibelfragmente belegt.

Ein Altersprofil wurde nur an Hand des inf. M1 von *Bos* erstellt und zeigt eine deutliche Dominanz von Tieren im Alter zwischen 2,6 und 5,6 Jahren. Dieses Profil wird als »catastrophic« beschrieben, repräsentiert aber wohl eher eine »prime-dominated« Alterszusammensetzung. Wegen der relativen Grazilität des vollständigen Knochenmaterials wird postuliert, daß nur weibliche und junge Tiere belegt sind. Beide Aspekte werden als Kriterien herangezogen, die intentionelle Bejagung von *Bos* zu belegen. Die Auswahl junger Individuen wird indes nicht deutlich herausgestellt.

Insgesamt scheinen die Untersuchungsergebnisse auf eine wiederholte Belegung des Platzes hinzuweisen, die unabhängig von der Jahreszeit ist. La Borde wird als Jagd- und Zerlegungsplatz interpretiert, der sich durch die vollständige Nutzung der Tierkarkassen auszeichnet.

Schlußfolgerung und Diskussion

Zwischen den angesprochenen Fundstellen lassen sich Ähnlichkeiten beobachten. Ökologische Bedingungen schufen die Voraussetzung, die die Jagd auf große Boviden ermöglichte. Alle Plätze werden als Jagd- und Schlachtplätze interpretiert. Die Befunde verweisen auf eine wiederholte Belegung der

Stellen über einen längeren Zeitraum. Die Karkassen der Boviden wurden an den meisten Fundstellen zerlegt und vollständig ausgenutzt. Mit der Skeletteilpräsenz dieser Tiere zeigen die Fundstellen weitere Parallelen.

Der Transport von Skeletteilen durch Menschen wird für die meisten dieser Plätze postuliert. Die detaillierte Auseinandersetzung mit der Taphonomie Wallertheims zeigte indes, daß besonders die starke Modifikation durch Karnivoren, aber auch andere Faktoren, mögliche, menschlich bedingte Transportmuster verwischen. Betrachtet man die Vielfalt der taphonomischen Prozesse, die zum Verschwinden von Skelettelementen geführt haben könnten, so bewegt sich die Annahme des Transportes durch Menschen nur noch auf hypothetischer Ebene.

Gerade die Annahme vom Transport durch Menschen verdeutlicht sehr eingänglich den Einfluß der evolutionistischen Subsistenzkonzepte, die gegen Ende der sechziger Jahre postuliert wurden (z.B. Washburn u. Lancaster 1968; vgl. S. 255 f.) und die die Bindung der Großwildjagd an Transportvorgänge verdeutlichen. Konzepte wie diese sind weit davon entfernt, nur noch aus forschungsgeschichtlichem Interesse von Belang zu sein. Sie prägen die archäologische Forschung, nicht nur in bezug auf die Aasverwertungshypothese, noch Jahrzehnte später.

Zusammenfassend lassen sich vor allem Parallelen zwischen den Untersuchungsergebnissen der Fundstellen Il'skaja und Wallertheim erkennen. Im Faunenmaterial dominiert *Bison*, der als das Hauptjagdbeutetier angesehen werden muß. An beiden Plätzen wurden diese Tiere wiederholt, über einen längeren Zeitraum, von Menschen gejagt. Die Tierkarkassen wurden am Ort zerlegt. Das Fehlen von Verbißspuren durch Karnivoren, zusammen mit der Skeletteilpräsenz am Fundplatz Il'skaja deutet auf eine taphonomische Geschichte hin, die auf den ersten Blick mit der des Wallertheimer Knochenmaterials vergleichbar ist. Die Wisentkarkassen wurden auch in Il'skaja offenbar vollständig ausgebeutet. Die Überreste verblieben an der Fundstelle und wurden in ihrer Zusammensetzung durch eine nachträgliche Modifikation von Karnivoren stark abgeändert.

Zur Bewertung der archäozoologischen Analyse des Fundplatzes Il'skaja müssen jedoch einige Anmerkungen gemacht werden, da die Untersuchung wenig zufriedenstellend ist. Die Faunenreste einer gesamten stratigraphischen Abfolge werden zu einem Sample zusammengefaßt. Altersprofile, die an Hand eines solchen Inventares erstellt werden, darauf verweisen auch die Autoren, repräsentieren mehr als nur ein Sterbemuster (Hoffecker et al. 1991, 139). Nachweise wie diese können allein sicher keine Argumentationsbasis sein, die Jagd durch den Menschen zu postulieren. Im übrigen werden die Mindestindividuenzahlen durch die Zusammenfassung mehrerer Belegungshorizonte ganz erheblich manipuliert. Darüber hinaus stellt ein hoher Fragmentationsgrad der Knochen keinen Grund dar, eine gesamte Faunenanalyse auf die Untersuchung von Gelenkenden und isolierten Zähnen zu beschränken. Dieses Vorgehen verwundert insofern, als daß die Bearbeitung der Faunenreste per se auf die Suche nach einem Hinweis ausgerichtet ist, der den Transport verschiedener Skeletteile durch den Menschen plausibel erscheinen läßt. Grundlage für ein solches Vorgehen bildet eine genaue Betrachtung der Skeletteilpräsenz. Zusätzlich wird die individuelle Geschichte der Fundstelle gänzlich ignoriert.

Trotzdem scheint die Bejagung von *Bison priscus* am Fundplatz Il'skaja durch den Menschen plausibel. So legen die NISP-Angaben (Hoffecker et al. 1991, Tab. 2) die Vermutung nahe, daß sich innerhalb der stratigraphischen Abfolge mehrere Belegungshorizonte durch ein monospezifisches Fauneninventar auszeichnen. Über die Schnittspuren auf den *Bison*-Knochen könnte dann deren Zusammengehörigkeit mit dem Artefaktmaterial belegt werden.

Die Untersuchungsergebnisse der Fundplätze Volgograd und Mauran haben ebenfalls vieles mit dem Wallertheimer Befund gemein. Die Altersstruktur von *Bison* könnte einen Hinweis dafür liefern, daß die Tiere an diesen Plätzen ebenfalls gejagt wurden. Die Skeletteilpräsenz an beiden Fundstellen spricht ebenfalls für eine taphonomische Geschichte, die mit der der Knochen Wallertheims vergleichbar ist.

Es ist fraglich, wie sich die Befunde von Fundstellen wie La Borde, mit der Dominanz von *Bos*, Coudou-lous und Les Fieux hier einfügen. Offensichtlich ist, zumindest für La Borde, die Bejagung von Boviden. Die Untersuchungsergebnisse verweisen auf die wiederholte Belegung des Platzes. Für die Fundstelle La Borde postulieren die Bearbeiter das Erlegen ausschließlich junger und weiblicher erwachsener Tiere.

Interessanterweise wurde und wird das Erlegen ausschließlich junger und weiblicher Tiere auch für die Plätze Il'skaja, Volgograd und Mauran postuliert (Vereščagin u. Kolbutov 1957; mündl. Mitt. F. David 1992), unter der Voraussetzung, daß keine Größenreduktion dieser Art zu Beginn der letzten Kaltzeit auftrat.

Entsprechend der archäozoologischen Neuuntersuchung der Fundstelle Il'skaja, ist eine Differenzierung zwischen männlichen und weiblichen Tieren jedoch schwierig. Der Grund liegt in der Präsenz unterschiedlicher *Bison*-Populationen, deren Individuen hier im Laufe der Zeit erlegt wurden und die durch das Faunenmaterial repräsentiert werden. Im Skelettmaterial von La Borde fehlen Schädel, die eine deutliche Geschlechtsdifferenzierung zulassen. Die Bestimmung stützt sich hier auf die relative Kleinheit der wenigen vollständig erhaltenen Knochen.

Die bisher angesprochenen mittelpaläolithischen Befunde verweisen darauf, daß wahrscheinlich an keiner der Fundstellen größere Bovidenherden erlegt wurden. Die Fleischmenge einiger weniger Tiere dürfte ausgereicht haben, um eine größere Menschengruppe zu versorgen. Die »prime-dominated« Altersprofile lassen das gezielte Anvisieren und Erlegen der Beutetiere plausibel erscheinen. Dies spricht für eine kooperative Jagdstrategie in mittelpaläolithischem Kontext.

Nach S. R. Binford (1968) bedingen ökologische Faktoren, daß die Jagd von Herden großer Herbivoren während ihrer saisonalen Wanderungen am Ende des Mittelpaläolithikums begann. Ungleich zeitlich vorausgehender Jagdmuster, setzt eine solche Strategie die Kooperation einer großen Menschengruppe voraus (Binford 1968).

Von weitaus größerer Bedeutung als der Aspekt der kooperativen Jagd ist das wiederholte Erjagen großer Boviden über einen längeren Zeitraum, an gleichem Platz. Ein solches Verhaltensmuster impliziert vorausschauende Planung.

Wenn sich die geistigen Kapazitäten mittelpaläolithischer Menschen von denen des *Homo sapiens sapiens* unterscheiden, äußert sich dies nicht, wie hier gezeigt, in der Unfähigkeit zur Großwildjagd (vgl. Binford 1985).

Es bleiben somit folgende Aspekte festzuhalten:

1. Eine als Spezialisierung auf Boviden interpretierte Nahrungsbeschaffung und Nutzung ist im Mittelpaläolithikum nicht räumlich gebunden und kann über große geographische Distanzen hinweg beobachtet werden.
2. Eine solche Nahrungsbeschaffungsstrategie ist nicht zeitlich und damit offenbar auch nicht »kulturell« gebunden und ist über längere Zeitabschnitte des Mittelpaläolithikums zu verfolgen. Ein Blick auf die geochronologische Einordnung der angesprochenen Fundstellen genügt, um festzustellen, daß die zeitliche Komponente offenbar nicht von Bedeutung ist. Sowohl in der GUS als auch in Frankreich scheinen sich mit Fundplätzen wie z. B. Zolotovka I und Fongaban, Schicht 3 (Praslov et al. 1980; Delpech 1972) ähnliche Nahrungsbeschaffungsstrategien in jungpaläolithischen Kontexten anzudeuten. Mit prä-eem-zeitlichen Fundstellen wie Coudoulous gehen die Nachweise weiter in der Zeit zurück.
3. Es scheint zunächst plausibel, daß das Auftreten großer Zahlen von Herdentieren an archäologischen Fundstellen und monospezifische Fauneninventare für eine intentionelle, geplante Jagd sprechen. Dieser Punkt bedarf jedoch weiterer Diskussion.

Wie im folgenden zunächst gezeigt werden wird, ist die Dominanz einer Tierart in mittelpaläolithischen Fauneninventaren häufiger belegt. Zu den Fundstellen Belgiens und Frankreichs, die sich durch die Dominanz von *Equus* auszeichnen, zählen z. B. die Grotte du Docteur, Provinz Lüttich (B) (Ulrix-Closset 1975), Grotte de Ramioul, Provinz Lüttich (B) (Vandebosch 1921), L'Abri Sandron, Provinz Lüttich (B) (Frapont u. Tihon 1896), Genay, Côte d'Or (F) (Patou 1988), Combe Grenal, Schicht 14, Dordogne (F) (Bordes u. Prat 1965; Chase 1986) und Achenheim, Schicht 5, Elsaß (F) (Wernert 1957). Auch an Fundstellen Deutschlands dominiert diese Tierart (z. B. Kogelsteinkluft, Baden-Württemberg [Wernert 1913], Vogelherd III, Baden-Württemberg [Lehmann 1954]) in mittelpaläolithischen Kontexten. Am Fundplatz Starosel'je auf der Krim tritt der Wildesel im Faunenmaterial am häufigsten auf (Gabori 1976).

Für die Dominanz von Rentieren stehen Fundplätze wie Haute-Roche, Schicht 1, Charente (F) (Bouchud 1966), La Grotte Suard, Schicht 10, Charente (F) (Bouchud 1966), Combe Grenal, Schicht 4, 23 -25 und 27,

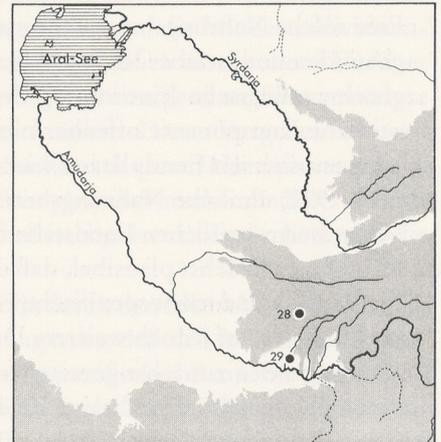
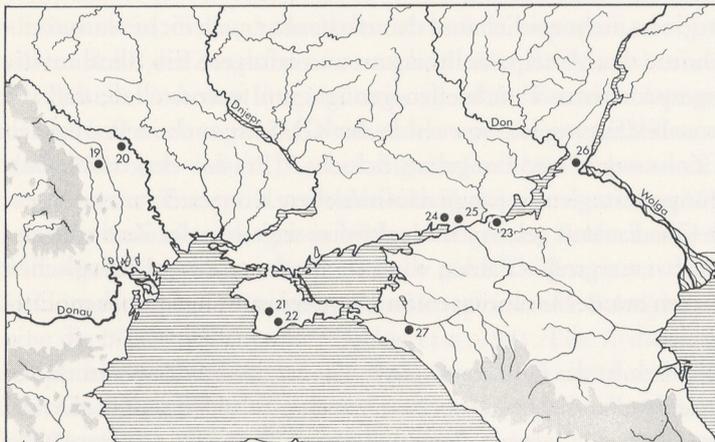
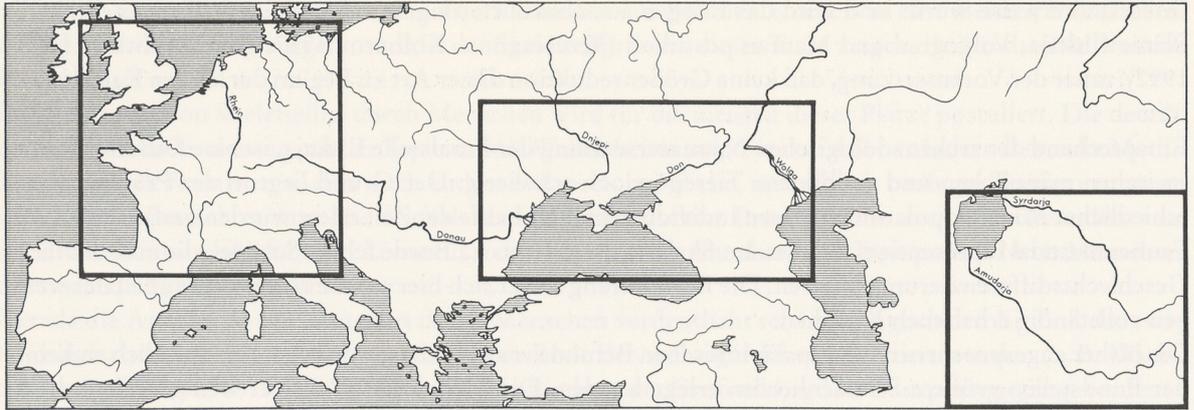


Abb. 94 Übersicht über die im Text erwähnten Fundstellen: 1 Wallertheim (D). – 2 Vogelherd III (D). – 3 Kogelsteinkluff (D). – 4 Salzgitter-Lebenstedt (D). – 5 Grotte du Docteur (B). – 6 Grotte de Ramioulle (B). – 7 Abri Sandron (B). – 8 Achenheim (F). – 9 Champlost (F). – 10 Grotte Suard (F). – 11 Haute-Roche (F). – 12 La Borde (F). – 13 Coudoulous I (F). – 14 Les Fieux (F). – 15 Fongaban (F). – 16 Mauran (F). – 17 Genay (F). – 18 Combe Grenal (F). – 19 Ripičeni-Izvor (H). – 20 Molodova (GUS). – 21 Čocurča (GUS). – 22 Starosel'je (GUS). – 23 Zolotovka I (GUS). – 24 Rozhok I, II (GUS). – 25 Amvrosievka (GUS). – 26 Sukhaja Metčetka (GUS). – 27 Il'skaja (GUS). – 28 Aman-Kutan (GUS). – 29 Tešik Taš (GUS).

Dordogne (F) (Bordes u. Prat 1966; Chase 1986) und Salzgitter-Lebenstedt, Niedersachsen (D) (Kleinschmidt 1953; Staesche 1983).

Mit Molodova V, Schicht IIB-12 (Ivanova u. Černyš 1965) im Dnjester-Tal (GUS) und Ripičeni-Izvor in Rumänien (Paunescu 1965) ist auch das Überwiegen von Mammut belegt.

Am Fundplatz Čokurča auf der Krim (GUS) ist die Saiga-Antilope das häufigste Faunenelement (Formozov 1959). Fauneninventare von Fundstellen Tadschikistans, wie z. B. Tešik Taš (Beregovaja 1960) oder Aman Kutan (Beregovaja 1960; Bibikova 1958b) zeichnen sich durch das überwiegende Auftreten von Bergziege und Mufflon aus.

Die vorangegangene Aufzählung kann durch zahlreiche Plätze erweitert werden (siehe z. B. Pillard 1972). Wenn sich also eine intentionelle geplante Jagd durch einen sehr hohen Anteil von Herdentieren ausdrückt, ist dies an mittelpaläolithischen Höhlen- und Freilandfundstellen oftmals dokumentiert und verweist damit auf eine längerfristige, kontinuierliche und gezielte Ausbeutung der Biomasse.

Detaillierte taphonomische Bearbeitungen sind für einen Vergleich der Fund- und Befundsituationen notwendig. Angemerkt sei lediglich ein impressionistischer Eindruck. Bei den meisten der genannten Fundstellen handelt es sich um Höhlenfundplätze. In diesen Fauneninventaren treten Karnivoren generell nicht sehr häufig auf. Neuere taphonomische Untersuchungen südafrikanischer Höhlenfundplätze befassen sich mit dem Anteil von Karnivoren im archäologischen Faunenmaterial. Danach können Raubtiere, die nur zu einem geringer Anteil am Faunenmaterial archäologischer Höhlenfundstellen auftreten, nicht als Hauptverursacher von Knochenakkumulationen gelten (Cruz-Urbe 1991).

Die zeitliche Einordnung der obengenannten Fundstellen fällt ins Würm/Weichsel. Das gehäufte Auftreten monospezifischer oder artdominierter Fauneninventare am Ende des Mittelpaläolithikums ist damit auffallend. Ob das Fehlen so charakterisierter Faunenzusammensetzungen im älteren Teil des Mittelpaläolithikums eine Überlieferungslücke ist oder eine Änderung in der Subsistenzstrategie der Menschen am Ende des Mittelpaläolithikums markiert, ist eine Forschungsfrage. Eine zufriedenstellende taphonomische Bearbeitung aller dieser Fauneninventare wurde nicht, oder noch nicht vorgelegt. Insofern fällt ein Vergleich der Fundplätze generell schwer.

Fundstellen, deren Fauneninventare durch die Dominanz einer Tierart gekennzeichnet sind, sind nicht repräsentativ für den gesamten mittelpaläolithischen Kontext. Gerade die traditionelle Forschung betrachtet prä-jungpaläolithische Fauneninventare, und damit gleichgesetzt die Jagdbeute des Menschen, als divers.

Auch die Fauna des Fundplatzes Wallertheim ist durch Diversität gekennzeichnet. Jedoch konnte durch die taphonomische Bearbeitung des Faunenmaterials von Wallertheim nur für *Bison* menschliches Eingreifen plausibel gemacht werden. In bezug auf den archäologischen Kontext haben wir es hier also mit einem monospezifischen »Jagdbeuteinventar« zu tun.

»Faunendiversität« und »monospezifische Fauneninventare« sind zwei Begriffe, die auch in der anglo-amerikanischen Forschung eine große Rolle spielen. Regionalstudien z. B. des franko-kantabrischen Raumes (z. B. Straus 1983), der russischen Tiefebene (z. B. Soffer 1989) und Süd-Westfrankreichs (Mellars 1973; 1989b; vgl. auch White 1982) postulieren auf der Grundlage von Knochenzählungen oder modifizierten Mindestindividuenangaben unterschiedliche Muster im Mittel- und Jungpaläolithikum, die die Ausnutzung der Tierkarkassen betreffen. Diese Studien legen die interpretative Gleichsetzung von artdominierten Fauneninventaren mit gezielter oder spezialisierter Jagd im Jungpaläolithikum oder, im Gegensatz dazu, von diverser Fauna und diverser Jagdbeute im Mittelpaläolithikum nahe. Auf dieser Basis ergibt sich dann für die Menschen des Mittelpaläolithikums eine unstrukturierte, opportunistische, wenig logisch organisierte und unsystematische Subsistenzstrategie (Mellars 1989).

Solche Bilder von der Subsistenz mittel- und jungpaläolithischer Menschen sind sicherlich zu einfach. Wie die taphonomische Untersuchung der Fundstelle Wallertheim zeigte ist Jagdbeutediversität oftmals das Produkt vieler verschiedener Faktoren. Diese Faktoren werden von Prozessen die sich in der prähistorischen Vergangenheit abspielten, aber auch von analytischem Prozedere bestimmt.

Die individuell unterschiedliche Geschichte von Fundstellen ist sicherlich ein Aspekt der Faunen- und Jagdbeutediversität erzeugt. Akkumulationen wie die aus Wallertheim beschriebene sind das Resultat

einer längerfristigen gleichgerichteten Ausbeutung von Boviden. Die Tiere kamen nicht en masse zu Tode. Somit ist nicht zu erwarten, daß kurzfristig aufgesuchte Plätze die Dominanz einer Tierart aufweisen. Die Aktivität von Karnivoren ist ein weiterer Faktor, der die Akkumulation von Jagdbeuteresten in Richtung einer diversen Fundplatzfauna abzuändern vermag.

In bezug auf menschliche Verhaltensmuster führt die Adaption an eine Umwelt mit diverser Fauna zu einem solchen Muster im archäologischen Befund. Die Spezialisierung auf bestimmte Tierarten wäre dann entweder nicht erforderlich gewesen, war nicht gewünscht oder ökologisch betrachtet, unmöglich.

Wenn mittelpaläolithische Fauneninventare eine gleichgerichtete, ökologisch angepaßte Subsistenzform reflektieren, müßten sich in interglazialen Umweltverhältnissen, die durch eine völlig andersartige qualitative und quantitative Zusammensetzung der Biomasse gekennzeichnet sind, andersartige Nahrungsbeschaffungsstrategien beobachten lassen als z. B. in kälteren Phasen. Die Überprüfung dieses Aspektes ist indes mit großen Problemen verbunden (vgl. Roebroeks et al. 1992; Gamble 1986) und kann hier nicht näher ausgeführt werden. Fehlende taphonomische Bearbeitungen und die generellen Überlieferungsprobleme interglazialer Fundstellen verhindern den Vergleich auf qualitativer und quantitativer Ebene.

Weiterhin bleibt ebenfalls anzumerken, daß sich auch eine opportunistische Fleischbeschaffung durch Menschen in der Diversität archäologischer Faunenakkumulationen ausdrücken könnte.

»Jagdbeutediversität« ist sicherlich ebenso Artefakt ausstehender taphonomischer Bearbeitungen. Wallertheim ist hierfür das beste Beispiel. Während für Schmidtgen (Schmidtgen u. Wagner 1929) die gesamte Wallertheimer Thanatocoenose »Jagdbeutereste« des Menschen repräsentierte, zeigte sich, daß nur ein Teil der Fauna, nämlich *Bison priscus* als Jagdbeute angesprochen werden kann.

Wenn »Jagdbeutediversität« also das Produkt mangelnden analytischen Prozederes sein kann, könnte sich hinter artdominierten Fauneninventaren ebenso eine diverse Jagdbeute des Menschen verbergen.

Im Anschluß an diese Ausführungen stellt sich natürlich die Frage, welche Ursachen für das Bild von der diversen Jagdbeute im Mittelpaläolithikum verantwortlich sind. Einer der Gründe liegt, wie bereits angedeutet, in der Annahme einer Dichotomie zwischen mittel- und jungpaläolithischen Menschen. Ein weiterer Grund für die Postulierung einer solchen Subsistenzstrategie liegt aber ebenso in der Annahme von der Zusammengehörigkeit der Knochen und Steinartefakte, die als Nachweis für die Jagd angesehen werden. Es wurde hier gezeigt, daß der Mensch nur als einer der vielen Faktoren bei der Genese eines Faunenkomplexes in Betracht gezogen werden muß.

Die fehlende Auseinandersetzung mit der Jagdfähigkeit unserer Vorfahren, und auch generalisierende Faunenbetrachtungen, führen zu einer interpretativen Verfälschung der Befunde einzelner Fundstellen. Darüber hinaus werden archäologische und paläontologische Daten mit menschlichen Verhaltensmustern korreliert. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse bedingen den Eindruck von der Diversität mittelpaläolithischer Jagdbeute als Ausdruck einer Subsistenzstrategie.

Im jungpaläolithischen Kontext sind die Hinweise für Jagdspezialisierungen deutlich. Nur die zumeist uniformistisch geprägte Sichtweise des Jungpaläolithikums, die sich in der Behandlung des Komplexes als homogenem, kulturellem Abschnitt ausdrückt (vgl. Conkey 1985), erlaubt die Annahme von der Repräsentativität solcher Befunde für diesen gesamten zeitlichen Kontext. Sowohl die uniformistische Sichtweise als auch die daraus resultierenden Forschungsergebnisse werden gerade in bezug auf Subsistenzstrategien häufig übernommen und als Dokument im Sinne unterschiedlicher geistiger Kapazitäten von mittel- und jungpaläolithischen Menschen interpretiert.

Ein weiterer Grund für die Annahme von der diversen Jagdbeute liegt sicherlich auch darin, daß Freilandfundstellen wie Mauran, Champlost und La Borde noch nicht lange bekannt sind. Diese Plätze und die Neubearbeitung von Freilandfundstellen wie Wallertheim und Il'skaja belegen die Verantwortlichkeit des mittelpaläolithischen Menschen für die Dominanz einer Tierart im Faunenmaterial.

Ob eine »Spezialisierung« auf Rinder ökologisch determiniert ist, auf der expliziten, freiwilligen Auswahl bestimmter Arten basiert, oder lediglich einen Ausschnitt des Jagdzyklus repräsentiert, läßt sich vorläufig nicht klären. In jedem Fall sind die monospezifischen oder artdominierten Fauneninventare dieser Fundstellen eine rezente Erscheinung in der westeuropäischen Forschung und müssen in der Subsistenzdiskussion berücksichtigt werden.

ZUSAMMENFASSUNG

In den letzten Jahren sind Nachweise für mittelpaläolithischen Fundstellen mit monospezifischen oder artdominierten Fauneninventaren immer häufiger erbracht worden. Diese Fundstellen sind geeignet die Subsistenzstrategie des Mittelpaläolithikums in neuem Licht erscheinen zu lassen.

Die Subsistenz wird generell als ein Schlüsselement der menschlichen Evolution angesehen. Verschiedene archäologische Forschungstraditionen, die ohne jegliche Berührungspunkte nebeneinander stehen, geraten gerade in Bezug auf die Nahrungsbeschaffung in Konflikt. Die konzeptuell unvereinbaren Sichtweisen führten zur Annahme von der Ausschließlichkeit postulierter Subsistenzmuster.

Obwohl die Nahrungsbeschaffung und Nutzung bereits in den frühen zwanziger Jahren problematisiert wurde, wird die Jagd von der traditionellen Forschung noch heute als Axiom verstanden, dem das lithische Material und die archäologischen Befunde untergeordnet werden. Subsistenzmuster, die als Folge der anglo-amerikanischen Auseinandersetzung mit diesem Thema erarbeitet wurden, orientieren sich mehr an generellen Theorielinien als am archäologischen Nachweis. Solche theoretischen Konzepte leiten sich von der Annahme einer generellen Dichotomie von Jungpaläolithikum zu den älteren paläolithischen Epochen ab.

Nicht nur die Neuentdeckung der angesprochenen Fundstellen, auch die Neubearbeitung altgegrabener Plätze mit vergleichbarem faunistischem Nachweis ist geeignet die Muster der eingleisigen Sichtweisen und unreflektierten Auffassungen zu durchbrechen. Mit der Neubearbeitung des Faunenmaterials der Fundstelle Wallertheim/Rheinhessen wurde eine solche Neubearbeitung unternommen. Angestrebt wurde die Synthese einer detaillierten Materialvorlage und die Untersuchung des Materials mit taphonomischen Modellen, die als Folge der anglo-amerikanischen Subsistenzdiskussion erarbeitet wurden.

Der mittelpaläolithische Freilandfundplatz Wallertheim wurde in den Jahren von 1927 bis 1928 von Otto Schmidtgen ausgegraben. Trotz eines geringen Materialverlustes während der Kriegswirren ist die Dokumentationslage, zumindest für das Faunenmaterial so gut, daß wichtige Teile des alten Grabungsbefundes rekonstruiert werden konnten und die Klärung der stratigraphischen Position der Fundschichten möglich war. Darüber hinaus können Aussagen über die Lagerungsverhältnisse des Fundmaterials getroffen werden.

Verlorengegangene Informationen zu den Schichtzuweisungen des faunistischen Inventares sowie der teilweise schlechte Konservierungszustand bildeten bei der taphonomischen Bearbeitung Erschwernisse. Die Steinartefakte stammen aus der Hauptfundsicht B1. Da die Dokumentation dieses bereits bearbeiteten lithischen Materials verschollen ist, wurden die Artefakte bei der Untersuchung nicht berücksichtigt.

Zur geochronologischen Stellung der Fundschichten können eindeutige Aussagen getroffen werden. Geologische, malakologische, faunistische und auch pollenanalytische Untersuchungen verweisen auf eine chronostratigraphische Position, die am ehesten mit dem Beginn des Sauerstoffisotopenstadium 5 (5d?) zu korrelieren ist. Artefakte und Faunenreste waren an der Basis des Würm/Weichsellösses in den Bachablagerungen des Wiesbaches sedimentiert. In den Bachablagerungen des Wallertheimer Aufschlusses ist der Blake-Event erfaßt, der um 108 000-114 000 B.P. angesetzt wird.

Die Fauna der Hauptfundsicht B1 ist divers und setzt sich aus Tieren mit unterschiedlichen Habitatansprüchen zusammen. Es treten Arten wie *Bison priscus*, *Equus* und *E. (A) hydruntinus* auf, die auf eine offene Umgebung verweisen. Daneben sind typische Waldelemente wie *Sus scrofa* vertreten. Unterschiedliche Karnivoren sind ebenfalls belegt. Pollenanalysen weisen auf eine offene Vegetation hin, die stellenweise von lichtem Buschwald unterbrochen wurde.

Die Prozesse, die zur Akkumulation des Wallertheimer Knochenmaterials beitrugen, sind sehr komplex und wurden in einem Modell zusammenfassend dargestellt (Abb. 93). Die Evidenzen der taphonomischen Untersuchung verweisen auf eine reichhaltige Hintergrundfauna, die nicht mit menschlichen Aktivitäten in Zusammenhang gebracht werden kann. Diese Hintergrundfauna setzt sich aus verendeten und gerissenen Tieren zusammen. Einige dieser Tierreste wurden offenbar durch Karnivoren verschleppt und in

Tierbauten akkumuliert. Mittels einer hohen Strömungsdynamik gelangte die gesamte Wallertheimer Thanatocoenose in das Flußbett.

Mit einer MNI von 59 Tieren dominiert *Bison* das Fundmaterial. Die angewandten Analyseschritte verweisen darauf, daß nur die Überreste dieser Tiere mit menschlichen Aktivitäten in Verbindung gebracht werden können. Die Thanatocoenose von *Bison* unterscheidet sich in ihrer qualitativen und quantitativen Zusammensetzung durch eine Reihe von Merkmalen von der anderer Tiere. Erwachsene, reproduktiv aktive Tiere dominieren die Sterbegemeinschaft. Sehr junge und alte Individuen fehlen. Schlagmarken und einige, wenige Schnittpuren konnten nur an den Knochen von *Bison* beobachtet werden.

Auch der hohe Fragmentationsgrad des Knochenmaterials und das Fehlen von Verbiß- und Verwitterungsspuren sind Merkmale durch die sich diese Knochen von denen der übrigen Arten unterscheiden. All dies zeugt von der unterschiedlichen Geschichte der *Bison*-Knochen, die zusammen mit den »prime-dominated« Altersprofilen, auf die selektive Bejagung der Tierart durch Menschen verweist.

Die zeitgleiche Nutzung von z. B. drei oder vier Wisenten als Nahrungsressource dürfte zu einem enormen Fleischaufkommen geführt haben. Auffallend ist jedoch, daß die Tierkarkassen vollständig ausgebeutet wurden. Dies spricht entweder für eine gezielte vorausschauende Weiterverarbeitung der Nahrung, für eine größere Menschengruppe, oder für die Tötung einzelner Individuen.

Wahrscheinlich reflektiert der gesamte Befund die wiederholte Ausbeutung saisonal bedingter Wildkonzentrationen. Der Platz dürfte nur während dieser kurzen Jagd- und Zerlegungsepisoden genutzt worden sein.

Die Befunde der Fundstelle Wallertheim dokumentieren die Fähigkeit mittelpaläolithischer Menschen zur Großwildjagd. Andere mittelpaläolithische Fundstellen, die sich ebenfalls durch monospezifische Fauneninventare auszeichnen, sind hinreichend bekannt. Die fehlenden taphonomischen Bearbeitungen verhindern jedoch den Vergleich und die Auswertung dieser Plätze. Die Betrachtung von Fundstellen, die sich durch die Dominanz von Boviden im faunistischen Material auszeichnen, legt nahe, daß hier ein, dem Fundplatz Wallertheim ähnliches Subsistenzmuster vorliegt. Dieses, als jagdspezialisierte Nahrungsbeschaffung und Nutzung interpretierte Muster ist weder zeitlich noch räumlich gebunden.

Gemeinhin wird indes die Spezialisierung innerhalb der pleistozänen Archäologie als jungpaläolithisches Phänomen betrachtet. Definiert man die Jagdspezialisierung und das daraus resultierende Subsistenzmuster über die Dominanz einer Tierart Faunenmaterial, wie es die taphonomische Bearbeitung des Wallertheimer Faunenmaterials plausibel erscheinen läßt, könnte der faunistische Nachweis mittelpaläolithischer Fundstellen dem des Jungpaläolithikums gleichgesetzt werden. Solange weitere taphonomische Arbeiten zu diesem Thema ausstehen, muß der Glaube an eine, sich generell durch Faunendiversität unterscheidende Subsistenz im Mittelpaläolithikum verworfen werden.

Ob die Spezialisierung auf eine Tierart im mittelpaläolithischen Kontext ökologisch determiniert ist, oder auf der freiwilligen Auswahl durch Menschen basiert, muß offen bleiben.

BIBLIOGRAPHIE

- Abel, O. 1912: Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere (Stuttgart).
- Adam, K. D. 1951: Der Waldelefant von Lehringen, eine Jagdbeute des diluvialen Menschen. *Quartär* 5, 72-92.
- Altuna, J. 1971: El reno en el Würm de la Peninsula Iberica. *Munibe* 23, 71-90.
- 1973: Fauna de mamíferos de la Cueva de Morin. In: M. J. González u. L. G. Freeman (Hrsg.), *Cueva Morin: Excavations 1969, Patronado de Las Cuevas prehistóricas (Santander)* 281-290.
- 1986: The mammalian faunas from the prehistoric site of La Riera. In: L. G. Straus u. G. A. Clark (Hrsg.), *La Riera Cave. Stone age hunter-gatherer adaptations in Northern Spain. Arizona State University Anthropological Research Papers No. 36 (Tempe, Arizona)* 237-273.
- Andree, J. 1939: Der eiszeitliche Mensch in Deutschland und seine Kulturen (Stuttgart).
- Anisjutkin, N. K. 1968: Dva kompleksa Il'skoj stojanki. *Sovetskaja archeologija* 2, 118-125.
- Arnold, B. 1990: The past as propaganda: totalitarian archaeology in Nazi Germany. *Antiquity* 64, 467-478.
- Autorenkollektiv 1988: *Fleischverarbeitung (Leipzig)*.
- Badgley, C. 1982: How much time is represented in the present? - The development of time-averaged modern assemblages as models for fossil record. In: *Proc. Third N. Am. Paleontol. Conv. Montreal* 1, 23-28.
- Bächler, E. 1940: *Das Alpine Paläolithikum der Schweiz (Basel)*.
- Bahn, P. G. 1985: *Pyrenean prehistory (Warminster)*.
- Barber, H. 1941: Untersuchungen über die chemischen Veränderungen von Knochen bei der Fossilisation. *Palaeobiologica* 7 (3), 217-235.
- Bartholomew, G. A. u. Birdsell, J. B. 1953: Ecology and the protohominids. *American Anthropologist* 55, 481-496.
- Behrensmeyer, A. K. 1975: The taphonomy and paleoecology of plio-pleistocene vertebrate assemblages east of Lake Rudolf, Kenya. *Bulletin Museum of comparative Zoology* 146 (10), 473-578.
- 1976: Taphonomy and paleoecology in the hominid fossil record. *Yearbook of Physical Anthropology* 19, 36-50.
- 1978: Taphonomic and ecological information from bone weathering. *Paleobiology* 4 (2), 150-162.
- 1982a: Time resolution in fluvial vertebrate assemblages. *Paleobiology* 8 (3), 211-227.
- 1982b: Time sampling intervals in the vertebrate fossil record. In: *Proc. Third N. Am. Paleontol. Conv. Montreal* 1, 41-45.
- 1988: Vertebrate Preservations in fluvial channels. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 63, 183-199.
- 1991: Terrestrial vertebrate accumulations. In: P. A. Allison u. D. E. G. Briggs (Hrsg.), *Taphonomy. Releasing the data locked in the fossil record (New York)* 291-335.
- Behrensmeyer, A. K. u. Schindel, D. 1983: Resolving time in paleobiology. *Paleobiology* 9 (1), 1-8.
- Behrensmeyer, A. K., Western, D. u. Dechant Boaz, D. E. 1979: New perspectives in vertebrate paleoecology from a recent bone assemblage. *Paleobiology* 5 (1), 12-21.
- Behrensmeyer, A. K. u. Dechant Boaz, D. E. 1980: The recent bones of Amboseli National Park, Kenya in relation to East African Paleoecology. In: A. K. Behrensmeyer u. A. Hill (Hrsg.), *Fossils in the making (Chicago/London)* 72-93.
- Behrensmeyer, A. K. u. Kidwell, S. M. 1985: Taphonomy's contribution to paleobiology. *Paleobiology* 11 (1), 105-109.
- Behrensmeyer, A. K., Gordon, K. D. u. Yanagi, G. T. 1986: Trampling as a cause of long bone surface damage and pseudo-cutmarks. *Nature* 319, 768-771.
- Beregovaja, N. A. 1960: Paleolitičeskie mestonachozdenija SSSR. *Materialy i issledovanija po Archeologii SSSR* 81 (8).
- Berger, J. 1983: Ecology and catastrophic mortality in wild horses: implications for interpreting fossil assemblages. *Science* 220, 1403-1404.
- Bergounioux, F. M. 1958: Spiritualité de l'homme de Néandertal. In: G. H. R. von Königswald (Hrsg.), *Hundert Jahre Neandertaler (Neandertaler centenary) 1856-1956. Beih. Bonner Jahrb.* 7, 151-166.
- Berke, H. 1987: Archäozoologische Detailuntersuchungen an Knochen aus südwestdeutschen Magdalénien-Inventaren. *Urgeschichtliche Materialhefte* 8 (Tübingen).
- Besold, K. 1968: Geschlechts- und Gattungsunterschiede an Metapodien und Phalangen mitteleuropäischer Wiederkäuer. *Säugetierkundliche Mitteilungen* 16 (2), 93-153.
- Bibikova, V. I. 1958a: Some distinguishing features in the bones of the genera *Bison* and *Bos* (in russisch). *Bjull. Moskovskgoe obščestva ispytatelej Prirody N. S. Otdel Biologičeskij* 63 (6), 23-35.

- 1958b: Nekotorye zamečanja po faune iz must'erskoj peščery Aman-Kutan I. Sovetskaja Archeologija 3, 229-233.
- Binford, L. R. 1977: Orlogesailie deserves more than a normal book review. *Journal of Anthropological Research* 33, 493-502.
- 1978a: Nunamiut ethnoarchaeology (New York/London).
- 1978b: Dimensional analysis of behaviour and site structure: learning from an eskimo hunting stand. *American Antiquity* 43, 330-361.
- 1979: Organization and formation processes: looking at curated technologies. *Journal of Anthropological Research* 35, 255-273.
- 1981: Bones. Ancient men and modern myths (New York/London).
- 1982a: Objectivity – Explanation – Archaeology 1981. In: C. Renfrew, M. J. Rowlands u. B. A. Sedgraves (Hrsg.), *Theory and explanation in archaeology* (London/New York) 128-138.
- 1982b: Some thoughts on the Middle to the Upper Paleolithic transition. *Current Anthropology* 23, 77-182.
- 1983a: Kommentar zu L. Freemann, More on the mousterian: flaked bones from Cueva Morin. *Current Anthropology* 24, 372-377.
- 1983b: In pursuit of the past (New York/London).
- 1984a: Faunal remains of Klasies River Mouth (New York).
- 1984b: Butchering, sharing and the archaeological record. *Journal of Anthropological Archaeology* 3, 235-257.
- 1984c: Bones of contention: A reply to Glynn Isaac. *American Antiquity* 49, 164-167.
- 1985: Human ancestors: changing view of their behaviour. *Journal of Anthropological Archaeology* 4, 292-327.
- 1987: Where there elephant hunters in Torralba? In: N. H. Nitecki u. D. V. Nitecki (Hrsg.), *The evolution of human hunting* (New York) 47-105.
- 1988: The hunting hypothesis. Archaeological methods and the past. *Yearbook of Physical Anthropology* 30, 1-9.
- 1989a: Debating archaeology (New York/London).
- 1989b: The new archaeology, then and now. In: L. R. Binford, *Debating archaeology* (New York/London) 12-23.
- 1989c: Letter to H. T. Bunn. In: L. R. Binford, *Debating archaeology* (New York/London) 291-296.
- 1989d: Multidimensional analysis of sheep and goats: Baack and forth. In: L. R. Binford, *Debating archaeology* (New York/London) 267-281.
- 1989e: Étude taphonomique des restes fauniques de la Grotte Vaufrey, couche VIII. In: J. P. Rigaud (Hrsg.), *La Grotte Vaufrey à Cenac et Saint Julien (Dordogne)*. *Mém. de la Société Préhistorique Française* XIX (Paris) 535-563.
- 1989f: Isolating the transition of cultural adaptations: an organizational approach. In: L. R. Binford, *Debating archaeology* (New York/London) 464-481.
- 1989g: Response to Turner. *Journal of Archaeological Science* 16, 13-16.
- Binford, L. R. u. Bertram, J. B. 1977: Bone frequencies and attritional processes. In: L. R. Binford (Hrsg.), *For theory building in Archaeology* (New York/London) 77-152.
- Binford, L. R., Mills, M. G. L. u. Stone, N. M. 1988: Hyaena scavenging behaviour and its implication for the interpretation of faunal assemblages for FLK 22 (the Zinj. Floor) at Olduvai Gorge. *Journal of Anthropological Archaeology* 7, 99-135.
- Binford, S. R. 1968: Early Upper Pleistocene adaptations in the Levant. *American Anthropologist* 70, 707-717.
- Bishop, M. J. 1982: The mammal fauna of the early middle pleistocene cavern infill site of Westbury-sub-Mendip, Somerset. *Special Papers in Palaeontology* 28 (London).
- Blumenschine, R. J. 1986: Early hominid scavenging opportunities. *B. A. R. Intern. Ser.* 283 (Oxford).
- 1987a: Characteristics of an early hominid scavenging niche. *Current Anthropology* 4, 383-394.
- 1987b: Carcass consumption sequences and the archaeological distinction of scavenging and hunting. *Journal of Human Evolution* 15, 639-659.
- 1988: An experimental model of the timing of hominid and carnivore influence on archaeological bone assemblages. *Journal of Archaeological Science* 15, 483-502.
- Blumenschine, R. J. u. Selvaggio, M. M. 1991: On the marks of marrow bone processing by hammerstones and hyaenas: their anatomical patterning and archaeological implications. In: D. J. Clark (Hrsg.), *Cultural beginnings* (Bonn) 17-32.
- Boessneck, J., Jéquier, J. P. u. Stampfli, H. R. 1963: Seeberg Burgäschisee-Süd, Teil 3. *Acta Bernensia* (Bern).
- Boessneck, J. u. von den Driesch, A. 1973: Die pleistozänen Tierknochenfunde aus der Brillenhöhle. In: G. Riek, (Hrsg.), *Das Paläolithikum der Brillenhöhle bei Blaubeuren II. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg*, 4/II (Stuttgart).
- Bohlken, H. 1958: Vergleichende Untersuchungen an Wildrindern (Tribus Bovini Simpson, 1945). *Zoologisches Jahrbuch* 68, 113-202.

- Boitani, L. u. Bartoli, S. 1983: Simon and Schuster's guide to mammals (New York).
- Bökönyi, S. 1954: Eine Pleistozän-Eselart im Neolithikum der ungarischen Tiefebene. *Acta Archaeologica Hungarica* 4, 9-21.
- Bonifay, M. F. 1971: Carnivores quaternaires du sud-est de la France. *Mémoires du Museum National d'Histoire Naturelle, Séries C*, 21 (2), Paris.
- Bordes, F. u. Prat, F. 1965: Observations sur les faunes du Riss et du Würm I en Dordogne. *L'Anthropologie* 69 (1-2), 31-45.
- Boriskovskij, P. I. u. Praslov, N. D. 1964: Paleolit bassejna Dnepra i Priazov'ja. *Svod archeologičeskich istočnikov A*, 1-5.
- Borreo, L. A. 1985: Kommentar zu L. R. Binford und C. K. Ho, 1985, Taphonomy at a distance: Zhoukoudian, »The cave home of Beijing man«? *Current Anthropology* 26, 431.
- Bosinski, G. 1967: Die Mittelpaläolithischen Funde im westlichen Mitteleuropa, *Fundamenta A4* (Köln).
- Bosinski, G., Brunacker, K., Krumsiek, K., Hambach, U., Tillmanns, W. u. Urban-Küttel, B. 1985: Das Frühwürm im Lössprofil von Wallertheim/Rheinessen. *Geol. Jb. Hessen* 113, 187-215.
- Bothma, J. du u. Mills, M. G. L. 1978: Ungulate abundance in the Nossob River Valley in the south-western Kalahari Desert. *Proc. XIII Int. Congr. Game Biol. (Atlanta, Georgia 1982)* 90-102.
- Bouchud, P. 1966: *Essai sur le Renne et la climatologie du paléolithique moyen et supérieur* (Paris).
- Brain, C. K. 1967: Bone weathering and the problem of bone pseudo-tools. *South African Journal of Science* 63 (3), 97-99.
- 1969: The contribution of Namib Desert Hottentots to an understanding of australopithecine bone accumulation. *Sci. Papers Namib Desert Res. Station* 39, 13-22.
- 1970: New finds at Swartkrans australopithecine site. *Nature* 225, 1112-1118.
- 1976: Some principles in the interpretation of bone accumulations associated with man. In: G. L. Isaac u. E. R. McCrown (Hrsg.), *Human origins* (New Jersey) 97-116.
- 1981: The hunters or the hunted? An introduction to African cave taphonomy (Chicago/London).
- Breuil, H. 1932: Le feu et l'industrie du pierre et d'os dans le gisement du »Sinanthropus« à Choukoutien. *L'Anthropologie* 42, 1-17.
- Breuil, H. 1939: Bone and antler industry of the Choukoutien Sinanthropus site. *Palaeontologica sinica*, N. S. D. 6.
- Brink, v. d., F. H. 1967: A field guide to the mammals of Britain and northern Europe (London).
- Bromley, R. G. 1990: Trace fossils: biology and taphonomy (London).
- Brugal, J. P. 1984: Contribution a l'étude des grandes Bovides plio-pleistocènes d'Europe occidentale. *C. R. Acad. Sc. Paris* 298 (II) No 15, 671-674.
- Brunacker, K. 1958: Zur Parallelisierung des Jungpleistozäns in den Periglazialgebieten Bayerns und seiner östlichen Nachbarländer. *Geol. Jb. Hessen* 76, 129-150.
- Brunacker, K. u. Tillmanns, W. 1978: Die vulkanischen Tuffe im Lössprofil von Wallertheim, Rheinessen. *Geol. Jb. Hessen* 106, 255-259.
- Buckland, W. 1827: *Reliquiae Deluvianae, or observations on the organic remains, contained in caves, fissures, and diluvial gravel* (London).
- Bützler, W. 1986: *Rotwild. Biologie, Verhalten, Umwelt, Hege* (München/Wien).
- Bunn, H. T. 1981: Archaeological evidence for meat-eating by Plio-Pleistocene hominids from Koobi Fora and Olduvai Gorge. *Nature* 292, 574-580.
- 1983: Evidence on the diet and subsistence patterns of Plio-Pleistocene hominids at Koobi Fora, Kenya and Olduvai Gorge, Tanzania. In: J. Clutton-Brock u. C. Grigson (Hrsg.), *Animals and archaeology I. Hunters and their prey*. B. A. R. Intern. Ser. 163 (Oxford) 21-30.
- Bunn, H., Harris, J. W. K., Isaak, G., Kaufulu, Z., Kroll, E., Schick, K., Toth, N. u. Behrensmeier, A. K. 1980: FxJj50: an Early Pleistocene site in northern Kenya. *World Archaeology* 12 (2), 109-136.
- Caughley, G. 1966: Mortality patterns in mammals. *Ecology* 47, 906-918.
- Champagne, F. u. Jaubert, J. 1979: La Grotte des Fieux à Miers (Lot), Bilan de treize années de recherches, *La Préhistoire du Quercy, CPF 20e sess.*, 1979 Montauban, Cahors, 85-104.
- 1986: Un exemple du remplissage archéologique en milieu karstique. La Grotte des Fieux, à Miers (Lot). *Bull. de la Soc. Mérid. de spéléol. et préhist. Toulouse* 26, 21-33.
- Chase, P. G. 1985: On the use of Binford's utility indices in the analysis of archaeological sites. *PACT* 11 (4), 287-302.
- 1986: The hunters of Combe Grenal. Approaches to Middle Paleolithic subsistence in Europe. B. A. R. Intern. Ser. 285 (Oxford).
- 1987: Spécialisation de la chasse et transition vers le Paléolithique supérieur. *L'Anthropologie* 91 (1), 175-188.

- 1988: Scavenging and hunting in the Middle Paleolithic. The evidence from Europe. In: H. L. Dibble u. A. Montet-White (Hrsg.), *Upper Pleistocene prehistory of western Eurasia* (Philadelphia) 225-232.
- 1989: How different was Middle Palaeolithic subsistence? A zooarchaeological perspective on the middle to the Upper Palaeolithic transition. In: P. Mellars u. C. Stringer (Hrsg.), *The human revolution: behavioural and biological perspectives on the origin of modern humans I* (Edinburgh) 321-337.
- Chase, P. G. u. Dibble, H. L. 1990: On the emergence of modern humans. *Current Anthropology* 31, 58-59.
- Childe, V. G. 1956: *Piecing together the past* (New York).
- Clark, J. D. 1959: *The prehistory of southern Africa* (Baltimore).
- Clark, G. A. u. Lindly, J. M. 1989: The case of continuity: observations on the biocultural transition in Europe and western Asia. In: P. Mellars u. C. Stringer (Hrsg.), *The human revolution: behavioural and biological perspectives on the origin of modern humans I* (Edinburgh) 626-676.
- Clottes, J. 1979: Informations archéologiques: Circonscription Midi-Pyrénées. *Gallia Préhistoire* 22, 629-671.
- 1981: Informations archéologiques: Circonscription Midi-Pyrénées. *Gallia Préhistoire* 24, 525-568.
- Coles, J. M. u. Higgs, E. S. 1969: *The archaeology of early man* (New York).
- Conkey, M. W. 1985: Ritual Communication, social elaboration, and the variable trajectories of paleolithic material culture. In: T. D. Price u. J. A. Brown (Hrsg.), *Prehistoric hunter-gatherers. The emergence of cultural complexity* (New York) 299-323.
- Conard, N. J. (im Druck): The 1991 palaeolithic excavation at Wallertheim, Kreis Alzey-Worms. *Mainzer Zeitschrift*.
- O'Connell, J. F., Hawkes, K. u. Blurton-Jones, N. 1990: Reanalysis of large mammal body part transport among the Hadza. *Journal of Archaeological Science* 17, 301-316.
- Corfield, T. F. 1973: Elephant mortality in the Tsavo National Park, Kenya. *East African Wildlife Journal* 11, 339-369.
- Cruz-Uribe, K. 1988: The use and meaning of species diversity and richness in archaeological faunas. *Journal of Archaeological Science* 15, 179-196.
- 1991: Distinguishing hyaena from hominid bone accumulations. *Journal of Field Archaeology* 18, 467-486.
- Damuth, J. 1982: Analysis of the preservation of community structure in assemblages of fossil mammals. *Paleobiology* 8 (4), 434-446.
- Dart, R. A. 1925: *Australopithecus africanus: the man-ape of South Africa*. *Nature* 115, 195-199.
- 1926: Taung and its significance. *Natural History* 26, 315-327.
- 1940: The status of *Australopithecus*. *American Journal of Physical Anthropology* 26, 167-186.
- 1949: The predatory implement technique of *Australopithecus*. *American Journal of Physical Anthropology* 7, 1-38.
- 1957: The osteodontokeratic culture of *Australopithecus prometheus*. *Transvaal Museum Memoir* 19 (Pretoria).
- Davis, S. J. M. 1987: *The archaeology of animals* (New Haven/London).
- Dawkins, W. B. 1877: On the mammalian fauna of the cave of Creswell crags. *J. Geol. Soc.* 33, 606-607.
- Darwin, C. 1871: *The descent of man* (New York).
- Deevey, E. S. 1947: Life tables for natural populations of animals. *The Quarterly Review of Biology* 22 (1), 283-314.
- Delpech, F. 1972: Fouilles de sauvetage dans le gisement magdalénien de Fongaban, Commune de Saint Émilion (Gironde), troisième partie: la faune. *L'Anthropologie* 76 (7-8), 615-629.
- 1976: Les Artiodactyles: Suidés. In: H. de Lumley (Hrsg.), *La préhistoire française I* (Paris) 384-385.
- Dibble, H. L. 1989: The implication of stone tool types for the presence of language during the Middle Paleolithic. In: P. Mellars u. C. Stringer (Hrsg.), *The human revolution: behavioral and biological perspectives on the origin of modern humans I* (Edinburgh) 415-432.
- Dmitrieva, T. N. 1986: O tehnike obrabotki kamnja na Il'skoj must'erskoj stojanke. In: V. P. Ljubin (Hrsg.), *Paleolit i Neolit* (Leningrad) 64-69.
- Dodson, P. 1974: The significance of small bones in paleoecological interpretation. *Contributions to Geology, Univ. of Wyoming. Special Papers No 2* (Laramie, Wyoming).
- Donahue, R. E. 1991: Kommentar zu M. C. Stiner, The faunal remains from Grotta Guattari: a taphonomic perspective. *Current Anthropology* 32, 128-129.
- Driesch, A. von den 1982: *Das Vermessen von Tierknochen aus Vor- und Frühgeschichtlichen Siedlungen* (München).
- Dunnell, R. C. 1971: *Systematics in prehistory* (New York).
- Efremov, I. A. 1940: Taphonomy: A new branch of Palaeontology. *Pan-American Geologist* 74, 81-93.
- Eisenmann, V. 1980: Les chevaux (*Equus sensu lato*) fossiles et actuels: Crânes et dents jugales supérieures. *Editions du Centre National de La Recherche Scientifique* 15 (Paris).

- 1981: Étude des dents jugales inférieures des *Equus* (Mammalia, Perissodactyla) actuels et fossiles. *Paleovertebrata* 10 (3-4), 127-226.
- Engelmann, W. E., Fritsche, J., Günther, R. u. Obst, F. J. 1986: *Lurche und Kriechtiere Europas* (Stuttgart).
- Ehrenberg, K. 1938: Über einige artefaktverdächtige Knochenfragmente aus der Torrener Höhle (Salzburg). *Wiener Prähistorische Zeitschrift* 25, 20-29.
- Farizy, C. 1983: Sauvetage Programme de Champlost. Rapport de fouille (unpubliziertes Manuskript).
- 1985: Un habitat du Paléolithique moyen à Champlost (Yonne, Nord-Bourgogne, France). *Archäologisches Korrespondenzblatt* 15, 405-410.
- 1987: Champlost 1987. Rapport de Fouille (unpubliziertes Manuskript).
- 1991: Spatial organization and Middle Palaeolithic open air site. In: *L'interpretazione funzionale dei dati in paleontologia* 1. Festschrift S. M. Puglisi 1988 (Rom) 39-49.
- Farizy, C., Leroyer, C. u. Krier, V. 1986: Premières corrélations chronostratigraphiques et palynologiques sur le gisement moustérien de Champlost (Yonne). In: *Actes du Colloque international 22e Congrès Préhistoriques de France, (Lille-Mons 1984)*. Supplement au Bulletin de L'A. F. E. Q. 157-163.
- Farizy C. u. David, F. 1989: Chasse et alimentation carnée au Paléolithique moyen. L'apport des gisements en plein air. In: M. Otte (Hrsg.), *L'Homme de Néandertal* 6 (Liège) 59-62.
- 1992: Subsistence and behavioral patterns of some Middle Palaeolithic local groups. In: H. L. Dibble u. P. Mellars (Hrsg.), *The Middle Palaeolithic: adaption, behavior and variability (Pennsylvania)* 87-96.
- Fauler, W. 1938: Das Deckenschichtenprofil und das geologische Alter der Moustérienstation von Wallertheim. *Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins* 27, 116-140.
- Feyfar, O. 1958: Einige Beispiele der Benagung fossiler Knochen. *Anthropozoikum* 7, 145-149.
- Figiel, B. 1978: Der mittelpaläolithische Fundplatz Wallertheim (Rheinhausen). Magisterarbeit, Universität zu Köln.
- Field, C. R. u. Laws, R. M. 1970: The distribution of the larger herbivores in the Queen Elizabeth National Park, Uganda. *Journal of Applied Ecology* 7 (2), 273-294.
- Floss, H. 1990: Rohmaterialversorgung im Paläolithikum des Mittelrheingebietes. Dissertation, Universität zu Köln.
- Formozov, A. A. 1959: Issledovanija po kamennomu veku Kryma v 1956 godu. Kratkie soobščeniya o dokladach i polevykh issledovanijach instituta istorii material'noj kul'tury 73, 39-41.
- Forster, J. B. u. Kearney, D. 1967: Nairobi National Park game census 1966. *East African Wildlife Journal* 5, 112-120.
- Fox, M. W. 1984: The whistling hunters: field studies of the asiatic wild dog (*Cuon alpinus*) (Albany).
- Franke, J. 1990: Historisierung der San. Magisterarbeit, Universität zu Köln.
- Fraipont, J. F. u. Tihon, F. 1886: Explorations scientifiques des cavernes de la vallée de la Ménaigne, Mém. couronnés et autres mémoires publiés par l'Ac. roy. des Sc., des L. et des Beaux Arts de Belgique 43.
- Franz, L. 1941: Paläolithzweifel. *Prähistorische Zeitschrift* 32, 298-303.
- Freeman, L. G. 1981: The fat on the land: notes on palaeolithic diet in Iberia. In: R. Harding u. G. Teleki (Hrsg.), *Omnivorous primates: gathering and hunting in human evolution* (New York) 104-165.
- Frison, G. C. 1978: Prehistoric hunters of the high plains, New York.
- 1984: The Carter/Kerr-McGee paleoindian site: cultural resource management and archaeological research. *American Antiquity* 49, 288-314.
- Frison, G. C. u. Reher, C. A. 1970: Age determination of buffalo by teeth eruption and wear. *Plains Anthropologist Memoir* 7 (Laramie, Wyoming).
- Gabori, M. 1976: Les civilisations du Paléolithique moyen entre les Alpes et L'Oural (Budapest).
- Gamble, C. 1986: The palaeolithic settlement of Europe (Cambridge).
- 1987: Man the shoveler: alternative models for Middle Pleistocene colonization and occupation in northern latitudes. In: O. Soffer (Hrsg.), *The Pleistocene old world* (New York) 81-98.
- Gaudzinski, S. 1990: Die Jagdbeutereste der mittelpaläolithischen Freilandstation Wallertheim/Rheinhausen. Magisterarbeit, Universität zu Köln.
- Geist, V. 1991: Phantom subspecies: The wood bison *Bison bison »athabascae«* Rhoads 1878 is not a valid taxon, but an ecotype. *Arctic* 44 (4), 283-300.
- Geneste, J. M. 1985: Analyse lithique d'industries moustériennes en Périgord; une approche technologique du comportement des groupes humaines au Paléolithique moyen. Dissertation, Université de Bordeaux 1.
- 1988: Systèmes d'approvisionnement en matières premières au Paléolithique moyen et au Paléolithique supérieur en Aquitaine. In: M. Otte (Hrsg.), *L'homme de Néandertal* 8 (Liège) 61-70.

- 1989: Economie des ressources lithiques dans le moustérien du sud-ouest de la France. In: M. Otte (Hrsg.), *L'homme de Néandertal* 6 (Liège) 75-97.
- Gifford, D. P. 1981: Taphonomy and paleoecology: A critical review of Archaeology's sister disciplines. *Advances in Archaeological Method and Theory* 4, 365-438.
- Girard, C. 1982: Le gisement préhistorique du Mauran (Haute-Garonne). Bilan de cinq années de fouille, Congrès préhistorique de France, XXIe sess., Montauban-Cahors (1979) 149-151.
- Girard, C. u. David, F. 1982: A propos de la chasse spécialisée au Paléolithique moyen: l'exemple de Mauran (Haute-Garonne). *BSPF* 79 (1), 11-12.
- Girard, C. u. Krier, V. 1982: Un gisement moustérien dans le nord de la Bourgogne à Champlost (Yonne). Premiers résultats. *Bulletin de l'A. F. E. Q.* 2 (3), 129-134.
- Gorezkij, G. I. u. Ivanova, I. K. (Hrsg.) 1982: *Molodova I: Unikal'noe must'erskoe poselenie na Srednem Dnestre* (Moskva).
- Gorodcov, V. A. 1941: *Resul'taty issledovanija Il'skoj paleolitičeskoj stojanki. Materialy i issledovanja po archeologii SSSR* 2, 7-25.
- Grant, A. 1975: Appendix B. The use of tooth wear as a guide to the age of domestic animals. In: B. W. Cunliffe (Hrsg.), *Excavations at Portchester Castle I. Reports of the research committee of the society of Antiquaries of London* 32 (London) 437-450.
- 1982: The use of tooth wear as a guide to the age of domestic animals. In: B. Wilson, C. Grigson u. S. Payne (Hrsg.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. B. A. R. Intern. Ser. 109 (Oxford) 91-108.
- Grayson, D. K. 1978: Minimum number sample size in vertebrate faunal analysis. *American Antiquity* 43, 53-65.
- 1979: A critical view of the use of archaeological vertebrates in paleoenvironmental reconstruction. *Journal of Ethnobiology* 1, 28-38.
- 1984: *Quantitative zooarchaeology: topics in the analysis of archaeological faunas* (London).
- Gromov, V. I. 1961: *Geologičeskij vozrast Stalingradskoj stojanki. Kratkie soobščeniya Instituta archeologii AN SSSR* 82, 42-48.
- Gromova, V. I. 1932: Die Säugetierfauna der mittelpaläolithischen Station bei Il'skaja im nördlichen Kaukasus. *Trudy zoologičeskogo instituta Akademii Nauk* 1, 306-346.
- Grue, H. u. Jensen, B. 1980: Age criteria in the muskox from Greenland. *Danish Review of Game Biology* 11 (4), 3-19.
- Guerin, C. 1980: *Les Rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pleistocène supérieur en Europe occidentale*. *Docum. Lab. Geol. Lyon* 79, 1-3.
- Guilday, J. E., Parmalee, P. W. u. Tanner, D. P. 1962: Aboriginal butchering techniques at the Eschelmann site (36La12), Lancaster County, Pennsylvania. *Pennsylvania Archaeologist* 32 (2), 59-83.
- Guthrie, R. D. 1990: *Frozen fauna of the mammoth steppe* (Chicago/London).
- Habermehl, K. H. 1961: *Die Altersbestimmung bei Haustieren, Pelztieren und beim jagbaren Wild* (Berlin/Hamburg).
- 1985: *Altersbestimmung bei Wild- und Pelztieren. Methoden und Möglichkeiten* (Berlin/Hamburg).
- Haltenorth, Th. u. Diller, H. 1977: *Säugetiere Afrikas und Madagaskars* (München).
- Hanson, B. 1980: Fluvial taphonomic processes: methods and experiments. In: A. K. Behrensmeier u. A. Hill (Hrsg.), *Fossils in the making* (Chicago/London) 156-181.
- Harding, R. 1981: An order of omnivores; nonhuman primate diets in the wild. In: R. Harding u. G. Teleki (Hrsg.), *Omnivorous primates: gathering and hunting in the human evolution* (New York) 191-214.
- Haynes, G. 1980a: Evidence of carnivore gnawing on pleistocene and recent mammalian bones. *Paleobiology* 6 (3), 341-351.
- 1980b: Prey bone and predators: potential ecologic information from analysis of bone sites. *Ossa* 7, 75-97.
- 1982: Utilisation of skeletal disturbances of North American prey carcasses. *Arctic* 35 (2), 266-281.
- 1983a: Frequencies of spiral and green-bone fractures on ungulate limb bones in modern surface assemblages. *American Antiquity* 48 (1), 102-114.
- 1983b: A guide for differentiating mammalian carnivore taxa responsible for gnaw damage to herbivore limb bones. *Paleobiology* 9 (2), 164-172.
- 1984: Tooth wear rate in northern Bison. *Journal of Mammalogy* 65 (3), 487-491.
- 1987: Proboscidean die-offs and die-outs: age profiles in fossil collections. *Journal of Archaeological Science* 14, 659-668.
- 1988: Longitudinal studies of Elephant death and bone deposits. *Journal of Archaeological Science* 15, 131-157.
- 1991: *Mammoths, mastodons and elephants* (Cambridge).
- Haynes, G. u. Stanford, D. 1984: On the possible utilization of camelops by early man in North America. *Quaternary Research* 22, 216-230.
- Heck, H. 1968: *Der Bison* (Wittenberg).

- Henrichsen P. u. Grue, H. 1980: Age criteria in the muscox (*Ovibos moschatus*) from Greenland. *Danish Review of game Biology* 11 (4), 3-18.
- Heptner, V. G., Nasimovic, A. A. u. Bannikov, A. G. 1989: *Mammals of the Soviet Union I* (Leiden/New York).
- Hill, A. 1975: Taphonomy of contemporary and late Cenozoic East African vertebrates. Ph.D. Dissertation, University of London.
- 1978: Taphonomical background to fossil man-problems in Paleoeology. In: W. W. Bishop (Hrsg.), *Geological background to fossil man* (Toronto) 87-102.
- 1979a: Butchery and natural disarticulation: an investigatory technique. *American Antiquity* 44, 739-744.
- 1979b: Disarticulation and scattering of mammal skeletons. *Paleobiology* 5 (3), 261-274.
- 1980: Early postmortem damage to the remains of some contemporary East African mammals. In: A. K. Behrensmeyer u. A. Hill (Hrsg.), *Fossils in the making* (Chicago/London) 131-155.
- Hill, A. u. Behrensmeyer, A. K. 1984: Disarticulation patterns of some modern East African mammals. *Paleobiology* 10 (3), 366-376.
- Hillson, S. 1986: *Teeth* (Cambridge).
- Hilzheimer, M. 1909: *Wisent und Ur im Königlichen Naturalien Kabinett zu Stuttgart. Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturkunde Württ.* 1909, 241-269.
- Hodder, I. 1981: Towards a mature archaeology. In: I. Hodder, G. Ll. Isaac u. N. Hammond (Hrsg.), *Patterns of the past* (Cambridge) 1-13.
- Hoffecker, J. F. 1987: Upper pleistocene loess stratigraphy and paleolithic site chronology on the Russian Plain. *Geoarchaeology* 2 (4), 259-284.
- Hoffecker, J. F., Baryshnikov, G. u. Potapova, O. 1991: Vertebrate remains from the mousterian site of Il'skaja I (Northern Caucasus UDSSR): new analysis and interpretation. *Journal of Archaeological Science* 18, 113-147.
- Howell, F. C. 1965: *Early man* (New York).
- Isaac, G. Ll. 1971: The diet of early man: aspects of archaeological evidence from Lower and Middle Pleistocene sites in Africa. In: B. Isaac (Hrsg.), *The archaeology of human origins* (Cambridge/London) 271-288.
- 1981: Archaeological tests of alternative models of early hominid behaviour: excavation and experiments. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B* (292), 177-188.
- 1986: Foundation stones: early artefacts as indicators of activities and abilities. In: N. G. Bailey u. P. Callow (Hrsg.), *Stone age prehistory* (Cambridge/London) 221-242.
- Isaac, G. Ll. u. Crader, D. 1981: To what extent were early hominids carnivorous? An archaeological perspective. In: R. Harding u. G. Teleki (Hrsg.), *Omnivorous primates: gathering and hunting in the human evolution* (New York) 37-103.
- Isaac, G. Ll. u. Isaac, B. 1975: Africa. In: R. Stigler (Hrsg.), *Varieties of culture in the old world* (New York) 8-48.
- Isaac, B. (Hrsg.) 1989: *The archaeology of human origins. Papers by Glynn Isaac* (Cambridge).
- Ivanova, I. K. u. Černyš, A. P. 1965: The paleolithic site of Molodova V on the middle Dnestr (UDSSR). *Quaternaria* 7, 197-217.
- Jaubert, J., Lorblanchet, M., Laville, H., Slott-Moller, R., Turo, A. u. Brugal, J. Ph. 1990: *Les chasseurs d'aurochs de La Borde, Documents d'Archéologie française* 27 (Paris).
- Jéquier, J. P. 1975: *Le Moustérien alpin, Eburodunum II. Cahiers d'Archéologie Romande* 2 (Yvernon).
- Jerusalem, C. 1955: Über die histologische Diagnose postmortal und intravital entstandener Knochenartefakte. *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie* 47.
- Kahlke, H. D. 1975: The macro faunas of continental Europe during the Middle Pleistocene: stratigraphic sequence and problems of intercorrelation. In: K. L. Butzer u. G. Isaac (Hrsg.), *After the Australopithecines* (Den Haag) 309-375.
- Kidwell, S. M. 1982: Time scales of fossil accumulation: patterns from Miocene bentic assemblages. *Proc. Third N. Am. Paleontol. Conv. Montreal* 1, 295-300.
- Kitching, J. W. 1963: *Bone, tooth and horn tools of paleolithic man* (Manchester).
- Klein, R. G. 1967: *Open-air mousterian sites of south Russia. Quaternaria* 9, 199-223.
- 1969a: *The Mousterian of European Russia. PPS* 35, 77-111.
- 1969b: *Mousterian cultures in European Russia. Science* 165, 257-265.
- 1976: *The mammalian fauna of Klasies River Mouth sites, Southern Cape Province, South Africa. South African Archaeological Bulletin* 31, 75-98.
- 1978: *Stone age predation on larger african bovids. Journal of Archaeological Science* 5, 195-217.

- 1980: The interpretation of mammalian faunas from stone-age archaeological sites, with special reference to sites in the southern Cape Province, South Africa. In: A. K. Behrensmeyer u. A. Hill (Hrsg.), *Fossils in the making* (Chicago/London) 223-272.
- 1982: Age (mortality) problems as a means of distinguishing hunted species from scavenged ones in stone age archaeological sites. *Paleobiology* 8 (2), 151-158.
- Klein, R. G. u. Cruz-Urbe, K. 1983: The computation of ungulate age (mortality) profiles from dental crown heights. *Paleobiology* 9 (1), 70-78.
- 1984: The analysis of animal bones from archeological sites (Chicago/London).
- Klein, R. G., Allenwarden, K. u. Wolf, C. 1983: The calculation and interpretation of ungulate age profiles from dental crown heights. In: G. Bailey (Hrsg.), *Hunter-gatherer economy in prehistory* (London/New York) 47-57.
- Klein, R. G. u. Scott, K. 1986: Re-analysis of faunal assemblages from Haua Fteah and other late quaternary archaeological sites in Cyrenaican Libya. *Journal of Archaeological Science* 13, 515-542.
- Kleinschmidt, A. 1953: Die zoologischen Funde der Grabung Salzgitter-Lebenstedt 1952. *Eiszeitalter und Gegenwart* 3, 166-188.
- 1965: Die Mechanik in kleinen Flußrinnen. Ein Beitrag zur analytischen Sediment-Gefügekunde (Stratonomie). *Jahreshefte des Vereins f. vaterl. Naturkunde i. Württ.* 1965, 126-184.
- Klervezal, G. A. u. Purec, Z. 1987: Growth layers in tooth cement and dentine of european *Bison* and its hybrids with domestic cattle. *Acta Theriologica* 32 (9), 115-128.
- Koch, W. 1932: Über Wachstums- und Altersveränderungen am Skelett des Wisents. *Beiträge zur Natur- und Kulturge-schichte Litauens und angrenzender Gebiete* 1932, 553-647.
- Koenigswald, W. von 1988: Paläoklimatische Aussage letztinterglazialer Säugetiere aus der nördlichen Oberrheinebene. In: W. v. Koenigswald (Hrsg.), *Zur Paläoklimatologie des letzten Interglazials im Nordteil der Oberrheinebene* (Mainz) 205-314.
- Koenigswald, W. von, Müller-Beck, H. J. u. Pressmar, E. 1974: Die Archäologie und Paläontologie in den Weinberghöhlen bei Mauern (Bayern). *Grabungen 1937-1967* (Tübingen).
- Köppen, W. u. Wegner, A. 1924: *Die Klimate der geologischen Vorzeit* (Berlin).
- Koken, E. 1885: Über fossile Säugetiere aus China. *Pal. Abh. von Dames und Kayser* 3, 31-114.
- Korby, F. E. 1941: Le »charriage à sec« des ossements dans les cavernes. *Ecologiae geologicae helvetiae* 34 (1) 319-320.
- Kruuk, H. 1972: *The spotted hyaena* (Chicago).
- 1976: Carnivores and conservation. In: *Proc. Symp. Endangered Wildl., Endangered Wildlife Trust, Pretoria* Juli 1976, 1-8.
- Kučera, C. 1927: Pokusy o tlení kosti. (Versuche über Knochenverwesung). *Biologické spisy vysoké školy zverlovské, Brno, CSR* 6 (5), 105-120.
- Kurtén, B. 1953: On the variation and population dynamics of fossil and recent mammal populations. *Acta Zoologica Fennica* 76, 1-122.
- 1958: Life and death of the pleistocene cave bear. *Acta Zoologica Fennica* 96, 1-59.
- 1968: *Pleistocene mammals of Europe* (London).
- 1976: *The cave bear story: life and death of a vanished animal* (New York).
- 1983: Variation and dynamics of a fossil antelope population. *Paleobiology* 9, 62-69.
- Laquay, G. 1981: *Recherches sur les faunes du Wurm I en Périgord*. Dissertation, Université de Bordeaux I.
- Laville, H. 1975: *Climatologie et chronologie du paléolithique en Périgord*. *Études Quaternaires Mémoire* 4 (Marseille).
- Laville, H., Rigaud, J. P. u. Sackett, J. 1980: *Rock shelters of the Perigord* (New York).
- Leakey, R. u. Lewin, R. 1977: *Origins* (New York).
- 1978: *People of the lake: mankind and its beginning* (New York).
- Lee, R. B. 1979: *The !Kung San* (New York).
- Lee, R. u. Vore, I. de (Hrsg.) 1968: *Man the hunter* (Chicago).
- Lehmann, U. 1949: *Der Ur im Diluvium Deutschlands und seine Verbreitung*. *Jahrbuch für Mineralogie etc. Abhandlungen* 90 (Abt. B), 163-266.
- 1954: Die Fauna des »Vogelherds« bei Stetten im Lohnetal (Württemberg). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 99 (1), 33-146.
- Leroi-Gourhan, A. 1955: L'interprétation des vestiges osseux. In: *Congrès Préhistoire de France, Strasbourg/Metz* 1953, 377-394.
- Leser, H. 1970: Die fossilen Böden im Lößprofil Wallertheim (Rheinhesisches Tafel- und Hügelland). *Eiszeitalter und Gegenwart* 21, 108-121.
- Levine, M. A. 1982: The use of crown height measurements and eruption-wear sequences to age horse teeth. In: B. Wilson, C. Grigson u. S. Payne (Hrsg.), *Ageing and sexing animal bones from archaeological sites*. *B. A. R. Intern. Ser.* 109 (Oxford) 223-250.

- 1983: Mortality models and the interpretation of horse population structure. In: G. Bailey (Hrsg.), *Hunter-gatherer economy in prehistory* (London/New York) 23-46.
- Lewin, R. 1981: Protohuman activity etched in fossil bones. *Science* 213, 123-124.
- Lindner, K. 1937: *Die Jagd der Vorzeit* (Berlin/Leipzig).
- Lister, A. 1984: Evolutionary and ecological origins of british deer. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh* 82 b, 205-229.
- 1986: New results in deer from Swanscombe, and the stratigraphical significance of deer in the Middle and Upper Pleistocene of Europe. *Journal of Archaeological Science* 13, 319-338.
- Lüttschwanger, L. 1950: Kritische Bemerkungen zur Unterscheidung der Gattung *Bison* und *Bos* an den Astragalus-Knochen. *Anatomischer Anzeiger* 97, 385-387.
- Lyman, R. L. 1982: Archaeofaunas and subsistence studies. *Advances in Archaeological Method and Theory* 5, 331-393.
- 1984a: Broken bones, bone expediency tools, and bone pseudotools: lessons from the blast zone around Mount St. Helens, Washington. *American Antiquity* 42, 315-333.
- 1984b: Bone density and differential survivorship of fossil classes. *Journal of Anthropological Archaeology* 3, 259-299.
- 1985: Bone frequencies: differential transport, in site destruction and the MGUI. *Journal of Archaeological Science* 12, 221-236.
- 1987a: Archaeofaunas and butchery studies: a taphonomic perspective. In: *Advances in Archaeological Method and Theory* 10, 249-337.
- 1987b: On the analysis of vertebrate mortality profiles: sample size, mortality type, and hunting pressure. *American Antiquity* 52, 125-142.
- 1992: Anatomical considerations of utility curves in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Science* 19, 7-22.
- Lyman, R. L. u. Fox, G. L. 1989: A critical evaluation of bone weathering as an indication of bone assemblage formation. *Journal of Archaeological Science* 16, 293-317.
- Mania, D., Thomae, M., Litt, T. u. Weber, T. 1990: *Neumark-Gröbern. Beiträge zur Jagd des mittelpaläolithischen Menschen* (Berlin).
- Marean, C. W., Spencer, C. M., Blumenshine, R. G. u. Capaldo, S. D. 1992: Captive hyaena bone choice and destruction, the schlepp-effect and Olduvai archaeofaunas. *Journal of Archaeological Science* 19, 101-121.
- Martin, H. 1906: Présentation d'ossement de renne portant des lésions d'origine humaine et animale. *Bull. Soc. Préhist. Française* 3, 385-397.
- 1907-1909: *Recherches sur l'évolution du Moustérien dans le gisement de la Quina* (Charente). *Industrie-osseuse* (Paris).
- 1910: La percussion osseuse et les esquilles qui en dévient, expérimentation. *Bull. Soc. Préhist. Française* 7, 299-304.
- 1926: *Lésions osseuses d'ordre végétal du Paléolithique*. *Comptes rendus de l'association française pour l'Avancement des Sciences* 49, Session Grenoble 1925.
- Martin, T. 1987: Artunterschiede an den Langknochen großer Artiodactyla des Jungpleistozäns Mitteleuropas. *Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg* 96 (Frankfurt).
- 1990: Jungpleistozäne und holozäne Skelettfunde von *Bos primigenius* und *Bison priscus* aus Deutschland und ihre Bedeutung für die Zuordnung isolierter Langknochen. *Eiszeitalter und Gegenwart* 40, 1-9.
- McDonald, J. N. 1981: *North American Bison. Their classification and evolution* (Los Angeles/London).
- Mellars, P. 1973: The character of the Middle-Upper Paleolithic transition in southwest France. In: C. Renfrew (Hrsg.), *The Explanation of culture change: models in prehistory* (London) 255-267.
- 1989a: Technological changes across the Middle-Upper Palaeolithic transition: economic, social and cognitive perspectives. In: P. Mellars u. C. Stringer (Hrsg.), *The human revolution: behavioral and biological perspectives on the origin of modern humans I* (Edinburgh) 338-365.
- 1989b: Major issues in the emergence of modern humans. *Current Anthropology* 30, 349-385.
- Miller, G. J. 1969: A study of cuts, grooves and other marks on recent and fossil bone I. Animal tooth marks. *Tebiwa* 12, 20-26.
- Mills, M. G. L. 1978: Foraging behaviour of the brown hyaena (*Hyaena brunnea* Thunberg, 1820) in the southern Kalahari. *Zeitschrift für Tierpsychologie* 48, 113-141.
- 1984: Prey selection and feeding habits of large carnivores in the Kalahari. *Koedoe* (Suppl.), 281-294.
- Mills, M. G. L. u. Mills, M. E. J. 1978: The diet of brown hyaena (*Hyaena brunnea*) in southern Kalahari. *Koedoe* 21, 125-149.
- 1982: Factors affecting the movement patterns of brown hyaenas, *Hyaena brunnea*, in the southern Kalahari. *South African of Wildlife Research* 12 (4), 111-117.
- Mitchell, B. L., Shenton, J. B. u. Uys, J. C. M. 1965: Predation on large mammals in the Kafue National Park, Zambia. *Zool. afr.* 1, 297-318.

- Mortillet, G. de 1890: Origines de la chasse, de la pêche et de l'agriculture I: Chasse, pêche, domestication (Paris).
- Mortillet, G. de u. Mortillet, A. de 1900: La préhistoire. Origine et antiquité de l'homme (Paris).
- Müller, A. H. 1951: Grundlagen der Biostratonomie. Abhandlungen der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Klasse für Mathematik und allgemeine Naturwissenschaften 1950 (3), 1-147.
- Münzel, S. C. 1987: Umigmak, ein Moschusochsenplatz auf Banks Island, N. W. T., Canada. Archäologische Auswertung des Areal ID. Urgeschichtliche Materialhefte 5.2 (Tübingen).
- Murray, P. D. T. 1936: Bones. A study of the development and structure of the vertebrate skeleton (Cambridge).
- Murie, A. 1944: The wolves of Mount McKinley. Fauna. Nat. Parks U. S., Fauna Ser. 5 (Washington).
- Myers, T. P., Voorhies, M. R. u. Corner, R. C. 1980: Spiral fractures and bone pseudotools at paleontological sites. American Antiquity 45, 483-490.
- Narr, K. J. 1956: Der Urmensch als Natur- und Geisteswesen. Saeculum 7 (3), 243-288.
- (Hrsg.) 1966: Handbuch der Vorgeschichte I: Ältere und mittlere Steinzeit, Jäger und Sammlerkulturen (Bern/München).
- Neeb, E. u. Schmidtgen, O. 1922/24: Eine altsteinzeitliche Freilandraststelle auf dem Linsenberg bei Mainz. Mainzer Zeitschrift 17/19, 108-112.
- Nickel, R., Schummer, A. u. Seiferle, E. 1954: Lehrbuch der Anatomie der Haustiere I: Bewegungsapparat (Berlin).
- Nobis, G. 1971: Die Entwicklungsgeschichte des Pferdes. Studie zur Phylogenie pleistozäner Equiden Eurasiens und das Domestikationsproblem unserer Haustiere. Fundamenta B6 (Köln).
- Noe-Nygaard, N. 1977: Butchering and marrow fracturing as a taphonomic factor in archaeological deposits. Paleobiology 3, 218-237.
- Oakley, K. P., Andrews, P., Keeley, L. H. u. Clark, J. D. 1977: A reappraisal of the Clacton spearpoint. Proc. Prehist. Soc. 43, 13-30.
- Olsen, E. C. 1980: Taphonomy: its history and role in community evolution. In: A. K. Behrensmeyer u. A. Hill (Hrsg.), Fossils in the making (Chicago/London) 5-19.
- Olsen, S. J. 1960: Post-cranial skeletal characters of *Bison* and *Bos*. Pap. Peabody Mus. Archaeol. Ethnol. 35 (4), 1-15.
- Olsen, S. L. u. P. Shipman 1988: Surface modification on bone: trampling versus butchery. Journal of Archaeological Science 15, 535-553.
- Orquera, L. 1984: Specialisation and the Middle/Upper Paleolithic transition. Current Anthropology 25, 73-98.
- Patou, M. 1985: Le fracturation des os longs de grands mammifères: Elaboration d'un lexique et d'une fiche type. In: E. Aguirre u. M. Patou (Hrsg.), Outillage peu élaboré en os et en bois de Cervides. Artefacts 1 (Paris) 11-22.
- 1987: La grande faune de la Brèche de Genay (Côte d'Or). Fouilles de l'Abbé Joly, L'Anthropologie 91 (1), 91-108.
- Paunescu, A. 1965: Sur la succession des habitats paléolithiques et post-paléolithiques de Ripiceni-Izvor. Dacia 9, 5-31.
- Pei, W.-Ch. 1938: Le rôle des animaux et des causes naturelles dans la chassure de os. Palaeontologica sinica N. S. D. 7.
- Peters, E. 1936: Die altsteinzeitlichen Kulturen von Veringstadt (Hohenzollern). Prähistorische Zeitschrift 27, 173-195.
- Perkins, D. u. Daly, P. 1968: A hunters village in neolithic Turkey. Scientific American 219, 96-106.
- Pienaar, U. de V. 1969: Predator prey relationships amongst the larger mammals of the Kruger National Park. Koedoe 21, 108-176.
- Pillard, B. 1972: La faune des grands mammifères du Wurm II. In: H. de Lumley (Hrsg.), La Grotte l'Hortus, Étude Quaternaires Géologie, Paléontologie, Préhistoire Mem. 1 (Marseille) 163-205.
- Poplin, F. 1976 a: Les grands vertébrés de Gönnersdorf. Fouilles 1968 (Wiesbaden).
- 1976 b: A propos du nombre de restes et du nombre d'individues dans le échantillons d'ossements. Cahiers du CNRS 5, 61-75.
- 1978/79: Essai d'ostéologique quantitative sur l'estimation du nombre d'individus. Kölner Jahrbuch für Vor- und Frühgeschichte 16, 153-164.
- Popper, K. 1972: Objective knowledge: an evolutionary approach (Oxford).
- Potts, R. 1983: Foraging for faunal resources by early hominids at Olduvai Gorge, Tanzania. In: J. Clutton-Brock u. C. Grigson (Hrsg.), Animal and Archaeology I. Hunters and their prey. B. A. R. Intern. Ser. 163 (Oxford) 51-62.
- 1984: Hominid hunters? Problems of identifying the earliest hunter/gatherers. In: R. Foley (Hrsg.), Hominid evolution and community ecology (London/New York) 129-166.

- Potts, R. u. Shipmann, P. 1981: Cutmarks made by stone tools on bones from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature* 291, 579-581.
- Praslov, N. D. 1968: Rannij paleolit Severo-Vostočnogo Priazov'ja i Niznego Dona (Leningrad).
1984: Geologičeskie i paleogeografičeskie ramki paleolita i razvitie prirodnoj sredy na territorii SSSR i problemy chronologii i periodizacii paleolita. In: P. I. Boriskovskij (Hrsg.), *Paleolit SSSR* (Moskva) 17-41.
- Praslov, N. D. u. Muratov, V. M. 1970: O stratigrafii Il'skoj stojanki. *Archeologičeskie otkrytija* 1969 g, 83-85.
- Praslov, N. D., Ivanova, M. A. u. Maljasova, E. S. 1980: Zolotovka I – poselenie ochotnikov na zubrov na Niznem Donu. *Bjulleten' komissii po izučeniju četvertičnogo perioda* 50, 168-175.
- Prat, F. 1966: Les Equidés. In: R. Lavocet (Hrsg.), *Faunes et flores préhistoriques de l'Europe occidentale* (Paris) 194-215.
- Profé, O. 1914: Vorgeschichtliche Jagd. *Mannus* 6 (1/2), 107-134.
- Prummel, W. 1987: Atlas for identification of foetal skeletal elements of cattle, horse, sheep, and pig, part II. *Archaeozoologia* 1 (2), 11-42.
- Read, C. E. 1971: Animal bones and human behaviour: approaches to faunal analysis in archaeology. Dissertation, University of California (Los Angeles).
- Reher, C. A. u. Frison, G. A. 1980: The Vore site (48ck302). A stratified buffalo jump in the Wyoming Black hills. *Plains Anthropologist Memoir* 16 (Laramie, Wyoming).
- Remy, H. 1969: Würmzeitliche Molluskenfaunen aus Lößserien des Rheingaus und des nördlichen Rheinhessens. *Notizbl. hess. Landesamt Bodenforsch.* 97, 98-116.
- Richter, R. 1928: Aktuopaläontologie und Paläobiologie, eine Abgrenzung. *Senckenbergiana* 10, 285-292.
- Riek, G. 1934: Die Eiszeitjägerstation am Vogelherd im Lohental. 1. Die Kulturen (Leipzig).
- Roebroeks, W., Kolen, J. u. Rensink, E. 1988: Planning depth, anticipation and the organization of Middle Palaeolithic technology: the »archaic natives« meet Eve's descendants. *Helinium* 28, 17-34.
- Roebroeks, W., Conard, N. J. u. Kolschoten, T. van 1992: Dense forests, cold steppes, and the palaeolithic settlement of Northern Europe. *Current Anthropology* 33, 515-586.
- Rogers, F. 1924: Mineralogie and petrography of fossil bones. *Bulletin of the Geological Society of America* 35, 535-557.
- Ruthberg, A. T. 1984: Birth synchrony in american Bison (*Bison bison*). Response to predation or season? *Journal of Mammalogy* 65 (3), 418-423.
- Rütimeyer, L. 1862: Die Fauna der Pfahlbauten der Schweiz. *Neue Denkschr. allgem. Schweiz. Ges. Naturwiss.* 19, 56-112.
- Sadek-Kooros, H. 1972: Primitive bone-fracturing. A method of research. *American Antiquity* 37, 369-382.
- Sala, B. 1986: *Bison schoetensacki* Freud. from Isernia la Pieta (early Mid-Pleistocene-Italy) and revision of the european species of *Bison*. *Palaeontographia Italica* 74, 113-170.
- Schadler, J. 1931: Die Ablagerungen. In: O. Abel u. G. Cyrle (Hrsg.), *Die Drachenhöhle bei Mixnitz* (Wien) 7-9.
- Schaller, G. B. 1967: *The deer and the tiger* (Chicago).
1972: *The Serengeti lion: a study of predator-prey relations* (Chicago).
- Schaller, G. B. u. Lowther, G. R. 1969: The relevance of carnivore behaviour of the study of early hominids. *Southwestern Journal of Anthropology* 25, 307-341.
- Schermer, H. 1949/50: Die vor- und frühgeschichtliche Besiedlung der Gemarkung Wallertheim, Kreis Alzey. *Mainzer Zeitschrift* 44/45, 10-27.
- Schertz, E. 1936 a: Zur Unterscheidung von *Bison priscus* Boj. und *Bos primigenius* Boj. an Metapodien und Astragalus, nebst Bemerkungen über einige diluviale Fundstellen. *Senckenbergiana* 18 (1/2), 37-71.
1936 b: Der Geschlechtsunterschied an den Metapodien von *Bison*. *Senckenbergiana* 18 (5/6), 357-381.
1939: Prof. Dr. Dr. Ing. eh. Otto Schmidtgen †. *Zentralblatt f. Min. etc.* 1939 (Abt. B, 3), 107-112.
- Schick, K. D. 1986: Stone age sites in the making. B. A. R. Intern. Ser. 319 (Oxford).
- Schindel, D. E. 1980: Microstratigraphic sampling and the limits of paleontologic resolution. *Paleobiology* 6 (4), 408-426.
1982: Resolution analysis: a new approach to the gaps in the fossil record. *Paleobiology* 8 (4), 340-353.
- Schmidt, A. 1934: Über die Entstehung sogenannter »Knöpfe« in altsteinzeitlichen Fundschichten. *Mannus* 26, 204-211.
1937: Über die Entstehung protolithischer Knochenwerkzeuge. *Wiener Prähistorische Zeitschrift* 24, 10-14.
- Schmidt, R. R. 1912: Die diluviale Vorzeit Deutschlands (Stuttgart).
- Schmidt, R. R. u. Wernert, P. 1910: Die archäologischen Einschlüsse der Lößstation Achenheim, 1: Elsass und die paläolithischen Kulturen des Rheintallösses. *Prähistorische Zeitschrift* 1 (3/4), 339-346.

- Schmidtgen, O. 1930a: Über die Jagd der Eiszeitjäger in Wallertheim. *Mainzer Zeitschrift* 24/25, 133-135.
- 1930b: Nachweis einer paläolithischen Besiedlung im engeren Gebiete des Mainzer Beckens. In: Schumacher Festschrift (Mainz) 88-90.
- 1932a: Ein Lebensbild der Eiszeit. *Natur und Museum* 6, 185-186.
- 1932b: Über die Knochenwerkzeuge des Menschen. *Aus der Heimat* 45 (9), 241-245.
- 1932c: Neue Fundstellen altpaläolithischer Werkzeuge im Löss in der Umgebung von Mainz. *Proc. 1st Internat. Congr. of Pre- and Protohist. Sciences* (1.-6. August 1932) (London) 82-83.
- 1937a: Jagdbilder aus der Vorzeit. Beiheft zur Internationalen Jagdausstellung, Berlin 1937.
- 1937b: Aus der Vorgeschichte unserer Heimat. *Der Waldhöfer* 1937 (2), 20-24.
- Schmidtgen, O. u. Wagner, W. 1929: Eine altpaläolithische Jagdstelle bei Wallertheim in Rheinhessen. *Notizblatt des Vereins für Erdkunde und der Hessischen Geologischen Landesanstalt zu Darmstadt* 11, 3-41.
- Schrire, C. 1980: An inquiry into the evolutionary status and apparent identity of San hunter-gatherers. *Human Ecology* 8, 9-32.
- Scott, K. 1986a: Buchbesprechung zu L. R. Binford, Faunal remains from Klasies River Mouth. *Journal of Archaeological Science* 13, 89-91.
- 1986b: Man in Britain in the late Devensian: Evidence from Ossom's Cave. In: D. A. Roe (Hrsg.), *Studies in the upper paleolithic of Britain and Northwest Europe*. B. A. R. Intern. Ser. 296 (Oxford) 63-87.
- Scott, K. M. 1985: Allometric trends and locomotor adaptations in the Bovidae. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 179, 197-288.
- Seilacher, A. 1976: Allgemeiner Überblick, *Berichte 1970-1975 des Sonderforschungsbereiches 53 Paläontologie*. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie Teil II*, 200-210.
- Shipman, P. 1981a: Life history of a fossil, Cambridge.
- 1981b: Applications of scanning electron microscopy to taphonomic problems. *Annals of the New York Academy of Sciences* 376, 357-386.
- 1983: Early hominid lifestyle; Hunting and gathering or foraging and scavenging? In: J. Clutton-Brock u. C. Grigson (Hrsg.), *Animals and Archaeology I. Hunters and their prey*. B. A. R. Intern. Ser. 163 (Oxford) 31-49.
- 1986a: Scavenging in early hominids. Theoretical frameworks and tests. *American Anthropologist* 88, 27-42.
- 1986b: Studies of hominid-faunal interactions at Olduvai Gorge. *Journal of Human Evolution* 15, 691-706.
- 1988: Actualistic studies of animal resources and hominid activities. In: S. L. Olsen (Hrsg.), *Scanning electron microscopy in archaeology*. B. A. R. Intern. Ser. 452 (Oxford) 261-285.
- Shipman, P. u. Phillips, J. E. 1976: On scavenging by hominids and other carnivores. *Current Anthropology* 17, 170-172.
- Shipman, P., Bosler, W. u. Davis, K. C. 1981: Butchering of giant gelades at an Acheulian site. *Current Anthropology* 22, 257-286.
- Shipman, P. u. Rose, J. 1983: Evidence of butchery and hominid activities at Torralba and Ambrona: an evaluation using microscopic techniques. *Journal of Archaeological Science* 10, 465-474.
- Siegfried, P. 1961: Der Fund eines Wisentskelettes (*Bison bonasus* L.) in Gladbeck/Westfalen. *Neues Jb. Geol. Paläont. Abh.* 112 (1), 83-105.
- Silver, I. A. 1969: The ageing of domestic animals. In: D. Bothwell u. E. S. Higgs (Hrsg.), *Science in Archaeology* (London) 250-268.
- Simek J. F. u. Snyder, C. M. 1988: Changing assemblage diversity in Perigord archaeofaunas. In: H. L. Dibble u. A. Montet-White (Hrsg.), *Upper Pleistocene prehistory of western Eurasia* (Philadelphia) 322-332.
- Sinclair, A. R. E. 1977: *The african buffalo* (Chicago).
- Skinner, M. F. u. Kaisen, O. E. 1947: The fossil Bison of Alaska and preliminary revision of the genus. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 8, 127-256.
- Shotwell, J. A. 1958: Inter-community relationships in Hemphillian (Mid-Pliocene) mammals. *Ecology* 39, 271-282.
- Soergel, W. 1912: *Das Aussterben diluvialer Säugetiere und die Jagd des diluvialen Menschen* (Jena).
- 1919: *Lösse, Eiszeiten und Paläolithische Kulturen* (Jena).
- 1922: *Die Jagd der Vorzeit* (Jena).
- 1927: *Cervus Megaceros mosbachensis* n.sp und die Stammesgeschichte der Riesenhirsche. *Abhandlungen Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft* 39 (4), 363-408.
- Soffer, O. 1989: The Middle to Upper Palaeolithic transition on the Russian Plain. In: P. Mellars u. C. Stringer (Hrsg.), *The human revolution: behavioral and biological perspectives on the origins of modern humans I* (Edinburgh) 715-742.
- Sollas, W. J. 1911: *Ancient hunters and their modern representatives* (London).

- Speth, J. D. 1982: Bison kills and bone counts. Decision making by ancient hunters (London/Chicago).
- Spinage, C. A. 1973: A review of age determination of mammals by means of teeth, with special reference to Africa. *East African Wildlife Journal* 11, 165-187.
- Staesche, U. 1982: Aspects of the life of Middle Paleolithic hunters in the N. W. German lowlands, based on the site Salzgitter-Lebenstedt. In: J. Clutton-Brock u. C. Grigson (Hrsg.), *Animal and Archaeology I. Hunters and their prey*. B. A. R. Intern. Ser. 163 (Oxford) 173-181.
- Stampfli, H. R., 1963: Wisent, *Bison bonasus*, Ur, *Bos primigenius* und Hausrind, *Bos taurus*. In: J. Boessneck, J.-P. Jequier u. H. R. Stampfli, Seeberg Burgäschisee-Süd, Teil 3. *Die Tierreste*. Acta Bernensia 2 (Bern) 117-196.
- Steward, D. R. 1963: Wildlife census, Lake Rudolf. *East African Wildlife Journal* 1, 121.
- Stiner, M. C. 1990a: The ecology of choice: procurement and transport of animal resources by Upper Pleistocene hominids in West-Central Italy. Dissertation, University of New Mexico.
- 1990b: The use of mortality patterns in archaeological studies of hominid predatory adaptations. *Journal of Anthropological Archaeology* 9, 305-351.
- 1991a: The faunal remains from Grotta Guattari. A taphonomic perspective. *Current Anthropology* 32, 103-117.
- 1991b: Food procurement and transport by human and non-human predators. *Journal of Archaeological Science* 18, 455-482.
- Storch, G. 1987: Das spätglaziale und frühholozäne Kleinsäuger-Profil vom Felsdach Felsställe in Mühlen bei Ehningen, Alb-Donau-Kreis. In: C. J. Kind (Hrsg.), *Das Felsställe. Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg* 23 (Stuttgart) 275-285.
- Straus, L. G. 1976: Análisis arqueológico de la fauna paleolítica del norte de la Península Ibérica. *Munibe* 4, 277-285.
- 1977: Of deerslayers and mountain man: paleolithic faunal exploitation in cantabrian Spain. In: L. R. Binford (Hrsg.), *For theory building in archaeology* (New York/London) 41-76.
- 1982: Carnivores and cave sites in Cantabrian Spain. *Journal of Anthropological Research* 38, 75-96.
- 1983: From Mousterian to Magdalenian: cultural evolution views from fesco-cantabrian Spain and pyrenean France. In: E. Trinkaus (Hrsg.), *The Mousterian Legacy*. B. A. R. Intern. Ser. 164 (Oxford) 74-111.
- 1985: Stone age prehistory of northern Spain. *Science* 230, 501-507.
- 1988: The reconstruction of Upper Palaeolithic adaptations: the Biscayan region as seen by an archeologist from north America. *Munibe* 6, 35-44.
- Straus, L. G. u. Clark, J. A. 1986: La Riera cave. Stone age hunter-gatherer adaptations in Northern Spain. *Arizona State Univ. Anthropol. Research Pap.* 36 (Tempe, Arizona).
- Stringer, C. 1989: The origin of early modern humans. A comparison on the European and non-European evidence. In: P. Mellars u. C. Stringer (Hrsg.), *The human revolution: behavioral and biological perspectives on the origin of modern humans I* (Edinburgh) 232-244.
- Stringer, C. B. u. Andrews, P. 1988: Genetic and fossil evidence for the origin of modern humans. *Science* 239, 1263-1268.
- Stuart, A. J. 1975: The vertebrate fauna of type Cromerian. *Boreas* 4, 63-76.
- 1982: Pleistocene vertebrates in the British Isles (London/New York).
- Sutcliffe, A. J. 1970: Spotted Hyaena: crusher, gnawer, digester and collector of bones. *Nature* 227, 1110-1113.
- 1973: Similarity of bone and antlers gnawed by deer to human artefacts. *Nature* 246, 428-430.
- 1977: Further notes on bone and antlers chewed by deer and other ungulates. *Deer* 4, 73-82.
- Sutcliffe, A. J. u. Kowalski, K. 1976: Pleistocene rodents of the British Isles. *Bulletin of the British Museum (Nat. Hist.) Geology* 27 (2) (London).
- Teleki, G. 1975: Primate subsistence patterns: collector-predators and gatherer-hunters. *Journal of Human Ecology* 4, 125-184.
- 1981: The omnivorous diet and eclectic feeding habits of chimpanzees in Gombe National Park, Tanzania. In: R. Harding u. G. Teleki (Hrsg.), *Omnivorous primates: gathering and hunting in the human evolution* (New York) 303-343.
- Thenius, E. 1962: Die Großsäugetiere des Pleistozäns von Mitteleuropa. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 27, 65-83.
- Thieme, H. u. Veil, S. 1985: Neue Untersuchungen zum eemzeitlichen Elefanten-Jagdplatz Lehringen, LKr. Verden. *Die Kunde N. F.* 36, 11-58.
- Thomas, T. H. 1971: On distinguishing natural from cultural bone in archaeological sites. *American Antiquity* 36, 366-371.
- Tilson, R., von Blohritz, F. u. Henschel, J. 1980: Prey selection by spotted hyaena (*Crocuta crocuta*) in the Namib Desert. *Madoqua* 12, 41-49.
- Toots, H. 1965: Sequence of disarticulation in mammalian skeletons. *Contributions to Geology* 4 (1), 34-39.

- Turner, A. 1989: Sample size, Schlepp effects and scavenging: the implications of partial recovery for interpretations of the terrestrial mammal assemblage from Klasies River Mouth. *Journal of Archaeological Science* 16, 1-11.
- Turner, E. 1989: Middle and Late Pleistocene macrofaunas of the Neuwied Basin Region (Rhineland-Palatinate) of West Germany. Dissertation, University of Birmingham.
- Tobien, H. 1965: Insekten-Fraßspuren an tertiären und pleistozänen Säugetierknochen. *Senckenbergiana lethaea* 46a, 441-451.
- Toepfer, V. 1933: Die glazialen und präglazialen Schotterterrassen im mittleren Saaletal. *Berichte der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br.* 32 (1/2), 1-110.
- 1963: *Tierwelt des Eiszeitalters*, Leipzig.
- Uerpman, H. P. 1973: Animal bone finds and economic archaeology. A critical study of »osteological« method. *World Archaeology* 4 (3), 307-322.
- 1978: The KNOCOD-System for processing data on animal bones from archaeological sites. In: R. Meadow u. H. Zender (Hrsg.), *Approaches to faunal analysis in the Middle East*. *Peabody Mus. Bull.* 2, 149-167, Harvard.
- Ulrix-Closset, M. 1975: *Le Paléolithique moyen dans le bassin Mosan en Belgique* (Wetteren).
- Vaalen, L. van 1964: Age in two fossil horse populations. *Acta Zoologica* 45, 94-106.
- Vandebosch, A. 1921: La Grotte de Ramioul. *Bulletin de la Société Royale belge d'Étude géologiques et archéologiques* 6, 3-61.
- Veličko, A. A., Ivanova, I. K. u. Muratov, U. M. 1969: Geologičeskaja istorija Russkoj ravniny, Kryma i Kavkaza v pleistocene i vozrast paleolitičeskich kul'tur. *Priroda i razvitie pervobytnogo obsčestva* (Moskva).
- Vereščagin, N. K. 1967: *The mammals of the Caucasus* (Jerusalem).
- Vereščagin, N. K. u. Kolbutov, A. A. 1957: Ostatki živothnyh na must'erskoj stojanke pod Stalingradom i stratigrafičeskoe položenie paleolitičeskogo sloja. *Trudy Zoologičeskogo instituta Akademii Nauk, SSSR* 22, 75-89.
- Villa, P. 1990: Torralba and Aridos: Elephant exploitation in Middle Pleistocene Spain. *Journal of Human Evolution* 19, 299-309.
- Villeneuve, L. u. Farizy, C. 1989: Les témoins de combustion du gisement moustérien de Champlost (Yonne). *Actes du Colloque de Nemours 1987, Mémoires du Musée de Préhistoire d'Île de France* 2, 1989, 135-139.
- Voorhies, M. R. 1969: Taphonomy and population dynamics of an early pleistocene vertebrate fauna, Knox Country, Nebraska. *Contributions to Geology, Special Papers* 1 (Wyoming).
- 1970: Sampling difficulties in reconstructing Later Tertiary mammalian communities. *Proc. N. Am. Paleontol. Conv. Evolution of Communities*, 454-468.
- Vrba, E. 1976: The fossil bovidae of Sterkfontein, Swartkrans and Kroomdrai. *Transvaal Museum Memoirs* 21, 1-166, Pretoria.
- Wagenknecht, E. 1984: *Altersbestimmung des erlegten Wildes* (Berlin).
- Washburn, S. L. u. Lancaster, C. S. 1968: The evolution of hunting. In: R. B. Lee u. I. de Vore (Hrsg.), *Man the hunter* (Chicago) 293-303.
- Wasmund, E. 1926: Biocoenose und Thanatocoenose. *Archiv für Hydrobiologie* 17, 1-116.
- Wankel, H. 1892: *Die prähistorische Jagd in Mähren* (Olmütz).
- Webb, R. E. 1989: A reassessment of the faunal evidence for Neandertal diet based on some western european collections. In: M. Otte (Hrsg.), *L'homme de Néandertal* 6 (Liège) 155-178.
- Weigelt, J. 1927: *Rezente Wirbeltierleichen und ihre paläobiologische Bedeutung* (Leipzig).
- 1930: Vom Sterben der Wirbeltiere. Ein Nachtrag zu meinem Buch »Rezente Wirbeltierleichen und ihre paläobiologische Bedeutung«. *Leopoldina* 6, *Walther Festschrift*, 281-340.
- Weiler, W. 1949/50: Überblick über die altsteinzeitlichen Funde im westlichen Mainzer Becken. *Mainzer Zeitschrift* 44/45, 1-9.
- Wernert, P. 1913: Schmiecken, O. A. Blaubeuren: Diluviale Funde. *Fundberichte aus Schwaben* 21, 2-5.
- Wernert, P. 1957: *Stratigraphie paléontologique et préhistorique des sédiments quaternaires d'Alsace*. Achenheim *Mém. du service de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine* 14 (Strasbourg).
- Wetzel, R. 1958: *Die Bocksteinschmiede im Lohndetal*, 1. Teil (Stuttgart).
- Wetzel, R. u. Bosinski, G. 1969: *Die Bocksteinschmiede im Lohndetal* (Stuttgart).
- Whallon, R. u. Brown, J. A. (Hrsg.) 1982: *Essays on archaeological typology* (Evanston).
- Wheeler, A. 1978: *Key to the fishes of Northern Europe* (London).

- White, T. 1953: A method of calculating the dietary percentage of various food animals utilized by aboriginal peoples. *American Antiquity* 19, 396-398.
- White, T. E. 1954: Observations on the butchering technique of some aboriginal peoples, Nos. 3, 4, 5 and 6. *American Antiquity* 19, 254-264.
- 1955: Observations on the butchering techniques of some aboriginal peoples, Nos. 7, 8, and 9. *American Antiquity* 20, 170-178.
- White, T. 1956: The study of osteological materials in the plains. *American Antiquity* 21, 401-404.
- White, R. 1982: Rethinking the Middle/Upper Paleolithic transition. *Current Anthropology* 23, 169-192.
- Wieland, G. 1971: Fleisch wie es der Kunde wünscht (München).
- Wilson, M. 1980: Population dynamics of the Garnsey-site Bison. In: J. D. Speth u. W. J. Parry (Hrsg.), Late prehistoric bison procurement in southeastern Mexico. The 1978 season at the Garnsey-site (LA-183999). Technical Report 12 (Ann Arbor).
- Wintle, A. G. u. Brunnacker, K. 1982: Ages of volcanic tuff in Rheinhessen obtained by thermoluminescence dating of loess. *Naturwissenschaften* 69, 181-183.
- Yellen, J. E. 1977: Cultural patterning in faunal remains: evidence from the !Kung bushmen. In: D. Ingersoll, J. E. Yellen u. W. Mc Donald (Hrsg.), *Experimental archaeology* (New York) 271-331.
- Zamjatnin, S. N. 1929a: Station moustérienne à Ilskaja, Province de Kouban (Caucase du Nord). *Revue Anthropologique* 39, 282-295.
- 1929b: Résultats des dernières fouilles à la station paléolithique d'Ilskaja. *Transactions* 5, 213-224.
- 1961: Stalingradskaja paleolitičeskaja stojanka. Kratkije soobščeniija o dokladach i polevyh issledovanijach instituta Archeologii Akademija Nauk SSSR 82, 5-36.
- Zapfe, H. 1939: Untersuchungen über die Lebensspuren knochenfressender Raubtiere, mit besonderer Berücksichtigung der Hyäne. *Anzeiger der Akademie der Wissenschaften Wien* 7, 33-35.
- 1940: Lebensspuren der eiszeitlichen Höhlenhyäne. *Palaeobiologica* 7 (2), 111-146.
- Zeuner, F. E. 1934: Die Beziehungen zwischen Schädelform und Lebensweise bei den rezenten und fossilen Nashörnern. *Berichte der naturforschenden Gesellschaft Freiburg* i. Br. 34, 21-80.
- Zeuner, F. 1958: *Dating the past* (London).
- Zotz, L. 1951: *Altsteinzeitkunde Mitteleuropas* (Stuttgart).

ANHANG

Beschreibung der Messungen zur Indexberechnung

Humerus:

$(1 \times 100) / 2$ Trochlea-Index nach Bibikova (Stampfli 1963, 129)

Maß 1: Größte Breite vom lateralen Rand der Trochlea bis zum höchsten Punkt des Führungskammes (Stampfli 1963, 129, hier Maß 3).

Maß 2: Größte Breite der Gelenkfläche der Trochlea (Stampfli 1963, 129, hier Maß 4).

(4×100)/5 Trochlea-Index nach Lehmann (1949, 192)

Maß 4: Durchmesser der Trochlea humeri lateral (Lehmann 1949, 192, hier Maß 7).

Maß 5: Durchmesser der Trochlea humeri medial (Lehmann 1949, 192, hier Maß 8).

(4-5×100)/6 Trochlea-Verjüngungs-Index nach Lehmann (Lehmann 1949, 192)

Maß 6: größte Breite der Trochlea humeri.

Radius:

(2×100)/1 Proximaler Gelenkflächen-Index nach Bibikova (Stampfli 1963, 133)

Maß 1: Größte Breite der proximalen Gelenkfläche.

Maß 2: Dorso-volarer Durchmesser der proximalen Gelenkfläche.

Metacarpus:

(1×100)/2 Index für die Gelenkfläche des Os carpale 2+3 (Stampfli 1963, 142)

Maß 2: Größte Breite der Gelenkfläche für das Os carpale 2+3.

Maß 1: Größter dorsovolarer Durchmesser der Gelenkfläche für das Os carpale.

(4×100)/3 Index für die Gelenkfläche des Os carpale 4 (Stampfli 1963, 142).

Maß 3: Größter dorsovolarer Durchmesser der Gelenkfläche das Os carpale 4.

Maß 4: Größte Breite der Gelenkfläche für das Os carpale 4.

(5×100)/6 Index der Diaphyse (Stampfli 1963, 142)

Maß 5: Kleinster Durchmesser der Diaphyse.

Maß 6: Kleinste Breite der Diaphyse.

Astragalus:

(2×100)/1 Lateral-Index nach Lehmann (Lehmann 1949, 212)

Maß 1: Laterale Länge.

Maß 2: Laterale Höhe.

(4×100)/3 Medial-Index nach Lehmann (Lehmann 1949, 212)

Maß 3: Mediale Länge.

Maß 4: Mediale Höhe.

(5×100)/6 Längen-Breiten-Index nach Bibikova (Stampfli 1963, 149)

Maß 5: Größte Breite (Stampfli 1963, 149, hier Maß 1).

Maß 6: Laterale Länge (Stampfli 1963, 149, hier Maß 2).

(8×100)/7 Index der kleinen Gelenkfläche (Stampfli 1963, 149)

Maß 7: Länge der kleinen Gelenkfläche für den Calcaneus (Stampfli 1963, 149, hier Maß 3).

Maß 8: Höhe der kleinen Gelenkfläche für den Calcaneus (Stampfli 1963, 149, hier Maß 4).

(10×100)/9 Caput-Index (Stampfli 1963, 149)

Maß 9: Lateraler Teil des Caput (Stampfli 1963, 149, hier Maß 5).

Maß 10: Medialer Teil des Caput (Stampfli 1963, 149, hier Maß 6).

Berechnungen

Humerus

Trochlea-Index nach Bibikova (Stampfli 1963, 129)			
Nummer	Maß 1	Maß 2	Index
1127	30,0	114,0	26,3
1123	35,0	117,0	29,9

Trochlea-Index nach Lehmann (1949, 192)			
Nummer	Maß 3	Maß 4	Index
1127	72,0	49,0	68,0
1123	69,0	46,0	66,6

Trochlea-Verjüngungsindex nach Lehmann (1949, 192)				
Nummer	Maß 3	Maß 4	Maß 5	Index
1127	72,0	49,0	114,0	20,2
1123	69,0	46,0	117,0	19,7

Radius

Proximaler Gelenkflächen-Index nach Bibikova (Stampfli 1963, 133)			
Nummer	Maß 1	Maß 2	Index
1133	84,0	45,0	53,6
1130	83,0	46,0	55,4
1134	95,0	51,0	53,7

Astragalus

Lateral-Index nach Lehmann (1949, 212; Stampfli 1963, 150)			
Nummer	Maß 1	Maß 2	Index
1150	95,0	54,0	56,8
1151	99,0	53,0	53,5
1154	91,0	55,0	60,4
1155	92,0	53,0	57,6
1157	–	–	–
1158	–	–	–
1159	92,0	54,0	58,7
1161	89,0	48,0	53,9
1162	91,0	52,0	57,1
1163	101,0	59,0	58,4
1164	–	–	–
1166	90,0	51,0	56,7
1167	98,0	55,0	56,1
1169	96,0	53,0	55,2
1170	93,0	55,0	59,1
1171	99,0	56,0	56,6
1174	–	–	–
1175	–	–	–
1179	90,0	50,0	55,6
1181	91,0	53,0	58,2
1182	90,0	52,0	57,8
1183	94,0	54,0	57,4
O.I	85,0	45,0	53,0

Medial-Index nach Lehmann (1949, 212; Stampfli 1963, 150)			
Nummer	Maß 3	Maß 4	Index
1150	89,0	52,0	58,4
1151	–	–	–
1154	83,0	50,0	60,2
1155	84,0	50,0	59,5
1157	–	–	–
1158	98,0	53,0	59,6
1159	83,0	50,0	60,2
1161	82,0	46,0	56,1
1162	87,0	52,0	59,8
1163	88,0	53,0	60,2
1164	89,0	53,0	59,6
1166	–	–	–
1167	–	–	–
1169	90,0	52,0	57,7
1170	82,0	49,0	59,7
1171	89,0	53,0	59,6
1174	87,0	52,0	59,7
1175	–	–	–
1179	86,0	51,0	59,3
1181	84,0	50,0	59,5
1182	–	–	–
1183	89,0	53,0	59,5
O.I	85,0	42,0	50,6

Längen-Breiten-Index nach Bibikova (Stampfli 1963, 149)			
Nummer	Maß 5	Maß 6	Index
1150	68,0	95,0	71,6
1151	61,0	99,0	61,6
1154	59,0	91,0	64,8
1155	63,0	92,0	68,5
1157	—	—	—
1158	—	—	—
1159	61,0	92,0	66,3
1161	53,0	89,0	59,6
1162	58,0	91,0	63,7
1163	68,0	101,0	67,3
1164	—	—	—
1166	57,0	90,0	63,3
1167	—	—	—
1169	59,0	96,0	61,5
1170	61,0	93,0	65,6
1171	67,0	99,0	67,7
1174	60,0	—	—
1175	44,0	—	—
1179	58,0	90,0	64,4
1181	61,0	91,0	67,0
1182	56,0	90,0	62,2
1183	60,0	94,0	63,9
O.I	54,0	85,0	63,5

Index der kleinen Gelenkfläche nach Stampfli (1963, 149)			
Nummer	Maß 7	Maß 8	Index
1150	26,0	12,0	46,1
1151	—	—	—
1154	25,0	13,0	52,0
1155	31,0	16,0	51,6
1157	—	—	—
1158	—	—	—
1159	23,0	13,0	56,5
1161	—	—	—
1162	—	—	—
1163	23,0	11,0	47,8
1164	23,0	12,0	52,2
1166	—	—	—
1167	—	—	—
1169	32,0	18,0	54,5
1170	—	—	—
1171	—	—	—
1174	—	—	—
1175	24,0	13,0	54,2
1179	22,0	11,0	50,0
1181	25,0	12,0	48,0
1182	28,0	15,0	53,6
1183	20,0	12,0	60,0
O.I	23,0	13,0	56,5

Caput-Index nach Stampfli (1963, 149)			
Nummer	Maß 9	Maß 10	Index
1150	34,0	30,0	88,2
1151	29,0	22,0	75,9
1154	30,0	22,0	73,3
1155	34,0	26,0	76,5
1157	33,0	26,0	78,8
1158	—	—	—
1159	32,0	24,0	75,0
1161	37,0	20,0	54,1
1162	28,0	23,0	82,1
1163	35,0	27,0	77,1
1164	32,0	28,0	87,5
1166	29,0	25,0	86,2
1167	35,0	27,0	77,1
1169	36,0	28,0	77,8
1170	30,0	26,0	86,7
1171	33,0	25,0	75,8
1174	34,0	26,0	76,5
1175	24,0	18,0	75,0
1179	30,0	23,0	76,6
1181	33,0	25,0	75,6
1182	28,0	21,0	75,0
1183	31,0	25,0	80,6
O.I	31,0	21,0	67,7

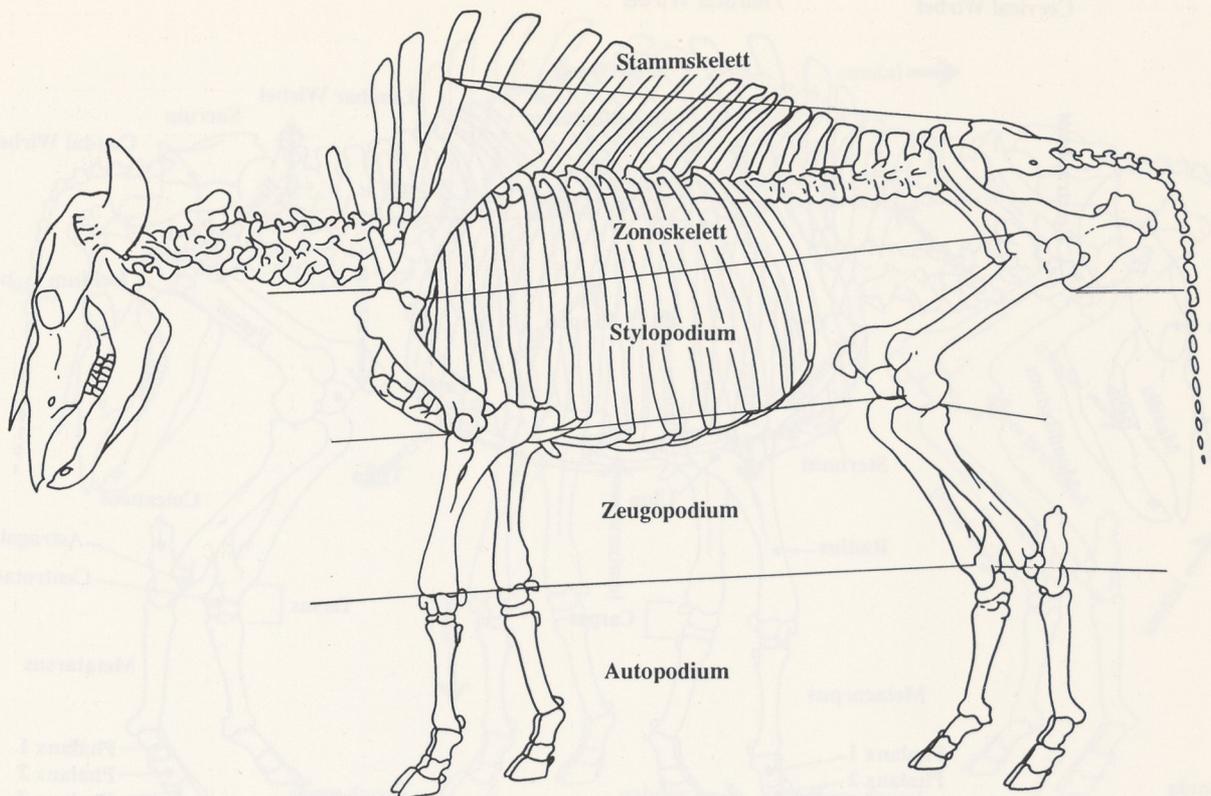


Abb. A1 Übersicht über die Skeletteilregionen.

Metacarpus

Index für die Gelenkfläche des Os carpale 2+3 nach Stampfli (1963, 142)			
Nummer	Maß 1	Maß 2	Index
996	48,0	51,0	94,1
997	48,0	54,0	88,9
998	51,0	52,0	98,1
999	42,0	44,0	95,5
1000	47,0	50,0	94,0
1003	41,0	43,0	95,3

Gelenkfläche des Os carpale 4 nach Stampfli (1963, 142)			
Nummer	Maß 3	Maß 4	Index
996	43,0	38,0	88,4
997	42,0	39,0	92,9
998	39,0	37,0	94,9
999	33,0	33,0	100,0
1000	39,0	30,0	76,9
1003	39,0	35,0	89,7

Diaphysen-Index nach Stampfli (1963, 142)			
Nummer	Maß 5	Maß 6	Index
996	46,0	75,0	61,3
997	48,0	72,0	66,7
998	—	—	—
999	32,0	50,0	64,0
1000	35,0	55,0	63,6
1003	31,0	48,0	64,6

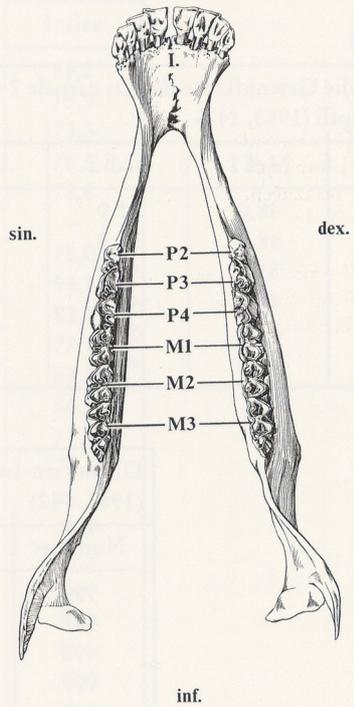
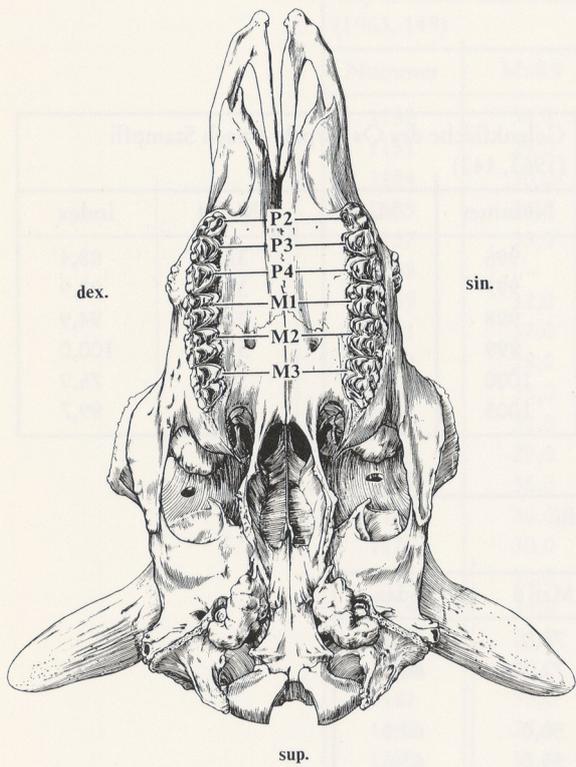
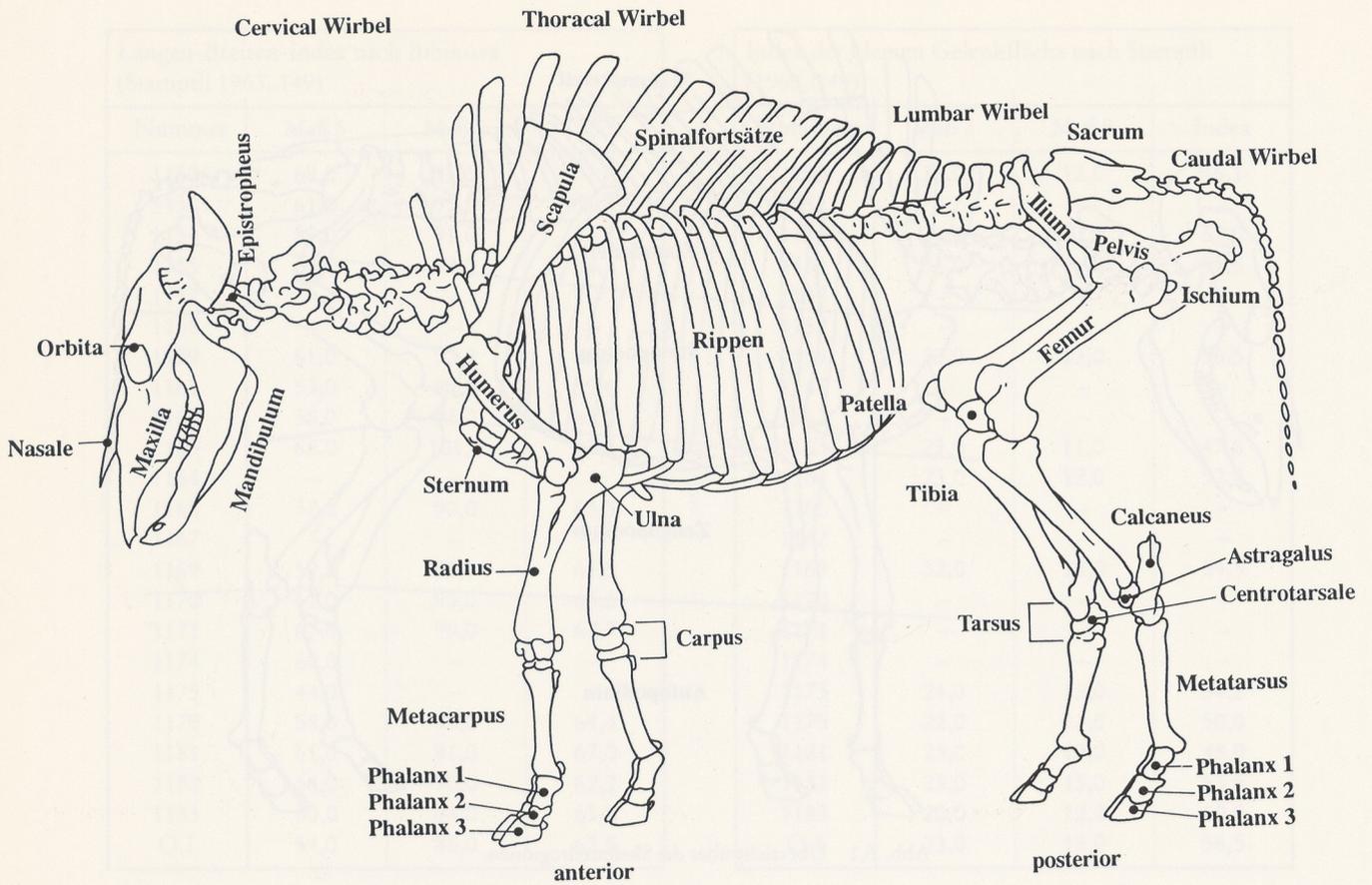


Abb. A2 Anatomische Übersicht.

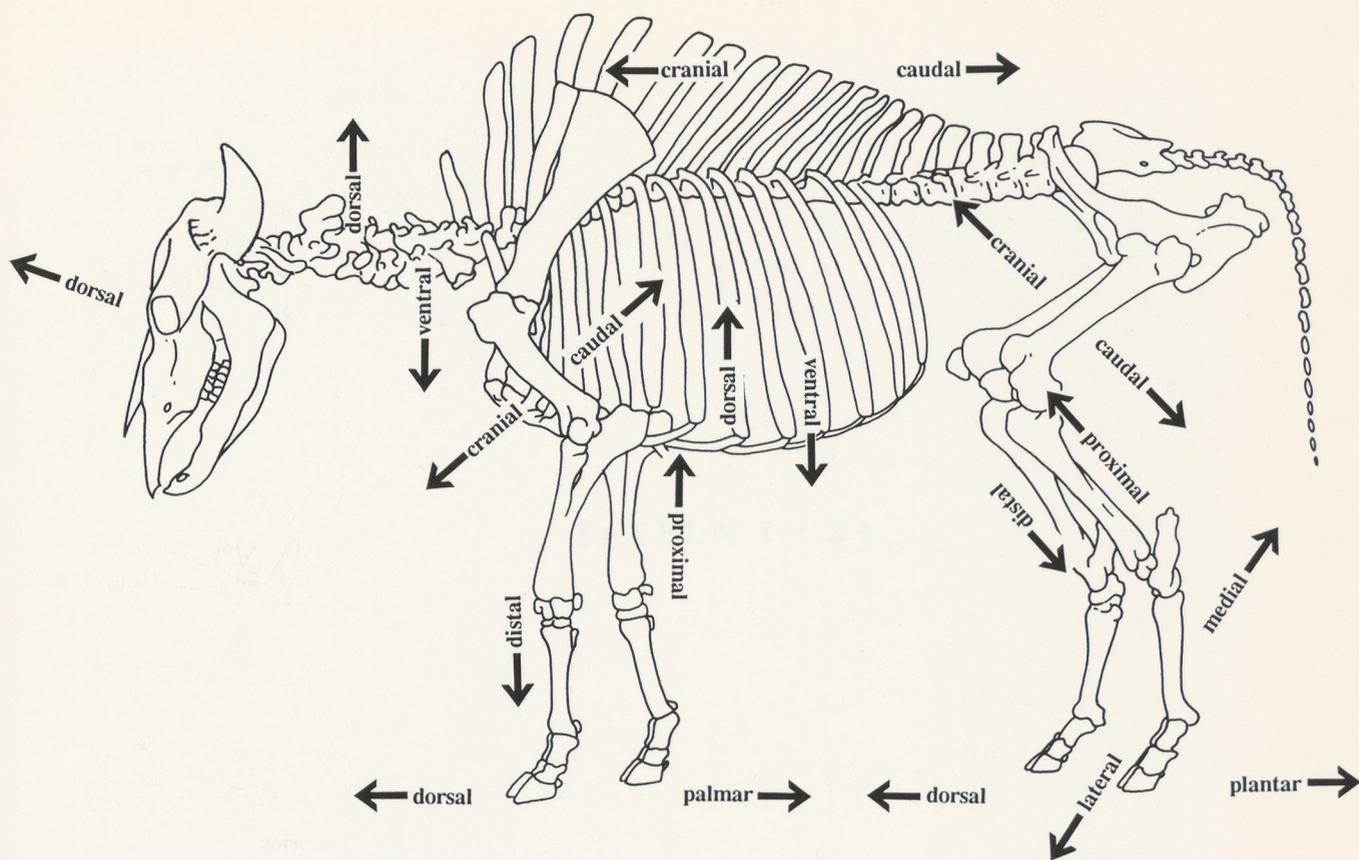


Abb. A3 Übersicht über die verwendeten anatomischen Richtungsbezeichnungen.

Abbildungsnachweise

Abb. 52. 53. 55. 56. 58. 61. 62 nach Gromova, V. 1950: Opre-
delitel' mlekopitajuščich SSSR po Kostjam skeleta I. Trudy
Komissii po izučeniju četvertičnogo perioda 9 (Moskau/
Leningrad).

Abb. 59 nach Nickel, R., Schummer, A. u. Seiferle, E. 1954:
Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bewegungsapparat
(Berlin/Hamburg).

Abb. 21. 22. 25. 34-45. 69-73. Taf. 12-20 nach Pales, L. u.
Garcia, M. A. 1981: Atlas Ostéologique pour servir à
l'identification des mammifères du Quaternaire I, Herbi-
vores. II, Carnivores, Homme. Edition du CNRS (Paris).

Abb. 54. 57. 60. 62 nach Schmid, E. 1972: Atlas of animal
bones (Amsterdam, London).