

Exoten in der Großsäuger-Fauna des letzten Interglazials von Mitteleuropa

WIGHART VON KOENIGSWALD *)

Upper Pleistocene, laste interglacial, large mammal fauna,
Hippopotamus amphibius, *Bubalus murrensis*, *Cervus dama*, *Dicerorhinus* cf. *megarhinus*
Hessia, Baden-Württemberg, Upper Rhine Valley

Kurzfassung: Auf das Vorkommen von *Hippopotamus amphibius*, *Bubalus murrensis*, *Cervus dama* und einem kleinen Nashorn (*Dicerorhinus* cf. *megarhinus*) in der letztinterglazialen Fauna der nördlichen Oberrheinebene wird hingewiesen und die ökologischen Voraussetzungen für ihr Vorkommen diskutiert. Im Laufe des Pleistozäns lassen sich für *Hippopotamus* drei und für *Bubalus* zwei Einwanderungsphasen unterscheiden, nur im letzten Interglazial kamen beide Arten zusammen vor. *Macaca* fehlt trotz des regelmäßigen Vorkommens in früheren Interglazialen gerade im letzten. Das deutet darauf hin, daß nicht nur klimatische Faktoren die Einwanderung der Exoten bestimmen und sich die Intensität eines Interglazials nicht an den Einwanderern ablesen läßt.

[Exotic elements in the large mammal fauna of the last interglacial period in the northern Oberrhein area (western Germany)]

Abstract: *Hippopotamus amphibius*, *Bubalus murrensis*, *Cervus dama*, and a small rhinoceros (*Dicerorhinus* cf. *megarhinus*) are described as members of the last interglacial fauna from the northern Oberrheinebene (Germany). The ecological significance of their occurrence is being discussed. During the Pleistocene three invasions of *Hippopotamus* and two of *Bubalus* can be distinguished stratigraphically. Only during the last interglacial period do both species occur together. In this period *Macaca* is absent, despite its regular occurrence during earlier interglacial phases. This fact indicates that climate was not only the factor controlling the immigration of exotic species and that the intensity of an interglacial period cannot be deduced from the immigrants.

1 Einleitung

Die Funde pleistozäner Knochen in den Schottern der großen Flüsse sind eine wichtige paläontologische Quelle und gehen weit in die vorwissenschaftliche Zeit zurück. In dem hier betrachteten Fundgebiet, der nördlichen Oberrheinebene, hat der Schweizer Arzt WILHELM FABRI im frühen 17. Jahrhundert einen (Mammut-)Oberschenkel in Oppenheim vermessen und ihn einem Riesen zugewiesen (STAMPFLI 1982). Bereits J. H. MERCK (1783) hat in den Knochen von Elefanten und Nashörnern aus den Schottern des Rheins keine Kuriosa mehr gesehen, sondern sie mit moderner Argumentation als Zeugen einer ehemaligen Fauna Mitteleuropas interpretiert.

Obwohl derartiges Faunenmaterial mit dem verstärkten Kiesabbau in den letzten Jahrzehnten in großem Umfang geborgen wurde, blieb das wissenschaftliche Interesse meist gering. Einerseits erwartet man gemeinhin kaum Neuigkeiten aus der Fauna des Jungpleistozäns, und andererseits ist die stratigraphische Zuordnung der Faunenfundstücke oft nur ungenügend zu bewerkstelligen. Das gilt besonders, wenn die abgebauten Kiese unter dem Grundwasserspiegel liegen und naß mit Saug- und Greifbaggern gefördert werden. Es bleibt dann meist unklar, aus welchen Schotterkörpern das Faunenmaterial stammt. Darüber hinaus sind in Flußschottern Umlagerungen aus älteren Schottern möglich und können nur in besonderen Fällen ausgeschlossen werden.

Andererseits bieten diese Faunenfundstücke aus den Sanden und Kiesen der großen Flüsse eine wichtige Quelle für die Pleistozänforschung, wie am Beispiel der Fauna des letzten Interglazials gezeigt werden soll, die aus einer Vielzahl von Kiesgruben der nördlichen Oberrheinebene im Raum zwischen Mainz und

*) Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. WIGHART VON KOENIGSWALD, Institut für Paläontologie der Universität Bonn, Nussallee 8, D-5300 Bonn 1

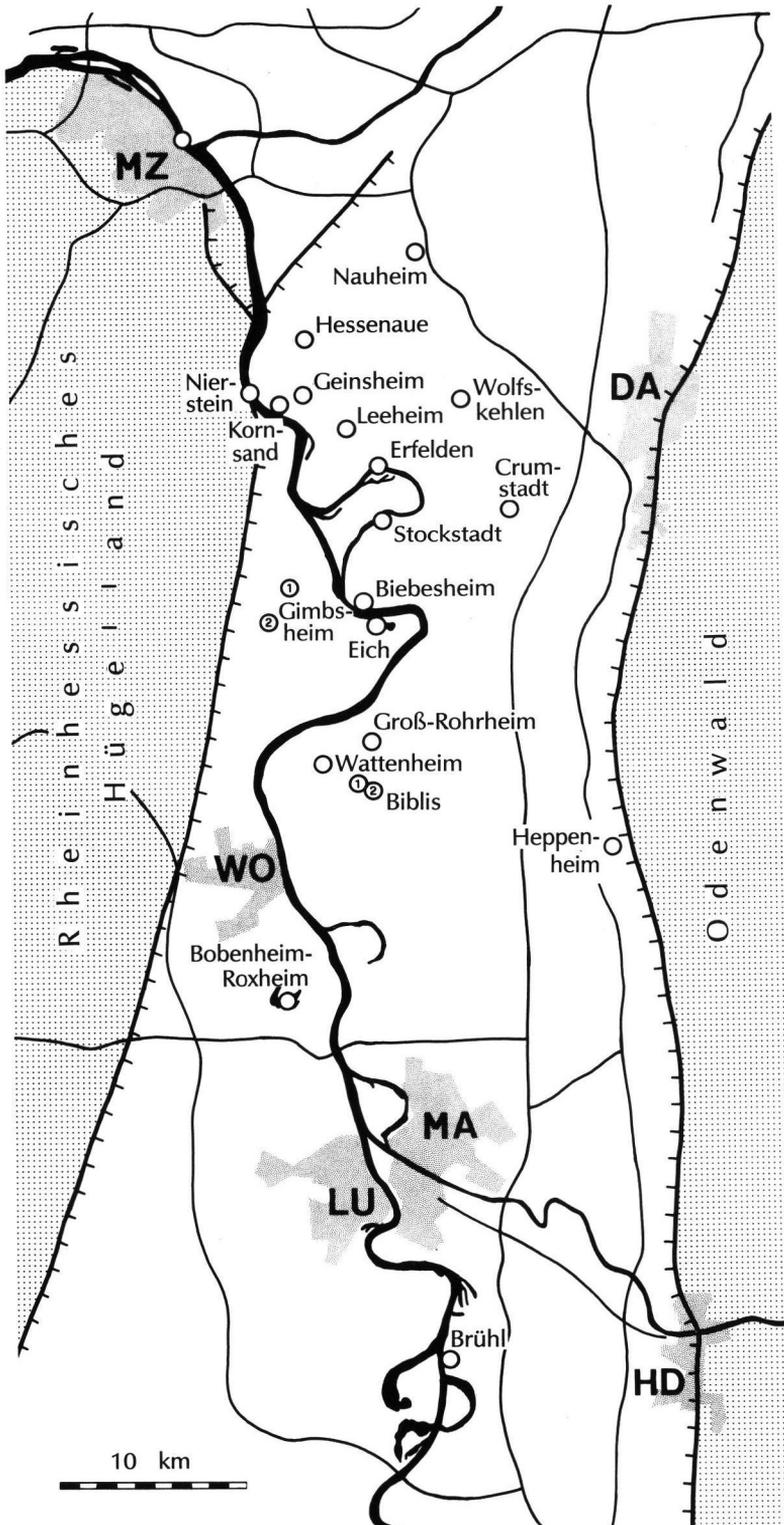


Abb. 1: Karte der nördlichen Oberrheinebene mit den Kiesgruben, die eine umfangreiche jungpleistozäne Säugetierfauna geliefert haben. (MZ = Mainz, DA = Darmstadt, WO = Worms, MA = Mannheim, LU = Ludwigshafen, HD = Heidelberg).

Darmstadt im Norden sowie Worms und Heidelberg im Süden aufgesammelt wurde (Abb. 1). Eine kontinuierliche Überwachung der Kiesgruben unter Ausschöpfung aller faßbarer Quellen erlaubte es einer Arbeitsgruppe, die ökologischen Verhältnisse des letzten Interglazials in einem breiten Rahmen zu untersuchen.

Das gemeinsame Vorhaben aus den Jahren 1983—86 stand im Rahmen des nationalen Klimaforschungsprojektes der Bundesrepublik, unter der Leitung von Prof. Dr. Dr. hc. B. FRENZEL, „Terrestrische Paläoklimatologie“ und wurde vom BMFT über die Akademie der Wissenschaften in Mainz gefördert. Die Mitarbeiter waren: D. SCHWEISS und M. LÖSCHER (Geologie), H.-J. BEUG und B. FRENZEL (Palynologie), K. U. LEISTIKOW, A. KREUZ und W. H. SCHOCH (Holzanalyse), E. NEUBERT und R. KINZELBACH (Schnecken und Muscheln), R. KLINGER (Holzinsekten) und der Autor (Säugetierpaläontologie und Koordination). Die Ergebnisse wurden in einer gemeinsamen Monographie (KOENIGSWALD [Hrsg.] 1988a) vorgelegt. Die Materialien sind, so weit sie sich nicht in Privatsammlungen befinden, größtenteils im Hessischen Landesmuseum in Darmstadt hinterlegt worden.

Als Exoten werden hier jene Großsäuger verstanden, die zwar in der interglazialen Fauna Mitteleuropas vorkommen, in der holozänen Fauna des Gebietes aber fehlen, obwohl sie nicht ausgestorben sind, sondern mit den gleichen oder sehr nahe verwandten Taxa heute in anderen Gebieten verbreitet sind.

Außer den großen Pflanzenfressern *Hippopotamus*, *Bubalus*, *Cervus dama* und der kleinen *Macaca*, gehören eigentlich auch die beiden großen Raubtiere *Panthera leo spelaea* (Höhlenlöwe) und *Crocota crocuta spelaea* (Höhlenhyaene) nach der begrifflichen Definition zu den Exoten. Aber im Gegensatz zu den genannten Pflanzenfressern ist das Vorkommen der beiden Carnivora nicht auf die interglazialen Abschnitte des Pleistozäns beschränkt. Da sie zu den hier diskutierten ökologischen Bedingungen während des letzten Interglazials nicht beitragen, braucht auf sie nicht näher eingegangen zu werden.

2 Die Geologischen Verhältnisse in der nördlichen Oberrheinebene

Die Oberrheinebene ist ein Grabenbruch, dessen Senkungstendenz noch anhält (FAHLBUSCH 1975). Deswegen hat sich besonders im nördlichen Teil keine Terrassentreppe ausgebildet, sondern die jüngeren Sedimente liegen im wesentlichen über den versenkten älteren. Die pleistozänen Sedimente erreichen im Raum zwischen Mainz, Worms, Heidelberg und Darmstadt erhebliche Mächtigkeiten. Während im Westen nur wenige Zehnermeter anstehen, wurden im Osten zwischen Mannheim und Heidelberg 382 m Quartär erbohrt (BARTZ 1953, 1982). Der Kiesabbau erfaßt davon aber nur den obersten Teil. Besonders im Osten des Gebietes ist in rund 15—25 m Tiefe eine Tonschicht, der „Obere Ton“, weit verbreitet und

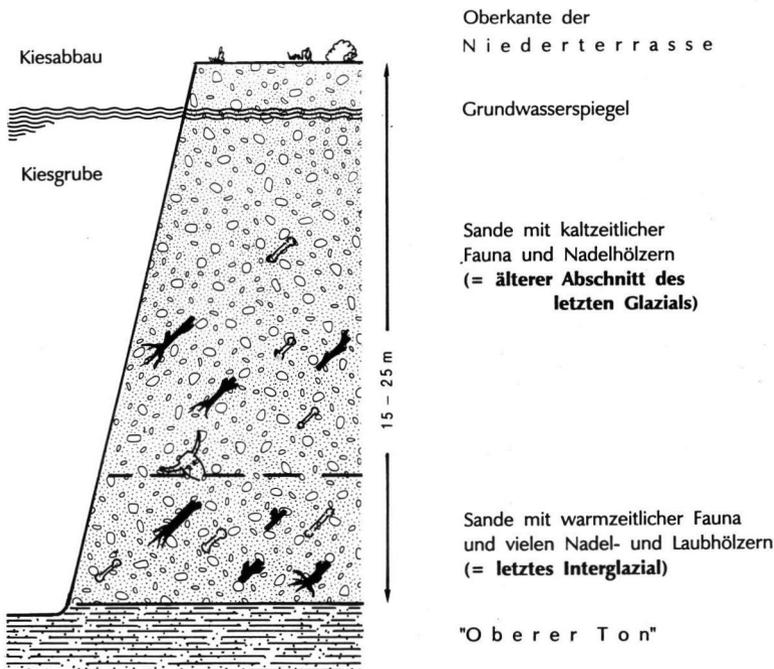


Abb. 2: Schematisches Profil der jungpleistozänen Sedimente in der nördlichen Oberrheinebene, soweit sie vom Kiesabbau betroffen sind. Ein direkter Einblick in das Profil ist nicht möglich, da es fast vollständig unter dem Grundwasserspiegel liegt.

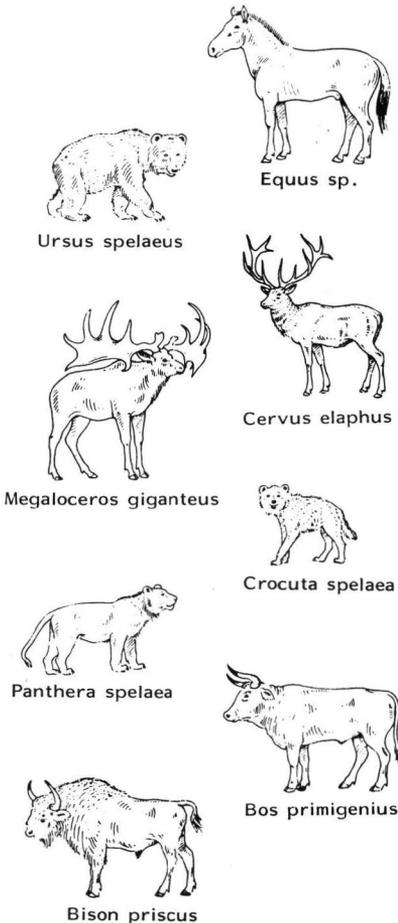
begrenzt die Sandförderung. Deswegen kann das in den Kiesgruben dieser Region geförderte Knochenmaterial nur aus dem Schichtkomplex oberhalb dieses Oberen Tones stammen.

Der Obere Ton kann sicher als hydrogeologischer wie als stratigraphischer Leithorizont angesehen werden. Allerdings darf seine Feinkörnigkeit keineswegs als klimatisches Indiz gewertet werden. Die während des Pleistozäns anhaltenden tektonischen Bewegungen im Rheinischen Schiefergebirge haben die Transportkraft und das Sedimentationsgeschehen der nördlichen Oberrheinebene weit stärker beeinflusst als klimatische Veränderungen. Deswegen wird der Obere Ton nicht von vornherein dem letzten Interglazial zuge-

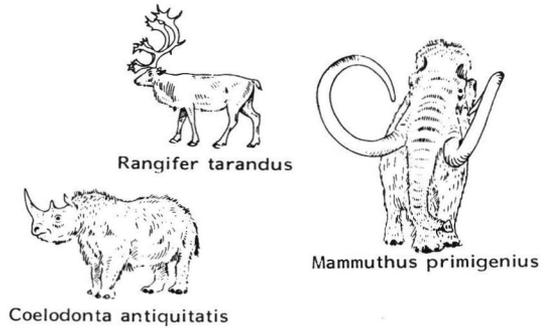
ordnet, wie er von der ARBEITSGRUPPE (1980) in der hydrologischen Kartierung eingestuft wurde.

Informationen über die Lagerung des Schichtpaketes oberhalb des Oberen Tones (SCHEER 1976, SCHWEISS 1988) stammen aus Bohrungen, aus dem Fördergut der Bagger bei bekannter Arbeitstiefe und aus der intensiven Befragung der Baggerführer während der wiederholten Begehungen der Kiesgruben im Laufe der Jahre. LÖSCHER (1981, 1988) konnte im Heidelberger-Raum feststellen, daß die Baggerführer in der Regel recht gut wissen, in welchen Tiefen sich der Sandabbau etwa durch das vermehrte Auftreten von eingelagerten Baumstämmen für sie erschwert. Theoretisch kann man nur maximale Tiefenangaben für

Klimatisch indifferente Arten



Klimaindikatoren des Glazials



Klimaindikatoren des letzten Interglazials

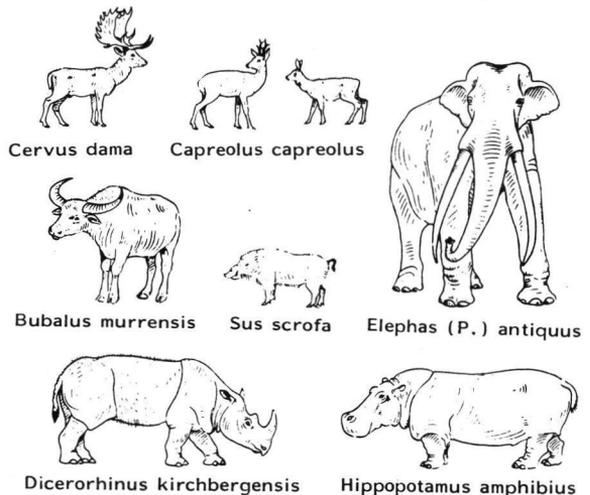


Abb. 3: Jungpleistozäne Großsäugerfauna aus der nördlichen Oberrheinebene, nach den klimatischen Ansprüchen in drei Gruppen aufgeteilt. (Rekonstruktionen aus THENIUS 1962).

Knochenfunde geben, aber Baggerführer merken sehr deutlich, ob sie aus dem Anstehenden oder dem Nachbruch fördern. Deswegen kann durchaus eine schematische Gliederung gegeben werden (Abb. 2).

In den weitgehend fein- bis mittelsandigen Abfolgen konnte im oberen Teil eine kaltzeitliche Fauna mit *Mammuthus primigenius*, *Coelodonta antiquitatis* und *Rangifer tarandus* festgestellt werden. Stellenweise wurden Stämme von Nadelhölzern aus diesem Tiefenbereich gefördert (s. a. LÖSCHER et al. 1980. LÖSCHER 1988).

Im unteren Profilabschnitt dicht über dem Oberen Ton nehmen in fast allen Kiesgruben die Holzfunde zu. Neben Nadelhölzern treten hier tief schwarze Stämme von Eichen hervor, die einen Durchmesser von 50—60 cm oder auch mehr erreichen. Das Holz kann von den Baggerrosten abgesammelt werden. Im Rahmen des Projektes wurde es durch KREUZ & LEISTIKOW (1988) sowie durch SCHOCH (1988) bearbeitet.

Aus dem Auftreten der Holzarten eines Eichenmischwaldes kann geschlossen werden, daß unter dem durch die Fauna als kaltzeitlich gekennzeichneten

Tabelle 1: Nachweis jungpleistozäner Großsäuger in den wichtigsten Kiesgruben der nördlichen Oberrheinebene (vgl. Abb. 1). Die Gliederung in die ökologischen Gruppen 1 bis 3 entspricht der Abb. 3.

	Gruppe 1			Gruppe 2								Gruppe 3									
	<i>Mammuthus primigenius</i>	<i>Coelodonta antiquitatis</i>	<i>Rangifer tarandus</i>	<i>Ursus spelaeus / arctos</i>	<i>Crocuta spelaea</i>	<i>Panthera leo spelaea</i>	<i>Dicerorhinus hemitoechus</i>	<i>Equus sp.</i>	<i>Alces alces</i>	<i>Megaloceros giganteus</i>	<i>Cervus elaphus</i>	<i>Bos primigenius</i>	<i>Bison priscus</i>	<i>Elephas antiquus</i>	<i>Dicerorhinus kirchbergensis</i>	<i>Dicerorhinus cf. megarhinus</i>	<i>Sus scrofa</i>	<i>Hippopotamus amphibius incognitus</i>	<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Cervus dama</i>	<i>Bubalus murrensis</i>
Biblis	•	•	•					•		•	•	•		•							
Biebesheim	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•		•			•	•			
Bobenheim-Roxheim																					
Brühl 1 b. Mannheim	•		•	•	•	•		•	•	•	•	•		•			•	•			•
Brühl 2 b. Mannheim	•		•	•	•			•	•	•	•	•		•			•	•			
Crumstadt 1	•		•	•	•			•	•	•	•	•		•			•	•			
Eich	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•			•	•		•	•
Erfelden	•	•	•	•	•		•	•	•	•	•	•		•			•	•			
Geinsheim	•			•		•	•	•	•	•	•	•		•			•	•		•	•
Gernsheim	•	•			•			•	•	•	•	•		•			•	•			
Gimbsheim 2								•	•	•	•	•		•			•	•			
Groß-Rohrheim	•	•		•		•		•	•	•	•	•		•			•	•		•	
Hessenaue	•			•		•		•	•	•	•	•		•			•	•			
Huttenheim								•	•	•	•	•		•			•	•			•
Kornsand								•	•	•	•	•		•			•	•			
Leeheim	•							•	•	•	•	•		•			•	•		•	•
Mainz		•						•	•	•	•	•		•			•	•			
Nauheim	•	•						•	•	•	•	•		•			•	•			
Stockstadt	•			•				•	•	•	•	•		•			•	•			•
Wattenheim	•	•	•					•	•	•	•	•		•			•	•			
Wolfskehlen	•	•		•	•			•	•	•	•	•		•			•	•		•	•

Sand des oberen Profilabschnittes auch die Ablagerungen einer Warmzeit vom Abbau erfaßt werden. Faunenfunde, wie die von *Elephas (P.) antiquus*, bestätigen dieses Bild. Der Übergang von der Warmzeit zur folgenden Kaltzeit wird aber von keinem Wechsel in den Sedimenten begleitet und kann nicht näher aufgeschlüsselt werden.

Oft lassen sich die Faunenfunde aus dem Baggergut keinem bestimmten Profilabschnitt zuordnen. Die Gesamtf fauna setzt sich sowohl aus typisch kaltzeitlichen und warmzeitlichen Arten und einer größeren Zahl von Formen zusammen, denen keine klimatische Präferenz zugeordnet werden kann (Abb. 3; Tab. 1).

3 Das Faunenspektrum

Das Spektrum der Säugetierarten ist zunächst durch die Größe der Knochen bestimmt. Denn nur das Material, das auf dem Grobrost des Baggers gefangen wird oder im Überkorn abgesiebt wird, hat eine Chance, gefunden zu werden. Daher fehlen die sowohl stratigraphisch wie ökologisch besonders aussagefähigen Kleinsäuger. Gefunden wurden folgende Arten:

Canis lupus
Crocuta spelaea
Panthera leo spelaea
Ursus spelaeus
Ursus arctos
Elephas (Palaeoloxodon) antiquus
Mammuthus primigenius
Equus sp.
Dicerorhinus kirchbergensis
Dicerorhinus hemitoechus
Dicerorhinus cf. *megarhinus*
Coelodonta antiquitatis
Sus scrofa
Hippopotamus amphibius incognitus
Cervus elaphus
Cervus (Dama) dama
Capreolus
Rangifer tarandus
Megaloceros giganteus
Alces sp.
Bison priscus
Bos primigenius
Bubalus murrensis

Nicht unbedingt nach der Tiefenlage aber nach den ökologischen Ansprüchen können diese Arten in drei Gruppen aufgeteilt werden (Abb. 3). Als typisch kaltzeitlich werden *Mammuthus primigenius*, *Coelodonta antiquitatis* und *Rangifer tarandus* gewertet. Als warmzeitlich gelten *Elephas (P.) antiquitatis*, *Dicerorhinus kirchbergensis*, *Sus scrofa*, *Hippopotamus am-*

phibius, *Cervus dama*, *Capreolus capreolus*, *Bubalus murrensis*, während die übrigen Arten keine strenge ökologische Bindung aufweisen. Die Verteilung der Faunenfunde auf die einzelnen Kiesgruben ergibt sich aus Tabelle 1.

In der Gruppe der warmzeitlichen Formen muß die Zusammengehörigkeit zu einer gleichzeitigen Fauna besonders streng überprüft werden, denn fluviatile Sedimente lassen stets eine gewisse Umlagerung erwarten.

Bei dem Vorkommen von *Capreolus capreolus* und *Sus scrofa*, muß die Einmischung von subfossilem Material aus dem Holozän, von Fall zu Fall, aufgrund der Erhaltung ausgeschlossen werden. Funde von *Hippopotamus amphibius* in den Rheinschottern wurden von ADAM (1965) dem Mosbachium zugeordnet und in jüngeren Schichten als umgelagert angesehen. Der Fund von mehreren Eckzähnen mit vorzüglich erhaltenen Spitzen sowie der von zwei zusammengehörigen Wirbeln in der Kiesgrube Wattenheim schließen eine Umlagerung aus älteren Sedimenten aus. Für einen Schädel von *Bubalus murrensis* haben NEUFER & IGEL (1983) eine Umlagerung postulieren müssen, um ein akzeptables stratigraphisches Alter zu begründen. Die Erhaltung dieses Schädels, aber auch aller anderen Schädel von *Bubalus murrensis*, spricht gegen eine Umlagerung, weil die Spitzen und Kanten der Hornzapfen in keinem Fall abgerollt waren. Die zum Teil erheblichen Zerstörungen, die durch die Förderung mit dem Greifbagger entstanden sind, lassen sich deutlich von möglichen Abrollspuren durch Umlagerungen unterscheiden. Gegen eine Umlagerung spricht neben der Erhaltung auch die Fundverteilung. Immerhin 4 räumlich weit auseinanderliegende Gruben (Eich, Huttenheim, Leeheim und Stockstadt) haben gleichzeitig Reste von *Hippopotamus* und von *Bubalus* geliefert (Tab. 1). Die relative Häufigkeit von beiden Gattungen im Gebiet und die Konzentration von *Hippopotamus* in Groß-Rohrheim macht eine Umlagerung besonders unwahrscheinlich, weil diese eher zu einer Vereinzelnung führen würde.

Eine synchrone Umlagerung, also ein Transport von Einzelknochen oder mehr oder weniger frischen Tierleichen innerhalb des Stromsystems kann nicht ausgeschlossen werden. Aber bei der Orographie des Oberrheingebietes führt das zu keinen wesentlichen Fehlern in der ökologischen Interpretation. Es gelang durch die regelmäßige Überwachung der Bagger und die Zusammenarbeit mit Privatsammlern neben Einzelknochen auch größere Teile zusammengehöriger Skelette zu bergen, besonders von den großen Boviden (MARTIN 1987). Als ganz ungewöhnlicher Fund ist hier ein weitgehend vollständiges Skelett von *Elephas (P.) antiquus* aus Crumstadt bei Darmstadt

zu nennen, das aus etwa 13 m Tiefe mit dem Saugbagger gefördert wurde (KOENIGSWALD 1986a). Diese Funde machen deutlich, daß synchrone Umlagerungen zwar möglich, aber keineswegs allgemein anzunehmen sind.

Aus diesen Gründen werden die rein warmzeitlichen Arten als eine natürliche Faunenassoziation aus einem einzigen Interglazial angenommen. Wegen der fehlenden Fundbeobachtung im Sediment kann allerdings eine potentiell vorhandene feinstratigraphische Abfolge nicht ausgeschlossen werden.

4 Die stratigraphische Zuordnung

Die hier zu diskutierende warmzeitliche Fauna liegt weit außerhalb des Moränengebietes und kann damit nicht unmittelbar einem der Interglaziale zugeordnet werden. Die Fauna wird zumindest von einer kaltzeitlichen Fauna mit *Mammuthus primigenius*, *Coelodonta antiquitatis* und *Rangifer tarandus* überlagert. Da es sich um ein Senkungsgebiet ohne erhebliche Erosionen handelt, ist nach der Lagerung eine Einstufung in das letzte Interglazial wahrscheinlich. Faunen aus den unterlagernden Schichten sind nicht bekannt. Im Gegensatz zu den jüngst im Leipziger Raum erfolgten Untersuchungen zu jungpleistozänen Interglazialvorkommen (EISSMANN 1990) war es in der nördlichen Oberrheinebene nicht möglich, auch nur eine einigermaßen durchgehende Sequenz von Pollenproben zu gewinnen, weil die kalkreichen Feinsande in der Regel keine Pollenüberlieferung erlauben. BEUG (1988) hat eine Reihe von isolierten Proben untersucht, konnte aber nur in Ausnahmen volle interglaziale Verhältnisse antreffen. Die Probe aus dem Hornzapfen eines Wasserbüffels von Stockstadt, die FRENZEL (1988) untersucht hat, ergab dagegen ein voll interglaziales Florenbild. Die Sequenz der einwandernden Baumarten konnte aus den Proben nicht rekonstruiert werden, wodurch eine definitive Zuordnung zu einem bestimmten Interglazial aufgrund der Pollenanalyse nicht möglich ist.

Absolute Altersbestimmungen an Torfen und Knochen bzw. Zähnen ergaben widersprüchliche Daten (KOENIGSWALD & BEUG 1988), die z. T. in den Zeitbereich des letzten Interglazials fallen, z. T. aber auch ein früheres Interglazial nicht ausschließen.

Die angetroffenen Faunenelemente haben keine so hohen stratigraphischen Leitwerte, daß sich die Altersstellung ohne weitere Argumentation ergeben würde. Allerdings treten zwei Arten nur selten im mittel- und westeuropäischen Pleistozän auf, so daß hier eine stratigraphische Korrelation möglich ist. *Bubalus murrensis* ist außerhalb des Rheingebietes nur zwei-

mal belegt, nämlich im Interglazial von Steinheim an der Murr (BERCKHEMER 1927) und Schönbeck an der Elbe (SCHERZ 1937). Diese Vorkommen werden mit dem Holstein korreliert, wenngleich hierfür der direkte florenkundliche Nachweis aussteht. Wegen dieses Vorkommens wurden die ersten Funde von *Bubalus* aus dem Rheingebiet auch dem Holstein zugeordnet (FRANZEN & KOENIGSWALD 1979), obwohl FRANZEN (1978) zunächst aufgrund der Lagerungsverhältnisse ein letztinterglaziales Alter angenommen hatte. Funde von *Hippopotamus* wurden von ADAM (1965) stets dem Mosbachium zugeordnet, weil ein jüngeres Vorkommen dieser Gattung in Mitteleuropa unbekannt war. LÖSCHER (1981) stellte aufgrund der Lagerungsverhältnisse die ersten Funde von *Hippopotamus* in das letzte Interglazial. In England gehört *Hippopotamus amphibius incognitus* sehr regelmäßig zum Faunenbestand des letzten Interglazials (Ipswichian) (SUTCLIFFE 1959; STUART 1986), kommt aber nicht in den vorangehenden Warmzeiten vor. Es ist zu erwarten, daß diese *Hippopotamus*-Populationen der Britischen Inseln über den Kontinent entlang der großen Flüsse eingewandert sind. Mit diesem faunen-geographischen Argument haben KOENIGSWALD & LÖSCHER (1982) die *Hippopotamus*-Funde aus der nördlichen Oberrheinebene ebenfalls dem letzten Interglazial zugeordnet, weil eine Umlagerung aus dem Mosbachium wegen der Erhaltung ausgeschlossen werden konnte und die geologische Lagerung ein höheres Alter als das letzte Interglazial unwahrscheinlich machte.

5 Die Exoten

5.1 *Hippopotamus amphibius incognitus*

Einzelne *Hippopotamus*-Funde aus der Oberrheinebene sind in der älteren Literatur erwähnt. Die gezielten Aufsammlungen der letzten Jahre erbrachten mehr als 30 Belege aus 10 Gruben (KOENIGSWALD 1988), wobei die Stücke in Privatsammlungen nur unvollständig erfaßt werden konnten. Es handelt sich im wesentlichen um die auffallenden Eckzähne (Abb. 4) und Molaren. Skelettknochen sind seltener gesammelt worden. Aufgrund der großräumigen Verteilung der Funde und deren guter Erhaltung läßt sich eine Umlagerung aus älteren Sedimenten ausschließen.

Das Auftreten von *Hippopotamus* im letzten Interglazial von Mitteleuropa war zu postulieren, da diese Gattung in England in diesem Zeitabschnitt weit verbreitet ist. Die möglichen Einwanderungswege führen vom Mittelmeergebiet über die großen Flußsysteme nach Mittel- und Westeuropa. Dabei kommt die Donau aus klimageographischen Gründen weniger in Betracht als die Rhone. Von dort konnte sich