

Neue Vogelfunde aus dem mittleren Oligozän des Weißelsterbeckens bei Leipzig (Sachsen)

Mit 23 Abbildungen und 2 Tabellen

KARLHEINZ FISCHER

Zusammenfassung: Aus dem mitteloligozänen Phosphoritknollenhorizont der Böhlener Schichten des Weißelsterbeckens bei Leipzig werden zwei weitere Vogelformen vorgestellt. Ein Skelettfragment gehört zu einer neuen Ralle (Familie Rallidae), *Rupelrallus saxoniensis* n. g., n. sp., die Ähnlichkeiten mit *Gallinula*, insbesondere mit *Gallinula mortierii*, dem flugunfähigen tasmanischen Pfuhlhuhn hat, aber im Gegensatz zu diesem ein kräftiges Flügelskelett besaß und flugfähig gewesen sein muß. Denkbar ist, daß bei *Gallinula mortierii* alte Merkmale während langer Zeiten einer Isolation bewahrt worden sind.

Von der zweiten Vogelform liegen eine Anzahl Tarsometatarsen vor, die eindeutig den Stummvogel (Familie Procellariidae) *Frigidafons brodkorbi* CHENEVAL, 1995 belegen, der aus wohl gleichalten Schichten des Rupelium bei Froidefontaine in Frankreich, nahe der Schweizer Grenze bei Basel, und aus dem Unter-Miozän von Weisenau (Mainzer Becken) bekannt gemacht wurde.

New findings of birds from the Middle Oligocene of Weißelster Basin near Leipzig (Sachsen)

Key words: Aves, *Rupelrallus saxoniensis* gen. nov., sp. nov. (Gruiformes), *Frigidafons brodkorbi* CHENEVAL, 1995 (Procellariiformes), Middle Oligocene. Rupelian, uppermost Phosphorit Nodule Horizon, Weißelster Basin

1. Einleitung

Im Weißelsterbecken südlich von Leipzig, im Bereich der Ortschaften Espenhain, Profen und Zwenkau, wurden durch den Braunkohlentagebau marine Schichten des mittleren Oligozäns aufgeschlossen, die als Böhlener Schichten bezeichnet werden und das Hangende des oberen Flözes bilden (EISSMANN 1970, MÜLLER 1983 und FREESS 1991). Die obere Serie beginnt mit einem Phosphoritknollenhorizont der von Grauen Sanden unterlagert und von Septarien- oder Muschelschluff überlagert wird. Die Grauen Sande zeigen eine Meerestransgression an, die eine reiche Fauna mit sich führte, welche durch hohe Bioproduktion und Frischwasserzufuhr bei geringer Wasserbewegung mit beginnender Regression zur Bildung von Phosphoriten führte. Allerdings wird in den Grauen Sanden durch eine postsedimentäre Kalkauflösung ursprüngliche Fossilarmut vorgetauscht. Im darüber liegenden Phosphoritknollenhorizont ist die reiche Fauna erhalten geblieben, meist sind es Wirbeltierreste, schwarze, durch Phosphorite imprägnierte Knochen von Tierleichen, die in das mit Phosphaten angereicherte tiefere Wasser gelangt waren. Da wo der bis 30 cm mächtige Phosphoritknollenhorizont in den Septarien- oder Muschelschluff übergeht, sind die erhaltenen Knochen grau bis hellgrau, die Muscheln werden mit der wieder zunehmenden Transgression häufiger. Mit der Sedimentation von Muschelsanden erreichte dann das aus dem Norden und Nordwesten kommende Meer seine größte Ausdehnung in der Leipziger Bucht.

Die in den Phosphoritknollen angereicherten Fossilien zeigen einen guten Erhaltungszustand, es sind vorwiegend Mollusken, Crustaceen, Fischzähne und -knochen, weniger Reste von Pflanzen und selten terrestrische Wirbeltiere, die von Flüssen ins Meeresbecken eingeschwemmt wurden. Die Formen der unterschiedlichen Biotope sind durch Wasserbewegungen vermischt und angereichert worden. Von terrestrischen Wirbeltieren sind Schildkröten, Krokodile, Vögel und Säugetiere nachgewiesen worden, nicht nur Meeressäuger wie Seekühe und Wale, sondern

auch Landbewohner wie Carnivoren (*Stenoplesictis*), Unpaarhufer (Nashörner) und schweineartige Paarhufer (*Entelodon*). Auch unter den Vögeln fanden sich sowohl Bewohner der Meeresküste (FISCHER 1983b und 1985) wie auch solche der vegetationsreichen Flußuferlandschaften (FISCHER 1983a und 1990). Folgende Arten wurden bisher festgestellt oder neu beschrieben:

Ordnung Procellariiformes

Familie Diomedeoidea

Diomedeoidea minimus FISCHER, 1985

Ordnung Galliformes

Familie Paraortygidae

Pirortyx major (GAILLARD, 1939)

Ordnung Charadriiformes

Familie Laridae

Gaviota lipsiensis FISCHER, 1983b

?*Rupelornis definitus* VAN BENEDEEN, 1871

Ordnung Strigiformes

Familie Protostrigidae

Oligostrix rupelensis FISCHER, 1983a

Vor drei Jahren konnte von Mitarbeitern des Naturkundemuseums Leipzig aus einer Lage unmittelbar über dem mitteloligozänen Phosphoritknollenhorizont, aufgeschlossen im Braunkohlentagebau südlich von Leipzig, das Skelettfragment eines Vogels geborgen werden. Im Jahresbericht 1993 (SCHLATTER, ed., 1994) wurde auf den Fund hingewiesen. Ich bin Herrn Direktor Dr. SCHLATTER und insbesondere auch Herrn BAUDENBACHER dankbar, daß sie meinem Wunsch entgegenkamen und mir das Skelettfragment zur Bearbeitung anvertrauten. Die Knochenreste waren in einem etwa 25 × 17 cm großen Sedimentbrocken enthalten, der mehr oder weniger stark verfestigt war, er enthielt stellenweise relativ lockeren grauen Sand und zersetzte Holzreste, aber besonders um Knochenreste herum war das Einbettungsmaterial durch Phosphorit stark verfestigt. Die regellos nebeneinander liegenden Knochen haben eine gelblichgraue Farbe, die darauf hindeutet, daß der Fund aus Schichten über den Phosphoritknollen stammen könnte. Das dislozierte Skelettfragment war von Holzmassen umschlossen worden, die einer weiteren Zerstreung der Knochen entgegenwirkten. Durch Sedimentdruck könnten dann die Knochen zwischen den Holzresten zerdrückt und zerbrochen worden sein. Einzelne Knochenstücke (von Tibiotarsus und Tarsometatarsus, Beckenfragmente, ein Brustwirbel, Splitter eines Femur) wurden schon im Museum in Leipzig aus dem Sedimentbrocken herauspräpariert und teilweise mit Paraloid B72 verfestigt. Alle anderen Stücke hat Herr BERNER, Präparator am Institut für Paläontologie des Museums für Naturkunde zu Berlin in dankenswerter Weise freigelegt.

Weiteres Material von Vögeln aus dem Phosphoritknollenhorizont des Tagebaues südlich von Leipzig stammt aus den Sammlungen von W. B. FREESS und A. MÜLLER in Leipzig. Es handelt sich um 15 Tarsometatarsus-Exemplare, die alle ein und derselben Form angehören. Aus der Sammlung FREESS stammen 13 Exemplare, darunter befindet sich ein vollständiges. Zwei Tarsometatarsusfragmente kommen aus der Sammlung A. MÜLLER. Beide Sammler haben freundlicherweise diese Stücke schon vor Jahren dem Institut für Paläontologie im Museum für Naturkunde zu Berlin zur Bearbeitung und Aufbewahrung überlassen. Kürzlich hat CHENEVAL (1995) Vogelfunde aus dem Oberoligozän von Frankreich bearbeitet und taxonomisch zugeordnet. Nach seinen Beschreibungen und Abbildungen war festzustellen, daß die Tarsometatarsen aus dem mittleren Oligozän bei Leipzig seiner neuen Gattung und Art zugehören.

Für die Erlaubnis zur Benutzung der osteologischen Sammlung der ornithologischen Abteilung des Museums für Naturkunde habe ich wiederum meinem Kollegen Prof. Dr. STEPHAN zu *danken*.

Für die Beschreibungen wurde die osteologische Nomenklatur nach BAUMEL (1979) benutzt.

2. Beschreibung und Diskussion

2.1. Ordnung Gruiformes COUES, 1884

Unterordnung Grues BONAPARTE, 1854

Familie Rallidae VIGORS, 1825

Rupelrallus nov. g.

Derivatio nominis: Von Rupelium, mittlere Stufe des Oligozäns nach einem östlichen Nebenfluß der Schelde, südlich von Antwerpen (Belgien).

Typusart: *Rupelrallus saxoniensis* n. sp.

Verbreitung: Mittleres Oligozän, Deutschland, NW-Sachsen

Diagnose: Siehe Speziesdiagnose

Rupelornis saxoniensis nov. sp.

Derivatio nominis: Von Saxonía (lat.), Sachsen

Holotypus: Skelettfragment bestehend aus Fragmenten von Scapula, Coracoideum, Furcula, Ulna, Carpometacarpus, Tibiotarsus und Tarsometatarsus. Sammlung: Naturkundemuseum Leipzig, Pa. 3251.

Stratum typicum und Typuslokalität: Oberster Phosphoritknollenhorizont der Böhlener Schichten, mittleres Oligozän, Rupelium; Braunkohlentagebau Espenhain, südlich von Leipzig, Sachsen, Deutschland.

Diagnose: Ralle, die den größeren Formen zuzuordnen ist und am ehesten mit *Gallinula* (= *Tribonyx mortierii* (DU BUS, 1840) verglichen werden kann. Gegenüber der genannten rezenten Art ist das Flügel skelett stark, das Beinskelett schwach entwickelt.

Scapula: Kraniale Acromion-Ecke und Tuberculum coracoideum stärker vorragend.

Coracoideum: Impressio musculi sternocoracoidei beschränkt auf ventrokaudalen Abschnitt der Dorsalseite des Sternalendes. Processus lateralis rechtwinklig-stumpf. Facies sternalis tief rinnig, weil Crista dorsalis nicht dorsal aufgebogen.

Carpometacarpus: Proximodistaler Grat auf Dorsalseite des Proximalendes ausgebildet. Tiefe Fossa infratrochlearis vorhanden. Trochlea carpalis proximal kaum gefurcht. Trochlea-Furche des distalen Gelenks deutlich sichtbar.

Tibiotarsus: Condylus lateralis kranial wenig vorragend.

Tarsometatarsus: Distalende kranial stark konvex gewölbt. Mitteltrochlea distal nicht breiter als proximal.

Typusbeschreibung

Scapula

Vom rechten Exemplar ist die proximale Hälfte mit der vollständigen Extremitas cranialis erhalten. Ventral liegt die längsovale Facies articularis humeralis, sie ist zentral geringfügig eingesenkt und kranial eingekerbt, weil das Tuberculum coracoideum dorsal der Facies eng anliegt und kranial weiter vorragt als die ventrale Ecke der Facies für den Humerus. Die dorsale Ecke des Kranialendes, das Acromion ist zweizipfelig, zwischen dem kranialen und dem dorsalen Zipfel liegt die etwa halbmondförmige Facies articularis claviculäris mit der konvexen Rundung lateral. Von dieser Rundung aus zieht ein Grat ventral zum Tuberculum coracoideum, er grenzt eine kraniale dreieckige Fläche ab. Auf der Facies costalis ziehen parallel zum Dorsalrand zwei mehr oder minder schwache Linien entlang, die von der Facies articularis claviculäris ausgehen. Ein Collum zwischen Caput und Corpus fehlt. Hinter der Extremitas verjüngt sich der unmittelbar ansitzende Corpus ohne eine Einschnürung erkennen zu lassen.

Maße in Tabelle 1.

Coracoideum

Vom rechten Exemplar liegt das ventrokaudale Fragment (Extremitas sternalis coracoidei) mit teilweise erhaltenem Schaft (Corpus coracoidei) vor.

Corpus: Die Corpusbreite ist im Verhältnis zur Breite des sternalen Endes gering. Die Facies ventralis des Corpus einschließlich der Extremitas sternalis ist kräftig konvex gewölbt gegenüber der

Tabelle 1.
Maße (in mm) der Skelettfragmente von *Rupelrallus saxoniensis* n. g., n. sp.

Scapula	dex.	sin.
Durchmesser dorsoventral, kaudale Acromion-Ecke bis ventraler Punkt der Facies articularis humeralis	11,7	
Länge, Facies articularis humeralis	8,0	
Coracoideum		
Maximale Breite, sternales Ende	20,5	
Breite, sternale Gelenkfläche	17,0	
Furcula		
Durchmesser dorsoventral, Symphyse	5,0	
Ulna		
Durchmesser dorsoventral, distales Ende		7,8
Carpometacarpus		
Maximale Länge		53,2
Durchmesser kraniokaudal, proximales Ende	12,2	12,0
Durchmesser dorsoventral, Proximalende mit Proc. pisiformis	7,8	8,2
maximaler Schaftdurchmesser (beide Corpora und Spatium)		7,3
Durchmesser kraniokaudal, Distalende		8,5
Durchmesser dorsoventral, Distalende		6,2
Tibiotarsus		
Breite, Distalende über Condylen, kranial	10,3	
Breite, Distalende über Condylen, kaudal	8,5	
Durchmesser, kraniokaudal Condylus lateralis	9,2	
Durchmesser, kraniokaudal Condylus medialis	9,7	
Tarsometatarsus		
Breite über Trochleae	10,8	
Breite mittlere Trochlea	4,5	
Durchmesser kraniokaudal, Mitteltrochlea	6,1	
Breite Trochlea lateralis	3,8	
Breite Trochlea medialis	3,0	

flachen Facies dorsalis des Corpus. Der Margo lateralis des Corpus ist abgerundet, der Margo medialis scharfkantig. Ein coracoidales Fenster (Incisura oder Foramen nervi supracoracoidei) am Margo medialis ist nicht ausgebildet oder es saß näher zum Processus procoracoideus hin. Eine Linea intermuscularis auf der Facies ventralis nahe dem Margo lateralis ist am Schaft nicht wahrzunehmen.

Extremitas sternalis: Die Facies articularis sternalis reicht vom spitzwinkligen Angulus medialis bis zum stumpfwinkligen Angulus lateralis. Die Crista ventralis oder der Distalrand des Coracoids ist in der Mitte scharfkantig, medial und lateral abgestumpft. Die Crista dorsalis begrenzt die sternale Gelenkfläche proximal und liegt auf der Facies dorsalis. Dieser Kamm ist in der Mitte scharfkantig, verflacht sich lateral ohne den lateralen Winkel zu erreichen und endet medial vor dem Margo medialis. Über der Crista dorsalis der Gelenkfazies liegt eine tiefe Höhlung, die Impressio musculi sternocoracoidei, die besonders den medialen Teil der Dorsalfläche einnimmt und hier die tiefste Stelle hat. Proximal ist die Aushöhlung begrenzt, sie erreicht nicht den Corpus. Der Processus lateralis über dem stumpfwinkligen Angulus lateralis ist kaum zugespitzt, seine Ränder bilden einen etwa rechten Winkel. Die Facies ventralis hat lateral eine deutliche Linea intermuscularis, die zum Margo lateralis hin konvex ist und zum Schaft hin schwindet.

Maße in Tabelle 1.

Furcula

Erhalten ist das ventrale Bogenstück, die Symphyse, eine Synostosis interclavicularis mit einem längeren rechten und einem kürzeren linken Schenkelfragment (*Extremitas sternalis clavicularae*). Die kraniale Symphysenseite ist flach, wenig eingedellt und zeigt ventral eine mediane Linea, die sich auf halber Symphysenhöhe gabelt in jeweils eine Linea auf jeder kranialen Schenkelseite distal. Die Schenkel sind so gebogen, daß bereits in der distalen Hälfte der größere Durchmesser kraniokaudal und der kleinere lateromedial zu liegen kommt. Die kaudale Symphysenseite ist ebenfalls flach, durch einen schwachen medianen Kiel nur wenig gewölbt. Weder dorsal noch ventral ist eine *Apophysis furculae* ausgebildet. Der Ventralrand der Symphyse ist stumpf, wie abgeschnitten.

Maße in Tabelle 1.

Ulna

Vom rechten und linken Exemplar liegen die distalen Fragmente vor. Der Schaft ist jeweils stark zerdrückt, das Gelenkende ebenfalls in einem schlechten Erhaltungszustand.

Extremitas distalis: Die *Trochlea carpalis* des Gelenkendes hat einen großen *Condylus dorsalis* mit maximalem Durchmesser kraniokaudal, sein Dorsalkiel, auch *Labrum condyli*, ist scharfkantig und reicht besonders kaudal weit proximal. Der *Condylus ventralis* ist schwächer, hat eine wesentlich geringere kraniokaudale Ausdehnung, reicht nicht so weit distal und hat eine stumpfgerundete Rolle. Der *Sulcus intercondylaris* zwischen beiden Condylen ist distal flach und kaudal vertieft. Ventral am *Condylus ventralis* sitzt das *Tuberculum carpalis* mit dorsoventraler bzw. proximodistaler Kante. Die kraniale Seite ist proximodistal steil, die kaudale schräg proximo-kaudal. Dorsale und kraniale Seite des Gelenkendes sind zerstört und unvollständig.

Maße in Tabelle 1.

Carpometacarpus

Rechtes und linkes Exemplar sind erhalten, dem rechten fehlt das distale Gelenkende und *Metacarpale majus* und *minus* sind durch Bruchstellen in der Form beeinträchtigt. Insgesamt gesehen ist der Mittelhandknochen relativ lang und schlank. *Os metacarpale minus* (*Metacarpale 3*) ist mäßig stark gebogen, insbesondere distal.

Extremitas proximalis: Das Proximalende ist stärker entwickelt als das Distalende. Die *Trochlea carpalis* ist proximal kaum gefurcht, mehr dagegen auf der Kaudalseite. Durch den scharfen ventralen Kamm ist die *Facies articularis ulnocarpalis* weit kaudal verlagert, der Kamm geht distal nicht in den Schaft des *Metacarpale minus* (III) über. Das *Metacarpale alulare* (I) hat einen kräftigen *Processus extensorius* der mit seinem stumpfen Ende mehr proximal als kranial orientiert ist. Der distal an diesem *Metacarpale* sitzende *Processus alularis* ist eine nur wenig prominente, sich besonders dorsoventral erstreckende distale konkave *Facies articularis alularis* für die *Phalanx* des *Digitus I*. Distal und ventral der *Facies* liegt eine kleine *Fossa* an. Vom proximalen dorsalen *Trochlea*-Kamm zieht ein Grat distal, der eine kraniale Konkavität von einer kaudalen trennt, die kraniale wird auch als *Depressio muscularis externa*, die kaudale als *Facies ligamentalis externa* oder *Fossa supratrochlearis* bezeichnet. Eine ausgesprochene *Fovea carpalis caudalis* kaudal zwischen *Trochlea* und Übergang in den Schaft des *Metacarpale minus* (III) ist am rechten Exemplar zu erkennen. Auf der Ventralseite des Proximalendes liegt ein prominenter proximal zugespitzter *Processus pisiformis*, proximokaudal davon eine tiefe *Fossa infratrochlearis* (am rechten Exemplar gut sichtbar), die Konkavität davor, abgetrennt durch einen vom *Processus pisiformis proximalis* ziehenden Grat, wird als *Fovea carpalis cranialis* bezeichnet.

Corpus: Der kräftige Schaft des *Metacarpale majus* (II) hat in der proximalen Hälfte keinen kaudalen *Processus intermetacarpalis*. Der mäßige *Sulcus tendinalis* auf seiner Dorsalseite beschränkt sich auf die distale Hälfte des Schaftes. Das *Metacarpale minus* (III) hat proximal eine Dorsalkante, die unmittelbar an die dorsale *Crista* der *Trochlea* anschließt. Die Ventralante des *Metacarpale minus proximalis* beginnt hinter dem *Processus pisiformis*, ist also keine Fortsetzung der scharfen ventralen *Crista* der *Trochlea*. Proximal hat das *Metacarpale minus* einen beachtlichen dorsoventralen Durchmesser. Am distalen Ende ist der Durchmesser dorsoventral sehr gering, kraniokaudal etwas stärker. Das *Spatium intermetacarpale* ist in der distalen Hälfte stärker ausgeweitet als in der proximalen. Während das *Metacarpale majus* gerade verläuft, ist

das Metacarpale minus kaudal mäßig konvex und zusammen mit dem distalen Ende kranial gebogen.

Extremitas distalis: Die dorsokaudale Seite des Distalendes, eine Synostosis metacarpalis distalis, hat die Form eines breiten Sulcus interosseus, während die ventrale Seite flach, kaum konkav ist. Die distale Gelenkfläche ist trochleaartig angelegt. Dorsal liegt die größere Facies articularis digitalis major, deren dorsaler Abschnitt ist ein kraniokaudal breiter Kamm, der durch eine Rollfurche von einem ventralen Abschnitt oder kraniokaudal weniger breiten Kamm getrennt ist. Der ventrale Höcker, abgegrenzt durch eine Furche von der Facies des großen Metacarpale, ist die Facies articularis digitalis minor. Der dorsal prominente Höcker ist im kraniokaudalen Durchmesser wenig geringer als der dorsale Kamm der Facies articularis digitalis major. Der ventrale Höcker reicht nicht weiter distal als der dorsale Höcker des Gelenks.

Maße in Tabelle 1.

Tibiotarsus

Es liegt vor ein rechtes distales Fragment. Die Bruchstelle der Extremitas distalis liegt auf der Kranialseite knapp proximal der relativ breiten supratendinalen Knochenbrücke über den Sulcus extensorius. Lateral der Brücke liegt ein proximodistaler Kamm, der distal flach wird, am Ende aber nochmals zu einem niedrigen Höcker anschwillt, proximomedial am Condylus lateralis. Der Condylus lateralis ist gegenüber dem Condylus medialis deutlich breiter und proximodistal höher, der Dickendurchmesser ist geringfügig kleiner am Condylus lateralis. Ein Epicondylus lateralis bzw. eine äußere ligamentale Prominenz fehlt. Am Condylus medialis ist an der Medialseite kranial ein schwacher Höcker vorhanden. Der distale Condylusrand ist nicht so gerundet wie am Condylus lateralis, sondern durch eine flache Einbuchtung wie abgeschnitten. Der kaudale Condylusrand ist am Condylus medialis scharfkantiger als am Condylus lateralis.

Maße in Tabelle 1.

Tarsometatarsus

Auch vom Laufknochen liegt nur das distale Fragment des rechten Exemplars vor. Es ist ein schlankes, aber kräftiges Gelenkende, dessen mittlerer Strahl über der Trochlea metatarsi tertii (III) kranial stark hervorgehoben, stark konvex gewölbt ist. Die Breite dieser Trochlea ist proximal und distal etwa gleich, kürzer und schwächer ist die Trochlea metatarsi IV, die sich laterokaudal wendet, die Rollfurche ist nur distal noch sichtbar. Zwischen Mittel- und Lateralstrahl liegt ein mäßig entwickeltes Foramen vasculare distale mit einem Sulcus musculi extensoris brevis proximal davon. Noch weiter proximal als die Trochlea IV sitzt die Trochlea II medial, ein wenig schwächer als die laterale und stärker nach hinten gewendet, in der Form höckerartig.

Maße in Tabelle 1.

Diskussion

Eine erste Determinierung vorliegender Knochenelemente des Skelettrestes weist unter Berücksichtigung aller Merkmale auf die Ordnung der Gruiformes oder Kranichartigen hin. Nach den taxonomischen Arbeiten der jüngeren Zeit (z. B. OLSON 1973, 1977, 1985, MOURER-CHAUVIRÉ 1981, 1983, HESSE 1988, 1990) gehören folgende drei Unterordnungen dazu: Grues, Rhynocheti und Cariamae. Die Rhynocheti scheiden aus. Zu ihnen gehört eine der ältesten Rallen-Familien, die Messelornithidae aus dem Paleozän und Eozän bis ins Unteroligozän, sie zeigen völlig andere Merkmale, und auch die ihnen nahestehenden disjunkt verbreiteten rezenten Rhynocheti, die Eurypygidae (Sonnenrallen, mit nur einer Art) aus Mittel- und Südamerika und die Familie der Rhynochetidae (Kagus, ebenfalls nur eine Art), lebend im Pazifik auf Neukaledonien, kommen für eine Betrachtung nicht in Frage. Auch die Unterordnung der Cariamae mit den Familien der Cariamidae (rezynter Schlangenschorch), der Phorusrhacidae und Cunampaiidae, eine seit dem Paleozän in Südamerika, seit dem Eozän in Nordamerika und Europa existierende Gruppe, die in Europa im Oligozän wieder verschwindet, in Südamerika aber bis ins Pleistozän überlebte, zeigt keine Übereinstimmungen mit dem hier vorliegenden Skelettfund. Unter den Grues (Kraniche und Rallen) scheiden die Gruidae, die eigentlichen Kraniche, allein schon wegen ihrer erheblicheren Größe aus, aber auch die osteologischen Merkmale der einzelnen Gattungen zeigen keine Gemeinsamkeiten mit dem zur Diskussion stehenden oligozänen Fund. Die Familie der Aramididae

(Rallenkraniche) ist bei den Gruidae einzuordnen. Die Mesitornithidae (rezente Stelzenrallen von Madagaskar) sind wesentlich kleiner als vorliegender Neufund. Das Coracoid, nur etwa halb so lang wie das vom Fund, hat eine stark abweichende Morphologie. Die Gelenkfläche zum Sternum ist extrem eingeschränkt, der Schaft ist lang, sehr schlank, stab- oder zylinderförmig und im Querschnitt kreisförmig, der distale Processus lateralis ist wenig, das Acrocoracoid gering und der Processus procoracoides kaum entwickelt. Auch die Heliornithidae (rezente Binsenrallen von Südamerika, Afrika und Südostasien) sind sehr kleine Formen (*Heliornis fulica*) oder erreichen fast die Größe des Fundes (*Podica senegalensis*). Nach dem abgebildeten Coracoid von *Podica senegalensis* bei BEDDARD (1893, Fig. 7) bestehen keine morphologischen Ähnlichkeiten. Die Familie der Psophiidae (Trompetervögel), im wesentlichen nur rezent aus Südamerika bekannt, ist mit den Rallen im engeren Sinn (Familie Rallidae) nahe verwandt. Das Coracoid zeigt eine eigentümliche Form, die sonst in keiner anderen Vogelfamilie (mit einer einzigen Ausnahme) vorkommt. Der flache Kopf (Acrocoracoid) ist fast senkrecht zum Schaft orientiert, und der Processus procoracoides ist extrem breit und lang. In wenig abgeschwächter Form findet sich ein solches Coracoid bei einer Gattung der Rallidae, bei *Himantornis*, der rezenten Buschralle aus Westafrika. Wie beim Trompetervogel handelt es sich um einen Waldbewohner, der ebenfalls in Bäumen nistet. Nach äußeren Merkmalen und nach der Osteologie ist diese Ralle eine der primitivsten, die von allen anderen abweicht und keine unmittelbaren Verwandten hat. Die übrigen Rallidae mit etwa 150 lebenden, zum Teil ausgerotteten Arten sind weit verbreitet wie kaum eine andere Familie terrestrischer Wirbeltiere. Die meisten Arten, und auch die ursprünglichsten, kommen in der tropischen Alten Welt vor. Anfänglich waren die Rallen einmal Waldbewohner, später gingen die meisten zu einem semi-aquatischen Leben in Schilfsümpfen über, einige suchten auch offene Wasserflächen auf und wurden zu Tauchern. Nach der Gesamtheit der Merkmale aller noch erhaltener Knochenelemente des Skelettfundes liegt ein Vertreter der Rallidae vor, der aber trotz des oligozänen Alters nicht die ursprünglichen Merkmale eines *Himantornis* zeigt. Am ehesten kommen Pfuhl- oder Teichhühner (*Tribonyx*, *Gallinula*) als Verwandtschaftsgruppe in Frage. *Gallinula*, seit dem Ende des Tertiärs vorkommend, ist weltweit verbreitet und schließt wahrscheinlich auch *Tribonyx* von Tasmanien und Südwestaustralien mit ein (OLSON 1973). MARCHANT & HIGGINS (eds. 1993) haben *Tribonyx mortierii* zu *Gallinula* gestellt. Aus Eozän- bis Miozän-Schichten Europas sind eine Reihe Ralliden-Gattungen beschrieben worden, die, jeweils nur auf ein merkmalsarmes Knochenelement begründet, wenig aussagen (CRACRAFT 1973). Die Zugehörigkeit zu Ralliden scheint gesichert, die Selbständigkeit der Gattungen jedoch ist mitunter zweifelhaft. Die vergleichbaren Gattungen *Laticorax* (Mitteleozän) und *Ibidopsis* (Obereozän) von England (HARRISON & WALKER 1979) zeigen am distalen Ende des Tibiotarsus Verhältnisse wie das entsprechende Fundstück. Die kleinen Formen *Ludiortyx hoffmanni* (GERVAIS) und *Montirallus gyporum* (GERVAIS) aus den Gipsen des Montmartre von Paris beruhen auf Skelettabbrücken und schlecht erhaltenen, von Gestein umgebenen Skelettresten und sind mit dem Neufund nicht vergleichbar. Auch aus dem Eozän Nordamerikas liegen einige Knochenfragmente (Tibiotarsen) vor, die sowohl morphologisch wie metrisch dem neuen Tibiotarsus ähneln. Sie gehören zu *Eocrex*, *Fulicaetornis* und *Palaeorallus*. OLSON (1977, 1985) äußert sich vorsichtig über eozäne Tibiotarsen und möchte sie nur mit Fragezeichen den Ralliden zuordnen. Nach OLSON (1985) sind sichere Rallen erst an der Grenze Oligozän/Miozän in Europa zu erwarten. Von den fossilen Rallen, die am Ende des Oligozäns und im Miozän existierten, erreicht keine die Größe des Fundes. *Microrallus fejfari* aus dem Untermiozän Böhmens (SVEC 1983) hat eine distale Tarsometatarsusbreite von nur 4,3 mm, für *Paraortygometra porzanoides* mit einer Tarsometatarsulänge von 32 mm liegt sie wohl im selben Bereich. Auch *Ralliacrex kolozsvarensis* aus dem Oligozän/Miozän von Rumänien erreicht mit 6 mm distaler Laufknochenbreite noch nicht die Größe des Fundes. *Miofulica dejardinii*, ein distales Femurfragment aus dem Mittelmiozän von Belgien, und *Miorallus major*, ein distales Humerusfragment aus dem Obermiozän von Frankreich, sind nicht vergleichbar, entsprechen aber in der Größe dem neuen Rallenfund. Gewisse Ähnlichkeiten mit *Palaeoramides christyi* sind vorhanden. Die Vergleichsmöglichkeiten mit den distalen Bruchstücken von Tibiotarsus und Tarsometatarsus sind jedoch sehr gering, so daß eine Zuordnung des Fundes zu *Palaeoramides* zweifelhaft bleibt. Am Tibiotarsus ist der Condylus lateralis kranial weiter vorgewölbt als am entsprechenden Fundstück, der Condylus medialis hat keine deutliche distale Einkerbung und ragt distal weiter vor. So bleibt letzten Endes

für einen Vergleich mit einer weitgehend ähnlichen Form nur die osteologische Merkmalskombination der rezenten Gattung *Gallinula*. Die übrigen Rallen zeigen wenig Ähnlichkeiten mit dem Neufund, weder die vier Gruppen der eigentlichen Rallen: Wasserrallen (z. B. *Rallus*), Kurzschnabelrallen (z. B. *Rallina*), Weka-Rallen (z. B. *Gallirallus*) und Sumpfhühner (z. B. *Porzana*, *Crex*), noch die Bläßhühner (*Fulica*). *Gallinula* ist weltweit verbreitet und hat alle Kontinente, von Antarctica abgesehen, erreicht. Obwohl die ältesten Funde bisher erst vom Ende des Tertiärs bekannt sind, kann angenommen werden, daß die Geschichte der Gattung wesentlich weiter zurückreicht. *Gallinula mortierii* von Tasmanien könnte eine Form sein, die alte Merkmale während langer Zeiten einer Isolation bewahren konnte. Ein eingehender Vergleich mit *Gallinula mortierii* (Du Bus, 1840), dem tasmanischen Pfuhlhuhn, und *Gallinula chloropus* (L., 1758), dem Teichhuhn, zeigt enge Übereinstimmungen mit der ersten Form, während die zweite etliche Abweichungen vom Skelettfund *Rupelrallus saxoniensis* erkennen läßt. Neben einer Vielzahl von Übereinstimmungen mit dem Skelettfund treten folgende Abweichungen bei *Gallinula mortierii* auf: Scapula – Kraniale Acromionecke und Tuberculum coracoideum weniger stark vorragend. Coracoideum – Crista dorsalis wenig dorsal umgebogen, dadurch Facies sternalis nicht so vertieft. Verhältnisse bei *Gallinula chloropus* wie beim Fund. Wichtiges Unterscheidungsmerkmal ist die viel weiter dorsal ausgedehnte Impressio musculi sternocoracoidei. Der Processus lateralis ist spitzer. Furcula – Sie wurde nur bei *Gallinula chloropus*, wo deutlich eine schwache dorsale Apophysis und eine sehr schwache anders geführte Linea auf der Kranialseite der Symphyse sich abzeichnet. In den Hauptmerkmalen besteht Übereinstimmung mit dem Fund. Ulna – Kleiner als Fund. Tuberculum carpale nicht ganz so scharfkantig. Carpometacarpus – Kleiner als Fund. Trochlea carpalis proximal etwas tiefer gefurcht. Distal und ventral der Facies articularis alularis fehlt die kleine Fossa. Proximodistaler Grat auf der Dorsalseite des Proximalendes nicht vorhanden, kranial und kaudal des Grates grubchenartige Vertiefungen. Fossa infratrochlearis nicht so tief ausgehöhlt. Die Rollfurchung der Trochlea des distalen Gelenks ist nicht so tief. Tibiotarsus – Keine wesentlichen Abweichungen vom Skelettfund, aber Condylus lateralis kranial weiter vorragend und Condylus medialis kranial wenig weiter proximal ausgedehnt. Die kaudale Kante des medialen Condylus ist stumpf. Tarsometatarsus – Distal und kranial nicht so stark gewölbt. Mitteltrochlea distal ein wenig breiter. Distaler Tibiotarsus und Tarsometatarsus mit stärkeren Ausmaßen bei wesentlich kleinerem und schwächerem Carpometacarpus und schwächerer Ulna gegenüber *Rupelrallus saxoniensis* belegen die ohnehin bekannte Flugunfähigkeit des tasmanischen Pfuhlhuhns.

Maße (in mm)	<i>Rupelrallus saxoniensis</i>	<i>Gallinula mortierii</i>
Carpometacarpus-Länge	53,2	36,3
distale Tibiotarsus-Breite	10,3	12,0
distale Tarsometatarsus-Breite	10,8	12,8

2.2. Ordnung Procellariiformes FÜRBRINGER, 1888

Familie Procellariidae (BOIE, 1826)

Frigidafons brodkorbi CHENEVAL, 1995

Verbreitung

Mittel-Oligozän, Rupelian (Planktonzonen NP 23-24) in Frankreich (Froidfontaine, nahe Basel) und Deutschland (Espenhain bei Leipzig/Sachsen, Weißelsterbecken) bis Unter-Miozän, Agenian (MN 1) von Weisenau, Mainzer Becken

Material

Von 15 Tarsometatarsus-Exemplaren MB.Av. 896–910 stammen 13 (MB.Av. 896–899, 902–910) aus der Sammlung FREESS und 2 (MB.Av. 900–901) aus der Sammlung MÜLLER MB.Av. 896: sin., vollständig erhalten, 897: sin., proximale Hälfte, 898: sin., distale Hälfte, 899: dex., distales Fragment, 900: sin., juvenil, ohne proximales Ende, distales Ende unvollständig, 901: sin., juvenil, distale Hälfte, Ende unvollständig, 902: sin., proximale Hälfte, 903: dex., pro-

ximale Hälfte, 904: dex., distale, kleinere Hälfte, 905: dex., distale, größere Hälfte, 906–907: sin., distale Fragmente, 908: dex., Schaftfragment, 909–910: Schaftfragmente. Alles Material wurde aus dem mitteloligozänen Phosphoritknollenhorizont des Tagebaues Espenhain südlich von Leipzig geborgen.

Beschreibung des Tarsometatarsus

Allgemeiner Habitus: Lang und schlank, Proximalende mäßig breit, Distalende stärker ausgebreitet.

Extremitas proximalis: Cotyla medialis wenig großflächiger als die wenig tiefer, distal liegende Cotyla lateralis. Area intercotylaris, eine flache Mulde, kaudal der Eminentia intercondylaris, die nicht höher ist als der Medialrand der Cotyla medialis. Diagnostisch wichtig ist die Morphologie des Hypotarsus kaudal. Medial liegt eine proximodistale Crista medialis hypotarsi, scharfkantig am Exemplar von Weisenau, abgebrochen am Exemplar von Espenhain (MB. Av. 897); am vollständigen Exemplar MB. Av. 896 ist der Hypotarsus schlecht erhalten. Lateral der Crista ist ein tiefer Sulcus hypotarsi ausgeprägt. Am Sulcus wiederum lateral liegt die Crista intermedia hypotarsi, die am Exemplar MB. Av. 897 etwas stärker hervortritt als am Exemplar von Weisenau. Anschließend lateral an der Crista befindet sich wieder ein Sulcus hypotarsi, der bei MB. Av. 897 deutlicher eingeschnitten ist als am Weisenau-Exemplar (wahrscheinlich verdeckter Kanal) und durch einen feinen Grat längsgeteilt ist. Der lateralste Kamm ist die Crista lateralis hypotarsi, sie liegt ein wenig distal von den anderen Cristae. Beim Exemplar von Weisenau ist sie stark und stumpf mit einem distalen Grat, der den Schaft erreicht, bei Exemplar MB. Av. 897 ist die Crista abgebrochen. Im lateralen Sulcus anschließend an die Crista lateralis hypotarsi liegt dicht distal der Crista ein Foramen vasculare proximale.

Corpus (Schaft): Das charakteristischste Merkmal des Laufknochens ist der tiefe Sulcus extensorius auf der Kranialseite, der sich vom Proximalende bis zum Foramen vasculare distale nahe dem Lateralrand erstreckt. Die Ränder des Sulcus sind wulstig, felgenkranzähnlich (wie Fahrrad) und mit einem Lateralrand, der gegenüber dem Medialrand leicht erhöht ist. Die Fossa infracotylaris dorsalis unmittelbar distal von der Eminentia ist tief, Tuberositäten sind nur sehr schwach entwickelt, Foramina fehlen. Ein wichtiges Merkmal auf der Kaudalseite ist eine lateral liegende, bogenförmige Kante, die in Schaftmitte medial überlappt; am Exemplar von Weisenau ist dies besser ausgeprägt als am Exemplar MB. Av. 896. Der schwache Sulcus flexorius wird dadurch stark medial verlagert.

Extremitas distalis: Die Trochleae sind fächerförmig angeordnet. Am längsten ist die mittlere Trochlea metatarsi (3), sie reicht am weitesten distal. Die laterale Trochlea (2) ist nur wenig kürzer, aber kräftiger, breiter. Am kürzesten ist die innere Trochlea (4), die medial vorspringt und abgespreizt ist. Die Incisurae intertrochleares sind enge Schlitze.

Maße in Tabelle 2.

Tabelle 2

Maße (in mm) der Tarsometatarsen von *Frigidafons brodkorbi* CHENEVAL, Maß in () Schätzwert

Maße in mm	MB. Av.									Froidef.	Froidef.	Weisenau
	896	897	898	899	900	902	903	908	909			
Max. L.	55	–	–	–	–	–	–	–	–	55,4	56,4	(65)
Br., prox.	8,0	8,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	9,5
Br., dist.	9,8	–	11,9	11,9	–	–	–	–	–	–	–	–
min. Diaph-Br.	4,0	4,0	–	–	5,0	4,8	6,2	4,5	5,4	–	–	5,3

Diskussion

Das Typusexemplar aus Rupel-Schichten von Froidefontaine, südöstlich Belfort, nahe Basel ist ein fast vollständiges Skelett, eingebettet auf einer Mergelplatte mit zugehöriger Gegenplatte. Weitere Materialien sind eine Platte mit Schädel vom gleichen Fundort und ein fast vollständiger isolierter linker Tarsometatarsus von Weisenau aus dem Mainzer Becken. Die Fundschichten von

Froidefontaine sind reich an Fischen (*Aeoliscus*, *Clupea*), Begleitfunde sind Mollusken, Insekten, Pflanzen sowie die Reste des vorgestellten Seevogels. Kontinentale und marine Flora weisen auf ein warmes Litoral hin. Etwa die gleichen Verhältnisse waren auch im Weißelsterbecken gegeben. *Frigidafons brodkorbi* vereinigt Merkmale von *Pterodroma*, *Bulweria* und *Procellaria*, auch die Proportionen der Flügelknochen sind ähnlich denen der rezenten Gattungen. Besonders typisch ist der Tarsometatarsus der neueren Form, der im Detail bisher nur anhand des Weisenau-Fundes untersucht werden konnte, weil die eingebetteten Knochen des Skelettfundes auf der Platte zu wenige Einzelheiten zeigen. Am Tarsometatarsus von Weisenau fehlt ein Teil des Distalendes, welches jetzt durch die neuen Funde aus dem Weißelsterbecken bei Leipzig, die sich als artidentisch erweisen, ergänzt werden kann.

Abgebildetes Vergleichsmaterial: *Gallinula mortierii*, weibliches Exemplar aus dem Tierpark Berlin, Zool. Mus. Berlin 63/118.

Gallinula chloropus, weibliches Exemplar von Berlin, Zool. Mus. Berlin 68/179.

3. Literaturverzeichnis

- BAUMEL, J. J. (ed.) (1979): Nomina anatomica avium. An annotated Anatomical Dictionary of Birds. – Academic Press, London–New York–Toronto–Sydney–San Francisco
- BEDDARD, F. E. (1893): On the osteology, pterylosis and muscular anatomy of *Heliornis surinamensis*. – Ibis, 1893: 30–40
- CHENEVAL, J. (1995): A fossil shearwater (Aves: Procellariiformes) from the Upper Oligocene of France and the Lower Miocene of Germany. – Courier Forsch.-Inst. Senckenb., **181**: 187–198, Frankfurt/M.
- CRACRAFT, J. (1973): Systematics and evolution of the Gruiformes (class Aves). 3. Phylogeny of the suborder Grues. – Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., **151** (1): 1–127, New York
- EISSMANN, L. (1970): Geologie des Bezirkes Leipzig. – Naturae regionis Lipsiensis, 1 u. 2, Leipzig
- FISCHER, K. (1983a): *Oligostrix rupelensis* n. gen., n. sp., eine neue Ureule (Protostrigidae, Strigiformes, Aves) aus dem marinen Mitteloligozän des Weißelsterbeckens bei Leipzig (DDR). – Z. geol. Wiss., **11**: 483–487, Berlin
- (1983b): Möwenreste (Laridae, Charadriiformes, Aves) aus dem mitteloligozänen Phosphoritknollenhorizont des Weißelsterbeckens bei Leipzig (DDR). – Mitt. zool. Mus. Berlin, 59, Suppl.: Ann. Orn. **7**, 151–155
- (1985): Ein albatrosartiger Vogel (*Diomedeooides minimus* n. gen., n. sp., Diomedeooididae n. fam., Procellariiformes) aus dem Mitteloligozän bei Leipzig (DDR). – Mitt. zool. Mus. Berlin, 61, Suppl.: Ann. Orn. **9**, 113–118
- (1990): Der Hühnervogel *Pirorix major* (GAILLARD, 1939) aus dem marinen Mitteloligozän bei Leipzig (DDR). – Mitt. Zool. Mus. Berlin, 66, Suppl. Ann. Orn., **14**, 133–136
- FREESS, W. B. (1991): Beiträge zur Kenntnis von Fauna und Flora des marinen Mitteloligozäns bei Leipzig. – Altenbg. nat. wiss. Forsch., **6**: 1–74, Altenburg
- HARRISON, C. J. O. & WALKER, C. A. (1979): Birds of the British Middle Eocene. – Tertiary Research Spec. Paper, No. 5: 19–27, Rotterdam
- HESSE, A. (1988): Taxonomie der Ordnung Gruiformes nach osteologischen morphologischen Kriterien, unter besonderer Berücksichtigung der Messelornithidae HESSE, 1988. – Cour. Forsch. Senck., **107**: 235–247, Frankfurt/M.
- (1990): Die Beschreibung der Messelornithidae (Aves: Gruiformes: Rhynchoeti) aus dem Alttertiär Europas und Nordamerikas. – Cour. Forsch.-Inst. Senckenb., **128**: 1–176, Frankfurt/M.
- LOWE, P. R. (1924): On the anatomy and systematic position of the Madagascarian bird *Mesites (Mesoenas)* with a preliminary note on the osteology of *Monias*. – Proc. Zool. Soc. London, 1924: 1131–1152
- MARCHANT, S. & HIGGINS, P. J. (Eds.) (1993): Handbook of Australian, New Zealand and Antarctic Birds. Vol. 2: Raptors to Lapwings. – Melbourne, Oxford Univ. Press, Oxford, Auckland, New York
- MOURER-CHAUVIRÉ, C. (1981): Première indication de la présence de phosporacides, familles d'oiseaux géants d'Amérique du Sud, dans le Tertiaire européen: *Ameghinornis* n. g. (Aves, Ralliformes) des phosphorites du Quercy, France. – Geobios, **14** (5): 637–647
- (1983): Les Gruiformes (Aves) des phosphorites du Quercy (France). 1. Sous-ordre Cariamae (Cariamidae et Phosusrhacidae). Systematique et biostratigraphie. – Palaeovertebrata, **13** (4): 83–144
- MÜLLER, A. (1983): Fauna und Palökologie des marinen Mitteloligozäns der Leipziger Tieflandsbucht (Böhleener Schichten). – Altenbg. nat. wiss. Forsch., **2**: 1–152, Altenburg
- OLSON, S. L. (1973): Classification of the rails (Rallidae). – Wilson Bull., **85** (4): 381–416

- (1977): A synopsis of the fossil Rallidae. – In: RIPLEY, S. D., *Rails of the World. A monograph of the family Rallidae.* – 406 pp., 40 pl., Boston, Mass.
- (1985): The fossil record of birds. In: FARNER, D. S. & KING, J. R. (eds): *Avian biology VIII*: 79–256, Acad. Press, London, New York
- SCHLATTER, R. (ed. 1994): *Jahresbericht 1993, Wissenschaftliche Arbeit/Sammlungen, Geologie.* – Veröffentlichungen Naturkundemuseum Leipzig, Heft **12**: 107
- SVEC, P. (1983): Lower Miocene rail from western Bohemia (Ralliformes, Aves). – *Vestník ústřed. Úst. geol.*, **58** (1): 31–38, Praha

Eingegangen am 16. 7. 1996

Dr. KARLHEINZ FISCHER, Institut für Paläontologie, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität Berlin, Invalidenstraße 43, D-10115 Berlin



mentbrocken mit Skelettfragment von *Ripeltrallus saxoniensis* n. g., n. sp.

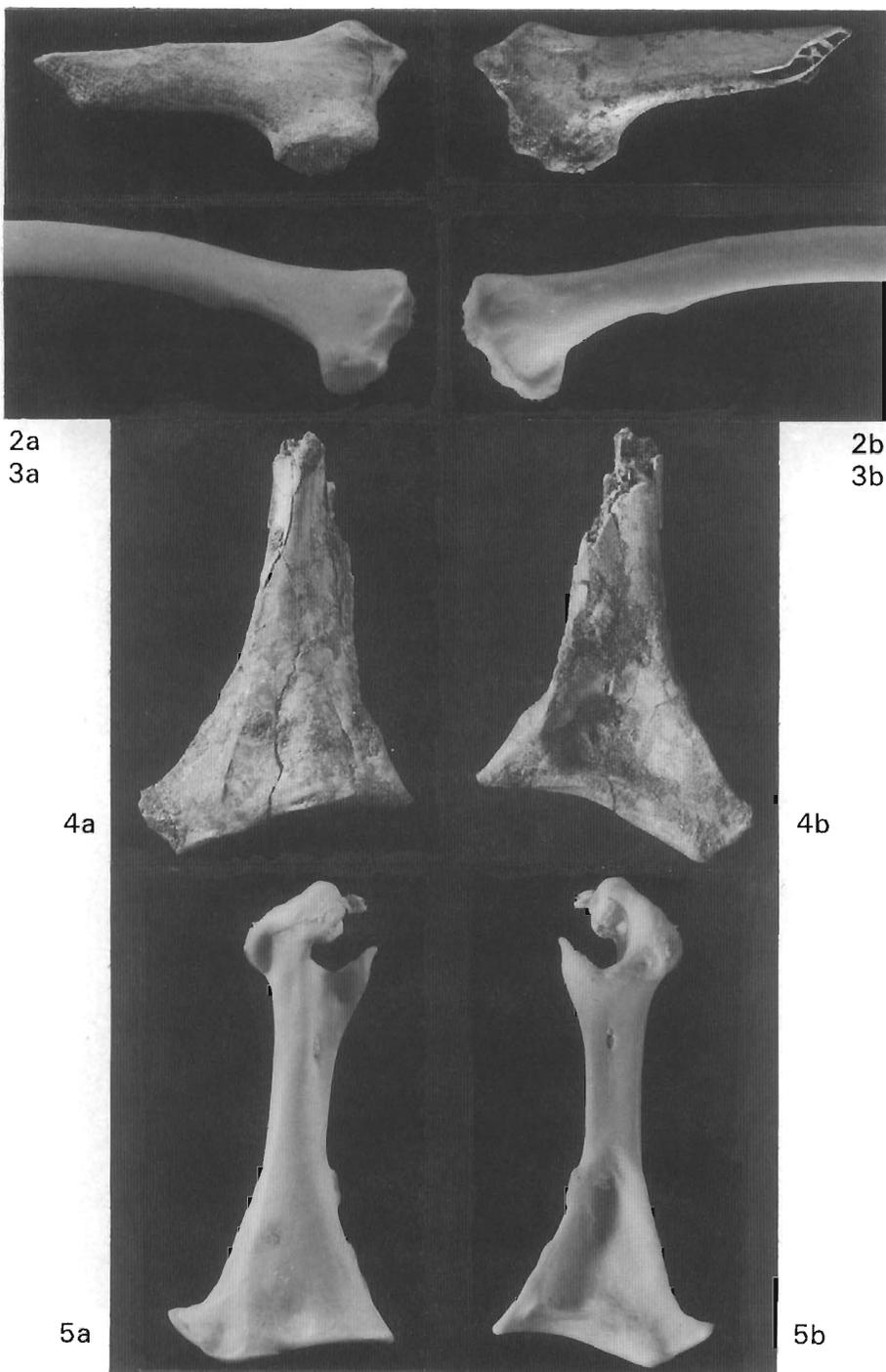
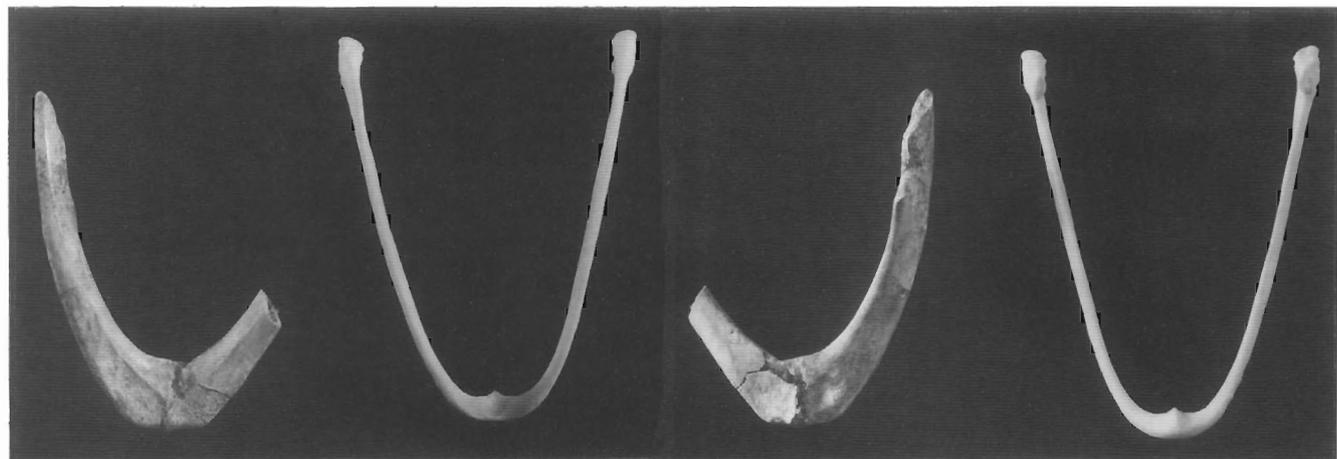


Abb. 2 a, b. *Rupelrallus saxoniensis* n. g., n. sp., Scapula dex., Lateralseite (a), Medialseite (b)

Abb. 3 a, b. *Gallinula mortierii*, ebenso

Abb. 4 a, b. *Rupelrallus saxoniensis* n. g., n. sp., Coracoideum dex., ventrokraniale Seite (a), dorsokaudale Seite (b)

Abb. 5 a, b. *Gallinula mortierii*, ebenso



6a

7a

6b

7b



8

9

Abb. 6a, b. *Rupelrallus saxoniensis* n. g., n. sp., Furcula, Kranialseite (a), Kaudalseite (b)

Abb. 7a, b. *Gallinula chloropus*, ebenso

Abb. 8. *Rupelrallus saxoniensis* n. g., n. sp., Ulna sin. (darunter Exemplar dex.), Distalende, Kaudalseite

Abb. 9. *Gallinula mortierii*, ebenso, vollständiges Exemplar



10a

10b

11a

11b



12a

12b

12c

12d

Abb. 10 a, b. *Rupelrallus saxoniensis* n. g., n. sp., Carpometacarpus sin., Dorsalseite (a), Ventralseite (b)

Abb. 11 a, b. Ebenso, Carpometacarpus dex.

Abb. 12 a–d. *Gallinula mortierii*, Carpometacarpus sin., Dorsalseite (a), Ventralseite (b), und dex., Dorsal-
seite (c), Ventralseite (d)

13a



13b



14a



14b



15a



15b



16a



16b

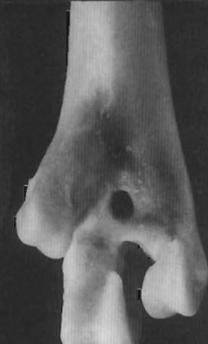
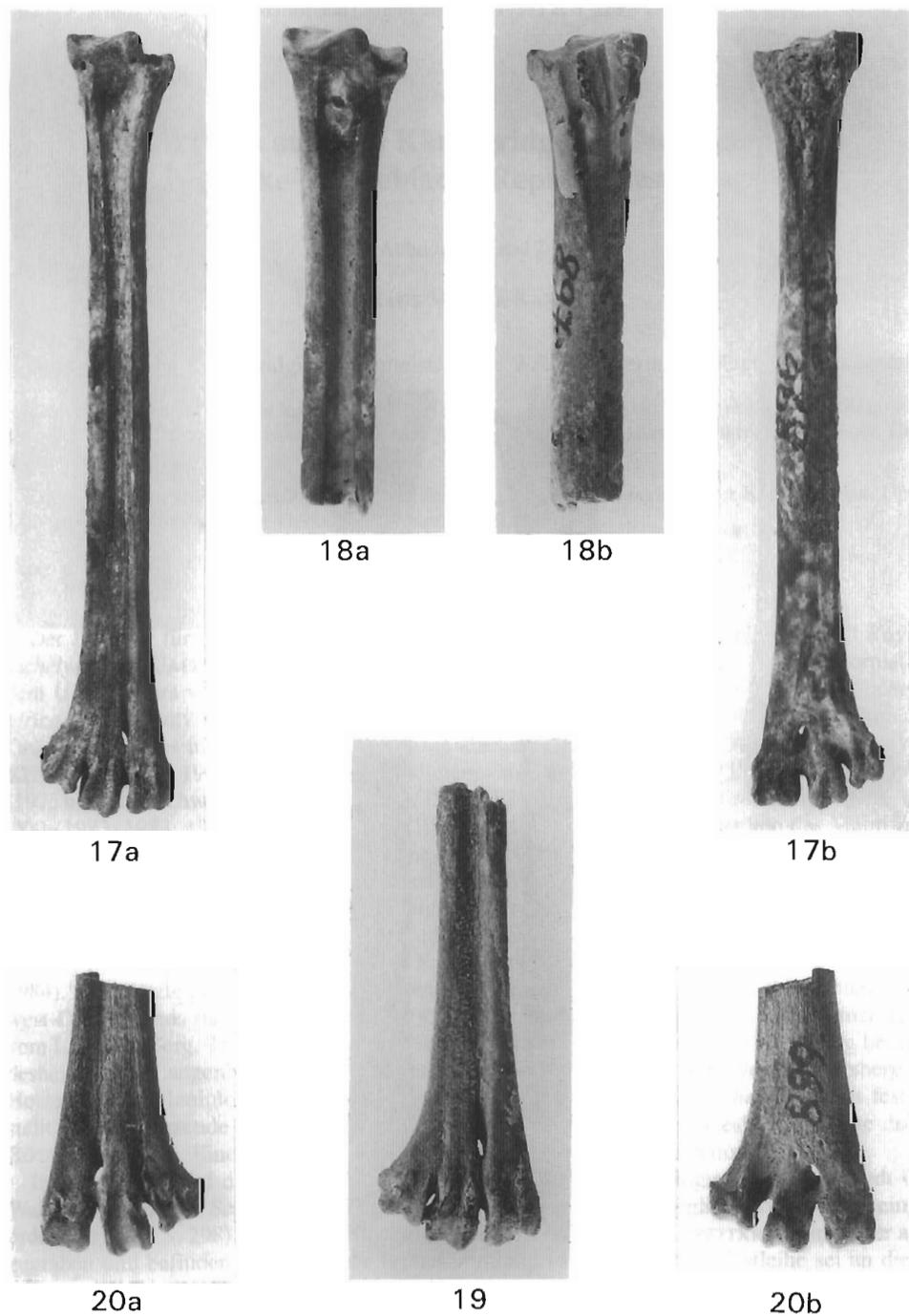


Abb. 13 a, b. *Rupelvallus saxoniensis* n. g., n. sp., Tibiotarsus dex., Distalende, Kranialseite (a), Kaudalseite (b)

Abb. 14 a, b. *Gallinula mortierii*, ebenso, vollständiges Exemplar

Abb. 15 a, b. *Rupelvallus saxoniensis* n. g., n. sp., Tarsometatarsus dex., Distalende, Kranialseite (a), Kaudalseite (b)

Abb. 16 a, b. *Gallinula mortierii*, ebenso, vollständiges Exemplar



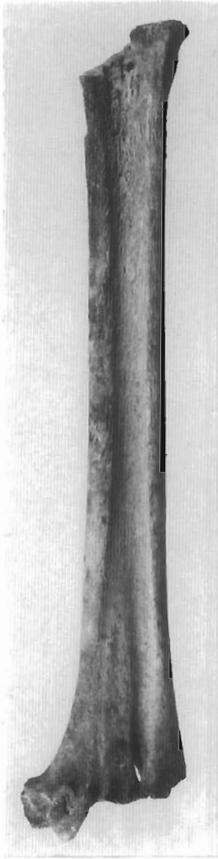
Frigidafons brodkorbi CHENEVAL, 1995 (Abb. 17–23):

Abb. 17a, b. Tarsometatarsus sin., MB. Av. 896, Kranialseite (a), Kaudalseite (b)

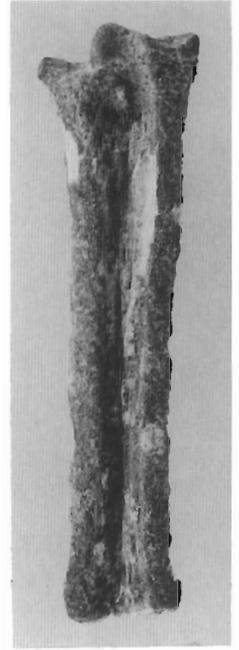
Abb. 18a, b. Tarsometatarsus sin., Proximalhälfte, MB. Av. 897, Kranialseite (a), Kaudalseite (b)

Abb. 19. Tarsometatarsus sin., Distalhälfte, MB. Av. 898, Kranialseite

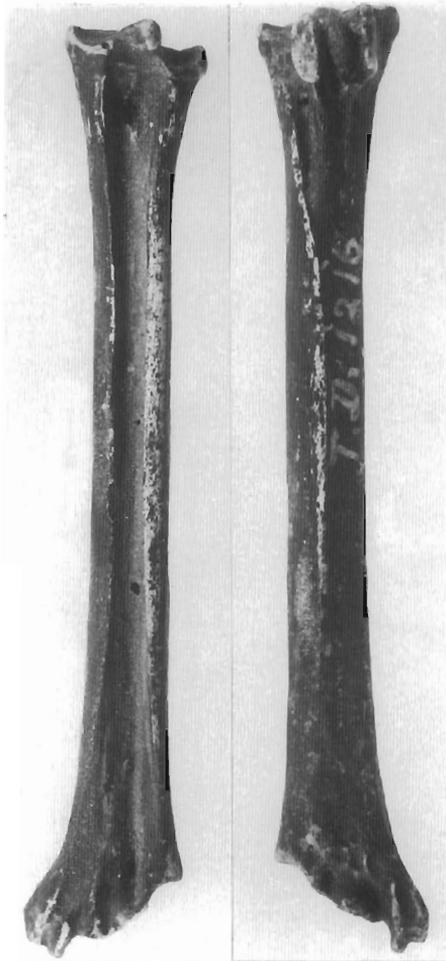
Abb. 20a, b. Tarsometatarsus dex., Distalende, MB. Av. 899, Kranialseite (a), Kaudalseite (b)



21



22



23a

23b

Abb. 21 Tarsometatarsus sin., juvenil, Proximal- und Distalende unvollständig, MB. Av. 900, Kranialseite
Abb. 22. Tarsometatarsus dex., Proximalhälfte, MB. Av. 903, Kranialseite
Abb. 23a, b. Tarsometatarsus sin., unvollständiges Distalende, von Weisenau, Gipsabguß, Kranialseite (a),
Kaudalseite (b)