Die Fauna der miozanen Spaltenfüllung von Neudorf an der March (Slowakei). Palaeomerycidae.

Von H ZAPEE

Vorgelegt in der Sitzung der math.-nat. Klasse am 17. Juni 1993 durch das w. M. H. ZAPFE

Abstract

The Middle Miocene fauna (MN 6) from Neudorf an der March (Děvinská Nová Ves), Slovakia, has yielded a Palaeomeryx material. This material is of some significance despite its relatively modest scope and its fragmentary preservation compared with other European Miocene faunas. The postcranial material ist the most comprehensive in the Miocene of the Vienna Basin as well as in the Austrian Upper Tertiary. A description is thus justified.

Based on the systematic classification of European palaeomerycids in GINSBURG & HEINTZ (1966), which has been accepted in the literature, the dentition was used to identify this material as Palaeomeryx magnus LARTET. The description of the teeth (P³, P⁴ and a mandibular tooth row) provides no new information with regard to the characteristics of the determined giraffid features in GINSBURG & HEINTZ (1966, p. 981). A comparison with *Palaeomeryx eminens* H. v. M. from Steinheim, Württemberg (MN 7/8), however, shows not only its greater dimensions but also a morphological differentiation of the lower and upper premolars. The postcranial material includes half a humerus, fragments of the radius and ulna, two radialia, and metacarpalia fragments; this is accompanied by a complete femur, a patella, the distal half of the tibia, three cubo-navicularia, two cuneiformia II + III, three complete and several damaged astragali, two damaged calcanei, a proximal and a distal metatarsal fragment, and several phalanges.

An attempt is made to compare the postcranial elements with those recent ruminants, with fossil palaeotragines (Palaeotragus, Samotherium), and with the early palaeotragine Zarafa. Certain affinities were evident despite the scant available material. In a comparison with recent ruminants, a number of similarities with cervids and especially with Cervus - as already observed by FILHOL (1891) - are apparent. The phylogenetic value of cervid-characters however become reduced by several observations (see below). These characters include the morphology of the humerus fragment, the curvature of the femur shaft, patella shape, the slender calcaneus, and the dorsal groove along the metatarsal which merges distally into the canalis metatarsi distalis and does not reach the condyles. These characters are accompanied by numerous features which Palaeomeryx has in common with bovids and cervids, whereby the similarity with Cervus is conspicuous in several cases. On the other hand, the similarities with recent giraffids are few and

merely involve several proportions (indices) as well as the position of the trochanter major relative to the caput femoris. – The comparison with fossil giraffids was restricted to the evolutionarily important Lower Miocene giraffid Zarafa and other palaeotragines. Of these, Palaeotragus shows the relatively greatest degree of similarity. Several features are found in common with Palaeotragus and Samotherium; the resemblance to Zarafa consists largely of common cervid characters (and of similar tooth-morphology).

In this comparison, special importance is attached to the features of the metatarsal in Palaeomeryx, with its cervid dorsal groove (which ends in a canalis metatarsi distalis). In this case, the Palaeotragines (as well as the other giraffids and Sivatheriids) deviate; they show the bovid-giraffid condition with the open, continuous furrow extending distally. The behaviour of this feature and the fact that giraffids and sivatheriids lived at the same time as Palaeomeryx in the Lower Miocene eliminates the palaeomerycids as a possible blind side branch from the main phylogenetic line of the remaining Giraffoidea (compare Thenius, 1969, p. 418 and Hamilton, 1973, Fig. 13, p. 137). Metatarsal morphology – as the most conspicuous cervid feature in *Palaeomeryx* – is problematic with regard to the question of a cervid relationship; the possibility that this condition was attained independently by various ruminants (compare antilocaprids, QIU et al., 1985 p. 194) must be taken into consideration. Aditionally there is also the absence of a facet for a reduced Mt I, which is present in Miocene cervids (HEINTZ, 1963) and therefore distinguishes *Palaeomeryx* from them.

Ecologically, *Palaeomeryx* was a forest dweller in the fauna of the Neudorf fissure; this is also considered to be the case for *Palaeomeryx* in other Miocene faunas in Europe (GINSBURG & HEINTZ, 1966, p. 982). – The minimum number of four individuals of *Palaeomeryx* in the Neudorf fissure is documented by four Astragali dext.

Einleitung

Die Reste von Palaeomeryx umfassen in dem Fossilmaterial dieses Fundortes einen kleinen, aber nicht ganz unbedeutenden Komplex an Zähnen und postcranialen Elementen. Diese wurden in der ersten Mitteilung über diese Fauna (ZAPFE, 1949) auf Palaeomeryx eminens bezogen, eine Bestimmung, die sich durch die nunmehrige Bearbeitung nicht voll bestätigt hat. In die vergleichende Untersuchung konnten Objekte der Osteologischen Sammlung des Basler Naturhistorischen Museums einbezogen werden, und der Verfasser ist dafür Dr. B. ENGESSER und Doz. Dr. J. HÜRZELER sehr zu Dank verpflichtet. Zu danken ist auch Frau Oberrat Dr. F. SPITZENBERGER für die Unterstützung mit Vergleichsmaterial aus der ihr unterstehenden Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums in Wien. Abgüsse postcranialer Knochen von Samotherium aus Samos (Coll. F. MAJOR) hat Dr. M. WEIDMANN (Musée Géologique, Lausanne) in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt. Für wertvolle Diskussionen sei an dieser Stelle auch den Herren Dr. E.

Pucher (Naturhistorisches Museum, Wien) und Dr. E. Heizmann (Museum für Naturkunde, Stuttgart) verbindlichst gedankt. Die Zeichnungen stammen von der geübten Hand von O. Garraux (†), Basel, und wurden von N. Frotzler (Wien) ergänzt.

Lage und geologisches Alter des Fundortes

Die Neudorfer Spalte befand sich in einem Steinbruch am Nordfuß des Thebener Kogels (Kleine Karpaten) nahe der Ortschaft Devinska Nova Ves, Slowakei, in mesozoischem Kalk und Dolomit am Ostrand des Wiener Beckens. Die genaue Lage ist bei Zapfe (1960, Abb. 1) dargestellt. Das geologische Alter wurde schon immer im tiefen Mittelmiozän angenommen (Zapfe, 1953). Die Altersstellung wird derzeit als Astaracian MN 6 definiert (Steininger et al., 1990, S. 22 und 29).

Materialübersicht

Die bei den Objekten angeführten Zahlen und Buchstaben beziehen sich auf eine vertikale Gliederung der Spalte in Abschnitte A-D, denen aber keine stratigraphische Bedeutung zukommt (vgl. ZAPFE, 1960, Abb. 2a). Die Zahlen bezeichnen den Zeitpunkt der Ausgrabung. Bei Stücken, deren genauer Fundhorizont nicht bekannt ist, stehen die Zahlen allein (z. B. "N 5").

Zähne. Eine individuell zusammengehörige Zahnreihe P₄-M₃ dext. (C 28a). Ferner ein P₂ sin. (N 5) und P³ und P⁴ sin. (N 24) und M₁-M₂ sin. (C 24). Außerdem ein stark abgekauter einzelner P₄ sin. (N9)

(Abb. 1 b-c, Abb. 2 c-d).

Skelett. Vorderextremität: Humerus sin. (N6) distales Gelenkende mit Stück des Schaftes (Abb. 3a-c), Radius dext. (N 20) proximales Gelenkende (Abb. 4a-d), Radius dext. (N 20) distales Gelenkende (Abb. 3 d-f), Ulna dext. (C 48) proximales Gelenkende ohne Epiphyse des Olecranon (Abb. 4e-g), 2 Radialia dext. (N 11, 21b) vollständig (Abb. 4h-k), Metacarpale dext. (N 12) proximales Gelenkende (Abb. 5f-g), Metacarpale sin. (N 5) distales Gelenkende mit Stück des Schaftes (Abb. 5a-e), Metacarpale sin. (A 34) distales Gelenkende mit kurzem Schaftstück. – Hinterextremität: Femur dext. (C 39) vollständig mit losen Epiphysen (Abb. 6 a-b, Abb. 7 a-c), Patella dext. (C 40b) vollständig bis auf fehlenden Apex (Abb. 7 d-e), Tibia dext. (D 30a) distales Bruchstück mit halber Schaftlänge (Abb. 8 a-d), Astragalus dext. (D 30a) vollständig (Abb. 8 e-h), Astragalus dext. (A 35) vollständig, Astragalus dext. (N 21b) vollständig, Astragalus sin. (B 43) vollständig, stark korrodiert, Astragalus sin. (A 34c) proximale Gelenkrolle beschädigt, Astragalus dext. (N 24) proximale Gelenkrolle beschädigt, Cubo-Naviculare (Os centrotarsale) sin. (A 34c) vollständig, Cubo-Naviculare dext. (N 21b) vollständig, Cubo-Naviculare sin. (D 30a) vollständig (Abb. 9 d-g), Cuneiforme (Os tarsale) II + III sin. (D 30a) vollständig (Abb. 9 h-l), Cuneiforme (Os tarsale) II + III dext. (D 30) vollständig, Calcaneus sin. (54 Oberer Steinbr.) beschädigt, es fehlt Processus

coracoides, Calcaneus sin. (D 30a) beschädigt, es fehlt Processus coracoides (Abb. 9 a-c), Calcaneus dext. (N 21b) Bruchstück mit Sustentaculum, Metatarsale dext. (C 40) proximales Gelenkende mit Bruchstück des Schaftes (Abb. 10 a-f), Metatarsale sin. (D 29b) distales Gelenkende mit Stück des Schaftes (Abb. 11 a-f). – Phalangen: Grundphalanx (N 12) vollständig, Grundphalanx (C 53) vollständig (Abb. 12 b), zwei Grundphalanx-Bruchstücke (C 24 und D), Mittelphalanx (A 38) vollständig, Mittelphalanx-Fragment (D 33).

Odontologie und systematische Stellung

Die systematische und nomenklatorische Situation der verschiedenen von H. v. Meyer aufgestellten *Palaeomeryx*-Arten war seit jeher mit verschiedenen Unklarheiten behaftet. Schon Fraas (1870, S. 258) war sich dessen bewußt: "Meyer selbst war in den Bestimmungen unsicher, wie er denn unser Steinheimer *Palaeomeryx* anfänglich *Kaupii*, dann *Scheuchzeri*, später *minor*, dann *medius* genannt hat." Auch Thenius (1950, S. 225) hat die Problematik der vorwiegend auf dimensionellen Unterschieden beruhenden Arten erkannt und diskutiert die Möglichkeit sexueller Größenunterschiede.

GINSBURG & HEINTZ (1966, S. 680) haben anläßlich der ersten Beschreibung eines Ossiconus von *Palaeomeryx kaupii* eine Revision und Zusammenziehung der zahlreichen europäischen miozänen Arten vorgeschlagen:

P. kaupii H. v. M. (= bojani H. v. M. = garsonini MAYET)

P. magnus LART. (= sansaniensis FILH.)

P. eminens H. v. M. (= nicoleti H. v. M.)

Diese Reihe ergibt sich im wesentlichen aus Größenunterschieden, besonders in der Länge des M₃. Soweit dies ohne umfassende Revision des gesamten europäischen Palaeomeryx-Materiales beurteilt werden kann, zeigt diese Reihe von P. kaupii bis P. eminens eine durchschnittliche Größenzunahme von stratigraphisch älteren Arten zum großen P. eminens aus dem Obermiozän von Steinheim.* Nomenklatorisch ergibt sich eine Schwierigkeit, insofern der stets als besonders groß zitierte P. nicoleti (H. v. M., 1846) gegenüber dem P. eminens (H. v. MEYER, 1847) die Priorität hätte. MEYER erwähnt den P. nicoleti aus dem Obermiozän von La Chaux-de-Fonds (Schweiz) ohne Abbildung und nähere Beschreibung. Es wird hier die Ansicht vertreten, daß man unter diesen Umständen die Art P. eminens aufrechterhalten soll, die von MEYER (1852) mit Abbildungen beschrieben und dokumentiert wurde.

GINSBURG (1985) hat die oben zitierte Reihe der *Palaeomeryx*-Arten erneut revidiert und hat wieder gestützt auf die Längen des M₃ folgende

Reihe vorgeschlagen:

P. tricornis aus dem Miozän Chinas steht größenmäßig P. kaupii nahe, ist sehr vollständig belegt, trägt je einen Ossicon über der Orbita und eine occipitale hornförmige Knochen-Protuberanz. Diese interessante Form kommt wohl auch aus tiergeographischen Gründen für einen unmittelbaren Vergleich nicht in Betracht (QIU et al. 1985).

P. kaupii (= P. bojani H. v. M. = garsonini MAYET)

P. lathanensis nov. sp.

P. magnus LART. (= \hat{P} . eminens H. v. M. = P. nicoleti H. v. M.)

Es wird hier jedoch dieser Reihe nicht der Vorzug gegeben. Die neue Art P. lathanensis gründet sich auf einen M., der mit einer Länge von 30 mm (GINSBURG, 1985, Fig. 1) dem P. kaupii (29 mm) ganz nahe steht, was aus der Tabelle 1 ersichtlich ist. Gegen eine Vereinigung von P. magnus und P. eminens sprechen neben einem durchschnittlichen Größenunterschied (vgl. Tab. 1) auch morphologische Unterschiede. Wie auf Abb. 1 d zu ersehen, ist der Bau der Pinf. (bes. P.) bei P. eminens, vor allem durch das komplizierte Faltenrelief zwischen Entoconid und Hypoconid von P. magnus (Abb. 1a) verschieden. Es gilt das auch für den P. des Holotypus von P. eminens aus Öhningen auf Abb. 5 bei H. v. MEYER (1852). Auch FILHOL (1891, S. 249) verweist auf Unterschiede in den unteren Prämolaren. Ein weiterer auffälliger Unterschied zwischen P. eminens und P. magnus ist der Umriß des P³ im maxillaren Gebiß. Hier zeigt der typische P. eminens einen großen viereckigen Zahn (Abb. 2 e), während P. magnus (Abb. 2 b) den auch für P. kaupii kennzeichnenden stumpfdreieckigen Umriß des P³ aufweist (Abb. 2a). CRUSAFONT et al. bilden den stumpf-dreieckigen P³ von P. kaupii aus dem Untermiozän von Vallés Penedés ab (1955, Taf. VII, Fig. 6a). Die *Palaeomeryx*-Falte der P. inf. ist bei P. eminens oft besonders deutlich entwickelt. Es sind daher auch morphologische Unterschiede, die einer Vereinigung von P. magnus und P. eminens entgegenstehen. Überdies hätte P. eminens (H. v. MEYER, 1847, S. 183) die nomenklatorische Priorität vor P. magnus (LARTET, 1851, S. 35). Vgl. auch Anmerkung auf S. 129.

Vergleicht man die auf Tab. 1 zusammengestellten Maße, so läßt sich eine durch P. eminens und P. magnus repräsentierte Gruppe größer dimensionierter Arten von dem kleineren P. kaupii (samt Synonymen) gut unterscheiden. Die Gruppe des P. kaupii zeigt sich in den Maßen und Proportionen als ziemlich einheitlich (Tab. 1 und 2). Dies ist bei der Gruppe der größeren Palaeomeryx-Arten nicht der Fall. Hier erweist sich der Holotypus von P. eminens aus Öhningen in seinen relativ kleineren Dimensionen jenen von P. magnus sehr ähnlich. Man wird daher den morphologischen Unterschieden in den Prämolaren von P. eminens und P. magnus das größere Gewicht beilegen müssen. Dazu kommt die Tatsache, daß größenmäßige Geschlechtsunterschiede hier nicht berücksichtigt weden können. – Der große Palaeomeryx von Mala Miliva, Serbien (Petronijević, 1967) würde größenmäßig dem P. eminens entsprechen, zeigt aber nach den Abbildungen bei Petronijević (l. c. Taf. XIV) n i c h t die morphologischen Merkmale des typischen P. eminens und wird daher nur mit Vorbehalt ("?") bei dieser Art in den Tabellen 1 und 2 angeführt. Es könnte sich auch um einen außergewöhnlich großen P. magnus handeln. Aber auch dies steht im Widerspruch zu seiner tiefen stratigraphischen Position (s. unten, soferne diese

Einstufung in Zukunft aufrecht bleiben sollte).

Die stratigraphische Verteilung dieser drei Arten zeigt

zunächst die Größenzunahme vom älteren in das jüngere Miozän. Diese steht jedoch nicht ausnahmslos im Einklang mit den MN-Zonen (nach DE BRUIJN et al., 1992). Wie die Tabellen 1 und 2 zeigen, ist der große auch morphologisch gekennzeichnete *P. eminens* von Öhningen, Steinheim und La Grive eindeutig der jüngste (MN 7/8). Die *P.-eminens*-Zähne von Göriach fallen aber in MN 6 (Mala Miliva in MN 5). Obwohl hier keine morphologischen Kriterien vorliegen, ist der große *Palaeomeryx* von Mala Miliva in MN 5 doch auffällig. Widersprüchlich ist auch die Altersstellung des kleinen *P. kaupii* in diesem Schema (MN 3–6). Die unten folgende Identifizierung des Neudorfer *Palaeomeryx* mit *P. magnus* aus Sansan wird aber auch durch die gleiche Altersstellung in MN 6 unterstützt. Vgl. auch Anmerkung auf S. 129.

Die oben diskutierten metrischen und morphologischen Unterschiede der *Palaeomeryx*-Arten bieten auch Gesichtspunkte für die B e stimmung der aus Neudorf vorliegenden Zähne (Abb. 1 b-c, 2 c-d). Es sind zunächst die Dimensionen. Legt man hier die von GINSBURG & HEINTZ (1966, S. 980) vorgeschlagene systematische Gliederung der europäsichen Palaeomeryx-Arten zugrunde, so fallen die Neudorfer Zähne mit ihren Maßen ganz überwiegend in den Schwankungsbereich von Palaeomeryx magnus LART. Für eine Zugehörigkeit zu P. eminens sind sie zu klein. Vor allem gilt dies für die Maße der Molaren (Tab. 1–2). In morphologischer Hinsicht steht der P, jenem von P. magnus näher (Abb. 1 b). Besonders markant ist der dreieckige Umriß des P³ (Abb. 2 c), der von der etwa rechteckigen Form bei P. eminens (Abb. 2 e) deutlich verschieden ist und gut zu P. magnus paßt (Abb. 2 b). Dieser dreieckige Umriß findet sich zwar auch bei P. kaupii (Abb. 2 a), der aber durch seine kleineren Dimensionen unterschieden ist (Tab. 2). – Der Palaeomeryx-Wulst ist bei den Neudorfer Molaren verhältnismäßig flach.

Trotz des sicherlich nicht voll befriedigenden Kenntnisstandes der europäischen *Palaeomeryx*-Arten muß das vorliegende Material von Neudorf/Spalte bezogen werden auf

Palaeomeryx magnus Lartet (1851)

Die morphologischen Beziehungen des Gebisses von *Palaeomeryx* werden von QIU ZHANXIANG et al. (1985, S. 23) diskutiert. Es wird darauf hingewiesen, daß der Gesamtcharakter der postcaninen Zähne nach den Untersuchungen von HAMILTON (1973) sehr ähnlich ist dem untermiozänen Giraffiden *Zarafa* von Gebel Zelten, Libyen. Es müßte sich dabei aber nicht um gemeinsame primitive Merkmale handeln, sondern es könnte sich teilweise auch um Parallelentwicklungen handeln. Vgl. Thenius (1969, S. 462) und später HAMILTON (1973, Fig. 13), die in den Palaeomeryciden (Giraffoidea) keine unmittelbaren Vorfahren der Giraffiden (und Sivatheriiden) sehen (s. unten S. 108).

Tabelle 1

MN-Zone d. Fund- orte	Mandibulare Zahnmaße	L	$\overset{P_{\overline{2}}}{B}$	B/L	L	$_{B_{\underline{j}}}^{P_{\underline{j}}}$	B/L	L	P _ē	B/L	L	M _ī	B/L	L	M ₂ B	B/L	L	M ₃	B/L
6	Neudorf (Abb. 1b) (isolierte Einzelzähne)	15,0	8,2	54,6		_		19.5 20,3	12,3 12,2	63,0 60,0	20,2 22,1	15,5 16,4	76,7 74,2	23,2 24,6	17,0 18,0	73,2 73,1	33,3	16,4	49,2
	P. eminens																		
7/8	(P. eminens H. v. M.) Öhningen H. v. Meyer, 1852, S. 79	16,0	9,0	56,2	19,5	11,0	56,4	20,0	13,0	65,0		_		24,5	_	_	35,5	_	_
7/8	(P. eminens H. v. M.) Steinheim, Fraas, 1870, S. 266	16,0	10,0	62,5	22,0	16,0	72,7	25,0	17,0	68,0	23,0	18,0	78,2	26,0	19,0	73,0	40,0	21,0	52,
7/8	(P. eminens H. v. M.) Steinheim, Naturhist. Mus. Basel, Abb. 1 d	17,3	10,0	57,8	20,7	14,8	71,4	23,0	17,3	75,2		_			_			_	
6	(P. eminens H. v. M.) Göriach, THENIUS, 1950, S. 228		_			_			_		23,0	_	_	24,8	_	_	38,0	17,5	46,
7/8	(P. eminens H. v. M.) La Grive, Depéret, 1887, S. 255		_		16,0	_	_		_			_		24,0	_	_	37,0	_	_
5	? (P. eminens H. v. M.) Mala Miliva, PETRONIJEVIC, 1967, S. 82		10,4 11,0	68,4 64,7	21,2	13,7	64,6	23,4	15,7	67,0		~~17,0)						
	P. magnus																		
6	(P. magnus Lart.) Sansan, Filhol, 1891, S. 250–251	16,0	11,0	68,7	21,0	14,0	66,6	23,0	16,0	69,5	21,0	16,0	76,1	23,0	18,0	78,2	36,0	18,0	50,
6	(P. sansaniensis FILH.) Sansan, FILHOL 1891, S. 257	13,0	8,0	61,5	17,0	11,0	64,7	19,0	12,0	63,1	21,0	15,0	71,4	24,0	18,0	75,0	35,0	19,0	54,
-	(P. bojani H. v. M.) Gamlitz Thenius, 1950, S. 227	14,0	9,2	65,7		_			_		20,0	14,5	72,5	22,0	15,0	68,2		_	
	P. kaupii																		
6	(P. kaupii H. v. M.) Georgensgmünd, H. v. Meyer, 1834, S. 96.							17,0	9,0	52,9				17,0 19,0	13,0 13,0	76,4 68,4	23,0	13,0	56,
6	(P. bojani H. v. M.) Georgensgmünd, H. v. Meyer, 1834, S. 96.							20,0	`11,0	55,0		_		19,0 20,0	14,0 14,0	73,6 70,0	29,0	13,5	46,
4	(P. kaupii H. v. M.) Artenay, Mayet, 1908, S. 137	14,0*	_	_	16,5*		_	16,5*	_	_	17,0	_	_	19,0	_	_	29,0	_	_
3/4	(P. garsonini MAYET) Sables de l'Orléanais, MAYET, 1908, S. 139		_			_			_		14,0	_	_	16,0		_	22,0	_	_
	(P. kaupii H. v. M.) Feisternitz, Thenius, 1950, S. 226	17,8	9,8	55,0	16,5 17,0	10,5 10,6	63,6 62,3	17,0	9,0	52,9	16,8 17,5	13,6 13,6	80,9 77,7	18,2	14,2	78,0	23,0		

^{*} aus der Abbildung bei MAYET (1908) gemessen

Tabelle 2

MN-Zone d. Fund- orte	Maxillare Zahnmaße	L	P² B	B/L	L	P ³ B	B/L	L	P⁴ B	B/L	L	M¹ B	B/L	L	M² B	B/L	L	В	M³ B/L
6	Neudorf (Abb. 2 c-d)		_		18,4	18,0	97,8	15,8	18,7	118,3		-			_			-	
	P. eminens																		
7/8	(P. eminens H. v. M.) Steinheim, Fraas, 1870, Taf. V, Fig. 22* (Abb. 2e)	18,3	20,0	109,2	19,0	23,4	123,1	19,0	22,5	118,4		_			_			_	
7/8	(P. eminens H. v. M.) Steinheim Naturhist. Mus. Basel	20,0	18,8	94,0		_		18,3	23,0	126,3		_			_		28,5	31,0	108,
6	(P. eminens H. v. M.) Göriach, Thenius, 1950, S. 228		_			_			_		23,5	27,6	117,4	22,8	29,9	13,1		_	
5	? (P. eminens H. v. M.) Mala Miliva, Petronijević, 1967, S. 82	23,0	18,4	80,0		_		20,1	24,3	120,8	26,4	28,6	108,3	27,1	27,7	102,2	27,7	26,6	96,0
	P. magnus																		
6	(P. magnus Lart.) Sansan, Filhol, 1891, S. 253	21,0	16,0	76,1	19,0	18,0	94,7	18,0	22,0	122,2		_			_			_	
6	(P. sansaniensis Filh.) Sansan, Filhol, 1891, S. 259–260	19,0	16,0	84,2	20,0	18,0	90,0	16,0	20,0	125,0	22,0	22,0	100,0	25,0	24,0	96,0	24,0	24,0*	* 100,
6	(<i>P. bojani</i> H. v. M.) Göriach, Thenius, 1950, S. 227.		_			_		16,1	20,3	126,0	21,4	24,0	112,1	23,6	26,0	110,1	+23,0	_	_
	P. kaupii																		
	(P. kaupii H. v. M.) Feisternitz, THENIUS, 1950, S. 226		_			_		14,1,	17,2	121,9	17,4	20,8	119,5	20,5	22,3	108,7		_	
6	(P. kauppii H. v. M.) Georgensgmünd, Naturhist. Mus. Basel G 3892 (Abb. 2 a)		_		16,3	15,1	92,6	13,0	16,4	126,1	18,3	18,5	101,0		_			_	

Maße aus der Abbildung bei FRAAS (1870) entnommen Maß aus der Abbildung bei FILHOL (1891, Taf. 26, Fig. 3) entnommen.

Anmerkungen zu Tab. 1 und 2: Die Anordnung der *Palaeomeryx*-Arten erfolgt dem Vorgang von Ginsburg & Heintz (1966) folgend nach der Größe, besonders des M3. Bei den als *P. eminens* angeführten Vertretern ist festzustellen, daß nur der obermiozäne *P. eminens* (bes. Steinheim) auch durch morphologische Merkmale der Prämolaren gekennzeichnet ist. Wo diese nicht bekannt sind oder nicht die Morphologie des *P. eminens* sufweisen (Mala Miliva), ist die Möglichkeit nicht auszuschließen, daß auch Individuen von *P. magnus* diese Dimensionen erreichten, was hier nicht entschieden werden kann (vgl. S. 126). So hat Diefert (1892, S. 19) den von ihm 1887 als *P. eminens* beschriebenen großen *Palaeomeryx* aus La Grive wieder zu *P. magnus* gestellt. Es könnte sich mit entsprechendem Material herausstellen, daß der typische *P. eminens* auf das höhere Miozän beschränkt ist.

Osteologie

Der sehr fragmentären Belege des postcranialen Skeletts stellen das einzige derartige Material aus dem Miozän des Wiener Beckens dar. Auch aus den steirischen Braunkohlen liegt nur ein Astragalus aus Göriach vor (HOFMANN, 1893, Taf. XIII, Fig. 11). Eine eingehende Beschreibung der bescheidenen und fragmentären Funde aus der Neudorfer Spalte erscheint daher zweckmäßig.

Für den Vergleich standen Materialien aus Sansan (P. magnus) und Steinheim (P. eminens) in der Basler Sammlung zur Verfügung. Rezentes Vergleichmaterial bot die Säugetiersammlung des Naturhistorischen Museums in Wien*. In der Literatur geben die Darstellungen bei Gromova (1950 und 1960), Schmid (1972) sowie Lavocat (1966) und Walker (1985) Möglichkeiten für den Vergleich mit rezenten Ruminantiern neben einzelnen Arbeiten, die unten jeweils besonders zitiert werden. Für die morphologische Terminologie wurde neben jener im alten Abriß von Flower vor allem die bei Nickel, Schummer & Seiferle (1968) angewandte Nomenklatur benützt.

Die Zuordnung der verschiedenen Fundstücke zur Gattung Palaeomeryx ist innerhalb des Neudorfer Materials dadurch sehr erleichtert, als Palaeomeryx mit Abstand der größte Paarhufer dieser Fauna ist und daher Verwechslungen nicht möglich sind. Bei dem Vergleich mit rezenten Ruminantiern wurde versucht, die Beziehungen zu Giraffiden, Cerviden und Boviden anhand der vorhandenen Knochen zu untersuchen. Trotz der sehr schmalen rezenten Vergleichsbasis sind die Ergebnisse geeignet, zur Charakterisierung von Palaeomeryx beizutragen. Allerdings gestattet das sehr lückenhafte fossile Material keine Aussage über die Körperproportionen (Längen der Extremitäten).**

Für den Vergleich mit fossilen Giraffoidea konnten außer dem erwähnten kleinen Material von Palaeomeryx aus Sansan und Steinheim nur die Abbildungen in der Literatur herangezogen werden. Es wurden dabei in erster Linie jene Palaeotraginen berücksichtigt, die im Jungtertiär Europas und angrenzender Bereiche vorkommen. Da es hier vollständige Osteologien nicht gibt, müssen sich die Vergleiche auf einzelne beschriebene Knochen beschränken. Verhältnismäßig viele Angaben konnten den zusammenfassenden Arbeiten von BOHLIN (1926) und GODINA (1979) entnommen werden (Palaeotragus, Samotherium). Auf einen Vergleich mit den dimensionell und stratigraphisch ferner stehenden Sivatheriiden wurde verzichtet. Bei Palaeotragus wurde auch P. primaevus (CHURCHER, 1970) aus dem Obermiozän von Kenia herangezogen, da nur von ihm Angaben über das Femur vorliegen. Es wurde versucht, auch den Giraffiden Zarafa aus dem Untermiozän von Libyen, dessen Ähnlichkeiten mit Palaeomeryx verschiedentlich betont werden (HAMILTON, 1973), in diesen Vergleich einzubeziehen.

Die Inventarnummern der rezenten Vergleichsobjekte in den Tabellen beziehen sich auf diese Sammlung.

Einen gut gelungenen Versuch der Rekonstruktion des Lebensbildes von *Palaeomeryx* veröffentlichte Hünermann (1992).

Humerus

Das vorliegende distale Fragment sin. (Abb. 3 d-e, 4 a-d) umfaßt das distale Gelenkende mit einem kurzen Stück des Schaftes. Ein ganz ähnliches linkes Bruchstück aus Sansan konnte verglichen werden (Basel Ss 4963). Beide Stücke stimmen morphologisch weitgehend überein. Die Trochlea gliedert sich in eine hohe gewölbte mediale und eine wesentlich niedrigere gekielte laterale Hälfte (Abb. 3 a-c). Die Grube oberhalb der Trochlea (Fossa radialis) ist breit und tief. Die Fossa olecrani auf der Hinterseite des Knochens (volar) greift tief ein, so daß sie nur durch eine dünne Knochenlamelle von der Fossa radialis getrennt ist. Von der Fossa olecrani zieht noch eine breite Rinne ein Stück am Schaft aufwärts. Sie wird am lateralen Rand des Knochens von eine wulstförmigen Crista epicondyli lateralis begleitet, die hinter einem deutlich vorspringenden Epicondylus lateralis ansetzt (Abb. 3 b). Der Epicondylus medialis ist massig und springt nach hinten (volar) vor. Der Schaft nimmt gegen die Mitte einen rundlichen, medio-lateral etwas abgeflachten Querschnitt an. Der nach volar weniger vorspringende Epicondylus lateralis zeigt eine ziemlich tiefe laterale Bandgrube. Kennzeichnend ist die Abnahme der proximo-distalen Höhe der Trochlea von medial gegen lateral. - Vergleicht man zunächst mit Giraffa und Okapia, so unterscheiden sich beide durch einen stark nach lateral vorspringenden Epicondylus lateralis. Der asymmetrisch sich nach lateral verjüngende Umriß der Trochlea ist bei Okapia ähnlich Palaeomeryx. Die Fossa radialis ist bei beiden Giraffiden etwas seichter. Der Epicondylus lateralis wölbt sich bei Giraffa relativ stärker nach volar vor als bei Palaeomeryx und anderen Ruminantiern. Bei Giraffa ist die Höhe der Trochlea im Bereich des medialen Kiels ungefähr so hoch wie medial, und die Verjüngung erfolgt erst am lateralen Ende (vgl. WALKER, 1985, S. 52), während bei Okapi Cerviden und Boviden in der Regel eine gleichmäßige Verjüngung der Trochlea ähnlich Palaeomeryx von medial nach lateral stattfindet. Bei Cerviden und Boviden ist wie bei Palaeomeryx kein nach lateral weit vorspringender Epicondylus lateralis vorhanden (vgl. Gromova, 1950).

Ein in Tabelle 3 versuchter metrischer Vergleich mit rezenten Ruminantiern zeigt in den Proportionen (Indizes) der Trochlea im Verhältnis der medialen Höhe (proximo-distal) zur Länge (medio-lateral) am ehesten Ähnlichkeit mit Cervus, wobei allerdings der Abstand zu Okapi, Bos und Capra gering ist. Deutlich verschieden ist hingegen Giraffa. Der Index aus lateraler Trochlea-Höhe und Trochlea-Länge zeigt nur geringe Abstände zwischen Giraffiden, Cervus und Boviden. Eine Ähnlichkeit mit dem Index von Okapia ist auffällig. – Man kann daher zusammenfassen: In morphologischer Hinsicht besteht Ähnlichkeit mit Cervus und Boviden, in manchem Merkmal auch mit Okapi, während Giraffa vorwiegend verschieden ist. In den Proportionen erweisen sich Cervus und Okapia in je einem Index mit Palaeomeryx ähnlich, während Giraffa keine Ähnlichkeit zeigt und sich auch die übrigen Ruminantier in verschiedenem Ausmaß unterscheiden.

Tabelle 3

Humerus (distales Gelenkende)	größte medio-lat. Länge d. Trochlea	größte Höhe d. medialen Trochlea-Randes (parallel zur Achse d. Schaftes)	kleinste Höhe d. lateralen Randes d. Trochlea (parallel zur Achse d. Schaftes)	mediale Höhe x 100 Länge d. Trochlea	kleinste laterale Höhe x 100 Länge d. Trochlea
Palaeomeryx magnus Neudorf (6)	64	41	28	64,0	43,7
Okapia (5559)	68	40	29,5	58,8	43,3
Giraffa (26429)	111	59	45	53,1	47,8
Cervus (21842)	60	41	30	68,3	50,0
Bos (A 183)	93	55	38	59,1	40,8
Capra (33272)	44	25,5	22	57,9	50,0

Im Vergleich mit fossilen Giraffoidea zeigt sich zunächst die Übereinstimmung mit *Palaeomeryx magnus* aus Sansan, die sowohl in der Morphologie als auch in den Maßen und Proportionen zum Ausdruck kommt.

Maße:	Länge der	proximo-dist. Höhe der Trochlea medial lateral		<u>lat. Höhe x 100</u> mediale Höhe	
P. magnus Neudorf	65	41	28	68,2	
P. magnus Sansan	+64	47	32	68.0	

Zarafa ist mit einem großen lateralen Epicondylus ähnlich Giraffa und Okapia vorspringend deutlich von Palaeomeryx verschieden.

Palaeotragus rouenii erweist sich hingegen sehr ähnlich Palaeomeryx, soweit dies aus der Beschreibung bei GODINA (1979, Taf. V) hervorgeht. Verschieden sind nur die etwas größeren Dimensionen. Auffällig ist das ganz verschiedene Verhalten von Palaeotragus primaevus (Churcher, 1970, Fig. 34). Hier zeigt die Trochlea nach lateral keine Verjüngung und ist damit von Palaeotragus rouenii und Palaeomeryx verschieden.

Samotherium (S. boissieri Samos [Mus. Lausanne], S. sinense, BOHLIN, 1926, Taf. XII) ist bedeutend größer und in der distalen Region deutlich verschieden durch den weit vorspringenden Epicondylus lateralis. Diese Verhältnisse erinnern an den Humerus von Giraffa. BOHLIN (1926, S. 60) verweist auf einen Unterschied des distalen Gelenkendes gegenüber Giraffa im dorso-volaren Umriß (lateral), der auch für Palaeomeryx zutrifft. In den Proportionen erweist sich Palaeotragus mit den Indizes (61 und 49) Palaeomeryx ähnlicher als Samotherium boissieri mit 45,2 und 39,3 (mediale und laterale Höhe der Trochlea im Verhältnis zur Länge, vgl. Tab. 3).

In Form und Proportionen ist eine Ähnlichkeit mit Palaeotragus

rouenii feststellbar.

Radius

Es sind ein proximales Gelenkende dext. und eine lose distale Epiphyse dext. vorhanden. Die Epiphyse zeigt eine rauhe Fläche für den Processus styloides ulnae, der nicht mit dem Radius koossifiziert war (juv.?). Es ist möglich, daß die beiden Radius-Fragmente zu demselben Knochen gehören, worauf die gleiche Ausgrabungs-Nummer (N 20) hinweisen würde (Abb. 3 d-f, 4 a-d).

Das proximale Gelenkende zeigt den allgemeinen Artiodactylen-Bau und paßt größenmäßig genau zu dem Humerus (Abb. 3). Als Besonderheit zeigt das Stück unter dem lateralen Rand einen vorspringenden Bandhöcker (Abb. 4 a-b). Vor diesem Höcker springt der dorsale Rand der Gelenkfläche etwas zipfelförmig nach proximal vor. Die Facetten für

die Ulna sind nur teilweise erhalten.

Das distale Gelenkende zeigt die Facetten in der Anordnung der Artiodactylen (Abb. 3 d-f). Das distale Ende der Ulna war – zumindest bei diesem Individuum – frei. Bei *Palaeomeryx* scheint keine Koossifikation von Radius und Ulna stattgefunden zu haben, weil auch ein vollständiger Radius aus Sansan in der Basler Sammlung diese Verhält-

nisse zeigt.

Im Vergleich mit Giraffa und Okapia zeigt sich, daß der laterale Bandhöcker des proximalen Gelenkendes bei diesen viel weiter vorspringt. Die Anordnung der proximalen Gelenkflächen zeigt den allgemeinen Artiodactylen-Habitus. Der Umfang der gesamten proximalen Gelenkfläche verjüngt sich etwas nach lateral, ein Verhalten, das sowohl bei Cerviden wie Boviden vorkommt. Dasselbe gilt für den zipfelförmigen Vorsprung des dorsalen Randes, der außerdem in seiner Größe variabel sein kann. Die nur beschädigt erhaltenen proximalen Facetten für die Ulna ermöglichen keinen näheren Vergleich. Für das ganze proximale Gelenkende des Radius besteht gute Übereinstimmung mit Cervus. Bei rezenten Giraffiden ist die Konkavität der proximalen Facetten flacher und die Facetten für die Ulna springen weniger nach volar vor als bei Palaeomeryx.

Die Facetten der distalen Epiphyse ebenso wie deren Umriß stimmen besonders gut mit Cervus überein. Der Umriß ist bei vielen Boviden niedriger, und die Intermedium-Facette ist flacher. Bei Giraffiden ist das distale Ulna-Ende mit der Radius-Epiphyse koossifiziert, bei manchen Cerviden (Cervus) und Boviden aber frei. Bei Bos findet eine feste Verbindung statt. Bei den verglichenen Skeletten von Okapi und Giraffa ist die Ulna bei Okapi frei bis auf das koossifizierte distale Ende, bei Giraffa sind zwei Drittel des Ulna-Schaftes und der Processus styloides ulnae mit dem Radius koossifiziert.

Maße sind am proximalen Bruchstück infolge der Beschädigung kaum möglich (medio-laterale Breite ±55). An der distalen Epiphyse konnte eine Proportion (Dicke zu Breite) ermittelt werden, in der sich eine Ähnlichkeit mit Cervus (und Bos), angenähert auch mit Okapia

ergab (Tab. 4).

Man kann zusammenfassen, daß morphologisch weitgehende Übereinstimmung mit Cervus und Alces besteht, was auch durch einen vollständigen Radius von Palaeomeryx in der Basler Sammlung aus Sansan bestätigt wird (s. unten). Dieser Radius hat starke Rothirsch- bzw. Elchgröße. In den Proportionen der distalen Epiphyse erweist sich eine Ähnlichkeit mit Cervus und Bos.

Im Vergleich mit fossilen Giraffoidea ist zunächst die völlige Übereinstimmung mit einem vollständigen Radius von *Palaeomeryx magnus* aus Sansan in der Basler Sammlung anzuführen (Naturhist. Mus. Basel Ss 4963). Es ist an diesem Knochen deutlich erkennbar, daß die Ulna nicht koossifiziert und frei war, wie das in der Regel bei *Cervus elaphus* der Fall ist.

Ein Vergleich mit der untermiozänen größenmäßig ähnlichen Zarafa und mit Palaeotragus war mangels entsprechender Maße und Abbildungen nicht oder nur begrenzt möglich (HAMILTON, 1973; GODINA, 1979). HAMILTON (l. c.) vergleicht den Radius von Zarafa in mehreren Details mit Okapia, doch scheint der Schaft schlanker gewesen zu sein. Der laterale Bandhöcker ist kleiner als bei Okapia und Giraffa (cf. Palaeomeryx). Ein distaler Index (Dicke zu Breite) von 65,9 ist kleiner als Palaeomeryx und ähnlich Giraffa und manchen Boviden (Tab. 4).

Palaeotragus zeigt bei BOHLIN (1926, Taf. III, Fig. 8) die Ulna mit dem Radius weitgehend koossifiziert, was bei den vorliegenden Belegen von Palaeomeryx magnus nicht der Fall ist (Palaeotragus microdon [KOKEN]). Außerdem ist die distale Gelenkfläche mit einem gedrungenen, fast quadratischen Umriß verschieden (BOHLIN, 1926, Fig. 12). Vom

europäischen Palaeotragus scheint kein Radius zu existieren.

Samotherium zeigt auf den Abbildungen bei BOHLIN (1926, Abb. 78 und 80) keine Koossifikation des Radius mit der Ulna. Der Umriß der proximalen Gelenkfläche verjüngt sich nach lateral und ist verschieden von Palaeomeryx und ähnlicher Giraffa. Der Umriß der distalen Gelenkfläche ist ähnlich (Samotherium sinense [SCHLOSSER]). Ein Index der distalen Epiphyse von ca. 70 würde ungefähr den Proportionen von Palaeomeryx entsprechen.

Tabelle 4

Radius (distale Epiphyse)	größte medio-lat. Breite*	größte dorso-volare (antero-post.) Dicke	Dicke x 100 Breite
Palaeomeryx magnus Neudorf (20)	50	36	72,0
Sansan (Mus. Basel, Ss 4963)	56	40	71,4
Okapia (5560)	64	49	76,5
Giraffa (26429)	112	71	63,3
Cervus (21843)	53	39	73,5
Bos (A 183)	84	62	73,8
Capra (33273)	36	24	66,6

ohne die bei Giraffiden und Boviden koossifizierte Ulna.

Von den verglichenen fossilen Giraffiden scheint Samotherium etwas mehr Gemeinsamkeiten mit Palaeomeryx aufzuweisen als Palaeotragus.

Ulna

Es ist ein proximales Bruchstück dext. mit den Gelenkflächen vorhanden (Abb. 4 e-g). Es fehlt die Epiphyse des Olecranon. Das Individuum war ebenso wie bei der losen Radius-Epiphyse nicht voll adult (Abb. 3 d-f). Der Knochen ist relativ schlank und medio-lateral komprimiert, der Olecranon-Schnabel (Processus anconaeus) deutlich vorspringend, die Incisura semilunaris (Incisura trochlearis) ziemlich schmal und schräg nach lateral geneigt. Die Facetten für den Radius (Proc. coronoides lateralis et medialis) stehen ziemlich nahe zueinander, sind aber durch eine tiefe Furche getrennt. Die Bruchstelle des Schaftes zeigt einen ungefähr dreieckigen Querschnitt. Die Ulna war nicht mit dem Radius koossifiziert. – Das Bruchstück entspricht in seiner Größe etwa einem kräftigen Hirsch.

Im Vergleich mit rezenten Ruminantiern erweist sich das vorliegende Bruchstück in der Region des Olecranon schlanker als Bos, aber ähnlich manchen kleineren Boviden. Ähnlich ist der Unterschied gegenüber Giraffa und Okapia, wobei Okapia Palaeomeryx etwas näher steht.

Verschieden ist die teilweise Koossifikation von Radius und Ulna bei rezenten Giraffiden (vgl. S. 101). Bei vielen Boviden stehen die Radius-Facetten weiter auseinander als bei *Palaeomeryx*. Es finden sich unter afrikanischen Antilopen auch morphologisch dem *Palaeomeryx* ähnliche Typen (WALKER, 1985). Sehr weitgehende Übereinstimmung in allen Einzelheiten besteht mit *Cervus*. – Metrische Vergleiche sind mit dem vorliegenden Fragment nicht möglich.

Das Ulna-Bruchstück von *Palaeomeryx* zeigt morphologisch und größenmäßig Ähnlichkeit mit *Cervus*, kann aber unter den Boviden auch

mit manchen Antilopen verglichen werden.

Unter fossilen Giraffiden erweist die Darstellung bei GODINA (1979, Taf. VI, Fig. 1) die Ulna von Palaeotragus rouenii als etwas plumper im proximalen Schaftabschnitt als Palaeomeryx. Dasselbe gilt für Samotherium (BOHLIN, 1926, Taf. VIII, Fig. 8, Samotherium sinense [SCHLOSSER]). Auch ist bei beiden der Schaft weitgehend mit dem Radius koossifiziert. Offen bleibt dabei die Frage, inwieweit die Koossifikation variabel oder altersbedingt ist. Von einer vollkommenen Übereinstimmung des Ulna-Bruchstückes von Palaeomeryx mit einem der beiden Giraffiden kann nicht gesprochen werden. – Weitgehende Übereinstimmung besteht jedoch mit der Ulna von Palaeomeryx magnus aus Sansan bei Filhol (1891, Taf. 28, Fig. 5).

R a d i a l e (Naviculare)

Es sind zwei Radialia dext. vorhanden. Diese sind mit Sicherheit auf *Palaeomeryx* zu beziehen (Abb. 4 h-k). Diese Bestimmung stützt sich nicht nur auf die Dimensionen, sondern auch auf den Vergleich mit zwei Radialia (dext. et sin.) aus Sansan in der Basler Sammlung (Ss 4963).

Im Vergleich der rezenten Ruminantier sind die Radialia der Boviden, Cervus und Okapia untereinander ähnlich, während sich Giraffa nicht nur durch die Größe, sondern durch die relativ flachen proximalen und distalen Facetten erheblich unterscheidet. Das Radiale stimmt morphologisch mit Okapi, Bos und Cervus überein. In den Proportionen läßt Cervus eine etwas größere proximo-distale Höhe des Knochens erkennen, die vielleicht in den Bereich der Variabilität fallen könnte (Tab. 5). Die drei vermessenen Radialia von Palaeomeryx zeigen auch untereinander eine beträchtliche Variabilität.

Die Radialia von Palaeomeryx zeigen sich in der Form Bos, Cervus und Okapia ähnlich und sind in der Höhen-Längen-Proportion von den

anderen verglichenen Ruminantiern kaum verschieden.

Im Vergleich mit fossilen Giraffiden ergibt sich mit *Palaeotragus rouenii* weitgehende Ähnlichkeit (GODINA, 1979, Abb. 4). Der Höhen-Längen-Index (Tab. 5) schwankt von 73,1–78,5 nach den Angaben bei GODINA (l. c. Tab. 14, S. 31). Diese Werte zeigen eine beträchtliche Variabilität an, die mit *Palaeomeryx* ähnlich wäre (Tab. 5).

Das Radiale von Samotherium ist dorso-volar länger gestreckt als Palaeomeryx (Bohlin, 1926, Fig. 84, Samotherium sinense [Schlosser]). Der Höhen-Längen-Index schwankt von 65,7–77,7 nach Maßen bei

Tabelle 5

Radiale	dorsale Breite	dorso-volare Länge	proxdist. Höhe (volar)	proxdist. Höhe (dorsal)	dors. Höhe x 100 Länge
Palaeomeryx magnus Neudorf (21 b)	22	33	23	22	66,6
Neudorf (11)	22	33	22	24	72,7
Sansan (Naturshist. Mus. Basel ,Ss. 4963)	21	38	29	28,5	75,0
Okapia (5560)	26	38	30	27,3	71,8
Giraffa (26429)	38	63	53	45	71,4
Cervus (21842)	18,5	34	27,5	27,5	80,8
Bos (A 174)	33	49	36	36	73,4

BOHLIN (l. c. S. 61). Diese Werte lassen sich mit Palaeotragus, und rezenten Giraffiden vergleichen.

Die drei Radialia von *Palaeomeryx* zeigen eine erhebliche Variabilität und sind mit Palaeotraginen gut vergleichbar.

Metacarpale

Es sind zwei distale Bruchstücke von Metacarpalia sin. mit Teilen des Schaftes erhalten. Ein Stück besitzt noch etwa die halbe Schaftlänge (Abb. 5 a-e), ein zweites nur ein kurzes Schaftfragment. Außerdem liegt ein proximales Gelenkende dext. vor (Abb. 5 f-g). Beide Metacarpalia zeigen auf der vorderen (dorsalen) Seite eine durchlaufende seichte Rinne, die oberhalb der Gelenkrollen nach distal in ein schlitzförmiges Foramen (Canalis metacarpi distalis) mündet. Die Ausbildung (Tiefe) der Furche scheint etwas variabel zu sein. Auf der Hinterseite des Knochens (volar) befindet sich ebenfalls ein Foramen. Kennzeichnend ist die flache Volarseite der Mc. Auffällig ist das Vorspringen der Gelenkrollen nach hinten (volar). Es ist das ein Verhalten, das für die Metacarpalia und vielleicht für *Palaeomeryx* überhaupt kennzeichnend sein könnte.

Die Ausbildung der seichten dorsalen Furche mit dem distalen Foramen stimmen gut zu Cerviden (Cervus) und Bos. Bezüglich der Ähnlichkeit mit Cervus vgl. LAVOCAT, 1966, Taf. 38. Furche und Foramina können besonders bei kleinen Boviden gering und undeutlich ausgebildet sein (LAVOCAT, 1966, Taf. 53 und 61). Verschieden von

Cerviden ist die relativ flache Volarseite des Mc. Das verglichene Metacarpale von Giraffa zeigte weder eine dorsale Furche noch ein Foramen und somit keine Ähnlichkeit mit Palaeomeryx. Ähnlich verhält sich Okapia. Dort findet sich proximal am Rand der Gelenkfläche koossifiziert ein Rudiment des Mc V. Die konkave Volarseite ist von Paleomeryx verschieden. Ein rudimentäres Mc V (proximal) kommt gelegentlich bei Bos, deutlich bei Bison vor. Der laterale Wulst am Rand des Mc von Palaeomeryx (Abb. 5 f) ist vielleicht als Rudiment eines Mc V zu deuten. Der - soweit an den Bruchstücken erkennbar - volar abgeflachte Schaft erinnert an Boviden. Ein Merkmal des proximalen Gelenkendes ist das Auftreten eines Kanals, der aus der Mitte der Gelenkfläche zu einem Foramen auf der Volarseite unterhalb des proximalen Endes des Mc führt (Canalis metacarpi proximalis). Dieser Kanal findet sich bei Cervus und manchen Boviden. Er fehlt bei den verglichenen Mc von Bos, Giraffa und Okapia, wo nur ein tiefer Einschnitt am volaren Rand die Gelenkfacetten trennt. Dieses Merkmal zeigt auch Palaeomeryx, der sich mit diesem Verhalten von Cerviden unterscheidet. Bei Cerviden finden sich Spuren rudimentärer Mc V und Mc II (Cervus, Alces). Am Mc von Palaeomeryx ist ein wahrscheinlich auf Mc V zu beziehender Wulst am lateralen Rand des proximalen Endes gut erkennbar (Abb. 5 f). Eine mediale erhabene Rauhigkeit könnte als Rudiment des Mc II gedeutet werden. Diese Verhältnisse sind mit Cerviden vergleich-

In den meßbaren Proportionen des proximalen Gelenkendes können Ähnlichkeit mit *Cervus* und manchen Boviden erkannt werden (Tab. 6). Okapia und Giraffa erweisen sich als verschieden.

In der Mehrzahl der Merkmale des Mc ist *Palaeomeryx* ähnlich Cerviden (bes. *Cervus*) und Boviden. Beziehung zu rezenten Giraffiden

sind nur ganz untergeordnet erkennbar.

Von fossilen Giraffoidea stand zunächst ein distales Bruchstück mit einem großen Teil des Schaftes und ein proximales Gelenkende von Palaeomeryx magnus aus Sansan zum Vergleich zur Verfügung (Naturhist. Mus. Basel, Ss 4963). Wenn man von den etwas größeren Dimensionen des Mc aus Sansan absieht, zeigt sich vollkommene Übereinstimmung. Auch die Höhen-Breiten-Proportion proximal und distal ist sehr ähnlich (vgl. Tab. 6 und 6a). – Palaeomeryx eminens aus dem Obermiozän ist – soweit die Abbildungen bei Fraas (1870) ein Urteil erlauben – durch seine deutlich größeren Dimensionen verschieden.

Von Zarafa erwähnt Hamilton (1973) das Fehlen von Spuren rudimentärer Metacarpalia, was einen Unterschied gegenüber Palaeomeryx bedeuten würde. Die Ähnlichkeit mit Cerviden im distalen Gelenk

wäre mit Palaeomeryx vergleichbar.

Palaeotragus rouenii (GODINA, 1979, Taf. VI, Fig. 2) scheint in seinen Proportionen etwas schlanker als Palaeomeryx, was eine Cerviden-Ähnlichkeit noch stärker betont. Allerdings fehlt bei Palaeotragus sowohl die dorsale Rinne am Schaft als auch das distale Foramen (Canalis metacarpi distalis). Rudimentäre Mc ähnlich Palaeomeryx sind erkennbar. Der

Tabelle 6

Metacarpale (proximales Gelenk)	medio-lat. Breite (parallel zum Hinterrand)	dorso-volare Höhe (senkrecht auf Breite)	Höhe x 100 Breite
Palaeomeryx magnus Neudorf (12)	42,5	31,4	74,7
Palaeomeryx magnus Sansan (Naturhist. Mus. Basel, Ss 4963)	46,5	33,0	70,9
Okapia (5560)	51,2	32	62,5
Giraffa (21845)	86,2	55,5	64,5
Cervus (21842)	41	31	75,6
Bos (A 174)	58	33	56,8
Capra (33273)	29,5	20,5	69,4

Höhen-Breiten-Index der proximalen Epiphyse schwankt von 62,1 bis 75,0 (n = 4) mit einem Mittelwert von 66,7 (GODINA, l. c.). Diese Werte wären wohl mit *Palaeomeryx*, aber auch mit rezenten Giraffiden und anderen Ruminantiern vergleichbar. *Samotherium boissieri* (Mus. Lau-

Tabelle 6a

Metacarpale (Maße des distalen Gelenkendes)	gr. medio-lat. Breite*	gr. dorso- volare Höhe*	Höhe x 100 Breite
Palaeomeryx magnus Neudorf (5) (Abb. 5 a–e)	48,0	29,0	60,4
Neudorf (A 34)	48,5	29,0	59,7
Sansan (Naturhist. Mus. Basel, Ss 4963)	51,7	30,0	58,0
P. eminens Steinheim (FRAAS, 1870, Taf. XII, Fig. 7)	65,0		-

sanne) aus Samos hat mit 66,3 einen Höhen-Breiten-Index des proximalen Gelenkes, der besser zu rezenten Giraffiden paßt als zu *Palaeomeryx* (Tab. 6a). Rudimentäre Mc sind nicht erkennbar. Hingegen ist der Schaft auf seiner volaren Seite tief konkav, was von *Palaeomeryx* verschieden ist. Dasselbe gilt für *Palaeotragus primaevus* Churcher (1970, Fig. 46).

Man kann daher feststellen, daß in Form und Proportion das Metacarpale Ähnlichkeit, aber keine Übereinstimmung mit Palaeotragus

rouenii besteht.

Femur

Es liegt ein vollständiges rechtes Femur vor (Abb. 6 a-b, 7 a-c). Alle Epiphysen, proximal und distal, sind noch lose. Das Caput überragt den Trochanter. Die Grube für das Ligamentum teres ist seicht (Fovea capitis). Die Fossa trochanterica ist tief. Der Trochanter minor ist gering entwickelt und nach hinten (plantar) gerichtet. Der Schaft hat runden bis ovalen Querschnitt, ist vor allem in seinem distalen Teil ziemlich plump und weist eine deutliche Fossa plantaris auf. Er zeigt eine nach vorne (dorsal) konvexe Krümmung. Das distale Gelenkende springt mit dem Epicondylus lateralis nach lateral vor. Die Facies patellaris (Trochlea patellaris) ist eher seicht konkav. Die sie medial und lateral begrenzenden Rollkämme zeigen nur eine geringe Asymmetrie, insofern der mediale etwas breiter, flacher und länger erscheint. Der kantige Epicondylus lateralis zeigt in der Ansicht von distal an der Basis des lateralen Roll-kammes eine Vertiefung.

Das Femur (Abb. 6) ist noch nicht voll adult. Dieser Umstand bedingt einen relativ grazilen Habitus, der vor allem durch eine schlanke Diaphyse hervorgerufen wird. Diese wäre bei dem adulten Knochen mit koossifizierten Epiphysen plumper und massiger. Eine verglichene Serie der Femora von Cervus elaphus verschiedener Altersstadien läßt diesen Unterschied gut erkennen. Es erklärt sich daraus auch die Schlankheit des Femurs (Abb. 6) gegenüber dem plumpen Schaft-Bruchstück einer voll

adulten Tibia (Abb. 8 a-d).

Vergleicht man mit dem Femur von Cervus und der Boviden, so fällt sogleich im proximalen Bereich ein markanter Unterschied auf (vgl. auch die afrikanischen Boviden bei Walker, 1986, S. 75). Bei diesen überragt der Trochanter maior erheblich das Caput, während das Verhältnis bei Palaeomeryx umgekehrt ist. Wenngleich hier der Unterschied auch nur gering ist, so springt doch das Caput etwas nach proximal über den Trochanter vor. Bei Giraffa und Okapia liegen Caput und Trochanter etwa auf gleicher Höhe. Man kann hier eine Ähnlichkeit mit Palaeomeryx sehen. Nur für Okapi eigentümlich ist hingegen ein Vorspringen des Trochanter maior nach vorne (dorsal). In der Morphologie der distalen Gelenkfläche ist Palaeomeryx dadurch gekennzeichnet, daß die bei Giraffiden (extrem bei Giraffa), Cervus und Bos ausgeprägte Asymmetrie durch Verstärkung und Verlängerung des medialen Rollkammes beinahe vollkommen fehlt. Ähnlich verhalten sich manche kleine Boviden mit

einer relativ flachen Facies patellaris (Capra, Gazellen, vgl. WALKER, 1986, S. 86), aber auch Cerviden (Rangifer). Die bei Palaeomeryx erkennbare Krümmung des Schaftes fehlt bei Giraffiden, Bos und Capra und ist hingegen ganz ähnlich bei Cervus (auch Capreolus) vorhanden.

Von den morphologischen Merkmalen des *Palaeomeryx* kann die Stellung des Caput ungefähr mit Giraffiden verglichen werden. Neben boviden und cerviden Ähnlichkeiten der distalen Region ist die Schaft-

krümmung als cervides Merkmal anzusehen.

In den Proportionen (Tab. 7) zeigt ein Index aus Trochanter-Condylen-Länge und distaler Breite eine Robustizität, die ungefähr mit Giraffiden vergleichbar ist, während sich Bos plumper, Cervus und Capra als schlanker erweisen. Ein Breiten-Höhen-Index der distalen Epiphyse zeigt sich weniger kennzeichnend und läßt nur eine relative Breite erkennen, die an Boviden erinnert, während Giraffa, Okapia und Cervus geringere Werte aufweisen (größere dorso-plantare Höhe der Epiphyse). In den Proportionen zeigt die distale Epiphyse Ähnlichkeit mit Boviden während die Robustizität des ganzen Femurs mit Giraffiden vergleichbar wäre.

Ein Vergleich mit fossilen Giraffiden muß sich auf Zarafa und Samotherium beschränken. Von Palaeotragus ist nur von einem ost-

afrikanischen Vertreter ein Femur-Fragment bekannt.

Bei Zarafa ist die nach hinten (plantar) gerichtete Stellung des Trochanter minor ähnlich Palaeomeryx und wird von HAMILTON (1973, S. 102) mit Cerviden verglichen, obwohl dies auch bei Boviden vorkommt. Als besonderes Merkmal wird der nach dorsal konvex gekrümmte Schaft erwähnt, der ähnlich auch bei Palaeomeryx und Cervus vorhan-

Tabelle 7

Femur	Trochanter- Condylen-Länge	dist. EpiphysBr. (medio-lat.)	dist. Höhe (dorso-plant.)	dist. Br. x 100 dist. Höhe	dist. Br. x 100 TrochCondLge.
Palaeomeryx magnus Neudorf (C39)	245	65	77	84,4	26,5
Okapia (5560)	306	80	110	72,7	26,1
Giraffa (26429)	443	125	1 <i>7</i> 5	71,4	26,9
Cervus (21842)	337	75	100	75,0	22,2
Bos (E 1050)	394	115	145	79,3	29,1
Capra (33272)	219	43	52	82,6	19,6

den ist. HAMILTON (l. c.) sieht darin einen Hinweis auf relativ geringeres Körpergewicht. Die distale Breiten- und Höhenproportion von etwa 79,5 ist zwar von *Palaeomeryx* nicht weit entfernt (Tab. 7), kommt aber auch bei rezenten Boviden und *Cervus* vor und ist daher wenig aussagekräftig. Mit *Palaeomeryx* sind die mit Cerviden vergleichbaren Merkmale gemeinsam.

Von Palaeotragus ist nur ein distales Femur-Fragment von P. primaevus Churcher (1970, S. 58 ff.) aus dem Obermiozän von Kenya bekannt. Es ist durch eine sehr starke Asymmetrie mit sehr langem medialem Rollkamm ausgezeichnet. Ein Index aus größter mediolateraler Breite und größter dorso-plantarer Höhe beträgt 71,2. Beide Merkmale sind von Palaeomeryx verschieden, und der Index ist giraffid

(vgl. Tab. 7).

Samotherium sinense (SCHLOSSER) erweist sich in der Plumpheit des Schaftes und des Caput durchaus verschieden (BOHLIN, 1926, Taf. VIII, Fig. 11). Auch ist im Gegensatz zu Palaeomeryx ein deutlich nach medial vorspringender Trochanter minor vorhanden, und der Schaft ist—wie bei rezenten Giraffiden—gerade gestreckt. Soweit die Abbildung bei BOHLIN (l. c.) erkennen läßt, muß der dort beschädigte Trochanter maior bis auf die Höhe des Caput oder darüber hinaus geragt haben, was mit rezenten Giraffiden und Palaeomeryx übereinstimmen würde. Ein Index aus distaler Epiphysenbreite und Länge (BOHLIN, 1926, S. 66) würde mit etwa 29,0 Bos entsprechen (vgl. Tab. 7), während Palaeomeryx in diesem Index rezenten Giraffiden ähnlich ist.

Soweit diese wenigen Vergleiche mit fossilen Giraffiden ein Urteil erlauben, hat das Femur von *Palaeomeryx* einige Ähnlichkeit mit *Zarafa* und nur wenige Beziehung zu *Samotherium*.

Patella

Eine Patella dext. ist bis auf den abgebrochenen Apex vollständig (Abb. 7 d-e). Kennzeichnend ist die besonders auffällige Dicke des Knochens. Die Vorderseite (dorsal) springt höckerförmig weit vor, so daß die Dicke des Knochens nur wenig geringer ist als die medio-laterale Breite. Wenn man den Apex ergänzt, hat der Knochen einen spitzdreieckigen Umriß. Die Patella ist ganz verschieden von der breit dreieckigen, flachen Form bei Okapia. Auch die etwas dickere breit dreieckige Patella von Giraffa ist verschieden. Ähnlich sind Cerviden (Cervus) und Boviden (Bos), die aber auch meist flachere Patellen aufweisen. Bei Cervus elaphus kommen aber Patellen vor (Naturhist. Mus. Wien 21842), die an die extreme Dicke von Palaeomeryx heranreichen.

Es besteht daher eine Ähnlichkeit mit Cervus.

Maße: medio-lat. Br. 39 größte Dicke 35 proximo-dist. (parallel zum (senkrecht auf prox. Rand) die Gelenkfläche) Länge ± 56 (geschätzt)

Von fossilen Giraffiden zeigt die Patella von Samotherium sinense keine Ähnlichkeit mit Palaeomeryx, sondern mit Giraffa (BOHLIN, 1926, S. 67, Fig. 112).

Tibia

Es ist ein distales Fragment mit etwas mehr als der halben Länge des Schaftes erhalten (Abb. 8 a-d). Außer diesem Stück liegt noch ein schlecht erhaltenes distales Fragment vor. Der Schaft hat ovalen Querschnitt. Am plantaren Rand hinter dem Malleolus befindet sich eine tiefe Sehnenfurche. Lateral schneidet eine tiefe Kerbe mit zwei Facetten für die Artikulation des Os malleolare ein. Bei dem Skelett von Okapia wurde nur eine Facette beobachtet, während Giraffa nur einen ganz seichten Einschnitt mit zwei flachen Facetten aufweist. Bei beiden Giraffiden fehlt die Sehnenfurche hiner dem Malleolus fast gänzlich.

Im Vergleich mit rezenten Ruminantiern stimmen die tiefen Rinnen für die Artikulation des Astragalus und die plantare Sehnenfurche gut mit Cervus, aber auch mit manchen Boviden (Caprovinen) überein. Dasselbe gilt für die Artikulation des Os malleolare. Im Vergleich mit Okapia und Giraffa erweisen sich dort die Rinnen für die Artikulation des Astragalus als flacher und sind besonders bei Giraffa für den abweichend geformten Astragalus weit auseinander stehend und von Palaeomeryx ganz verschieden. Auch viele Boviden haben ein flacheres Relief der Gelenkflächen als Palaeomeryx.

In den Proportionen des distalen Tibia-Gelenkes ist der hohe Höhen-Breiten-Index von *Palaeomeryx* mit *Cervus* und *Bos* vergleichbar, liegt aber auch nahe *Okapia* (vgl. Tab. 8).

Tabelle 8

Tibia (distale Epiphyse)	medio-lat. Breite	dorso-plant. Höhe (senkrecht auf plant. Rand d. Epiph.	Höhe x 100 Breite
Palaeomeryx magnus Neudorf (D 30a)	51	40	78,4
Okapia (5560)	60	46	76,6
Giraffa (26429)	91	63,5	69,7
Cervus (21842)	49	40,5	82,6
Bos (A 183)	77	61	79,2
Capra (33272)	35	26	74,2

In morphologischer Hinsicht zeigt das Tibia-Fragment Beziehungen zu *Cervus* und Boviden. In der Proportion des distalen Gelenkendes besteht auch eine Ähnlichkeit mit *Okapia*.

Von fossilen Giraffiden zeigt die distale Region der Tibia von Zarafa mit einem Höhen-Breiten-Index von 76,0 Ähnlichkeit mit Okapia und

Palaeomeryx (Tab. 8) (vgl. Maße bei HAMILTON, 1973, S. 103).

Von Palaeotragus rouenii gibt Godina (1979, S. 34) distale Maße von vier Tibien an. Der Mittelwert der Höhen-Breiten-Indizes mit 76,2 liegt

Palaeomeryx und Okapia sehr nahe (Tab. 8).

Samotherium boissieri (Mus. Lausanne) und Samotherium sinense (BOHLIN, 1926) zeigen zwei Gelenkflächen für das Os malleolare, was mit Palaeomeryx übereinstimmt, aber auch bei Cervus und Boviden vorhanden ist. Die tiefen Sehnenfurchen am distalen Ende der Tibia von Palaeomeryx sind bei S. boissieri weniger deutlich. Die Gelenkrinnen für den Astragalus sind wie bei rezenten Giraffiden breiter als bei Palaeomeryx. Die vorliegende Tibia von Samotherium weist einen Höhen-Breiten-Index von 78,6 auf, der mit Palaeomeryx übereinstimmt und auch Okapia sehr nahesteht. Es kommt dieser Beziehung aber keine besondere Bedeutung zu, da auch Cervus und Boviden ähnliche Indizes aufweisen (Tab. 8).

Der nur sehr lückenhafte Vergleich des Tibia-Fragmentes von Palaeomeryx mit fossilen Giraffiden ergibt außer allgemeinen Gemeinsamkeiten der Ruminantier nur eine auffällige Beobachtung. Der distale Höhen-Breiten-Index (78,4) ist bei Zarafa, Palaeomeryx, Palaeotragus und Samotherium sehr ähnlich (76 bzw. 78) und ist jenem von Okapia (76)

sehr nahe.

Astragalus

Drei guterhaltene Astragali dext. lassen nur geringe Größenunterschiede erkennen (Abb. 8 e-h). Außerdem liegen noch drei beschädigte Astragali vor (2 sin., 1 dext.). Die Form dieses Knochens ist bei Boviden und Cerviden sehr ähnlich, während Giraffa (und Camelus) durch einen besonderen Größenunterschied der Rollkämme der Trochlea verschieden sind. Dazu kommt bei Giraffa die im Vergleich zur Länge sehr große Breite des Knochens. Okapia entspricht dagegen eher der Form und Proportion der Boviden und Cerviden. Palaeomeryx ist ebenfalls diesem

Typus zuzurechnen.

In den Proportionen erweisen sich zunächst zwei Indizes wenig aufschlußreich (dist. Breite x 100: prox. Breite; prox. Breite x 100: Länge). Hier fällt nur Giraffa und Okapi bzw. Giraffa aus der verglichenen Reihe heraus. Palaeomeryx liegt in der Gruppe von Cervus und der Boviden, aber stets nahe dem Index von Cervus (Tab. 9). Mehr ergibt eine Proportion aus medialer Länge x 100 laterale Länge des Astragalus. Der Astragalus der rezenten Giraffiden ist dadurch gekennzeichnet, daß der laterale Wulst der Gelenkrolle weiter nach proximal vorragt als der mediale. Diese Asymmetrie ist zwar auch bei anderen Ruminantiern vorhanden, aber deutlich in geringerem Ausmaß als bei Giraffa und

Tabelle 9

Astragalus	größte Länge (senkrecht auf dist. Gelenkrolle)	gr. medio-lat. Breite (proximal)	gr. medio-lat. Breite (distal)	prox. Breite x 100 Länge	dist. Breite x 100 prox. Breite
Palaeomeryx magnus Neudorf (21b)	54,5	35,0	33,5	64,2	95,7
Neudorf (D 30 a)	57,5	36,5	35,4	63,4	96,9
Neudorf (A 35)	58,0	35,5	36,0	61,2	101,4
Sansan (Mus. Basel, Ss 152)	61,0	39,3	39,0	64,4	99,2
P. eminens (Mus. Basel Steinheim 208)	66,0	44,3	43,0	67,1	97,0
Okapia (5560)	68,0	41,5	44,0	61,0	106,0
Giraffa (26429)	88,0	65,0	58,0	73,8	89,0
Cervus (21842)	58,0	37,5	36,5	64,6	97,0
Bos (A 183)	78,0	54,0	51,5	69,0	103,0
Capra (21846)	33,5	22,0	21,0	65,6	95,4

Okapia (vgl. Thenius, 1992, Abb. 2). Dieser Index ergibt für die rezenten Giraffiden Giraffa und Okapia deutlich niedere Indizes als für Palaeomeryx, Cervus und Boviden (Tab. 9 und 9a). Je kleiner dieser Index, umso stärker ist die Asymmetrie des Astragalus. Palaeomeryx liegt in der Größengruppe von Cervus und Boviden und ist von den kleineren Indizes von Giraffa und Okapia verschieden.

Für die fossilen Giraffiden erlaubt dieser Index eine Beurteilung: je kleiner der Index, umso größer ist die Ähnlichkeit mit Okapia und

Giraffa (Tab. 9a).

Palaeomeryx magnus hat einen mittleren Index von 92,1 (n = 3) und ist damit Palaeotragus rouenii (aber auch Cervus und Bos) ähnlich (Tab. 9a).

Zarafa wird von HAMILTON (1973, S. 98) in der Form des Astragalus mit *Palaeomeryx* verglichen. Nach dem von ihm (l. c. S. 103) angegebenen Längenwerten ergibt sich ein mittlerer Index von 85,4 (n = 3), der zwar von *Palaeomeryx* nicht sehr weit entfernt ist, aber doch näher zu *Samotherium* und rezenten Giraffiden liegt (Tab. 9a).

Tabelle 9a

Astragalus		mediale Länge x 100 laterale Länge			
Cervus (4 Ind.)	92,1 92,5 94,0 98,2	m. W.	94,2		
Bos (2 Ind.)	89,7 93,8	m. W.	91,7		
Bison			91,8		
Giraffa			81,8		
Okapia			82,0		
Palaeomeryx magnus (3 Ind.) Neudorf	90,6 91,5 94,4	m. W.	92,1		
Zarafa zelteni (Hamilton, 1974, S. 103)	77,3 81,6 97,5	m. W.	,85,4		
Palaeotragus rouenii (GODINA, 1929, S. 36) 11 Ind.	88,1- -93,3	m. W.	90,9		
Samotherium sinense (BOHLIN, 1926, S. 69) 6 Ind.	85,4–91,9	m. W.	88,7		
Samotherium boissieri (Musée Géol. Lausanne)			90,2		

Palaeotragus rouenii weist nach GODINA (1979, S. 36) einen mittleren Index von 90,9 (n = 11) auf und steht damit Palaeomeryx (aber auch Cervus und Bos) recht nahe. Ähnlich verhält sich der ostafrikanische P. primaevus Churcher (1970).

Samotherium sinense zeigt einen mittleren Index von 88,7 (n = 6), ist damit Palaeotragus und Palaeomeryx ähnlich, steht aber doch den rezenten Giraffiden und Zarafa etwas näher als diesen (BOHLIN, 1926, S. 69).

Ein Astragalus von Palaeomeryx eminens aus Steinheim (Mus. Basel) unterscheidet sich nur durch die größeren Dimensionen. Der von HOF-MANN (1893) beschriebene Astragalus von P. eminens aus Göriach, Stmk., ist zwar kleiner als der Astragalus aus Steinheim und unterscheidet sich nicht von P. magnus. Man wird aber berücksichtigen müssen, daß größenmäßige Unterschiede auch durch den Geschlechtsdimorphismus verwischt sein können (kleinere Dimensionen der \mathfrak{P}). Vgl. auch S. 129.

Der Astragalus von *Palaeomeryx* entspricht morphologisch und in den Proportionen *Cervus* und Boviden, wobei die Übereinstimmung mit *Cervus* weitgehend ist. In der Längenproportion (Tab. 9a) ergibt sich einerseits der Unterschied zwischen *Cervus*, Boviden und *Palaeomeryx* gegenüber den rezenten Giraffiden, anderseits steht von den fossilen Giraffiden *Palaeotragus* zu *Palaeomeryx* am nächsten.

Calcaneus

Es sind nur zwei im Bereich der Gelenkflächen beschädigte Calcanei (dext. et sin.) erhalten (Abb. 9 a-c). Außerdem ist noch ein Fragment der Sustentaculum-Region dext. vorhanden. Auch hier erschwert die Ähnlichkeit dieses Knochens bei Boviden und Cerviden einen aufschlußreichen Vergleich. Auch sind an den Fragmenten keine signifikanten

Messungen möglich.

Der Körper des Calcaneus ist relativ schlank und mediolateral abgeflacht. Das Tuber calcanei hat den Umriß eines Dreieckes, dessen Spitze nach vorne dorsal gerichtet ist. Die Form des Processus calcanei und des Tuber stimmen besser zu Cervus als zu großen Boviden und Giraffiden. Die plumpe Form des Tuber der großen Boviden (Bos) und von Giraffa ist verschieden. Relativ schlanke Calcanei kommen wohl auch bei kleinen Boviden vor. Die steil nach dorsal abgeschrägte Epiphyse des Tuber bei Palaeomeryx ist aber eher mit Cervus zu vergleichen. Große Boviden mit ähnlichem Profil des Tuber scheiden aus dem Vergleich durch ihre Plumpheit aus (GROMOVA, 1960, Abb. 51–52).

Der Vergleich mit fossilen Giraffiden ergibt die folgenden Verhält-

nisse.

Der Calcaneus von Zarafa wird als schlank und sehr ähnlich

Palaeomeryx beschrieben (HAMILTON, 1973, S. 98).

Für Palaeotragus rouenii stehen die Abbildungen bei GODINA (1979, Fig. 5) zur Verfügung. Der Processus calcanei ist plumper als Palaeomeryx und verjüngt sich in lateraler Ansicht gegen das Tuber, während bei Palaeomeryx die Breite gleichbleibt. Dasselbe gilt für den asiatischen Palaeotragus microdon, dessen Tuber im Querschnitt Palaeomeryx ähnlich ist (BOHLIN, 1926, Taf. II, Fig. 13, Textfig. 32). Palaeotragus primaevus aus dem ostafrikanischen Obermiozän ist in der Form des Processus calcanei und des Tuber sehr ähnlich Palaeomeryx (CHURCHER, 1970, Fig. 61–62, 64).

Samotherium sinense unterscheidet sich von Palaeomeryx nicht nur durch die größeren Dimensionen, sondern auch durch den verjüngten Processus calcanei und den unregelmäßig ovalen Umriß des Tuber

(BOHLIN, 1926, Taf. IX, Fig. 2 und Textfig. 127).

Die Form des Calcaneus von Palaeomeryx ist unter rezenten Ruminantiern mit Cervus gut vergleichbar. Mit den verglichenen fossilen Giraffiden zeigt Palaeomeryx nur mit Zarafa und dem afrikanischen Palaeotragus primaevus einige Ähnlichkeit.

C u b o - N a v i c u l a r e (Os centrotarsale)

Drei vollständige Stücke sind erhalten (1 dext., 2 sin.) (Abb. 9 d–g). Auch dieser Knochen ist bei Cerviden und Boviden sehr ähnlich geformt. Die distalen Facetten sind in ihrer Ausbildung bei den drei Knochen von *Palaeomeryx* etwas variabel. Distal ist neben den Flächen für das Metatarsale und das Cuneiforme (Tarsale) II + III stets auch eine kleine Facette für das Cuneiforme I erkennbar.

Bei dem Vergleich mit rezenten Giraffiden erweisen sich diese durch Spezialisationen verschieden. So ist bei Okapia das Cubo-Naviculare mit den Cuneiformia II + III verschmolzen (Thenius, 1992, Abb. 2). Bei Giraffa findet sich am dorsalen Vorderrand proximal eine kleine Facette für die Tibia (Thenius l. c.). Beide Merkmale fehlen bei Palaeomeryx, so daß hier ein deutlicher Unterschied vorhanden ist. Kennzeichnend ist bei Giraffa außerdem das plantare Vorspringen des medialen Hinterrandes (vgl. Dicken-Breiten-Index). Bei Cerviden und Boviden sind die Cubo-Navicularia sehr ähnlich, was auch in den Proportionen zum Ausdruck kommt. Eine Ausnahme bildet bei manchen Individuen von Bison der mehr quadratische Umriß, der von der rechteckigen Form dieses Knochens etwas abweichen kann.

Palaeomeryx verhält sich ähnlich Boviden und Cerviden und ist in Größe und Form besonders Cervus vergleichbar.

Ein Vergleich der Proportionen mit anderen Ruminantiern (Tab. 10) zeigt diese in der Höhen-Breiten-Proportion ziemlich einheitlich, wobei

nur Bos und Okapia etwas abweichen. Mit Cervus und Alces hat dieser Index Ähnlichkeit (vgl. auch Capra). Die Aussage eines Index aus Dicke und Breite ist gering. Palaeomeryx verhält sich wie die übrigen Paarhufer,

und nur Giraffa fällt durch einen besonders hohen Index heraus.

Für den Vergleich mit fossilen Giraffiden stehen die Abbildungen und Angaben bei GODINA (1979) für *Palaeotragus rouenii* und bei BOHLIN (1926) für *Palaeotragus microdon* und *Samotherium sinense* zur Verfügung.

Das Cubo-Naviculare von *Palaeomeryx eminens* aus Steinheim (Naturhist. Mus. Basel) unterscheidet sich nur durch größere Dimensionen, weist aber dieselben Proportionen wie *P. magnus* auf (Tab. 10).

Palaeotragus rouenii zeigt nach der Abbildung 5 bei GODINA (1979) einen Unterschied im Umriß des Cubo-Naviculare. Die mediale Kontur springt deutlich weiter nach plantar vor als bei Palaeomeryx. Aus Angaben bei BOHLIN (1926, S. 19) kann der Index aus dorso-plantarer Dicke und medio-lateraler Breite für Palaeotragus microdon mit 96,4 und für Palaeotragus rouenii mit 94,5 errechnet werden; bei GODINA (l. c.) ergibt sich für diesen aus der Abbildung ein Index von ca. 98. Vergleicht man die Zahlen mit der Tab. 10, so liegen sie ü b er Palaeomeryx und Okapia, doch kommen ähnliche Indizes bei Boviden vor. Der Index aus der Höhe (Cuboidregion) und medio-lateraler Breite ist nach der Abbildung 5 bei GODINA (l. c.) auf 46 zu schätzen, ein Wert, der Palaeomeryx und Giraffa, aber auch Cervus und manchen Boviden entspricht.

Für Samotherium sinense kann aus den Maßen bei BOHLIN (1926, S. 71) für den Dicken-Breiten-Index ein Mittelwert von 95,8 (n = 4) und für den Höhen-Breiten-Index ein Mittelwert von 48,9 (n = 5) berechnet werden. Der Höhen-Breiten-Index steht Palaeomeryx, Giraffa und Cerviden nahe (Tab. 10), während der Dicken-Breiten-Index rezenten Giraffiden ähnlich ist und auch bei Boviden vorkommt. Morphologisch zeigt sich das Cubo-Naviculare von Samotherium in proximo-distaler Dimension etwas höher als Palaeomeryx. Ähnlich Palaeotragus weist es

Tabelle 10

			_		
Cubo- Naviculare (Centrotarsale)	größte medio-lat. Breite (parallel zum dorsalen Rand)	dorso-plantare Dicke (senkrecht auf dorsalen Rand)	größte Höhe des Cuboid-Anteils (zwischen den dorsalen Rändern)	Höhe x 100 medio-lat. Breite	dorso-plant. Dicke x 100 medio-lat. Breite
Palaeomeryx magnus Neudorf (A34c) sin.	43	39	20	46,5	90,6
(21 b) dext.	42	36,5	20	46,5	86,9
(D 30 a) sin.	46	42	20	43,4	91,3
P. eminens, Steinheim (Naturhist. Mus. Basel, G 3702)	63	58	27	42,8	92,0
Okapia (5560)	54,6	51	20	36,6	93,4
Giraffa (26429)	80,5	87	38	47,2	108,0
Cervus (21842)	45		20	44,4	
Cervus (21843)	45	39	20	44,4	86,6
Alces (27)	56	47	26	46,4	83,9
Bos (A 174)	56,4	52	20	35,4	92,1
Capra (1966)	28,5	29	12,5	43,8	98,2

den Vorsprung des plantaren Randes auf, der bei Samotherium sinense bei BOHLIN (1926, Taf. IX, Fig. 5) gut zu sehen ist.

Im Vergleich mit fossilen Giraffiden zeigt sich *Palaeomeryx* etwas ähnlicher mit *Samotherium* als mit *Palaeotragus*. Es sind aber gegenüber beiden Unterschiede vorhanden.

Cuneiforme (Tarsale) II + III

Zwei Stück (sin. und dext., Abb. 9 h–l) liegen vor. Sie weisen untereinander kleine Unterschiede auf, insofern bei einem am plantaren Hinterrand eine sehr kleine Facette für das Cuneiforme I vorhanden ist (dext.), während bei dem zweiten (sin.) nur eine unregelmäßig höckerige Struktur erkennbar ist. Tatsächlich war aber bei *Palaeomeryx* ein Cuneiforme I immer vorhanden, da alle Cubo-Navicularia eine deutliche

Facette für diesen kleinen Knochen erkennen lassen. Im übrigen zeigt das plattenförmige Cuneiforme II + III keine Besonderheiten und ist diesem Knochen bei Cerviden und Boviden ähnlich. Giraffa unterscheidet sich durch eine Besonderheit, da hier die Cuneiformia I, II und III verschmolzen sind.

Bei Okapia findet hingegen eine Verschmelzung des Cuneiforme

II + III mit dem Cubo-Naviculare statt (s. oben).

Maße	dorso-plant.	größte medio-	dorsale Dicke
	Länge	laterale Breite	(proximo-distal)
D 31 dext.	28,0	17,3	11,0
D 30 a sin.	27,5	16,4	11,0

Palaeomeryx zeigt das Verhalten der Boviden und Cerviden. Feldnummer (D 31, D 30a) und Maße machen es wahrscheinlich, daß beide

Knochen zu demselben Individuum gehören.

Im Vergleich mit fossilen Giraffiden bietet dieser einfache plattenförmige Knochen wenig Anhaltspunkte. Das bei GODINA (1979, Abb. 5) abgebildete Tarsale II+III von *Palaeotragus rouenii* ist weitgehend ähnlich.

Metatarsale

Es ist ein proximales (dext. Abb. 10) und ein distales Bruchstück vorhanden (sin. Abb. 11). Am proximalen Ende ist eine isolierte eingesenkte Facette für das Cuneiforme I erkennbar neben den Facetten des Cubo-Naviculare und Cuneiforme II + III. Nach HEINTZ (1963) ist ein mediales höckerartiges Gebilde als Rudiment des Mt II anzusehen, das er aber nur von miozänen Boviden beschreibt. Ein Höcker am lateralen Rand der proximalen Flächen wird von HEINTZ (l. c.) als Spur des Mt V gedeutet und von miozänen Cerviden beschrieben. Ein drittes Element beschreibt derselbe Autor als "facette diarthrodiale" unterhalb des plantaren Randes der proximalen Gelenkflächen und deutet es als Gelenkfläche für ein weitgehend reduziertes Mt I*. Diese Fläche tritt bei miozänen Hirschen (und allen Boviden) auf und fehlt am Mt von Palaeomeryx (Abb. 10 b und f). Etwas distal von dieser Stelle, am oberen Ende der seichten plantaren Konkavität des Schaftes, befinden sich zwei Gefäßlöcher (Abb. 10 b). Ihnen entspricht zwischen den proximalen Facetten eingesenkt ein kleines Foramen. Es ist dies als undeutlich ausgebildeter Canalis metatarsi proximalis zu deuten. Auf der dorsalen Seite des Schaftes ist eine deutliche Furche eingesenkt (Abb. 10 a), während die ganze Hinterseite (plantar) seicht konkav ist (Abb. 10b). Das distale Bruchstück des Mt (Abb. 11) ist auf der plantaren Seite flach bis flach konkav, zeigt aber auf der dorsalen Seite eine breite tiefe Furche, die distal in einen Kanal mündet, dem auf der plantaren Seite ein kleines Foramen entspricht (Canalis metatarsi distalis). Die Gelenkrollen springen nach plantar nur wenig vor (vgl. Metacarpale) und tragen auf den medialen und lateralen Flanken ausgeprägte Ligamentgruben.

^{*} NICKEL – SCHUMMER – SEIFERLE (1968, S. 102, Fig. 206 u. 208) beschreiben dieses reduzierte Mt bei Bos und bezeichnen es als Mt II.

Bei rezenten Giraffiden finden sich Spuren reduzierter Metatarsalia nur als rauhe Flächen auf den proximalen Flanken des Schaftes. Bei Bos, Capra und Alces konnte ein kleines Tuberculum als Spur des Mt II beobachtet werden. Bei Cervus ist diese Struktur nur spurenhaft, bei Rangifer hingegen deutlich. Bei vielen Artiodactylen führt vom Zentrum der proximalen Gelenkflächen der Canalis metatarsi proximalis auf die plantare Seite des Gelenkendes. Dieser Kanal ist deutlich bei Giraffa, Okapia, Cervus und Bos, scheint aber bei Capra, Ovis und vielen Antilopen zu fehlen. Bei *Palaeomeryx* ist der Kanal durch ein kleines Foramen vertreten und von Cervus verschieden. Allerdings ist dieser Kanal auch bei Alces kleiner als bei Cervus. Die Morphologie des Schaftes mit der tiefen dorsalen Rinne, die distal in einen Kanal endet, ist ein cervides Merkmal. Die plantare Konkavität des Schaftes ist aber seichter als bei Cervus. Boviden und Giraffiden besitzen diese dorsale Furche in verschiedenem Ausmaß, z. B. deutlich bei Bos und vielen Antilopen, schwächer entwickelt bei Giraffa, Capra, Ovis. Die Furche endet distal aber in keinen Kanal, sondern reicht bis zwischen die distalen Gelenkrollen (vgl. HEINTZ, 1963, Fig. 1–2), was als Unterscheidungsmerkmal gegenüber den Cerviden dient. Kennzeichnend für das Metatarsale von Palaeomervx, Giraffa, Cervus ist der hohe dorso-plantare Querschnitt, der bei Boviden und Okapia etwas flacher proportioniert ist (Tab. 11).

Tabelle 11

Metatarsale (proximales Gelenk)	medio-lat. Breite (parallel zum plantaren Rand)	dorso-plan. Höhe (senkrecht auf Breite)	Höhe x 100 Breite
Palaeomeryx magnus Neudorf C 40	37,0	37,0	100,0
Okapia (5560)	47	41	87,2
Giraffa (21845)	69	73	105,7
Cervus (21842) (7039) (8813)	36,5 33 45	42 36 47,7	115,0 109,0 106,0
Bos (A 174)	50,3	47	93,4
Capra (33273)	24	22	91,6
Ovis	19	18	94,7

Neben Merkmalen, die mit Boviden gemeinsam sind, treten morphologisch cervide Ähnlichkeiten deutlich in Erscheinung (Gesamtform des Knochens, dorsale Furche, mit Canalis metatarsi distalis). In den Proportionen des proximalen Gelenkendes besteht Ähnlichkeit mit Cervus und Giraffa.

Im Vergleich mit fossilen Giraffiden bzw. Palaeomeryciden kommt dem Metatarsale Bedeutung zu, insofern dessen Morphologie zu

phylogenetischen Überlegungen Anlaß gegeben hat.

Palaeomeryx eminens aus Steinheim steht in den Dimensionen über dem Metatarsale von P. magnus aus Neudorf. Dieser mit einer distalen Epiphysenbreite von 46 deutlich unter P. eminens mit 56 (nach Fraas,

1870, Taf. XII, Fig. 6).

Zarafa scheint nach der Beschreibung bei HAMILTON (1973, S. 98) in den proximalen Gelenkflächen sich zu unterscheiden. Es war noch ein freies Mt. V vorhanden, das sowohl bei *Palaeomeryx* wie bei rezenten Giraffiden fehlt bzw. koossifiziert ist. Auch scheint das Rudiment des Mt II noch stärker entwickelt zu sein als bei *Palaeomeryx* (und rezenten Giraffiden). Die Plantarseite des Schaftes ist tiefer konkav als bei *Palaeomeryx*. Die Furche auf der Dorsalseite ist tief und reicht offen bis zwischen die distalen Gelenkrollen, wie bei Boviden und rezenten Giraffiden.

Bei Palaeotragus rouenii ist der Umriß des proximalen Gelenkes etwas verschieden, insofern der dorso-plantare Durchmesser etwas kleiner ist als die medio-laterale Breite. Die dorsale Furche auf dem Schaft läuft offen bis zwischen die Gelenkrollen und zeigt kein cervides Verhalten (GODINA, 1979, Taf. VI, Fig. 3). Der Höhen-Breiten-Index beträgt im Mittelwert 96, 4 (GODINA, l. c. S. 40) und ist ähnlich Palaeomeryx (vgl. Tab. 11). – Palaeotragus microdon KOKEN läßt auf der Abbildung bei BOHLIN (1926, Textfig. 33) erkennen, daß anscheinend keine Koossifikation mit den Rudimenten von Mt II und Mt V stattfindet.

Samotherium sinense zeigt ähnliche Verhältnisse (dorsale Furche distal durchlaufend) wie Palaeotragus. Ein höckerförmiges Rudiment von Mt II ist ähnlich wie bei Palaeomeryx zu beobachten (BOHLIN, 1926, Fig. 127). Ein freies rudimentäres Mt V ist vorhanden. Der Höhen-Breiten-Index mit einem Mittelwert von 113,3 für S. sinsense und 111,6 für

S. boissieri ist nahe Giraffa, Cervus und Palaeomeryx (Tab. 11).

Zusammenfassend sind die Merkmale von Zarafa primitiv, und es gilt das für die Morphologie des Mt der Palaeotraginen. Die Beurteilung der cerviden Merkmale des Mt von Palaeomeryx könnte diese auch als abgeleitet und spezialisiert erweisen (distal geschlossene dorsale Furche mit Canalis metatarsi distalis). QIU et al. (1985) haben diese Frage besonders behandelt (l. c. 194). Sie verweisen auf die Tatsache, daß manche Tragulinen des Oligozäns (Gelocus, Leptomeryx) die nach distal offene dorsale Furche aufweisen und daß damit die distal geschlossene Furche des Mt eine Spezialisation der späteren Cerviden darstellt. Diese könnte auch unabhängig in verschiedenen Gruppen der Ruminantier erworben werden. Als Beispiel wird die offene Furche bei den primitiven

Antilocapriden (Merycodus) angeführt, während die rezente Antilocapra die distal geschlossene Furche der Cerviden aufweist. Bedeutung wird ferner dem Fehlen der "facette diarthrodiale" beigemessen. Sie ist ein Merkmal der miozänen Hirsche, und das Fehlen schließt Palaeomeryx von den miozänen Cerviden aus (GINSBURG & HEINTZ, 1966, S. 981).

Die Verhältnisse am Mt von *Palaeomeryx* sind in wesentlichen Merkmalen von Palaeotraginen verschieden. Die für das Mt besonders kennzeichnenden cerviden Charaktere erweisen sich als Spezialisationen, die *Palaeomeryx* aus der direkten Stammeslinie der Giraffiden ausschließen (vgl. Thenius, 1969, S. 418, und Hamilton*, 1973, Fig. 13, S. 137).

Phalangen

Eine topographische Identifizierung der Phalangen konnte mit dem kleinen Material nicht durchgeführt werden. Es sind zwei vollständige Grundphalangen (Abb. 12 b) sowie eine vollständige Mittelphalanx vorhanden. Dazu kommen noch zwei proximale Bruchstücke von Grundphalangen und ein Fragment einer Mittelphalanx. Die Grundphalangen mit Längen von 56 und 60 (proximale Breiten 24 und 25,5; distale Breiten 20 und 20,5), die Mittelphalanx mit einer Länge von 37 (proximale Breite 21 und distale Breite 18) liegen erheblich unter den Maßen von *Palaeomeryx eminens* aus Steinheim (Naturhist. Mus. Basel, 5th. 216: Grundphalanx Länge 66, Mittelphalanx Länge 45). Irgendwelche Unterschiede sind nicht feststellbar.

Die Form der Phalangen läßt sich mit Cerviden vergleichen. C. elaphus ist etwas schlanker.

Zusammenfassung

Die mittelmiozäne Fauna (MN 6) von Neudorf an der March, (Děvinská Nová Ves) Slowakei, hat auch ein Material von *Palaeomeryx* geliefert. Trotz des im Vergleich zu anderen europäischen miozänen Faunen sehr bescheidenen Umfangs und fragmentärer Erhaltung hat es eine gewisse Bedeutung. Es ist mit seinen postcranialen Belegen das umfangreichste im Miozän des Wiener Beckens und innerhalb des österreichischen Jungtertiärs. Eine Beschreibung ist deshalb gerechtfertigt.

Auf der Grundlage der systematischen Gliederung der europäischen miozänen Palaeomeryciden bei GINSBURG & HEINTZ (1966), die in der Literatur bisher anerkannt ist, wurde mit Hilfe der Gebißreste eine Bestimmung als Palaeomeryx magnus Lartet angenommen. Die Beschreibung der Zähne (mandibulare Zahnreihe, P³ und P⁴) ergibt keine Ergänzung zu der Charakteristik mit den festgestellten Giraffiden-Merkmalen bei GINSBURG & HEINTZ (1966, S. 981). Der Vergleich mit Palaeomeryx eminens aus Steinheim, Wttbg. (MN 7/8) zeigt aber nicht nur dessen größere Dimensionen, sondern auch morphologische Unter-

^{*} Derselbe Autor hat später die Zugehörigkeit von *Palaeomeryx* zu den Giraffoidea überhaupt in Frage gestellt (HAMILTON, 1978). Dieser Auffassung kann hier nicht gefolgt werden (vgl. auch QIU et al., 1985).

schiede in den unteren und oberen Prämolaren. Das postcraniale Material umfast einen halben Humerus, Fragmente von Radius und Ulna, zwei Radialia und Bruchstücke der Metacarpalia, ferner ein vollständiges Femur, eine Patella, die distale Hälfte der Tibia, drei Cubo-Navicularia, 2 Cuneiformia II + III, drei Astragali (und mehrere beschädigte Stücke), zwei beschädigte Calcanei, ein proximales und ein distales Bruchstück des Metatarsale und mehrere Phalangen. Es wurde versucht, die postcranialen Elemente mit rezenten Ruminantiern, mit fossilen Palaeotraginen (Palaeotragus, Samotherium) und mit dem frühen Giraffiden Zarafa zu vergleichen. Wenn auch die Vergleichsbasis nur sehr klein war, so ergaben sich doch einige Beziehungen. Im Vergleich mit rezenten Ruminantiern tritt die schon von FILHOL (1891) beobachtete Ähnlichkeit mit Cerviden, bes. Cervus, verschiedentlich in Erscheinung. Hier seien angeführt die Morphologie des Humerus-Bruchstückes, die Schaftkrümmung des Femurs, die Form der Patella, der schlanke Calcaneus und die dorsale Rinne am Metatarsale, die distal in den Canalis metatarsi distalis mündet und nicht das Gelenk erreicht. Zu diesen Merkmalen kommen zahlreiche, die Palaeomeryx mit Boviden und Cerviden gemeinsam hat, wobei mehrmals die Ähnlichkeit mit Cervus auffällig ist. Der stammesgeschichtliche Wert der Cerviden-Merkmale wird allerdings durch mehrere Beobachtungen (s. unten) sehr eingeschränkt. Ähnlichkeiten mit rezenten Giraffiden sind dagegen gering und umfassen nur einige Proportionen (Indizes) und die Stellung des Trochanter maior zum Caput femoris. Der Vergleich mit fossilen Giraffiden wurde auf den stammesgeschichtlich wichtigen untermiozänen Giraffiden Zarafa und andere Palaeotraginen beschränkt. Hier erweist sich Palaeotragus relativ am ähnlichsten. Mehrere Merkmale sind mit Palaeotragus und Samotherium gemeinsam, und die Ähnlichkeiten mit Zarafa bestehen vorwiegend in gemeinsamen cerviden Charakteren. Besonderes Gewicht haben in diesem Vergleich die Verhältnisse des Metatarsale von Palaeomeryx mit der cerviden dorsalen Furche, die in einem Canalis metatarsi distalis endet. Hier verhalten sich die Palaeotraginen (aber auch die anderen Giraffiden und Sivatheriiden) abweichend und zeigen die Morphologie der Boviden-Giraffiden mit der nach distal offenen durchlaufenden Furche. Das Verhalten dieses Merkmales und die Tatsache, daß Giraffiden und Sivatheriiden schon gleichzeitig im Untermiozän mit Palaeomeryx gelebt haben, trennen die Palaeomeryciden als blinden Seitenzweig von den Stammeslinien der übrigen Giraffoidea ab (vgl. THENIUS, 1969, S. 418, und HAMILTON, 1973, Fig. 13, S. 137). Die Morphologie des Metatarsale als markantestes cervides Merkmal bei Palaeomeryx wird für die Frage einer Cerviden-Verwandtschaft problematisch, da mit der Möglichkeit gerechnet werden muß, daß dieses Verhalten auch unabhängig bei verschiedenen Gruppen der Ruminantier erworben sein konnte (vgl. Antilocapriden, QIU et al., 1985, S. 194). Außerdem schließt nach GINSBURG & HEINTZ (1966, S. 981) auch das Fehlen einer "facette diarthrodiale" (für Mt-I-Rudiment) am Metatarsale Palaeomeryx von dem miozänen Cerviden aus. - Ökologisch

ist *Palaeomeryx* in der Fauna der Neudorfer Spalte ein Element einer Waldfauna, was auch für den *Palaeomeryx* anderer miozäner Faunen Europas angenommen wird (GINSBURG & HEINTZ, 1966, S. 982). Die Mindestzahl von vier Individuen in der Neudorfer Spalte ist durch vier Astragali dext. belegt.

Literatur

- BOHLIN, B. (1926): Die Familie Giraffidae mit besonderer Berücksichtigung der fossilen Formen aus China. Pal. Sinica, Ser. C, 4, Fasc. 1, S. 5–178, 254 Fig., 12 Taf., Peking.
- CRUSAFONT PAIRÓ, M. (1952): Los Jiráfidos fosiles de España. Memorias y Comunicaciones del Instituto Geológico, 8, pp. 1–239, 16 figs., Lam. I–XLVII, Barcelona.
- CRUSAFONT, M., DE VILLALTA, J. F. & J. TRUYOLS (1955): El Burdigaliense continental de la cuenca del Vallés-Penedés. Mem. y Comunicaciones del Inst. Geol. Prov., 12, pp. 1–272, 54 figs., 11 lam., Barcelona.
- Churcher, C. S. (1970): Two new Upper Miocene Giraffids from Fort Ternan, Kenya, East Africa: *Palaeotragus primaevus* n. sp. and *Samotherium africanum* n. sp. Fossil Vertebr. Afr., 1970, 2, pp. 1–105, 88 figs., 3 pls., London.
- DE BRUIJN, H., DAAMS, R., DAXNER-HÖCK, G., FAHLBUSCH, V., GINSBURG, L., MEIN, P. & J. MORALES et al. (1992): Report of the RCMNS working group on fossil mammals, Reisenburg 1990. Newsl. Stratigr., 26, pp. 65–118, 12 tbls., Berlin Stuttgart.
- DEPÉRET, CH. (1887): Recherches sur la succession des faunes de vertébrés miocènes de la vallée du Rhone. Description de vertébrés miocènes du bassin du Rhone. Arch. Mus. d'Hist. Nat. Lyon, 4, pp. 45–313, pls. 12–25, 7 figs., Lyon.
- Depéret, Ch. (1892): La faune de mammifères miocènes de la Grive-Saint-Alban (Isère) et de quelques autres localités du bassin de Rhone. Arch. Mus. d'Hist. Nat. Lyon, 5, pp. 1–94, 4 pls., Lyon.
- FILHOL, H. (1891): Études sur les mammifères fossiles de Sansan. Ann. Sci. Géol., 21, pp. 1–319, 46 pls., Paris.
- FLOWER, W. H. (1888): Einleitung in die Osteologie der Säugetiere. III. Aufl., S. 1–348, 134 Abb., Leipzig.
- Fraas, O. (1870): Die Fauna von Steinheim.-Württemb. naturwiss. Jahreshefte, **26**, (1870), S. 145–306, 10 Taf., Stuttgart.
- GINSBURG, L. (1985): Systématique et évolution du genre miocène *Palaeomeryx* (Artiodactyla, Giraffoidea) en Europe. C. R. Acad. Sc. Paris, 301 (Sér. II), pp. 1075–1078, 2 figs., Paris.
- GINSBURG, L. (1963): Les Mammifères fossiles récoltés à Sansan au cours du XIX^e siècle. Bull. Soc. géol. de France, **5**, (7e sér.), pp. 3–15, 4 figs., Paris.
- GINSBURG, L., & E. HEINTZ (1966): Sur les affinités du genre *Palaeomeryx* (Ruminant du Miocène européen). C. R. Acad. Sc. Paris, **262**, pp. 979–982, 1 fig., Paris.
- GODINA, A. JA. (1979): Historische Entwicklung der Giraffiden-Gattung *Palaeotragus* (russisch). Arbeiten des Paläontol. Inst. Akad. Wiss. SSSR, 177, pp. 1–104, 12 Abb., 10 Taf., Moskau.

- GROMOVA, V. (1950): Die Bestimmung der Säugetiere der USSR nach ihren Knochen. I. Die Bestimmung nach den langen Extremitätenknochen. Text und Atlas (russisch). Arbeiten der Kommission zum Studium des Quartärs, 9, S. 1–240, 105 Taf. (Akad. Wiss. USSR), Moskau und Leningrad.
- GROMOVA, V. (1960): Die Bestimmung der Säugetiere der USSR. Liefg. 2: Bestimmung der großen Fußknochen (russisch). Arbeiten der Kommission zum Studium des Quartärs, 16, S. 1–117, 62 Abb. (Akad. Wiss. USSR), Moskau.
- Hamilton, W. R. (1973): The Lower Miocene Ruminants of Gebel Zelten, Libya.

 Bulletin, Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geology, 21, pp. 75–150, 13 figs., 14 pls., London.
- HAMILTON, W. R. (1978): Fossil giraffes from the Miocene of Africa and a revision of the phylogeny of the Giraffoidea. Philos. Transactions Roy. Soc. (B) 283, pp. 165–229, London.
- HOFMANN, A. (1893): Die Fauna von Göriach. Abh. Geol. Reichsanst., 15, 6. H., S. 1–87, 17 Taf., 1 Abb., Wien.
- HÜNERMANN, K. A. (1992): Fossilien im Gebiet des Üetlibergs. Stiftg. f. d. Erforsch. des Üetlibergs. S. 1–16, zahlr. Abb., Zürich.
- LARTET, E. (1851): Notice sur la colline de Sansan suivie d'une récapitulation des diverses espèces d'animaux vertébrés fossiles trouvées soit à Sansan, soit dans d'autres gisement du terrain tertiaires miocène dans le basin souspyrénéen. Annuaire du Département du Gers. pp. 1–45, 1 pl.
- LAVOCAT, R. (1966): Atlas de Préhistoire. Tome III. Faunes et flores préhistorique de l'Europe occidentale. pp. 441, 64 figs., 137 pls., Paris.
- MAYET, L. (1908): Etude des mammifères Miocènes des Sables de l'Orléanais et des Faluns de la Touraine. – Ann. Univ. Lyon (N. S.), I. Sciences, Médecine, fasc. 24, pp. 1–336, 100 figs., 12 pls., Lyon et Paris.
- MEYER, H. v. (1834): Die fossilen Zähne und Knochen und ihre Ablagerung in der Gegend von Georgensgmünd in Bayern. – S. 1–126, 14 Taf., Frankfurt/M.
- Meyer, H. v. (1846): Schreiben an H. G. Bronn v. 4. Mai 1846. Neues Jahrb. f. Min. etc., Jg. 1846, S. 462–476, Stuttgart.
- MEYER, H. v. (1847): Schreiben an H. G. Bronn v. 4. Jänner 1847. Neues Jahrb. f. Min. etc., Jg. 1847, S. 181–196, Stuttgart.
- MEYER, H. v. (1852): Palaeomeryx eminens. Palaeontographica, 2, S. 78-81, 1 Taf., Cassel.
- NICKEL, R., SCHUMMER, A., & SEIFERLE, E. (1968): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. Bd. I. Bewegungsapparat. S. 1–502, 517 Abb., Berlin und Hamburg.
- Pavlović, M., & Z. Obradinovic (1961): Miozäne Säugetiere von Toplica (Serbien). Annales Géol. de la Péninsule Balkanique, 28, pp. 265–277, 3 Abb., 2 Tab., Beograd.
- Petronijević, Z. M. (1967): Die mittelmiozäne und untersarmatische (steirische) Säugetierfauna Serbiens. – Palaeontologica Jugoslavica, 7, S. 1–157, 24 Taf., 5 Abb. 29 Tab., 7 Karten, Zagreb. (Serbisch mit dtsch. Zusammenfassung).
- Qui Zhanxiang, Yan Defa & Jia Hang (1985): Preliminary observations on the newly found skeletons of Palaeomeryx from Shanwang, Shandong. Vertebrata Palasiactica, 23, pp. 173–195, 5 plts., Beijing.
- RODLER, A., & A. WEITHOFER (1890): Die Wiederkäuer der Fauna von Maragha.

 Denkschr. Akad. Wiss., Wien, mathem.-nat. Kl., 57, S. 753–772, 6 Taf., Wien.

- SCHMID, E. (1972): Knochenatlas. Für Prähistoriker, Archäologen und Quartärgeologen. S. 1–159, 37 Taf. (Elsevier Publ. Comp.), Amsterdam, London, New York.
- SICKENBERG, O. (1967): Die unterplistozäne Fauna von Wolaks. I. Eine neue Giraffe (*Macedonitherium martinii* nov. gen. nov. spec.) aus dem unteren Plistozän von Griechenland. Annales Géol. Pays Helléniques, 18, pp. 314–330, 5 Abb., 3 Taf., Athen.
- STEHLIN, H. G. (1925): Catalogue des Ossements de Mammifères Tertiaires de la Collection Bourgeois (avec la collaboration de H. Helbing, Bâle). Bull. Soc. d'Hist. nat. et Anthropol. de Loire-et-Cher, 18, pp. 77–277, 31 figs., Blois.
- STEININGER, F., BERNOR, R. L. & V. FAHLBUSCH (1990): European Neogene Marine/Continental Chronologic Correlations; pp. 15–46, in LINDSAY et al., Neogene Mammal Chronology. New York.
- THENIUS, E. (1950): Die tertiären Lagomeryciden und Cerviden der Steiermark. Sber. Österr. Akad. Wiss., math.-nat. Kl., Abt. I, 159, S. 219–254, 10 Abb., Wien.
- THENIUS, E. (1969): Stammesgeschichte der Säugetiere (einschließlich der Hominiden). Handbuch der Zoologie, 8 (2. Teil), S. 1–722, 715 Abb., Berlin.
- THENIUS, E. (1989): Zähne und Gebiß der Säugetiere. Handbuch der Zoologie. Band VIII (Mammalia), Teilband 56, S. 1–513, 830 Abb., Berlin – New York.
- THENIUS, E. (1992): Das Okapi (Mammalia, Artiodactyla) von Zaïre "lebendes Fossil" oder sekundärer Urwaldbewohner? Z. zool. Syst. Evolut.-Forsch., 30, S. 163–179, 3 Abb., 2 Tab., Hamburg.
- TOBIEN, H. (1961): Palaeomeryx eminens H. v. M. (Cervoidea, Mamm.) aus den unterpliocänen Dinotheriensanden Rheinhessens. N. Jahrb. geol. Paläont. Mh., 1961, S. 483–489, 3 Abb., 1 Tab., Stuttgart.
- WALKER, R. (1985): A guide to post-cranial bones of East African animals. pp. 1–285, (Hylochoerus Press), Norwich.
- Zapfe, H. (1949): Eine mittelmiozäne Säugetierfauna aus einer Spaltenfüllung bei Neudorf an der March (ČSR). – Anz. Österr. Akad. Wiss., mathem.-nat. Kl., Jg. 1949, S. 173–181, Wien.
- ZAPFE, H. (1953): Das geologische Alter der Spaltenfüllung von Neudorf an der March (ČSR). – Verh. Geol. Bundesanst., Jg. 1953, S. 195–202, Wien.
- ZAPFE, H. (1960): Die Primatenfunde aus der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf an der March (Děvinská Nová Ves), Tschechoslowakei. Mit Anhang: Der Primatenfund aus dem Miozän von Klein Hadersdorf in Niederösterreich. Schweizer. Palaeont. Abh., 78, S. 1–293, 115 Abb., 55 Tab., Basel.

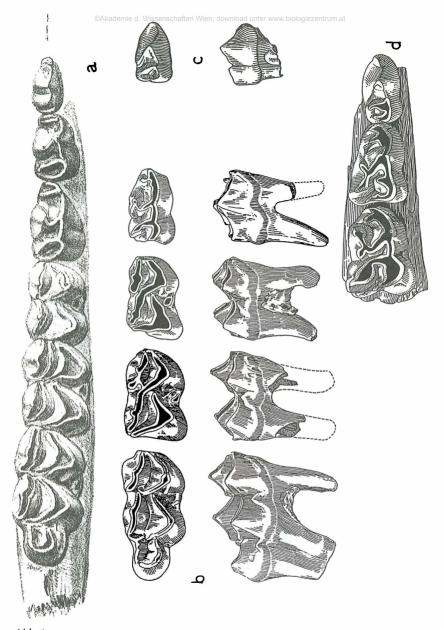


Abb. 1
Palaeomeryx magnus LART.

- a) mandibulare Zahnreihe, Sansan (nach FILHOL, 1891)
- b) mandibulare Zahnreihe (P₄-M₃) okklusale und bukkale Ansicht. Neudorf/Spalte, Slowakei (C 28 a).
- c) P₂ okklusale und bukkale Ansicht. Neudorf/Spalte, Slowakei (N 5) *Palaeomeryx eminens* H. v. M.
- d) P2-P4 Steinheim, Wttbg. okklusale Ansicht (Orig. Naturhist. Mus. Basel, Sth. 702) 1/1 nat. Gr.

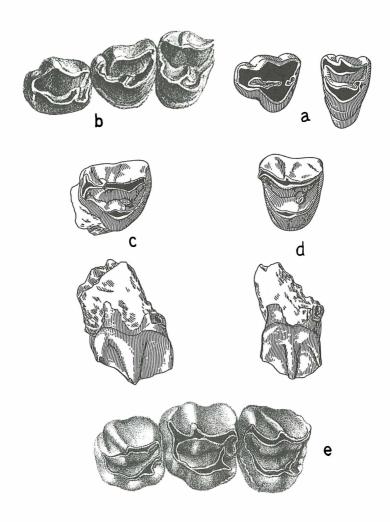


Abb. 2

Palaeomeryx kaupii H. v. M.

 a) P³ und P⁴ okklusale Ansicht, Georgensgmünd, Bayern (Orig. Naturhist. Mus. Basel, G. 3892)

Palaeomeryx magnus LART.

- b) P²–P⁴ Sansan (nach FILHOL, 1891)
- c) P3 okklusale und bukkale Ansicht, Neudorf/Spalte, Slowakei (N 24)
- d) P^4 okklusale und bukkale Ansicht, Neudorf/Spalte, Slowakei (N 24) Palaeomeryx eminens H. v. M.
- e) P2-P4 okklusale Ansicht, Steinheim, Wttbg. (nach Fraas, 1870) 1/1 nat. Gr.

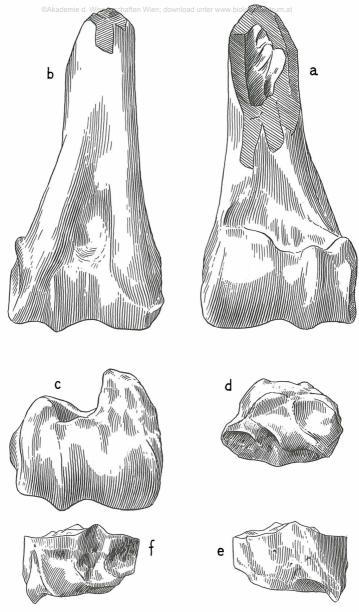


Abb. 3 Holo. 5
Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte, Slowakei Humerus sin. (N 6)
a) Vorderansicht (dorsal)
b) Hinteransicht (volar)
c) distale Ansicht
c) distale Ansicht
Radius dext. distale Epiphyse (N 20)
d) distale Ansich
f) Hinteransich
2/3 nat. Gr.

- d) distale Ansicht
- e) Vorderansicht (dorsal) f) Hinteransicht (volar)

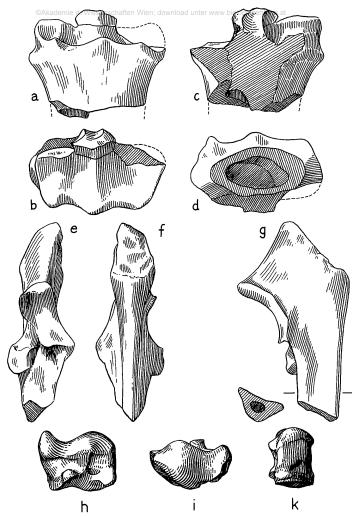


Abb. 4

Palaeomeryx magnus Lart. Neudorf/Spalte, Slowakei
Radius dext. proximales Stück (N 20)

- a) Vorderansicht (dorsal)
- b) proximale Ansicht
- c) Hinteransicht (volar)
- d) Schaftquerschnitt
- Úlna dext. proximales Bruchstück, ohne Olecranon-Epiphyse (C 48)
- e) Vorderansicht (dorsal)
- f) Hinteransicht (volar) g) mediale Ansicht und Schaft-Querschnitt
- Radiale dext. (N 11)
- h) Facies articularis f. d. Intermedium
- i) Proximale Ansicht
- k) Vorderansicht (dorsal) ²/₃ nat. Gr.

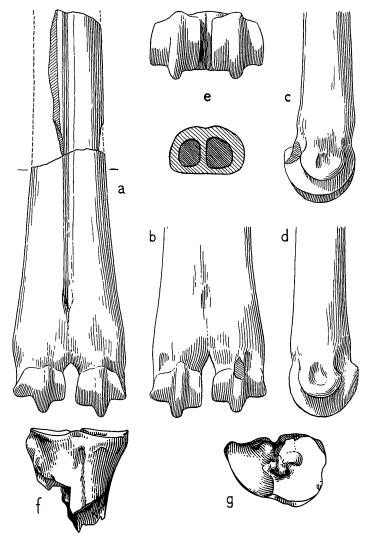


Abb. 5
Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte, Slowakei
Metacarpale sin. distales Bruchstück (N 5)

- a) dorsale Ansicht
- b) volare Ansicht
- c) mediale Ansicht
- d) laterale Ansicht
- e) distale Ansicht und Schaftquerschnitt

Metacarpale dext. proximales Fragment (N 12)

- f) dorsale Ansicht
- g) proximale Ansicht

²/₃ nat. Gr.

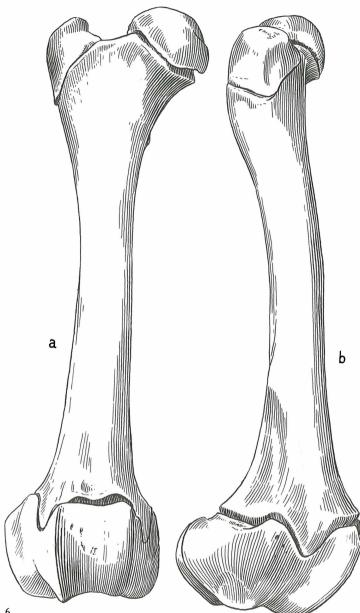


Abb. 6 Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte, Slowakei Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte, Slowakei Allerander (C 38)

a) Vorderansicht (dorsal)
b) laterale Ansicht
2/3 nat. Gr.

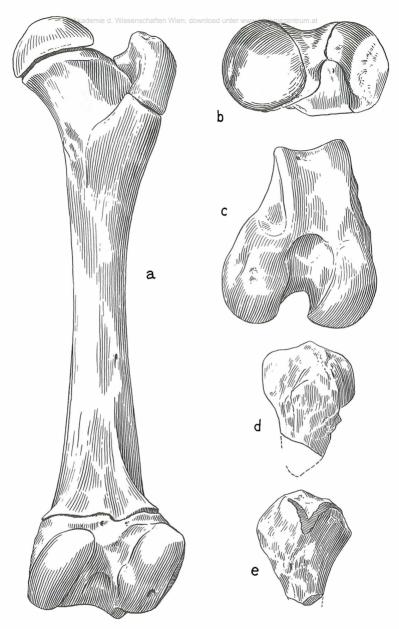


Abb. 7 Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte,
Femur dext. (C 38)
a) Hinteransicht (plantar)
b) proximale Ansicht
c) distale Ansicht

Patella dext. (C 40 b)

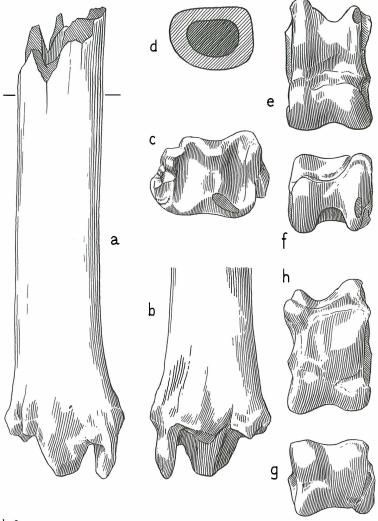


Abb. 8 Palaeomeryx magnus Lart. Neudorf/Spalte, Slowakei Tibia dext. distales Bruchstück mit Teil des Schaftes (D 30 a)

- a) Vorderansicht (dorsal)
- b) Hinteransicht (plantar)
- c) distale Ansicht
- d) Schaft-Querschnitt
- Astragalus dext. (D 30 a)
- e) Vorderansicht (dorsal)
- f) proximale Ansicht
- g) distale Ansicht h) Hinteransicht (plantar)

2/3 nat. Gr.

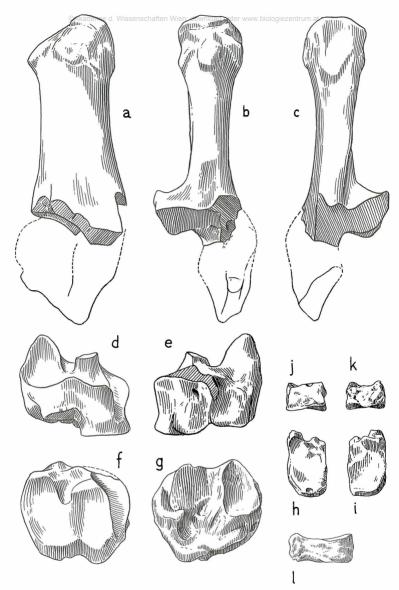
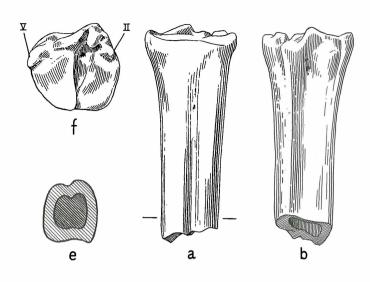


Abb. 9 Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/ Spalte, Slowakei Calcaneus sin. Bruchstück (D 30 a)

- a) laterale Ansicht
- b) Vorderansicht (dorsal) c) Hinteransicht (plantar) Cubo-Naviculare (Os centrotarsale) sin.
- (D 30 a)
- d) Vorderansicht (dorsal)

- e) Hinteransicht (plantar) f) proximale Ansicht g) distale Ansicht
- Cuneiforme (Tarsale) II + III sin. (D 30 a) h) proximale Ansicht
- i) distale Ansicht
- j) dorsale Ansicht k) plantare Ansicht l) laterale Ansicht
 - ²/₃ nat. Gr.



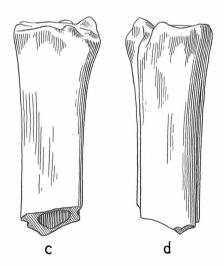


Abb.10 Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte, Slowakei Metatarsale dext. proximales Bruchstück (C 40) a) Vorderansicht (dorsal) b) Hinteransicht (plantar)

- c) mediale Ansicht d) laterale Ansicht
- e) Schaftquerschnitt
- f) proximale Ansicht (Spuren der Mt. II und V)
 ²/₃ nat. Gr.

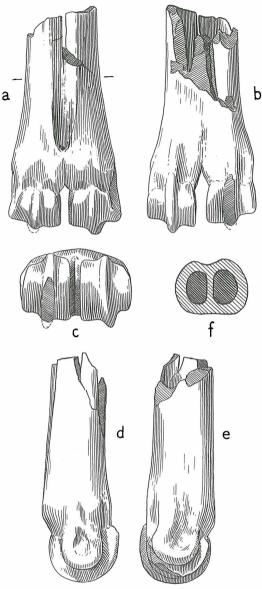


Abb. 11
Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte, Slowakei
Metatarsale sin. distales Bruchstück (D 29 b)
a) Vorderansicht (dorsal)
e) mediale Ansicht

b) Hinteransicht (plantar)

f) Schaftquerschnitt
²/₃ nat. Gr.

c) distale Ansicht d) laterale Ansicht

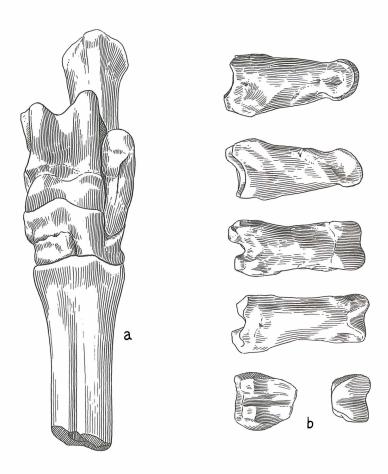


Abb. 12

Palaeomeryx magnus LART. Neudorf/Spalte, Slowakei
a) Rekonstruktion des linken Tarsus
b) Grundphalanx (C 53) in sechs Ansichten
2/3 nat. Gr.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: <u>Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften</u> mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 200

Autor(en)/Author(s): Zapfe Helmuth [Helmut]

Artikel/Article: Die Fauna der miozänen Spaltenfüllung von Neudorf an der

March (Slowakei). Palaeomerycidae. 89-136