

Probleme der Phylogenie und Klassifikation

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **74 (1981)**

Heft 3

PDF erstellt am: **15.09.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Mittelohrstruktur ist stratigraphisch etwa gleich alt wie der procyonide Typ (zuerst bei *Plesictis branssatensis* des obersten Oligozäns dokumentiert). Die mephitine Entwicklungsrichtung muss sich dabei kurz nach der Entstehung der ersten echten Musteliden verselbständigen haben. Ob die mephitine Variante der Mittelohrausbildung mit der frühen unabhängigen Geschichte dieser Subfamilie zusammenhängt oder eine spätere Anpassung an semiaride Klimabedingungen (HUNT 1974) darstellt, lässt sich gegenwärtig nicht sicher beurteilen. Eine andere prinzipielle Denkmöglichkeit, dass sich die Mephitinae noch vor der Entstehung der musteliden Mittelohrstruktur abgespalten haben, muss der Vollständigkeit halber zumindest erwähnt werden. Sie wird hier aber mangels gewichtiger Argumente nicht weiterverfolgt.

5. Probleme der Phylogenie und Klassifikation

Eine Ortsbestimmung der Musteloidea innerhalb des Systems der Carnivora hat zuletzt TEDFORD (1976, S.372) vorgenommen. Sie wird hier in ihren höheren Rängen übernommen, während die Gruppierungen auf den niedrigeren Rangstufen, vor allem was die marder- und kleinbärenartigen Raubtiere betrifft, mit den eigenen Ergebnissen nicht vereinbar sind. Das System von TEDFORD ist insofern unvollständig, als die umfangreiche Fossilgruppe der Amphicyoniden nicht mitberücksichtigt wurde.

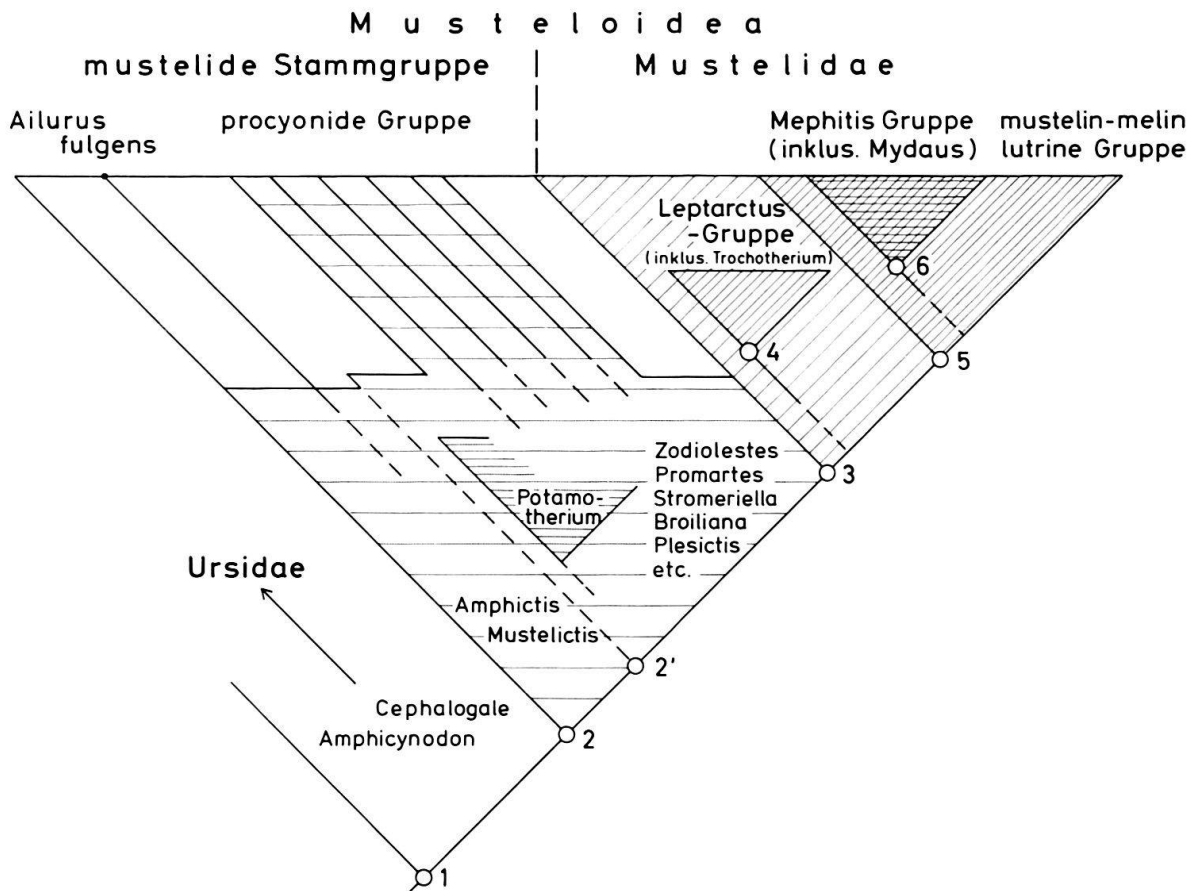


Fig. 27. Schema der phylogenetischen Beziehungen innerhalb der Musteloidea. Vgl. Punkt 5.

Das auf Seite 786 diskutierte Problem der irrtümlichen Einordnung von *Palaeogale* in die Arctoidea gibt Anlass, zu den von TEDFORD angeführten Unterscheidungskriterien von Feliformia und Caniformia (Cynoidea, Arctoidea) noch ein Gebissmerkmal hinzuzufügen, das sich als weitgehend zuverlässig erweist und auch bei Fossilformen leicht erkennbar ist: Es handelt sich um das Lingualcingulum des M^1 , welches bei den Canoidea und Arctoidea den Protoconus als geschlossener Wulst halbkreisförmig umsäumt. Bei den Feloidea und Herpestoidea fehlt es entweder ganz, oder es ist lingual des Protoconolus unterbrochen.

5.1 Basale monophyletische Gruppierungen

a) Monophyletische Gruppierung 1 (vgl. Fig. 27)

Die Ursiden bilden vermutlich zusammen mit den Musteloidea-Vertretern eine monophyletische Entfaltungsphase, die derjenigen der Musteloidea vorausgeht. Dafür sprechen die paläozoogeographische Verbreitung und auch die weitgehenden Übereinstimmungen der oligozänen Vertreter dieser Gruppen im Schädelbau, der Gehörregion und im Gebiss. Allerdings ist es bisher nicht möglich, diese Gruppierung durch eine allen Vertretern gemeinsame Spezialhomologie abzusichern. Alle bisherigen alttertiären Funde deuten indirekt darauf hin, dass die phylogenetische Abspaltung der ursiden, procyoniden und musteliden Raubtiere aus dem arctoiden Stamm während des Obereozäns und des Unteroligozäns in Asien erfolgte, d. h. zur Zeit der faunistischen Isolation Eurasiens vom amerikanischen Kontinent. Bereits zur Zeit der Einwanderung der ersten Vertreter dieser Radiation nach Europa zu Beginn des Unterstampiums («Grande Coupure») war die Spaltung in einen ursiden und musteloiden Zweig erfolgt.

Die späteren Sondermerkmale der Ursiden sind bei den oligozänen Vorläufern (z. B. *Cephalogale*) noch nicht verwirklicht. Es sind dies der im Foramen jugulare versenkte Hintereingang des Carotiskanals, die Verbreiterung der äusseren Gehörregion (und damit Verlängerung des Meatus auditivus externus bzw. die relative Vergrößerung des Ectotympanicums), die Erweiterung des Venenkanals des Sinus petrosus inferior und die Verlängerung des P^4 und der Molaren. Andererseits besitzen die ersten Musteloidea des Oligozäns noch nicht die Apomorphien, die für spätere Entwicklungsstadien bezeichnend sind. Solche nachträglichen Erwerbungen sind z. B. der Verlust des Alisphenoid-Kanals, der verkürzte Carotiskanal, der Verlust der P^4 -Kerbe oder die procyonide bzw. mustelide Gestaltung des Mittelohrs.

Die Frage, in welcher verwandtschaftlichen Beziehung die hier behandelte Gruppierung zu den Amphicyoniden steht, ist nicht Gegenstand der vorliegenden Studie. Doch bilden die Amphicyoniden aufgrund ihrer alt- und neuweltlichen Verbreitung im Alttertiär offensichtlich eine noch basalere Radiation der arctoiden Raubtiere, deren Beginn noch vor der zoogeographischen Isolationsphase Eurasiens und Amerikas anzusetzen ist.

b) Monophyletische Gruppierung 2

Sie setzt sich aus den Vertretern der ersten musteloiden Radiation zusammen und umfasst damit die Musteliden, die Procyonidengattungen sowie *Ailurus fulgens*

und die in der vorliegenden Arbeit als primitive Musteloidea diskutierten Fossilformen. Dabei bleiben die oligozänen Gattungen *Mustelavus* und *Amphicticeps* in ihrer Zugehörigkeit unsicher, wenngleich sie weit wahrscheinlicher unabhängige Entwicklungen dokumentieren. Die Abgrenzung der musteloiden Gruppe in ihrer Gesamtheit gegenüber den übrigen arctoiden Raubtieren ist gegenwärtig letztlich nur anhand des relativ schwachen Kriteriums «Verlust des M_3 » möglich. Diese Unterscheidung bezieht sich in erster Linie auf die nächstverwandte Gruppe der Ursiden. Ein gemeinsamer Vorläufer der als ursid anzusprechenden oligozänen *Cephalogale*-Verwandten und der primitiven musteloiden Fossilformen der Gruppierung 2 dürfte vor der «Grande Coupure» (Lattorf bzw. Oberes Ludien) existiert haben.

In Figur 27 ist innerhalb der Einheit 2 noch eine Gruppierung 2' ausgeschieden. Diese umfasst die Formen, welche sich durch den Verlust des Alisphenoidkanals auszeichnen. Ihre phylogenetische Homogenität ist nicht gesichert.

c) Monophyletische Gruppierung 3 (= Mustelidae s. str.)

Sie bildet eine Untereinheit der Gruppe 2 und hebt sich von dieser durch die besondere Ausbildung des Mittelohrs und, mit wenigen Ausnahmen (vgl. S. 774), durch den Verlust der P^4 -Kerbe ab. Das Kriterium «Verlust der Kerbe in der P^4 -Schneide» ist letztlich das Ergebnis eines Reduktionsvorgangs (vgl. S. 773) und hat in taxonomischer Hinsicht einen Nachteil mit anderen Reduktionsentwicklungen gemeinsam, nämlich den, dass Rückbildungen vorhandener Strukturen, sofern sie überhaupt auftreten, eine gewisse Wahrscheinlichkeit der Mehrfachrealisation haben. Das musteloide Mittelohr hat als relativ komplexe, neue Struktur einen hohen Aussagewert, ist aber, aufgrund sekundärer Weiterentwicklung, nicht mehr bei allen rezenten Musteliden präsent. Der Unsicherheitsfaktor liegt in diesem Fall in der Annahme, dass die mephitine Mittelohrausbildung eine musteline Ausgangsform hatte und aus adaptiven Gründen stark verändert wurde. Immerhin vermögen sich die beiden genannten Merkmale auch durch ihr gemeinsames Auftreten nur innerhalb der Mustelidae s. str. gegenseitig zu stützen.

Da es relativ unwahrscheinlich ist, dass beide Spezialhomologien genau zur selben Zeit entstanden sind, ist zu erwarten, dass eines der beiden Merkmale etwas weniger umfassend verbreitet und damit etwas jünger ist.

Im vorliegenden Fall, d. h. innerhalb der Mustelidae s. str., erweist sich die Sonderentwicklung im Mittelohr als wirklich basal. Der Verlust der P^4 -Kerbe muss etwas später erfolgt sein, da es Fossilformen gibt, die zwar im Mittelohr eine kavernenartig verdeckte Suprameatal-Fossa besitzen, aber die Kerbe im oberen Reisszahn noch nicht oder nicht vollständig verloren haben. Dies gilt z. B. für die Gattung *Leptarctus* und wahrscheinlich auch für *Trocharion* und *Craterogale*, d. h. für die Angehörigen des leptarctinen Formenkreises. Durch die Zugehörigkeit dieser Formen zu den Musteliden s. str. ergibt sich für die primitivsten fossilen Musteliden ein von den rezenten Formen stark abweichendes Bild. Insbesondere muss für die frühen Fossilvertreter noch ein relativ grosser M^1 mit langer Aussenwand, ein P^4 mit geteilter Schneide sowie ein zweiwurzelliger M_2 angenommen werden.

5.2 Untergruppen innerhalb der Mustelidae und ihre Verwandtschaftsbeziehungen

Die im folgenden besprochenen Gruppierungen besitzen als basale Synapomorphie eine nach ventral verdeckte, kavernenartige Fossa suprameatale im Mittelohr oder stammen, wie angenommen werden darf (S. 793), von Vorläufern ab, die dieses Merkmal realisiert besaßen.

a) Leptarctide-Gruppe (Einheit 4 in Fig. 27)

Phylogenetische Beurteilung. – Monophyletisch.

Spezialhomologien. – Bulla tympanica keilförmig und nach ventral verlängert. Vorderrand der Bulla eng mit dem Processus postglenoideus verwachsen.

Primitivmerkmale. – M_2 zweiwurzellig. M^1 mit langer Aussenwand.

Parallelentwicklungen. – P^4 -Schneide zweigeteilt (*Trocharion*), aber mit der Tendenz zum Verlust der Kerbe (*Leptarctus*, *Craterogale*). Auftreten zweier knöcherner Scheitelkämme ähnlich *Plesictis*. P^4 z. T. mit akzessorischem Innenhügel und darin den melinen Formen gleichend.

Gattungsvertreter. – *Trocharion*, *Leptarctus* (= *Hypsoparia*), *Craterogale*.

b) Mustelide Untergruppe (Einheit 5)

Phylogenetische Beurteilung. – Monophyletisch.

Spezialhomologien. – M_2 einwurzellig; P^4 -Schneide ungeteilt.

Primitivmerkmale. – M^1 teils noch mit langer Aussenwand; M_1 z. T. noch mit hohem Metaconid.

Parallelentwicklungen. – Der Verlust der Kerbe in der P^4 -Schneide hat sich offenbar unabhängig von der *Leptarctus*-Gruppe realisiert. Möglicherweise war die Prädisposition zu dieser Entwicklung aber schon bei dem gemeinsamen Vorläufer vorhanden.

c) Mephitine Gruppe (Einheit 6)

Phylogenetische Beurteilung. – Monophyletisch.

Spezialhomologien. – M_2 einwurzellig; P^4 -Schneide ohne Kerbe. Fossa suprameatale resorbiert. Recessus epitympanicus zu einer grossen Mittelohr-Nebenhöhle erweitert.

Primitivmerkmale. – M^1 mit langer Aussenwand; Gehirn sehr ursprünglich (vgl. RADINSKY 1973).

Gattungsvertreter. – *Mephitis*, *Spilogale*, *Conepatus*, *Mydaus* (inkl. *Suillotaxus*), *Promephitis*, *Proputorius*.

d) Mustelin-melin-mellivorin-lutrine Gruppierung

Phylogenetische Beurteilung. – Es handelt sich um eine Gruppierung, die die Synapomorphien der Musteliden s. str. (monophyletische Einheit 5) besitzt. Eigene, für alle Gattungsvertreter bezeichnende Sondermerkmale fehlen. Stammesgeschichtlich wahrscheinlich heterogen.

Parallelentwicklungen. – M^1 z. T. verschmälert, ähnlich verschiedenen primitiven Musteloidea (z. B. *Plesictis*, *Oligobunis*, *Aelurocyon*); M^1 z. T. sekundär wieder vergrößert (z. B. *Arctonyx*, *Meles*, *Melodon*, *Promeles*, *Parataxidea*); Tendenz zur Resorption der Suprameatal-Fossa bei «melinen» und aquatischen Formen (z. B. *Arctonyx*, *Meles*, *Plesiogulo*, *Parataxidea*, *Lutra*, *Pteronura*).

Gattungsvertreter. – Alle rezenten Mustelidae, ausgenommen die oben unter «mephitine Gruppe» (monophyletische Einheit 6) zusammengefassten Formen. Die ältesten Fossilformen sind Plesiogale und Paragale.

e) Verzweigungsfolge

Geht man davon aus, dass die Tendenz zum Verlust der P^4 -Schneide bei den leptarctinen Formen eine Parallelentwicklung bedeutet und die Reduktion des M_2 zur Einwurzeligkeit innerhalb der Musteliden nicht mehrmals erfolgt ist, so ergibt sich eine basale Aufteilung in zwei phylogenetisch gleichwertige Einheiten.

Die eine Gruppierung enthält nur die Angehörigen des leptarctinen Formenkreises. Die zweite Gruppierung umfasst dagegen die mephitinen, mustelinen, mellivorinen, melinen und lutrinen Gattungen, zu denen insbesondere auch alle rezenten Vertreter der Familie Mustelidae gehören.

Ein zweites Abspaltungsereignis führte zur Verselbständigung der mephitinen Gruppe gegenüber dem mustelin-mellivorin-melin-lutrinen Gattungskomplex. Die Mephitinen sind durch die ihnen gemeinsame Sonderentwicklung im Mittelohr als phylogenetisch einheitlich ausgewiesen. In vielen Merkmalen, etwa der Gehirnentwicklung und der Gebissausbildung (lange Aussenwand des M^1 , grosses Metaconid des M_1), weisen sie primitivere Züge auf als die Formen der Alternativgruppe (mit Ausnahme von *Helictis*). Diese, die Mustelinae, «Melinae», Mellivorinae und Lutrinae umfassende Formenmannigfaltigkeit lässt sich bisher nicht durch eine gemeinsame Spezialhomologie charakterisieren. Mit dem Nachweis, dass die bisher als Melinae klassifizierten Gattungen teils den Mephitinen angehören, teils von mustelinen Formen abzuleiten sind, kann diese Unterfamilie keine taxonomische Existenz mehr beanspruchen. Die Berechtigung der Mellivorinae als systematische Gruppe und die Frage der phylogenetischen Einheitlichkeit der aquatisch spezialisierten Musteliden (Lutrinae) können nur durch weitere Detailuntersuchungen entschieden werden.

5.3 Apomorphieschema der Musteloidea und Serumverwandtschaft

Vergleicht man das in Figur 27 gezeigte Verzweigungsschema arctoider Raubtiere mit dem von SEAL, PHILLIPS & ERICKSON (1970) erarbeiteten Phänogramm der serologischen Ähnlichkeit innerhalb der Carnivoren, so fällt ein deutlicher Unterschied auf. Er betrifft die Beziehungen der ursiden, musteliden und procyoniden Formen zueinander. Während nach den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit die

Musteliden der jüngste Zweig der Arctoidea sind und die procyoniden Gattungen und Ursiden phylogenetisch basaleren Verwandtschaftskomplexen angehören, kommen SEAL et al. hierin genau zu der entgegengesetzten Darstellung. Der Widerspruch löst sich auf, wenn man beachtet, dass das Verzweigungsschema von Figur 27 auf der Basis von neu auftretenden Merkmalen (Apomorphien) erstellt wurde. Das Phänogramm der Immundistanz beruht hingegen auf der abnehmenden serologischen Ähnlichkeit und damit letztlich auf der Abnahme plesiomorpher Eigenschaften. Die in dem Phänogramm von SEAL et al. enthaltene Aussage aber, dass die Ursiden und Procyoniden in Primitivmerkmalen einander näherstehen als gegenüber den Musteliden, deckt sich ohne weiteres mit den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit und auch mit der Darstellung in Figur 27.

5.4 Ist eine Klassifikation der Musteloidea gegenwärtig möglich?

Einer befriedigenden taxonomischen Auswertung der sich abzeichnenden phylogenetischen Differenzierungen stehen gegenwärtig verschiedene Schwierigkeiten entgegen. Einige davon begründen sich aus dem noch immer unvollkommenen Kenntnisstand, während andere mehr prinzipiellen Charakter haben:

a) Innerhalb der arctoiden Raubtiere finden sich neben Gruppen, die sich mit Hilfe von Spezialhomologien in ihrem Umfang gut abgrenzen lassen, auch solche, deren Charakterisierung letztlich typologisch ist oder auf einer negativen Definition basiert.

Dies gilt in erster Linie für die mustelide Stammgruppe (vgl. Fig. 27). Sie lässt sich bei genauer Betrachtung nur als eine Gruppierung von Gattungen ansehen, welche zwar die Synapomorphie der Musteloidea aufweist, nämlich den Verlust des M_3 , nicht aber das besondere Merkmal der Musteliden, d.h. die nach ventral verdeckte Fossa suprêmeatale. Dass der musteliden Stammgruppe keine taxonomische Identität zukommen kann, wird insbesondere im Zusammenhang mit der Frage der Herkunft der Pinnipedier verständlich. Sollte sich die Vermutung TEDFORDS (1976) bestätigen, dass die Seehunde (Phocidae) aus der näheren Verwandtschaft von *Potamotherium*, und damit der musteliden Stammgruppe, herkommen (vgl. folgenden Punkt b), so verliert diese damit weiter an Umfang.

Auch dem Gattungskomplex der «Procyoniden» kann im strengen Sinn keine taxonomische Identität zukommen. Er umfasst ähnliche, nämlich omnivor spezialisierte rezente Nachfahren der musteliden Stammgruppe. Sondermerkmale, welche innerhalb dieser Gruppierung auftreten, sind jeweils auf eine Gattung beschränkt oder in nicht eindeutig interpretierbarer Weise verteilt (siehe POCOCK 1921a) und deuten zumeist auf eine bereits lange unabhängige Geschichte hin.

Eine weitere, unabhängige, bis zur Jetztzeit reichende Linie der musteliden Stammgruppe ist die Gattung *Ailurus*. Sie zeigt durch die Persistenz des Alisphenoidkanals und die noch geringe Entwicklung von dorsalen Mittelohrgruben (Recessus ephitympanicus, Fossa muscularis major) noch ursprünglichere Züge als die «Procyoniden» und nähert sich hierin den oligozänen Stammgruppenvertretern sowie den ebenfalls primitiv gebliebenen ursiden Formen an.

Innerhalb der Musteliden sind die bisher als Mustelinae, Lutrinae und Mellivorinae klassifizierten Formen und ein Teil der «Melinae» (ausgenommen *Mydaus*

und *Suillotaxus*) mangels Spezialhomologien und aufgrund wahrscheinlicher Parallelentwicklungen schwer zu beurteilen. Ihnen stehen die *Leptarctus*-Gruppe und die *Mephitis*-Gruppe als homogene phylogenetische Einheiten gegenüber.

b) Auch in dem Falle, dass sich die in Punkt 5.1 unterschiedenen monophyletischen Gruppen in ihrem Umfang und ihrer hierarchischen Aufeinanderfolge durch weitere Untersuchungen bestätigen lassen, muss doch die Frage der absoluten Rangeinstufung in einem taxonomischen System zunächst offenbleiben. Der Grund liegt vor allem in der noch unsicheren phylogenetischen Position der «Pinnipedia» innerhalb der Arctoidea, deren Klärung eine unmittelbare Auswirkung auf die Ranghöhe aller arctoiden Gruppen hat. TEDFORD (1976) zufolge sind die Pinnipedier polyphyletischer Herkunft und wären teils aus den Ursiden (Otariidae), teils von den Musteloidea abzuleiten (Phocidae). Nach den vorliegenden Untersuchungen der Gehörregion können aber nicht die Musteliden selbst, sondern allenfalls bestimmte Vertreter der musteliden Stammgruppe der Wurzel der Phociden (Robben) nahestehen. Die Argumente TEDFORDS zur Ableitung der Phociden aus der Nähe von *Potamotherium* haben allerdings nur beschränkte Gültigkeit, da die von ihm angeführten Übereinstimmungen aus dem stark adaptiv geprägten Bereich des Bewegungsapparats stammen (Schulterblatt). Die in der vorliegenden Arbeit aufgezeigten Ähnlichkeiten von *Phoca* und *Potamotherium* in der Mittelohrregion sind zu wenig charakteristisch, um die Auffassung TEDFORDS nachhaltig unterstützen zu können.

c) Bereits jetzt lässt sich absehen, dass die «klassischen» taxonomischen Rangstufen von der Superfamilie abwärts nicht ausreichen, um die phylogenetische Differenzierung innerhalb der Arctoidea (inklusive Amphicyoniden) auszudrücken. Abhilfe ist nur möglich, wenn die arctoiden Carnivoren insgesamt auf einen höheren Rang gehoben oder aber neue taxonomische Zwischenstufen zugelassen werden.

d) Die in der vorliegenden Studie als Apomorphien behandelten Merkmale der Gehörregion sind Teile eines komplexen Funktionszusammenhangs, dessen Differenzierung einen längeren Zeitraum beansprucht hat und über eine Folge von Zwischenstadien abgelaufen ist. So muss für die Herausbildung des musteliden Mittelohrtyps aus einer primitiven, procyoniden Vorform wahrscheinlich eine beträchtliche Zeitspanne mit entsprechenden Übergangsformen veranschlagt werden. Es ist damit eher der geringen Dichte der Fossildokumentation zuzuschreiben, dass gegenwärtig keine Abgrenzungsschwierigkeiten der Musteliden gegenüber der musteliden Stammgruppe bestehen.

e) Die in den vorausgehenden vier Punkten angeführten Schwierigkeiten erklären, warum eine Systematik der Bären- und Marderartigen, die eine gewisse Aussicht auf Bestand hat, gegenwärtig nicht geliefert werden kann. In jedem Falle sollte aber in einem Klassifikationsversuch zum Ausdruck kommen, inwiefern er sich auf gesicherte oder weniger gut gesicherte Gruppierungen stützt, da sonst ein grösserer Informationsgehalt vorgetäuscht wird, als dem tatsächlichen Wissensstand entspricht. In der folgenden Gliederung sind daher neben den phylogenetisch wahrscheinlich homogenen Einheiten auch die übrigen Gattungskomplexe in Form

einer offenen Nomenklatur berücksichtigt. Die Zuteilung taxonomischer Rangstufen hat gemäss Punkt b dieses Unterkapitels vorläufigen Charakter. Ausserdem sind innerhalb der unterschiedenen musteloiden Gruppen nur diejenigen fossilen Gattungen einzeln aufgeführt, deren Zuordnung gegenwärtig schon mit ausreichender Wahrscheinlichkeit möglich ist.

6. Vorläufige Klassifikation der Musteloidea ohne Berücksichtigung der Pinnipedia

I. Superfamilie Ursoidea

II. Superfamilie Musteloidea

A. mustelide Stammgruppe (bisher nur typologisch fassbar und gliederbar)

1. Fossilformen mit amphictidem Mittelohr und Alisphenoidkanal: *Amphictis*, *Mustelictis* (S. 775f.).
2. Rezente Formen mit amphictidem Mittelohr und Alisphenoidkanal: *Ailurus* (S. 783f.).
3. Formen mit abgewandeltem amphictidem Mittelohr: *Potamotherium* (S. 779).
4. Formen mit procyonidem Mittelohr: *Plesictis*, *Broiliana*, *Stromeriella*, (?)*Miomephitis*, (?)*Trochotherium*, (?)*Alopecocyon*, (?)*Simocyon* (S. 780f.).
5. Neuweltliche Fossilformen mit amphictid-procyonidem Mittelohr: *Promartes*, *Oligobunis*, *Aelurocyon* (= *Megalictis*), *Zodiolestes* (S. 782).
6. Die rezenten amerikanischen Procyoniden: *Procyon*, *Nasua*, *Potos*, *Bassariscus*, *Bassaricyon*.

B. Familie: Mustelidae

1. «Infrafamilie: Leptarctidi» *Leptarctus* (= *Hypsoparia*), *Craterogale*, *Trochacion* (vgl. S. 794).
2. «Infrafamilie: Mustelidi»
 - a) Mustelin-melin-mellivorin-lutrine Gruppierung (interne Verwandtschaftsbeziehungen noch wenig bekannt): alle Mustelidae im Sinne von SIMPSON (1949), ausgenommen die nachfolgend unter IIB2b genannten Gattungen, ausgenommen die Formen der musteliden Stammgruppe (IIA 1–5), ausgenommen *Palaeogale* und *Sivanasua* (vgl. S. 786f.), ausgenommen *Mustelavus* und *Amphicticeps* (vgl. S. 784f.).
 - b) Mephitinae: rezente Gattungen *Mephitis*, *Conepatus*, *Spilogale*, *Mydaus* (inklusive *Suillotaxus*); fossile Gattungen, z. B. *Promephitis*, *Proputorius*.

7. Zur Verbreitungsgeschichte der Musteloidea

Vertreter primitiver Arctoidea (Amphicyoniden) waren bereits im höheren Eozän und Oligozän in der Alten und Neuen Welt verbreitet. Wahrscheinlich schon im frühen Oligozän entwickelte sich in Asien ein arctoider Zweig, der sich früh in eine ursoide und eine musteloide Entwicklungsrichtung auftrennte. Die Aufspaltung muss bereits vor der grossen Einwanderungsphase asiatischer Faunenelemente in Europa erfolgt sein (d.h. im Obereozän nach dem Verständnis französischer Autoren bzw. Unteroligozän im Sinne der westdeutschen und österreichischen