

Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br.	70	S. 97–109	8 Abb.	Freiburg, 1980
-----------------------------------	----	-----------	--------	----------------

Radiation der Hyaeodonta (Mammalia: Deltatheridia) unter gebißstrukturellen Gesichtspunkten und ein Vergleich mit fissipeden Carnivora

von

Rainer Springhorn, Detmold

Zusammenfassung

Es wird ein Überblick des derzeitigen Diskussionsstandes der Stammesgeschichte der Hyaeodontata gegeben. Die Radiation der Hyaeodontidae und Oxyaenidae sowie ihre Ableitung von den Palaeoryctidae wird auf gebißstruktureller Grundlage nachvollzogen. Obwohl mit den fissipeden Carnivora nicht verwandt, ergeben sich bei einem odontologischen Vergleich Parallelen, die Aussagen über Ernährungsbasis und Stellenäquivalenz zulassen.

Abstract

Radiation of Hyaeodontata (Mammalia: Deltatheridia) viewed from an odontological angle and a comparison with fissiped carnivores. — A review of the phylogeny of Hyaeodontata recently discussed is given. The radiation of Hyaeodontidae and Oxyaenidae as well as their derivation from Palaeoryctidae based on odontological features is recapitulated. Although not related with fissiped carnivores there are certain parallels in teeth structure giving evidence of nutrition and ecological niches.

Einleitung

Durch VAN VALEN (1966) wurde die Unterordnung Creodonta COPE, 1875 als Teil der Ordnung Carnivora aufgelöst. Ihre Bestandteile, die Familien Arctocyoniidae, Mesonychidae, sowie die Oxyaenidae und Hyaeodontidae wurden den Ordnungen Condylarthra bzw. Deltatheridia zugewiesen. Die Miacidae als sog. Creodonta adaptiva werden seit SIMPSON (1931) als fissipede Carnivora angesehen.

Nachdem VAN VALEN (1967) auch die zalambdodonten „Insectivoren“ den Deltatheridia zugeordnet und die Insectivora durch Eingliederung der Dermoptera und Macroscelidea erweitert worden waren, stehen wir heute vor einer kompletten Neuordnung der Verwandtschaftsverhältnisse während der frühen Entwicklungs-

Anschrift des Verfassers:

DR. RAINER SPRINGHORN Lippisches Landesmuseum Ameide 4, D-4930 Detmold

phase der plazentalen Säugetiere¹. Auf die Klassifikation von MC KENNA (1975) soll hier nicht eingegangen werden.

Ungeachtet dieser Neuerungen im System können Gebißstrukturähnlichkeiten zwischen Vertretern der früheren „Creodonta“ und fissipeden Carnivora festgestellt werden, die als Konvergenz in Anpassung an bestimmte Modi der Nahrungsaufschlüsselung zu deuten sind.

Im Folgenden soll die Radiation der Unterordnung Hyaenodonta (VAN VALEN 1967) innerhalb der Deltatheridia näher diskutiert werden.

Radiation der Hyaenodonta

Als Basis der Hyaenodonta, bei Übereinstimmung struktureller und stratigraphischer Gesichtspunkte, sind die Palaeoryctidae und innerhalb dieser, die Didelphodontinae und Deltatheridiinae der Oberkreide anzusehen. Eine zentrale Stellung für die weitere Radiation nimmt das didelphodontine Genus *Cimolestes* MARSH, 1889 ein (Abb. 1).

Interessant ist, daß MC INTYRE (1966: 204) in *Cimolestes* unter den bekannten relevanten Formen noch am ehesten den Ursprung für die Miacidae vermutet. Indessen scheinen die Miacidae phylogenetisch den Arctocyoniidae näher zu stehen als irgendeiner Familie der Deltatheridia (VAN VALEN 1966: 101). Es scheint jedoch durchaus möglich, daß sich die beiden Unterfamilien der Miacidae unabhängig voneinander entwickelt haben. Die Miacinae stehen beispielsweise in Einzelheiten des Gebisses den Deltatheridia näher, während die Viverravinae mehr den Arctocyoniidae ähneln (VAN VALEN 1966: 102). In jedem Falle hat sich die carnivore Spezialisierung der Miacidae völlig unabhängig von derjenigen der Oxyaenidae und Hyaenodontidae vollzogen.

Als Übergangsform zwischen den Palaeoryctoidea (Didelphodontinae) und den Überfamilien Hyaenodontoidea und Oxyaenoidea fungiert möglicherweise VAN VALENS unterpaläozänes Genus B von Puerco (New Mexico) (1966: 62 pp.). Die vorliegenden Bezahnungselemente erlauben jedoch noch keine endgültigen Aussagen. Ähnlichkeiten bestehen sowohl mit frühen Hyaenodontiden (*Prolimnocyon*) und Oxyaeniden (*Oxyaena*) als auch mit Didelphodontinen (*Puercolestes*, *Avunculus*) und Pantolestiden (*Palaeosinopa*, *Propalaeosinopa* syn. *Bessoecetor*).

Aus dem Tiffanian von Bear Creek (Montana) beschreibt VAN VALEN (1966: 84) einen linken M inf. (Abb. 2), der dem früheozänen *Prolimnocyon atavus* MATTHEW & GRANGER, 1915 sehr ähnlich ist. Von Didelphodontinae unterscheidet er sich durch die Längsstreckung des Trigonids, wobei die Para-Protoconidschneide nach außen gedreht worden ist. Para- und Metaconid besitzen etwa gleiche Höhe, wäh-

¹)Nicht allgemein anerkannt; vgl. THENIUS 1969 und 1979, BUTLER 1972

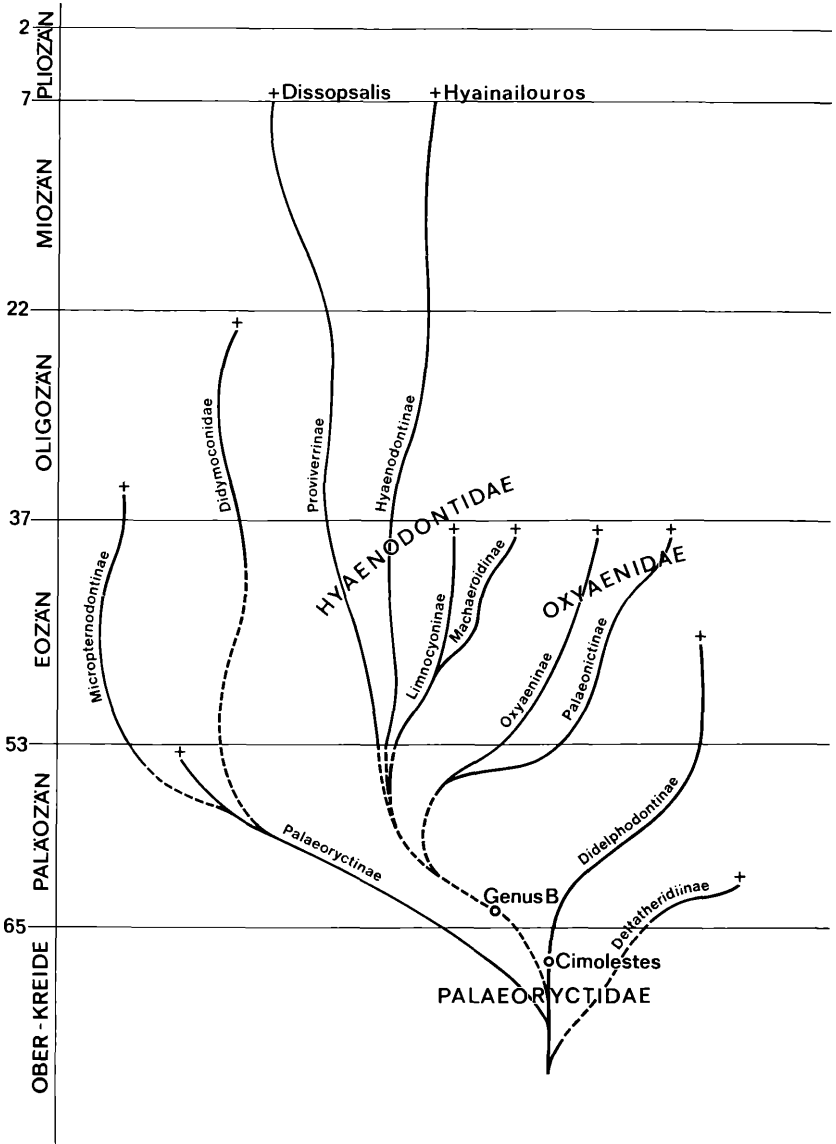


Abb. 1 Übersichtsschema zur Stammesgeschichte der Hyaenodonta (n. VAN VALEN 1966, umgezeichnet und ergänzt)

rend beispielsweise bei *Cimolestes* das Metaconid eindeutig dominiert (Abb. 2). Im hohen Hypoconid erinnert der Zahn stärker an die Hyaenodontidae als an die Oxyaenidae.

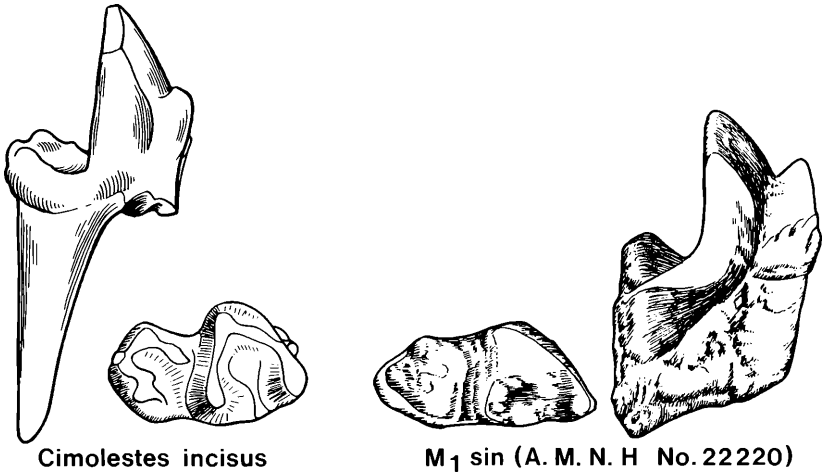


Abb. 2 Isolierte Molaren des linken Unterkiefers von *Cimolestes incisus* (Didelphodontinae) aus dem Albian von Texas (links) (n. SLAUGHTER 1965) und eines unbestimmten Hyaenodonten von Bear Creek aus dem Tiffanian von Montana. Die Bestimmung als M_1 ist ungewiß (n. VAN VALEN 1966). Beide ca. 6 x nat. Gr.

Es scheint ein Primitivmerkmal ersten Ranges zu sein, daß die Trigonidhöhe von M_1 nach M_3 zunimmt. Dieses Merkmal ist gut ausgebildet bei gewissen Insectivora der Familien Pantolestidae (*Palaeosinopa*, *Propalaeosinopa*) und Adapisoricidae (*Opistopsalis*), sowie bei Deltatheridia (*Deltatheridium*, alle Proviverrinae, die meisten Hyaenodontinae) (VAN VALEN 1966).

Die vollständige Zahnformel und die insgesamt ursprünglichere Molarenausbildung weisen den Hyaenodontidae einen basisnäheren Standort zu als den i. d. R. spezialisierten Oxyaenidae. Die unterschiedliche Brechscherenkombination M^1/M_2 bei den Oxyaeninae und M^2/M_3 bei den Hyaenodontinae galt lange Zeit auch als Schlüsselkriterium zur Abgrenzung beider Familien. Nachdem jedoch die Zugehörigkeit der Limnocyoninae und Machaeroidinae zu den Hyaenodontidae nachgewiesen werden konnte, tritt eine Vorverlagerung der Brechschere auch innerhalb dieser Familie auf.

Unter den Hyaenodontidae verkörpern die früheozänen Proviverriden (*Prototomus*, *Proviverra* syn. *Sinopa*, *Tritemnodon*) die ihrem Molarenbau nach ursprünglichste Gruppe. Aus ihren normal tuberculosectorialen M inf. und den tritubercu-

lären quergestreckten M sup. lassen sich die anderen Unterfamilien zwanglos ableiten. Schwierigkeiten bei der odontologischen Abgrenzung von *Sinopa mordax* und *Prolimmocyon robustus* unterstreichen die enge Verwandtschaft der basalen Proviverrinae und Limnocyoninae. *Prolimmocyon atavus* belegt die beginnende Reduktion des M₃ bei den Limnocyoninae. Die felinoide Molaren-Strukturierung der Machaeroidinae läßt sich über das mitteleozäne Genus *Machaeroides* an die Limnocyoninae anbinden.

Die bei den Hyaenodontinae betonte Schneidespezialisierung der Molaren ist im Mittel-Eozän bereits vollzogen.

Die schon im oberen Paläozän erkennbare Schneidespezialisierung im Molarenbau der Oxyaeninae bei gleichzeitiger Unterdrückung der M₃ erfordert eine frühe Abspaltung vom gemeinsamen Stamm mit den Hyaenodontidae. Die völlige Reduktion der M₃ der Palaeonictinae legt die Ableitung von den Oxyaeninae nahe.

Die Ausbildung unterschiedlicher Bezahnungstypen im Zuge der Radiation der betrachteten Hyaenodonta begann vermutlich im mittleren Paläozän und war im Mittel-Eozän im wesentlichen abgeschlossen. Etwa ab der Wende Eozän/Oligozän, möglicherweise im Zusammenhang mit der „grande coupure“, werden die meisten Hyaenodonta durch fessipede Carnivora stellenäquivalent ersetzt. In Reliktbiotopen Südasiens (Siwaliks: COLBERT 1935) und Afrikas (Kavirondo, Napak: SAVAGE 1965) konnten einige Proviverrinae und Hyaenodontinae bis ins Jungmiozän überdauern.

Odontologische Analyse der Hyaenodontidae und Oxyaenidae

Mit wenigen Ausnahmen sind die unteren Molaren der Hyaenodontidae und Oxyaenidae tuberculosectorial aufgebaut, wobei das Paraconid etwas höher als das Metaconid ist; der Reduktionsgrad des Talonids ist sehr unterschiedlich.

Während Limnocyoninae, Machaeroidinae und Oxyaeninae durch den gegenüber M₁ größeren M₂ noch die ursprüngliche Situation der caudad größer werdenden drei unteren Molaren andeuten, hat sich bei den Palaeonictinae das Verhältnis umgekehrt. Dies war für GREGORY & HELLMAN (1939: 313) das entscheidende Kriterium, in den Palaeonictinae eine Verbindungsgruppe zu den fessipeden Carnivora zu vermuten.

Bei den Oxyaeninae wird die Para-Protoconidklinge stärker betont. Mit *Patriofelis* und *Sarkastodon* liegen zwei Extremtypen vor, deren Talonid weitgehend reduziert worden ist. Der rein secodonte Charakter von M₁ und M₂ wird deutlich.

Bei *Palaeonictis* wird hingegen das Talonid beider M inf. betont; charakteristisch sind die großen, wohl differenzierten Höcker auf dem Talonid. In diesem Merkmal wie auch in der relativ stark diagonal stehenden Para-Protoconidschneide besteht gute Übereinstimmung mit *Cimolestes*.

Als ursprünglich für alle Hyaenodonta müssen obere Molaren angesehen werden, die deutlich breiter als lang sind. Para- und Metaconi sind partiell miteinander

verbunden (Tendenz zum zalambdodonten Amphiconus). Der Protoconus ist breit entwickelt. Das Metastyl ist gegenüber dem Parastyl verlängert. Diese Situation findet sich bei frühen Proviverrinae, Limnocyoninae und Oxyaeninae (*Dipsalidictides*). Bei den späteren Oxyaeninae wird die schneidende Funktion des M¹ bei Reduktion des M³ durch Verlängerung des Metastyls und korrespondierende Reduktion des Protoconus betont. Eine Kulmination dieser Entwicklung finden wir wiederum bei *Patriofelis* und *Sarkastodon*.

Der M² existiert bei *Oxyaena* und occludiert mit dem Talonid des M₂. Bei *Patriofelis* und *Sarkastodon* fehlt er; ihr M₂ hat sein Talonid verloren.

Bei den Palaeonictinae ist das Metastyl des M¹ ganz kurz, Para- und Metaconus sind basal nur wenig verbunden.

Bei Proviverrinae und Limnocyoninae bleibt das Metastyl mäßig entwickelt und der Protocon wird kaum reduziert. M³ der Proviverrinae und M² der Limnocyoninae erfahren durch Reduktion des Metaconus eine posteroexterne Abschrägung.

Die Hyaenodontinae reduzieren den Protocon zu einer schmalen anterointernen Zunge (*Pterodon*) oder unterdrücken ihn fast gänzlich (*Hyaenodon*). *Pterodon* behält einen schmalen, quergestreckten M³, während bei *Hyaenodon* der Zahn fehlt.

Als ursprüngliches Erscheinungsbild aller Prämolaren mit Ausnahme des P⁴ dürfte ein schlanker zweiwurzeliger Zahn angesehen werden, der Halte- und Schneidefunktion besessen hat.

Bei den Oxyaenidae wird P 1 klein und einwurzelig; einzelne Formen unterdrücken ihn gänzlich. Hieraus wird eine Funktionsverlagerung des Zerschneidens in den hinteren Kieferabschnitt ersichtlich. Dieser Trend ist noch deutlicher bei den Machaeroidinae zu verzeichnen. Hier werden P₁–P₃ reduziert; P₄ ist besonders lang und schlank. Bei den anderen Unterfamilien der Hyaenodontidae bleibt die Haltefunktion im Bereich der P erhalten; diese bleiben relativ groß.

Einige Spezies der Oxyaeninae entwickeln am P³ einen internen Lobus. Dieser Protoconus wird bei *Patriofelis* und *Sarkastodon* sehr kräftig und wird von einer dritten Wurzel unterstützt. Bei den Palaeonictinae beginnt sich lediglich ein schwächtiger Internlobus abzutrennen.

Der primitivste Limnocyonine (*Prolimnocyon*) besitzt einen dreiwurzeligen P³, während die späteren Genera alle über einen einfachen, zweiwurzeligen Zahn verfügen.

Der P⁴ aller Hyaenodontidae und Oxyaenidae hat einen Protoconus mit interner dritter Wurzel. Bei allen Proviverrinae, Limnocyoninae und Hyaenodontinae ist der Protocon ein einfacher konischer Hügel. Bei den Oxyaeninae entwickelt er Cingula, die an Größe zunehmen (*Oxyaena*, *Patriofelis*) und die Quetschfunktion des P⁴ unterstreichen. Das Metastyl des P⁴ ist gewöhnlich verlängert und bildet die Antagonisten-Schneide zur Para-Protoconidklinge des M₁. Diese Brechschere steht jedoch an Effizienz deutlich hinter der der hinteren Molaren zurück. Bei *Palaeonictis* ist das Metastyl am kürzesten, die Scherfunktion somit am geringsten.

Die Canini aller Hyaenodontidae und Oxyaenidae unterstreichen den carnivoren Anpassungstyp. Die Hyaenodontidae verfügen i. d. R. über schlanke, längsovale

Eckzähne. Bei Oxyaeninae ist der C häufig stumpf, genügte also lediglich noch einer Haltefunktion. Bei *Patriofelis* und *Sarkastodon* kam es zur Entwicklung von robusten, wuchtigen Großformen. Die Entwicklung unter den Machaeroidinae führte bei *Apataelurus* zu säbelartig verlängerten C sup.

Drei Incisivi sind bei ancestralen Hyänenodonten in einer transversalen Reihe angeordnet. Bei vielen Formen werden später I reduziert, gebündelt oder hintereinander gestellt (cf. DENISON 1938: Fig. 5).

Apataelurus, der Säbelzahn-Hyaenodontide, reduzierte I_1 . Die unteren Canini wurden auf Incisivgröße verkleinert und übernahmen Schneidefunktion. Alle Frontzähne (I und C) der Gattung occludierten und besaßen Schneide- bzw. Zerreißfunktion.

Sarkastoden unterdrückt I^1 völlig, I^2 bleibt als winziger Stützzahn erhalten, während der I^3 enorm vergrößert wird.

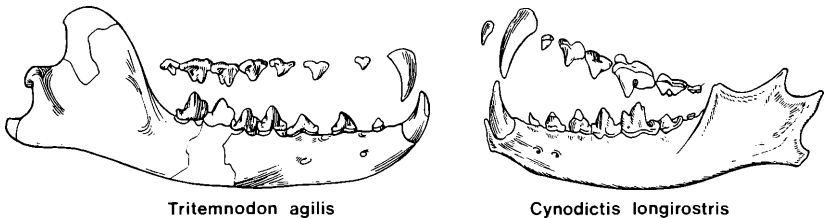


Abb. 3 Vergleich der Unter- und Oberkieferbezahlung von *Tritemnodon agilis* (Proviverrinae) aus dem Bridgerian von Wyoming (links) (n. MATTHEW 1909) und *Cynodictis longirostris* (Viverridae oder Canidae) aus dem Stampien (?) der Phosphorite des Quercy (n. FILHOL 1876); Oberkieferbezahlung hypothetisch. Beide 0,4 x nat. Gr.

Odontologischer Vergleich mit fissipeden Carnivora

Die Proviverrinae — von VAN VALEN (1966) nur als Tribus der Hyaenodontinae bewertet — stellen mit ihren frühen Vertretern (*Prototomus*, *Sinopa*, *Tritemnodon*) einen sehr ursprünglichen Bezahlungstyp dar. Die Betonung der M^2/M_3 Brechschere ist gering. Die Trigonidhöhe der tuberculosectorialen M inf. nimmt caudad gleichmäßig zu. M sup. sind alle querverlängert mit eng zusammenstehenden Para- und Metaconi. P mit Ausnahme P 1 kaum reduziert, schlank. P^4 mit kräftigem Protocon. Bei *Tritemnodon* liegen zwischen den vorderen P kleine Diastema.

Unter den modernen Raubtieren wird das Gebiß der Canidae im allgemeinen als primitiv bezeichnet. In den schlanken Canini sowie den locker stehenden, schlanken Prämolaren besteht sehr gute Übereinstimmung mit Proviverrinae. In der Effizienz der modernen Brechschere besteht zweifellos ein bedeutsamer Unterschied

im Vergleich zu den wenig prononcierten Molaren-Scheren der Proviverrinae. In dessen finden wir in der (fast) vollständigen Zahnformel, den tuberculosectorialen M inf. und den trituberculären M sup. doch bemerkenswerte Parallelen (Abb. 3).

Kiefer und Oberschädel der Proviverrinae sind verglichen mit Oxyaenidae schlank. Das Extremitätenskelett weist auf semiplantigrade Bewegungsweise, die Ähnlichkeit mit der Lokomotorik heutiger Carnivora, wie Zibetkatze, Waschbär, Vielfraß oder Coyote, besessen haben dürfte (MATTHEW 1909: 484). Insgesamt ergibt sich der Eindruck, daß die frühen Proviverrinae den heutigen Hundartigen stellenäquivalent waren.

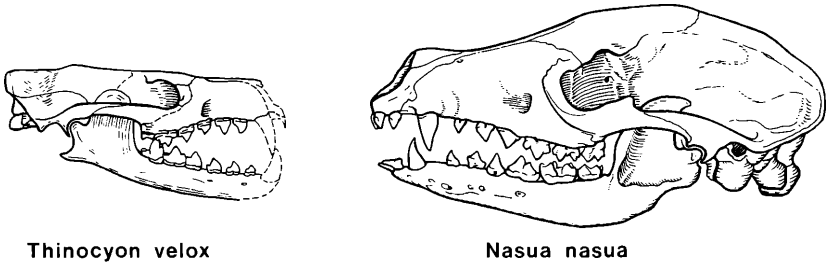


Abb. 4 Vergleich der Unter- und Oberkieferbezaehlung von *Thinocyon velox* (Limnocyoniinae) aus dem Bridgerian von Wyoming (links) (n. DENISON 1938) und dem rezenten Nasenbären (Procyonidae). Beide 0,5 x nat. Gr.

Die Limnocyoninae sind i. d. R. kleinwüchsiger als andere Hyaenodontidae. Auch sie besitzen schlanke Kiefer. Ihre M inf. sind ebenfalls tuberculosectorial, ihre M sup. trituberculär strukturiert. Die hinteren M werden fast ausnahmslos unterdrückt. Die Prämolarengröße nimmt von vorne nach hinten zu. P und C sind spitz und schlank. Unter den fissipeden Raubtieren findet man analoge Formen unter Kleinbären (Abb. 4) und Schleickkatzen. Ihre Nahrung besteht vorwiegend aus Kerttieren, Schnecken, kleinen Lurchen, Kriechtieren, aber auch aus Kleinsäugetern und Jungvögeln. Eier und Früchte werden von einigen Arten nicht verschmäht. — Die Nahrungsgrundlage der Limnocyoninae dürfte ähnlich ausgesehen haben.

Interesse verdient, daß sowohl innerhalb der Limnocyoninae als auch der Viverridae Formen existieren, die in der Bezaehlung felinoide Merkmale zeigen. *Limnocyon verus* beispielsweise weist die betont zurückschwingende Protoconidklinge am M₂ bei gleichzeitiger Längenreduktion des Talonids auf, die wir vom M₁ von *Stenoplesictis cayluxi* (Abb. 5) oder der rezenten *Cryptoprocta ferox* kennen. Die Reduktion der vorderen Prämolaren wird sowohl bei *Limnocyon* als auch bei *Stenoplesictis* erst angedeutet, während sie bei *Cryptoprocta* weiter fortgeschritten ist.

In noch deutlicherer Weise kopieren die Machaeroidinae den felinoiden Anpasstyp fissipeder Raubtiere. Während *Machaeroides* noch stark an Limnocyoni-

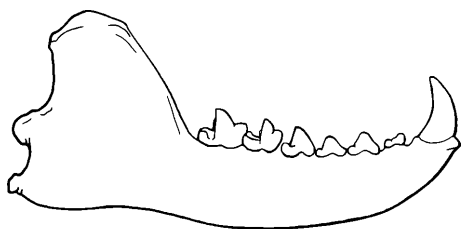
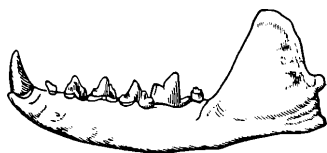
**Limnocyon verus****Stenoplesictis cayluxi**

Abb. 5 Vergleich der Unterkieferbezaugung von *Limnocyon verus* (Limnocyoninae) aus dem Bridgerian von Wyoming (links) (n. MATTHEW 1909) und *Stenoplesictis cayluxi* (Viveridae) aus dem Stampien (?) der Phosphorite des Quercy (n. PIVETEAU 1961).

Beide 0,85 x nat. Gr.

nae erinnert, haben wir in *Apataelurus* eine Extremform mit Säbelzahnkatzen-Merkmalen vor uns. Starke Reduktion der vorderen 3 P inf. bei Betonung des M_2 als Haupt-Fleischzahn sind zu verzeichnen. Die ventrale Ausbuchtung des Kinns zeigt in ähnlicher Weise wie bei *Hoplophoenus*, *Dinictis* oder *Megantereon* eine Flansch für die C sup. an (Abb. 6). MATTHEW (1910: 305) vermutet, daß die Säbel-

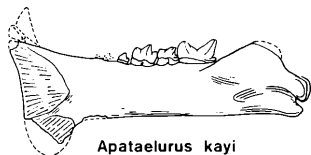
**Apataelurus kayi****Megantereon megartereon**

Abb. 6 Vergleich der Unterkieferbezaugung von *Apataelurus kayi* (Machaeroidinae) aus dem Uintan von Utah (links) (n. DENISON 1938) und dem pleistozänen *Megantereon megartereon* (Machairodontinae, Felidae) (n. KURTEN 1968). Beide 0,38 x nat. Gr.

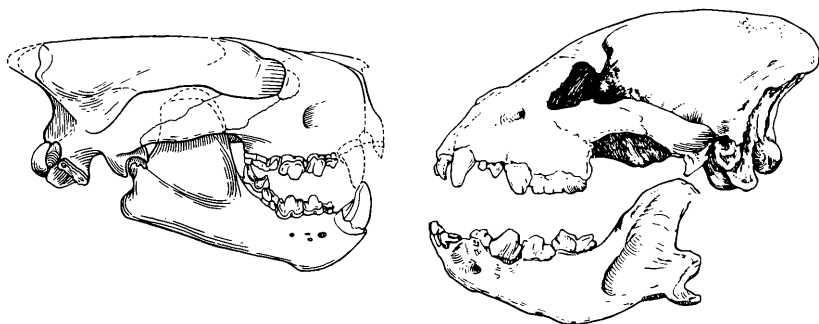
zahn Anpassung an schwerfällige dickhäutige Beutetiere erfolgte. Bezüglich *Apataelurus* sieht er in den Titanotherien des Obereozäns die entsprechenden Dickhäuter. Mit den riesigen Eckzähnen wurden die Tiere angeschnitten und aufgeschlitzt.

Auch die Hyaenodontinae (*Hyaenodon*, *Pterodon*) besitzen eine spezialisierte Gebißstruktur. Die Prämolaren sind relativ kurz und hoch, ihre Spitzen häufig horizontal abgeschliffen.

Der tuberculosectoriale Charakter der M_{inf} wurde durch weitgehende oder völlige Reduktion der Talonide aufgegeben. Der M_1 ist bei adulten Individuen meist stark heruntergekaut. Die Para-Protoconidschneide der beiden hinteren Unterkiefermolaren wird betont. Verbunden mit der Reduktion oder Unterdrückung des Metaconids ergibt sich ein Molarentyp, wie er unter modernen Raubtieren bei Hyaenen auftritt. Wie die Genera *Hyaena* und *Crocota* so unterscheiden sich auch *Hyaenodon* und *Pterodon* u. a. durch Existenz bzw. Fehlen des Metaconids. Analog der kräftigen Paracon-Metastyl-Kombination am P^4 der Hyaenen übernehmen Paracon und der zu einer Schneide umgebildete Metacon am M^1 und M^2 der Hyaenodontiden die obere Brechscherenfunktion.

Noch extremer kopieren einige Oxyaeninae die hyaenide Gebißanpassung. Als Beispiel sei *Patriofelis ferox* angeführt. Sowohl in der wuchtig-gedrungenen Ausbildung der Canini und Prämolaren, als auch in der Reduktion der vorderen P besteht direkte Übereinstimmung. Die Brechscheren-Ausbildung ähnelt sich in hohem Maße. M^1 (*Patriofelis*) bzw. P^4 (*Crocota*) bilden lange Schneiden, die mit den weit geöffneten Para-Protoconidklingen des M_2 bzw. M_1 occludieren (Abb. 7).

Die weitgehende Reduktion der M_{inf} -Talonide kennzeichnet einen Unterschied zu einem weiteren analogen Paar (*Oxyaena*/*Hyaena*), bei dem diese nur mäßig vollzogen ist. Mit diesem Rest-Talonid an den letzten Molaren occludiert bei *Oxyaena*



Patriofelis ferox

Crocota crocota spelaea

Abb. 7 Vergleich der Unter- und Oberkieferbezahnung von *Patriofelis ferox* (Oxyaeninae) aus dem Bridgerian von Wyoming (links) (n. DENISON 1938) und der pleistozänen Höhlenhyaene (Hyaenidae) (n. KURTEN 1968). Beide 0,27 x nat. Gr.

der noch existente M^2 und bei *Hyaena* der winzige M^1 . Der Öffnungswinkel Paraprotoconid ist spitzer, vor allem durch ein erhöhtes Protoconid, als bei der Paarung *Patriofelis*/*Crocota*. Zwischen *Oxyaena* und *Hyaena* besteht auch darin gute Übereinstimmung, daß P^4 bzw. P^3 zusätzlich Brechfunktion übernommen haben. Ihre caudad gerichteten Haupthöcker ähneln sich sehr. Die Canini beider Genera sind schlanker als die des vorherigen Vergleichspaares (Abb. 8).

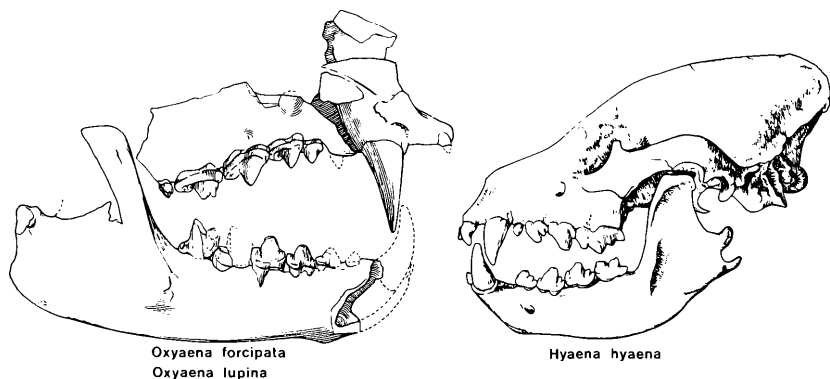


Abb. 8 Vergleich der Ober- und Unterkieferbezahnung von *Oxyaena forcipata*/*O. lupina* (Oxyaeninae) aus dem Wasatchian von Wyoming bzw. New Mexico (links) (n. MATTHEW & GRANGER 1915) und der rezenten Streifenhyaene (Hyaenidae) (n. KURTEN 1968).

Links 0,5 x; rechts 0,38 x nat. Gr.

In einer Übersicht der Hyaenodontidae und Oxyaenidae lassen sich folgende Tatbestände festhalten. In der Gebißausbildung dominieren zwei Typen: Zum einen die konservativen Proviverrinae und Limnocyoninae, die unter den fissipeden Carnivora den Viverridae, Canidae und Procyonidae entsprechen und wenig Spezialisten entwickelt haben. Zum anderen die Hyaenodontinae, Machaeroidinae und Oxyaeninae, die Felidae und vor allem Hyaenidae kopieren. Neben dem aktiven Beuteerwerb scheinen hier auch Aas-Verwerter darunter zu sein. Im Falle von *Patriofelis* und *Sarkastodon* stellten möglicherweise Schildkröten einen hohen Nahrungsanteil dar (MATTHEW 1909, DENISON 1938).

Der omnivore Anpassungstyp unserer modernen Bären findet sich unter den betrachteten Hyaenodonta nicht. Einzig die Palaeonictinae mit ihrer schwach entwickelten Brechschere tendieren in diese Richtung. Größere Ähnlichkeit mit den Ursidae besitzen hingegen einige Arctocyonidae, früher als Procreodi zu den Creodonta gerechnet, heute als Basisgruppe der Condylarthra angesehen (VAN VALEN 1966).

Dank

Frau Monika Jogszat, wissenschaftliche Zeichnerin am Lippischen Landesmuseum, fertigte dankenswerterweise Grafik und Umzeichnungen für die Abbildungen an.

Schriftenverzeichnis

- BUTLER, P. M. (1972): The problem of insectivore classification. — In: JOYSEY, K. A. & KEMP, T. S. (Hrsg): *Studies in Vertebrate Evolution*: 243-265, (Oliver & Boyde) Edinburgh.
- COLBERT, E. H. (1935): Siwalik Mammals in the American Museum of Natural History. — *Transact. Amer. Phil. Soc.*, N.S. 26, 401 S., 1 Karte, Philadelphia.
- COPE, E. D. (1875): On the supposed Carnivora of the Eocene of Rocky Mountains. — *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia* 27: 444–448, Philadelphia.
- DENISON, R. H. (1938): The broad-skulled Pseudocroedi. — *Ann. New York Acad. Sci.* 37: 163–256, New York.
- FILHOL, H. (1876): Recherches sur les Phosphorites du Quercy. Etude des fossiles qu'on y rencontre et spécialement des Mammifères. — *Ann. Sci. géol.* 7: 1–220, Paris.
- GREGORY, W. K. & HELLMAN, M. (1939): On the Evolution and Major Classification of the Civets (Viverridae), and Allied Fossil and Recent Carnivora: A Phylogenetic Study of the Skull and Dentition. — *Proc. Amer. Phil. Soc.* 81: 309–392, Philadelphia.
- KURTEN, B. (1968): Pleistocene Mammals of Europe. — *The World Naturalist*, 317 S., (Weidenfeld & Nicolson) London.
- MARSH, O. C. (1889): Discovery of Cretaceous Mammalia. — *Amer. J. Sci.*, Ser. 3, 38: 81–92, Washington.
- MATTHEW, W. D. (1909): The Carnivora and Insectivora of the Bridger basin, middle Eocene. — *Mem. Amer. Mus. Nat. Hist.* 9: 289–567, New York.
- , (1910): The phylogeny of the Felidae. — *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 28: 289–316, New York.
- MATTHEW, W. D. & GRANGER, W. (1915): A revision of the lower Eocene Wasatch and Wind River faunas. — *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 34: 1–103
- MAC INTYRE, G. T. (1966): The Miacidae (Mammalia, Carnivora). Part 1: The Systematics of *Itcidopappus* and *Protictis*. — *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 131: 119–209, New York.
- MC KENNA, M. (1975): Toward a phylogenetic classification of the mammalia. — In *Phylogeny of the Primates: a multidisciplinary approach*. — Eds. W. P. Luckett & F. S. Szalay. — *Proc. Wenner Gren Symposium 61*, Burg Wartenstein 1974 (Austria): 21–46, (Plenum Press) London — New York.
- PIVETEAU, J. (1961): Carnivora. In: *Traité de Paléontologie* 6: 641–820, (Masson & Cie) Paris.
- SAVAGE, R. J. G. (1965): Fossil Mammals of Africa: 19, The Miocene Carnivora of East Africa. — *Bull. British Mus. (Natur. Hist.)*, Geol. 10, 8: 239–316, 5 Taf., London.
- SIMPSON, G. G. (1931) A new classification of mammals. — *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 59: 259–293, New York.

- SLAUGHTER, B. H. (1965): A Therian from the lower Cretaceous (Albian) of Texas. — *Postilla*, 93: 1—18, New Haven.
- THENIUS, E. (1969): Stammesgeschichte der Säugetiere (einschließlich der Himiniden). — *Handb. Zool.* 8,2: 722 S., 715 Abb., (de Gruyter) Berlin.
- , — (1979): Die Evolution der Säugetiere. — UTB 865, 294 S., 88 Abb., (G. Fischer) Stuttgart
- VAN VALEN, L. (1966): Deltatheridia, a new order of mammals. — *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 132: 1—126, New York.
- , — (1967): New Paleocene Insectivores and Insectivore classification. — *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 135: 217—284, New York.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau](#)

Jahr/Year: 1980

Band/Volume: [70](#)

Autor(en)/Author(s): Springhorn Rainer

Artikel/Article: [Radiation der Hyaenodonta \(Mammalia: Deltatheridia\) unter gebißstrukturellen Gesichtspunkten und ein Vergleich mit fissipeden Carnivora 97-109](#)