

Bilde dürfte die gegenseitige Einwirkung der beiden zur Erzeugung eines Bastardes nötigen Plasmen vorzustellen sein. In der Keimzelle, als dem ersten geschlechtlichen Ergebnisse, würde gleichsam ein polarer Gegensatz der Teilchen bestehen, um durch stoffliche Partikel¹⁾ in entfernte Zellen vertragen, an entfernten Stellen des Organismus zur gelegentlichen Aeußerung zu gelangen. So wäre die auffallende Erscheinung der Dichotypie durch die gegenseitige Beeinflussung verschiedener — d. h. von verschiedenen Arten, Rassen oder Varietäten abstammender — Geschlechtsprodukte erklärt.

Die Differenzierung des Säugetiergebisses.

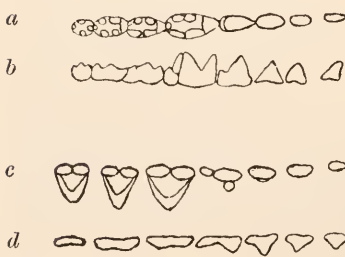
Von **Max Schlosser** in München.

(Schluss.)

Die Kängarus erinnern in der Differenzierung ihrer M etwas an die Perissodactylen, insoferne auch hier eine jochförmige Verbindung der Zahnelemente zu beobachten ist, die Phalangistiden und *Phascolarctus* dagegen an die Artiodactylen und zwar die ersteren wieder bis zu einem gewissen Grade an die Omnivoren — Suinen —, die letzteren an Selenodonten — Hirsche —, *Phascolomys* allein hat es zur Bildung prismatischer Zähne gebracht.

Während die Modifikationen der Backzähne bei den Pflanzenfressern auf Verflachung der Zahnkronen und zugleich auf möglichst große Ausdehnung der Kaufläche hinauslaufen ist die Differenzierung des Gebisses der Fleischfresser auf die Entwicklung eines einzigen, dafür aber um so wirksameren schneidenden Reisszahnes, Carnassière, gerichtet. Im Oberkiefer übernimmt diese Funktion der hinterste Prämolare, der Pr_1 , im Unterkiefer sein Antagonist, der vorderste Molar. Die übrigen Molaren des Unterkiefers erleiden dabei

Fig. VIII.



Gebiss des ältesten generalisierten Carnivoren, zum Unterschied von den Creodonten bereits mit beginnender Reduktion der hintern M. Die Zahl der untern M ist hier vier mit Rücksicht auf *Otocyon*.

a untere Zahnreihe von oben,

b von außen gesehen,

c obere Zahnreihe von unten,

d von außen gesehen.

eine immer weiter gehende Reduktion und zwar sowohl ihrer Zahl, als auch ihrer Zusammensetzung nach. Zuerst werden die

1) Wir können dieselben mit H. de Vries (in dem angeführten Buche) als Pangene bezeichnen.

Zacken der Vorderpartie, namentlich das Protoconid immer schwächer, dann schrumpft der Talon zusammen, bis der hinterste Molar zuletzt nur mehr einen einwurzligen Stift mit knopfförmiger Krone darstellt. Diese Rückbildung beginnt am hintersten M, ergreift allmählich auch den nächsten M und endet mit dem Verschwinden des M_3 , bei den Katzen und Hyänen sogar mit dem Verschwinden des M_2 . Mit dieser Reduktion des untern M ist jedoch eine sehr beträchtliche Vergrößerung des vordersten Molaren, des M_1 verbunden. Protoconid und Paraconid werden hier immer höher und massiver und strecken sich in die Länge, dafür nimmt jedoch die Länge des Talon und die Höhe des Metaconid ab, das letztere verschiebt sich zugleich auch immer mehr nach hinten. Zuletzt kann es sogar vollständig verschwinden, desgleichen auch der Talon — *Felis, Hyæna*.

Wie im Unterkiefer ist auch natürlich im Oberkiefer Reduktion der Molaren zu beobachten und zwar kann dieselbe wie bei den Hyänen und Feliden so weit gehen, dass bloß mehr ein einziger M übrig bleibt, und auch dieser noch dazu zu einem zweihöckerigen schmalen Kamme rückgebildet wird, bestehend aus Protoconus und verschmolzenen Paraconus und Metaconus. Auch bei vielen Musteliden gehen alle obern M bis auf einen verloren und dieser eine zeigt auch sehr oft beträchtliche Verkleinerung von Metaconus und Paraconus; auch rücken dieselben sehr dicht an einander. Dafür kommt dann allerdings ein dicker Basalwulst hinzu.

Wie schon oben bemerkt wurde, sind in mehreren Gruppen der Fleischfresser Formenreihen zu beobachten, die sich einer gemischten Nahrung anpassen, so unter den Hunde-ähnlichen Raubtieren die Bären, unter den Musteliden die Dachse, ebenso ist eine solche Modifikation bei den Subursen zu beobachten. Selbst bei den Creodonten lässt sich bereits ein solcher Seitenzweig erkennen — *Arctocyon, Mioclaenus* —. Jedesmal kommt es bei einer derartigen Spezialisierung zu einer Verstärkung des Talon der untern M und zur Entwicklung von einem oder mehreren Innenhöckern auf den obern M. Auch ist nicht selten die Entstehung von Metaconulus und Protoconulus zu beobachten, während die Vorderhälfte der untern M, selbst des M_1 , also das Protoconid, Metaconid und namentlich das Paraconid, bedeutend niedriger wird.

Die Reduktion der untern M erstreckt sich oft nur auf den M_3 . Am M_2 nehmen bloß die Zacken der Vorderpartie an Höhe ab, der Talon kann hingegen, sofern der M_3 ganz verschwindet und folglich für den M_2 ein größerer Raum frei wird, seinen Hinterzacken sogar zu einer Art dritten Lobus wie bei den Huftieren vergrößern z. B. bei den *Subursi* und manchen Viverriden, ja selbst schon bei *Didymictis*.

Viel besser als im definitiven Gebiss erhält sich der ursprüngliche Typus der Raubtier-Molaren im Milchgebiss. Hier zeigt der

letzte untere Milchzahn, der D_1 selbst bei jenen Formen, welche den Talon — Hypoconid und Entoconid — und das Metaconid verloren haben, immer noch beide Bestandteile, wenigstens im rudimentären Zustande. Dieser Zahn ist auch sehr instruktiv insoferne, als er die ursprüngliche Beschaffenheit des Talons — grubig — und seine Zusammensetzung aus Hypoconid, Entoconid und einem kleinen unpaaren Höckerchen am Hinterrande sehr viel deutlicher erkennen lässt als der entsprechende Molar. Bei diesem letzteren rückt das Metaconid sehr häufig weit zurück, ebenso verschwindet oft das Entoconid, während das Hypoconid zu einer Schneide umgestaltet wird; allein auch in diesen Fällen zeigt der Milchzahn den Tubercularsectorialtypus noch sehr viel vollständiger, indem das Metaconid noch sehr viel kräftiger entwickelt erscheint und auch der Talon noch den grubigen Bau zeigt mit Hypoconid und Entoconid. Auch der obere Milchzahn — D_1 — bewahrt den Trituberculartypus sehr viel reiner als die eigentlichen Molaren des Oberkiefers. Er zeigt fast immer noch den Metaconus, wenn dieser auch den M bereits fehlt, dagegen fehlt ihm noch der starke innere Basalwulst, der an vielen Raubtiermolaren zu beobachten ist, aber selbstverständlich als eine Differenzierung aufgefasst werden muss.

Bei den Pinnipediern stellen obere und untere M bloß noch mehrzackige, manchmal sogar bloß mehr zwei- oder einzackige Schneiden dar. Wir haben es jedoch hier aller Wahrscheinlichkeit nach doch nur mit Reduktion des Tritubercular- bzw. Tubercularsectorialtypus zu thun, wobei oben vielleicht sogar der Protocon, unten aber sicher Metaconid und Entoconid verloren gegangen sind. Den Ausgangspunkt der Pinnipedier haben wir wohl in einem *Mesonyx*-ähnlichen Creodonten zu suchen.

Die Prämolaren.

Gleich den Molaren, den hinteren Backzähnen, erfahren auch die Prämolaren, die vorderen Backzähne gewisse Veränderungen, welche den Zweck haben, diese Organe zu vergrößern und zu verstärken, ein Vorgang, der natürlich auf Kosten einer gewissen Anzahl der ursprünglichen vorhandenen Zähne von statten geht.

Zuerst beginnen diese einfachen, kegelförmigen, einwurzigen Zähne sich in die Längsrichtung auszudehnen, was auch eine Streckung und endlich eine Teilung der Wurzel zur Folge hat. Es erhalten die Zahnkronen hiedurch statt des kreisrunden einen ovalen Querschnitt und erscheinen von der Seite gesehen als Dreieck; die größte Streckung ist an der Basis der Zahnkrone erfolgt. Solche Pr sind schon bei den jurassischen Säugern sehr häufig, haben sich aber auch bei den Fleisch- und Insektenfressern noch bis in die Gegenwart erhalten. Die Streckung begann bei dem hintersten Pr, weil ja hier auch das meiste Bedürfnis für eine Komplikation gegeben war, und

wiederholt sich dann langsam nach vorne zu fortschreitend meist an allen übrigen Pr; am vordersten ist dieselbe zuletzt eingetreten. Die nächste Veränderung besteht darin, dass der obere Pr₁ — also der hinterste aller Pr — auf seiner Innenseite eine Basalknospe treibt, die sich allmählich zu einem größeren oder kleinern Innenhöcker auswächst. Bei *Didelphys* ist das Auftreten dieser Basalknospe sehr gut zu beobachten, bei allen Placentaliern hingegen hat der Pr₁ schon eine viel weitergehende Modifikation erfahren.

Gleich wie am oberen Pr₁ so entsteht auch am untern Pr₁ ein Auswuchs, aber nicht auf der Innenseite sondern am Hinterrande.

Von derartigen Zähnen nun wie die eben geschilderten lassen sich die Pr aller Fleischfresser inkl. Insektivoren, sowie jene der Affen und Huftiere, und wohl auch aller übrigen Säuger ableiten.

Am geringsten sind die Veränderungen der Pr bei den Fleischfressern. Die Modifikationen beschränken sich hier fast bloß auf Verminderung der Pr-Zahl und Komplikation des oberen Pr₁, am weitesten gehen die Veränderungen der Pr bei den Perissodactylen, wo sehr oft alle Pr genau die gleiche Zusammensetzung erreicht haben, wie die M. Auch die Nager zeigen eine solche Komplikation der Pr, wenn schon die Zahl dieser Zähne starke Reduktion erlitten hat, meist $\frac{2}{1}$ oder $\frac{1}{1}$; nur die Hasen haben noch $\frac{3}{2}$ Pr.

Wie eben erwähnt, sind die Pr der Fleischfresser hinsichtlich ihrer Zusammensetzung auf einem sehr primitiven Standpunkt geblieben, die Fortschritte gegenüber *Didelphys* äußern sich fast nur in der eigenartigen Differenzierung des oberen Pr₁. Derselbe entwickelte einen zweiten Außenhöcker, der aber dann sehr bald eine mehr oder minder beträchtliche Streckung erfahren und sich zu einer Schneide umgestaltet hat. Der Innenhöcker erlangt nur selten eine größere Mächtigkeit und rückt bald nach vorne bald nach hinten. Das letztere findet bei den Bären statt. Zuweilen bleibt aber auch der zweite Außenhöcker als solcher erhalten, so bei manchen Viverriden und den Subursen. Auch bei den Creodonten bringt es der sekundäre Außenhöcker fast niemals zu einer Schneidenartigen Modifikation. Sehr häufig entwickelt sich sowohl bei den echten Carnivoren als auch bei den Creodonten am Vorderrande des oberen Pr₁ noch ein dritter Außenhöcker. Derselbe erreicht indess nur selten größere Bedeutung, so z. B. bei den Feliden. Zuweilen tritt auch ein zweiter Innenhöcker auf — *Subursi*, *Bassaris*. Als Haupttypus für den oberen Pr₁ der Fleischfresser dürfen wir jedoch jene Zahnform betrachten, die unter dem geläufigen Namen „Reißzahn“ — Carnassière — bekannt ist und aus dem kegelförmigen primären Außenhöcker, dem sehr viel kleineren primären Innenhöcker und einem zu einer Schneide umgestalteten sekundären Außenhöcker besteht. Da dieser Typus mit dem noch so primitiven, als ganz unver-

änderter Pr erscheinendem Zahn von *Didelphys* durch zahlreiche Uebergangsformen verbunden ist, die namentlich bei den Insektivoren und Fledermäusen und selbst noch innerhalb der Viverriden zu beobachten sind, so dürfte es sich empfehlen, die Bezeichnung Reißzahn ganz fallen zu lassen, zumal da der ebenfalls „Reißzahn“ genannte untere M_1 doch von Haus aus — eben als Molar — eine ganz andere Bedeutung besitzt. Für solche Differenzierungsformen eigene Namen aufzustellen, ist nicht bloß überflüssig sondern, weil leicht zu Irrtümern führend, gradezu schädlich.

Am obern Pr_2 der Carnivoren ist manchmal die Sprossung eines kleinen Innenhöckers wahrzunehmen. Sonstige Verstärkungen der Pr treten immer am Hinter-, weniger am Vorderrande auf; sie bestehen in Anschwellungen der Basis und können solche am Hinter- rande wiederholt eintreten, wobei dann der erste Hinterwulst zu einem wirklichen Nebenzaeken avanciert. Höchst selten entwickelt sich an den untern Pr eine Art Innenzaeken — nur bei Viverren. Alle Verstärkungen der Pr beginnen immer am Pr_1 .

Der Pr_4 der Carnivoren und Creodonten ist sehr oft zu einem einwurzligen Stift reduziert worden, zuweilen auch ganz verloren gegangen. Manche der echten Carnivoren zeigen indess oft noch eine viel weitergehende Reduktion der Pr. Unter den Katzen gibt es Formen, bei welchen selbst der Pr_2 verschwunden ist. Im Ganzen tragen jedoch die Pr der Carnivoren ein sehr konservatives Verhalten zur Schau, und äußert sich dasselbe nicht bloß in der geringen Komplikation dieser Zähne, sondern auch darin, dass dieselben nur zum Teil direkt an einander schließen. Selbst bei sehr bedeutender Verkürzung der Kiefer kommt es eher zum völligen Verschwinden des einen oder anderen der Pr — immer geht hier zuerst der vorderste verloren — als zu einem völligen Schluss der Pr-Reihe.

Bei den Creodonten haben die hintern Pr nicht selten einige sekundäre Gebilde entwickelt, so dass es oft ziemlich schwierig ist, die Grenze der Pr und M sofort anzugeben z. B. bei *Oxyaena* und *Pterodon*. Freilich ist die Komplikation der Pr mancher Carnivoren z. B. Subursen noch weiter fortgeschritten, allein da gerade bei jenen Creodonten, welche hier in Betracht kommen, der Bau der M noch sehr einfach geblieben ist, so kann man mit gutem Recht von einer relativ noch viel weiter gediehenen Komplikation der Creodonten-Pr sprechen.

Während bei den Fleischfressern und auch bei den Huftieren eine Reduktion der Pr stets den vordersten derselben zuerst ergreift, kann bei den Insektivoren und Fledermäusen dieser Prozess auch bei einem der mittlern Pr beginnen. Ein solcher Pr wird dann immer kleiner, die beiden Wurzeln verschmelzen wieder zu einer, der Zahn wird überdies, sobald er nur noch einen niedrigen Stift darstellt, aus der Zahnreihe gedrängt und verschwindet zuletzt

gänzlich. Auch bei den Marsupialiern ergreift die Reduktion nicht den vordersten der Pr, sondern vor allem den Pr₃ (von hinten gezählt), wie Oldfield Thomas¹⁾ nachgewiesen hat.

Bei den Fledermäusen sind die Pr noch sehr einfach gebaut, sie stellen Kegel dar, die von zwei oder auch bloß mehr von einer Wurzel getragen werden. Einzig und allein der obere Pr₁ hat eine etwas beträchtlichere Differenzierung erfahren; er hat eine ähnliche Zusammensetzung wie der obere Pr₁, der „Reißzahn“ der Carnivoren, nur ist er viel höher, die Schneide — sekundärer Außenhöcker — bleibt jedoch stets viel kürzer als bei diesen. Auch unter den Insektivoren sehen wir zuweilen eine derartige Entwicklung des oberen Pr₁. Im übrigen finden sich in dieser letztgenannten Gruppe die mannigfaltigsten Differenzierungen der Pr, teils im Sinne der Fleischfresser, teils im Sinne der Huftiere. So gibt es Formen, bei welchen diese Zähne noch immer als einwurzlige Stifte mit kegelförmiger Krone ausgebildet sind — *Myogale* —, in manchen Fällen mag dies auch eine Rückbildung aus einem zweiwurzligen Zahn sein wie bei den rudimentären Pr der Fledermäuse —, in anderen Fällen haben die Pr, wenigstens die hintersten schon nahezu die gleiche Zusammensetzung erreicht wie die echten M, ja bei manchen Insektivoren scheint es sogar zur prismatischen Ausbildung der Pr und M kommen zu sollen — *Macroscelides* — wie dies für die vielen Huftiere, Nager und Edentaten Regel geworden ist. Endlich kann der vorderste Pr, aber dann immer nur im Unterkiefer, die Gestalt eines C annehmen — *Talpa* —, was auch bei manchen Paarhufern — *Xiphodontherium*, *Oreodon*, und namentlich häufig bei Prosimiern — Lemuriden — zu beobachten ist.

Die prismatische Ausbildung besteht darin, dass alle Erhabenheiten der Krone ins gleiche Niveau treten, die Zahnkrone selbst sehr hoch wird und erst ziemlich spät Wurzeln ansetzt; zugleich wird die Schmelzschicht sehr viel dünner als bei den Höckerzähnen; dafür legt sich jedoch wenigstens in sehr vielen Fällen Cäment an. Selbstverständlich ist die prismatische Ausbildung der Pr nur bei jenen Formen möglich, bei welchen auch die M eine solche Umwandlung erfahren. Wir treffen solche Zähne fast in allen Gruppen der Paar- und Unpaarhufer, bei den Proboscidiern und wie bereits erwähnt bei den Nagetieren und Edentaten.

Ein an manche Insektivoren und die Chiropteren erinnerndes Verhalten zeigen die Pr der Lemuren und echten Affen. Bei der sehr weit gediehenen Verkürzung der Kiefer schrumpfen nämlich auch die Zähne in der Längsrichtung wieder zusammen, die Wurzeln treten nahe an einander und können sogar ganz verschmelzen. Etwaige Neubildungen entwickeln sich alsdann vornehmlich auf der Innenseite, da am Hinterrande für dieselben kein Platz mehr vorhanden ist.

1) Philosophical Transactions. London 1887. Vol. 27. p. 447.

Besonders erwähnenswert wäre hier noch die mächtige Ausbildung des vordersten untern Pr der Affen, die eben den Zweck hat, dem gewaltigen obern Eckzahn einen entsprechenden Antagonisten zu geben.

Die Zahl der Pr erfährt innerhalb sämtlicher Gruppen der Säuger eine mehr oder weniger weitgehende Verminderung, denn diese Zähne, namentlich die am weitesten vorn befindlichen, sind eigentlich ja auch die überflüssigsten und ihres einfachen Baus und ihrer Kleinheit wegen auch die unbrauchbarsten Zähne des ganzen Gebisses — der Eckzahn hat dagegen bei den Fleischfressern und Omnivoren infolge seiner eigenartigen Differenzierung sehr hohen Wert. Die verloren gehenden — d. h. nicht mehr angelegten — Pr liefern nun das Material zur Verstärkung und Komplikation der hintern Pr und der echten M. Bei den Beuteltieren hat die Reduktion der Pr schon durchgehends Platz gegriffen, nirgends sehen wir in dieser Gruppe mehr einen vierten Pr, der doch bei den sonst so viel weiter fortgeschrittenen Placentaliern ziemlich häufig noch zu beobachten ist. Namentlich ist derselbe bei den Raubtieren noch relativ gar nicht selten; bei den geologisch ältern Fleischfressern sowie bei den Huftieren war derselbe überhaupt durchgehends vorhanden, ebenso bei den ältesten Affen und Insektivoren. Jetzt ist die Zahl der Pr innerhalb der beiden ersten Gruppen meist auf drei zurückgegangen, desgleichen auch bei den Insektivoren; von den Affen zeigen sehr viele bloß mehr zwei Pr. Ebenso verhalten sich auch die Fledermäuse. Die größte Reduktion der Pr haben die Nager aufzuweisen; einzig und allein die Hasen haben noch zwei oder drei Pr in beiden Kiefern, sonst ist deren nur noch einer vorhanden oder es können die Pr überhaupt ganz fehlen — *Myomorpha* —. Die wenigen noch erhaltenen Pr sind freilich von echten M kaum zu unterscheiden, sie haben eine sehr weitgehende Komplikation erfahren.

Die Teilung der Wurzeln.

Die Streckung der M und Pr beschränkt sich natürlich nicht auf den Teil, welcher aus dem Kiefer herausragt — die Krone —, sondern wird auch auf die Wurzel — d. h. jenen Teil, welcher den Zahn im Kiefer festhält einen Einfluss ausüben. Es wird sich die Wurzel entsprechend der größten Ausdehnung des Zahnes ausbreiten und wenn sie diesem Zuge aus Mangel an genügendem Material nicht mehr folgen kann, eine Teilung erleiden, und zwar kommen diese Wurzeläste an den obern Zähnen neben, an den untern Zähnen hinter einander zu stehen, da eben bei den obern Zähnen die Längenausdehnung geringer ist als die Ausdehnung in der Breite, im Unterkiefer aber die Länge des Zahnes beträchtlicher wird als seine Breite. Entwickelt sich nun an den obern Zähnen noch ein zweiter Außen-

höcker, so wird die Außenwurzel sich ausdehnen, bis sie ebenfalls auseinanderreißt, wie das schon bei der primären Wurzel geschehen ist. Die Innenwurzel wird nicht so stark auseinandergezogen wie die äußere, da die Innenpartie der obern Zähne immer kürzer bleibt als die äußere. Es endet daher diese Dehnung der innern Wurzel damit, dass sich dieselbe in der Mitte mehr oder weniger stark einschnürt, ohne dass es jedoch zu einer wirklichen Teilung käme.

Die Unterkieferzähne erfahren niemals eine besondere Verbreiterung, daher erfolgt auch nur eine einmalige Teilung ihrer Wurzeln. Nur ausnahmsweise, wenn, wie bei *Meles* oder *Taxotherium* gewisse Zähne recht massiv werden, tritt eine Spaltung der ursprünglichen Wurzeln ein, auch können sich eventuell Nebenwurzeln entwickeln. Eine merkwürdige Differenzierung treffen wir bei den Affen. Hier verringert sich nicht selten die Länge der einzelnen Zähne, doch wird diese Verkürzung durch Verbreiterung derselben wieder kompensiert. Die Wurzeln rücken hierbei naturgemäß immer näher an einander, berühren sich und verwachsen schließlich mit einander. Immerhin wird die bei den Ahnen der Affen vorhandene Wurzelteilung in den meisten Fällen durch eine Furche deutlich markiert. Ebenso verschmelzen auch die Wurzeln bei der Reduktion der hinteren M der Carnivoren regelmäßig wieder. Die Geschichte des Stammes lehrt uns auch in diesem Falle, dass zuerst bei Entwicklung des Tritubercular- bzw. Tubercularsectorialtypus Spaltung der ursprünglich einfachen Wurzel erfolgt ist, dann aber mit der Reduktion der Zahnkrone auch wieder Annäherung und zuletzt Verschmelzung der Wurzeln eingetreten ist.

Die Eckzähne und Schneidezähne.

Zwischen den Pr und den im Zwischenkiefer stehenden Zähnen, den Incisiven hat schon frühzeitig nahezu bei gar allen Säugetieren ein Zahn ganz besondere Bedeutung erlangt, es ist dies der obere Canin. Ihm entsprechend hat jener Zahn der unteren Reihe, welcher bei geschlossenen Kiefern vor denselben zu stehen kommt, ebenfalls ganz beträchtlich an Größe und Stärke zugenommen. Es erscheinen diese beiden Caninen bei den ältesten Fleischfressern sowohl als auch bei den ältesten Huftieren als lange mäßig gebogene, einwurzlige, ziemlich dicke Stifte von kreisrundem bis ovalen Querschnitt.

Die mesozoischen Säuger haben zum großen Teil auch bereits einen ganz ähnlichen Canin, Eck-Zahn, entwickelt, doch besitzt derselbe meist zwei Wurzeln, was in der Gegenwart bloß bei Insektivoren — z. B. am obern C von *Talpa*, bei *Gymnura* aber auch am untern C — vorkommt. Osborn hält den Eckzahn für einen umgewandelten Prämolaren und die Zweiwurzligekeit für die ursprüngliche Organisation. In dem ersteren Punkte stimme ich

gerne mit ihm überein, dagegen dürfte die Anwesenheit von zwei statt einer Wurzel doch wohl bereits als eine, allerdings schon sehr früh eintretende Spezialisierung aufzufassen sein.

Der einwurzlige, lange, schwach nach rückwärts gekrümmte Eckzahn hat sich bei den Fleischfressern, den placentalen sowohl als auch bei den eplacentalen bis in die Gegenwart erhalten, höchstens zeigt der Vorder- oder der Hinterrand oder beide eine feinere oder gröbere Zähnelung, so namentlich bei den Katzen. Bei den Chiropteren treffen wir stets, bei den Insektivoren meistens noch den typischen unveränderten Eckzahn; als Ausnahme erweist sich nur die oben erwähnte Zweiwurzigkeit des obern und die Incisivenform des untern C von *Talpa*, sowie die Reduktion des obern C der Soriiden. Auch bei den Affen hat der Eckzahn stets nur ganz geringe Aenderung erlitten. Hingegen hat sich der untere C der Lemuren in eine Art Incisiv umgewandelt ganz wie bei den Ruminantiern, Oreodontiden und Dinoceraten. Während aber der obere C der Lemuren¹⁾ nur sehr geringe Modifikation aufzuweisen hat, erscheint derselbe bei den Dinoceraten und den geweihlosen Hirschen²⁾ als dolchartiges Gebilde, bei den übrigen Ruminantiern ist er hingegen vollständig verloren gegangen. Die Ahnen der Dinoceraten sowie die Ahnen der Ruminantier — gewisse Periptychiden, Condylarthren³⁾ haben noch ganz typische Eckzähne besessen, gleich jenen der Carnivoren und Creodonten, ja selbst die Dichobunen, die ältesten Wiederkäuer haben im Bau der Eckzähne mit diesen Condylarthren und Creodonten noch sehr große Aehnlichkeit.

Wie schon die erwähnten Beispiele zeigen, ist bei den Huftieren die Anpassungsfähigkeit der Caninen eine sehr große. Für die reinen Herbivoren erweist sich der typische Eckzahn als eine durchaus unpraktische Organisation. Es verwandelt sich deshalb bei allen Wiederkäuern der untere in eine Art Incisiven, der obere geht ganz verloren, sofern er nicht als Waffe zu funktionieren hat und selbst als solche erfährt er bedeutende Reduktion, die zuletzt bis zur völligen Atrophie führen kann, wenn nämlich anderweitige Waffen sich entwickeln, wie Geweihe oder Hörner. Bei den Suiden dagegen verwandeln sich die Eckzähne in die bekannten „Hauer“, die zuweilen eine ganz abenteuerliche Form annehmen wie bei *Babyrysa*. Die Tylopoden hinwiederum erleiden nur eine ganz mäßige Verkleinerung

1) Eine Ausnahme hievon macht die merkwürdige Gattung *Chiromys*.

2) Es steht die Reduktion der obern C in einer ziemlich genauen Proportion zu der Entwicklung des Geweihs; die geweihlosen Formen haben auch noch in der Gegenwart den langen dolchartigen Eckzahn.

3) Diese Gruppe umfasst die ältesten Huftiere — fünfzehig und mit omnivoren Gebiss; in jeder Hinsicht den Uebergang vermittelnd von Fleischfressern — Creodonten — zu den typischen Huftieren.

der Caninen, ebenso verhalten sich die älteren Vertreter des Pferdestammes sowie die Palaeotherien und die Tapire; erst die geologisch jüngern Equiden haben denselben ganz eingebüßt, doch kommt er auch hier noch gelegentlich als atavistische Erinnerung wieder zum Vorschein.

Auf die merkwürdigen Verhältnisse bei den Chalicotheriiden, und Rhinocerotiden, sowie auf die betreffende Organisation von *Hyrax* komme ich noch später zu sprechen.

Bei den Zahnwalen kann man von eigentlichen Incisiven und Caninen kaum sprechen, insofern solche nur durch ihren Platz im Kiefer sich von den übrigen Zähnen unterscheiden.

Die Schneidezähne stellen anfangs wie bei *Didelphys* spitze, schräggestellte und ziemlich weit von einander abstehende Kegel dar; auch ist ihre Zahl noch höher als $\frac{3}{3}$. Mit dem Eintritt des Placentalier-Zustandes geht ihre Zahl auf $\frac{3}{3}$ zurück, auch rücken sie fast stets dicht aneinander, nur einige Carnivoren, *Otocyon* und *Eupleres*, zeigen die spitzen, weit auseinander stehenden J. Die Raubbeutler nähern sich in dieser Beziehung schon ganz den echten Carnivoren, doch ist oben noch ein vierter J vorhanden. Für die Carnivoren und Creodonten ist es Regel, dass der untere J_2 wegen Raummangel aus der Reihe gedrängt wird; manchmal geht er sogar ganz verloren — *Eusmilus*, *Oxyaena* —. Die Schneidezähne erfahren auch eine eigentümliche seitliche Kompression und werden zu scharfkantigen, an der Spitze abgestutzten Meißeln. Auch ihre Höhe nimmt beträchtlich ab. Immer ist der obere J_3 fast noch einmal so stark wie die übrigen J. Bei den Insektivoren kann die Zahl der untern J auf eins zurückgehen, dieser eine wird aber dafür um so kräftiger; auch bekommen die untern J nicht selten eine nahezu horizontale Lage. Ferner sind die J oft noch kegelförmig gestaltet. Die vordersten obern J werden nicht selten zu vertikalen Meißeln und erreichen zugleich eine sehr viel ansehnlichere Länge als ihre Nachbarn. Zuweilen entwickeln sie auch Nebenzacken, wie dies auch manchmal bei den Carnivoren, bei den insektivoren Fledermäusen aber immer der Fall ist. Während jedoch in den beiden ersteren Gruppen die Zahl der Schneidezähne nur selten verringert wird, ist die Reduktion derselben bei den Chiropteren geradezu Regel. Bei den Huftieren werden die Schneidezähne sehr oft zu einer Art Schaufeln — so bei den Pferden und Tapiren, und Wiederkäuern; bei den letzteren gehen freilich die obern J ganz verloren, ein Vorgang, der auch den Dinoceraten eigen ist. Bei den altertümlichen Typen der Artiodactylen, den *Hippopotamus*, *Anoplotherium*, *Anthracotherium*, *Oreodon* behalten sie eine deutliche Spitze. Die untern J der Suiden stellen horizontal liegende schmale Meißel dar, die obern werden zu breiten Schaufeln. Die untern J der Lemuren erscheinen als lange, horizontalliegende Meißel, die

obern sind kurz, haben eine vertikale Lage und stehen weit auseinander. Die Zahl der J kann hier bis auf $\frac{1}{4}$ zurückgehen — *Chiromys* — während sie bei *Galeopithecus* nicht nur keine Reduktion erleiden sondern sogar eine eigenartige Differenzierung — kammförmige Zerspaltung — aufweisen. Bei den Affen ist die Zahl der J stets auf $\frac{2}{3}$ vermindert, die Form derselben hat dagegen keine besondere Modifikation erfahren. Merkwürdig erscheint die Thatsache, dass bei den Pseudolemuriden die Zahl der J im Milchgebiss noch $\frac{3}{3}$ beträgt bei $\frac{2}{2}$ J im definitiven Gebiss.

Unter den lebenden Säugern zeichnen sich die Nager, die omnivoren und herbivoren Marsupialier und die Gattung *Chiromys*, ein eigenartig differenzierter Lemuride, durch die Reduktion der Eckzähne, die mit vollständigem Verlust derselben endet und die gewaltige Entwicklung gewisser Incisiven aus, die jedoch mit dem Verschwinden der übrigen Incisiven verbunden ist. Außer in den eben genannten Formenkreisen sind solche Gebilde auch bei den ausgestorbenen Tillodontiern des nordamerikanischen Eocän, und bei den „Multituberculaten“ anzutreffen, jenen merkwürdigen Säugern, welche schon in dem Trias beginnen und bis ins Eocän fortsetzen, deren zoologische Stellung jedoch bis vor Kurzem durchaus zweifelhaft geblieben war, indem es erst jetzt gelang, ihre Beziehungen zu den Monotremen wahrscheinlich zu machen.

Am auffallendsten ist diese Differenzierung der Incisiven bei den Nagern und dem Marsupialer *Phascolomys*. Von allen Incisiven ist hier nur noch je einer im Unter- und Zwischenkiefer erhalten geblieben, dieser aber zeichnet sich durch seine gewaltige Länge aus. Er wächst aus persistierender Pulpa d. h. ergänzt sich immer wieder an seinem Hinterende in dem Maße, als er an seiner Spitze abgenützt wird. Der untere „Nagezahn“ durchzieht hier fast den ganzen Unterkiefer und endet erst hinter dem letzten Backzahn. Die Lagomorphen machen jedoch insofern von den übrigen Nagern eine Ausnahme, als der untere Nagezahn kürzer bleibt und der Zwischenkiefer je zwei ebenfalls bedeutend schwächere Nagezähne trägt, während bei den Sciuromorphen, Myomorphen und Hystricomorphen sowie bei *Phascolomys* auch oben nur je ein solcher Zahn vorhanden ist. Die herbivoren und omnivoren Marsupialier haben zum großen Teil auch noch einen obern Eckzahn und zwar steht dessen Größe gradezu im umgekehrten Verhältnis zu der Größe der Schneidezähne, so dass kein Zweifel darüber bestehen kann, dass jene immer mehr verkümmerten und zuletzt ganz verschwundenen Eckzähne das Material zur Bildung der Nagezähne geliefert haben. Diese Reduktion der J und C ist besonders hübsch zu beobachten in der Reihenfolge ¹⁾

1) Natürlich soll hiemit durchaus nicht behauptet sein, dass diese Formen auch in der That in einem nähern oder gar in direktem Verwandtschaftsverhältnis zu einander ständen, nähere verwandtschaftliche Beziehungen existieren vielmehr nur zwischen *Hypsiprymnus*, *Lagorchestes* und *Halmaturus*.

Phalangista mit $\frac{3}{1}$ J $\frac{1}{1}$ C — obere J und C kräftig — *Phascolarctus* mit $\frac{3}{1}$ J $\frac{1}{1}$ C — aber obere J und C schon schwach —, *Hypsiprymnus* mit $\frac{3}{1}$ J $\frac{1}{1}$ C — C sehr mäßig —, *Lagorchestes* mit $\frac{3}{1}$ J $\frac{0}{1}$ C — obere C schon rudimentär —, *Halmaturus* $\frac{3}{1}$ J $\frac{0}{1}$ C — oberer C oft schon ganz fehlend — und *Phascalomys* mit nur mehr $\frac{1}{1}$ J. Welcher der unteren J sich zum Nagezahn entwickelt hat, ist hier überhaupt nicht festzustellen doch kann es immerhin recht wohl der J_2 sein.

Ob die Entwicklung der „Nagezähne der placentalen Nager“ jedoch in der That ähnliche Stadien durchlaufen hat, bleibt insofern einigermaßen zweifelhaft, als diese Gruppe sich an die eocänen Tillodontier ziemlich enge anschließt, deren Endglied, *Tillotherium* im Bau der kräftigen J mit den Nagern — abgesehen von den Lagomorphen — vollkommene Uebereinstimmung zeigt. Bei diesen Tillodontiern war jedoch der Verlauf der Reduktion ganz abweichend von dem der Marsupialer. Der ursprünglichste Typus — *Esthonyx* — hat $\frac{2}{3}$ J $\frac{1}{1}$ C, davon der obere C klein, der untere J_2 sehr stark, der untere J_3 sehr klein, die J selbst jedoch noch nicht wurzellos, *Psittacotherium* 2 J 1 C unten, davon J_2 sehr groß, *Tillotherium* $\frac{2}{2}$ J $\frac{1}{1}$ C, davon der vorderste J sehr mächtig und wurzellos wie bei den Nagern. Es hat also in dieser Formenreihe Reduktion von J_1 und J_3 und C stattgefunden, während der J_2 sehr kräftig und zu einem Nagezahn ähnlichen Gebilde geworden ist. Ob der Prozess der Entstehung des Nagezahns der Nager und der Verlust der übrigen J und C jedoch in ähnlicher Weise verlaufen ist, muss indess späteren Forschungen überlassen bleiben. Das bis jetzt vorliegende Material gestattet uns höchstens die Annahme, dass ein solcher Vorgang wirklich möglich war.

Ein Nagezahn-artiges Gebilde haben auch die fossilen Plagialaciden, wenigstens im Unterkiefer aufzuweisen, oben besitzen sie wenigstens zum Teil — *Allodon* — drei ziemlich kurze Schneidezähne ähnlich den herbivoren Marsupialiern, von denen der 2. der längste ist. Auf ähnliche Weise wie der Nagezahn der Nager sind wohl auch die Stoßzähne der Proboscidier entstanden aus gewissen Incisiven unter Verlust der übrigen Schneidezähne und Caninen. Die ältesten *Mastodon* haben noch je einen solchen Stoßzahn im Unterkiefer und Zwischenkiefer, bei *Elephas* und den jüngeren *Mastodon* sind solche auf den Zwischenkiefer, bei *Dinotherium* auf den Unterkiefer beschränkt. Auch der Stoßzahn des Narwal wäre hier zu erwähnen, sowie die allerdings wesentlich schwächeren oberen J von *Halitherium*.

Wie nun dieses Gebilde „Stoßzahn“ allmählich entstanden ist, was die Ursache einer solchen Differenzierung war, diese Fragen bleiben vorläufig wohl besser unbeantwortet, da uns zwischen den genannten Gruppen und den Creodonten, oder wie wir sonst die generalisierten Placentaler nennen wollen, eben zur Zeit noch jeglicher Zusammenhang fehlt. Bis zu einem gewissen Grade hat jeden-

falls wenigstens bei den Proboscidiern die Umgestaltung des Kiefergelenks bestimmend auf die Form der Incisiven eingewirkt. Den ersten Anstoß zu der dieser Modifikation aber hat vermutlich ein gegenseitiger Druck der Incisiven gegeben, wie dies Cope wenigstens für die Nager höchst wahrscheinlich gemacht hat. Für die Nager ist dies ganz zweifellos sicher, mögen sie nur ihre Nagezähne auf dem Wege wie *Phascalomys* oder wie *Tillotherium* erhalten haben.

Auch bei *Hyrax* und den Rhinocerotiden, sowie bei den Chalicotheriiden findet Reduktion von Schneidezähnen statt, bei den beiden ersteren außerdem auch Reduktion von Caninen. Was zunächst *Hyrax* betrifft, so hat sich hier bloß mehr ein Incisiv, vermutlich der J_1 erhalten, während der Canin sehr klein geworden ist; unten sind zwei J-artige Zähne, von denen jedoch der äußere als C gedeutet werden muss. Bei *Rhinoceros* können alle vordern Zähne verloren gehen. Meist bleibt jedoch oben ein breiter meißelförmiger J, vermutlich der 1.; als Antagonist dient ihm im Unterkiefer der Canin. Die ältesten Vertreter dieses Stammes zeigen noch $\frac{3}{4} J$, $\frac{1}{4} C$ und zwar ganz an jene von Fleischfressern erinnernd. Bei den Chalicotheriiden werden Incisiven und Caninen immer schwächer, doch gehen nur Incisiven verloren.

Die Multituberculata¹⁾.

Bereits in der Trias treten eine Anzahl Säuger auf, die sich durch den komplizierten Bau ihrer Molaren, die meist geringe Zahl der Pr und die eigentümliche Differenzierung der vordern Zähne, Incisiven auszeichnen. Die Molaren bestehen hier aus zahlreichen Höckern, die im Unterkiefer in zwei, im Oberkiefer in den meisten Fällen in drei Reihen angeordnet sind. Die Zahl der M ist variabel, sie beträgt im Minimum 1 oder 2, im Maximum 4. Die Pr haben entweder einen ähnlichen Bau — z. B. beim jurassischen *Bolodon*, oder sie stellen sägeartige Schneiden dar, wie bei vielen der jetzt lebenden Marsupialier — z. B. bei *Halmaturus*. Ihre Zahl beträgt im höchsten Falle vier, sie können jedoch auch vollständig verloren gehen. Caninen scheinen ganz zu fehlen, die unteren J dagegen haben ansehnliche Größe, wachsen aus persistierender Pulpa und erinnern ganz an die vordersten Zähne der Känguruh. Sie bilden die Antagonisten für den ersten obern Incisiven, der sich stets durch ganz besondere Größe auszeichnet. Die Zahl der übrigen Incisiven ist gewöhnlich zwei, sie stellen schwache einwurzlige Stifte dar. Wie bereits bemerkt finden sich solche Formen schon in der Trias — *Tritylodon* und *Microlestes*, dann im braunen Jura — *Triglyphus* —; besonders häufig sind sie im oberen Jura — *Bolodon*,

1) Osborn H. F., The Structure and Classification of the Mesozoic Mammalia. Journal of the Academy of Natural Sciences. Philadelphia 1888.

Plagiaulax, *Ctenacodon*; sie haben ferner Vertreter in der Kreide — *Meniscoessus* und verschiedene kürzlich von Marsh beschriebene aber auch recht dürftig erhaltene Formen — und sterben zuletzt scheinbar im Eocän aus mit *Polymastodon*, *Ptilodus* und *Neoplagiaulax*. Die beiden letzteren stehen wohl mit *Plagiaulax* und *Ctenacodon* in direkter genetischer Beziehung, haben aber eine wesentliche Reduktion ihrer Prämolarenzahl erlitten. Auch *Polymastodon* hat starke Reduktion der Zahnzahl aufzuweisen — bloß mehr zwei Molaren; Pr fehlen gänzlich.

Wegen der Aehnlichkeit der vordersten Zähne mit den entsprechenden Zähnen der herbivoren Marsupialier hielt man diese Formen bis vor Kurzem für *Metatheria*, doch vermisst man an ihnen ein Merkmal, das allen lebenden und fossilen echten Metatherien zukommt, nämlich die Einbiegung des Unterkieferrecksfortsatzes. Jetzt nun hat sich für die systematische Stellung dieser merkwürdigen Tiere insofern ein neuer Gesichtspunkt ergeben, als es E. B. Poulton¹⁾ gelang, beim jungen *Ornithorhynchus* je 2 ganz ähnliche Backzähne aufzufinden, die dann freilich später wieder resorbiert werden.

Es wird hiemit ziemlich wahrscheinlich, dass diese Multituberculaten als Monotremen — gedeutet werden dürfen. Dass die Monotremen in der mesozoischen Zeit einen ziemlichen Formenreichtum entfaltet haben müssen, war eigentlich von vornherein anzunehmen und es ist deshalb sehr erfreulich, dass diese Lücke in unserer Kenntnis nunmehr bis zu einem gewissen Grade ausgefüllt werden konnte.

Die angeführten Beispiele der verschiedenartigen Ausbildung der M, Pr, J und C sowie die so häufig auftretende Reduktion und Resorption gewisser Zähne sprechen wohl deutlich genug dafür, dass Gestalt und Zahl dieser Organe nicht etwa als etwas von Anfang an Gegebenes, Unveränderliches aufgefasst werden darf, sondern vielmehr ganz und gar abhängig ist von den Existenzbedingungen der betreffenden Säugetiergruppe. So lange diese keine nennenswerten Aenderungen erleiden, erfährt auch Gestalt und Zahl der Zähne keine tiefgreifenden Aenderungen; sobald aber das Tier sich einer anderen Lebensweise anpasst, muss eine bedeutende Modifikation des Gebisses erfolgen, die in sehr vielen Fällen auch mit dem Verlust gewisser Zähne verbunden ist.

1) Nähere Beschreibung dieser Zähne gibt Oldfield Thomas, On the Dentition of *Ornithorhynchus*. Proceedings of the Royal Society 1889.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1890-1891

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Schlosser Max

Artikel/Article: [Die Differenzierung des Säugetiergebisses. 264-277](#)