

wöhnlicher Epithelzellen, und andernteils die nur von den rundlichen Drüsenöffnungen siebartig unterbrochene Lage jener Kerne, welche solchen Zellen, die an die freie Oberfläche gedrängt worden sind, angehören. Gerade diese höchst auffällige Trennung von zwei gesonderten Kernreihen war es, welche die Aufmerksamkeit des Berliner Forschers bei der Betrachtung senkrechter Epitheldurchschnitte zuerst erregten und ihn zur Entdeckung der merkwürdigen kürbisförmigen Zellgebilde führten. Letztere wird man wohl von jetzt ab am kürzesten als die „Schulze'schen Drüsen“ der Batrachierlarven bezeichnen.

O. Z.

## Ueber die Beziehungen der ausgestorbenen Säugetierfaunen und ihr Verhältnis zur Säugetierfauna der Gegenwart.

Von **Max Schlosser**.

Vor nicht allzu langer Zeit noch galt Asien als die eigentliche Heimat der gesamten Tier- und Pflanzenwelt, und zwar nicht bloß bei den gläubigen Anhängern der biblischen Ueberlieferung, sondern auch bei den ernsteren Forschern.

Die Studien auf dem Gebiete der ausgestorbenen und rezenten Tierwelt, und zwar namentlich soweit dieselben auf die Säugetiere bezug haben, konnten indess diese Annahme auf die Dauer nicht mehr unterstützen, denn es zeigte sich, dass wenigstens seit Beginn der Tertiärzeit zwei Hauptentwicklungszentren vorhanden waren, nämlich Mitteleuropa einerseits und das westliche Nordamerika andererseits; die Existenz eines dritten — Zentralasien — ist dabei freilich nicht ausgeschlossen, zur Zeit aber noch nicht hinreichend mit Thatsachen belegt.

Eine höchst interessante Hypothese über die Herkunft der Tier- und Pflanzenwelt verdanken wir Haacke. Er verlegt das Entstehungszentrum der Organismen an den Nordpol<sup>1)</sup> und führt zum Beweise hiefür die Thatsache an, dass die Ueberreste der alten Säuger- und Vogel-Typen, so weit sie sich überhaupt noch bis in die Gegenwart erhalten konnten, auf die Südspitzen der Landmassen, Südamerika, Südafrika, Madagaskar, Australien und Neuseeland sich zurückgezogen haben, so die Lemuren, Beuteltiere, Monotremen und Strauße, während sie früher sowohl in Europa als auch in Nordamerika verbreitet waren. Diese letztern Wohnsitze mussten sie jedoch infolge der von Norden kommenden Einwanderung besser organisierter Formen verlassen. Nur in jenen abgelegenen Erdteilen fanden sie eine letzte Zufluchtsstätte.

Es trifft diese Hypothese nicht bloß für die genannten Tiergruppen vollständig zu, und erscheint insofern schon höchst beachtenswert; sie hat vielmehr auch deshalb große Bedeutung, weil sie den Vorzug verdient vor der Annahme versunkener Kontinente, die bis jetzt weder

1) Anm. der Redaktion: Vergl. Biolog. Centrbl. Bd. VI S. 363.

geologisch noch paläontologisch bewiesen ist und außerdem auch so gigantische Katastrophen voraussetzt, wie solche wenig Wahrscheinlichkeit für sich haben.

Immerhin darf die Haaeke'sche Hypothese doch nur für einen bestimmten geologischen Zeitabschnitt gelten, nämlich für die paläozoische und mesozoische Periode. Mit Beginn der Tertiärzeit scheint das Entstehungszentrum vom Nordpol wegverlegt worden und die Umgestaltung der Tier- und Pflanzenwelt in mittlern Breiten erfolgt zu sein, nämlich im westlichen Nordamerika und in Mitteleuropa. Die Studien der letzten Jahrzehnte, welche unsere Kenntnisse der ausgestorbenen Säugetierwelt so unendlich bereichert haben, lassen keinen Zweifel darüber bestehen, dass diese beiden Bezirke wirklich als die eigentliche Heimat der tertiären und gegenwärtigen Gattungen und Arten angesehen werden müssen.

Ich werde nun versuchen, im Folgenden eine gedrängte Uebersicht über die Zusammensetzung der einzelnen Faunen und den Charakter der wichtigsten Glieder derselben zu geben.

Säugetiere kennt man bereits aus dem Keuper von Württemberg, aus dem Dogger von Stonesfield und aus dem obersten Jura von England und Nordamerika (Wyoming), und außerdem auch aus — vermutlich — triassischen Ablagerungen Südafrikas. Alle diese Formen sind den Beuteltieren zugeteilt worden, stehen jedoch kaum mit irgend einem der noch lebenden Marsupialiertypen in direktem genetischen Verhältnis, ja bei manchen von ihnen ist die Beuteltiernatur höchst problematisch. Erst mit Beginn der Tertiärzeit erscheinen echte Placentalier und zwar gleichzeitig in Europa und in Nordamerika. In Europa ist diese älteste Tertiärfauna überaus dürftig und auch lokal sehr beschränkt — Gegend von Reims; mit Ausnahme des *Arctocyon*, eines Fleischfressers mit bärenartig differenzierten Backzähnen, haben die dortigen Tiere nur sehr geringe Größe. Es sind teils Insektivoren — *Adapisorex* etc. — teils Pseudolemuriden — *Plesiadapis*, früher für Lemuren gehalten, jetzt aber als Ahnen der Paviane etc. erkannt, teils kleine Creodonten. Diese Creodonten stellen eine Gruppe ausgestorbener Fleischfresser dar, welche sich von den echten Karnivoren, ihren Nachkommen, durch den Besitz mehrerer gleichartig gebauter reißzahnähnlicher Molaren und durch die primitive Organisation der Handwurzel — Anwesenheit eines Centrale Carpi und bleibende Trennung von Scaphoid und Lunatum — unterscheiden. Von den Insektivoren, mit welchen sie ja auch in sehr naher Beziehung stehen, weichen sie insoferne ab, als ihre Schneide- und Eckzähne ganz nach dem Karnivorentypus gebaut sind, und noch nicht jene eigenartigen mannigfachen Differenzierungen erlangt haben, durch welche sich die Insektenfresser auszeichnen. Zu jenen bereits genannten Formen gesellt sich dann noch die eigentümliche Gattung *Neoplagiaulax*, charakterisiert durch die nagerähnlichen Schneide-

zähne und die feilenartig gerieften vordern Backzähne. Dieselbe erscheint als der Ueberrest einer ganz isolierten Gruppe, die bis jetzt den Marsupialiern beigezählt worden ist. Der Anfang dieses Formenkreises muss aller Wahrscheinlichkeit nach bereits in der Trias gesucht werden, wenigstens gibt es daselbst gewisse Gattungen, die noch am ehesten an die *Plagiaulaciden* angereicht werden dürfen, sich von denselben aber durch den komplizierten Bau ihrer aus zahlreichen einzelnen Höckern zusammengesetzten Backzähnen unterscheiden. Im Jura erreichen die *Plagiaulaciden* ihre höchste Blüte, setzen sich jedenfalls die ganze Kreide hindurch fort und erscheinen dann noch einmal in größerer Anzahl im Eocän; diese Endglieder zeichnen sich jedoch gegenüber ihren Vorgängern aus der Jurazeit durch die auffallende Reduktion ihrer Zahnzahl aus.

Eine der Fauna von Reims ziemlich ähnliche Tierwelt treffen wir auch im ältesten Tertiär von Nordamerika und zwar in Neumexiko. Der *Arctocyon* wird hier vertreten durch *Mioclaenus*, der *Neoplagiula* durch *Ptilodus*, der *Plesiadapis* durch *Pelycodus*. Auch finden sich daselbst verschiedene *Creodonten*, doch zeigen dieselben bereits eine viel größere Formenmannigfaltigkeit und haben außerdem auch viel ansehnlichere Dimensionen erreicht. Ueberhaupt zeichnet sich die Tierwelt des Puereobeds durch ihren relativen Formenreichtum aus. Abgesehen von den bereits genannten Typen gibt es daselbst auch einen echten Prosimier — *Mixodectes*, einen den echten Karnivoren sehr nahestehenden Fleischfresser — den *Didymictis*, und die noch an die *Plagiaulaciden* anzuschließenden Gattungen *Catopsalis* und *Polymastodon*, beide jedoch statt mit Furchenzähnen mit Höckerzähnen versehen. Dazu kommt nun noch eine für die amerikanische Fauna höchst charakteristische Gruppe, die *Condylarthra*, die wir mit vollem Recht als die Ahnen aller Huftiere betrachten dürfen. Als Hauptmerkmale der *Condylarthra* sind zu nennen die Fünffzahl der Finger und Zehen, die Anwesenheit eines Epicondylarforamen am Oberarmknochen und das bunodonte, für gemischte Nahrung eingerichtete Gebiss, ausgezeichnet durch den einfachen Bau der Prämolaren, die raubtierähnliche Gestalt der Eck- und Schneidezähne, und das ebenfalls noch etwas an Fleischfresser erinnernde Aussehen der Molaren; die obere Molaren bestehen nämlich der Hauptsache nach noch aus zwei Außen- und einem Innenhöcker, die unteren bilden den Uebergang zwischen dem Reißzahn der Karnivoren und dem Mahlzahn der Ungulaten, insofern zwar noch alle Elemente des erstern vorhanden sind, die hintere Partie des Zahnes — der Talon — jedoch schon ebenso groß geworden ist wie die vordere und fast alle Erhabenheiten der Krone ins gleiche Niveau getreten sind. Es stehen diese *Condylarthren* direkt in der Mitte zwischen den Huftieren und den Fleischfressern und zwar den primitivern derselben, den *Creodonten*, und es kann keinem Zweifel unterliegen, dass alle

Huftiere von Fleischfressern abstammen, wobei eben die Condylarthren das Zwischenstadium repräsentieren. Bereits im Puerced sind die drei Hauptgruppen der Huftiere in jenen Condylarthren deutlich erkennbar. Es gibt daselbst schon echte Phenacodontiden, die Ahnen von Pferd, Tapir und Rhinoceros und den ausgestorbenen Paläotherien und Chalicotherien, ferner Periptychiden, die Ahnen aller Paarhufer und endlich das *Pantolambda*, den Stammvater der fünfzehigen, vollständig erloschenen Coryphodontiden und Dinoceraten. Ein Teil der Condylarthren setzt sich in Nordamerika durch das ganze Eocän fort, einige vielleicht sogar bis ins White Riverbed — *Leptochoerus*. In Europa wurden erst in allerjüngster Zeit von Rütimeyer Condylarthren-ähnliche Formen beobachtet, und zwar in den Bohnerzen von Oberbuchsitzen in der Schweiz. Der genannte Autor will daselbst *Phenacodus*- und *Protogonia*-artige Formen gefunden haben; in Wirklichkeit haben wir es jedoch mit Periptychiden, wenn nicht gar schon mit — freilich noch sehr primitiven — Artiodactylen zu thun.

Die zweitälteste Säugetierfauna des europäischen Tertiärs findet sich in den Sanden von Soissons, im Londonthon, im Pariser Grobkalk, in den Konglomeraten von Argenton, Issel und Meudon und im Süßwasserkalk von Buchweiler im Elsaß. Außerdem enthalten auch die vorhin erwähnten Schweizer Bohnerze gar manche Formen, die noch dieser Periode zugerechnet werden dürfen. Die Fleischfresser sind hier nur durch *Arctocyon* repräsentiert, wie bereits bemerkt, ein Creodont mit bärenähnlichem Gebiss; eine Mikrofauna fehlt ganz, auch sind noch keine Paarhufer bekannt. Um so zahlreicher freilich erscheinen die Unpaarhufer. Die Pferde sind hier durch die Hyracotherien vertreten — die Tapire durch *Lophiodon*, die Paläotherien durch *Propalaeotherium*. Die Hyracotherien erweisen sich im Zahnbau, noch mehr aber in der Form des Schädels und der einzelnen Knochen als unzweifelhafte Vorläufer der Pferde, nur haben die Prämolaren noch einen sehr viel einfacheren Bau als die Molaren, ferner liegen die Erhabenheiten der Zahnkrone noch nicht im gleichen Niveau, die Kronen selbst sind noch sehr niedrig und ermangeln des Zements, das beim Pferd alle Vertiefungen des Zahnes ausfüllt, und endlich ist die Zahl der Zehen noch drei, am Vorderfuß sogar vermutlich noch vier. *Lophiodon* nähert sich im Zahnbau den lebenden Tapiren, doch beträgt die Zahl der Prämolaren bloß mehr drei, und ebenso besitzt auch der Vorderfuß nur mehr drei Zehen; die Tapire, bei denen in dieser Beziehung die Vierzahl gegeben ist, können mithin nicht direkte Nachkommen von *Lophiodon* sein, weil die Zahl dieser Organe bei den Nachkommen niemals größer sein kann als bei ihren Vorfahren. Die Zusammensetzung der *Lophiodon*-Prämolaren ist noch sehr viel einfacher als die der Molaren. Während die Hyracotherien d. h. die Gattungen *Anchilophus*, *Pachynolophus*

und *Pliolophus* durchgehends sehr bescheidene Dimensionen aufweisen, wechselt bei den *Lophiodon*-Arten die Größe ganz gewaltig. Man kennt solche von der Größe eines Fuchses bis zu solchen von der Größe des stärksten Nashorns. Die genannten Ablagerungen enthalten zum Teil auch die merkwürdige Gattung *Coryphodon*, den einzigen in Europa vorkommenden Amblypoden. Diese sowie die Hyracotherien führen uns ganz naturgemäß wieder zur Betrachtung der ausgestorbenen Tierwelt Nordamerikas, wo beide Gruppen eine ganz hervorragende Rolle spielen, und zwar grade in den Schichten, welche auf das bereits besprochene Puereobed folgen — nämlich im Wasatch- und Bridgerbed.

Das Wasatchbed enthält *Coryphodon*-ähnliche Formen, ausgezeichnet durch die auffallende Kleinheit und Einfachheit des Gehirns, die starken, raubtierartigen Schneide- und Eckzähne und den einfachen Bau der Prämolaren. Die nächsthöheren Bridger Schichten enthalten die Dinoceraten. Bei diesen haben die Prämolaren die Gestalt von Molaren angenommen, während die obere Inzisiven verloren gegangen sind. Die obere Kanine haben eine beträchtliche Länge erreicht, die untere dagegen haben sich wie bei den Wiederkäuern in Schneidezähne umgewandelt. Das Gehirn ist hier eher noch weiter zurückgebildet als bei *Coryphodon*. Der Schädel trägt drei Paare mächtiger knöcherner Zapfen. Die Zehenzahl beträgt bei allen Amblypoden noch fünf; die Vorderextremität hat im übrigen viel Ähnlichkeit mit der vom *Rhinoceros*, die Hinterextremität erinnert an jene der Elefanten. Die Backzähne der Amblypoden bestehen aus je zwei Jochen, die nach der Innenseite des Zahnes konvergieren. Im Wasatchbed findet sich auch noch ein Condylarthre, *Meniscotherium*, dessen Gebiss und Skelet — mit Ausnahme von Hand und Fuß — auffallende Ähnlichkeit zeigt mit gewissen Perissodactylen.

Während die oben genannten europäischen Ablagerungen eine ziemlich dürftige Fauna enthalten, was wohl darin seinen Grund hat, dass unser Kontinent damals nicht ein zusammenhängendes Festland, sondern vielmehr einen Archipel darstellte, und die betreffenden Ablagerungen selbst — Sande und Konglomerate — ohnehin der Ueberlieferung von Landtierresten, namentlich kleinern Stücken nicht günstig waren, weist Amerika in jener Periode eine erstannliche Formenmannigfaltigkeit auf. Wir finden außer den genannten Amblypoden im Wasatchbed mehrere Pseudolemuriden, die Ahnen der Paviane, nämlich die Gattungen *Pelycodus*, *Microsyops*, *Hyopsodus*, von Halbaffen die fremdartige Gattung *Cynodontomys*, von Insektivoren *Ictops*, dem gemeinsamen Ausgangspunkt der Erinacëiden und Tupajiden nahestehend, ferner Fleischfresser, zum Teil Creodonten, also mit gleichartigen und gleichgroßen Molaren, so *Didelphodus* und *Oryaena*, zum Teil aber auch Formen, die im Gebiss von den echten

Karnivoren kaum zu unterscheiden sind und auch im Skelet insbesondere an die Zibethkatzen erinnern, während in der Handwurzel ganz wie bei den typischen Creodonten noch keine Verschmelzung von Scaphoid und Lunatum erfolgt ist. Ich meine die Gattungen *Miacis* und *Didymictis*. Von Nagern treffen wir in Amerika die eichhornartigen *Plesiarcetomys*, von Perissodactylen den *Eohippus* — dem Skelet nach ein Pferd, aber noch mit vier Fingern am Vorderfuß und mit drei Zehen am Hinterfuß versehen — und das *Systemodon*, einen Verwandten der Tapire, von Artiodactylen den vierzehigen *Pantolestes*, der sich nach den neuesten Untersuchungen als der Ahne der Kameliden erwiesen hat. Daneben gibt es noch die merkwürdigen Tillodontier, im Skelet an die Fleischfresser namentlich an die Bären erinnernd, jedoch mit ganz ähnlichen Schneide- resp. Eckzähnen versehen wie die Nagetiere. Es stellen dieselben vielleicht die Vorläufer gewisser Edentaten — *Megatherium* etc. — dar. Solche Tillodontier gab es jedoch auch bereits im Puerebed — *Hemiganus*, bei welchem die Zähne sogar bereits prismatischen Zahnbau erreicht haben, also hohe Krone aber keine Wurzeln besitzen, ein Merkmal, das sonst nur modernen Typen zukommt. Die obere Abteilung des Wasatchbed darf wohl als ein selbständiger Horizont betrachtet werden, wenigstens geht keine Art aus den untern und mittlern Schichten dieser Stufe so hoch herauf.

Das nun folgende Bridgerbed ist vor allem charakterisiert durch die höchst merkwürdigen Dinoceraten. Von Perissodactylen treffen wir ein *Hyracotherium* — *Orohippus* Marsh —, bei dem jedoch im Gegensatz zu dem *Eohippus* bereits der hinterste Prämolare die Gestalt eines Molaren angenommen hat, ferner die Gattungen *Linnohyus* und *Palaeosyops*, die Vorläufer der noch näher zu schildernden *Symborodon* — *Brontotherium* Marsh — die Rhinoceros-ähnlichen *Hyrachyus* und *Colonocoras*, von welchen der erstere einen ganz besondern, im White Riverbed endenden, auffallend schlank gestalteten Typus darstellt, während der andere, trotzdem er noch keine Hörner trägt, wohl als der Ahne aller Rhinoceroten betrachtet werden darf, und endlich die Tapir-ähnlichen *Systemodon* — *Helalates* Marsh. — Die Paarhufer sind nur durch *Achenodon* vertreten, einen höckerzahnigen, vierzehigen Omnivoren, der jedenfalls dem Ausgangspunkt der Hippopotamen, zugleich aber auch jenem der europäischen Gattungen *Entelodon*, *Anthracotherium* und *Hyopotamus* ziemlich nahe steht. Von Creodonten sind hier zu nennen *Mesonyx*, mit der oben genannten *Oxyaena* verwandt und mit einfach gebauten stumpfen Molaren, und *Stypolophus* mit *Didelphys*-ähnlichen Backzähnen versehen, von Halbaffen der *Anaptomorphus*, der sich in gewisser Beziehung an den lebenden *Tarsius* anschließt, von Pseudolemuriden das *Adapis*-ähnliche gänzlich erloschene *Tomitherium* und den noch weiter hinaufreichenden *Hyopsodus*, wohl der

Stammvater der *Macacus*, *Semnopithecus* etc. Auch von *Miacis* und *Didymictis* finden sich noch Arten in diesem Horizont, ebenso von *Plesiarctomys*.

Auf das Bridgerbed folgt das Uinta- oder Diplacodonbed. Auch seine Fauna darf gradezu als die direkte Fortsetzung der bisherigen Tierwelt Nordamerikas angesehen werden. Die Amblypoden sind hier freilich bereits gänzlich erloschen, dagegen gewinnt ein Formenkreis, die Chalicotherien oder Brontotheriiden, der bis dahin nur durch mäßig große Typen, *Palaeosyops* und *Limnohyus* vertreten war, die Oberhand. Die hiehergehörige, zuerst erscheinende größere Gattung *Diplacodon* besitzt zwar noch nicht die eigenartigen knöchernen Hornzapfen auf den Nasenbeinen, hat aber doch schon ganz ähnliche Zähne wie die wichtigen Gattungen *Menodus*, *Titanotherium* etc. Hinsichtlich der Größe steht sie zwischen diesen und dem *Palaeosyops* in der Mitte. *Diplacodon* hat etwa die Dimensionen eines Nashorns. Der Vorderfuß ist vierfingerig, der Hinterfuß dreizehlig. Die Reduktion der Schneide- und Eckzähne hat hier zwar auch bereits begonnen, doch hat sich die Zahl der Incisiven noch unverändert erhalten. Die Rhinoceroten sind repräsentiert durch die Gattung *Amynodon*, ebenfalls noch ohne Hornzapfen und mit vier Zehen am Vorderfuß und ganz einfach gebauten Prämolaren nebst vollzähligen raubtierähnlichen Eck- und Schneidezähnen. Der schlanke *Hyrachyus* hat hier einen Ersatz in dem dreizehigen *Triplopus*; die Pferde sind vertreten durch *Epihippus*, bei welchen bereits die Komplikation der Prämolaren noch weiter fortgeschritten ist und die Zehenzahl auch am Vorderfuß auf drei zurückgegangen ist. Von Paarhufern wären zu nennen *Protoreodon*, ein Vorläufer der später so häufigen Oreodontiden, von diesen aber verschieden durch die Fünffzahl der Höcker der obern Molaren und das Vorhandensein eines Daumens<sup>1)</sup>, und mehrere hirschähnliche Formen — *Oromeryx*, *Eomeryx* etc., die jedoch noch nicht genauer beschrieben sind. Dazu kommen noch *Mesonyx*- und *Oxyaena*-ähnliche Creodonten, *Miacis*, *Didymictis*, *Plesiarctomys* und *Hyopsodus*.

Das nächsthöhere White Riverbed enthält zwar viele Formen, die sich zweifellos aus solchen des eben besprochenen Uintabed entwickelt haben, daneben aber auch eine Anzahl ganz neuer Typen und außerdem ziemlich viele Gattungen, die auch in europäischen Ablagerungen vorkommen.

Auf diese auch in Europa nachgewiesenen Formen komme ich später zu sprechen. Als Nachkommen der Uintafauna erscheinen vor allem die riesigen Brontotherien, *Symborodon*, *Menodus* etc., im

1) Dies ist der einzige Paarhufer, welcher noch einen Daumen, mithin fünf Finger besitzt — Scott hat diese Thatsache beobachtet —; bei allen übrigen fehlt dieser Finger selbst im Embryonalstadium oder ist doch nur — nämlich beim Schwein — als Vorknorpel entwickelt, wie Baur gezeigt hat.

Skelet und Habitus an *Rhinoceros* erinnernd, an Größe jedoch dasselbe noch weit überragend. Von *Rhinoceros* unterscheiden sie sich durch die Vierzahl der Finger, die Form der Zähne und insbesondere dadurch, dass die Hornzapfen auf den Nasenbeinen nicht hinter- sondern neben einander stehen. Die *Rhinoceroten* selbst sind vertreten nicht bloß durch das vierfingerige *Aceratherium* (gleich den *Brontotherien* gegenüber den ältern verwandten Formen durch die Reduktion der Eck- und Schneidezähne ausgezeichnet), sondern auch durch das schlanke, dem äußern Habitus nach pferdeähnliche *Hyracodon*, das Endglied der *Hyrachyus*-Reihe. Von Pferden sind hier zu nennen *Mesohippus* und *Miohippus*, sowohl im Gebiss als auch im Skeletbau die direkten Nachkommen des oben genannten *Epihippus*. Die Paarhufer werden im White Riverbed sehr zahlreich, namentlich entfalten die *Oreodontiden* einen großen Individuenreichtum. Die Gattung *Oreodon* hat im Gegensatz zu ihrem Vorläufer, dem *Protoreodon*, wie alle jüngern Paarhufer bloß mehr vier Höcker auf den obern Molaren, und diese Höcker sind auch als echte aber sehr einfache Monde entwickelt. Die Zahl der Zehen beträgt vier. Die seitlichen Zehen sind noch auffallend kräftig; sie artikulieren mit den direkt über ihnen befindlichen Carpalien und Tarsalien noch mittels breiter Gelenkflächen, während sie bei den modernen Paarhufern, sofern sie eben daselbst überhaupt noch vorkommen, nur noch lose am Carpus beziehungsweise Tarsus hängen. Verschmelzung der mittlern Metapodien und gewisser Handwurzelknochen — Trapezoid und Magnum — und Tarsalien (Cuboid und Naviculare), die für die modernen Ruminantier so charakteristisch ist, kommt hier nicht vor. Der Schädel zeigt eine auffallende Verkürzung der Gesichtspartie und deshalb auch eine geschlossene Zahnreihe. — Beide Merkmale finden sich stets nur bei Säugerstämmen, die am Ende ihrer Entwicklung angelangt sind, wie z. B. auch bei den europäischen *Anoplotheriiden* und *Caenotheriiden*. Der ziemlich ähnliche *Agriochaerus* hat kein so ausgesprochen selenodontes Gebiss wie *Oreodon*. Die Gattung *Poebrotherium* hat im Gebiss viele Anklänge an *Oreodon*, besitzt aber nur mehr zwei Zehen. Verschmelzung der Mittelhand- und Mittelfuß-Knochen ist hier gleichfalls noch nicht erfolgt, ebenso wenig Vereinigung von Naviculare und Cuboid. *Poebrotherium* ist der Stammvater der Kamele; die Llama sind durch die Gattung *Leptauchenia* vertreten. Auch eine hirschähnliche Form findet sich im White Riverbed, nämlich der kleine *Leptomeryx*, ausgezeichnet durch die Anwesenheit von vier Fingern, während die Zahl der Zehen am Hinterfuß bloß mehr zwei beträgt. Von weitem Paarhufern sind endlich noch zu nennen *Entelodon* und *Hyopotamus*, beide auch aus europäischen Ablagerungen bekannt. Unter den Fleischfressern treffen wir hier zum ersten mal katzenähnliche Formen, *Drepanodon*, *Dinictis*, *Bunaelurus* und *Hoplophoneus*, doch soll nur das Gebiss und der

Schädel mit jenen der Katzen nähere Uebereinstimmung zeigen, das Skelet jedoch viel mehr an jenes von Hunden erinnern. Höchst wahrscheinlich handelt es sich hier um einen völlig erloschenen Formenkreis. Außerdem gibt es in dieser Ablagerung auch *Amphicyon*-ähnliche Typen, die zwischen Hunden und Bären in der Mitte stehen. Von Creodonten treffen wir nur mehr die Gattung *Hyaeonodon*, die auch gleich *Amphicyon* und jenen alten katzenartigen Formen im europäischen Tertiär vorkommt. Sehr zahlreich ist die Mikrofauna, also Nager, Insektenfresser und Chiropteren. Von Nagern und zwar von Sciurormorphen sind zu nennen *Gymnoptychus*, *Meniscomys* und *Ischiromys*, der letzte wohl der Abne des rezenten nordamerikanischen Genus *Aplodontia*, ferner die mäuseähnlichen *Heliscomys* und *Eumys* und der älteste bekannte Hase, *Palaeolagus*. Die Insektivoren — *Leptictis* und *Mesodectes* — sind mit dem obengenannten *Ictops* ziemlich nahe verwandt, haben aber offenbar keine Nachkommen hinterlassen. Zu den Insektivoren dürfen vielleicht auch die angeblichen Peratherien gestellt werden, wenigstens sind sie von den europäischen Arten dieser Gattung, die zweifellos den Marsupialiern angehören, wesentlich verschieden. Im White-Riverbed findet sich auch eine *Hyopsodus*-ähnliche Form, das *Menotherium*.

An das White-Riberbed schließt sich das John-Daybed sehr innig an. Wir haben hier ebenfalls noch Oreodontiden, darunter auch noch die Gattung *Agrichoerus* und den durch seine Größe — etwa Edelhirschgröße — ausgezeichneten *Merychochoerus*, von Kameliden *Poebrotherium* und das schon etwas modernisierte *Gomphotherium*, von hirschähnlichen Formen *Hypertragulus* und *Blastomeryx*.

Die Unpaarhufer sind zwar noch nicht genauer beschrieben, doch sollen hier die Vorläufer der Pferde *Anchitherium* und *Protohippus* zusammen vorkommen, die in der alten Welt zeitlich scharf geschieden sind. Das erstere hat noch die niedrige Krone des *Hyracotherium*-Zahns; auch ragen die Kämme und Pfeiler der einzelnen Zähne noch weit über die Vertiefungen der Krone hinaus; bei *Hippotherium* und *Protohippus* dagegen hat die Zahnkrone schon erheblich an Höhe gewonnen, die Wurzelbildung erfolgt sehr spät, die Zähne sind also prismatisch geworden; auch liegen alle Bestandteile der Krone — Kämme und Pfeiler — nahezu im gleichen Niveau. Die Seitenzehen sind bei *Anchitherium* noch ziemlich kräftig, berühren aber den Boden nicht mehr. Jene von *Hippotherium* und *Protohippus* sind schon sehr dünn geworden. Diese drei Gattungen stammen aus der obern Abteilung des John-Daybed, dem Ticholeptusbed. Dasselbe enthält von Huftieren außerdem auch einen *Dicotyles* und die Gattung *Procamelus*, die zwar noch mehr Zähne — Schneidezähne und Prämolaren — besitzt als *Camelus* selbst, von dem Genus *Poebrotherium* sich jedoch durch die bereits erfolgte Verwachsung der mitt-

lern Metapodien unterscheidet. Das eigentliche John Daybed zeichnet sich durch den Reichtum seiner Mikrofauna aus. Es enthält von Nagern *Sciurus*, *Meniscomys*, ferner *Castor* und *Lepus* und endlich drei etwas fremdartige Formen, *Paciculus*, *Entoptychus* und *Pleurolicus*. Die beiden letztern stehen nach Cope den lebenden Saceomyden am nächsten, *Paciculus* wird von diesem Autor mit *Sigmodon* und *Neotoma* — Muriden — verglichen. Auch an Raubtierresten ist diese Ablagerung ziemlich reich. Es finden sich daselbst angebliche *Amphicyon*, der *Cynodictis*-ähnliche *Temnocyon*, also mit hundeähnlichem Gebiss und Viverrren-ähnlichem Skelet, der mit *Cynodon* verwandte *Galecygnus*, der in der Stammesgeschichte der Kaniden wohl eine wichtige Rolle spielen dürfte, ferner *Enhydrocyon* und *Oligobomis*, gänzlich erloschene Typen, der letztere wohl ein Nachkomme der im europäischen Tertiär so verbreiteten Cephalogalen, sodann die eigentümliche Gattung *Hyaenocyon*, vermutlich der Stammvater der Hyänen und die katzenähnlichen Gattungen *Nimravus*, *Dinictis*, *Pogonodon* und *Hoplophonens*. Höchst bemerkenswert ist die Fauna des John Daybed insofern, als dieselbe auch die ersten Reste von *Mastodon*, bekanntlich der Ahne der Elefanten, enthält.

Die Fauna des nun folgenden Loup Forkbed zeigt gegenüber der eben besprochenen Ablagerung nur geringe Abweichungen. Die Kameliden sind repräsentiert durch *Procamelus* und *Homocamelus*, die Oreodontiden noch durch *Merychys* und *Merycochoerus*, die Hirsehe durch *Cervus* (?), *Cosoryx* und einen angeblichen *Dicrocerus*.

Die Perissodactylen haben Vertreter in *Aphelops* — einem Rhinocerotiden und in *Protohippus*, *Hipparion*, *Merychippus* und *Parahippus* — Equiden —. Von Raubtieren sind zu nennen *Canis*, zum Teil wohl eher noch zu *Amphicyon* gehörig, und die katzenähnlichen *Pseudaelurus* und *Aelurodon*, von Nagern *Castor*. Auch *Mastodon*-Reste sind aus dem Loup Forkbed bekannt. Marsh nennt aus diesem von ihm als Pliohippusbed bezeichnetem Horizonte auch *Bos*, *Tupiravus* und *Morotherium*, indess gehören diese Reste doch sicher einer jüngern Periode an.

Die jüngste säugetierführende Abteilung des nordamerikanischen Tertiärs ist das Equusbed mit mehreren lebenden Nagergattungen, mit *Auchenia*, *Bos*, *Cervus*, *Dicotyles*, *Canis latrans* und mehreren *Equus*-Arten. Von ausgestorbenen Tieren sind zu nennen Manimut, die riesigen Edentaten *Mylodon* und *Megalonyx*, das pferdeähnliche *Hippidium* — mit noch stärkern Griffelbeinen versehen als das Pferd — und der riesige biberartige *Castoroidea*.

Es zeigen diese verschiedenen aufeinanderfolgenden Faunen Nordamerikas unter sich einen sehr innigen Zusammenhang, und die morphologisch an einander schließenden Glieder einer Stammesreihe lassen sich vielfach auch der Zeit nach in eine Reihe zusammenfassen, so z. B. die verschiedenen Pferde, die Rhinocerotiden, Bronto-

theriiden und die Kameliden. Daneben treten freilich in den einzelnen Schichten auch oft ganz neue Typen auf, die auch zum Teil nur ganz kurze Zeit sich forterhalten. Ueber die Herkunft solcher Formen bekommen wir in vielen Fällen Aufschlüsse, wenn wir die Faunen des europäischen Tertiärs betrachten.

In Europa stellt sich erst gegen Ende des Eocäns, nach der Ablagerung jener marinen Schichten, welche sich durch das massenhafte Vorkommen der Nummuliten auszeichnen, ein größerer Reichtum an Landsäugetieren ein. Reste dieser Faunen liefern vor allem der Gyps von Montmartre bei Paris, die Lignite der Vacluse, die Bohnerze von Sigmaringen, von Egerkingen (Solothurn), und Mauremont (Waadt) und endlich das Headonbed von Hordwell und die Schichten von Bembridge (im südlichsten Teile von England). Es setzt sich die Tierwelt zusammen aus Affen — *Adapis* und *Caenopithecus*, gänzlich erloschenen Typen der Pseudolemuriden und *Cryptopithecus*, der an die *Hyopsodus* erinnert, mehreren Creodonten, *Hyaenodon* und *Pterodon*, beide etwa von Wolfsgröße — die erstere Gattung zeigt eine auffallende Streckung des letzten Backzahns, der übrigens gleich den vordern ohne Innenzacken ist; die letztere Gattung hat etwas kürzere, dickere aber gleichfalls sehr einfache Backzähne — *Cynohyaenodon* und *Proviverra* mit *Didelphys*-ähnlichem Gebiss, einigen echten Karnivoren, verschiedenen Nagern und zahlreichen Paar- und Unpaarhufern. Die Nager weisen eine ziemlich ansehnliche Formenanzahl auf; wir treffen die Gattung *Plesiartomys*, ferner die eigentümlichen zwischen Eichhörnchen und den rezenten südamerikanischen Stachelratten in der Mitte stehenden *Sciuroides* und *Pseudosciurus* sowie die artenreichen Gattungen *Theridomys* und *Trechomys*, beide wohl nahe verwandt mit dem letztgenannten lebenden Formenkreis. Ganz besonderes Interesse gewinnt diese Fauna jedoch wegen der Menge der vorhandenen Huftiere. Von Unpaarhufern finden wir noch *Lophiodon*, sodann die artenreichen Gattungen *Palaeotherium* und *Paloplotherium*, die erstere mit plumpem kurzem tapirähnlichem Skelet, die letztere in dieser Beziehung sehr pferdeähnlich, aber ebenfalls noch dreizehig und endlich die *Anchilophus*, *Pachynolophus* etc. und ein sogenanntes *Anchitherium*, welche wirklich als Angehörige des eigentlichen Pferdestammes anzusehen sind. Von Unpaarhufern treffen wir mehrere schweineähnliche Formen, den *Choeropotamus*, das *Acotherulum* und den sogenannten *Cebochoerus*. Der erstere hat etwa die Größe eines Wildschweines. Die obern Backzähne tragen gleich denen der beiden andern Gattungen noch die für alle geologisch ältern Paarhufer so charakteristischen fünften Höcker, sind aber schon mit zahlreichen Nebenhöckern versehen, während die Zähne von *Acotherulum* und *Cebochoerus* sonst sehr einfachen Bau aufweisen. *Acotherulum* zeichnet sich durch die auffallende Verkürzung des Schädels aus. Während *Choeropotamus* und *Acotherulum*

vollständig erloschen sind, spielte *Cebochoerus* in der Stammesgeschichte der Schweine eine hervorragende Rolle. Eine sehr große Bedeutung haben die Anoplotheriiden — *Anoplotherium*, *Diplobune*, *Dacrytherium* — die fremdartigsten Formen, welche überhaupt aus dem europäischen Tertiär bekannt sind. Es vereinigen dieselben echte Paarhufermerkmale mit Fleischfressercharakteren. An die Fleischfresser erinnert das Aussehen der einzelnen Knochen, namentlich die Artikulation und Gestalt der Phalangen, mit den Huftieren stimmt jedoch das Gebiss und die Beschaffenheit der Fußwurzel. Auch die Zahl der Zehen, zwei große und eine kleine, seitlich abstehend, lässt sich noch eher mit Huftieren als mit Fleischfressern in Einklang bringen. Ganz auffallend ist die Länge und Stärke des Schwanzes und die Anwesenheit von Hämaphysen, die sonst bei Huftieren fehlen. Phylogenetisch wichtig ist die Gattung *Dichobune*, jedenfalls dem Ausgangspunkt der Hirsche noch sehr nahestehend, aber noch mit fünfhöckerigen Oberkiefermolaren versehen. Die Zehenzahl beträgt vier, doch sind die seitlichen Zehen schon stark reduziert; die für die Wiederkäuer so charakteristische Verschmelzung der beiden mittlern Mittelhand- und Mittelfußknochen und die Vereinigung gewisser Carpalien — Magnum und Trapezoid — und Tarsalien — Naviculare und Cuboid — hat hier noch nicht begonnen. Dies gilt auch für die gleichzeitig mit *Dichobune* auftretenden hochbeinigen, schlanken Gattungen *Dichodon*, *Rhagatherium*, *Xiphodon* und *Xiphodontherium*. Bei diesen ist die Zehenzahl bereits auf zwei zurückgegangen und die Zähne sind schon sehr hirschähnlich geworden. Trotzdem haben diese Formen für die eigentliche Stammesgeschichte der Paarhufer keine besondere Bedeutung. Sie sind vielmehr, ohne Nachkommen zu hinterlassen, völlig ausgestorben. Mit diesen Paarhufern erscheinen auch die Cänotherien, die bis ins Miocän hinaufreichen und sich durch ihren auffallenden Individuenreichtum auszeichnen. Ihr Gebiss ist im ganzen Hirschähnlich, doch tragen die oberen Molaren noch einen fünften Höcker in ihrer Hinterhälfte, und außerdem haben sich auch noch die oberen Schneidezähne erhalten. Die Zehenzahl ist vier; die seitlichen Zehen sind sehr viel dünner und kürzer als die beiden mittlern. Verschmelzungen von Carpalien oder Tarsalien kommen ebenso wenig vor wie Vereinigung der mittlern Metapodien. Die Ulna erhält sich ihrer ganzen Länge nach, dagegen ist die Fibula bis auf einen distalen Rest verschwunden. Die größten Cänotherien hatten etwa die Größe einer Katze. Die kleinsten waren nicht größer als Eichhörnchen. Alle diese genannten alten Paarhufer haben weder Hörner noch Geweihe. Unsere Fauna enthält auch bereits echte Karnivoren, nämlich *Cynodictis*, welcher im Skeletbau an die Viverren erinnert, aber viel plumper ist als diese, im Zahnbau jedoch mit den Hunden übereinstimmt. Auch Fledermäuse finden sich, nämlich *Pseudorhinolophus*, welche Merkmale von *Rhinolophus*,

*Emballonura* und *Phyllorhina* in sich vereinigt, ebenso ein *Lemure*, *Necrolemur*, der einerseits Beziehungen zu *Stenops*, anderseits zu *Galago* aufweist, aber gleichwohl einen vollständig erloschenen Typus darstellt. Höchstmerkwürdig ist das Vorkommen der *Didelphys*-ähnlichen Beuteltier-Gattung *Peratherium*. Als Nachkomme dieser Form könnte höchstens *Phascogale* in betracht kommen.

Mit Ausnahme der Schweizer Bohnerze, welche, wie bereits erwähnt, auch Glieder einer ältern Fauna enthalten, repräsentieren diese Ablagerungen offenbar einen ganz bestimmten geologischen Zeitabschnitt. Anders verhält es sich mit den Phosphoriten des Quercy, einer den Bohnerzen ganz ähnlichen Spaltausfüllung im Jurakalk des südlichen Frankreichs. Wir finden hier neben den soeben aufgezählten Formen auch solche, welche sonst nur aus entschieden jüngern Ablagerungen bekannt sind, und außerdem auch eine Anzahl Typen, die überhaupt an keiner andern Lokalität zum Vorschein gekommen sind. Die Artenzahl ist eine ganz erstaunliche, und diese Fauna lässt sich hierin weder mit einer andern fossilen Fauna noch mit der gegenwärtigen Säugetierwelt irgend eines Landes vergleichen; dagegen bietet die Bestimmung der einzelnen Skeletteile ganz besondere Schwierigkeiten, indem hier die Kiefer, Knochen und Schädel der verschiedensten Säger bunt durcheinander geworfen sind. Uebrigens sind alle diese Reste von einer ganz wunderbaren Erhaltung und unterscheiden sich in dieser Beziehung sehr vorteilhaft von den Reliquien aus dem Pariser Gyps und den Ligniten von Débruge, wo die einzelnen Skeletteile zwar sehr häufig noch ihre natürliche Lage bewahrt haben und in Zusammenhang geblieben sind, durch Druck aber vielfache Brüche und Quetschungen erlitten haben. Einen großen Vorteil hat die Fauna der Phosphorite für sich gegenüber jener aus dem Pariser Gyps, den Ligniten von Débruge und den Bohnerzen, nämlich den Reichtum an kleinen Säugern, wie Insektivoren, Fledermäusen, Nagern und Beuteltieren. Während solche an den genannten Fundstellen bloß durch wenige Gattungen und auch diese wieder bloß durch ganz wenige Arten vertreten sind, finden wir hier eine große Anzahl Gattungen und auch oft von jeder dieser Gattungen wieder ein größere Anzahl Arten.

Was zunächst die auf die Phosphorite beschränkten Formen anlangt, so sind hier zu nennen unter den Fledermäusen die Gattung *Vespertiliavus*, bemerkenswert insofern, als die vor dem Eckzahn befindliche Kieferpartie noch nicht jene Verkürzung erfahren hat, welche für die übrigen Fledermäuse charakteristisch ist. Dagegen ist das Extremitäten-Skelet schon ganz wie bei diesen beschaffen, während bei dem *Pseudorhinotoplus* aus Paris die Ulna noch ihrer ganzen Länge nach erhalten sein soll — die Arten aus dem Quercy stimmen jedoch mit den übrigen Chiropteren überein. — Von Insektivoren finden wir das maulwurfähnliche *Amphidozotherium* und den *Neurogym-*

*nurus*, der wohl als Stammvater der Igel aufgefasst werden darf. Die Nager erscheinen hier in einer großen Mannigfaltigkeit; wir bemerken außerdem auch in den Bohnerzen vorkommenden *Sciuroides* auch echte *Sciurus* und den an den nordamerikanischen *Meniscomyx* erinnernden *Sciurodon*, mehrere Arten von *Theridomys*, *Trechomys*, den *Protechimys* und den *Nesokerodon*; der letztere ist wohl der Stammvater der Gattung *Issiodoromys* und mithin mit *Cavia* verwandt, der erstere vermittelt den Uebergang von *Theridomys* zu *Archaeomys*, der sich aufs engste an die noch jetzt in Südamerika lebende *Chinchilla* anschließt; gleich *Archaeomys* geht auch *Issiodoromys* auf *Theridomys* zurück. Die Mäuse sind repräsentiert durch den mit noch vier Zähnen versehenen *Eomys* und die Gattung *Cricetodon*, die dann noch ins Miocän sich fortsetzt und wohl den Stammvater der Gattung *Mus* darstellt. Alle diese Fledermäuse, Insectivoren und Nager zeigen ein sehr altertümliches Gepräge, und es unterliegt daher kaum einem Zweifel, dass dieselben wohl zum größten Teil jenem Zeitraum angehören, welcher durch den Pariser Gyps repräsentiert wird. Das Gleiche gilt auch von den zahlreichen Arten der Beutlergattung *Peraitherium*, obwohl dieselbe sonst noch bis ins Miocän sich fortsetzt. Sehr artenreich ist hier in Querey auch die Gattung *Cynodictis*. Neben dieser gibt es *Amphicyon*-ähnliche Fleischfresser — *Pseudamphicyon* — und mehrere Arten von *Cephalogale* — doch wäre es nicht unmöglich, dass die eine oder andere von ihnen wirklich schon dem Miocän angehört, wo diese Gattung neben *Amphicyon*, dem Stammvater der Bären, eine wichtige Rolle spielt. Die *Cynodon* der Phosphorite haben wohl ein etwas geringeres Alter als die dortigen *Cynodictis* und sind vermutlich mit den Arten aus Ronzon identisch. Das Nämliche gilt auch für einen Teil der zahlreichen *Hyaenodon*, während ein anderer gleich den *Pterodon* dem Zeitalter des Pariser Gyps angehört. Daneben finden sich mehrere kleinere Creodonten, *Thereutherium* und *Cynohyaenodon*, der letztere sehr nahe verwandt mit dem *Stypolophus* des nordamerikanischen Eocän und außerdem auch schon Viverren, diese freilich noch mit sehr einfachen Zähnen versehen. In den Phosphoriten erscheinen auch zum ersten mal katzenartige Raubtiere, *Aelurogale*, doch tragen dieselben noch sehr altertümliche Merkmale an sich — kurze Mittelhand- und Mittelfußknochen und nicht selten auch hohe Zahnzahl. Daneben gibt es aber auch eine Art von *Drepanodon*, welche Gattung sich durch auffallende Reduktion des Gebisses auszeichnet und sonst nur im Miocän zu finden ist. Zahlreich vertreten sind Musteliden und Viverriden, indess stimmt keine der dortigen Arten mit solchen des Miocän, wo diese Familien bis jetzt zuerst nachgewiesen worden sind; sie zeigen im Gegenteil entschieden altertümliche Charaktere, so die Gattung *Plesio-cyon*, der Ausgangspunkt der Lutren und Foinen; die Zahnformel ist hier noch nicht so vereinfacht wie bei diesen, es hat sich vielmehr

noch der dritte untere und der zweite obere Molar erhalten; diesen letztern Zahn treffen wir auch noch bei den Gattungen *Amphictis* und *Plesictis*, von welchen die eine den Ahnen der Lutren, die andere den Ahnen der Foinen und des amerikanischen *Bassaris* darstellt. *Plesictis* unterscheidet sich von *Foina* dadurch, dass der zweite untere Molar noch nicht so stark reduziert erscheint wie bei dieser, ebenso verhält sich die Gattung *Palaeogale* zu *Putorius*, die beide gleichfalls in direkten genetischen Beziehungen zu einander stehen. *Plesictis* und *Palaeogale* finden sich sonst auch im Oberoligoocän von Ronzon und im Untermiocän, *Amphictis* nur im Untermiocän. Doch sind die in diesen Horizonten vorkommenden Arten der Gattungen *Plesictis* und *Amphictis* verschieden von jenen des Quercy; bloß eine Art der Gattung *Palaeogale* kommt auch in Cournon — oberstes Oligocän — vor. Ganz besonderes Interesse verdienen die merkwürdigen Genera *Stenoplesictis*, *Palaeoprionodon*, *Haplogale*, *Proailurus* und *Stenogale*. Sie lassen sich fast ebenso gut als ursprünglichere Glieder der *Putorius*-Reihe, wie als eigenartige differenzierte Viverren auffassen, d. h. als Zibethkatzen, deren Gebiss eine mehr oder minder ansehnliche Reduktion der Molaren erfahren hat. Im Skelet gleichen sie fast ganz den Viverren, nur *Stenogale* zeigt einige Anklänge an die Marder. Wir haben es hier mit einem Formenkreis zu thun, der in der Gegenwart höchstens noch durch den indischen *Prionodon* repräsentiert wird. Nach Filhol sollen diese Gattungen den Uebergang zwischen den *Cynodictis* und den Katzen vermitteln; dies ist jedoch wenig wahrscheinlich, da eine so weitgehende Umgestaltung unmöglich sehr rasch erfolgen konnte, d. h. innerhalb des Zeitraums, welcher durch die Fauna der Phosphorite begrenzt erscheint; außerdem sprechen auch anatomische Gründe gegen diese Annahme. Bei allen diesen Formen ist nämlich der zweite untere Schneidezahn wie bei der Gattung *Cynodictis* und den Hunden, Mardern und Zibethkatzen schon hinter den ersten und dritten gerückt, während die Schneidezähne bei den Katzen mit dem Kronenteil eine Reihe bilden, ferner erscheint der vordere Teil des Unterkiefers nicht abgestutzt wie bei den Katzen, sondern läuft spitz nach vorn zu, und außerdem sind auch hier die Schlüsselbeine ganz wie bei allen Hunden, Mardern und Zibethkatzen verloren gegangen, während die Katzen noch deutliche Rudimente derselben aufzuweisen haben. Da aber die Nachkommen unmöglich in der einen oder andern Beziehung dem ursprünglichen Zustand näher stehen können, als ihre Ahnen, so wird die Filhol'sche Ansicht wenig haltbar erscheinen.

Von Huftieren kommen außer den schon bei der Fauna des Pariser Gyps aufgezählten Formen im Quercy noch vor *Protapirus*, ein Tapir mit noch ganz einfach gebauten Prämolaren, mehrere Arten von *Aceratherium* oder *Rhinoceros*, darunter eines nicht größer als ein Schaf, ein zweites etwas kleiner als die lebenden

Arten, und zwei Species von gewöhnlicher Nashorngröße. Wahrscheinlich gehören diese Reste schon dem Miocän an; sie sind überdies auch nicht direkt mit den Ueberresten der in den Phosphoriten begrabenen alten Fauna vermengt, sondern selbst auf andere Lokalitäten beschränkt. Anders verhält es sich mit den Zähnen von *Caenotherium*, von jenen des *Rhinoceros* durch die ganz merkwürdige seitliche Zusammendrückung leicht zu unterscheiden. Die Prämolaren haben hier noch ganz einfachen Bau, was durchaus für ein relativ hohes geologisches Alter spricht. Die Paarhufer sind außer den schon oben erwähnten Typen durch mehrere Arten der Gattungen *Caenotherium* und *Plesiomeryx*, durch einige *Gelocus*, die ältesten Hirsche des europäischen Tertiär, ferner durch die gleichfalls hirschähnlichen Gattungen *Prodremotherium*, *Bachitherium*, *Cryptomeryx* und *Lophiomeryx*, durch echte Suiden — *Palaeochoerus* — und die eigentümlichen, in gewisser Hinsicht an den lebenden *Hippopotamus* erinnernden Genera *Anthracotherium*, *Entelodon* und *Hyopotamus* vertreten, auch scheinen die Oreodontiden, die im Tertiär von Nordamerika eine so hervorragende Rolle spielen, wenigstens durch eine sehr kleine Form, den *Haplomeryx*, angedeutet zu sein. Der *Plesiomeryx* ist dem *Caenotherium* sehr ähnlich, aber schlanker und hochbeiniger als dieses, auch zeigt er die eigentümlich porzellanähnliche Knochenkonsistenz, die für die Wiederkäuer so charakteristisch ist. Auf *Gelocus* komme ich im Folgenden zu sprechen. *Prodremotherium* und *Bachitherium* erweisen sich sowohl hinsichtlich der weiter fortgeschrittenen Komplikation der Zähne als auch bezüglich der modernen Organisation ihrer Extremitäten als Zwischenglieder zwischen *Gelocus* und den Hirschen. Die ebenfalls nahestehenden *Cryptomeryx* und *Lophiomeryx* zeichnen sich dadurch aus, dass der vordere Innenmond ihrer untern Molaren als einfacher Kegel entwickelt erscheint, der auch außerdem sehr weit nach hinten verschoben ist.

Mit der Fauna der Phosphorite und jener der Lignite der Vaucluse haben die Reste aus dem „Calcaire de Lamandine“ in Südfrankreich noch die meisten Beziehungen. Sie verteilen sich auf *Hyaenodon* (sehr klein), einen *Pterodon*-ähnlichen Creodonten, auf zwei sehr altertümliche Schweine — ganz einfacher Bau der Backenzähne fast ohne alle Zwischenwarzen, und Fünzfzahl der Höcker der obern Molaren — auf *Dacrytherium*, *Dichodon*, *Dichobune* und auf einen für die Stammesgeschichte der Wiederkäuer höchst wichtigen, aber ganz kleinen Paarhufer, mit vierhöckerigen Oberkiefermolaren — den *Cebochoerus anceps* —. Ferner kommen *Hyracotherium*, *Paloplothierium*, *Anchilophus Desmaresti* und *Palaeotherium* dort vor. Die Reste der drei letztgenannten Tiere sind mindestens fünfmal so häufig als jene aller übrigen zusammen. Sie haben offenbar wie alle diese kleinern pferdeähnlichen Formen in Rudeln gelebt.

Zu den genannten Tieren gesellt sich noch ein großer *Adapis* und ein sehr problematischer *Hystrix*.

Die Ulmer Bohnerze enthalten im Gegensatz zu den beiden eben besprochenen Ablagerungen eine Fauna, die offenbar einem einzigen und zwar einem ganz bestimmten Zeitraum angehört. Wahrscheinlich ist es ein zeitliches Äquivalent mit der gleich nachher zu besprechenden Ablagerung von Ronzon, wenigstens lässt sich dies schließen aus dem Vorkommen von *Cynodon* und *Amphicynodon* und von *Gelocus*. Am häufigsten sind dort die Reste von *Diplobune*, einem Anoplotheriiden, jenem Formenkreis, welcher dem Gebiss nach zwar den Paarhufern angehört — aber auch da genau eine Zwischenstellung einnimmt zwischen Schweinen und Herbivoren — in der Form der einzelnen Knochen, namentlich der Phalangen und der Länge und Stärke des Schwanzes jedoch ganz auffallend an die Raubtiere erinnert. Sehr häufig ist auch *Pseudosciurus suevicus*, ein gänzlich erloschener Typus der Nager, im Skeletbau mit den lebenden Stachelratten, im Zahnbau mit den Eichhörnchen etwa noch vergleichbar. Das Nämliche gilt auch von dem ebenfalls in den Ulmer Bohnerzen vorkommenden *Sciuroides*.

Das Oberoligocän von Ronzon (Haute-Loire) zeichnet sich vor allem aus durch das Auftreten der merkwürdigen Hyopotamen und des *Entelodon*. Die letztere Gattung besitzt noch ungemein einfache aus Höckern gebildete Molaren und einfache Prämolaren, die gleich den riesigen Schneide- und Eckzähnen am ehesten mit jenen der Carnivoren vergleichbar sind. Die Zehenzahl beträgt nur mehr zwei, während sonst alle höckerzahnigen omnivoren Paarhufer mit vier Zehen versehen sind. *Entelodon* kommt in der Größe dem *Hippopotamus* ziemlich nahe und ist auch wohl auf den nämlichen Ursprung zurückzuführen wie dieses. Es gilt dies vermutlich auch von *Hypotamus* und dem später zu besprechenden *Anthracotherium*. *Hypotamus* hat ebenfalls fünfhöckerige Oberkiefermolaren, doch haben sich hier die Höcker in eine Art Monde umgewandelt; die Prämolaren stehen weit auseinander und zeigen einen ziemlich einfachen Bau. Die Schädelkapsel ist auffallend klein und niedrig, die Gesichtspartie dagegen sehr langgestreckt. Die Prämolaren, Schneide- und Eckzähne erinnern einigermaßen an jene der Kamele. Die Zehenzahl beträgt vier, die Seitenzehen sind noch sehr kräftig. Weder im Carpus noch im Tarsus sind Verschmelzungen benachbarter Knochen zu beobachten. Von Unpaarhufern wären zu nennen das rhinoceros-ähnliche, aber hornlose *Ronzotherium* und ein *Paloplotherium*, von Fleischfressern eine Art von *Hyaenodon*, die Gattungen *Cynodon*, (*Amphicynodon*) und *Proplesictis*. *Cynodon* erinnert in seinem Gebisse stark an *Canis*, während seine Skeletteile noch einen primitivern — Viverren-artigen — Habitus zur Schau tragen — kurze Metapodien, in Fünfzahl vorhanden und Epieondylar-Foramen am Hu-

merus. — *Proplesictis* ist der Ahne der Foinen. Die Insektivoren sind vertreten durch den igelartigen *Tetracus*, die Nager durch *Theridomys*, die Beutelratten durch *Peratherium*. Das allerwichtigste Glied der Fauna von Ronzon ist jedoch *Gelocus*, der Stammvater der Hirsche. Die Zähne sind hier schon ganz nach dem Hirschtypus gebaut. Die obern Molaren haben den fünften Höcker verloren, doch sind die aus diesen Höckern entstandenen Monde noch sehr dick. Die Extremitäten vermitteln gradezu den Uebergang von den vierzehigen Dichobunen zu den echten Hirschen, indem die Metapodien der Seitenzehen bereits dünner geworden sind und auch in der Mitte aufgelöst erscheinen. *Gelocus* stellt demnach nicht bloß den Ahnen der telemetakarpalen, sondern auch der plesiometakarpalen Hirse dar <sup>1)</sup>. *Gelocus* zeigt auch bereits die bekannten Verschmelzungen im Carpus — Magnum und Trapezoid — und Tarsus — Cuboid und Naviculare. Die Fauna von Ronzon ist auch teilweise in England — Hempstead — ermittelt worden. Während die einzelnen Ablagerungen des europäischen Tertiärs sonst wenig Anklänge hinsichtlich ihrer Faunen an die verschiedenen Abteilungen des nordamerikanischen Tertiärs erkennen lassen, hat der Süßwasser-Kalk von Ronzon sogar sehr viele Gattungen mit dem nordamerikanischen White Riverbed gemein, nämlich *Hyaenodon*, *Entelodon*, *Hyopotamus* und *Cynodon*.

Mit der Fauna von Ronzon haben die Säugetiere aus den Süßwassermergeln der Auvergne (Cournon) insofern eine gewisse Ähnlichkeit, als sie ebenfalls noch einen ziemlich altertümlichen Charakter zur Schau tragen. Wir finden hier die letzten europäischen *Hyaenodon* und *Theridomys*, ferner die noch sehr altertümlichen Gattungen *Archaeomys* und *Issiodoromys*, die Nachkommen der Gattungen *Protechimys*, beziehungsweise *Nesokerodon* aus den Phosphoriten. An diese letztere Ablagerung erinnert auch das Vorkommen einer noch ziemlich primitiven Musteliden-Art — *Palaeogale sectoria* — und von *Lophiomeryx*, die beide ausschließlich im Querey und in Cournon anzutreffen sind. Außerdem kommen in Cournon vor der schweineähnliche *Palaeochoerus* und der mausartige *Cricetodon*; diese letztern sind zwar auch in den Phosphoriten beobachtet, ihre Hauptverbreitung erreichen sie jedoch erst im Miocän. Die langlebigen Gattungen *Caenotherium* und *Peratherium* fehlen auch hier nicht. Sehr wichtig ist die Anwesenheit des vielverbreiteten *Anthracotherium*. Dasselbe fand sich zuerst in der Braunkohle von Cadibona in Piemont, dann aber auch in der Braunkohle der Rheinlande und in den Phosphoriten des Querey, außerdem auch im Elsass. Es steht dem Ausgangspunkte des *Hippopotamus*, *Entelodon* und *Hyopotamus* offenbar ziemlich nahe, wenigstens was das Skelet anlangt. Die Zahl der Zehen beträgt vier,

1) Telemetakarpal sind jene Hirsche, bei welchen auch der untere, distale Teil der Seitenzehen des Vorderfußes erhalten ist, plesiometakarpal jene, welche nur den obern proximalen Teil dieser Seitenzehen tragen.

die zwei äußern sind kürzer und schwächer als die mittlern; die Schneide- und Eckzähne erinnern noch stark an jene der Raubtiere. Die Molaren des Oberkiefers bestehen noch aus fünf pyramidenartigen Höckern, die untern vereinigen Merkmale von Schwein und Hirsch. Die größere Art — *A. magnum* — dürfte die Dimensionen eines Rhinoceros besessen haben. Dem Habitus nach hatte das Tier gewisse Aehnlichkeit mit einem Schwein.

(Schluss folgt.)

## Ueber Huminsubstanzen.

(Fortsetzung.)

Die von Mulder ausgesprochene Ansicht, das der Zersetzung stickstoffhaltiger Substanzen entstammende Ammoniak mache die Huminsäure löslich und für die Pflanzen assimilierbar, begegnete in der Folge gewissen in der Pflanzenphysiologie herrschenden Mutmaßungen über die Quelle des von den Vegetabilien aufgenommenen Kohlenstoffs und ging in der umfassendern Hypothese auf, dass alle Alkalien und alkalischen Erden des Bodens, insbesondere der Kalk, ebenso wirkten wie das Ammoniak. So glaubte man zu einer Erklärung gelangt zu sein, wo es überhaupt nichts zu erklären gab, zu einer Erklärung der Resorption des Kohlenstoffs aus der Ackererde. Die Hauptfrage: Woher entnehmen die Pflanzen ihren Nahrungskohlenstoff? schien keiner nähern Prüfung zu bedürfen; lehrten doch die Erfahrungen und Beobachtungen der Landwirte augenscheinlich, dass die meisten Kulturgewächse ihren Kohlenstoffbedarf aus dem Kohlenstoffvorrat der Dammerde deckten. Oder wie sollte der unbestreitbare Einfluss des Humus auf die Fruchtbarkeit der Felder anders gedeutet werden? Wenn auf zwei Aeckern von gleichem Gehalt an den hauptsächlichen mineralischen Nährstoffen die Ernte-Erträge um so mehr differierten, je größer der Unterschied in der Stärke der Mutterbodenschichten war, was lag da näher als die Annahme, dass die kohlenstoffreichen Huminsubstanzen das Gedeihen der Pflanzen bedingten, indem sie ihnen das Material zur Bildung von Cellulose, Stärke, Zucker u. ä. lieferten! Mit dieser Annahme war nur die Frage gestellt worden, auf welche Weise denn die Aufsaugung des Kohlenstoffs aus den schwer angreifbaren, unlöslichen Huminkörpern vor sich gehe. Die chemische Untersuchung klärte diesen Assimilationsprozess auf durch den Nachweis, dass die Huminsäure wasserlösliche Alkali-, Kalk- und Magnesiasalze bilde, und damit gewann die vorgefasste Meinung von der Bedeutung der Huminsubstanzen als Nahrungsmittel der Pflanzen einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit.

Die völlige Haltlosigkeit dieser Ansicht ist von Liebig<sup>1)</sup> in seinen agrikultur-chemischen Arbeiten dargethan worden. Was zu-

1) Vergl. Liebig, Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie. Braunschw. 1865. I. 2, Seite 37 fg. und II. Seite 65 fg.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1888-1889

Band/Volume: [8](#)

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

Artikel/Article: [Ueber die Beziehungen der ausgestorbenen Säugetierfaunen und ihr Verhältnis zur Säugetierfauna der Gegenwart. 582-600](#)