

geologische Entwicklung, Herkunft und Verbreitung der Säugethiere.

Von

Karl A. von Zittel.

Aus den Sitzungsberichten der mathematisch-physikalischen Classe
der k. bayer. Akad. d. Wiss. 1893. Bd. XXIII. Heft II.

München 1893.

Druck der Akademischen Buchdruckerei von F. Straub.

Die geologische Entwicklung, Herkunft und Verbreitung der Säugethiere.¹⁾

Von Karl A. von Zittel.

(Eingelaufen 6. Mai.)

In einer geistvollen Abhandlung „über die Herkunft unserer Thierwelt“ hat L. Rüttimeyer²⁾ im Jahre 1867 die geologische Entwicklung und Verbreitung der Säugethiere und die Beziehungen der zeitlich verschiedenen Faunen unter einander und zu der noch jetzt existirenden geschildert. Obwohl seit dem Erscheinen jener meisterhaften Skizze das paläontologische Material durch neue Entdeckungen in Europa und noch mehr in Nord- und Süd-Amerika mindestens verdoppelt wurde, so brachte diese unerwartete Vermehrung doch in den meisten Fällen nur eine Bestätigung der von Rüttimeyer auf beschränkttere Erfahrung gestützten Anschauungen. Gegenwärtig bildet Afrika noch die einzige grössere Lücke in unserer Kenntniss der fossilen Säugethiere; alle übrigen Welttheile haben mehr oder weniger reichliche Documente aufzuweisen, aus denen sich mit annähernder Sicherheit der Weg verfolgen lässt, den die Mammalia in ihrer geologischen Entwicklung eingeschlagen haben.

1) Vorstehende Abhandlung bildet das Schlusscapitel im 4. Band des Verfassers Handbuch der Paläontologie. München bei R. Oldenbourg 1893.

2) Rüttimeyer L., Ueber die Herkunft unserer Thierwelt. Eine zoogeographische Skizze. Basel 1867.

Mesozoisches Zeitalter.

Die ältesten Reste von Säugethieren stammen aus der Trias. Isolirte Zähne von *Microlestes* und *Triglyphus* aus rhätischen Schichten Württembergs und Englands, ein Schädel von *Tritylodon* und Skelettheile von *Theriodesmus* aus den Karroo-Schichten von Süd-Afrika beweisen die weite Verbreitung der leider noch sehr unvollständig bekannten Allotheria im Beginn des mesozoischen Zeitalters. Ist es vorläufig auch noch nicht möglich, diesen kleinen Pflanzenfressern oder Omnivoren eine bestimmte Stellung im zoologischen System anzuweisen, so steht doch fest, dass sie nur mit den niedrigst organisirten jetzt lebenden Säugethieren, mit den Monotremata und Marsupialia verglichen werden können und weder im Gebiss, noch Schädelbau Beziehungen zu Reptilien oder Amphibien aufweisen. Eine ganz andere Gruppe primitiver Säuger von winziger Grösse ist durch zwei Unterkieferchen aus der oberen Trias von Nord-Carolina in Amerika angedeutet. Die Gattungen *Dromatherium* und *Microconodon* erinnern an Insectivoren und Marsupialier, unterscheiden sich aber von beiden durch höchst primitive triconodonte Backzähne, deren Krone undeutlich von der einfachen oder durch eine seitliche Furche nur unvollständig getheilten Wurzel geschieden ist. Die schlanken stiftförmigen Schneidezähne und ein kräftiger Eckzahn zeigen übrigens, dass die triasischen Protodonta Amerika's ein nicht weniger differenzirtes Gebiss besaßen, als die Tritylodontidae aus Europa und Süd-Afrika.

Im Jura haben sich sowohl die Allotheria, als auch die insektenfressenden Beuteltiere vermehrt und weiter entwickelt. In Europa sind der Gross-Oolith von Stonesfield und das „Dirt bed“ von Purbeck zwar noch immer die einzigen Fundorte geblieben, aber daneben haben die oberjurassischen „Atlantosaurus Beds“ in Wyoming und Colorado

eine Fülle neuer Formen geliefert, die freilich wie ihre europäischen Altersgenossen meist nur durch Kiefer, isolirte Zähne, sehr selten durch sonstige Skeletknochen vertreten sind. Die jurassischen Allotherien werden in zwei, bis jetzt noch ungenügend charakterisirte Familien vertheilt, wovon die eine (*Bolodontidae*) nur durch Oberkiefer, die andere (*Plagiaulacidae*) hauptsächlich durch Unterkiefer vertreten ist. Die letzteren stimmen im Bau der Molaren mit dem triasischen *Microlestes* überein, allein die unteren Praemolaren erlangen die Gestalt von schneidenden, auf den Seiten gerieften Blättern, wie sie heutzutage nur bei den Gras fressenden Känguruh-Ratten (*Hypsiprymnidae*) vorkommen. Auch die nagerartigen Schneidezähne fordern zum Vergleich mit *Hypsiprymnus* und anderen diprotodonten Beuteltieren auf. Von Interesse ist der Umstand, dass aus den Purbeckschichten Englands bis jetzt nur zwei Gattungen (*Plagiaulax* und *Bolodon*) bekannt wurden, für welche Nord-Amerika in *Ctenacodon* und *Allodon* zwei sehr nahe stehende Ersatzformen besitzt. Von dem winzigen *Stereognathus* aus dem Gross-Oolith von Stonesfield mit halbmondförmig gebogenen Höckern auf den Molaren ist nur ein einziges Kieferchen vorhanden.

Neben den Allotheria gibt es im Jura von Europa und Nord-Amerika eine beträchtliche Anzahl mit dreispitzigen Backzähnen, conischen Eckzähnen und stift- oder spatelförmigen Schneidezähnen versehener Gattungen, welche selten die Dimensionen einer Ratte übertreffen und vorzugsweise auf Insektennahrung angewiesen waren. Die europäischen Formen wurden von Owen alle zu den polyprotodonten Beuteltieren gestellt und mit dem lebenden *Myrmecobius* verglichen, allein nur bei einzelnen Gattungen tragen Be-zahnung und Form des Kiefers so deutliche marsupiale Merkmale zur Schau, dass ihre Bestimmung vollkommen gesichert erschiene; in vielen Fällen macht ein Gemisch von marsupialen und insektivoren Eigenschaften jede Entscheidung

unmöglich. Marsh löste die Frage in radikaler Weise, indem er für die mit spitzen Zähnen versehenen mesozoischen Säuger eine selbständige Ordnung *Pantotheria* errichtete; Osborn erkennt in denselben die Vorläufer der polyprotodonten Beutler und der Insektenfresser. Leider stützt sich unsere Kenntniss dieser alten Säugethiere bis jetzt lediglich auf Kiefer, vereinzelt Zähne, Wirbel und spärliche Extremitätenknochen. Ein Becken mit den charakteristischen Beutelknochen wurde noch niemals gefunden. Wie bei den Allothieren so zeigt sich auch bei den jurassischen Polyprotodonten eine überraschende Aehnlichkeit, in einzelnen Fällen sogar völlige Uebereinstimmung der europäischen und amerikanischen Gattungen. In beifolgender Liste sind die correspondirenden Gattungen beider Continente nebeneinander gestellt und die aus dem Gross-Oolith von England stammenden mit G.O., die aus Purbeckschichten mit P bezeichnet.

England	Nord-Amerika
<i>Amphilestes</i> (G.O)	<i>Priacodon</i>
<i>Triconodon</i> (P)	<i>Triconodon</i>
<i>Phascolotherium</i> (G.O)	
<i>Spalacotherium</i> (P)	<i>Tinodon</i>
	<i>Dicrocynodon</i>
	<i>Docodon</i>
	<i>Ennacodon</i>
<i>Amphitherium</i> (G.O)	
<i>Peramus</i> (P)	
<i>Amblotherium</i> (P)	<i>Paurodon</i>
<i>Achyrodon</i>	<i>Laodon</i>
	<i>Dryolestes</i>
	<i>Asthenodon</i>
<i>Curtodon</i> (P)	

Man hat früher der jurassischen Säugethierwelt ein australisches Gepräge zugeschrieben. Ein Vergleich der jetzt in Australien lebenden Beuteltiere mit den jurassischen Allothieria und Pantotheria gewährt jedoch nur sehr beschei-

dene Anknüpfungspunkte. Die mesozoischen Formen haben ein viel monotoneres Gepräge, als ihre stärker differenzirten australischen Verwandten und beide Faunen stimmen hauptsächlich in der Abwesenheit placentaler Gattungen überein.

Aus der Kreideformation fehlte bis zum Jahr 1882 jede Spur von Säugethieren. Jetzt kennt man aus der Wälderstufe von England isolirte Zähnchen der schon im Jura verbreiteten Gattung *Plagiaulax* und in den sogenannten Laramieschichten des amerikanischen Westens (Wyoming, Dakota, Colorado, Montana) sind neuerdings eine beträchtliche Menge von Zähnen und Kieferfragmenten von Marsh beschrieben worden. Die Hoffnungen, welche man früher auf die Entdeckung cretaceischer Säugethiere gesetzt hatte, sind freilich nicht in Erfüllung gegangen; denn die bis jetzt vorhandenen Funde beweisen nur, dass die jurassischen Formen während der Kreidezeit geringe Veränderungen erlitten haben und dass *Allotheria*, *Pantotheria* und vielleicht eine *Tillodontier*-Gattung (*Stagodon*) auch während der Kreidezeit den Grundstock der Säugethierfauna bildeten. Die erhofften Vorläufer der Hufthiere, Raubthiere, Nager und sonstigen placentalen Ordnungen haben sich nicht gefunden. Die zahlreichen von Marsh auf isolirte Zähnchen errichteten Gattungen wurden von Osborn stark reduzirt; die einigermaßen sicher begründeten schliessen sich wie *Meniscoëssus*, *Cimolomys*, *Allacodon*, *Oracodon* sehr eng an jurassische *Allotheria*, oder wie *Dryolestes* und *Pedionomys* an *Pantotheria* an. Einige, als *Didelphops*, *Cimolestes*, *Telacodon* und *Batodon* bezeichnete Kieferchen und Zähne scheinen ächte Marsupialier (Didephyiden) zu sein. Die aus kleinen Formen zusammengesetzte cretaceische Säugethierfauna bildet somit eine Fortsetzung der jurassischen, nicht aber die Vorstufe, aus welcher die unendlich reichere und mannichfaltiger tertiäre abgeleitet werden könnte.

Mit Beginn der Tertiärzeit fließen die Quellen für die

Kenntniss der fossilen Mammalia weit reichlicher als in der mesozoischen Periode. Schon im

I. untersten Eocaen

schalten sich in der Gegend von Reims Süßwasserschichten ein, welche eine höchst merkwürdige von Lemoine¹⁾ entdeckte Fauna enthalten. Nur die Gattungen *Neoplagiaulax* und *Liotomus* knüpfen an die Allothieren der oberen Kreide an, alle übrigen Elemente der „Fauna von Cernays“ gehören zu den placentalen Säugethieren. Kleine Insektenfresser (*Adapisorex*) und Raubthiere (Creodontia) von sehr primitivem Gepräge (*Procymictis*, *Dissacus*, *Hyaenodictis*, *Tricuspidon*, *Arctocyon*, *Conaspidotherium*, *Arctocyonides*, *Plesiasthonyx*, *Protoproviverra*), die freilich mit Ausnahme des auch durch ansehnliche Grösse hervorragenden *Arctocyon* nur durch dürftige Ueberreste vertreten sind, ferner einige fünfzehige Hufthiere aus der Ordnung der Condylarthra (*Pleuraspidotherium*, *Orthaspidotherium*) und zwei zweifelhafte Halbaffen (*Plesiadapis* und *Protoadapis*) setzen diese älteste tertiäre Thiergesellschaft in Europa zusammen.

Eine gleichaltrige Fauna von überraschender Aehnlichkeit stammt aus den „Puerco-Schichten“ von Neu-Mexico. Nach Cope's²⁾ übersichtlicher Darstellung besteht die Vertebratenfauna von Puerco aus 12 Reptilien-, 1 Vogel- und 93 Säugethierarten. Von den letzteren gehören nicht weniger als 45 zu den Creodontia (*Mioclaenus*, *Tricentes*, *Ohriacus*, *Protochriacus*, *Oxyclaenus*, *Pentacodon*, *Goniacodon*, *Sarcothraustes*, *Deltatherium*, *Trisodon*, *Dissacus*, *Didymictis* u. A.),

1) Lemoine, V. Etude d'ensemble sur les dents des Mammifères foss. des environs de Reims. Bull. Soc. géol. de France 1891. 3 ser. XIX. S. 263—290.

2) Cope, E. D. Synopsis of the Vertebrate Fauna of the Puerco Series. Trans. Amer. Philos. Soc. 1888. XVI.

24 zu den Condylarthra (*Haploconus*, *Anisonchus*, *Zetodon*, *Hemithlaeus*, *Periptychus*, *Ectoconus*, *Protogonia*), 2 zu den Amblypoda (*Pantolambda*), 5 zu den Halbaffen (*Mixodectes*, *Indrodon*), 7 zu den Tillodontia (*Psittacotherium*, *Hemiganus*, *Conoryctes*, *Onychodectes*) und 11 zu den Allotheria, unter denen die Gattung *Polymastodon* die drei mitvorkommenden *Neoplagiaulax*, *Ptilodus* und *Chirox* beträchtlich an Grösse überragt. Der grösseren Reichhaltigkeit der amerikanischen Fauna entspricht ihre mannichfaltigere Zusammensetzung, doch treten zu den in Europa nachgewiesenen Ordnungen nur die Tillodontier als neues Element hinzu und diese sind möglicherweise schon in der oberen Kreide durch die Gattung *Stagodon* (*Thlaeodon*) vertreten. Ueberblickt man die Gesamtheit der bei Reims und Puerco vorkommenden Säuge-thiere, so findet man neben einigen aus der Kreide übernommenen Allotherien, die hier ihren Höhepunkt erreichen, um alsdann für immer zu verschwinden und neben den räthselhaften schon im Eocæn aussterbenden Tillodontia vier verschiedene Ordnungen von placentalen Säugethieren (*Creodontia*, *Condylarthra*, *Amblypoda*, *Pachylemuria*). Die erst im jüngeren Eocæn zur vollen Entfaltung gelangenden typischen Repräsentanten dieser vier Ordnungen stehen einander in äusserer Erscheinung und in Gesamtorganisation fern; die Formen der Cernays- und Puerco-Fauna dagegen sind durch eine Reihe gemeinsamer Merkmale so enge mit einander verknüpft, dass in vielen Fällen die Bestimmung der Ordnung Schwierigkeiten bereitet. Sie besitzen alle fünfzehige plantigrade Extremitäten, deren Endphalangen weder mit ächten Hufen, noch ächten Krallen, sondern mit einem Mittelding zwischen beiden versehen sind; bei allen bleiben die Vorderarm- und Vorderfussknochen getrennt; der Humerus ist fast immer von einem Foramen entepicondyloideum durchbohrt, das Femur hat einen dritten Trochanter und im Carpus war höchst wahrscheinlich überall ein Centrale vorhanden. Sämmt-

liche Schädel haben niedrige, langgestreckte Form, stark entwickelte Gesichtsknochen, winzige Hirnkapsel, glatte Hemisphären des Grosshirns und ein von diesem nicht überdachtes Cerebellum. Auch das Gebiss lässt noch keine nennenswerthe Differenzirung erkennen. Schneide- und Eckzähne haben conische Gestalt, die Prämolaren sind einfach und die brachyodonten Molaren im Oberkiefer trituberculär, im Unterkiefer „tritubercular-sectorial“. Wäre es möglich, den Thiergestalten der Cernays- und Puerco-Periode Leben einzuhauchen und sie unter unsere heutige Säugethierfauna zu versetzen, so würde vermuthlich jeder Zoologe die damaligen Creodontia, Condylarthra, Pachylemuria und Amblypoda in eine einzige, einheitliche Ordnung zusammenstellen, obwohl sie unzweifelhaft die primitiven Vorläufer von vier nachmals stark differenzirten Gruppen darstellen. Dieses Zusammenwachsen verschiedenartiger Stämme in eine gemeinsame Wurzel bildet eines der stärksten Argumente zu Gunsten der Descendenztheorie, zugleich aber auch eine nicht geringe Schwierigkeit für die Systematik. Hätten sich die alteocänen Säugethiere nicht weiter entwickelt und differenzirt, so würde man vermuthlich unter den placentalen Säugethieren nur zwei Ordnungen unterscheiden, wovon eine die Tillodontia, die andere alle übrigen Formen enthielte.

Schon in der nächsten Zone des älteren Eocæn's, zu welcher in Europa der Londonthon von England, der untere Meeressand, plastische Thon und Lignit des Pariser Beckens, sowie die sogenannten Wasatch- oder Coryphodon-Beds in Wyoming, Utah und Neu-Mexico gehören, hat sich der Charakter der Säugethierfauna nicht unerheblich verändert. Die Allotherien sind verschwunden. Die Creodontia haben vielfach an Grösse und Differenzirung zugenommen und bereits Raubthiergepräge erhalten. Unter den Hufthieren lassen sich Amblypoda, Condylarthra und Perissodactyla schon sehr bestimmt unterscheiden, von Artiodactylen finden sich

spärliche und primitive Vorläufer; die Prosimiae (Pachylemuren) sind zahlreich, die Nager und Tillodontia durch typische, scharf differenzierte Gattungen vertreten. Die bis jetzt bekannten Genera dieses Horizontes vertheilen sich folgendermaassen auf Europa und Nord-Amerika:

Europa	Nord-America
Condylarthra	
† <i>Phenacodus</i> ¹⁾	<i>Phenacodus</i>
† <i>Protogonia</i>	<i>Protogonia</i>
† <i>Meniscodon</i>	<i>Meniscotherium</i>
† <i>Periptychus</i>	<i>Hyracops</i>
Perissodactyla	
<i>Hyracotherium</i>	<i>Hyracotherium</i>
<i>Pachynolophus</i>	<i>Pachynolophus</i>
<i>Lophiodon</i>	<i>Eohippus</i>
<i>Lophiodochoerus</i>	<i>Heptodon</i>
<i>Brachydiastematotherium</i>	<i>Systemodon</i>
	<i>Laubdotherium</i>
Artiodactyla	
<i>Lophiodochoerus</i>	<i>Pantolestes</i>
<i>Protodichobune</i>	
Amblypoda	
<i>Coryphodon</i>	<i>Coryphodon</i>
	<i>Manteodon</i>
	<i>Ectacodon</i>
Tillodontia	
<i>Esthonyx</i>	<i>Esthonyx</i>
(<i>Platychoerops</i>)	<i>Calamodon</i>
† <i>Calamodon</i>	<i>Stylinodon</i>
	<i>Dryptodon</i>
	? <i>Ectoganus</i>

1) Die mit † bezeichneten Formen sind nur aus dem Bohnerz der Schweiz bekannt; die mit Fettschrift gedruckten Namen bezeichnen die besonders charakteristischen und häufigen Genera.

Europa	Nord-America
	Rodentia
<i>Dectiadapis</i>	<i>Paramys</i>
	Insectivora
<i>Adapisoriculus</i>	<i>Diacodon</i> <i>Centetodon</i>
	Creodontia
<i>Palaeonictis</i>	<i>Palaeonictis</i>
† <i>Proviverra</i>	<i>Oxyaena</i>
† <i>Cynohyaenodon</i>	<i>Amblyctonus</i>
† <i>Ailuravus</i>	<i>Pachyaena</i>
? <i>Argillotherium</i>	<i>Anacodon</i>
	<i>Sinopa</i>
	<i>Didelphodus</i>
	<i>Dissacus</i>
	<i>Miacis</i>
	<i>Didymictis</i>
	Prosimiae
	(Pachylemuridae)
† <i>Pelycodus</i>	<i>Pelycodus</i>
† <i>Hypsodus</i>	<i>Hypsodus</i>
	<i>Lemuravus</i>
	<i>Microsypus</i>
	<i>Tomitherium</i>
	<i>Anaptomorphus</i>
	<i>Mixodectes</i>
	<i>Cynodontomys</i>
	? <i>Sarcolemur</i>
	? <i>Apheliscus</i>
	? <i>Opisthotomus</i>

Vergleicht man die auf zwei so entfernt gelegenen Schauplätzen lebenden Säugethierfaunen der älteren Tertiärzeit mit einander, so fällt zunächst die Armuth an Gattungen und Arten in Europa, gegenüber der Reichhaltigkeit der amerikanischen Fundstätten in die Augen. Bedenkt man jedoch, dass in Europa bis jetzt nur einige wenige Fundorte

von sehr beschränkter Ausdehnung in Nord-Frankreich, England und in der Schweiz das Material dieser Fauna lieferten, während in Wyoming, Utah und Neu-Mexico alttertiäre Süswasserschichten hunderte von Quadratmeilen bedecken und unverhüllt der Untersuchung zugänglich sind, so darf die Hoffnung einer späteren Ergänzung der europäischen Funde nicht aufgegeben werden. Haben doch die schönen Untersuchungen Rütimeyer's¹⁾ über die Bohnerzfauna der Schweiz gezeigt, dass auch in Europa während der Eocaenzeit eine unerwartet grosse Anzahl Gattungen von ächt amerikanischem Gepräge gelebt haben. Die mit Lehm und Bohnerz erfüllten Spalten im Jurakalk, welche jene Formen enthalten, lassen sich freilich nicht direct mit regelmässig abgelagerten Sedimentschichten vergleichen. Ihre Ausfüllung erfolgte wahrscheinlich sehr langsam, begann offenbar schon während der älteren Eocaenzeit und dauerte bis zum Schluss derselben fort. Die Bohnerzfauna der Schweiz hat darum keinen einheitlichen Charakter; Formen von alteocänem Gepräge vermischen sich mit mittel- und obereocänen. Sind die ersteren in der Regel auch nur durch wenige isolirte Zähne angedeutet, so zeigen sie doch, dass mehrere vorher für amerikanische Autochthonen gehaltene Gattungen auch in Europa gelebt haben. Und diese Thatsache ist von grosser Bedeutung, denn sie beweist nicht allein die einheitliche Entstehung der alteocänen Fauna, sondern auch den einstigen Zusammenhang der zwei jetzt scharf getrennten Verbreitungsgebiete.

II. Im mittleren Eocaen waren in Europa die Erhaltungsbedingungen noch viel ungünstiger, als vorher. Die Umgebung von Paris, die Süswasserablagerungen von Argenton (Indre), Bracklesham (Sussex), Issel (Aude), Buchs-

1) Die eocäne Säugethierwelt von Egerkingen. *Abh. schweiz. paläontol. Gesellschaft* 1891. Bd. XVIII.

weiler (Elsass) und einige wenige andere zerstreute Localitäten haben die dürftigen Reste einer Säugethierfauna geliefert, aus welcher von Perissodactylen die Gattungen *Lophiodon*, *Palaeotapirus*, *Propalaeotherium*, *Paloplotherium*, *Hyracotherium*, *Pachynolophus*, *Pernatherium*, von Artiodactylen *Dichobune*, von Creodontia die Gattung *Proviverra* zu nennen sind. Die zusammengeschwemmten Zähne, Knochen und Kieferfragmente in den Bohnerzspalten von Egerkingen, Gösgen, Mauremont und St. Loup des schweizerischen Jura könnten wohl besseren Aufschluss über die Zusammensetzung der mitteleocänen Säugethierfauna gewähren, enthielten sie nicht ein Gemeng aus allen Abtheilungen der Eocänperiode. Der Vergleich mit dem amerikanischen Verbreitungsgebiet, wo die berühmten Bridger- oder Dinoceras-Schichten von Wyoming eine Fülle prachttvoll erhaltener Säugethiere enthalten, stösst darum aus Mangel an Material auf grosse Schwierigkeiten. Immerhin dürften neue Funde in Europa voraussichtlich weitere Formen von amerikanischem Typus liefern, denn alle unsere mitteleocänen Genera besitzen in den Bridger Beds entweder Repräsentativ-Formen oder sind daselbst durch wenig abweichende Arten vertreten. Die Bridger Schichten enthalten folgende Gattungen:¹⁾

Marsupialia	<i>Hyrachius</i>	Amblypoda
<i>Didelphys</i>	<i>Colonoceras</i>	
	<i>Triplopus</i>	<i>Uintatherium</i>
Perissodactyla	<i>Amynodon</i>	<i>Dinoceras</i>
<i>Hyracotherium</i>	<i>Palaeosyops</i>	<i>Loxolophodon</i>
<i>Eohippus</i>	<i>Linnohyops</i>	(<i>Tinoceras</i>)
<i>Pachynolophus</i>	<i>Telmatotherium</i>	
(<i>Orohippus</i>)	Artiodactyla	
? <i>Helohippus</i>	<i>Achaenodon</i>	Tillodontia
<i>Epihippus</i>	<i>Homacodon</i>	
<i>Lambdotherium</i>	? <i>Oromeryx</i>	<i>Tullotherium</i>
<i>Helaletes</i>	<i>Ithygrammodon</i>	<i>Anchippodus</i>
	? <i>Stibarus</i>	

1) Die häufiger vorkommenden Genera sind mit Fettschrift gedruckt.

Rodentia	Chiroptera	Prosimiae
<i>Paramys</i>	<i>Nyctilestes</i>	<i>Hyopsodus</i>
<i>Mysops</i>	<i>Vesperugo</i>	<i>Tomitherium</i>
<i>Tillomys</i>	<i>Nyctitherium</i>	<i>Omomys</i>
<i>Toxymys</i>		<i>Notharctus</i>
<i>Colonymys</i>	Creodontia	<i>Limnotherium</i>
Insectivora	<i>Mesonyx</i>	<i>Microsyps</i>
<i>Ictops</i>	<i>Proiverra</i>	? <i>Thinolestes</i>
? <i>Passalacodon</i>	<i>Protopsalis</i>	? <i>Telmatolestes</i> etc.
? <i>Anisacodon</i>	<i>Miacis</i>	
? <i>Entomacodon</i>	<i>Didymictis</i>	
? <i>Euryacodon</i>		

Im mittleren Eocaen erscheinen auch die ersten Meer-säugethiere und zwar *Zeuglodon* in Nord-America und Europa, *Halitherium* in Europa und Nord-Africa, *Prorastomus* in West-Indien. Das charakteristische Gepräge erhält die mittlere eocäne Fauna durch die starke Entwicklung der Perissodactylen und Prosimiae und durch das unvermittelte Auftreten der gewaltigen, bis jetzt auf Nord-America beschränkten Dinoceratiden. Die Artiodactylen, Nager und Insectivoren sind in der Zunahme, die Creodontia und Tillodontia bereits in der Abnahme begriffen, die Chiroptera zum erstenmal nachgewiesen.

III. Zum oberen Eocaen (von vielen Autoren auch zum unteren Oligocaen) wird in erster Linie die durch Cuvier's Arbeiten berühmte Fauna des Pariser Gyps gerechnet. Mit diesem sind gleichaltrig die an Säugethieren überaus reichen Lignite von Débruge bei Apt (Vaucluse); die Süßwassermergel und Kalke von Alais und St. Hippolite (Gard), der Gegend von Le Puy im Velay und von Castelnau (Languedoc), des oberen Rheinthals (Mühlhausen, Elsass, badisches Breisgau) und die Süßwasserschichten von Bembridge und Hordwell im südlichen England. Zahlreiche Reste derselben Fauna finden sich eingeschwemmt im Bohnerz des schweizerischen, schwäbischen und fränkischen Jura (Egerkingen, Gösgen, Mauremont, Delsberg, Moutiers, Schaffhausen,

Fronstetten, Gegend von Ulm, Heidenheim, Pappenheim u. a. O.) und namentlich in den mit Phosphorit-haltigem Lehm ausgefüllten Jurakalkspalten im sogenannten Quercy zwischen Villefranche und Montauban. Die Bohnerze und Phosphorite enthalten freilich, wie schon bemerkt, keine einheitlichen Faunen: in der Schweiz (namentlich bei Egerkingen und Mauremont) mischen sich alteocäne mit mittel- und obereocänen Arten; im Quercy gesellt sich den obereocänen Formen ein kleiner Procentsatz ächt oligocäner und sogar untermiocäner Typen bei. Obwohl nun die Phosphorite ganz überwiegend obereocäne Arten und so ziemlich alle auch anderwärts aufgefundene obereocäne Genera enthalten und an Reichhaltigkeit und trefflicher Erhaltung der Ueberreste alle übrigen obereocänen Localitäten in Schatten stellen, so müssen bei der Beurtheilung des Gesamtcharakters der Fauna doch hauptsächlich die Reste aus den auf normalem Wege gebildeten Ablagerungen berücksichtigt werden.

Folgende Gattungen setzen in Europa die obereocäne Fauna zusammen¹⁾:

Marsupialia	<i>Lophiotherium</i>	Artiodactyla
Didelphys	†* <i>Propalaeotherium</i>	* <i>Anthracotheium</i> (O)
	<i>Palaeotherium</i>	<i>Ancodus</i>
Condylarthra	<i>Paloplotherium</i>	*† <i>Rhagatherium</i>
† <i>Phenacodus</i>	<i>Anchitophus</i>	* <i>Tapirus</i>
† <i>Protogonia</i>	†* <i>Lophiodon</i>	* <i>Elotherium</i> (O)
† <i>Periptychus</i>	* <i>Protapirus</i>	<i>Cebochoerus</i>
† <i>Meniscodon</i>	* <i>Cadurcotherium</i>	* <i>Hemichoerus</i>
Perissodactyla	* <i>Aceratherium</i> (M)	<i>Acotherulum</i>
†? <i>Hyracotherium</i>	* <i>Schizotherium</i>	* <i>Doliochoerus</i>
*† <i>Pachynolophus</i>	* <i>Lamognitherium</i>	<i>Choeropotamus</i>

1) Die nur im Phosphorit vorkommenden Genera sind mit *, die nur aus dem Bohnerz der Schweiz bekannten mit †, die im Phosphorit und Bohnerz zugleich vorkommenden mit *† bezeichnet. Den auch im Oligocäen verbreiteten Gattungen ist ein (O), den im unteren Miocäen vorkommenden ein (M) beigefügt. Die besonders häufigen oder charakteristischen Genera sind mit Fettschrift gedruckt.

* <i>Palaeochoerus</i> (M)	*† <i>Sciurus</i> (M)	<i>Hyaenodon</i> (O M)
<i>Anoplotherium</i>	* <i>Cricetodon</i> (M)	<i>Pterodon</i>
<i>Diplobune</i>	*† <i>Trechomys</i>	* <i>Pseudopteronodon</i>
<i>Dacrytherium</i>	<i>Theridomys</i> (O M)	* <i>Thereutherium</i>
*? <i>Mixochoerus</i>	* <i>Nesokerodon</i>	† <i>Cynohyaenodon</i>
<i>Dichobune</i>	* <i>Protechimys</i>	
* <i>Mouillacitherium</i>	<i>Myoxus</i> (M)	Carnivora vera
* <i>Spaniotherium</i>	* <i>Eomys</i>	(Fissipedia)
* <i>Oxacron</i>	<i>Plesiarctomys</i>	
* <i>Metriotherium</i>	* <i>Plesiospermophilus</i>	<i>Cynodictis</i>
* <i>Deilotherium</i>		*† <i>Cynodon</i> (O)
<i>Xiphodon</i>	Insectivora	* <i>Plesiocyon</i>
<i>Amphimeryx</i>	* <i>Myxomyogale</i>	* <i>Pachycynodon</i>
<i>Dichodon</i>	*† <i>Amphidozo-</i>	* <i>Amphicyonodon</i> (O)
*† <i>Tetraselenodon</i>	<i>therium</i>	* <i>Cephalogale</i> (M)
*† <i>Haplomeryx</i>	* <i>Comphotherium</i>	*† <i>Pseudamphicyon</i>
* <i>Tragulohyus</i>	*† <i>Neurogymnurus</i>	* <i>Brachycyon</i>
* <i>Caenotherium</i> (M)	* <i>Sorex</i> (M)	* <i>Stenoplesictis</i>
* <i>Plesiomeryx</i> (M)	* <i>Necrosorex</i>	* <i>Palaeoprionodon</i>
<i>Gelocus</i>	Chiroptera	* <i>Haplogale</i> (M)
<i>Lophiomeryx</i>	* <i>Pseudorhinolophus</i>	* <i>Stenogale</i> (M)
* <i>Cryptomeryx</i>	* <i>Alastor</i>	* <i>Plesictis</i> (O M)
* <i>Prodremotherium</i>	* <i>Vespertiliavus</i>	<i>Palaeogale</i> (M)
* <i>Bachitherium</i>	* <i>Necromantis</i>	* <i>Amphictis</i> (M)
* <i>Choilodon</i>	<i>Nyctitherium</i>	<i>Viverra</i> (M)
* <i>Platyprosopus</i>	(<i>Vespertilio</i>)	* <i>Aelurictis</i>
* <i>Dremotherium</i> (M)		*† <i>Pseudaelurus</i> (M)
		* <i>Eusmilus</i>
Tillodontia	Creodontia	Prosimiae
† <i>Calamodon</i>	?* <i>Adracodon</i>	<i>Adapis</i>
	† <i>Mioclaenus</i>	* <i>Necrolemur</i>
Rodentia	* <i>Quercytherium</i>	<i>Microchoerus</i>
*† <i>Sciuroides</i>	<i>Proviverra</i>	* <i>Heterohyus</i>
* <i>Sciurodon</i>	<i>Galethylax</i>	* <i>Cryptopithecus</i>
<i>Sciuromys</i>	† <i>Prorhizaena</i>	† <i>Pelycodus</i>
* <i>Pseudosciurus</i>	* <i>Oxyaena</i>	† <i>Hyopsodus</i>

Ein Vergleich dieser Fauna (aus welcher die mit † bezeichneten Gattungen von Egerkingen wohl entfernt werden dürfen) mit der unter- und mitteleocänen des gleichen Verbreitungsgebietes ergibt zunächst eine viel grössere Reich-

haltigkeit an Gattungen (c. 110) und Arten (c. 200). Mögen auch reichlich 10 % der Species und Genera nur provisorischen Werth besitzen und bei genauerer Kenntniss wieder verschwinden, so bleibt doch eine so bunte und formenreiche Thiergesellschaft übrig, wie sie heutzutage nur noch in tropischen Regionen angetroffen wird. Unsere jetzige europäische Landsäugethierfauna enthält 54 Genera mit ungefähr 150 Species und von diesen gehören circa 60 % der aus Nagern, Insektenfressern, Fledermäusen und kleinen Raubthieren bestehenden Microfauna an, für welche die Erhaltungsbedingungen in früheren Erdperioden sehr ungünstig waren. Die Hufthiere spielen im oberen Eocæn noch immer die Hauptrolle, doch haben die Perissodactylen die führende Stellung an die Artiodactylen abgetreten. Unter den ersteren dauern zwar *Pachynolophus*, *Propalaeotherium* und *Lophiodon* fort, stehen aber an Häufigkeit hinter den moderneren Gattungen *Palaeotherium* und *Paloplotherium* zurück. Unter den Artiodactylen gehören fast genau die Hälfte aller Gattungen zu den Anoplotheriden, welche in der äusseren Erscheinung unter allen Paarhufern am meisten den Perissodactylen gleichen und in ihrem Gebiss und Skelettbau Merkmale von Hufthieren und Fleischfressern vereinigen. Sie gehören zu den sonderbarsten Geschöpfen der damaligen Zeit. Ihre niedrigen lophodonten Backzähne erinnern an Palaeotherien; eine Reduktion von Eckzähnen oder Schneidezähnen ist noch nicht zu beobachten, dem Schädel fehlen Geweihe oder sonstige Protuberanzen, die Extremitäten haben nur mässige Differenzirung erlitten, besitzen stets getrennte Metapodien und inadäptive Hand- und Fusswurzel, ihre Endphalangen gleichen den indifferenten Hufen oder Krallen der Condylarthren. In der äusseren Erscheinung bieten die Anoplotheriden grosse Abwechslung. Während *Anoplotherium*, *Dichobune* und Verwandte in Grösse und Gestalt einem Tapir ähnlich sein mochten, dem man allerdings einen sehr langen

Schwanz anzufügen hätte, erinnerten die Dichobunen, Xiphodonten u. A. mehr an schlank gebaute Rehe und die zierlichen, vierzehigen Caenotherien, welche noch bis ins Miocaen fort dauern, schwanken in der Grösse zwischen Eichhörnchen und Katze. Neben den Anoplotheriden stellen Traguliden das Hauptcontingent der Paarhufer. Dieselben haben im Gebiss schon nahezu das Gepräge von brachyodonten Wiederkäuern erlangt und bleiben auch im Skeletbau, namentlich in der Ausbildung der Extremitäten kaum hinter den noch jetzt existirenden Zwerghirschen zurück, die gewissermaassen als Relicten einer früheren Erdperiode zu betrachten sind und unter allen Wiederkäuern die primitivsten Merkmale besitzen. Die eocänen Suiden (*Cebochoerus*, *Elotherium*, *Choeropotamus*, *Palaeochoerus*, *Acotherulum* u. a.) verhalten sich zu den jetzt lebenden Schweinen wie die Traguliden zu den Cerviden. Ihre bunodonten Backzähne haben einfache vierhöckerige Krone; Eckzähne und Schneidezähne sind wenig differenzirt, denen von Condylarthren und Creodontiern ähnlich, das Skelet hat noch keine nennenswerthen Vereinfachungen oder Reduktionen der Extremitäten erlitten. Auch die frühzeitig erloschenen Anthracotheriden erweisen sich als Collectivtypen, welche lophodonte und bunodonte Paarhufer mit einander verbinden. Der Mangel an Condylarthren und Amblypoden zeigt übrigens, dass die obereocäne Hufthierfauna bereits eine höhere Ausbildung erreicht hatte, als die ihr unmittelbar vorausgehende; und diese Thatsache tritt nicht minder bestimmt auch bei den Raubthieren zu Tage. Die unvollkommeneren Creodontia sind, was Formenreichtum anlangt, in starkem Rückgang begriffen, wenn auch *Hyaenodon* und *Pterodon* noch immer zu den häufigsten und stärksten Raubthieren der damaligen Zeit gehören; neben ihnen taucht eine Fülle von ächten fissipeden Carnivoren auf, die zu den Caniden, Musteliden und Viverriden gestellt werden, aber noch so viele gleichartige Merkmale besitzen,

dass sie sicherlich in eine einzige Familie vereinigt würden, wenn sie noch heute neben ihren vorgeschrittenen und nach verschiedenen Richtungen differenzirten Nachkommen lebten. Nur die Katzen (*Pseudaelurus*, *Eusmilus*) zeichnen sich schon im Eocaen durch scharf ausgeprägte Merkmale aus.

Ein höchst charakteristisches Element der obereocänen Fauna bilden auch die Pachylemuren (*Adapis*, *Caenopithecus*, *Necrolemur*, *Microchoerus* u. a.), welche sich an alttertiäre Vorläufer anschliessen und Merkmale der jetzigen Halbaffen und der eigentlichen Affen vereinigen.

Die sogenannte Microfauna ist ziemlich reichlich durch Nager, Insektenfresser, Fledermäuse und Beuteltaschenratten (*Didelphys*) vertreten. Die drei letztgenannten Ordnungen enthalten durchwegs Arten ohne besonders auffallende Eigenthümlichkeiten. Sie könnten füglich noch heute existiren und beweisen, dass diese Gruppen seit Beginn der Tertiärzeit nur geringe Fortschritte gemacht haben. Auch die Nager bilden ein conservatives Element der obereocänen Thiergesellschaft. Bleiben sie in mancher Hinsicht auch an Differenzirung hinter ihren Nachfolgern zurück, so besitzen sie doch bereits alle typischen Merkmale der Ordnung und erscheinen mit den Vertretern anderer Gruppen kaum enger verknüpft, als ihre noch jetzt existirenden Nachkommen.

Sieht man nach Vergleichspunkten für die europäische obereocäne Säugethierwelt, so lenkt sich der Blick sofort wieder nach Nord-Amerika, wo auf die fossilreichen Bridger-Beds in den sogenannten Uinta- oder Diplacodon-Beds eine verarmte Tochterfauna begraben liegt, in welcher die Amblypoden und Tillodontia verschwunden sind, Perissodactylen (*Pachynolophus*, *Triplopus*, *Isectolophus*, *Diplacodon*, *Amynodon*), Artiodactylen (*Protoreodon*, *Leptotragulus*) und Creodontia (*Mesonyx*, *Miacis*) vorherrschen und Nager und Prosimiae wenigstens durch spärliche Reste angedeutet erscheinen. Ein specieller Vergleich des paläontologischen Inhaltes der

Bridger- und Uinta-Schichten mit den mittel- und ober-eocänen Säugethieren Europa's würde zwar mancherlei Parallelen ergeben, aber zugleich auch zeigen, dass gemeinsame Gattungen oder repräsentative Verbindungsglieder sparsamer vorkommen, als im älteren Eocaen. Nur wenige Namen wiederholen sich in den europäischen und amerikanischen Listen (*Didelphys*, *Hyacotherium*, *Pachynolophus*, *Nyctitherium*, *Proviverra*), aber bei genauerer Prüfung würde man doch finden, dass verschiedene europäische Genera im westlichen Welttheil unter leichter Verkleidung wiederkehren. So nehmen z. B. *Helatetes* und *Isectolophus* die Stelle der europäischen Gattungen *Lophiodon* und *Protapirus* ein, *Cadurcotherium* wird durch *Amynodon*, *Plesiarctomys* durch *Paramys* ersetzt; die europäischen Halbaffen, Fledermäuse und Insektivoren besitzen meist nahe verwandte Repräsentativgenera in Nord-Amerika und für die Anoplotheriden und Traguliden bieten die allerdings ziemlich abweichenden Leptotraguliden Ersatz.

Immerhin hat die Thierentwicklung auf beiden Continenten sichtlich verschiedene Wege eingeschlagen. Die Verbindung der beiden Continente scheint zwar noch bestanden zu haben, allein die Communication dürfte erschwert gewesen sein.

Neben den Fundstätten in Europa und Nord-Amerika hat sich in neuester Zeit ein weiterer Schauplatz tertiärer Säugethiere im südlichen Theil von Argentinien erschlossen, der an Reichhaltigkeit die beiden älteren noch zu übertreffen scheint. Vereinzelte Reste aus den Tertiärschichten der Gegend von Santa Cruz in Patagonien sind schon seit mehr als 40 Jahren bekannt; aber erst durch Burmeister, Moreno und vor Allem durch die unermüdlichen Forschungen Florentino Ameghino's gewinnt man einen genaueren Einblick in diese höchst merkwürdige Fauna, welche in Süs-

wasserablagerungen von 60—80 m Mächtigkeit eingebettet liegt. Folgende Genera sind bis jetzt aus der „Santa Cruz-Formation“ bekannt:

Marsupialia	b) Tardigrada	<i>Stegotherium</i>
<i>Eodidelphys</i>	<i>Entelops</i>	<i>Prozaedyus</i>
<i>Prodidelphys</i>	<i>Dideilotherium</i>	<i>Procutatus</i>
<i>Microbiotherium</i>	c) Gravigrada	? <i>Antiosodon</i>
<i>Stylognathus</i>	<i>Zamicrus</i>	Perissodactyla
<i>Hadorrhynchus</i>	<i>Hapalops</i>	a) Proterotheridae
<i>Prothylacinus</i>	<i>Pseudhapalops</i>	<i>Diadtophorus</i>
<i>Perathereutes</i>	<i>Amphihapalops</i>	<i>Licapherium</i>
? <i>Borhyaena</i>	<i>Schismotherium</i>	<i>Thoatherium</i>
? <i>Acrocyon</i>	<i>Trematherium</i>	<i>Proterotherium</i>
? <i>Agustylus</i>	<i>Nematherium</i>	b) Macrauchenidae
? <i>Hathlyacynus</i>	<i>Geronops</i>	<i>Theosodon</i>
? <i>Dinamycitis</i>	<i>Analcimorphus</i>	<i>Coelosoma</i>
? <i>Conodinyctis</i>	<i>Eucholoeps</i>	<i>Pseudocoelosoma</i>
? <i>Anatherium</i>	<i>Hyperleptus</i>	Toxodontia
? <i>Sipalocyion</i>	<i>Xyophoros</i>	<i>Nesodon</i>
? <i>Acyon</i>	<i>Planops</i>	<i>Adinotherium</i>
? <i>Ictioborus</i>	<i>Paraplanops</i>	? <i>Gronotherium</i>
? <i>Cladosictis</i>	<i>Metopotherium</i>	? <i>Xotoprotodon</i>
? <i>Protoproviverra</i>	<i>Eurysodon</i>	? <i>Acrotherium</i>
<i>Abderites</i>	<i>Tolmodus</i>	? <i>Phoberotherium</i>
<i>Acestis</i>	<i>Prepotherium</i>	? <i>Nannodus</i>
<i>Decastis</i>	<i>Lymodon</i>	? <i>Rhadinotherium</i>
<i>Epanorthus</i>	<i>Analcitherium</i>	? <i>Palaeolithops</i>
<i>Callomenus</i>	<i>Ammotherium</i>	<i>Astrapotherium</i>
<i>Halmadromus</i>	d) Glyptodontia	? <i>Listriotherium</i>
<i>Halmaselus</i>	<i>Cochlops</i>	? <i>Astrapodon</i>
<i>Essoprion</i>	<i>Eucinepeltus</i>	<i>Homalodontotherium</i>
<i>Pichipilus</i>	<i>Propalaeohoplo-</i>	? <i>Diorotherium</i>
<i>Garzonía</i>	<i>phorus</i>	<i>Colpodon</i>
<i>Halmariphus</i>	<i>Asterostemma</i>	
Edentata	e) Dasypoda	Typotheria
a) Vermilingua	<i>Dasypus</i>	<i>Prottypotherium</i>
• <i>Scotaeops</i>	<i>Chlamydotherium</i>	
	<i>Peltephilus</i>	

<i>Patriarchus</i>	<i>Olenopsis</i>	<i>Sphingomys</i>
<i>Interatherium</i>	<i>Spaniomys</i>	<i>Perimys</i>
<i>Icochilus</i>	<i>Neoreomys</i>	<i>Pliolagostomus</i>
<i>Hegetotherium</i>	<i>Hedimys</i>	<i>Prolagostomus</i>
	<i>Phanomys</i>	<i>Lagostomus</i>
Rodentia	<i>Eocardia</i>	<i>Scotoeumys</i>
<i>Steiromys</i>	? <i>Procardia</i>	
<i>Acaremys</i>	? <i>Dicardia</i>	Primates
<i>Sciameys</i>	? <i>Tricardia</i>	<i>Homunculus</i>
<i>Scleromys</i>	<i>Schistomys</i>	? <i>Homocentrus</i>
<i>Adelphomys</i>	<i>Sphaeromys</i>	<i>Anthropops</i>
<i>Stichomys</i>	<i>Sphodromys</i>	? <i>Eudiastatus</i>

Die Zusammensetzung dieser fossilen patagonischen Tertiärfauna, welcher nach Ameghino einige ältere, problematische, angeblich mit Dinosaurier- und Crocodil-Knochen vermischte Säugethierreste (*Macropristis*, *Pyrrotherium*, *Astrapotherium*, *Dasytus*) vorausgehen, steht in schroffstem Contrast zu der im europäischen Eocäen vorkommenden Säugethiergesellschaft. Von den 121 oben angeführten Genera mit mindestens 220 Arten dürfte freilich ein ansehnlicher Bruchtheil vor einer kritischen Prüfung nicht Stand halten, aber jedenfalls übertrifft die fossile Säugethierfauna von Santa Cruz die jetzt in Argentinien existirende, welche nach Ameghino nur 107 Arten enthält, bedeutend an Reichthum von Gattungen und Arten und ist in dieser Hinsicht der obereocänen Europa's mindestens gleichwerthig. Ameghino vermehrt die Liste noch um drei angebliche Amblypoden (*Planodus*, *Adelotherium*, *Adrastotherium*) und einen Tillodontier (*Entocasmus*), allein diese Angabe stützt sich auf Reste, welche absolut keine genauere Bestimmung zulassen. Im Vergleich mit der europaeo-amerikanischen Eocäenfauna fällt zunächst der gänzliche Mangel an Artiodactyla, Insectivora, Chiroptera, Carnivora und Prosimiae auf. Die Perissodactyla sind durch zwei absolut fremdartige, ausgestorbene Familien (*Proterotheridae* und *Macrauchenidae*), die Nager lediglich durch hystricomorphe Formen von specifisch süd-

amerikanischem Gepräge und ebenso die Primaten durch platyrrhine Affen vertreten. Die Hauptmasse der Fauna setzt sich aus Beutelthieren, Edentaten, Toxodontia und Typotheria zusammen. Von den zwei letztgenannten Ordnungen besitzt nur Süd-America fossile Vertreter, welche in der Santa Cruz-Formation beginnen und in der Pampas-Formation erlöschen. Auch von den Edentaten gehören sämtliche Formen den jetzt ausschliesslich in Süd-America lebenden Xenarthra an und unter den Beutelthieren herrschen die noch jetzt in ganz Amerika und während der Tertiärzeit über die nördliche Hemisphäre verbreiteten Didelphyiden vor, werden aber von anderen Formen begleitet, die nach Australien weisen. Ameghino hat dieselben theils zu den Dasyuriden, theils zu den Creodontia gestellt, ist aber bezüglich der letzteren selbst schwankend geworden und gibt zu,¹⁾ dass wenigstens ein Theil der angeblichen Creodontia zu den Beutelthieren gehören dürfte. Gleiches gilt von den vermeintlichen Plagiaulaciden, die Ameghino hauptsächlich zur Altersbestimmung der Santa Cruz-Formation verwerthet hatte.²⁾ Auch diese bilden wahrscheinlich eine selbständige, autochthone oder möglicher Weise aus Australien eingewanderte Marsupialierfamilie.

Unter allen Umständen muss Süd-America als ein selbständiges „Schöpfungscentrum“ angesehen werden, das möglicherweise in einer frühen Periode von Australien her be-

1) Revista Argentina I. S. 314.

2) Die Untersuchung einer grösseren Anzahl von Unterkiefern und isolirten Zähnen der Gattungen *Aberites*, *Acdestis* und *Epanorthus*, die ich der Güte des Herrn Ameghino verdanke, zeigt, dass diese Genera weder in der Zahl, noch in der Form der Backzähne mit *Neoplagiaulax* übereinstimmen. Sie besitzen grössere Aehnlichkeit mit australischen Hypsiprymniden und erweisen sich durch den eingebogenen Winkel des Unterkiefers als ächte Marsupialier. Auch Ameghino (Revue génér. des Sciences 1893 S. 77) erklärt dieselben für diprotodonte Beutelthiere, zu denen er übrigens auch *Plagiaulax*, *Neoplagiaulax* und *Ptilodus* stellt.

fruchtet worden war, aber bereits in der Santa Cruz-Formation selbst bei den Marsupialiern eigenartige Formen hervorgebracht hatte. Für einen Zusammenhang mit der die nördliche Hemisphäre oder doch Europa und Nord-Amerika in damaliger Zeit bewohnenden Säugethierfauna fehlen trotz gegenheiliger Versicherung Ameghino's jegliche Anhaltspunkte. Dagegen kann der auf die Verbreitung der Süßwasserthiere gestützten Vermuthung Ihering's, wonach Süd-Amerika während der mesozoischen und älteren Tertiärzeit mit Australien und Süd-Afrika in Landverbindungen gestanden sein soll, die Berechtigung nicht versagt werden. Es ist eine neue, völlig fremdartige Thiergesellschaft, welche uns durch Ameghino's Forschungen in Patagonien erschlossen wurde und in ihr befinden sich die Ahnen der Edentaten, Nager und Affen des heutigen neotropischen Reiches.

Der scharfen Altersbestimmung einer so abgeschlossenen und eigenartigen Fauna stehen grosse Schwierigkeiten im Wege, namentlich wenn auch die geologischen Verhältnisse keine entscheidende Auskunft gewähren. Die Santa Cruz-Schichten ruhen unmittelbar auf der „Formation guaranienne“, deren untere Abtheilung aus marinen, unzweifelhaft der Kreide angehörigen Ablagerungen besteht, während die obere aus Conglomeraten und stürnisch gebildeten Sandsteinen (Pehuenche-Stufe) besteht, worin Reste opisthocöler Crocodile und Dinosaurier (?) mit den oben genannten mangelhaft erhaltenen Säugethieren (*Macropristis*, *Pyrrhotherium* etc.) vorkommen. Die Santa Cruz-Formation wird von Basaltströmen bedeckt und bildet die Basis von marinen Schichten mit *Ostrea Patagonica*, *Pecten Paranensis* und einer grossen Anzahl fossiler Conchylien, welche bereits von d'Orbigny, Darwin und Bravard untersucht und als tertiär bestimmt worden waren. Darwin hält die marinen Ablagerungen für

1) Ausland 1890. S. 941 und 968; ferner 1891. S. 344 und Archiv für Naturgeschichte 1893. S. 126—140.

eoocän, d'Orbigny für miocaen, Ameghino für oligocaen. Directe Vergleichspunkte mit nordamerikanischen oder europäischen Tertiärablagerungen fehlen auch hier, so dass das Alter der Santa Cruz- und Patagonischen Formation lediglich nach dem allgemeinen Charakter der fossilen Ueberreste bestimmt werden muss.

Ameghino stellt die Säugethierfauna von Santa Cruz ins Eocaen. Dass jedoch zu Gunsten dieser Annahme die Existenz von Amblypoden, Tillodontia, Creodontia und Plagiaulacidae nicht angezogen werden darf, wurde bereits erwähnt. Unter den Marsupialiern fehlen Formen von entschieden alterthümlichem Gepräge und insbesondere vermisst man engere Beziehungen zu den mesozoischen Polyprotodonten und Allothieren. Unter den Perissodactylen stehen die Macraucheniden im Vergleich zu ihren jüngeren Nachkommen in der Pampasformation in Bezug auf Gebiss und Extremitätenbau auf primitiver Stufe; dagegen haben die Proterotheriden, welche sich im Gebiss am ehesten mit Anoplotheriden und Palaeotheriden vergleichen lassen, die letzteren in der Reduktion der seitlichen Metapodien und in der ganzen Differenzirung der Extremitäten weit überholt. Die erstaunlich zahlreichen und mannichfaltigen Edentaten entsprechen nicht im mindesten den Vorstellungen, welche man sich von den Ahnen dieser Ordnung zu machen berechtigt ist. Sie bleiben zwar an Grösse weit hinter den Riesenformen der Pampasformation zurück, sind aber schon ebenso bestimmt in Unterordnungen (Vermilinguia, Tardigrada, Gravigrada, Glyptodontia und Dasyпода) gegliedert wie im Pleistocän und stehen in allen wesentlichen Merkmalen des Gebisses und Skeletbaues auf einer hohen Stufe der Differenzirung. Die Backzähne haben bereits prismatische Form erlangt, Schneidezähne wurden nur bei zwei Gattungen nachgewiesen und ein Zahnwechsel scheint ebenso wenig stattgefunden zu haben, wie bei der Mehrzahl der lebenden Edentaten. Schädel und Skelet weichen nicht

nennenswerth von jüngeren Gattungen ab und die charakteristischen Hautpanzer der Glyptodontier und Dasypoden aus der Santa Cruz-Formation sind im Wesentlichen wie die der pleistocänen und lebenden Gattungen gebaut. Nach Ameghino sollen sogar zwei noch jetzt existirende Gattungen (*Dasypus* und *Chlamydotherium*) in der Santa Cruz-Formation vorkommen. Die Edentaten können somit nicht als Zeugen für den alterthümlichen Charakter der Fauna angerufen werden. Ebenso wenig die Nager. Auch diese gehören ausschliesslich zu Hystricomorphen von specifisch südamerikanischem Gepräge und stehen theilweise noch jetzt lebenden Gattungen ausserordentlich nahe oder stimmen sogar (wie *Lagostomus*) generisch mit solchen überein. Die vermeintlichen Beziehungen zu europäischen Protrugomorphen (*Theridomys*, *Nesokerodon*, *Archaeomys*) haben sich als trügerisch erwiesen und ebenso die mit nordamerikanischen tertiären Nagern. Die meist hoch prismatischen Zähne und der Mangel eines Milchgebisses beweisen, dass die Nager der Santa Cruz-Formation durchschnittlich auf höherer Entwicklungsstufe angelangt sind, als ihre obereocänen Verwandten in Europa und Nord-Amerika. Unter den Toxodontia weisen nur die Homalodontotheriden primitive Merkmale auf, alle übrigen haben ein hoch differenzirtes Gebiss, meist prismatische Backzähne und reduzirte Extremitäten. Bei den Typotheria verathen allerdings die meist geschlossene Zahnreihe und die fünfzehigen Extremitäten einen primitiveren Zustand, als bei ihren Nachfolgern im jüngeren Tertiär und in der Pampasformation, aber auch bei ihnen haben die gekrümmten Backzähne bereits prismatische Gestalt erreicht. Die Affen endlich können keineswegs, wie Ameghino annimmt, als die Stammformen aller heutigen Simiae angesehen werden, denn sie haben specifisch südamerikanisches Gepräge und stehen an Differenzirung entschieden über den mehr generalisirten Pachylemuren des europäischen und nordamerikanischen Tertiärs.

Alles in Allem genommen hat die Santa Cruz-Fauna entschieden eine phylogenetisch höhere Stufe erreicht als die unter- und mitteleocäne Säugethiergesellschaft der nördlichen Hemisphäre. Sie kann im äussersten Falle mit der ober-ocänen oder oligocänen Europa's in Parallele gestellt werden.

Oligocaen.

Die kohlenführende untere Süsswassermolasse der Nord- und Süd-Alpen, (Ober-Bayern, Schweiz, Gegend von Vicenza, Cadibona und Zovencedo in Ligurien) und des Waadtländer Hügellandes (Rochette bei Lausanne), die gleichaltrigen Ablagerungen in Ungarn (Gran) und Dalmatien (Monte Promina), die marinen Sande und brakischen Mergel des Mainzer Beckens, des oberen Rheinthal's (Lobsann), der Gegend von Paris (Fontainebleau, Etampes), die Süsswassermergel von Ronzon bei Le Puy, Villebramar, St. Henri, Manosque und a. O. in Südfrankreich und die lacustren Ablagerungen von Hempstead und Colwell Bay der Insel Wight enthalten eine ärmliche Säugethierfauna, welche sich aus folgenden Gattungen zusammensetzt:

Marsupialia	Rodentia	Carnivora
<i>Didelphys</i>	<i>Theridomys</i>	<i>Cynodon</i>
<i>Amphiperatherium</i>	<i>Cricetodon</i>	<i>Amphicynodon</i>
	? <i>Decticus</i>	<i>Plesictis</i>
Perissodactyla	? <i>Elomys</i>	? <i>Elocyon</i>
<i>Aceratherium</i>		
? <i>Ronzotherium</i>	Insectivora	Sirenia
Artiodactyla	<i>Tetracus</i>	<i>Halitherium</i>
<i>Anthracotherium</i>		
<i>Ancodus</i>	Creodontia	Cetacea
<i>Elotherium</i>	<i>Hyaenodon</i>	? <i>Squalodon</i>
<i>Plesiomyx</i>		? <i>Balaenoptera</i>
<i>Gelocus</i>		

Die oligocäne Säugethierfauna erhält nur durch das reichliche Vorkommen von *Anthracotherium*, *Ancodus* und

Elotherium einige Selbständigkeit. Sie theilt mit dem oberen Eocaen fast alle Gattungen und erweist sich als eine verarmte Tochterfauna der ersteren. Bemerkenswerth ist die Abwesenheit einer grösseren Anzahl im oberen Eocaen blühender Gattungen (*Anoplotherium*, *Diplobune*, *Xiphodon*, *Palaeotherium*, *Paloplotherium*, *Anchilophus*, *Pterodon*, *Proviverra* etc.).

Miocaen.

I. Die zum unteren Miocaen gerechneten Süßwasser-Ablagerungen der Limagne (St. Gérard-le-Puy, Cournon, Gannat etc.), des Pariser Beckens (Calcaire de Beauce), der Gegend von Mainz (Weisenau, Hochheim, Mombach), Ulm (Haslach, Eckingen, Michelsberg, Eselsberg) enthalten eine ziemlich reiche und charakteristische Säugethierfauna, die leider bis jetzt nur an wenigen europäischen Fundorten nachgewiesen werden konnte. Sie setzt sich aus folgenden Gattungen zusammen: ¹⁾

Marsupialia	*† <i>Amphitragulus</i>	Insectivora
† <i>Didelphys</i> (<i>Oxygomphius</i>)	† <i>Dremotherium</i>	* <i>Talpa</i>
† <i>Amphiperatherium</i>	† <i>Caenotherium</i>	*† <i>Geotrypus</i>
	† <i>Plestomeryx</i>	*† <i>Echinogale</i>
Perissodactyla	Rodentia	* <i>Myogale</i>
* <i>Tapirus</i>	† <i>Theridomys</i>	*† <i>Plesiosorex</i>
<i>Aceratherium</i>	*† <i>Archaeomys</i>	<i>Sorex</i>
* <i>Rhinoceros</i> (<i>Diceratherium</i>)	*† <i>Issiodoromys</i>	* <i>Dimylus</i>
? <i>Macrotherium</i>	* <i>Myoxus</i>	*† <i>Cordylodon</i>
	<i>Cricetodon</i>	*† <i>Palaeoerinaceus</i>
	* <i>Spermophilus</i>	* <i>Erinaceus</i>
Artiodactyla	<i>Sciurus</i>	
† <i>Anthracotherium</i>	* <i>Steneofiber</i>	
† <i>Palaeochoerus</i>	*† <i>Titanomys</i>	

1) Die mit * bezeichneten Gattungen treten zum erstenmal auf, die mit † bezeichneten erlöschen, die *† bezeichneten erscheinen im unteren Miocaen und sterben daselbst wieder aus.

Chiroptera	Carnivora vera	<i>Palaeogale</i>
† <i>Palaeonycteris</i>	(Fissipedia)	* <i>Potamotherium</i>
? <i>Vespertilio</i>	† <i>Cephalogale</i>	† <i>Amphictis</i>
	* <i>Amphicyon</i>	<i>Viverra</i>
Creodontia	<i>Stenogale</i>	* <i>Herpestes</i>
† <i>Hyaenodon</i>	† <i>Plesictis</i>	* <i>Proaelurus</i>

Auch diese Fauna gibt sich auf den ersten Blick als eine Tochter der obereocänen und oligocänen kund. Dieselben Ordnungen und vielfach sogar dieselben Gattungen wiederholen sich in allen dreien und auch die procentuale Betheiligung der einzelnen Ordnungen weist grosse Uebereinstimmung auf. Im Mangel an Halbaffen, im starken Rückgang und schliesslichen Erlöschen der Marsupialier, Creodontia und Anoplotheriden, in der viel grösseren Häufigkeit einzelner früher nur sporadisch vorkommender Gattungen wie *Anthracotherium*, *Palaeochoerus*, *Dremotherium* und in dem Auftauchen einer grossen Anzahl neuer Gattungen wie *Tapirus*, *Diceratherium*, *Amphitragulus*, *Steneofiber*, *Titanomys*, *Erinaceus*, *Dimylus*, *Amphicyon*, *Potamotherium*, *Herpestes*, *Proaelurus* u. A. beruhen die Unterschiede zwischen der obereocänen, oligocänen und untermiocänen Fauna Europa's. Unter den neuen Gattungen gibt es übrigens keine einzige Gestalt, für welche nicht eine verwandte im Eocaen gefunden werden könnte; nur in der Umbildung, Differenzirung und Verbesserung älterer Typen unterscheidet sich die neue Fauna von den früheren. Mit Ausnahme von einigen Buntlern, Nagern, Insektenfressern und Fledermäusen (*Didelphys*, *Myoxus*, *Cricetodon*, *Spermophilus*, *Sciurus*, *Talpa*, *Myogale*, *Sorex*, *Erinaceus*, *Vespertilio*) sind sämtliche grösseren Genera erloschen.

Die reiche Säugethierfauna der sogen. White-River-Beds, die in Nord-Nebraska, Dakota, Colorado, Wyoming und Süd-Canada ein sehr ausgedehntes Areal bedecken und eine Mächtigkeit von 40—60 M. erreichen, verhält sich zur

Bridger- und Uintafauna ganz ähnlich, wie die untermiocaene Europa's zu Obereocaen und Oligocaen. Die gewaltigen Amblypoden und die sonderbaren Tillodontia sind erloschen, die Creodontia auf eine einzige Gattung (*Hyaenodon*) zusammengeschrumpft, die Prosimiae nur noch durch zwei Genera vertreten. Im Uebrigen besteht die White River Fauna aus Beutelhieren, Perissodactylen, Artiodactylen, Nagern, Insektenfressern, Fledermäusen und ächten Raubthieren und zwar sind bis folgende Gattungen nachgewiesen:¹⁾

Marsupialia	Artiodactyla	Insectivora											
<i>Didelphys</i>	*†? <i>Ancodus</i> (E)	† <i>Ictops</i>											
	*† <i>Elotherium</i> (E)	*† <i>Leptictis</i>											
	*† <i>Perchoerus</i>	*† <i>Mesodectes</i>											
Perissodactyla	*† <i>Leptochoerus</i>	*† <i>Geolabis</i>											
*† <i>Meshippus</i>	* <i>Agriochoerus</i>												
*† <i>Tapiravus</i>	*† <i>Oreodon</i>	Chiroptera											
* <i>Aceratherium</i> (E)	*† <i>Poëbrotherium</i>	*† <i>Domnina</i>											
*† <i>Hyracodon</i>	*† <i>Gomphotherium</i>	Creodontia											
*† <i>Metamynodon</i>	*† <i>Leptomeryx</i>	* <i>Hyaenodon</i> (E)											
*† <i>Titanotherium</i>	*† <i>Hypisodus</i>	Carnivora vera											
<table border="0"> <tr><td rowspan="10">}</td><td><i>Diconodon</i></td></tr> <tr><td><i>Brontops</i></td></tr> <tr><td><i>Brontotherium</i></td></tr> <tr><td><i>Menops</i></td></tr> <tr><td><i>Symborodon</i></td></tr> <tr><td><i>Megacerops</i></td></tr> <tr><td><i>Titanops</i></td></tr> <tr><td><i>Allops</i></td></tr> <tr><td><i>Dalodon</i></td></tr> <tr><td><i>Teleodus</i></td></tr> </table>	}	<i>Diconodon</i>	<i>Brontops</i>	<i>Brontotherium</i>	<i>Menops</i>	<i>Symborodon</i>	<i>Megacerops</i>	<i>Titanops</i>	<i>Allops</i>	<i>Dalodon</i>	<i>Teleodus</i>	*† <i>Hypertragulus</i>	(Fissipedia)
		}	<i>Diconodon</i>										
			<i>Brontops</i>										
			<i>Brontotherium</i>										
			<i>Menops</i>										
			<i>Symborodon</i>										
			<i>Megacerops</i>										
			<i>Titanops</i>										
			<i>Allops</i>										
			<i>Dalodon</i>										
<i>Teleodus</i>													
	*† <i>Protoceras</i>	*† <i>Daphaenos</i>											
	Rodentia	* <i>Galecyne</i>											
	*† <i>Ischiromys</i>	* <i>Hoplophoneus</i>											
	* <i>Steneofiber</i> (E)	*† <i>Dinictis</i>											
	*† <i>Heliscomys</i>	Primates											
	*† <i>Gymnoptychus</i>	*† <i>Laopithecus</i>											
	*† <i>Eumys</i>	*† <i>Menotherium</i>											
	*† <i>Palaeolagus</i>												

Unter den Perissodactylen stellt *Meshippus* nur ein etwas vorgeschritteneres Differenzierungsstadium von *Epihippus* dar und genau in derselben Weise verhält sich *Tapiravus* zu *Helaletes*, *Hyracodon* zu *Hyrachius*, *Metamynodon* zu *Amy-*

1) Die mit E bezeichneten Genera finden sich auch im Miocaen von Europa. Für die sonstigen Zeichen vgl. Note S. 163.

nodon. Die Titanotheriden mit einer Fülle von Arten bilden durch ihre Riesengrösse und Häufigkeit ein höchst charakteristisches Element der White-River-Fauna und sind offenbar aus den eocänen Palaeopsinen hervorgegangen. Unter den Artiodactylen nehmen die Oreodontiden (*Agriochoerus*, *Oreodon*), was Häufigkeit betrifft, die erste Stelle ein; auch sie sind schon in den Uinta-Beds durch *Protoreodon* vertreten und ebenso erweisen sich *Poëbrotherium* und *Gomphotherium* als in der Richtung der heutigen Kameele fortschreitende Verbindungsglieder zwischen den letzteren und den eocänen Leptotragulinen. Auch die Microfauna der White River-Beds schliesst sich eng an die eocäne an, dagegen treten die ächten Raubthiere, die Traguliden (*Leptomeryx*, *Hypisodus*, *Hypertragulus*), die merkwürdige Cerviden-Gattung *Protoceras*, sowie einige wahrscheinlich aus Europa eingewanderte Gattungen (*Aceratherium*, *Ancodus*, *Elotherium*, *Steneofiber*, *Hyaenodon*) als neue Erscheinungen auf. Ein Verkehr zwischen Europa und Nord-Amerika fand offenbar noch statt, aber während im älteren Eocäen die neue Welt mit ihrem Ueberfluss Europa beschenkte, erhielt im Miocäen Nord-Amerika eine grössere Anzahl von Einwanderern aus Europa.

II. In der jüngeren Miocäenzeit erweitert sich in Europa der Schauplatz für die Verbreitung von Landsäugethieren ganz beträchtlich. Das bisher vom Meer überfluthete Zwischengebiet von Alpen und Juraplateau ist jetzt trocken gelegt oder mit Süsswassersümpfen und Landseen bedeckt; auch im Wiener Becken befindet sich das Meer im Rückzug, in den Alpen (Steyrmark) und im Juraplateau (Steinheim, Nördlingen, Georgensgmünd) füllen sich Vertiefungen mit Süsswasser aus und enthalten eingeschwemmte Reste von Landthieren. Eine Menge von Fundstellen im Rhonethal (Grive-St. Alban), in der Schweiz (Winterthur, Käpfnach, Elgg, Chaux-de-Fonds, Vermes), Ober-Baden (Oeningen, Engelswies,

Heudorf), in der schwäbisch-bayerischen Hochebene (Kirchberg, Günzburg, Dinkelscherben, Haeder, Dachau, München, Freising, Nieder-Bayern), im Juraplateau, im Wiener Becken, Steyermark, Ungarn, Rumänien, Bessarabien enthalten Ueberreste von Landsäugethieren, die auch westlich vom französischen Centralplateau, in dem vom Meer verlassenem ehemaligen aquitanischen Becken (Sansan, Simorre, St. Gaudens), in der Touraine und im Orléanais wiederkehren und sich auch in Spanien (San Isidro) und Algerien nachweisen lassen. Italien (Monte Bamboli) hat wenigstens Spuren derselben überliefert. Die jüngere oder mittelmioäne Fauna besteht aus folgenden Gattungen:¹⁾

Perissodactyla	Rodentia	*† <i>Pseudocyon</i>
*† <i>Anchitherium</i>	<i>Sciurus</i>	*† <i>Hemicyon</i>
<i>Tapirus</i>	<i>Steneoiber</i>	*† <i>Dinocyon</i>
<i>Aceratherium</i>	<i>Cricetodon</i>	* <i>Hyaenarctos</i>
<i>Rhinoceros</i>	<i>Myoxus</i>	*† <i>Haplogale</i>
(<i>Dihoplus</i>)	* <i>Hystrix</i>	† <i>Stenogale</i>
† <i>Macrotherium</i>	* <i>Myolagus</i>	*† <i>Pseudictis</i>
	* <i>Lagomys</i>	† <i>Palaeogale</i>
		*† <i>Proputorius</i>
	Insectivora	* <i>Mustela</i>
Artiodactyla	<i>Talpa</i>	*† <i>Trochictis</i>
*† <i>Hyotherium</i>	*† <i>Galerix</i>	*† <i>Trochotherium</i>
* <i>Choerotherium</i>	*† <i>Lanthanotherium</i>	* <i>Enhydriodon</i>
*† <i>Listriodon</i>	<i>Myogale</i>	<i>Viverra</i>
* <i>Hyaemoschus</i>	<i>Erinaceus</i>	<i>Herpestes</i>
(<i>Dorcatherium</i>)	<i>Sorex</i>	*† <i>Progenetta</i>
*† <i>Palaeomeryx</i>	<i>Crociodura</i>	† <i>Pseudaelurus</i>
* <i>Procervulus</i>	† <i>Dimylus</i>	* <i>Machairodus</i>
*† <i>Micromeryx</i>	Chiroptera	
*† <i>Dicroceras</i>	<i>Vespertilio</i>	Primates
*† <i>Protragoceras</i>	<i>Vesperugo</i>	*† <i>Dryopithecus</i>
		*† <i>Pliopithecus</i>
Proboscidea	Carnivora	*† <i>Oreopithecus</i>
* <i>Mastodon</i>	(Fissipedia)	
* <i>Dinotherium</i>	*† <i>Galecynus</i>	
	† <i>Amphicyon</i>	

1) Vgl. Note S. 163.

Das unvermittelte Erscheinen von Proboscidiern (*Mastodon*, *Dinotherium*) und ächten Affen (*Dryopithecus*, *Pliopithecus*, *Oreopithecus*), das reichliche Vorkommen von Rhinoceren, von *Anchitherium*, das erstmalige Auftreten von Geweih tragenden Wiederkäuern (*Dicroceras*, *Procervulus*) und Antilopen (*Protragoceras*), die starke Entwicklung von Raubthieren, welche in ihrer Organisation die Mitte zwischen Hunden und Bären halten, verleiht der mittelmiocänen Fauna ein von der unmittelbar vorhergehenden ziemlich abweichendes Gepräge, das durch den Mangel an kleinen Caenotherien und Creodontiern noch verschärft wird. Die Kluft zwischen der mittelmiocänen und untermiocänen Säugethierfauna ist sicherlich eine weit grössere, als die zwischen der letzteren und der obereocänen. Keine einzige Species aus dem unteren Miocaen hat sich unverändert erhalten und auch die aus früherer Zeit überlieferten Gattungen gehören mit Ausnahme von *Aceratherium*, *Rhinoceros*, *Viverra*, *Herpestes* und *Stenofiber* den offenbar wenig umbildungsfähigen Insectivoren, Nagern, Fledermäusen und kleinen Raubthieren an. Auch die noch jetzt existirenden Genera der damaligen Zeit sind mit Ausnahme von *Tapirus*, *Rhinoceros*, *Viverra* und *Herpestes* Vertreter der Mikrofauna und haben gegenwärtig meist kosmopolitische Verbreitung. Von den vier grösseren Gattungen leben *Tapirus* in Indien und Süd-Amerika, die drei übrigen im Mittelmeergebiet, Afrika und Süd-Asien, also durchwegs in auffallend grossen Verbreitungsgebieten.

Die beträchtliche Verschiedenheit der unter- und mittelmiocänen Säugethierfauna wird erklärlich, wenn man bedenkt, dass zwischen beiden fast überall in Europa mächtige marine Ablagerungen eingeschaltet sind, die jedenfalls einen langen Zeitraum repräsentiren, jedoch fast nur Reste von Meersäugethieren enthalten und über die Landbewohner der damaligen Zeit keinen Aufschluss gewähren. Die miocänen Thalassotherien gehören zu den Cetaceen, Sirenen und Pinnipeden

und zwar durchwegs zu erloschenen Gattungen, über deren Herkunft ebenso völliges Dunkel herrscht, wie über ihre spärlichen Vorläufer aus dem Eocæn (*Zeuglodon*, *Prorostomus*, *Halitherium*). Dass übrigens die Küsten Europa's und Nord-Amerika's in der Tertiärzeit von ähnlichen Meersäugethieren bewohnt waren, ergibt sich aus der weiten Verbreitung einzelner Genera (*Zeuglodon*, *Squalodon*) und aus dem im Ganzen übereinstimmenden Charakter der fossilen Cetaceen aus dem Miocæn von Europa und den östlichen Vereinigten Staaten (New-Jersey, Maryland, Virginien, Georgia, Carolina). Dieselben enthalten folgende Genera:

Europa		Nord-Amerika
Cetacea	Sirenia	Cetacea
<i>Squalodon</i>	<i>Halitherium</i>	? <i>Delphinodon</i>
<i>Champsodelphis</i>	<i>Rhytidodus</i>	? <i>Phocogeneus</i>
<i>Trachyacanthus</i>	<i>Metaxytherium</i>	<i>Squalodon</i>
<i>Delphinopsis</i>	<i>Miosiren</i>	<i>Zarhachis</i>
<i>Heterodelphis</i>	<i>Prohalicore</i>	<i>Ixacanthus</i>
<i>Priscodelphinus</i>		<i>Cetophis</i>
<i>Schizodelphis</i>		<i>Lophocetus</i>
<i>Macrochirifer</i>	Carnivora (Pinnipedia)	<i>Priscodelphinus</i>
? <i>Cetorhynchus</i>		<i>Rabdosteus</i>
<i>Beluga</i>	<i>Pristiphoca</i>	<i>Agabelus</i>
<i>Physodon</i>	<i>Monatherium</i>	<i>Balaenoptera</i>
<i>Hoplocetus</i>	<i>Prophoca</i>	
<i>Plesiocetus</i>	<i>Mesotaria</i>	Sirenia
<i>Cetotherium</i>		? <i>Hemicaulodon</i>

Für die mitteleocäne Landsäugethierfauna fehlt es auch in Nord-Amerika nicht an einer Parallele. Allerdings hat bis jetzt nur der äusserste Westen in den Territorien Oregon, Nevada und Washington jene zum Theil wundervoll erhaltenen Reste geliefert, welche die sogenannte John Day-Fauna zusammensetzen. Das reichliche Vorkommen von *Rhinoceros*, *Aceratherium*, *Anchitherium*, *Steneofiber*, *Sciurus*, *Lepus* und *Galecyne* zeigt, dass europäische Genera damals noch bis

zum pacifischen Ocean wandern konnten und wenn auch gewisse specifisch amerikanische Familien, wie die Oreodontiden und Cameliden eine Weiterausbildung und Vermehrung erfahren haben, so fehlt es doch nicht an Repräsentativformen, die auf gemeinsame Abstammung und auf einstigen Zusammenhang beider Continente schliessen lassen. Den ältesten Geweihträgern Europa's (*Dicroceras*) entspricht in Nord-Amerika *Blastomeryx*, den merkwürdigen Macrotherien und Chalicotherien der alten Welt die amerikanische Gattung *Moropus* und auch zwischen Nagern und Raubthieren der beiden Contingente bestehen mancherlei Beziehungen, obwohl die Listen meist andere Namen enthalten, die jedoch häufig ähnliche Formen bezeichnen. Die Fauna der John Day-Beds enthält bis jetzt nachstehende Genera:¹⁾

Perissodactyla	<i>Agriochoerus</i>	Carnivora
<i>Anchitherium</i> (E)	<i>Merycochoerus</i>	(Fissipedia)
<i>Aceratherium</i> (E)	<i>Blastomeryx</i>	Temnocyon
Rhinoceros	Rodentia	Galecyne (E)
(<i>Diceratherium</i>) (E)	<i>Allomys</i>	<i>Hyaenocyon</i>
<i>Moropus</i>	<i>Sciurus</i> (E)	Oligobunis
	<i>Steneofiber</i> (E)	<i>Enhydrocyon</i>
Artiodactyla	<i>Pleurolicus</i>	Nimravus
<i>Boöchoerus</i>	<i>Entoptychus</i>	Pogonodon
Chaenohyus	<i>Hesperomys</i>	Archaelurus
<i>Bothrolabis</i>	<i>Paciculus</i>	Hoplophoneus
? <i>Thinohyus</i>	<i>Palaeolagus</i>	
<i>Coloreodon</i>	<i>Lepus</i> (E)	

Das Bild der jüngeren Miocaenfauna Nord-Amerika's wird ergänzt durch die Funde aus den sogenannten Deep River- oder Ticholeptus-Beds, die bis jetzt nur im westlichen Nebraska, im Deep River-Thal von Montana und im Cottonwood-Creek von Oregon nachgewiesen werden konnte. Die Fauna dieser Ablagerungen hat ein etwas jüngeres Gepräge als die der John Day-Schichten. Sie zeichnet sich vornehm-

1) Die mit E bezeichneten Gattungen finden sich auch in Europa.

lich durch das Auftreten von *Mastodon*, durch die starke Entwicklung von Oreodontiden (*Merycochoerus*, *Merychius*, *Leptauchenia*, *Cyclopidius*, *Pithecistus*) und Cameliden (*Protolabis*) und durch die Fortdauer von *Anchitherium* und *Blasatomyx* aus. Im Ganzen sind etwa 20 Arten aus diesem Horizont bekannt.

III. Auch in Europa findet am Schluss der Miocäen eine ziemlich tief greifende Veränderung im Bestand der Landsäugethiere statt. Verhältnissmässig wenige und meist weit entfernte Fundstellen geben Aufschluss über die oberste Miocänfauna; aber einzelne derselben zeichnen sich durch erstaunliche Reichhaltigkeit und treffliche Erhaltung der Ueberreste aus. So wurden z. B. bei Pikermi unfern Athen auf einem Areal von 300 M. Länge und 60 M. Breite nicht weniger als 40 Arten von Säugethieren und darunter einige in hunderten von Individuen und in ganzen Skeleten ausgegraben. Eine ähnliche Nekropole urweltlicher Säugethiere wurde auf Samos, eine andere am Mont Lébéron in der Provence entdeckt. Verschiedene Fundorte im Rhonethal, am Fuss der Pyrenäen, in Spanien, Algerien und Klein-Asien beweisen, dass die Pikermifauna im Mittelmeergebiet weit verbreitet war. Sie fehlt auch nicht in den Ländern nördlich der Alpen, ist aber dort etwas ärmer, entbehrt insbesondere unter den Wiederkäuern gewisser Formen (Antilopen, Giraffen), die im Süden offenbar von grasreichen Steppen umgeben waren und ersetzt dieselben durch waldliebende Hirsche. Die berühmten Sandablagerungen von Eppelsheim bei Worms, der Belvedereschotter bei Wien und die im Wiener Becken, Ungarn und Rumänien weit verbreiteten Congerenschichten der pontischen Stufe enthalten Ueberreste der obersten miocänen Fauna, die von manchen Autoren bereits dem Pliocän zugetheilt wird und aus folgenden Gattungen zusammengesetzt ist:¹⁾

1) Vgl. Note S. 163.

Edentata	*† <i>Samotherium</i>	Insectivora
* <i>Orycteropus</i>	*† <i>Helladotherium</i>	<i>Sorex</i>
	* <i>Camelopardalis</i>	Carnivora
Perissodactyla	*† <i>Tragoceras</i>	(Fissipedia)
*† <i>Hipparion</i>	*† <i>Palaeoryx</i>	*† <i>Simocyon</i>
<i>Tapirus</i>	*† <i>Tragelaphus</i>	† <i>Amphicyon</i>
<i>Aceratherium</i>	*† <i>Palaeoreas</i>	† <i>Hyaenarctos</i>
<i>Rhinoceros</i>	*† <i>Antidorcas</i>	<i>Mustela</i>
(<i>Dihoplus</i>)	* <i>Gazella</i>	*† <i>Promeles</i>
*† <i>Leptodon</i>	<i>Antilope</i>	*† <i>Promephitis</i>
? <i>Titanotherium</i>		*† <i>Ictitherium</i>
*† <i>Chalicotherium</i>	Proboscidea	*† <i>Lycyaena</i>
	<i>Mastodon</i>	*† <i>Hyaenictis</i>
Artiodactyla	† <i>Dinotherium</i>	* <i>Hyaena</i>
* <i>Sus</i>		* <i>Felis</i>
<i>Hyaemoschus</i>	Rodentia	<i>Machairodus</i>
(<i>Dorcatherium</i>)	† <i>Steneofiber</i>	Primates
<i>Cervulus</i>	*† <i>Acomys</i>	*† <i>Mesopithecus</i>
*† <i>Palaeotragus</i>	<i>Hystrix</i>	

Wohl das fremdartigste Element dieser Fauna bildet eine Edentatengattung (*Orycteropus*) von afrikanischem Gepräge, die sich auf der südlichen Hemisphäre der alten Welt bis heute erhalten hat. Auch unter den Wiederkäuern weisen Giraffen, Gazellen und eine Fülle von Antilopen auf Beziehungen zu Afrika hin und bestätigen, dass damals zwischen dem Mittelmeergebiet und dem schwarzen Continent eine Landverbindung bestand, auf welcher Rudel von Wiederkäuern verkehrten. Unter diesen weit vorgeschrittenen, fast modernen Typen ragen *Helladotherium* und *Samotherium* wie Reliquien einer älteren Zeit hervor und auch *Mastodon*, *Dinotherium*, *Tapirus*, *Aceratherium*, *Rhinoceros*, das nur wenig von *Macrotherium* abweichende *Chalicotherium*, *Hyaemoschus*, *Cervulus*, *Steneofiber*, *Hystrix*, *Mustela* und *Sorex* halten die Continuität mit der vorhergehenden miocänen Fauna aufrecht. Schaaren eines zierlichen zebraähnlichen Pferdes (*Hipparion*), ächte Wildschweine von ansehnlicher Grösse bewohnten damals fast ganz Europa und der Reich-

thum an jagdbarem Wild übte den entsprechenden Einfluss auf die Entwicklung der Raubthiere aus. Hyänen, gewaltig bezahnte Katzen (*Machairodus*), Viverren (*Ichthyerium*) und Vorläufer von Bären (*Simocyon*, *Amphicyon*, *Hyænarctos*) haben reichliche Ueberreste überliefert und überragen an Häufigkeit die kleineren zum Theil aus dem mittleren Miocæn übernommenen Genera (*Mustela*, *Promeles*, *Promephitis*). Könnte über den tropischen Charakter dieser Fauna noch Bedenken bestehen, so würde das gesellige Vorkommen eines dem lebenden *Semnopithecus* nahe verwandten Affen, von dem bei Pikermi Dutzende von Schädeln und ganze Skelete ausgegraben wurden, allen Zweifel zerstreuen. Obwohl die Zahl der noch jetzt existirenden Geschlechter nicht viel grösser ist, als im mittleren Miocæn, so trägt die obermiocäne Fauna doch ein entschieden moderneres Gewand und hat in mehreren Gruppen schon fast die Höhe der jetzigen Fauna erlangt.

Für die Beurtheilung der einstigen räumlichen Verbreitung der Säugethiere bieten die in verschiedenen Theilen von Asien gemachten Entdeckungen hohes Interesse. Aus den berühmten Fundstätten in den Sivalikhügeln am Südfuss des Himalaya zwischen Ganges und Setledge haben schon in der Mitte dieses Jahrhunderts Falconer und Cautley eine reiche Ernte eingeheimst; von den Gebrüdern Schlagintweit wurden Spuren dieser Fauna in Tibet nachgewiesen und ebenso haben die Thäler des Indus und Narbudda und die Insel Perim in Vorder-Indien, ferner Ava im Becken des Irawaddi in Hinter-Indien, Birma, Java, Sumatra, die Philippinen, China und Japan vereinzelte Ueberreste geliefert, welche für eine ausserordentlich weite Verbreitung der sivalischen Fauna im südlichen und östlichen Asien sprechen. Durch die Fundplätze in Persien (Maragha), Klein-Asien (Urmia-See, Troja) tritt sie in directen Zusammenhang mit Europa.

Die sogen. Sivalikfauna hat keinen einheitlichen Charakter und enthält offenbar Formen, die dem europäischen mitt-

leren und oberen Miocæn und älteren Pliocæn entsprechen. Eine strenge Scheidung nach geologischen Horizonten konnte bis jetzt leider nicht vorgenommen werden. Doch vermuthet Lydekker, dass einzelne Lokalitäten in Sind, Kach, auf Perim und in den Sivalikhügeln vorzugsweise ältere Typen, andere entschieden pliocäne Formen enthalten. Die ganze Fauna besteht aus nahezu 150 Arten, welche sich auf folgende Gattungen vertheilen:

	Perissodactyla	Helladotherium (E)	
Hipparion (E)		<i>Vishnutherium</i>	Carnivora
? <i>Hippodactylus</i>		Sivatherium	(Fissipedia)
Equus (E*)		<i>Hydaspitherium</i>	<i>Amphicyon</i> (E)
? <i>Tapirus</i> (E)		Bramatherium	Canis (E*)
Aceratherium (E)		<i>Alcelaphus</i>	Hyaenarctos (E)
Rhinoceros (E)		<i>Tetraceras</i>	<i>Ursus</i> (E*)
(<i>Atelodus</i>)		? <i>Cobus</i>	Mustela (E)
(<i>Ceratorhinus</i>)		Gazella (E)	Mellivora
Chalicotherium (E)		<i>Hippotragus</i>	<i>Mellivorodon</i>
		<i>Boselaphus</i>	Lutra (E)
	Artiodactyla	<i>Oreas</i>	Enhydriodon (E)
<i>Anthrocotherium</i> (E)		Strepsiceras	Viverra (E)
<i>Merycopotamus</i>		Capra	<i>Lepthyaena</i>
<i>Choeromeryx</i>		<i>Bucapra</i>	Hyaena (E)
<i>Hemimeryx</i>		? <i>Ovis</i>	<i>Aeluropsis</i>
<i>Listriodon</i> (E)		Leptobos (E*)	<i>Aelurogale</i>
<i>Hippohyus</i>		Bubalus (E*)	Felis (E)
Sus (E)		<i>Bison</i> (E*)	Machairodus (E)
<i>Sanitherium</i>		Bos (E*)	
<i>Hyootherium</i> (E)			Proboscidea
<i>Tetraconodon</i>			Primates
Hippopotamus (E)		Mastodon (E)	Cynocephalus
<i>Camelus</i>		Dinotherium (E)	<i>Macacus</i> (E*)
<i>Dorcatherium</i> (E)		Elephas (E*)	Semnopithecus (E*)
<i>Tragulus</i>			<i>Troglodytes</i>
? <i>Moschus</i>		Rodentia	<i>Simia</i>
<i>Palaeomeryx</i> (E)		<i>Nesokia</i>	
<i>Cervus</i> (E)		<i>Rhizomys</i>	
Camelopardalis (E)		<i>Hystrix</i> (E)	
		<i>Lepus</i> (E)	

1) Die mit E bezeichneten Genera finden sich in Europa im Miocæn, die mit E* bezeichneten im Pliocæn von Europa.

Die Uebereinstimmung der sivalischen Fauna mit jener von Pikermi, Samos, Lébéron u. s. w. in Europa beschränkt sich nicht auf eine sehr grosse Anzahl gemeinsamer Gattungen, sondern erstreckt sich sogar auf die Identität mehrerer Arten. Sind auch vereinzelte auffallende Typen wie *Sivatherium*, *Vishnutherium*, *Bramatherium* bis jetzt in Europa unbekannt, so ist doch der Totalcharakter der obermiocaenen Säugethierfauna in Europa, Nord-Afrika, Klein-Asien, Süd- und Ost-Asien ein so einheitlicher, dass dies ganze ausgedehnte Gebiet in thiergeographischer Hinsicht ein einziges natürliches Reich bildet, dem sich Nord-Amerika als eine besondere Provinz mit eigenartig differenzirten Typen anschliesst. Dass die sonst in Nord-Amerika einheimischen Cameliden unvermittelt auch in Ost-Indien auftauchen, während sie in Europa fehlen, ist bemerkenswerth, da im Uebrigen Europa und Nord-Amerika engere Beziehungen aufweisen als Nord-Amerika und Ost-Asien. Für eine Anzahl Gattungen wie *Elephas*, *Bison*, *Bos*, *Bubulus*, *Leptobos*, *Equus*, *Hippopotamus*, *Canis*, *Ursus*, *Semnopithecus* und *Macacus*, die in Europa erst im Pliocaen erscheinen, dürfte Süd-Indien als Urheimath gelten, wenn eben nicht die Sivalikschichten auch stellenweise wie Lydecker annimmt, ächt pliocäne Formen enthalten.

In schroffem Gegensatz zu der über die ganze nördliche Hemisphäre verbreiteten miocänen Säugethierfauna stehen die wahrscheinlich gleichalterigen Formen der sogenannten „patagonischen Formation“ in Patagonien und Uruguay. Vergleicht man nachstehende Liste der bis jetzt aus diesen Schichten bekannten Gattungen (aus welcher die Meersäugethiere wegen ihrer besonderen Verbreitungsbedingungen zu entfernen sind) mit jener aus Nord-Amerika, Asien oder Europa, so tritt der autochthon südamerikanische oder nach der Wallace'schen Terminologie „neotropische“ Charakter nicht minder scharf hervor, als in der älteren Fauna von Santa Cruz.

Marsupialia	Dasypoda	<i>Myopotamus</i>
? <i>Notictis</i>	<i>Proeuphractus</i>	<i>Eucardiodon</i>
<i>Apera</i>	<i>Stenotatus</i>	<i>Anchimys</i>
<i>Cynonasua</i>	<i>Chlamydotherium</i>	<i>Procardiotherium</i>
	? <i>Eutatus</i>	<i>Cardiotherium</i>
		<i>Plexochoerus</i>
Edentata	Perissodactyla	<i>Caviodon</i>
Gravigrada	Proterotheridae	<i>Lagostomus</i>
<i>Promegatherium</i>	<i>Proterotherium</i>	<i>Megamys</i>
<i>Interodon</i>	<i>Brachytherium</i>	<i>Tetrastylus</i>
<i>Orthotherium</i>		<i>Neoepiblema</i>
<i>Pliomorphus</i>	Macrauchenidae	<i>Euphilus</i>
<i>Menilaus</i>	<i>Scalabrinitherium</i>	<i>Briaromys</i>
? <i>Gnathopsis</i>	<i>Mesorhinus</i>	<i>Gyriabrus</i>
<i>Promylodon</i>	<i>Oxyodontotherium</i>	<i>Calpostemma</i>
<i>Pseudolestodon</i>	<i>Macrauchenia</i>	<i>Strophostephanus</i>
<i>Lestodon</i>		<i>Paradoxomys</i>
<i>Diodomus</i>	Toxodontia	<i>Haplostropha</i>
<i>Sphenotherus</i>	<i>Toxodon</i>	
<i>Ranculus</i>	? <i>Eutomodus</i>	Cetacea
<i>Nepotherium</i>	<i>Xotodon</i>	<i>Pontistes</i>
<i>Strabosodon</i>	? <i>Stenotephanus</i>	<i>Pontivaga</i>
		<i>Pontoplanodes</i>
Glyptodontia	Typotheria	<i>Ischyrorhynchus</i>
<i>Hoplophorus</i>	<i>Prottypotherium</i>	<i>Balaena</i>
<i>Palaeohoplophorus</i>		<i>Notiocetus</i>
<i>Protoglyptodon</i>	Rodentia	
<i>Neuryurus</i>	<i>Discolomys</i>	Sirenia
<i>Lomaphorus</i>	<i>Morenia</i>	<i>Ribodon</i>
<i>Pseudoeuryurus</i>	<i>Orthomys</i>	

Die patagonische (miocäne) Säugethierfauna enthält nur Marsupialia, Edentata, Toxodontia, Typotheria, sowie Perissodactyla und Rodentia von specifisch südamerikanischem, anderwärts unbekanntem Gepräge. Sie ist eine reifere Tochter der Santa Cruz - Fauna und von jener nur durch stärkere Differenzirung der einzelnen Gattungen unterschieden. Keine Spur von fremdartiger Einmischung deutet auf einen Zusammenhang mit Nord-Amerika oder mit der nordweltlichen Fauna hin.

Pliocaen.¹⁾

Die pliocäne Landsäugethierfauna lebte in einer Zeit, wo Europa im Wesentlichen schon seine heutige Configuration erhalten hatte. Italien war im Anfang dieser Periode allerdings theilweise noch vom Meer überfluthet und in Belgien, Holland und Süd-England griff die Nordsee tiefer ins Land herein, als heutzutage und hinterliess die als Crag bezeichneten Ablagerungen. Auf dem ausgedehnten mitteleuropäischen Festland waren die Erhaltungsbedingungen für Säugethiere wegen Mangel an ausgedehnteren Süßwasserseen äusserst ungünstig. Nur in der Auvergne enthalten vulkanische Tuffe, im oberen Rhonethal mit Bohnerz ausgefüllte Felspalten und vereinzelt Süßwasserablagerungen, im Rhonethal, im Rousillon und in der Gegend von Montpellier Reste der pliocänen Landfauna, die in grösserer Vollständigkeit in den limnischen, zum Theil Kohlen führenden Sedimenten des Arnothales und in den theilweise marinen Bildungen von Piemont und der Romagna überliefert wurde.

Dieselbe besteht aus folgenden Gattungen:

Perissodactyla	* <i>Alces</i>	Rodentia
<i>Tapirus</i>	* <i>Dama</i>	<i>Arctomys</i>
Rhinoceros	* <i>Cervulus</i>	† <i>Steneofiber</i>
(<i>Atelodus</i>)	† <i>Palaeoryx</i>	* <i>Castor</i>
(<i>Coclodonta</i>)	Gazella	* <i>Trogontherium</i>
* <i>Equus</i>	† <i>Tragelaphus</i>	<i>Cricetus</i>
† <i>Hipparion</i> (selten)	Antilope	*† <i>Trilophiomys</i>
	* <i>Bos</i>	* <i>Arvicola</i>
Artiodactyla	* <i>Leptobos</i>	* <i>Mus</i>
Sus	<i>Bubalus</i>	Hystrix
* <i>Hippopotamus</i>		*† <i>Ruscinomys</i>
* <i>Cervus</i> (<i>Elaphus</i>)		*† <i>Pellegrinia</i>
* (<i>Polycladus</i>)	Proboscidea	* <i>Lepus</i>
* (<i>Axis</i>)	† <i>Mastodon</i>	* <i>Myolagus</i>
* (<i>Capreolus</i>)	* <i>Elephas</i>	* <i>Lagomys</i>

1) Die mit * bezeichneten Genera treten im Pliocaen zum ersten mal auf, die mit † bezeichneten erlöschen.

Insectivora	*† <i>Aelurus</i>	Primates
<i>Sorex</i>	<i>Putorius</i>	
Carnivora	<i>Lutra</i>	* <i>Semnopithecus</i>
(Fissipedia)	<i>Viverra</i>	*† <i>Dolichopithecus</i>
* <i>Canis</i>	<i>Hyaena</i>	† <i>Macacus</i> *)
† <i>Hyaenarctos</i>	<i>Machairodus</i>	
* <i>Ursus</i>	<i>Felis</i>	<i>H. mansuetorator sibiricus</i>

Obige Tabelle zeigt, dass in Europa die alterthümlichen Gattungen *Mastodon* und *Tapirus* erlöschen, während dieselben in Nord-Amerika und Ost-Indien im Pleistocaen fort-dauern. Unter den zahlreichen neu auftauchenden Gattungen scheinen einige (*Equus*, *Hippopotamus*, *Bos*, *Leptobos*, *Bubalus*, *Elephas*, *Ursus*, *Canis*) aus Asien eingewandert zu sein, und diese nebst den reichlich vorkommenden und bereits in verschiedenen Subgenera zersplitterten Hirschen verleihen der pliocänen Fauna vorzüglich ihren eigenthümlichen Charakter. Trotz ihres modernen Habitus knüpfen auch die pliocänen Formen unbedingt an ältere Vorläufer aus der Miocaenzeit an und in keiner einzigen Ordnung kann man behaupten, dass der Faden der Continuität zwischen Miocaen und Pliocaen völlig zerrissen wäre. Aber in weit höherem Maasse als früher leuchtet die Morgenröthe der Jetztzeit aus dem Bilde der pliocänen Säugethierwelt hervor. Abgesehen von einigen meist mangelhaft bekannten Vertretern der Mikrofauna fehlen der Jetztzeit von den pliocänen Gattungen nur *Hipparion*, *Mastodon*, *Hyaenarctos*, *Machairodus*, *Leptobos* und *Dolichopithecus*. Eine viel grössere Zahl von Genera haben freilich ihre europäischen Wohnsitze verlassen und sich in wärmere Regionen zurückgezogen. Das tropische Afrika und Indien sind die Zufluchtsstätten, in denen sich ein ansehnlicher Theil der pliocänen Gattungen forterhielt und im Laufe der Zeit mehr oder weniger umgestaltete. Keine ein-

1) Depéret Ch. Considérations générales sur les faunes de vertébrés pliocènes d'Europe. Ann. Sc. géol. 1865. XVII. S. 231.

zige pliocäne Art hat sich unverändert bis in die Gegenwart erhalten. Dass die pliocäne Fauna auch in Indien einen mit Europa übereinstimmenden Charakter besass, geht daraus hervor, dass die oberen Sivalikschichten und die jüngeren Ablagerungen im Kistna-, Nerbudda-, Jamna-, Godaveri- und Pempanga-Thal nicht nur dieselben Genera, sondern theilweise sogar identische oder doch nahezu identische Species enthalten.

Die im Crag von Antwerpen, Holland und Sussex, wie die in den marinen Subappeninnenschichten Italiens in grosser Häufigkeit vorkommenden Cetaceen, Pinnipedier und Sirenen nehmen eine ähnliche Mittelstellung zwischen Miocæn und Jetztzeit ein, wie die Landfauna. Sie enthalten nachstehende Genera :

Cetacea	? <i>Physotherium</i>	Sirenia
<i>Squalodon</i>	<i>Hyperoodon</i>	<i>Felsinotherium</i>
<i>Eurhinodelphis</i>	<i>Choneziphius</i>	<i>Halitherium</i>
<i>Priscodelphinus</i>	<i>Placoziphius</i>	
<i>Delphinus</i>	<i>Dioplodon</i>	Pinnipedia
<i>Steno</i>	<i>Berardiopsis</i>	<i>Pristiphoca</i>
<i>Tursiops</i>	<i>Plesiocetus</i>	<i>Palaeophoca</i>
<i>Orca</i>	<i>Heterocetus</i>	<i>Mesotaria</i>
<i>Globicephalus</i>	<i>Amphicetus</i>	<i>Callophoca</i>
<i>Physeter</i>	<i>Herpetocetus</i>	<i>Platyphoca</i>
<i>Physeterula</i>	<i>Idiocetus</i>	<i>Phocanella</i>
<i>Homocetus</i>	<i>Mesocetus</i>	<i>Gryphoca</i>
<i>Physodon</i>	<i>Isocetus</i>	<i>Trichechus</i>
<i>Scaldicetus</i>	<i>Balaenoptera</i>	<i>Alachtherium</i>
<i>Hoplocetus</i>	<i>Megaptera</i>	
? <i>Priscophyseter</i>	<i>Balaena</i>	
	<i>Palaeocetus</i>	

In Nord-Amerika werden die sogenannten Loup Fork- oder Pliohippus-Beds von Niobrara, Nebraska, Wyoming, Colorado, Kansas, Neu-Mexiko, Texas und Mexiko in der Regel zum Pliocæn gerechnet und sind vorzugsweise durch die Häufigkeit von *Mastodon*, *Aphelops*, *Hipparion*, *Plio-*

hippus, *Protohippus*, *Merychius*, *Merycochoerus*, Camelidae, Nager und Raubthiere charakterisirt. Der Mangel an *Elephas*, horntragenden Wiederkäuern, Traguliden, Hirschen, Bären und Affen verleiht dieser Fauna fast eher ein miocänes, als pliocänes Gepräge und rechtfertigt die Meinung Cope's, welcher diese Schichten in's obere Miocäen stellt. Sie enthalten nachstehende Gattungen:

Perissodactyla	<i>Procamelus</i>	<i>Punolax</i>
<i>Hipparion</i> (E)	<i>Camelus</i>	? <i>Geomys</i>
<i>Merychippus</i>	<i>Pliauchenia</i>	? <i>Thomomys</i>
<i>Protohippus</i>	<i>Cosoryx</i>	
<i>Pliohippus</i>		Carnivora
<i>Equus</i> (E)	Proboscidea	(Fissipedia)
<i>Tapiravus</i>	<i>Mastodon</i> (E)	<i>Aelurodon</i>
<i>Aphelops</i>		<i>Canis</i> (E)
		<i>Leptarctos</i>
	Rodentia	<i>Stenogale</i>
Artiodactyla	<i>Eucastor</i>	<i>Mustela</i> (E)
<i>Merychius</i>	<i>Mylaganulus</i>	<i>Brachypsalis</i>
<i>Merycochoerus</i>	<i>Hesperomys</i>	<i>Lutra</i> (E)
<i>Protolabis</i>	<i>Palaeolagus</i>	<i>Pseudaelurus</i>

Mit Europa theilen die Loup Fork-Schichten die Gattungen *Equus*, *Hipparion*, *Mastodon*, *Canis*, *Mustela*, *Lutra*, mit Süd-Asien *Camelus*. Im Ganzen entfernt sich diese Fauna etwas weiter von jener der alten Welt; die schon im unteren und mittleren Miocäen angebahnte Specialisirung von eigenartigen nordamerikanischen Formen hat sichtliche Fortschritte gemacht. Das Band zwischen den beiden Provinzen der nördlichen Hemisphäre ist lockerer geworden.

In Süd-Amerika dürfte Ameghino's araucanische Formation dem älteren europäischen Pliocäen entsprechen. Dieselbe hat am Monte Hermoso bei Bahia blanca etwa 60 Arten von Säugethieren geliefert, welche sich auf folgende Gattungen vertheilen:

Marsupialia	Perissodactyla	Rodentia
<i>Didelphis</i>	* <i>Tapirus</i> (N) (<i>Antaodon</i>)	* <i>Myopotamus</i>
Edentata	* <i>Hippidium</i> (N)	* <i>Tribodon</i>
Gravigrada	Macrauchenia	* <i>Eumysops</i>
Lestodon	* <i>Epitherium</i>	* <i>Dicaelophorus</i>
* <i>Megatherium</i>	Artiodactyla	* <i>Phthoromys</i>
* <i>Scelidotherium</i>	* <i>Auchenia</i> (N)	* <i>Plataemys</i>
<i>Pseudolestodon</i>	* <i>Eoauchenia</i> (N)	* <i>Pithanotomys</i>
<i>Diodomus</i>	* <i>Paraceros</i> (N)	Lagostomus
Glyptodontia	Proboscidea	<i>Megamys</i>
* <i>Glyptodon</i>	* <i>Mastodon</i> (N)	* <i>Orthomyctera</i>
Hoplophorus	Toxodontia	* <i>Microcavia</i>
* <i>Plohophorus</i>	<i>Toxodon</i>	* <i>Palaeocavia</i>
* <i>Panochthus</i>	* <i>Trachytherus</i>	* <i>Diocarterium</i>
<i>Neuryurus</i>	* <i>Trigodon</i>	* <i>Phugatherium</i>
<i>Plachaplus</i>	<i>Xotodon</i>	* <i>Hydrochoerus</i>
Dasyypoda	Typotheria	<i>Caviodon</i>
<i>Chlamydotherium</i>	<i>Protypotherium</i>	Carnivora
<i>Dasypus</i>	* <i>Typotherium</i>	* <i>Canis</i> (N)
* <i>Dasyptotherium</i>	* <i>Pachyrucos</i>	
<i>Proeuphractus</i>		
<i>Eutatus</i>		

Die autochthonen Beuteltiere, Edentaten, Perissodactyla, Toxodontia, Typotheria und Nager enthalten theilweise aus älteren Schichten überlieferte, theilweise neue (mit * bezeichnete) Genera, die aber fast ausnahmslos nur weitere Differenzierungsstadien älterer Typen darstellen. Aber mit dieser südweltlichen Fauna sieht man jetzt zum erstenmal eine Anzahl ganz fremdartiger Eindringlinge vermengt, die eine andere Herkunft verrathen. Die Gattungen *Tapirus*, *Hippidium*, *Auchenia*, *Eoauchenia*, *Paraceros*, *Mastodon* und *Canis* sind sicherlich nicht auf südamerikanischem Boden entstanden, sondern aus dem Norden eingewandert, wo sie entweder als identische Gattungen oder als nahe verwandte Repräsentativformen in den Loup Fork-Schichten bereits existirten. Diese Invasion von nördlichen Fremdlingen beweist,

dass erst in der Pliocänzeit die zwei Hälften des westlichen Continentes zusammenwuchsen und dass damals sogar wahrscheinlich eine breitere Landbrücke, als der heutige Isthmus von Panama Nord- und Süd-Amerika und die westindischen Inseln verband.

Aber nicht nur nordamerikanische Typen benützten die neueröffnete Bahn, um ihr Verbreitungsgebiet zu vergrössern, sondern auch die südlichen Autochthonen begannen nach Norden zu wandern und so vollzog sich am Schluss der Pliocänzeit eine der merkwürdigsten Faunenüberschiebungen, welche die Geologie zu verzeichnen hat. In Nord-Amerika repräsentiren die sogenannten Equus-Beds, im Westen und Südwesten der Vereinigten Staaten (Oregon, Californien, Idaho, Arizona, Neu-Mexiko, Wyoming, Kansas, Texas), in Mexiko und Central-Amerika und die gleichaltrigen Megalonyx-Beds im Osten (Kentucky, Pennsylvanien, Ohio, Carolina, Virginien, Florida) und West-Indien (Cuba) entweder die letzte Phase der Tertiärzeit oder den Beginn der pleistocänen Diluvialperiode. Eine seltsame Mischfauna von nordischer und südlicher Herkunft bevölkerte damals Nord-Amerika und hinterliess Reste in den genannten Ablagerungen.

Zu den nordischen Typen gehören die Gattungen *Equus*, *Hipparion*, *Tapirus*; *Dicotyles*, *Platygonus*; *Auchenia*, *Eschattius*, *Holomeniscus*, *Cariacus*, *Cervus*, *Alces*, *Bos*, *Mastodon*, *Elephas*; *Castor*, *Erethizon*, *Castoroides*, *Sciurus*, *Arctomys*, *Jaculus*, *Arvicola*, *Thomomys*, *Geomys*, *Neotoma*, *Lagomys*, *Lepus*, *Scalops*; *Procyon*, *Arctodus*, *Putorius*, *Mustela*, *Lutra*, *Mephitis*, *Canis*, *Urocyon*, *Pachycyon*, *Chrysocyon*, *Arctotherium*, *Felis*, *Machairodus*; zu den südamerikanischen *Megalonyx*, *Mylodon*, *Glyptodon*, *Chlamydotherium*, *Hydrochoerus*, *Amblyrhiza*, *Toxodon*. Mit der Entstehung der Equus- und Megalonyx-Beds in Nord-Amerika dürfte die Bildung der weitverbreiteten Löss ähnlichen Lehmlagerungen der sogenannten

Pampas-Formation

in Argentinien und Uruguay zusammenfallen. Auch die vulkanischen Tuffe in Bolivien, Peru und Chile enthalten Säugethierreste, die sich theils in den Equus-Beds von Central-Amerika, theils im Pampasschlamm wiederholen. An Formenreichthum übertrifft die Fauna der Pampasformation die gegenwärtig in Süd-Amerika existirende Säugethierfauna. Sie enthält nach Ameghino 235 Arten und 93 Gattungen. Wenn auch ein Theil der in den Listen verzeichneten Arten vor einer genaueren Prüfung kaum bestehen dürfte, so bleibt doch noch ein so grosser Rest von guten Arten und Gattungen über, dass überhaupt nur die eocänen Phosphorite und Bohnerze in Europa, die Santa Cruz-Formation von Patagonien und die Sivalikfauna in Vergleich kommen können. Unter den specifisch südamerikanischen Ordnungen erreichen die Edentaten in zahlreichen Geschlechtern von Gravigraden, Glyptodontia und Dasypoda beträchtliche Grössenverhältnisse und ebenso übertreffen die Toxodontia, Typotheria und Macraucheniden der Pampasformation die meisten ihrer Vorläufer an Grösse. Aber dieses ungemessene Wachsthum und die in der Regel damit verbundene weitgehende Specialisirung der einzelnen Organe scheint ihren Trägern verderblich geworden zu sein, denn alle die riesigen Edentaten, Toxodontia, Typotheria und Macraucheniden haben das Ende der Pampasformation nicht überlebt und mit ihnen erloschen auch die grösseren, aus dem Norden eingedrungenen Fremdlinge, wie *Mastodon*, *Machairodus*, *Equus*, *Hippidium*, *Mesolama*, *Palaeolama* u. A. Die schon während der araucanischen Periode beginnende nordische Invasion führte der südamerikanischen Fauna eine erhebliche Anzahl neuer Elemente zu, unter denen in erster Linie das Pferd, verschiedene Gattungen von Raubthieren (*Machairodus*, *Felis*, *Mephitis*, *Lutra*, *Nasua*, *Arctotherium*), ferner ein allerdings zweifelhafter Vertreter der Rhinoceren

(? *Plicatodon*), eine beträchtliche Anzahl kleiner Nager aus der Gruppe der Myomorpha und endlich — der Mensch selbst zu nennen sind. Die Fauna der Pampasformation enthält nach Ameghino folgende Genera:

Marsupialia	† ? <i>Heterodon</i>	(<i>Cariacus</i>) (N)
<i>Didelphys</i>	† ? <i>Euryodon</i>	(<i>Blastoceras</i>) (N)
† <i>Dimerodon</i>	† <i>Plohophorus</i>	(<i>Epieuryceras</i>) (N)
		<i>Antifer</i> (N)
	Dasyopoda	<i>Coassus</i> (N)
Edentata	<i>Chlamydothorus</i>	
Vermilinguia	† <i>Dasypotherium</i>	Proboscidea
<i>Myrmecophaga</i>	† <i>Chlamydothorium</i>	† <i>Mastodon</i> (N)
	<i>Tatusia</i>	
Gravigrada	<i>Eutatus</i>	Toxodontia
† <i>Megatherium</i>	<i>Tolypteutes</i>	† <i>Toxodon</i>
† <i>Essonodonthorium</i>	<i>Xenurus</i>	† <i>Dilobodon</i>
† <i>Neoracanthus</i>	<i>Cheloniscus</i>	† ? <i>Entrigonodon</i>
† <i>Ocnopus</i>		
† <i>Nothrotherium</i>	Perissodactyla	Typotheria
† <i>Nothropus</i>	† <i>Equus</i> (N)	† <i>Typotherium</i>
† <i>Mylodon</i>	† <i>Hippidium</i> (N)	† <i>Pachyrucos</i>
† <i>Pseudolestodon</i>	† <i>Macrauchenia</i>	
† <i>Lestodon</i>	† <i>Diastomicodon</i>	Rodentia
† <i>Laniodon</i>	<i>Tapirus</i> (N)	<i>Hesperomys</i> (N)
† <i>Scelidotherium</i>	† ? <i>Plicatodon</i> (N)	<i>Habrothrix</i> (N)
† <i>Platyonyx</i>		<i>Oxymicterus</i> (N)
† <i>Glossotherium</i>	Artiodactyla	<i>Scapteromys</i> (N)
	<i>Dicotyles</i> (N)	<i>Rhipidomys</i> (N)
Glyptodontia	<i>Auchenia</i> (N)	<i>Nectomys</i> (N)
† <i>Glyptodon</i>	† <i>Mesolama</i> (N)	<i>Calomys</i> (N)
† <i>Thoracophorus</i>	† <i>Stilauchenia</i> (N)	<i>Reithrodon</i> (N)
† <i>Hoplophorus</i>	† <i>Palaeolama</i> (N)	<i>Bothriomys</i> (N)
† <i>Lomaphorus</i>	† <i>Hemiauchenia</i> (N)	<i>Tretomys</i> (N)
† <i>Panochthus</i>	† <i>Protauchenia</i> (N)	<i>Ptyssophorus</i> (N)
† <i>Eleutherocercus</i>	† <i>Eulanops</i> (N)	<i>Holochilus</i> (N)
† <i>Neuryurus</i>	<i>Cervus</i> (N)	<i>Myopotamus</i>
† <i>Daedicurus</i>	(<i>Furcifer</i>) (N)	<i>Ctenomys</i>
† <i>Plaxhaplus</i>		

1) Die mit † bezeichneten Gattungen sind erloschen, die mit (N) bezeichneten nordamerikanischen Ursprungs.

† <i>Dicaelophorus</i>	Cerodon	<i>Nasua</i> (N)
† <i>Plataeomys</i>	Hydrochoerus	† <i>Amphinasua</i> (N)
† <i>Pithanotomys</i>	Lagostomus	<i>Lutra</i>
Schizodon	<i>Lepus</i> (N)	Mephitis (N)
Loncheres		<i>Lyncodon</i> (N)
<i>Nelomys</i>		Felis (N)
<i>Mesomys</i>	Carnivora	† Machairodus (N)
Carterodon	(Fissipedia)	
Dolichotis	Canis (N)	Primates
Cavia	† <i>Macrocyon</i> (N)	Homo (N)
<i>Microcavia</i>	Arctotherium (N)	

Vergleicht man die Fauna der Pampasformation mit der jetzt in Süd-Amerika existirenden, so fällt die starke Quote erloschener Gattungen sofort in die Augen. In dieser Hinsicht entfernt sie sich weiter von der jetzt in Süd-Amerika lebenden, als die pliocäne in Europa von ihren heutigen Nachkommen. Auf der anderen Seite begegnet man jedoch unter den fossilen Pampasthieren einer ganzen Anzahl noch jetzt lebender Arten, die im Pliocän von Europa gänzlich vermisst werden. Betrachtet man die Pampasformation mit Ameghino als Aequivalent des europäischen Pliocän, so besitzt ihre Fauna einerseits einen alterthümlicheren, andererseits einen moderneren Charakter als jene in Europa; stellt man dieselbe mit Burmeister, Steinmann u. A. ins Pleistocän, so zeichnet sie sich durch die grosse Menge erloschener Gattungen und Arten in auffälliger Weise von den diluvialen Faunen anderer Welttheile aus.

Es scheint aber, als ob auf der südlichen Hemisphäre mit einem anderen Maasstab gemessen werden müsse, als anderwärts, denn auch Australien besitzt in Knochenhöhlen und oberflächlichen, offenbar sehr jugendlichen, allgemein dem Diluvium zugeschriebenen Ablagerungen eine erloschene Fauna, die sich zur jetzt daselbst lebenden fast genau wie die Pampasfauna zur modernen südamerikanischen verhält.

Mit Ausnahme eines Hundes (*Canis dingo*) gehören die

pleistocänen Säugethiere Australiens zu den Monotremata und Beutelhieren und vertheilen sich auf folgende Genera:

† <i>Proechidna</i>	<i>Pseudochirus</i>	† <i>Triclis</i>
<i>Perameles</i>	† <i>Koalemus</i>	† <i>Synaptodus</i>
<i>Dasyurus</i>	† <i>Archizonurus</i>	† <i>Diprotodon</i>
<i>Sarcophilus</i>	† <i>Thylacopardus</i>	† <i>Nototherium</i>
<i>Thylacinus</i>	<i>Macropus</i>	<i>Phascolomys</i>
<i>Bettongia</i>	† <i>Sthenurus</i>	† <i>Phascolonus</i>
<i>Aepyprymnus</i>	† <i>Procoptodon</i>	
† <i>Thylacoleo</i>	† <i>Palorchestes</i>	

Auch hier zeichnen sich die fossilen erloschenen Gattungen und Arten meist durch ihre beträchtliche Grösse aus und wie die Gravigraden und Glyptodontia den heutigen Faulthieren und Gürtelhieren der Pampasschichten als Riesen gegenüber stehen, so verhalten sich die gewaltigen *Diprotodon*, *Nototherium*, *Phascolonus*, *Sthenurus*, *Procoptodon*, *Thylacoleo* u. A. zu ihren jetzt lebenden australischen Verwandten.

Herrscht somit in Nord- und Süd-Amerika und in Australien Unsicherheit über die Abgrenzung von Pliocaen und Diluvium, so steht es in Europa kaum anders; denn auch hier schiebt sich zwischen die typisch pliocäne Fauna des Val d'Arno, der Auvergne und der Gegend von Montpellier eine eigenthümliche präglaciale Mischfauna ein, deren Ueberreste am reinsten in den sogenannten Forest-Beds von Cromer in Norfolk, in den Sand- und Kiesablagerungen von Saint-Prest (Eure-et-Loire), Chagny (Saône-et-Loire), Durfort (Gard), im Sand von Lefte (Lombardei), am Janiculus bei Rom und anderen Orten Italiens begraben liegen.

Als charakteristische Arten dieses Horizontes gelten:

<i>Equus ? Stenonis</i>	<i>Hippopotamus major</i>
„ <i>caballus</i>	<i>Sus scrofa</i>
<i>Rhinoceros etruscus</i>	<i>Cervus Sedgwicki</i>
„ <i>Mercki</i>	„ <i>verticornis</i>
(<i>Rhinoceros leptorhinus</i>)	„ <i>polignacus</i>

<i>Cervus eurycerus</i>	<i>Trogontherium Cuvieri</i>
„ <i>elaphus</i>	<i>Sorex vulgaris</i>
„ <i>capreolus</i>	„ <i>moschatus</i>
<i>Antilope sp.</i>	<i>Talpa Europaea</i>
<i>Gazella anglica</i>	<i>Canis lupus</i>
<i>Bison sp.</i>	„ <i>vulpes</i>
<i>Bos primigenius</i>	<i>Ursus arvernensis</i>
<i>Elephas meridionalis</i>	„ <i>spelaeus</i>
„ <i>antiquus</i>	<i>Hyaena sp.</i>
„ ? <i>primigenius</i>	<i>Machairodus latidens</i>
<i>Castor fiber</i>	

Von acht pliocänen Arten enthält diese Fauna nur *Elephas meridionalis*, *Rhinoceros etruscus* und *Ursus Arvernensis*; ausschliesslich gehören ihr an *Cervus Sedgwicki* und *verticornis*, alle übrigen Arten finden sich auch im ächten älteren Diluvium.

Pleistocaen oder Diluvium.

Die ächte pleistocäne Fauna des europäischen Diluviums enthält etwa 110 Arten, während die jetzt in Europa lebende Fauna mit Einschluss der importirten und domestizirten Formen aus c. 150 Species besteht.¹⁾

Perissodactyla	Artiodactyla
<i>Equus caballus</i>	<i>Sus scropha ferus</i>
„ <i>hemionus</i>	† <i>Hippopotamus major</i>
„ <i>asinus</i>	† „ <i>Pentlandi</i>
† <i>Rhinoceros (Coelodonta) antiquitatis</i>	<i>Cervus elaphus</i>
(= <i>R. tichorinus</i>)	„ <i>canadensis</i>
† <i>Rhinoceros Mercki</i>	† „ <i>eurycerus</i>
† <i>Elasmotherium Sibiricum</i>	† „ <i>Belgrandi</i>
	„ <i>capreolus</i>

1) In nachstehender Tabelle sind die nur aus dem Mittelmeergebiet bekannten Arten fett gedruckt, die mit † bezeichneten erloschen.

Cervus Dama
Alces palmatus
Rangifer tarandus
Capra ibex
 „ **pyrenaica**
 „ *hircus*
Antilope rupicapra
 „ *Saiga*
 † „ ? **Maileti**
Ovis aries
 † „ **tragelaphus**
Oribos moschatus
 † *Bos primigenius*
 „ *taurus*
 † *Bison priscus*

Proboscidea

† *Elephas antiquus*
 † „ **melitensis**
 † „ **mnaidriensis**
 † „ **Falconeri**
 † „ *primigenius*

Rodentia

Arctomys marmotta
 „ *Bobac*
Spermophilus guttatus
 „ *rufescens*
 „ *fulvus*
 „ *citillus*
Sciurus vulgaris
Myoxus glis
 „ *nitela*
Muscardinus avellanarius
Alactaga jaculus
 † *Trogontherium Cuvieri*
Castor fiber
Hystrix cristata
Sminthus vagus
Mus sylvaticus
 „ ? *musculus*

Cricetus vulgaris
Arvicola amphibius
 „ *glareolus*
 „ *nivalis*
 „ *ratticeps*
 „ *gregalis*
 „ *arvalis*
 „ *agrestis*
Myodes lemmus
 „ *torquatus*
Lepus timidus
 „ *variabilis*
 „ *cuniculus*
Lagomys pusillus
Myolagus Sardus

Insectivora

Talpa Europaea
Myogale moschata
 „ *pyrenaica*
Sorex vulgaris
 „ *pygmaeus*
Crocidura araneus
Crossopus fodiens
Erinaceus Europaeus

Chiroptera

Vespertilio murinus
 „ *mystacinus*
Vesperugo noctula
 „ *pipistrellus*
 „ *serotinus*
 „ *borealis*
Plecotus auritus
Rhinolophus ferrum-equinum

Carnivora

Canis lupus
 (= *C. spelaeus*)
Canis lupus Suessii
Cuon Europaeus

† <i>Cuon Edwardsonianus</i>	<i>Hyaena spelaea</i>
† Lycorus Nemesianus	(= <i>H. crocuta</i> var.)
<i>Canis vulpes</i>	<i>Hyaena striata</i>
„ <i>lagopus</i>	† <i>Machairodus latidens</i>
† „ <i>Mikii</i>	† <i>Felis spelaea</i>
† <i>Ursus spelaeus</i>	„ ? <i>tigris</i>
† „ <i>priscus</i>	„ <i>pardus</i>
„ <i>arctos</i>	„ <i>caffra</i>
<i>Meles taxus</i>	„ <i>lynx</i>
<i>Gulo luscus</i>	„ <i>catus</i>
<i>Mustela martes</i>	
„ <i>foina</i>	
<i>Putorius foetidus</i>	Primates
„ <i>vulgaris</i>	† <i>Macacus Suevicus</i>
„ <i>ermineus</i>	„ <i>Inuus</i>
<i>Lutra vulgaris</i>	<i>Homo sapiens</i>

Mit Ausnahme von *Elephas primigenius*, *Rhinoceros antiquitatis*, *Rhinoceros Mercki* und *Cervus curycerus* gehören die ausgestorbenen Arten dem älteren, präglacialen oder interglacialen Diluvium an. *Hippopotamus major* ist nur eine grosse Varietät des afrikanischen Flusspferdes und ebenso verhalten sich *Felis spelaea* und *Hyaena spelaea* zum Löwen und zur afrikanischen gefleckten Hyäne. Zu den präglacialen oder vielleicht besser interglacialen Ablagerungen rechnet man die älteren geschichteten Schotter, Sande und Lehme des Seine- und Sommethales von Nord-Frankreich, des Themse- und Ousethales in Süd-England; des Rhein- und Neckargebietes (Daxlanden, Mannheim, Worms, Mosbach bei Wiesbaden, Mauer bei Sinsheim, Hangenbieten im Elsass); die Kalktuffe und Sande von Cannstadt und Taubach bei Weimar; die interglacialen Braunkohlen, Schotter und Lehme von Utnach und Dürnten; die älteren geschichteten Kies- und Sandablagerungen im Rhonethal, in der Schweiz, in der schwäbisch-bayerischen Hochebene; im Wiener Becken, Ungarn, Rumänien, Süd- und Mittel-Russland; in der norddeutschen Ebene (Rixdorf), Italien und Spanien.

Als charakteristische Elemente der älteren diluvialen Fauna sind in erster Linie die schon in den Forest-Beds, bei Saint Prest, Durfort u. s. w. vorkommenden *Elephas antiquus*, *Elephas primigenius*, *Rhinoceros Mercki*, *Equus caballus*; *Trogontherium Cuvieri*, *Castor fiber*, *Sus scrofa*, *Cervus eurycerus*, *elaphus*, *capreolus*, *Bos primigenius*, *Bison priscus*, *Ursus spelaeus*, *Hyaena spelaea*, *Machairodus latidens*, *Canis lupus* und *vulpes*, sowie *Felis spelaea*, *lynx*, einige kleine Nager und Insektenfresser anzuführen. Die pliocänen Formen *Elephas meridionalis*, *Rhinoceros Etruscus* und *Ursus Arvernensis* sind erloschen oder vielmehr durch nahstehende Nachkommen ersetzt. Die ganze präglaciale und interglaciale Fauna Europa's verlangte eine reichliche Vegetation und ein gemässigttes Klima, das wahrscheinlich dem des heutigen Mittelmeergebietes entsprach, keinenfalls aber strenger war, als unser jetziges mitteleuropäisches. Nordische oder Hochgebirgsformen fehlen noch gänzlich, dagegen ist die Anwesenheit des Menschen durch das häufige Vorkommen roh behauener Feuersteinwerkzeuge vom „Chelléen-Typus“ constatirt. Während diese ältere Diluvialfauna Europa und Nord-Asien bevölkerte, begann die Eiszeit und vernichtete offenbar eine Anzahl dem klimatischen Umschwung nicht anpassbare Formen wie *Hippopotamus*, *Elephas antiquus* nebst seinen Zwergrassen (*Elephas melitensis*, *mnaidriensis* und *Falconeri*), *Elasmotherium*, *Trogontherium* und *Machairodus*. Eine Invasion von kälteliebenden Landthieren, die heute theils im hohen Norden, theils in den rauhen, asiatischen Steppen oder in Hochgebirgen hausen, fand statt und mischte sich mit den überlebenden Elementen der älteren Diluvialfauna. Das Mammuth (*Elephas primigenius*) und wollhaarige Rhinoceros (*Rhinoceros antiquitatis*) erlangten jetzt erst ihre Hauptverbreitung und waren durch starke Haarentwicklung dem rauheren Klima trefflich gewachsen; auch *Rhinoceros Mercki* dauerte fort und hinter-

liess, wie die beiden anderen Arten, wohl erhaltene Cadaver im gefrorenen Boden Sibiriens. Neben ihnen gehörten Renthier (*Rangifer tarandus*) und Pferd zu den häufigsten Gestalten der glacialen Fauna und mit ihm finden sich, wenn auch seltener, der hochnordische *Ovibos moschatus*, ausserdem boreale Formen wie Lemminge (*Myodes lemmus*), Halsbandlemming (*Myodes torquatus*), *Arvicola nivalis* und *ratticeps*, Vielfrass (*Gulo luscus*), Hermelin (*Putorius ermineus*), Eisfuchs (*Canis lagopus*) und asiatische Steppenthier wie Wildesel (*Equus hemionus*), Saiga-Antilope, Bobak, Ziesel (*Spermophilus*), Pferdespringer (*Alactaga*), Pfeifhase (*Lagomys pusillus*), Moschusspitzmaus (*Myogale moschata*) und Hochgebirgsbewohner wie Gemse, Steinbock, Murmelthier, Alpenhase (*Lepus variabilis*). Die Mehrzahl unserer jetzt in Mittel- und Nord-Europa lebenden endemischen Landsäugethiere nehmen ebenfalls Theil an der glacialen und postglacialen Fauna und alle diese Formen findet man in der Regel vermischt und zusammengeschwemmt in Felsspalten und Höhlen, welche gewissen Raubthieren (dem Höhlenbären, der Höhlenhyäne und dem Wolf) als Wohnstätte dienten. Auch der Löss enthält die mitteldiluviale Glacialfauna meist noch in voller Reinheit und ist insbesondere ausgezeichnet durch das Vorkommen von Mammoth, *Rhinoceros tichorhinus*, Renthier, Moschusochse, Edelhirsch, Bison und Ur.

Nach dem Abschmelzen der diluvialen Riesengletscher erhielten sich vereinzelte nordische Formen, wie Renthier, Lemming, Halsbandlemming, Vielfrass, Ziesel, Pfeifhase, Pferdespringer noch eine Zeitlang im mittleren Europa und charakterisiren den jüngeren Abschnitt (Periode der Steppenfauna Nehrings)¹⁾ der paläolithischen Culturstufe. Die menschlichen Niederlassungen in den Höhlen des Perigord, von Belgien, von Thayingen und Schweizerbild bei Schaff-

1) Nehring A. Ueber Tundren und Steppen der Jetzt- und Vorzeit. Berlin 1890.

hausen, die Ansiedelung im Torf von Schussenried in Oberschwaben liefern treffliche Beispiele für die Zusammensetzung der Fauna während der sogenannten Renthierperiode.¹⁾ Mit dem Eintritt unserer jetzigen klimatischen Verhältnisse verbreitete sich alsdann die heutige Waldfauna (Eichhörnchen- oder Auerochs-Periode) über Mittel-Europa und in dieser begann die Züchtung und Importation von Hausthieren durch den Menschen und damit eine tief greifende Umwandlung in der Zusammensetzung der thierischen Umgebung des der jüngeren Steinzeit angehörigen Menschen.²⁾

Die oben geschilderte Diluvialfauna bevölkerte übrigens nicht nur Europa, sondern auch Nord- und Central-Asien. Nach Brandt³⁾ fehlen in Asien allerdings einige charakteristische Formen wie Nilpferd, die Steinböcke, Gemse, Damhirsch, Höhlenbär und Wildkatze; dafür enthält die asiatische Diluvialfauna *Antilope guttorosa*, *Capra Sibirica* und *aegagrus*, *Ovis Argali*, *Moschus moschiferus*, *Siphneus Aspalax*, *Ellobius talpinus*, *Spalax typhlus*, *Sminthus vagus*, *Tumias Pallasi*, *Mustela zibellina*, *Felis tigris* und *Canis Nishneudensis*. Brandt⁴⁾ hält Nord-Asien und überhaupt die hochnordischen Breiten für dasjenige Gebiet, wo sich während der Tertiär- und Diluvialzeit die europäische, nordasiatische und nordamerikanische Landfauna concentrirt hatte und von wo aus die Wanderungen und Vorstöße nach Süden und Westen nach Maassgabe der eintretenden Abkühlung erfolgten. Indem sich die nordische Fauna während der Diluvialzeit in

1) Nehring Alfr. Uebersicht über vierundzwanzig mitteleuropäische Quartär-Faunen. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1880. S. 468.

2) Woldrich J. N. Die diluvialen Faunen Mittel-Europa's. Mitth. Anthropol. Ges. Wien. 1882. XI.

3) Brandt J. Fr. und Woldrich J. N. Diluviale europäisch-nordasiatische Säugethierfauna und ihre Beziehungen zum Menschen. Mém. Acad. imp. St. Petersb. 1887. VII. sér. XXXV. No. 10.

4) Naturgeschichte des Elens. Mém. Acad. imp. St. Petersb. XVI. S. 39—50.

südlicheren Breiten ausdehnte, nahm sie die Wohnplätze der dortigen aus der Tertiärzeit überlieferten Formen ein, drängte dieselben in subtropische und tropische Regionen und bildete den eigentlichen Stamm der Diluvialfauna.

Da nach der übereinstimmenden Angabe russischer Geologen¹⁾ Sibirien während der Eiszeit im Gegensatz zu Europa und Nord-Amerika zwar nicht von einer geschlossenen Decke von Inlandeis bedeckt war und auch nur Gletscher von geringer Ausdehnung besass, wohl aber eine Verschlechterung der klimatischen Verhältnisse und beträchtliche Abkühlung erlitt, so konnten sich auch dort nur die anpassungsfähigeren Elemente der präglacialen Fauna dauernd erhalten. Andere erlagen den ungünstigeren Lebensbedingungen oder wurden zur Auswanderung gezwungen. Die allmählich immer tiefer in den Boden eindringenden Fröste und die Bildung von sogenanntem Aufeis an den Flüssen schufen in Sibirien damals auch die Bedingungen zur Conservirung ganzer Leichen von Mammuth, Rhinoceros, Wisent und Moschusochsen.

Die glaciale und postglaciale Fauna in Nord-Amerika ist viel ärmer an Arten, als in Europa; überdies noch weniger untersucht und zuweilen schwer zu trennen von jener der älteren Equus-Beds. Als charakteristische Arten werden genannt *Mastodon Americanus*, *Cervus Alces*, *Cervalces Americanus*, *Rangifer tarandus*, ?*Cervus Canadensis*, *Bos Americanus*, *Ovibos bombifrons*, *Canis lupus*, *Ursus ferox*, ?*Felis atrox*. Bemerkenswerth ist die Abwesenheit von *Equus*, *Rhinoceros*, *Hippopotamus*, *Dicotyles*, *Sus*, *Machairodus*, *Ursus spelaeus*, *Felis spelaea*, *Hyaena spelaea*, *Bison priscus*, *Bos primigenius*, *Cervus elaphus*, *capreolus*, *eurycerus* und einer grossen Anzahl anderer in Europa und Nord-Asien häufiger Formen. Die diluviale Säugethierfauna Europa's

1) Tschersky J.D. Wissenschaftl. Ergebnisse d. Neusibirischen Expedition d. J. 1885 u. 86. IV. Posttertiäre Säugethiere. Mém. Ac. Imp. St. Petersb. 1892. XLI. S. 455, 511.

steht zur europäischen schon genau in demselben Verhältniss, wie die lebenden Faunen der beiden Continente. Identische Arten sind ausserordentlich spärlich, dagegen der Gesamtcharakter ähnlich und auf gemeinsame Abstammung hinweisend.

In Süd-Asien und Süd-Amerika folgen auf die Tertiärzeit diluviale Faunen, welche der Hauptsache nach bereits aus noch jetzt existirenden Arten zusammengesetzt sind, jedoch etwas engere Beziehungen zu ihren tertiären Vorläufern aufweisen.

Aus der ganzen Entwicklungsgeschichte der Säugethiere von der Trias an bis zur Jetztzeit erhellt trotz aller Mangelhaftigkeit der paläontologischen Ueberlieferung mit aller Bestimmtheit, dass der genetische Zusammenhang zwischen den einzelnen Faunen ungeachtet vielfacher Störungen durch geologische Ereignisse nie vollständig unterbrochen wurde und dass jede einzelne Thiergesellschaft durch allmähliche Transformation ihrer Elemente aus einer früher vorhandenen hervorgegangen ist und zugleich die Aussaat für die nächst folgenden lieferte. Einzelne der Mikrofauna angehörige Gattungen (*Didelphys*, *Sciurus*, *Myoxus*, *Sorex*) lassen sich zurückverfolgen bis ins Eocæn und haben seit ihrem erstmaligen Erscheinen wohl neue Arten hervorgebracht, aber keine nennenswerthen Umgestaltungen erlebt, wie überhaupt die polyprotodonten Marsupialier, Insektenfresser und Nager die wenigst veränderlichen Säugethiertypen darstellen. Recente Genera von ansehnlicherer Grösse tauchen vom unteren Miocæn in immer stärkerer Zahl auf und dauern theilweise bis auf den heutigen Tag fort.

Unsere ganze thierische und pflanzliche Umgebung wurzelt unbestritten in vergangenen Perioden und bei keiner Thierclassen tritt der enge Zusammenhang zwischen Urzeit und Jetztzeit schärfer zu Tage, als bei den Säugethieren.

Ueber ihre Entstehung und früheste Vertheilung in meso-

zoischer Zeit fehlen leider noch genügende Anhaltspunkte, aber die Gleichförmigkeit der aus Allotherien, polyprotodonten Beuteltieren (oder primitiven, vielleicht marsupialen Insektenfressern) bestehenden jurassischen Säugethierfaunen in Europa und Nord-Amerika, das Vorkommen einer typischen Allotheriengattung in der südafrikanischen Trias und die grosse Aehnlichkeit der obercretaceischen Genera mit ihren jurassischen Vorläufern machen es überaus wahrscheinlich, dass in der mesozoischen Periode eine einzige gleichförmige Säugethierfauna Europa (und wahrscheinlich auch Asien), Nord-Amerika und Afrika bevölkerte. Ob diesem ausgedehnten thiergeographischen Reich damals auch Australien angehörte und ob sich dorthin, wie vielfach angenommen wurde, in späterer Zeit die mesozoischen Formen zurückgezogen haben, lässt sich auf Grund der verfügbaren Dokumente nicht mit Gewissheit entscheiden. Unter allen Umständen hätten sich in diesem Falle die jetzigen australischen Landsäugethiere, wenn sie auch im Allgemeinen hinter ihren Stammesgenossen in anderen Continenten zurückgeblieben sind, sehr stark verändert und nur wenige Züge ihrer uralten Vorfahren bewahrt.

Von der Tertiärzeit an ging die Verbreitung der Landsäugethiere sicherlich von nicht mehr als drei Entwicklungsherden oder sogenannten Schöpfungscentren aus.

I. Das alterthümlichste, am frühesten von den übrigen abgetrennte, noch jetzt am schärfsten begrenzte thiergeographische Reich bildet Australien mit der Nachbarinsel Tasmanien. Trotz grosser Verschiedenheit in klimatischer und meteorologischer Hinsicht und trotz der auffallenden Differenzen in den Nahrungsbedingungen enthält dieses Reich sämtliche jetzt existirende Monotremen und die Marsupialier mit Ausnahme der heute in Amerika, in der Tertiärzeit auch auf der ganzen nördlichen Hemisphäre verbreiteten Didelphyiden, ausserdem aber nur einige höchst wahrscheinlich in später Zeit von aussen importirte Fledermäuse, Mäuse (*Pseu-*

domys, *Hydromys*, *Acanthomys*, *Hapalotis*, *Echiothrix*) und den Dingo, eine Varietät des Haushundes. Nach A. Wallace¹⁾ hatte sich Australien schon am Schluss der mesozoischen Periode von den übrigen Continenten getrennt, umfasste jedoch während eines Theiles der Tertiärzeit noch Neu-Guinea, Celebes, die Salomons- und vielleicht auch die Fidschi-Inseln und besass eine beträchtliche Ausdehnung nach Süden und Westen. Noch heute finden sich auf Neu-Guinea, Celebes, Amboino und sogar Timor australische Beutler mit indischen placentalen Säugethieren vermischt. Für einen einstigen Zusammenhang mit Süd-Amerika kann das reichliche Vorkommen fossiler Beutelthiere in den Santa Cruz-Schichten von Patagonien geltend gemacht werden.

II. Das zweite, ehemals nicht minder streng als Australien abgeschlossene thiergeographische Reich ist Süd-Amerika oder Austro-Columbia.²⁾ Bis in die jüngste Tertiärzeit enthält dasselbe nur Edentaten, Toxodontia, Typotheria, einige höchst eigenthümlich differenzirte Perissodactylen, hystricomorphe Nager, platyrrhine Affen und Beutelthiere, die jedoch von den australischen sehr erheblich abweichen. Aus diesem Entwicklungsheerd empfing Afrika wahrscheinlich im Beginn der Tertiärzeit einige versprengte Wanderer, wie die Vorläufer von *Orycteropus* und *Manis*, die vielleicht aus gemeinsamer Wurzel mit den Typotherien hervorgegangenen Hyracoidea und einige hystricomorphe Nager. Der einstige Zusammenhang des südamerikanischen oder neotropischen Reichs mit Australien und Süd-Afrika müsste aber sicherlich schon in der älteren Tertiärzeit wieder gelöst worden sein, denn die zu gleichen Ordnungen gehörigen Formen in den drei Continenten haben hinreichend Zeit gehabt, sich in ganz eigenartiger Weise zu specialisiren. Wie am Schluss der

1) Wallace A. R. Die geographische Verbreitung der Thiere. Aus dem Englischen übersetzt von A. B. Meyer. 1876.

2) Huxley Th. Proceed. zool. Soc. London 1868. S. 316.

Tertiärzeit die südliche und nördliche Hälfte von Amerika zu einem Welttheile zusammenwuchsen und wie sich ihre beiderseitigen Faunen durcheinander schoben, ist früher (S. 181, 182) eingehender geschildert worden.

III. Das dritte und grösste thiergeographische Reich, die *Arctogaea*, umfasst nicht nur Europa, Asien und Afrika, sondern auch Nord-Amerika. Fehlen über die ältere Tertiärzeit bis jetzt auch noch alle paläontologischen Ueberlieferungen aus Asien und Afrika, so erwecken weder die reichhaltige mio-pliocäne Säugethierfauna Asiens, noch die spärlichen Ueberreste aus jüngeren Tertiärbildungen Afrika's, noch die Zusammensetzung der jetzt in Süd-Asien und Afrika existirenden Fauna die Vermuthung, dass neben den im älteren Tertiär von Europa und Nord-Amerika bekannten Säugethierstämmen, noch andere fremdartige in irgend einem Theile von Eurasien entstanden sein müssten. Die bis jetzt bekannten tertiären Formen aus Europa und Nord-Amerika genügen vielmehr vollständig, um die Säugethiere von Europa, Asien, Afrika und Nord-Amerika (mit Ausnahme einiger muthmasslich aus Australien und Süd-Amerika eingewanderten Formen) davon abzuleiten. Das paläarktische, nearktische, äthiopische und indische Reich von Scater und A. R. Wallace bilden (wie schon Huxley gezeigt)¹⁾ für die Säugethiere ein einziges Verbreitungsgebiet, das sich freilich schon während der Tertiär- und Diluvialzeit in mehrere Provinzen spaltete. Am frühesten wurde der Zusammenhang mit Nord-Amerika gelockert und schon im Miocän und Pliocän steht die neue Welt der alten als eine selbständige thiergeographische Provinz gegenüber, die freilich nach der Eiszeit wieder einige nordische Gäste wahrscheinlich über Ost-Asien erhielt. Nach Süd-Asien und Afrika zog sich am Schluss der Tertiärzeit ein Theil der wärmeliebenden Formen, namentlich Hufthiere, Raubthiere

1) Huxley Th. Proceed. zool. Soc. London 1863. S. 314.

und Affen zurück und bevölkerte eine Provinz, welche von der Westküste Afrika's bis zum chinesischen Meer reichte und wohl auch noch die Küstengebiete des Mittelmeeres umspannte. Ceylon, die Sunda-Inseln, Philippinen und Madagascar standen in der jüngeren Tertiärzeit ohne Zweifel in Verbindung mit den benachbarten Continenten und erhielten von jenen ihren Vorrath an Landsäugethieren. Afrika und Süd-Asien besitzen noch jetzt eine Menge gemeinsamer Gattungen und enthalten strenge genommen eine einzige einheitliche Säugethierfauna, die sich wahrscheinlich erst in der Diluvialzeit soweit differenzirte, dass sie heute auf zwei selbständige Provinzen vertheilt werden kann. Gleichen Rang mit der indischen und äthiopischen Provinz behauptet Madagascar mit den Mascarenen. Die Landsäugethiere dieses kleinen Gebietes tragen unverkennbare Züge grosser und frühzeitiger Isolirung zur Schau. Abgesehen von dem Schwein und einigen kleinen, in der Regel passiv wandernden Nagern gehören die meisten Säugethiere besonderen, specifisch madagassischen Gattungen an. Die zahlreichen Lemuren erinnern an obereocäne Vorläufer aus Europa und auch die Raubthiere (Cryptoproctiden) und Insektenfresser (Centetiden) weisen auf Ahnen aus dem älteren Tertiär hin. Einheimische Hufthiere fehlen diesem Inselgebiet vollständig.

Im Gegensatz zu dieser alterthümlichen (madagassischen) Provinz besitzen Europa und Nord-Asien (das sogenannte paläarktische Gebiet) die jugendlichste Säugethierfauna. Erst im Diluvium, wahrscheinlich unter Einfluss der Eiszeit, hat sich dieselbe umgestaltet und allmählich einen von der äthiopisch-indischen abweichenden Charakter erhalten. Ob auch die jugendlichste Gestalt in der animalischen Welt, der Mensch, inmitten dieser jüngsten Fauna entstanden ist oder ob seine Wiege, wie Ameghino glaubt, in einem andern Welttheil gesucht werden muss, lässt sich vorläufig mit Sicherheit nicht entscheiden.
