

denn Affen haben viel längere Zehen und nicht so ungleich große Hände; Beuteltiere, wofür die meisten Zoologen sich entschieden, besitzen vorn keine Hände, auch nicht so große hintere; und endlich Amphibien, wenn sie Krallen tragen, ungleich längere, sperriger gestellte Zehen. Dennoch glaube ich, daß diese Spuren nur von Amphibien herrühren, und einem der untergegangenen Labyrinthodonten zugeschrieben werden müssen, welche in den Schichten der Trias begraben liegen. Für ein solches würde freilich das Mißverhältniß beider Gliedmaßen und die Kürze der Zehen ebenfalls eine überraschende Anomalie sein, aber doch keine so große Paradoxie, wie die Halslänge von Plesiosaurus, oder der verlängerte Flugfinger bei Pterodactylus. Die Breite der Zehen widerspricht zwar ebenfalls dem Amphibientypus, kann aber etwas auf Rechnung des Eintrocknens geschoben werden, und mag daher größer erscheinen, als sie am Geschöpf selbst war. —

26.

Organisation während der tertiären und jüngeren Formationen.

Um den Organisationscharakter der tertiären Epoche am besten übersehen zu können, ist es zweckmäßig, die Betrachtung möglichst auf die vollendeteren, hier zuerst auftretenden Geschöpfe zu beschränken und von den niedrigeren Abtheilungen des Pflanzen- und Thierreiches nur eben die Unterschiede zwischen dieser und der vorhergehenden Periode zu berücksichtigen.

Im Allgemeinen stimmen die Gewächse der tertiären Schichten weit mehr als die früheren, mit dem heutigen Vegetationscharakter ihrer Fundorte überein; besonders verrathen sie eine ähnliche Differenz nach Zonen und Himmelsstrichen, wie wir gegenwärtig auf der Erdoberfläche finden. Daher sind aus den Kohlschichten der gemäßigten Ländergebiete die eigenthümlichen rein tropischen Formen, welche wir früher als baumartige Schachtelhalme oder Calamiten, als baumartige Lycopodien (*Lepidodendron*) und Farrenkräuter (*Psaronius*) kennen gelernt haben, eben so verschwunden wie die Palmen; an ihre Stelle dagegen Waldbäume der Gegenwart getreten, deren spezifische Differenz freilich immer noch auf veränderte äußere Zustände hinweist. Im Ganzen scheint damals auch die gemäßigte Zone noch etwas wärmer gewesen zu sein, als gegenwärtig; dies bezeugen manche

ihrer thierischen Bewohner, welche in unseren Tagen sich das Tropengebiet als Heimath auserkoren haben.

Beachten wir übrigens die Art und Weise, wie vegetabilische Reste sich in den tertiären Schichten finden, so lernen wir außer den früher besprochenen Braunkohlenlagern (S. 267) noch eine Menge von Gebilden kennen, welche Pflanzentheile in Abdrücken oder Bruchstücken umschließen. Besonders sind es die Süßwasserkalk- und Gypsschichten, in denen häufig Abdrücke von Blättern, kleinen Zweigen, oder ganzen Pflänzchen, zumal Moosen, sich erkennen lassen, und dadurch den Charakter der Binnenlandflora verrathen. Doch hat man auch in marinen Niederschlägen, wie eben im Grobkalk, Pflanzenabdrücke, die nicht von Meergewächsen herkommen, beobachtet, während andere Schichten, z. B. die bekannnten vom Monte bolea, Seegewächse mit Fischen und Landgewächsen untermischt umschließen. Auch der plastische Thon, sowohl der ältere, welcher unter den Braunkohlen liegt, als auch die jüngeren Straten über dem Grobkalk, enthalten Pflanzenblätter und Stammbruchstücke; ja selbst die etwas festeren Sandsteine dieser Periode pflegen ähnliche Petrificate zu liefern. So ist denn im Ganzen eine ergiebige Fundgrube fossiler Gewächse in tertiären Niederschlägen vorhanden, und schon deshalb die Flora dieser Periode viel reicher, als die Flora der secundären Epoche.

Die einzelne Betrachtung der Pflanzenfamilien, welche man bisher aufgefunden hat, ist übrigens kaum nothwendig, da die meisten Reste fossiler Gewächse nur eben eine ganz allgemeine Bestimmung der Gruppe oder Familie zulassen, und nie eine klare Darstellung des ganzen Vegetationscharakters liefern. Wir werden uns darum auf eine kurze Berücksichtigung solcher Familien beschränken, deren Reste die eine oder die andere tertiäre Schicht ganz besonders auszeichnen, und hiernach wird dann jeder Leser sich leicht ein Bild von der gesammten Flora der tertiären Epoche selbst zusammenstellen können. — Die unvollkommensten Gewächse des genannten Zeitraums sind Algen, namentlich Seealgen oder Fucoiden, von denen vielfache Spuren in den Grobkalkschichten am Monte bolea sich finden. Ihnen stehen die Moose aus dem Pariser Grobkalk zunächst. Interessanter als beide Formen für die Charakteristik der damaligen Verhältnisse ist das häufige Vorkommen der Gyrogoniten; kugelige oder elliptische, aus spirallig gewundenen Schläuchen gebildete Früchte der Charaen, nicht größer als Stecknadelköpfe, aber so häufig, daß ganze Schichten des Pariser Gypses oder oberen Grobkalks mit ihnen durchwebt erscheinen. Die Pflanzenform, von der sie herkommen, findet sich noch jetzt häufig in Lachen, Gräben, Teichen, selbst

in kleinen Salzbecken, und giebt ein sehr entschiedenes Zeugniß ab über die Verhältnisse ihrer Fundorte in früherer Zeit. Systematisch steht übrigens Chara den Schachtelhalmen zunächst und bildet die zweite Familie der caulocarpen acotyledonischen Gefäßpflanzen. Equiseten finden sich ebenfalls, aber nicht mehr in so eigenthümlicher Form wie früher; ihre Arten haben die heutigen Verhältnisse angenommen. Dasselbe gilt von den Lycopodien und Farrenkräutern, deren Reste man beobachtet hat; alle drei Formen sind in Braunkohlenschichten nachgewiesen, und waren ohne Zweifel damals, wie jetzt, Bewohner der Waldungen, aus denen die Kohlen hervorgingen. Daß letztere vorzugsweise aus Nadelhölzern bestanden, ist durch die mikroskopische Untersuchung des bituminösen Holzes dargethan worden; auch findet man Früchte und Zweige mit Blättern, welche ganz die Charaktere der Nadelhölzer besitzen. Indes scheinen mehrere (*Retinodendron*, *Megadendron*, *Taxodium*) generisch von heutigen Gattungen verschieden zu sein. Der Bernstein, dessen früher (S. 267) gedacht wurde, stammt wahrscheinlich von Bäumen dieser Familie. Ob auch Palmen noch an den damaligen Waldungen Antheil nahmen, ist nicht ganz ausgemacht, indes wahrscheinlich, weil man einzelne Spuren derselben, besonders Stammstücke, in der Braunkohle Böhmens gefunden haben will; die meisten Reste aus dieser Familie bestehen in Blattabdrücken, die dem Grobkalk, also den unteren tertiären Schichten, angehören. In den mittleren und oberen Straten scheinen sie wenigstens in der gemäßigten Zone, gleich den Cycadeen, zu fehlen. Nach den Coniferen sind übrigens die Laubhölzer (*Amentaceae*) in der Braunkohle am häufigsten; man kennt Früchte, die auf Pappeln, Weiden, Erlen, Haselnüsse, Buchen und andere verwandte Formen hinweisen, und die große Aehnlichkeit der damaligen Zeit mit der Gegenwart in unserer Heimath immer mehr herausstellen. Auch Blüthen erlenartiger Pflanzen hat man gefunden, und daraus sogar den Pollen in seiner eigenthümlichen Struktur noch entwickeln können. An der Kohlenbildung dieser Periode nahmen übrigens auch *Walnüsse* und *Alhorne* Antheil, denn deren Früchte finden sich darin; sie beweisen eine Mischung nordamerikanischer mit europäischen Formen in derselben Gegend, und verrathen dadurch eine größere Uebereinstimmung der östlichen und westlichen Halbkugel für die damalige Zeit. Dieselbe wird durch das Auffinden von *Tulpenbaumblättern* in europäischen tertiären Schichten noch erhöht, wenn anders die merkwürdige Blattform dieses Baumes in jener Zeit nicht anderen, von der heutigen Gattung verschiedenen Pflanzen zukam. Alle übrigen vegetabilischen Reste, welche man kennt, sind nur in einzelnen Repräsentanten gefun-

den worden, und können kein großes Interesse erwecken; doch dürfte das Vorkommen mehr südlicher Formen in Braunkohle führenden Thonschichten des Gergovia-Berges bei Ménat in der Auvergne wieder zu dem Schluß berechtigen, daß auch die letzte Periode vor der Gegenwart im Ganzen ein wärmeres Klima als die jetzige besaß. Wenigstens wachsen jetzt keine Myrtaceen und Laurineen mehr wild in den Ländern nördlich von den Alpen, und eben so wenig gedeiht hier die Baumwollenstaude im Freien. Und doch hat man Reste von diesen Gewächsen daselbst neben Wegeric (Plantago), Ochsenzunge (Anchusa), Brombeeren (Rubus) und Nelkenformen entdeckt.

Die Petrifakte des Thierreiches erstrecken sich durch alle Klassen, und gewähren ein sehr anschauliches Bild von der großen, in den niederen Abtheilungen sogar spezifischen Uebereinstimmung jenes Zeitraumes während der Bildung tertiärer Schichten mit der gegenwärtigen Epoche. Fast nie, mit Ausnahme einiger Amphibien, giebt es in diesen Straten, in den älteren wie in den jüngeren, irgend eine Familie oder noch weniger eine höhere Gruppe, welche der Gegenwart ganz fehlte; und stets sind es nur einzelne Genera, die beiden Zeiträumen abwechselnd fehlen oder zukommen. Daher ist die Gegenwart nicht immer im Vortheil des größeren Reichthums, oft erscheint sie, wie z. B. bei den Pachydermen oder vielhufigen Säugethieren, sogar arm gegen die antediluvianische Epoche; und wenn sie die letztere an Formenreichthum überbietet, so sind es die höheren und vollendeteren Gestalten, welche sie vor jener Periode voraus hat. Hierdurch giebt sie sich freilich als eine Zeit des Fortschrittes zu erkennen, und kann sich leicht über einen Mangel trösten, der streng genommen als Vortheil betrachtet werden muß. — Zugleich würde darin ein noch immer bedeutender Unterschied zwischen der tertiären und gegenwärtigen Organisation sich aussprechen; ein Unterschied, der bei näherer Vergleichung einzelner Gegenden aus beiden Epochen nur zunimmt. Denn die Differenzen der Zonen und geographischen Gebiete, welche gegenwärtig sehr einleuchtend sind, existirten zwar damals, aber in geringerem Grade. So finden sich, um nur Eins zu erwähnen, in den tertiären Sedimenten Elephanten und Mastodonten auf der östlichen wie auf der westlichen Halbkugel, während gegenwärtig die letzteren auf beiden fehlen, die Elephanten aber nur auf der östlichen vorkommen. Nicht bloß aus diesem einen Beispiele, sondern aus mehreren ähnlichen, läßt sich die größere Uebereinstimmung der Organisation auf beiden Hemisphären, wenigstens in der nördlichen Halbkugel, nachweisen; welches Resultat wir so eben noch (S. 507) bei Betrachtung der ter-

tiären Pflanzen aussprachen. Indes nicht für alle Gegenden der damaligen Erdoberfläche scheint es in gleicher Weise gültig zu sein, und namentlich südwärts unsicherer zu werden. In dieser Richtung schieden sich auch die tertiären Formen schärfer in östliche und westliche Repräsentanten, namentlich bei Familien, welche, gleich den Edentaten und Beuteltieren, auch jetzt ihre sehr beschränkten Heimathsorte besitzen. Tertiäre Faulthiere, sowohl kletternde wie grabende, die gegenwärtig ausgestorben sind, kennt man nur in Amerikanischen Tertiärschichten; und pflanzenfressende Beuteltiere bewohnten damals, wie jetzt, nur Neuholland, keine andere Erdgegend. — Es ist demnach die tertiäre Epoche, wenn auch weniger uniform als die secundäre, doch keineswegs, organisch betrachtet, so mannigfaltig und vollkommen gebildet, wie das gegenwärtige, postdiluvianische Zeitalter unserer Erde. —

Verfolgen wir die Klassen der Thiere im Einzelnen, so finden wir die Infusorien unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie in der Kreideperiode wieder. Wir haben sie dort (S. 259) als constituirende Bestandtheile ganzer Schichten kennen gelernt, und zwei Familien, die kalterdehaltigen Foraminiferen, von den Kieselerde liefernden Bacillarien unterschieden¹⁾. Gerade eben so treten diese Geschöpfe in den tertiären Schichten auf, aber minder allgemein und häufig. Die Bacillarien liegen in einzelnen kleinen Becken, deren Ursprung aus Süßwasserseen in der Regel keinem Zweifel unterliegt, und bilden erdige oder mehligte Massen, die unter den Namen von Bergmehl, Kieselguhr, Polirschiefer und Tripel bekannt sind. Manche werden durch die Härte der Kiefelschaalen, aus denen sie bestehen, als Puzpulver brauchbar; andere enthalten noch so viele organische Materie, daß sie selbst von Menschen, wie namentlich in Lappland, als Nahrungsmittel sich benutzen lassen, und, mit wirklichem Mehle gemischt, die Stelle des Brodes einnehmen. Die meisten stammen von den noch jetzt an ähnlichen Orten vorkommenden Gattungen *Navicula*, *Bacillaria*, *Gaillonella*, *Eunotia* u. a. ab, und gehören einer Gruppe von Wesen an, über deren thierische oder pflanzliche Natur die Beobachter sich noch streiten. Dies gilt freilich nicht von den Foraminiferen; allein ob sie zu den Infusorien oder zu den Polypen gehören, ist keineswegs entschieden. Wir behandeln

1) Die früher (S. 233) angedeutete Vermuthung, daß die Foraminiferen Infusorien seien, rührt von Dujardin her, gegen den Ehrenberg aufgetreten ist, indem er ihnen ihre Stelle unter den Bryozoen nachzuweisen sucht. Obwohl diese Ansicht die richtigere zu sein scheint, so ist sie doch keineswegs ganz sicher begründet, und bedarf noch einer umfassenderen Beweisführung durch neue Thatfachen. —

sie einstweilen hier, auf der Grenze von Infusorien oder Polypen, wie ich glaube, mit größerem Rechte, als die Bacillarien, da deren pflanzliche Natur mir annehmlicher zu sein scheint, als die thierische. Die Foraminiferen sind übrigens Kalkschaalen von mikroskopischer Größe, die aus einzelnen hinter einander liegenden Kammern bestehen, auf den Scheidewänden der Kammern bald eine größere, bald vielfache kleine Oeffnungen besitzen, und theils vom Anfange an immer größere Kammern bilden, theils lauter gleiche. Diese Kammern sind nach verschiedenen Schematen an einander gefügt, liegen aber gewöhnlich in einer Ebene, theils spirallig aufgerollt, theils antithetisch von links und rechts gegen einander gelegt, theils einreihig und geradlinig auf einander folgend²⁾. Die gegenwärtigen Repräsentanten dieser Geschöpfe finden sich im Meere und sitzen auf Seepflanzen, oder liegen zu Millionen im Ufersande; und unter ähnlichen Verhältnissen, als Beimengungen mariner Absätze, werden sie in tertiären Schichten gefunden. Manche, wie namentlich Nummulina oder Lenticulina und Miliola, sind ungemein häufig, und haben dann zur Benennung solcher Schichten nach ihnen als Nummuliten- oder Lenticuliten-Kalk Veranlassung gegeben. Kleine Scheiben von Erbsengröße, aber flach, und aus vielen Kämmerchen zusammengesetzt, machen dies Genus leicht kenntlich. Der Kalk, aus dem die ägyptischen Pyramiden aufgeführt wurden, wahrscheinlich ein Glied der Kreidegruppe, besteht fast ganz aus den Schaalen dieser Geschöpfe, und erklärt Strabon's Erzählung, daß die Arbeiter jener Riesenwerke Linsen ausgestreut hätten, die dann zu Stein geworden seien, welcher ihnen als Material zum Fortbauen diene; so gehe die alte Sage. Meine Leser wissen jetzt, daß es nicht die ägyptischen Arbeiter waren, sondern die auf der Erdoberfläche allmählig fortschreitende Sedimentbildung, welche die linsenförmigen Thiergehäuse in den Stein einschloß, der viele Jahrtausende später zum Bau der kolossalsten aller menschlichen Denkmale benutzt wurde.

Die eigentlichen Polypen der tertiären Schichten sind nicht zahlreich, im Ganzen wohl, weil so viele Straten dieser Periode aus Niederschlägen süßer Gewässer entstanden, und die wenigen Polypen, welche darin wohnen, nur sehr zarte Hüllen besitzen. Man kennt wohl deshalb noch gar keine Seeschwämme (Spongiae) aus dieser Zeit, und sollte sie, wenn sie vorhanden wären, nicht, wie es geschieht, unter den Polypen auf-

2) Im zweiten und dritten Fall pflegen die späteren Kammern immer größer zu werden, was sehr gegen die Wichtigkeit der Annahme, daß diese Thiere bryozoenartige Polypen sind, streitet.

führen, da sie schwerlich dem Thierreich, sondern dem Pflanzenreich angehören. Von Bryozoen hat man mehrere kalkige Formen der Gattungen *Eschara*, *Retepora*, *Cellepora* beobachtet; auch Gattungen, die nicht mehr lebend vorkommen, wie *Lunulites*, *Cupularia*, *Dactylopora* und *Ceriolina*. Sie finden sich im Grobkalk oder im Muschelsande (S. 275). Die Anthozoen sind kaum zahlreicher und gehören theils lebenden Gattungen, wie *Isis*, *Millepora*, *Madrepora*, *Caryophyllia*, *Astrea*, *Maeandrina* und *Fungia* an; theils ausgestorbenen, unter denen *Turbinalia* und die fungienartige Gattung *Cumulipora* mit den häufigsten oder merkwürdigsten Arten auftreten.

Ganz ähnlich wie die Polypen verhalten sich in der tertiären Epoche die Radiaten, wahrscheinlich wohl aus denselben Gründen. Tertiäre Crinoideen kennt man mit Sicherheit noch gar nicht, da die gefundenen Bruchstücke aus älteren Formationen verschleppt zu sein scheinen. Asteroideen sind sehr selten; am häufigsten dagegen Schinoideen, und darunter besonders die symmetrischen Gattungen *Clypeaster*, *Echinoneus* und *Scutella*, welche den früheren Perioden fehlten, in der Gegenwart aber noch lebend sich finden. Doch giebt es hier auch Gattungen aus älterer Zeit, welche gegenwärtig nicht mehr existiren, wie *Holaster*, *Nucleolites*, *Abracia*, früher aber theils im Jura, theils in der Kreide angetroffen wurden. Die erwähnten, den tertiären Schichten mit der Gegenwart gemeinsamen Gattungen finden sich übrigens vorzugsweise in den pliocenen und miocenen Straten, besonders in den marinen Sandsteinen und Sandmergeln; doch werden auch einige aus dem Grobkalk erwähnt, darunter selbst noch lebende, an tropischen Küsten aufgefundene Arten, deren Identität indeß fraglich sein dürfte.

Von großer Bedeutung für das Alter der verschiedenen tertiären Niederschläge, aber viel weniger für die Bestimmung des eigenthümlichen Organisationscharakters während derselben, sind übrigens die zahlreichen Muschel- und Schnefenschaalen, welche sie enthalten. Man hat bereits über 200 verschiedene Gattungen und gegen 4000 Arten daraus hervorgezogen; allein unter den ersteren kaum 40, die der Gegenwart fehlen. Wenn dies der Fall ist, so gehört die Gruppe in der Regel der tertiären Epoche ausschließlich an, denn nur ein Achtel derselben findet sich zugleich in der Kreide. Auffallend ist übrigens das ganz analoge numerische Verhältniß dieser Gattungen hinsichtlich ihrer Vertheilung in die vier großen, bisher immer von uns berücksichtigten Ordnungen, mit der Gegenwart; denn bloß 4 von ihnen sind *Brachiopoden*, 3 *Cephalopoden*, da-

gegen fast 100 Gastropoden, und über 80 Cormopoden. Hier überwiegen also die Schnecken ganz entschieden, und wieder unter ihnen die bis dahin seltneren Zoophagen. Auch hat keine ältere Formation einen nur einigermaßen entsprechenden Reichthum von Süßwasser- oder Land-schnecken. Wie sich diese Beziehungen auch während der tertiären Epoche noch wesentlich in den älteren und jüngeren Schichten ändern, wurde schon früher (S. 263) nachgewiesen. Von den merkwürdigsten Formen der älteren Perioden fehlen die eigenthümlichen Brachiopoden der Gruppe Delthyris, welche wir schon in der Kreide vermiften, gänzlich; auch ächte Terebrateln sind nicht zahlreich, etwa 16 Arten, und zwar lauter glatte, zarter gebaute Spezies, wie sie in der Gegenwart und in der Kreide, doch zuerst schon im Muschelkalk, vorkommen; 6 davon scheinen der tertiären Epoche eigen zu sein, 5 theilt sie mit der Kreide, und eben so viele mit der Gegenwart. Außerdem kommen nur Gattungen vor, die ebenfalls zu den lebenden gehören. Noch ungünstiger stellt sich die Beziehung der Cephalopoden zu den drei genannten Perioden für die tertiäre heraus. Die charakteristischen Belemniten und Ammoniten der Kreide verschwinden, wie in der Gegenwart; dagegen erscheinen ächte Nautili mit gelappten Scheidewänden, die sich den Clymenien ähnlich zu noch lebenden Formen verhalten. Wie letztere das Uebergangsglied zu den Ammoniten in der ältesten Zeit bilden, so diese Nautili (Aturia oder Aganides) in der jüngsten; sie bewirken den allmäligen Fortgang von der einen Familie zur andern in beiden Perioden, und zeigen das Bestreben, die Gegensätze der Formen durch Zwischenglieder zu vermitteln, auch hier sehr deutlich. Ganz analog treten als Mittelglieder zwischen den ächten Sepien und den Belemniten die Gattungen Beloptera und Belosepia auf, indem an ihrem langen schmalen Rückennochen statt des großen Kegels der Belemniten ein kleiner kalkiger einwärts gekrümmter Schnabel hängt, dessen innere konische Höhle bei Beloptera wie bei den Belemniten mit Scheidewänden und Siphon versehen war. Alle Arten beider Gattungen sind fossil und den unteren tertiären Schichten (dem Grobkalk) eigenthümlich. So wäre denn in den Cephalopoden dieser Periode eine gewisse Selbstständigkeit wenigstens der älteren Zeiträume noch zu erkennen³⁾. —

3) Fortgesetzte Untersuchungen über die tertiären Conchylien der verschiedenartigsten Fundorte haben zwar eine größere Menge neuer Arten kennen gelehrt, allein in der Hauptsache kein anderes Resultat geliefert. Die jüngsten Tertiär-Conchylien treten den gegenwärtig an denselben Orten einheimischen Arten im Allgemeinen sehr nahe, und eine nicht geringe Zahl beider Epochen sind identisch; vorausgesetzt, daß sie dasselbe Element be-

Die Gliedertiere spielen auch in der Tertiärepoche, wie in allen früheren, eine sehr untergeordnete Rolle, was wohl mehr auf Rechnung ihrer weichen, höchst verletzlichen und sehr kleinen Körper zu schieben ist, als auf die größere Armuth derselben in früherer Zeit. Man kennt nur die mit härteren Panzern bedeckten Krebse, oder die im Bernstein uns aufbewahrten Insekten, etwas genauer. Würmer fehlen, mit Ausnahme einiger Serpula-Röhren, gänzlich. Die Krebse gehen dagegen mit mehreren Repräsentanten durch alle Hauptabtheilungen der heutigen Formenreihe hindurch. Von der merkwürdigen, hastenden, im reifen Lebensalter unbeweglich fixirten Familie der *Krankenschwämme* (*Cirripedia*) fanden wir in der Kreide die ersten Spuren; sie fehlen auch hier nicht, sind aber zahlreicher

wohnen. Wenn also fossile Meeres-Conchylien an Orten sich finden, die jetzt weit vom Meere entfernt liegen, so darf man begreiflicher Weise keine Art an derselben Stelle noch lebend suchen, sondern nur in benachbarten Meeren. Interessant ist dabei die Thatsache, daß solche Meeres-Conchylien gegenwärtig mehr in südlich, als in nördlich nahe gelegenen Meeren angetroffen werden. Am deutlichsten zeigen es die Tertiär-Conchylien des nördlichen Deutschlands, von denen nur sehr wenige lebend in der Nord- oder Ostsee vorkommen, dagegen bei weitem mehr im Mittelmeere. Minder fällt es auf, daß die Ähnlichkeit eben dieser Conchylien mit den obertertiären Italiens (der Apenninenformation) viel größer ist, als mit den gegenwärtigen des Mittelmeeres; während sie zugleich den untertertiären des Pariser Beckens entfernter stehen, als der Gegenwart. Dagegen zeigen die obertertiären Meeres-Conchylien verschiedener Fundorte des mittleren Eurovas eine sehr große, ja fast vollkommene Uebereinstimmung unter einander. Die Land- und Süßwasser-Conchylien sind weniger allgemein durch die tertiären Schichten verbreitet, und eignen sich deshalb nicht so gut zur Aufstellung allgemeiner Resultate. Das Rheinthal besitzt im Löss ein der Diluvialepoche nahe stehendes mächtiges Süßwassergebilde, das zahlreiche Individuen von Land- und Süßwasser-Conchylien, aber nur wenige verschiedene Arten umschließt. Es sind größtentheils Bewohner feuchter, schattiger Hochwaldungen, die in kühlen Gebirgsgegenden lebten, und den Ursprung des Lösses aus alpinen Gewässern deutlich verrathen. Bei weitem die meisten existiren noch, aber manche von ihnen nur in der benachbarten Schweiz; die Zahl der gegenwärtig an beiden Orten fehlenden ist gering, sie scheint $\frac{1}{12}$ der ganzen Menge zu betragen. Unter dem Löss folgt das marine Tertiärgebilde des Mainzer Beckens (S. 276), dessen Conchylien 270 verschiedenen Arten angehören, wovon etwa 70 Landschnecken und 28 Süßwasserbewohner sind. Nur 10 von den Landschnecken existiren noch lebend in derselben Gegend, aber 44 fehlen wenigstens in Europa der lebenden Schöpfung ganz. Mit der jüngeren Zeit des Lösses hat diese Schicht nur vier Arten gemein. — Nach allen Thatsachen stellt sich also das Resultat heraus, welches wir schon oft aussprachen: Die Ähnlichkeit der Gegenwart mit der Vergangenheit ist um so größer, je näher ihr der verglichene Zeitpunkt liegt; um so geringer, je ferner er rückt. Zugleich bestätigt selbst die Vergleichung der jüngsten organischen Tertiärschöpfung mit der heutigen, daß wärmere Zonen in unseren Gegenden dem heutigen sehr gemäßigten Klima unmittelbar vorangingen. —

und mannigfaltiger, indem alle lebenden Hauptformen sich zeigen. Nächst ihnen sind die zweiflappigen Schalen der Gattungen *Cypris* und *Cythere* zu erwähnen, welche in großer Menge an der Bildung mancher Süßwasserkalksteine Antheil nehmen. Noch jetzt findet man ähnliche Geschöpfe in allen Lachen und Teichen mit klarem Wasser. Vom molukfischen Krebs (*Limulus*), dessen Dasein wir zuerst in den oberen Juraschichten kennen lernten, fehlen, wie in der Kreide, so auch in den tertiären Straten, beglaubigte Reste. Dagegen erscheinen neben *Stomatopoden* und *Macruren*, dergleichen schon im Jura und in den beiden tieferen Hauptschichten der Trias vorkamen, hier die *Brachyuren*, welche in der Kreide zuerst auftreten, zahlreich wieder; ingleichen die ersten wahren Ringelkrebsse (*Arthrostraca*) mit frei beweglichem Kopf und unbeweglichen Augen, nämlich *Isopoden*. Ihre Panzerstücke sind übrigens zu weich, um bedeutenden Drucken widerstehen zu können; daher finden wir sie selbst in Tertiärschichten nur selten, und vermiffen sie vielleicht eben deshalb in der Kreide ganz. Die auf dem Lande lebenden *Onisciden* hat man im Bernstein beobachtet. Ebendasselbst finden sich mehrere Spinnen und *Scorpione*; andere Exemplare entdeckte man im Süßwassermergel von Aix, der auch sehr reich ist an Insekten der verschiedensten Abtheilungen. Solche in den entlegensten Gegenden aufgefundene Süßwassergebilde, die als Niederschläge von Binnenseen zu betrachten sind, enthalten nicht unbedeutende Mengen dieser Geschöpfe, und haben schon eine recht ansehnliche Insektenfauna der tertiären Formationen zu Tage gefördert. Nächst ihnen ist es der an Insektenkörpern so reiche Bernstein, welcher Aufschlüsse über die tertiäre Insektenwelt ertheilt; aus allen geht zwar keine genaue spezifische Identität der damaligen Zeit mit der Gegenwart hervor, aber dennoch eine sichtbare Annäherung an die Verhältnisse der jetzigen gemäßigten Zone. Zwar finden sich außereuropäische Formen auch hier, aber eigentlich doch keine überraschenden tropischen Gestalten, welche ein viel heißeres Klima und eine sehr üppige Vegetation wahrscheinlich machen. Zu den merkwürdigsten Gebilden möchten wohl, ihrer Häufigkeit wegen, die Gehäuse der *Phryganeenlarven* oder *Sproken* gehören, welche man in der Auvergne in solchen Süßwassermergeln angetroffen hat; ihre Struktur stimmt mit den heutigen ähnlichen Gebilden völlig überein, allein ihre Größe ist sehr beträchtlich, da manche über 2 Zoll lang sein sollen und gegen $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser haben. Als *Indusia tubulata* wurden diese Röhren zuerst bekannt, und darnach die Kalksteine, welche ganze Schichten von ihnen enthalten, mit dem Namen *Indusitenkalk* belegt. —

Kommen wir nun zu den tertiären Rückgrathieren, so treffen wir zunächst unter den Fischen größtentheils auf Gattungen, die in der Gegenwart noch vorhanden sind; ob zum Theil mit denselben Arten, oder stets nur in ähnlichen, analog gebildeten, ist zur Zeit noch zweifelhaft. Die älteren Formen der Eckschupper fehlen zwar nicht ganz, allein sie sind sehr selten, und gehören, wie in der Kreide, Gattungen an, die schon im Jura vorkommen (*Pycnodus*, *Sphaerodus*). Im Grobkalk kennt man von ihnen nur Zähne, daher es fraglich sein dürfte, ob sie auch wirklich sich hier an primitiver Lagerstätte finden. Von den ächten Knochenfischen mit kamm- oder kreisförmigen Schuppen (*Ctenoides* und *Cycloides*, S. 411) hat man die meisten lebenden Familien und gerade solche immer am häufigsten wahrgenommen, die auch in der Gegenwart die umfassendsten und zahlreichsten sind. Sie liegen gewöhnlich im Grobkalk, oder in den Thonschichten der Braunkohlen, gehören also mehr den ersten eocenen Gruppen, als den späteren tertiären Schichten an. In diesen erscheinen überwiegend nur Süßwasserfische und Knorpelfische, besonders die schon in der Kreide so häufigen Zähne von Haien und Rochen. Der reichste Fundort fossiler Fische ist übrigens der Grobkalk am Monte bolea bei Verona; man hat daraus schon 77 Gattungen mit 127 verschiedenen Arten kennen gelernt; 39 Gattungen mit 81 Arten existiren noch jetzt lebend, wenn anders die Artidentität feststeht, 33 Gattungen mit 46 Arten sind erloschen.

Die Amphibien, bisher immer die merkwürdigste Klasse der antediluvianischen Rückgrathiere, behalten nur einen sehr geringen Theil der früheren Sonderbarkeiten bei, indem ihre paradoren Gestalten, wie ich das bereits ausgesprochen habe, mit der tertiären Epoche auf die Säugethiere übergehen. Im Ganzen scheint dieser Zeitraum viel ärmer an Mitgliedern der genannten Gruppe gewesen zu sein, als die Perioden vor ihm, woraus sich also auch in den numerischen Verhältnissen der Klasse zu den übrigen eine größere Uebereinstimmung mit der Gegenwart ergibt. Große Seeungeheuer, wie sie die Juraschichten und zum Theil die Kreideglieder in Resten uns aufbewahrt haben, fehlen; dagegen werden die bisher selteneren Land- und Süßwasser-Amphibien häufiger. Die letzteren liegen gewöhnlich in ganz anderen Schichten, als die Fische, und verrathen auch dadurch ihren Ursprung aus einem verschiedenen Medium. Unter den 20 Gattungen, welche man aus den tertiären Formationen in etwa 50 Arten kennt, sind gegen 16 Schildkröten, 8 krokodilartige Eidechsen, 8 Schlangen, 8 Frösche und 6 andere nachthäutige Amphibien; allein die meisten haben

sich in zu unvollständigen Bruchstücken erhalten, als daß es möglich wäre, ihre spezifische Identität mit noch lebenden genügend festzustellen oder zu verneinen. Wir verweilen daher nur noch bei einigen besonders merkwürdigen Formen. In dieser Beziehung dürfte das Gebein eines riesenmäßigen Salamanders (*Cryptobranchus diluvianus* s. *primigenius*, *Proteocordylus diluvii*, *Andrias Scheuchzeri*) unsere Aufmerksamkeit am meisten in Anspruch nehmen, da es nach der ältesten Darstellung *Scheuchzer's* (1726) lange Zeit für ein menschliches Skelet galt, aus dem der untrügliche Beweis antediluvianischer Menschen abgeleitet wurde. Diese Täuschung, so sonderbar sie uns auch erscheinen mag, war indeß möglich, weil dem Knochengeriße der Schwanz und die Enden der Gliedmaßen fehlten, mithin schon ein genaueres osteologisches Studium erfordert wurde, um aus so verstümmelten Gebeinen die wahre Organisation des Geschöpfes zu errathen. *Cuvier* erkannte zuerst in ihnen den Salamander, nachdem *P. Camper* schon die Amphibiennatur ausgesprochen, allein eine Eidechse darin vermuthet hatte; während *Blumenbach* und ältere Schriftsteller

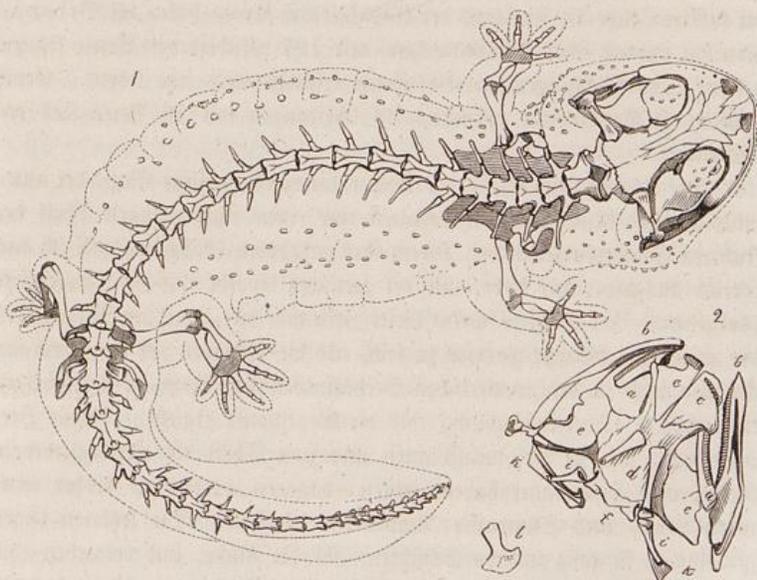


Fig. 1. *Cryptobranchus japonicus* (*Salamandra maxima* *Schleg.*), das Skelet mit dem Umriß des Thieres; 2. Schädel von *Cr. primigenius* von unten; a. Oberkiefer; b. Unterkiefer; c. Pflügscharbein; d. Keilbein; e. Gaumenbein; f. Hinterhauptsteinein; ii. Zungenbeinhörner; kk. Paukenknochen; l. Schulterblatt.

die Knochen einem welsartigen Fisch zugeschrieben. Später ist durch Auf-
findung eines großen, 3 Fuß langen Salamanders in Japan, dessen Ab-
bildung wir mittheilen, die Richtigkeit der Cuvier'schen Ansicht entschieden
und von anderen Gelehrten dargethan worden, daß dieser Salamander mit
dem vorweltlichen und einer dritten Art, die bleibende Kiemenspalten am
Halse trägt (*Menopoma alleghanensis*) und in den Seen Nordamerikas sich
aufhält, in eine und dieselbe Gattung gehöre, mithin keineswegs ein so
räthselhaftes Geschöpf sei, wie es nach den früheren abweichenden Ansichten
über dasselbe erscheinen mußte⁴⁾. Man kennt übrigens von ihm mehrere
Exemplare aus dem Deninger Süßwasserkalk, dessen Lagerung im oberen
Theile der Molasse auf ein gleiches Alter, also auf die mittleren tertiären
Schichten hinweist.

Fossile Vögel gehören überall, und so auch in den tertiären Schich-
ten, zu den Seltenheiten; finden sich jedoch hier ungleich häufiger, als in
früheren Formationen. Man kennt etwa 50 verschiedene Gattungen in
einzelnen Knochen oder Knochenfragmenten, hat aber nur wenige ganze
Skelette gefunden; daher alle Angaben im höchsten Grade zweifelhaft sind
und kaum eine generische, geschweige denn eine spezifische Sicherheit er-
lauben. Nach solchen Bruchstücken scheint es indessen fest zu stehen, daß
alle gegenwärtigen Hauptgruppen, als Raubvögel, Klettervögel, Tauben,
Hühner, Sumpfvögel und Schwimmvögel, damals vorhanden waren.
Ihre Gebeine finden sich theils in Süßwasserschichten, wie namentlich im
Pariser und Auvergnier Gyps, theils in Knochenhöhlen und Knochenbrec-
cien, wohin sie mit den Gebeinen anderer Rückgratthiere durch die Fluthen
geschleppt wurden. Die größere Zerbrechlichkeit aller Vögelknochen, bedingt
einerseits durch die Kleinheit derselben, andererseits durch die hohle pneu-
matische Beschaffenheit der meisten, bringt es mit sich, daß sie unter den
zerstörenden Gewalten, die bei Anschwemmungen nothwendig stattfinden

4) Die generische Uebereinstimmung des Salamanders aus Japan mit dem von
Deningen, welche van der Hoeven (Tydschrift, etc. 1838) nachgewiesen hat, scheint
mir unbedenklich und die Erfindung eines neuen Gattungsnamens für den urweltlichen
überflüssig. Auch *Menopoma* ist osteologisch nicht von jenen beiden großen Salamandern
verschieden, und möchte am besten derselben Gattung einverleibt werden. Unsere Abbil-
dung des japanischen Thieres hat dasselbe Größenverhältniß, wie der nebenstehende Schä-
del des fossilen; eine Vergleichung beider zeigt, daß der letztere relativ etwas breiter war,
als der Kopf des Japaners, sonst aber seine Bildungsverhältnisse besitzt. Nicht minder
harmonirt das Skelet bei beiden Arten, soweit eine Vergleichung zwischen ihnen möglich
ist, in allen Hauptfachen und läßt nur spezifische Unterschiede erkennen.

mußten, sich nicht gut im Conflict mit größeren und schwereren Säugethiergebeinen erhalten konnten³⁾.

Die wichtigsten Petrifikate der tertiären Formationen sind ohne Zweifel die vielen Säugethiere, welche man in ihnen aufgefunden hat; sie beanspruchen daher unsere Aufmerksamkeit ganz besonders, und nicht bloß weil sie am häufigsten vorkommen, sondern auch weil in dieser Periode die Säugethiere zuerst in Masse erscheinen, und das verschiedene Alter der auf einander folgenden Schichten durch ihre Abweichung von einander, wie von den Typen der Gegenwart, deutlich verrathen. —

Sprechen wir zuerst über ihre Fundorte, so sind es keineswegs bloß die neptunischen Schichten selbst, aus denen die Tertiärformation besteht, sondern auch zwei eigenthümliche, bisher von uns noch nicht beachtete Lagerstätten, welche nach der Menge ihres Inhaltes zu den schön gebrauchten Benennungen von Knochenhöhlen und Knochenbreccien Veranlassung gegeben haben. Knochenhöhlen sind natürliche Lücken in Kalksteinen der verschiedensten Formationen, die, ohne einen bestimmten Umfang zu haben, sich unregelmäßig durch die Gesteine verbreiten, stellenweis zu hohen mächtigen Gewölben sich ausdehnen, an anderen Orten sich wieder zusammenziehen, durch engere Zwischengänge in neue Weitungen führen, und selbst auf große Strecken, bis auf $\frac{1}{4}$ Meile hin, unterirdisch fortlaufen. Ihre Zugänge liegen an den Abhängen der Thäler, welche die Formationen durchschneiden, und mögen erst sehr spät, lange nach Entstehung der sie umschließenden Schicht, bei Ausweitungen der Thaleinschnitte entstanden sein. Denn die Höhlen überhaupt sind keine ursprünglichen Gebilde, sondern durch lokale Verhältnisse bedingt; namentlich sind die in Kalksteinen wohl spätere Auswaschungen, welche von kohlensauren Wassern herrühren, und durch eben diese in die Thäler, wohin sie gegenwärtig münden, geöffnet wurden. Einige im plutonischen Gestein mögen auch gleichzeitigen Kräften, z. B. der Expansion eingeschlossener Gase, ihr Dasein verdanken. In diese Höhlen drangen die strömenden Gewässer, als sie in den Thälern nach allgemeinen Uebersfluthungen wieder abflossen, mit ihren mechanischen Beimengungen ein, und erfüllten dieselben, soweit es der Druck des höher stehenden Wassers und der Gegendruck der eingeschlossenen Luftschicht

³⁾ Auf Neuseeland hat man ganz kürzlich die Gebeine eines riesenmäßigen straußartigen Vogels: *Dinornis* entdeckt, von dem Owen mehrere Arten unterscheidet. Reisende behaupten, daß er noch in historischer Zeit daselbst gelebt habe. Die von mir in Berlin untersuchten *Dinornis*-Knochen sind augenscheinlich nicht fossile. —

erlaubte; beide Kräfte bewirkten alsbald eine gegenseitige Ruhe, die im Wasser sogleich den Absatz der mechanischen Beimengungen zur Folge hatte. Es lagerten sich auf den Boden der Höhle die Kalk-, Lehm- oder Sandmassen ab, welche das Wasser mit sich führte, und eben dahin senkten sich die Gebeine der Thiere, welche mit diesen Geröllen fortgeführt wurden. Als später das Wasser vor dem Eingange fiel, floß auch das in der Höhle befindliche wieder ab, wenn es die Lage der Mündung erlaubte, oder verdunstete nach und nach, wenn es anfangs in beträchtlichen Quantitäten



Längendurchschnitt der Baumannshöhle, mit Sedimentschichten an verschiedenen Stellen und den von der Decke herabhängenden Tropfsteinmassen.

zurückbleiben mochte. Solche Einfluthungen können sich dann in verschiedenen Zeiträumen wiederholt haben, und den Boden der Höhle mit sehr verschiedenen Formationen bedecken. Allein die Höhlen können auch vor ihrer Erfüllung eine lange Zeit ungestörter Schlupfwinkel der verschiedensten Geschöpfe gewesen sein; hier können, wie noch jetzt in solchen natürlichen oder künstlichen Räumen, Fledermäuse, Eulen, andere Nachtvögel und Raubthiere der verschiedensten Art bei einander gewohnt haben, und erst verschüttet oder erstickt worden sein, als die Wasser, durch den Conflict der Elemente in Bewegung gesetzt, sie erfüllten. Dies letztere Verhältniß ist von einigen Höhlen, die fast nur Knochen einer und derselben Thierart, z. B. von Hyänen oder Bären, in zahlloser Menge enthalten, durchaus das wahrscheinlichere; ja noch mehr, eine ausgemachte Thatsache, seit man am Eingange wie an den Wänden abgeschliffene Stellen entdeckt hat, die diese Thiere durch beständiges Anreiben hervorbrachten, — seit man angelegte zerkaute Knochen von Pflanzenfressern zwischen ihren Gebeinen fand, und ganze aus ihrem Koth gebildete Schichten auf dem Boden unter den späteren Einschwemmungen wahrnahm. Auf der anderen Seite giebt es

Höhlen, die bloß Knochen von Pflanzenfressern, z. B. Pferden, Nashörnern, Schafen und Hirschen umschließen, und da diese Thiere nicht gern in Höhlen sich aufhalten, so muß man annehmen, daß sie von den Schrecken der Revolution aufgeschreckt hier einen Zufluchtsort suchten, oder, was wahrscheinlicher sein mag, ein benachbarter Ort die frühere Heimath dieser Geschöpfe war, und der Wasserstrom sie von dort an ihren jetzigen Fundort ver setzte. Für alle diese Fälle giebt es entschiedene Beweise. Knochenhöhlen finden sich übrigens in den verschiedensten Gegenden. Besonders berühmt sind die Muggendorfer und Gailenreuther Höhlen im Dolomit des bairischen Jura; aus letzterer hat man nach und nach die Gebeine von mindestens 1000 Individuen hervorgezogen, von denen 800 dem großen Bären (*Ursus spelaeus*), 60 einer zweiten Art (*U. arctoides*) und 10 einer dritten (*U. priscus*) angehören⁶⁾, die übrigen 130 aber auf den Wolf, die Hyäne, den Löwen und Vielfraß kommen. Die Höhlen von Sundwig bei Isferlohn hatten ganz ähnliche Bewohner, auch hier ist *Ursus spelaeus* bei weitem der häufigste Inwasse. Dagegen enthält die Höhle von Kirkdale im östlichen Theile der Grafschaft York vorzugsweise Hyänenknochen, nebst anderen angenagten Gebeinen von Pferden, Ochsen, Hirschen, welche von den sie bewohnenden Hyänen hineingeschleppt wurden. Hier war es, wo Buckland seine schönen Untersuchungen über den früheren Haushalt dieser Thiere anstellen konnte, und die Kothschichten neben den abgeschliffenen Felswänden nachwies, welche von den Hyänen herrühren. Eine Höhle mit Pflanzenfressern, deren Vorkommen übrigens zu den Seltenheiten gehört, fand man bei Argou im Departement der Pyrenäen; sie liegt im Liasschiefer und enthielt vorzugsweise Gebeine von Pferden, Ochsen, Hirschen und Nashörnern. Die vielbesuchte Baumhöhle des Harzes bei Rübeland im Bodethal, wovon wir umstehend eine Abbildung gaben, liefert ebenfalls Knochen, ist aber minder reich als die genannten; dagegen zeichnet sich die Höhle von Chokier im Kohlenkalkstein an der Maas bei Lüttich durch großen Reichthum fossiler Gebeine aus. Andere reiche und merkwürdige Höhlen finden sich in Frankreich, z. B. bei Montpellier im Grobkalk, bei Bize (Dep. de l'Aude) im Jurakalk; in Italien, in Nordamerika und besonders in Südamerika

6) Diese numerischen Angaben beruhen auf ungefährender Schätzung; denn nach neueren Untersuchungen sind die Schädel von *Ursus arctoides* und *U. priscus* viel seltener. Ersterer scheint nur einer Varietät von *U. spelaeus* anzugehören, letzterer aber eine selbstständige Art zu sein. —

am Vellhaß, aus denen erst kürzlich Herr Lund einen Formenreichthum fossiler Säugethiere hervorgezogen hat, welcher die gegenwärtige, an sich schon höchst bedeutende Mannigfaltigkeit Brasiliens noch übertrifft, und zu fast allen lebenden Gestalten jener Gegend auch die präadamitische Form nachweist. — Minder wichtig sind die Knochenbreccien, Spalten in älteren Gesteinen, die nach oben kaffen, und von dorthier mit dem Schutt der Oberfläche, den die Wasser mit sich führten, ausgefüllt wurden. Zwischen demselben lagern die Knochen fossiler Thiere, und machen öfters den hauptsächlichsten Theil der Ausfüllungsmasse aus. Man findet sie besonders an den Küsten des Mittelmeeres, so namentlich am Schloßberge von Nizza, auf Corsika, bei Cagliari in Sardinien, bei Gette und bei Gibraltar, zu San Cino bei Palermo, bei Syracus und an anderen Orten. Selbst in Neuholland hat man bereits eine solche mit präadamitischen Geschöpfen erfüllte Spalte im Innern des Landes am Vellfluß, 35 Meilen von Newcastle, aufgefunden. Auch Deutschland besitzt sie an mehreren Stellen, z. B. eine bei Duedlinburg, die bereits vier Nashornschädel und zahlreiche Knochen von Hyänen, Löwen, Pferden, Hirschen, Hasen und Zieseln geliefert hat. Sie findet sich im Gyps und ist mit Lehm ausgefüllt, der die Knochen umschließt. —

Betrachten wir die an so verschiedenen Fundorten entdeckten Arten, so zeigen sich neben abweichenden und eigenthümlichen Formen, welche mehr den untersten und mittleren Tertiärschichten, die mit den ältesten Braunkohlen, dem Grobkalk und dem Pariser wie Londoner Becken gleichzeitig sind, oder dem Tegelgebilde (S. 273 und 275) angehören, auch viele Gestalten, die sich sehr nahe an gegenwärtige Arten anschließen, ja von mehreren Naturforschern für bloße Varietäten derselben gehalten werden. Im Ganzen vermiffen wir keine einzige noch lebende Säugethierfamilie, wohl aber begegnen wir einigen Formen, die nicht sogleich sich in den lebenden Familien unterbringen lassen, deren wirkliche Affinität noch fraglich bleibt. In der Regel sind es jedoch nur unvollständig erhaltene Bruchstücke, welche uns eben des Mangels ihrer charakteristischen Organe wegen im Stich lassen. Was jene verwandten, den unserigen höchst ähnlichen Arten betrifft, so sind sie meistentheils größer als die noch lebenden, und wenn auch es andere kleinere Spezies damals gegeben hat, so fehlten doch neben diesen die größeren nicht leicht. Der präadamitische Höhlenbär übertraf den Eisbär an Umfang noch beträchtlich, und die Hyäne derselben Zeit verhält sich den Dimensionen nach zur heutigen, wie der Bullenbeißer zum Fudel. Dagegen scheinen die tertiären Elephanten nicht gerade viel größer gewesen

zu sein, als die jetzigen; während die Nashörner und Nilpferde der Vorwelt in ihren verschiedenen Arten theils größer, theils kleiner waren, als die gegenwärtigen. Eben diese Thiere besaßen damals ein längeres, dichteres, sogar zottiges Haarleid, wie solches unter den lebenden Pachydermen nur die Schweine noch führen. Man hat daraus auf ein rauheres Klima schließen wollen, dem jene Geschöpfe in ihrer Heimath ausgesetzt waren, und hat angenommen, daß in der jüngsten tertiären Epoche, als Elephanten unsere Fluren bewohnten, auch die heutigen Zonenunterschiede schon vollständig vorhanden waren; allein aus dem dichteren Haarleide läßt sich das nicht folgern, weil auch jetzt noch sehr dicht behaarte Geschöpfe, wie die Faulthiere, in der Tropenzone leben, und die nordischen Raubthiere eben nicht stärker behaart sind, als die tropischen. Es kann daher, trotz des dichteren Haarleides der Pachydermen, das Klima von Deutschland in jener Zeit sehr wohl wärmer gewesen sein, als jetzt; ja es scheint, wenn man die Vegetation und die gesammte Thierwelt in Betracht zieht, etwa den Charakter seiner Schwankungen besessen zu haben, welcher gegenwärtig am Südrande des Mittelmeeres angetroffen wird. Denn hier leben noch heute an Orten, wo der Mensch seinen ändernden Einfluß hat minder geltend machen können, alle die organischen Formen neben einander, welche damals auch auf dem Boden des mittleren Europa ansässig waren. Zugleich lehren die viel größeren Hyänen, Bären, Löwen &c. ein auffallendes Uebergewicht der Raubthiere in jener Epoche, und geben uns zu der Vermuthung Gelegenheit, daß zur Befriedigung der Bedürfnisse so großer und zahlreicher Fleischfresser auch eine um so beträchtlichere Menge großer Pflanzenfresser vorhanden gewesen sein müsse. Dies ist wenigstens für die Hirschgattung entschieden; allein weder die Pferde, noch die Wiederkäuer, waren damals riesenmäßiger gebaut, als jetzt; so daß es den Anschein gewinnt, als ob lediglich die größere Menge der pflanzenfressenden Individuen zur Befriedigung der Bedürfnisse jener Raubthiere genüge.

Walische oder zweiflossige Säugethiere überhaupt, mit denen wir die systematische Reihenfolge der Klasse beginnen, sind in marinen Schichten mehrmals beobachtet worden, gehören indeß, eine sonderbare Form abgerechnet, zu den Seltenheiten. So weit man sie kennt, weichen sie von lebenden Gestalten im Gesamtbau nicht wesentlich ab, bieten aber in Einzelheiten Unterschiede dar, die theils generelle sind, theils einen höheren Rang beanspruchen. Reste von Bartenwalen (Balaenodea) kennt man nur aus dem Diluvium, Zahnwale (Delphinodea) erscheinen schon in untertertiären Schichten. Zu ihnen gehören, als mehr eigenthümliche Formen,

die Gattungen *Ziphius* und *Zeuglodon*. Erstere besaß die allgemeinen Bildungsverhältnisse des zahnlösen Delphins, und soll nach *Blainville* nicht einmal von *Hyperoodon* verschieden sein. Einen Schädel dieses Geschöpfes fand man bei Antwerpen im Bett der Schelde, tief unter dem heutigen Flußboden; andere Zahnwalreste wurden aus Tertiärschichten bei Montpellier hervorgezogen. Mehr Aufmerksamkeit verdient *Zeuglodon*, ein Geschöpf, das schon so viel Namen wie Fundorte hat (*Basilosaurus Harlan*, *Dorudon Gibbes*, *Squalodon Grateloup*, *Hydrarchos Koch*) und von jedem Beobachter anders gedeutet wurde. *Harlan* hielt es für einen Saurier, und diese Annahme ist kürzlich von *Carus* und *Reichenbach* wiederholt worden; *Dwen*, der ihm den obigen Namen gab, erkannte in seinen Zähnen das Säugethier, in seinen Wirbeln den Walfisch, und eben dahin verweisen es die Untersuchungen von *J. Müller* und mir, welche an den von *Koch* aufgefundenen Knochenresten, während ihrer Aufstellung in Berlin und Leipzig, gemacht wurden. Es geht daraus hervor, daß *Zeuglodon* in der Hauptsache den Rumpfbau eines Walfisches besaß, nur etwas schlanker gestaltet war; allein in seinem Schädel vereinigten sich auf eine merkwürdige Weise die Bildungsverhältnisse der Sechunde und der Wale. Vom Hinterhaupt bis zur Stirn, war der Kopf wie beim Seehund gebaut, aber die Stirngegend erweiterte sich über den Augen ganz ähnlich wie beim Walfisch, und schied dadurch die Augenhöhle, wenn auch nicht vollständig, doch theilweis, von der großen weiten Schläfengrube. An die erweiterten Stirnbeine schlossen sich ähnlich erweiterte Oberkiefer; indes hatte die Nasengegend nicht mehr den Charakter der Walfische, sondern den der Phoken. Das Gebiß glich in allen Hauptsachen dem Zahntypus der ächten Sechunde, während die Kiefer, zumal der untere, mehr Aehnlichkeit mit dem der Delphine zeigten. Namentlich waren einzelne große Backzähne des Unterkiefers, wovon, wie vom Eckzahn, wir eine Abbildung geben (Fig. 1 und 2), die gewöhnlichsten Funde und die Urheber der meisten Anspielungen, welche in den mancherlei Namen der Beobachter liegen. *Zeuglodon* soll auf die enge Commissur zwischen den beiden Keimhöhlen der Backzähne hinweisen, *Dorudon* die Partisanenform der Zahnkrone ausdrücken, *Squalodon* auf die Aehnlichkeit mit dem Haifischzahn anspielen. *Basilosaurus* und *Hydrarchos* sagen nichts Charakteristisches vom Thier aus, und



sind die am wenigsten passenden Benennungen; denn dasselbe ist weder eine Eidechse, noch größer als ein Walfisch, obgleich wohl gefräßiger und furchtbarer für seine Umgebungen gewesen. Mit letzterem hatte es zwar vieles im Ansehen gemein, aber der schlankere Körper und der viel kleinere Kopf mögen ihm, in Verbindung mit den kleineren Flossen (ob zwei oder vier, bleibt ungewiß), eine etwas drachenförmige Physiognomie gegeben haben. Schwerlich aber ist im Zeuglodon die fabelhafte Seeschlange zu suchen, wie die Zeitungsschreiber während der Ausstellung des Knochengerüsts so oft behauptet haben; das Geschöpf war kein mythisches Ungeheuer, wie jene Drachen und Seeschlangen, sondern ein wirklich vorhandenes, wenn auch vor Jahrtausenden bereits ausgestorbenes Thier. Seine Gebeine finden sich nämlich in marinen Schichten, welche der unteren Tertiärepoche anzugehören scheinen, und sind bisher häufig an verschiedenen Orten der südlichen Vereinigten Staaten Nordamerikas, allein auch mehrmals im Gebiet des Mittelmeeres gefunden worden. Wahrscheinlich bewohnte das Thier die subtropische Region des ganzen nördlichen Oceans. Etwas jünger als diese sonderbare Gestalt sind die Sirenen, walfischartige Geschöpfe mit ungetheilter Schwanzflosse, vorderen Nasenlöchern, stumpfhöckerigen Mahlzähnen und Milchdrüsen an der Brust. Gegenwärtig durch zwei lebende (*Manatus* und *Halicore*) und eine in historischer Zeit ausgestorbene Gattung (*Rhytine*) vertreten, scheinen sie in der tertiären Epoche eine größere Zahl verschiedener Formen besessen zu haben, von denen einigen heutigen Gattungen *Manatus* und *Halicore* entsprechen, die untergegangene Gattung *Dinotherium* aber höchst eigenthümliche Merkmale besaß, und deshalb zu sehr abweichenden Ansichten über ihre natürliche Verwandtschaft Veranlassung gegeben hat. *Manatus*- und *Halicore*-Reste fand man bei Montpellier, Lüttich, am Rhein und in Nordamerika; *Dinotherium* zuerst in den miocenen Schichten des Rheinthaales bei Eppelsheim unweit Mainz, später an mehreren Orten, selbst in Ostindien und in Neuhol-land. Die Meinungsverschiedenheiten über ein so paradoxes Thier können weniger auffallen, wenn man bedenkt, daß selbst Cuvier die ihm bekann-ten Bruchstücke einer zweiten ausgestorbenen Sirenen-Gattung: *Metaxytherium*, für Theile vom Flusspferd hielt, und darin aufs deutlichste die große Uebereinstimmung des Körperbaues der Sirenen mit dem der Pachydermen aussprach. Nach zwei fast vollständigen Schädeln, den einzigen Theilen des *Dinotherium*, welche man genauer kennt, besitzt das Thier jeder Seite oben wie unten fünf Backzähne mit zwei oder drei (der mittelfte) kerbigen Querkwülsten (Fig. 3), und gleicht darin ganz dem Manati. Im Ober-

Kiefer fehlen alle anderen Zähne, aber der Unterkiefer ist an seiner herabgebogenen Spitze mit zwei senkrechten starken Hafenzähnen (Fig. 2) bewehrt, die ohne Frage unter der Lippe aus dem Maule hervorragten. Dabei deutet die vordere breite und gewölbte, von einem hohen Rande eingefasste

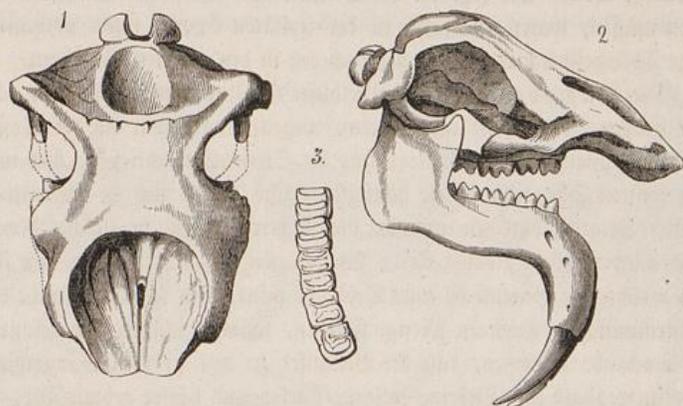


Fig. 1. Schädel des *Dinotherium giganteum* von oben; 2. derselbe von der Seite; 3. linke Zahnreihe des Oberkiefers, von der Kaufläche gesehen.

Nasengegend (Fig. 1) auf eine sehr stark entwickelte fleischige Nase, etwa wie bei *Halicore* und dem Walros, vielleicht selbst auf einen Rüssel hin. Endlich läßt die Form und Lage des Hinterhauptslotches, nebst der abschüssigen, nach vorn sogar scharfkantigen Fläche des Hinterhauptes, keinen Zweifel, daß der Kopf mit dem Rücken in gleicher Ebene lag, und wagrecht, wie bei Sirenen und Walfischen, getragen wurde. Demnach möchte ich dem Thier einen kurzen dicken Hals, einen kräftigen spindelförmigen Rumpf, nebst breiten, selbst zum Kriechen, wie beim Walros, tauglichen Flossenfüßen zuschreiben, und dasselbe für ein pflanzenfressendes Seeungeheuer erklären, welches nach Art der Sirenen gern in die großen Flußmündungen sich begab, und selbst bis in die höheren Theile der Flüsse hinaufstieg. Seiner vorderen Hafenzähne bediente es sich, gleich dem Walrosse, wohl mehr zum Unterstützen seiner Bewegungen am Ufer, wenn es ruhen wollte, als zur Vertheidigung; oder es riß seine vegetabilische Nahrung, dicke fleischige Wurzeln, damit aus der Tiefe empor. Es mag gegen 15 bis 20 Fuß Länge erreicht haben 7).

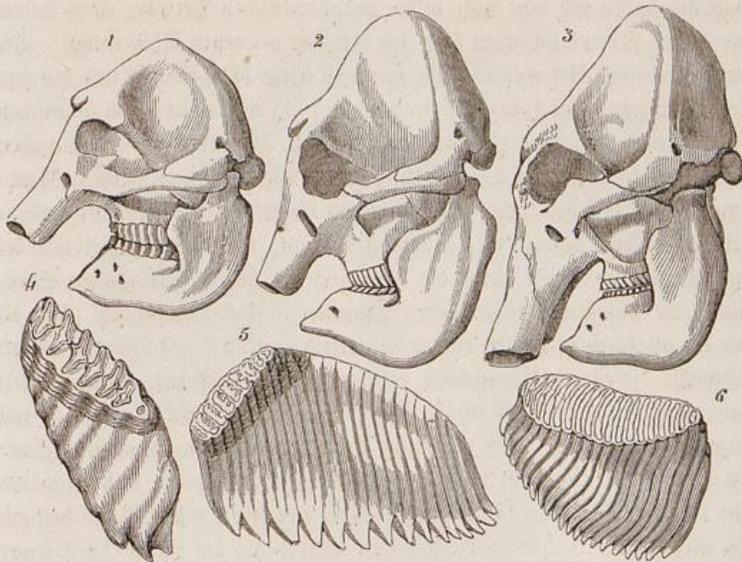
7) In Neuholland entdeckte man vor Kurzem einen Oberschenkelknochen neben Kieferfragmenten, welche letztere dem *Dinotherium* angehören, und folgerte daraus, daß auch

Durch dieses merkwürdige Geschöpf wäre denn ein unmittelbarer Uebergang von den Sirenen zum Walroß gegeben, und eine Lücke vermittelt, die im System der heutigen Säugethiere allerdings auffallend ist. Damals fiel diese Lücke weg, denn das Walroß (*Trichechus*) und die Seehunde (*Phocae*), welche wir jetzt an die Sirenen und Walfische unmittelbar anreihen müssen, waren ebenfalls in der tertiären Epoche schon vorhanden. Beide Thiergeschlechter erscheinen jedoch erst in den obersten Schichten.

Die Pachydermen oder Vielhufer (*Multungula*), welche sich schon ihrer großen Aehnlichkeit im Zahnbau wegen unmittelbar an die Flossenfüßer, wenigstens an das Walroß und die Sirenen, anschließen, sind unter allen fossilen Säugethiern die häufigsten, und finden sich in sämtlichen tertiären Straten, von den untersten bis zu den obersten, in gleicher Menge, wenn auch nicht in gleicher Art. Wir dürfen diesen Reichthum von Formen, welcher die Gegenwart ums Dreifache mindestens übertrifft, nicht bloß auf Rechnung der größeren Menge schieben, sondern müssen ihn besonders dem Umstande beimessen, daß die Vielhufer zu den größten Säugethiern gehören, weshalb ihre Gebeine solider, stärker und härter gebaut sind, als die anderer gleichzeitiger Geschöpfe. Sie widerstehen aus diesem Grunde den äußeren Gewalten bei Revolutionen länger und besser als andere Knochen, und kommen schon deshalb überall häufiger vor. Gegenwärtig zerfallen die Pachydermen in zwei Hauptgruppen, von denen die eine lauter gleich große, neben einander stehende Hufe an den Füßen besitzt, die andere zwei größere vordere, und zwei kleinere dahinter; letztere Gruppe wird von den Schweinen dargestellt, die erstere umfaßt den Elephanten, das Nashorn, den Tapir und das Flusspferd als die Repräsentanten eben so vieler eigenthümlicher Formen. Alle diese Unterabtheilungen hat die tertiäre Epoche ebenfalls, allein während die gegenwärtige immer nur eine Gattung in jeder besitzt, finden sich in der präadamitischen Zeit zwei oder noch mehr unter sich verschiedene Gattungen, die zwar den äußeren Typus der lebenden Formen beibehalten, aber sehr wesentlich, besonders im Zahnbau, von einander abweichen. Diese Beziehungen wollen wir, durch näheres Eingehen, etwas ausführlicher verfolgen.

ersterer von demselben Thiere herstamme. Bestätigt sich diese Annahme, so müßte das Thier vier Extremitäten gehabt haben, wie das Walroß, und nicht zu den Sirenen, sondern zu den Pinnipedes gerechnet werden. Für ein Pachyderm kann ich es schon seiner Kopfform wegen nicht halten, die Analogie mit dem Walroß scheint mir die bedeutendste. Vergl. *Annal. of nat. hist.* 1843. Vol. II. p. 7 et 329.

Die Elephanten zeichnen sich am meisten aus. Ihre hohe Statur, der ungemein große Kopf, die kleinen Augen, die langen hängenden Ohren, die fast nackte, nur auf dem Scheitel in der Mitte des Rückens und an der Schwanzspitze etwas behaarte, schwielige Haut, vor allen aber die zu einem langen Rüssel umgebildete Nase liefern die wichtigsten Merkmale ihrer äußeren Erscheinung. Dazu kommen 1 bis 2 kräftige, aus zahlreichen Schmelz-



Schädel und Zähne der Elephanten.

Fig. 1. *Elephas africanus*; 2. *El. indicus*; 3. *El. primigenius*; 4. unterer rechter Backzahn der afrikanischen Art, mit 7 angekauften und 2 unversehrten, rautenförmigen Schmelzplatten; 5. linker hinterster Oberkieferzahn vom asiatischen Elephanten, mit 26 Schmelzplatten, wovon 9 angekauft sind. Der Zahn, offenbar der letzte, ist noch nicht lange in Gebrauch gewesen; wie am vorigen, zeigt der dunkle Saum neben der Kaufläche den aus dem Zahnfleisch hervorragenden Theil des Zahnes an. 6. linker hinterster Unterkieferzahn vom urweltlichen Elephanten. Derselbe besteht aus 22 Platten, wovon nur 2 noch nicht angekauft sind; der Zahn ist also schon lange in Gebrauch gewesen⁸⁾.

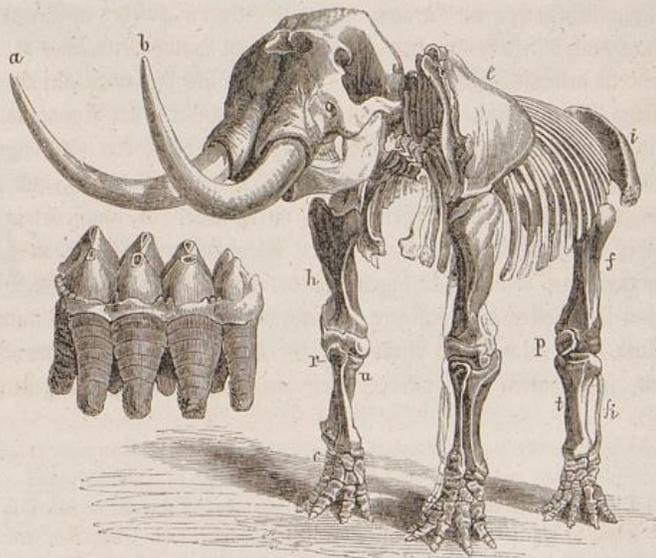
platten zusammengesetzte Backzähne an jeder Seite in jedem Kiefer, und zwei große mittlere Stoßzähne im Oberkiefer. Beide lebende Arten bewohnen die alte Welt, der afrikanische Elephant (Fig. 1) ist kleiner, hat relativ

8) Die drei Schädel sind in gleichförmiger Verkleinerung (etwa $\frac{1}{20}$ der natürlichen Größe) abgebildet, und zeigen die Artunterschiede sehr deutlich. Besonders fallen die

größere Ohren, stärkere Stoßzähne, rautenförmige Schmelzfiguren auf den Backzähnen (Fig. 4) und überall 4 Hufe bei 5 Zehen; der asiatische (Fig. 2) erreicht eine Höhe von 12 Fuß, ist übrigens proportionirter gebaut, hat kleinere Ohren, kleinere Stoßzähne, schmale parallelsichtige Schmelzfiguren mit geferbten Rändern (Fig. 5) und vorn 5, hinten 4 Hufe, aber ebenfalls 5 Hinterzehen. Zwei ganz ähnlich verschiedene Arten derselben Gattung finden sich nun auch in der präadamitischen Periode, aber immer nur in den Diluvialschichten über der jüngsten pliocenen Abtheilung. Die der afrikanischen Art entsprechende Form ist selten (*E. priscus*) und bis jetzt bloß in einzelnen Backzähnen sicher bekannt; die Art, welche dem asiatischen Elephanten nahe kommt (*E. primigenius*, Fig. 3), findet sich in zahlreichen Ueberbleibseln nicht bloß in ganz Europa und Asien, sondern selbst in Nordamerika und Neuholland. Sie ist wegen dieser weiten Verbreitung allgemein unter dem Namen *Mammuth* bekannt, und unterscheidet sich bei ziemlich gleicher Größe durch die viel längeren stärker gekrümmten Stoßzähne, die schmälere zahlreicheren Lamellen in den Backzähnen (Fig. 6) und ein allgemeines langes dichtes Haarleid, welches mit dem der wilden Schweine die meiste Aehnlichkeit besessen zu haben scheint, allein doppelt war, unter 9 bis 10 Zoll langen Borstenhaaren eine weichere 4 bis 6 Zoll lange Wolle verbarg. Wir verdanken diese Kenntniß einzelnen, im gefrorenen Boden (S. 280) Sibiriens uns erhaltenen Individuen, und besonders dem 1799 am Ausfluß der Lena entdeckten, das leider erst 7 Jahre hernach von europäischen Reisenden aufgefunden wurde, als der größte Theil seiner anfangs noch unversehrten Fleischmasse schon zerstört war. In solchem

großen langen Alveolen für die Stoßzähne beim urweltlichen Elephanten auf und weisen auf eine eben so enorme Entwicklung der Zähne hin. In der That übertreffen sie die größten Zähne der afrikanischen Art um die Hälfte und die der asiatischen um das Doppelte an Länge und Stärke; sie biegen sich auch viel stärker und beschreiben etwa $\frac{2}{3}$ eines Kreises, während die afrikanischen Zähne noch nicht die Hälfte und die asiatischen kaum $\frac{1}{3}$ einer Kreisperipherie mit ihrem Bogen umspannen. Dagegen sind die Backzähne und der Unterkiefer bei dem urweltlichen Elephanten relativ kleiner, als bei beiden lebenden. Die geringere Größe namentlich der Zähne wird jedoch durch die größere Feinheit der Schmelzplatten und die beträchtlichere Härte des Schmelzes selbst wieder ausgeglichen, so daß der Mammuth mit seinen kleineren Zähnen noch härtere Gegenstände zermalmern konnte. Owen hat aus dieser Eigenschaft des Zahnes einen Schluß auf die Nahrungsmittel gezogen und die Vermuthung ausgesprochen, es möchten Fichtennadeln und junge Triebe holziger Gewächse die Nahrungsmittel des Mammuth gewesen sein; woraus in Verbindung mit seinem dichten Pelze, folgen würde, daß das Mammuth für ein kälteres Klima bestimmt gewesen sei, als die lebenden Elephanten.

Zustande schaffte man diese seltene Reliquie nach Petersburg, und stellte ihr Skelet, zum Theil noch von der alten Haut bekleidet, im kaiserlichen Naturalienkabinet daselbst auf 9). Neben der ächten Elephantengattung gab es nun eine zweite in der Vorwelt, welche durch einen relativ etwas längeren Rumpf, besonders durch niedrigere Gliedmaßen, den übrigen lebenden Pachydermen im äußeren Ansehen ähnlicher war, und dabei anders ge-



Mastodon giganteus.

baute, mit warzigen Duerhöckern, die bloß Schmelz überkleidete, auf der Kaufläche versene Backzähne besaß (daher Zigeuzahn, Mastodon, genannt). Eckzähne fehlten ihr ebenfalls, aber Stoßzähne waren in beiden Kiefern und nicht bloß im Oberkiefer vorhanden, erlangten indeß unten nie eine beträchtliche Größe, sondern fielen entweder mit zunehmendem Alter ganz aus, oder blieben sehr klein 10). Von diesen nach ihrem Hauptfundort

9) Die Petersburger Zeitungen vom 28. April 1843 berichteten den Fund eines zweiten Exemplars am Ufer des La s, dessen Cadaver sich bereits in Tobolsk befand und nach Moskau geschafft werden sollte. Seitdem hat man mehrere anatomische Details über den Bau seiner weichen Theile erfahren, allein im Ganzen noch keine ausführliche Schilderung desselben erhalten. *Bullet. d. l. soc. d. Nat. de Moscou. 1846. Nr. 1. 108 seq.*

10) Individuen mit vier Stoßzähnen bilden die Gattung Tetracaulodon, welche also von Mastodon nicht verschieden ist, sondern auf junge Thiere gegründet wurde.

Ohiothiere genannten Bestien, welche die lebenden Elephanten im Ganzen an Größe etwas übertrafen, unterscheidet man sicher ebenfalls zwei Arten, eine europäische mit langer Zuspizung am Vorderende des Unterkiefers (*M. longirostris*) und eine nordamerikanische mit stumpfem Unterkiefer (*M. giganteus*). Beide erreichten ziemlich gleiche Größe; die amerikanische Art gehört dem Diluvium an und findet sich dort eben so häufig, wie Mammuthknochen in Europa, allein wie letztere auf der westlichen, so trifft man auch Mastodonknochen auf der östlichen Halbkugel. Das *M. longirostris* ist ausschließlich europäisch, aber älter als die amerikanische Art, denn seine Gebeine sind nur in obertertiären Schichten der Auvergne, bei Eppelsheim und in England gefunden. Ob eine dritte Art (*M. angustidens*), welche sowohl in tertiären als auch in Diluvial-Gebilden, und zwar auf beiden Erdhälften, angetroffen wurde, wirklich vom *M. longirostris* verschieden ist, scheint mir noch zweifelhaft. Elephant und Mastodon haben also vormalig auf beiden Halbkugeln gelebt, aber Elephas war im Osten, Mastodon im Westen die häufigere Thierform. Zene erzeugte sich nach der Sündfluth, um mich dieses Ausdrucks für die letzte große Katastrophe zu bedienen, in der alten Welt wieder, diese ging auf beiden Halbkugeln ganz unter ¹¹⁾.

11) Die mitgetheilte Abbildung des Mastodon giganteus ist eine Copie von Owen's trefflicher Figur in dessen History of british fossil Mammalia (Lond. 1846. 8.), und stellt das von Koch als Missurium gezeigte, durch mehrere Zusätze verunstaltete Exemplar vor, wie es jetzt im brittischen Museum naturgemäß aufgestellt ist. Mitten am Kopf sieht man die Nasenlöcher, a und b sind die großen Stoßzähne des Oberkiefers, e Schulterblatt, i Becken, f Oberschenkel, p Knie Scheibe, t Schienbein, u Wadenbein, h Oberarm, r Speiche, u Elle, e Fußwurzelbein und darunter die 3 Zehen. Mastodon hat, wie der Elephant, 7 Halswirbel, 20 Rückenwirbel, 3 Lendenwirbel und übrigens ganz dessen Zahlenverhältnisse. Die Backzähne, wovon der oberste hinterste unter dem Schädel im größeren Maßstabe sich zeigt, haben eben so viele Wurzeln, wie Kronenhöcker, und vermehren deren Zahl mit zunehmendem Alter; der letzte obere besitzt 4 Paar Höcker und ein sehr kleines Paar am Ende, der letzte des Unterkiefers hat 3 Höckerpaare und ein sechstes Rudiment; die 3 vorhergehenden Zähne, welche aber nie alle zugleich vorhanden sind, sondern höchstens 2 neben dem letzten, haben je 3 Höckerpaare, und die 2 ersten, wovon das junge Thier vielleicht schon einen an jeder Seite mit auf die Welt brachte, zeigen nur 2 Höckerpaare. Indem nun nach und nach die vorderen Zähne ausfallen, während die hinteren mit zunehmendem Alter des Thieres hervorbrechen, bekommt jedes Mastodon während seines ganzen Lebens 6, vielleicht 7 Zähne an jeder Seite, hat aber nie mehr als 3 gleichzeitig und gewöhnlich nur 2. Eben denselben Zahnwechsel zeigt auch der Elephant, doch steigt die Gesamtzahl seiner Zähne auf 8 oder gar 9 an jeder Seite, wovon ihm im höheren Alter nur ein Backzahn an jeder Seite zu bleiben pflegt. Beim asiatischen Ele-

Die Nashörner (Rhinoceros) schließen sich wohl zunächst an die Elephanten, haben wie jene eine fast nackte schwielige Haut, kleine Augen, ziemlich große, aber aufrecht stehende löffelförmige Ohren und 3 Zehen an



Fossile Rhinoceros-Schädel.

Fig. 1. *Rhinoceros tichorrhinus*; 2. *Rh. leptorrhinus*; 3. *Rh. Schleiermacheri* s. *megarhinus*; 4. *Aceratherium incisivum*; 5. linke obere Backzahnreihe von *Rh. tichorrhinus*, die beiden ersten Zähne fehlen, die folgenden sind um so weniger abgekaut, je mehr sie nach hinten stehen; 6. ein mittlerer Unterkieferzahn derselben Seite; 7. vierter linker Unterkieferzahn von *Elasmotherium*. — Zur besseren Beurtheilung der Schädelfiguren diene die Bemerkung, daß die beiden unteren Schädel etwas weniger verkleinert sind, als die beiden oberen; jene daher kleiner erscheinen als diese, obgleich sie in der Wirklichkeit sich umgekehrt verhalten. *Rh. tichorrhinus* ist etwas größer als *Rh. Schleiermacheri*, *Rh. leptorrhinus* stand beiden ein wenig nach und *Ac. incisivum* war von den vier Arten die kleinste.

allen Füßen; allein die einfache oder doppelte Hornbildung auf der Nase, das ganz verschiedene, aus 7 ziemlich quadratischen Backzähnen an jeder Seite bestehende Gebiß und die abweichende Statur trennen beide Gruppen sehr augenfällig von einander. Gegewärtig unterscheidet man sieben

phanten zeigt der erste Backzahn, welcher schon bald nach der Geburt ausfällt, 4 Schmelzquerplatten, der folgende 8, und so steigt es bis auf 25, welches die gewöhnliche Plattenzahl des hintersten Backzahnes zu sein pflegt. Der afrikanische Elefant hat im Alter nur 9 bis 10 Schmelzrauten auf der Kaufläche, und in der Jugend, wie das Mastodon, 2 oder höchstens 3; seine nachfolgenden Zähne haben 3 Rauten und die späteren je 1 oder 2 Rauten mehr. —

lebende Arten. Drei in Süd-Afrika (Rh. africanus, Rh. Simus, Rh. Keitloa), haben ein doppeltes Nasenhorn, keine Schwielen neben den großen Gelenkfalten des Körpers, und verlieren ihre vier Schneidezähne, die wenigstens dem Unterkiefer gewiß eigen sind, sehr bald, so daß an erwachsenen Individuen sich kaum noch Spuren davon erkennen lassen. Die vier anderen Arten besitzen große, durch Schwielen geschützte Hautfalten an den Gelenkungen des Nackens, der Schultern und der Schenkel, welche ihrem Körper ein gepanzertes Ansehen geben. Unter ihnen ist die nordafrikanische Art (Rh. cucullatus aus Abyssinien) auch zweihörnig, die drei anderen sind asiatische; eine davon (Rh. sumatrensis) hat ebenfalls zwei Nasenhörner hinter einander, aber ein langes, ziemlich dichtes Haar Kleid und zwei Schneidezähne in jedem Kiefer; die beiden anderen Arten besitzen nur ein Nasenhorn, dickere Schwielen neben den Gelenkfalten des Körpers, und vier Schneidezähne in jedem Kiefer, wovon oben die inneren, unten die äußeren sehr viel größer sind, als das andere, deshalb öfters ganz fehlende Paar. Java's Art (Rh. javanicus) ist etwas kleiner und mit nabelförmig vertieften Warzen bedeckt, die Art aus Vorderindien (Rh. indicus) wird 10 Fuß lang und 5 bis 6 hoch, hat keine regelmäßigen Warzen, aber von allen die stärksten Gelenkschwielen und die dickste Haut. — Die präadamitischen Arten dieser Gattung sind nicht minder zahlreich, allein noch nicht so sicher unterschieden. Am häufigsten finden sich in den Diluvialschichten Reste einer dem gemeinen südafrikanischen Rhinoceros ähnlichen Species mit zwei Hörnern und dicker knöcherner Nasenscheidewand, welche man deshalb Rh. tichorrhinus genannt hat (Fig. 1). Ihre Knochen sind durch das mittlere Europa wie nördliche Asien verbreitet, und hier war es auch, wo man mehrmals ganze, von Haaren dicht bekleidete Individuen senkrecht stehend im gefrorenen Boden an den Ufern der Wiluži auffand ¹²⁾. Gleichzeitig mit diesem Nashorn lebte eine andere Art (Rh. leptorrhinus, Fig. 2)

12) Der Akademiker Brandt in St. Petersburg hat durch Vergleichung älterer Nachrichten und neuerer Beobachtungen ermittelt, daß alle wohl erhaltenen Individuen vom Mammuth wie vom Rhinoceros senkrecht im gefrorenen Boden stehend gefunden wurden. Durch genaue Untersuchung ihrer anhängenden Fleischtheile konnte er sich überzeugen, daß diese Thiere sehr schnell oder plötzlich umkamen, also wahrscheinlich ersticken, als sie in den damals sumpfigen Morast jener Gegenden und Zeiten versanken. Eben derselbe Beobachter fand in den Vertiefungen der Backzähne eines Rhinoceros Reste seiner Nahrungsmittel, deren sorgfältige Untersuchung Fichtenholzgewebe und eine Polygoneenz Frucht erkennen ließ. Dadurch würde die früher erwähnte Ansicht von Owen, daß jene Thiere für ein kälteres Klima bestimmt waren, als ihre heutigen Repräsentanten, eine neue thattsächliche Stütze erhalten. Vergl. Froriep's neue Notizen n. B. 40. S. 9.

mit schmaler Schnauze und knorpeliger Scheidewand, deren Reste seltener im südlichen Europa und in England gefunden wurden. Sie scheint mir dem Sumatraschen Nashorn am nächsten zu stehen. Die Nashörner der tertiären Epoche gehören mindestens zweien verschiedenen Arten, wenn nicht verschiedenen Gattungen an. Die eine Art (*Rh. Schleiermacheri* s. *megarhinus*, Fig. 3) hatte oben vier, unten zwei große Schneidezähne, deren Trageknochen im Oberkiefer (der Zwischenkiefer) eben so weit vorragt, wie die breiten abgerundeten gewölbten Nasenbeine, während letztere bei allen Arten der Gegenwart beträchtlich länger sind. Reste desselben fanden sich besonders im Mainzer Becken und in Südfrankreich, kommen aber bei weitem seltener vor. — Die andere tertiäre Art hatte wahrscheinlich gar kein Horn und bildet deshalb die besondere Gattung *Aceratherium*, welche übrigens den ganzen Kopfbau der Nashörner besitzt, oben wie unten zwei sehr große Schneidezähne führt, aber so flache, schmale, nach vorn zugespitzte Nasenbeine zeigt, daß man sie für unfähig halten muß, ein Horn zu tragen; dazu waren die Vorderfüße vierzehig. Durch beide Verhältnisse nähert sich das Thier den Tapiren. Eine andere Gattung: *Elasmotherium*, erscheint neben den Nashörnern in der Diluvialperiode, gehört aber zu den größten Seltenheiten, und ist bis jetzt bloß im Unterkiefer und der hinteren Hälfte des Schädels bekannt. Ihre Backzähne (Fig. 7) sind an dem zickzackfältigen Schmelzsaum leicht zu erkennen; dergleichen waren vier vorhanden und ein fünfter scheint noch kommen zu wollen; aber Schneidezähne fehlten ganz.

Der Uebergang von den Nashörnern zum Tapir wird durch die Gattung *Palaeotherium* vermittelt¹³⁾. Sie, die ächten fossilen Tapire und die Gattung *Lophiodon* scheinen eine natürliche Gruppe auszumachen, welche ziemlich selbstständig bleibt, jedoch habituell zwischen die Schweine und Nashörner in die Mitte tritt. Gegenwärtig bloß durch die einzige Gattung *Tapirus* vertreten, zeichnet sich dieselbe in vielen Punkten eigen thümlich aus. Ein mit kurzen anliegenden Haaren dicht bekleideter Körper, eine rüffelartige mäßig lange Nase, vorn vier, hinten drei Zehen, und ein Gebiß, welches durch sechs Schneidezähne in jedem Kiefer, bleibende kurze Eckzähne und sieben aus je zwei scharfen unverbundenen Querhöckern bestehende Backzähne kenntlich ist, gehören zu den wichtigsten Gattungs-

13) Die kleinen, nur lebend vorhandenen *Klippydashse* (*Myrax*) scheinen diesen Uebergang in der Gegenwart darzustellen, und gewissen ausgestorbenen Gattungen als analoge Form zu entsprechen.

Eigenschaften. Von den drei bekannnten lebenden Arten finden sich zwei in Südamerika, die dritte in Hinterindien; die vorweltlichen wohnten theils ebenda, theils auch in Europa. Hier sind aus der tertiären Epoche bereits drei Arten unterschieden worden, allein die geringen Bruchstücke machen ihre Vergleichung mit den lebenden schwierig. Besser kennt man die anderen beiden Gattungen Lophiodon und Palaeotherium. Erstere war im Gebiß dem Tapir durchaus ähnlich, hatte aber am hintersten unteren Backzahn drei Querhöcker. Ihre Arten sind mitteltertiär. Die Gattung Palaeotherium zeigt im Gebiß große Annäherung an Rhinoceros, aber die Kopfbildung und die ganze Gestalt schließt sie mehr an den Tapir; nur der Fußbau war anders, denn vorn wie hinten standen drei ungleiche Zehen, eine große in der Mitte, zwei etwas kleinere daneben, und bisweilen findet sich noch eine rudimentäre vierte, viel kleinere, äußere. Cuvier unterschied bereits zehn Arten dieser Gattung, die meisten aus den Gypsbrüchen am Montmartre, und neuere Beobachter haben noch einige hinzugefügt; ihre Größe schwankt zwischen der des Pferdes und des Haasen. Außerhalb Europa scheinen Paläotherien nicht vorzukommen, wenigstens kennt man Spuren derselben von anderen Fundorten noch nicht; sie verbreiteten sich besonders über die westlichen Gegenden des alten Continents und überschreiten aufwärts kaum noch die mittleren Tertiärschichten; ihre Hauptfundstätten sind die untertertiären Gebilde Frankreichs.

Isolirt steht unter den Pachydermen das Nilpferd (Hippopotamus) da, eine plumpe kolossale Gestalt, durch die breite Schnauze, die vier sperrig gestellten Schneidezähne in jedem Kiefer, die großen Eckzähne, die auffallend kleinen Augen wie Ohren, und die vier gleich großen Hufe an allen Füßen sich besonders auszeichnend. Seine Haut ist fast haarlos, aber glatt. Die einzige lebende Art bewohnt die sumpfigen Flußgebiete der größeren Ströme Afrikas und erinnert durch ihren plumpen Rumpf eben so sehr an das Nashorn, wie durch das Kopfgerüst an die breit-schnausigen afrikanischen Schweine (Phacochoerus). Auch der Zahntypus ist schweineartig. Die tertiäre Epoche besaß aus dieser Gattung mehrere gut unterscheidbare Arten, von denen eine (*H. major*) in Europa ziemlich häufig ist und der lebenden sehr gleicht, während die asiatischen Flußpferde derselben Zeiten sechs Schneidezähne hatten, bisher aber nur in Vorder-Indien am Fuße des Himalaya gefunden wurden.

Die Gruppe der Schweine, durch größere hakige Eckzähne, die aus dem Maule hervorragen, vielhöckerige Backzähne von verschiedener Zahl, eine stumpfe Nase mit aufgeworfenem Rande, ungleiche Zehen an den

Füßen und ein dichtes Haarleid ausgezeichnet, zerfällt gegenwärtig in vier Gattungen nach den vier Hauptertheilen. Der ganzen östlichen Halbkugel gehören die ächten Schweine (*Sus*) mit 7 Backzähnen, gleich den vorigen Gruppen bis zum Nashorn, ursprünglich an. Südamerika besitzt die kleinen Larvenschweine (*Dicotyle*) mit 3 Hinterzehen und 6 Backzähnen, Südasien den merkwürdigen Hirschbeher (*Babirussa*) mit 5 Backzähnen und zerstreut behaarter Haut, Afrika die plumpen wilden Warzenschweine (*Phacochoerus*) mit großen schwieligen Höckern auf den Backen und schwankender Zahnbildung. Fossil kommen zwar wirkliche Schweineknochen einzeln in den Diluvialschichten an den verschiedensten Orten vor, allein sie sind im Ganzen selten; dagegen erscheinen in den verschiedenen Gliedern der tertiären Epoche mehrere schweineartige Gattungen, welche den lebenden Formen analog waren, ohne ihnen genau zu entsprechen. Dergleichen sind *Adapis*, *Hyotherium*, *Choeropotamus*, *Hyracotherium* und *Anthracotherium*, welche letzte Gattung sich einigermaßen *Lophiodon* anschließt und zu den Tapiren hinüber führt. Die wenigen, meist unvollkommenen Bruchstücke machen es unnöthig, in die nähere Charakteristik der verschiedenen Gestalten weiter einzugehen, wir eilen daher zum Schlußgliede der Pachydermen, den merkwürdigen *Anoplotherien*, welche den entschiedensten Uebergang zu den Wiederkäuern bilden.

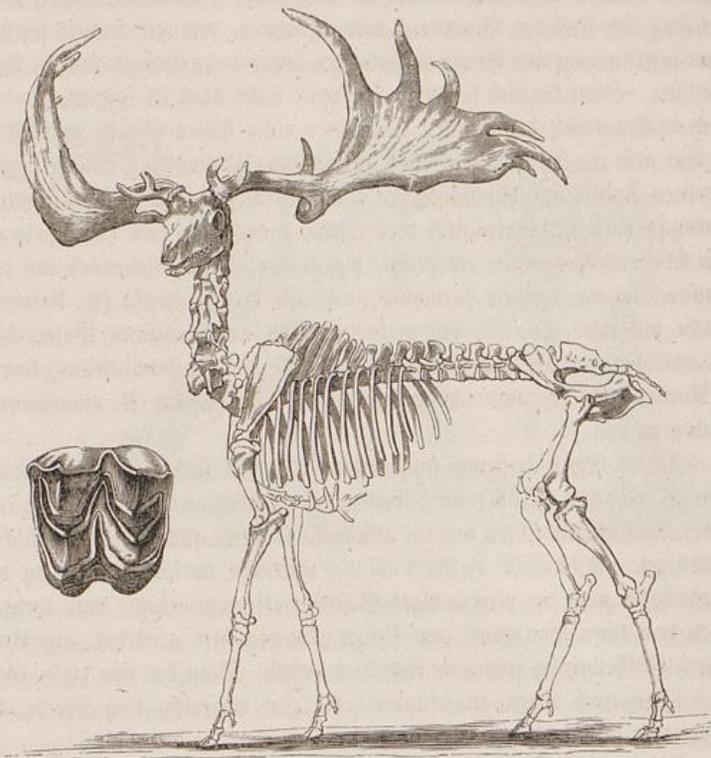
Anoplotherium nannte *Cuvier* eine Gattung aus der Tiefe des Pariser Beckens, den Gypsbrüchen von Montmartre, deren Arten die ältesten Landsäugethiere der tertiären Epoche gewesen zu sein scheinen und vielleicht deshalb auf eine so sonderbare Weise die Gestalten und Eigenschaften von Pachydermen, Wiederkäuern und Pferden in sich vereinen. Namentlich der zuletzt genannten Gattung kommen sie im Bau des Kopfes und selbst im Zahntypus nahe, allein schon die Anzahl von 7 Backzähnen (das Pferd und die Wiederkäuer haben nur 6) reihet sie den Pachydermen zu. Schneidezähne waren 6, wie beim Pferd und Tapir, in beiden Kiefern vorhanden: auch die kurzen konischen Eckzähne derselben fehlten nicht; was aber das Gebiß von *Anoplotherium* so eigenthümlich macht, ist die ununterbrochene Reihenfolge der Zähne hinter einander, wovon in der Gegenwart kein einziges Säugethier uns ein Beispiel darbietet¹⁴⁾. Aus der Nasenöffnung des Schädels läßt sich schließen, daß die Schnauze pferdeartig war; die *Anoplotherien* also keinen Rüssel besaßen, wie die gleichzeitigen

14) Eine mitteltertiäre Wiederkäuer-Gattung, welche *Kaup* aufgestellt hat, *Dorcatherium*, mit 7 Backzähnen, zeigt denselben Charakter.

Paläotherien. Der Bau ihres Rumpfes ist je nach den Arten verschieden; einige (die ächten Anoplotherien) haben mehr den plumpen Bau der Vielhüfer, aber ein langer bis zum Boden herabhängender kräftiger Schwanz stimmt nicht zu dieser Ähnlichkeit. Cuvier hält sie deshalb für Sumpftiere, welche gut schwimmen konnten und während dessen den Schwanz als Ruder- oder Steuerorgan benutzten. Eine andere Art (*Xiphodon gracile*) hatte den schlanken zierlichen Bau der Hirsche, nebst deren kurzem Schwanz, aber noch viel höhere Gliedmaßen, um geschickt durch die Büsche schlüpfen und über die niedrigen Gesträuche hinwegsetzen zu können. Endlich die meisten Arten (*Dichobune*) ähnelten in der Größe den Haafen, Ziegen und Rehen und waren vielleicht die Feldbewohner jener Zeiten. Mit diesen Formverschiedenheiten nimmt auch das Gebiß kleinere Variationen an, und noch größere der Fußbau. Alle Anoplotherien hatten zwei gleich große auftretende Zehen, wie die Wiederkäufer, und dazu getrennte Mittelfußknochen, wie die Pachydermen; bei den Wiederkäuern verwachsen diese Knochen später mit einander zu einem. Neben beiden Zehen erscheinen aber an der Fußwurzel noch Spuren kleinerer Zehen, die nur bei *Xiphodon* ganz fehlen, bei *Anoplotherium* vorn an der Innenseite vorkommen und bei *Dichobune* sich hier zu vollständigen Aferzehen entwickeln. Dadurch erhält der Fußbau der *Dichobunen* Ähnlichkeit mit dem der Schweine, der der typischen Anoplotherien mit dem der Pferde; die auch vorn wie hinten rudimentäre Mittelfußknochen (Griffelbeine) zu beiden Seiten der Hauptzehe behalten. Trotz dieser Ähnlichkeiten ist der Fuß aller Anoplotherien wegen der getrennten gleich großen Mittelfußknochen ein wahrer Pachydermenfuß, und um so auffallender muß es uns sein, daß der Unterschenkel ganz zum Wiederkäuertypus übergeht, indem er nur einen Knochen, nicht zwei (Schienbein und Wadenbein) wie die Pachydermen enthält. Das Pferd bildet darin das Zwischenglied, es hat ein vollständiges Schienbein, aber ein ganz verkümmertes Wadenbein, welches noch unentwickelter bleibt als seine Griffelbeine. Das alles sind Eigenschaften, wodurch die nahe Beziehung der Pferde zu den Anoplotherien sich herausstellt, und welche die Verbindung der ersteren mit den Pachydermen, wie Cuvier es wollte, wohl erlauben möchten.

Die große ausgebrehte Familie der Wiederkäufer ist ein Produkt der neueren Zeit, und findet sich fossil bloß im Diluvium und dem zweiten Hauptgliede der Tertiärschichten. Ihre aufgefundenen Reste passen im Ganzen gut auf lebende Formen und scheinen, wenn auch nicht dieselben, doch correspondirende Arten anzudeuten. Am häufigsten und tiefsten finden

sich Hirschgeweihe, die theils als analoge Arten an lebende sich anschließen, theils nicht mehr vorhanden sind; letzteres gilt besonders von einer großen Art (*Cervus megaceras*), welche in den Torfmooren Irlands nicht selten vorkommt, zwischen dem Dammhirsch und Glenn die Mitte hält, und sich ihnen durch den Mangel der Eckzähne am meisten nähert. Auch Kenn-



Cervus megaceras s. *eurycerus*, *Megaceros hibernicus* *Ow.*

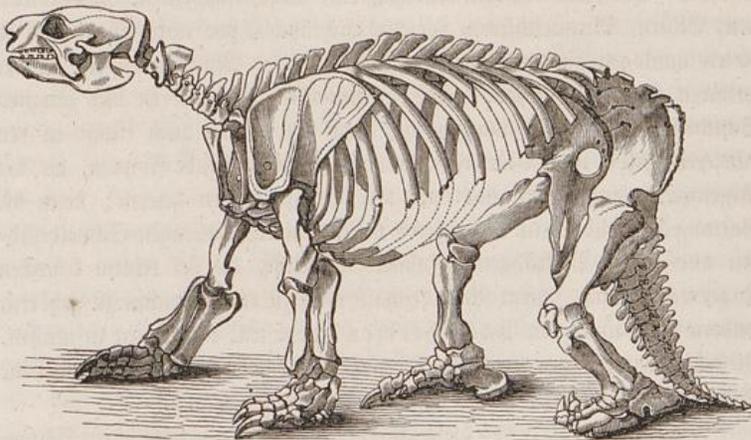
Anmerk. Die vortreffliche Abbildung ist aus Owen's History of british fossil Mammalia entlehnt und daneben im größeren Maßstabe die Kaufläche eines oberen Backzahnes gezeichnet, man sieht auf ihr zwei erhabene dreikantige Querrüßte, welche durch eine mittlere mondförmige Quersfurche einzeln unterbrochen werden. Die ganze Zahnkrone und die Quersfurche sind von einem Schmelzsaume eingefasst. Denselben Zahntypus haben mit geringen Modificationen alle Wiederkäuer. Am Geweih ist die Zacke dicht über der Wurzel, die Augensprosse, bei den größten Exemplaren gabelig getheilt, bei anderen aber einfach, was also keinen spezifischen Charakter abgiebt. Vom Boden bis zur Spitze der Schaufeln beträgt die Höhe des Thieres 10 Fuß. —

thierknochen kommen häufig vor; sie gleichen denen der lebenden Art im Ganzen so sehr, daß die Einerleiheit beider fast wahrscheinlich wird. Viele Knochenhöhlen und Knochenbreccien sind mit den Gebeinen dieser Thiere erfüllt. Das merkwürdigste fossile Glied der Wiederfäuer dürfte übrigens die Gattung Sivatherium sein, eine der Giraffe zwar ähnliche, aber doch zugleich durch ihren plumpen Bau an Pachydermen mahnende Form, deren Schädel am Fuß des Himalaya entdeckt wurde, und die frühere Existenz einer gegenwärtig auf Afrika beschränkten sonderbaren Gestalt auch in Asien darthut. Ganz kürzlich hat man übrigens nicht bloß in Indien, sondern auch in Frankreich den fossilen Unterkiefer einer ächten Giraffe beobachtet; sie war also zur Diluvialzeit selbst in Europa einheimisch. Nächst Hirschgebeinen finden sich am häufigsten Ochsenknochen. Die Diluvialschichten Europas enthalten vorzüglich drei Arten, wovon die eine (*Bos prisceus*) dem lebenden Auerochsen entspricht, die andere (*B. primigenius*) mit dem Hausochsen am meisten harmonirt, und die dritte seltenste (*B. Pallasii*), welche bis nach Sibirien sich verbreitet, dem amerikanischen Polarochsen (*B. moschatus*) nahe steht. Eine vierte fossile Art (*B. bombifrons*) kommt in Nordamerika vor und scheint dem dortigen Auerochsen (*B. americanus*) analog zu sein.

In der Gesellschaft von fossilen Hirschknochen finden sich sehr häufig auch Pferdeknöchel; sie beweisen das Vorkommen des edlen Thieres in der Vorwelt nicht bloß auf der östlichen, sondern auch auf der westlichen Halbkugel. Außerdem bieten uns die mittleren tertiären Schichten des Rheinthales noch ein pferdeartiges Geschöpf (*Hippotherium*) dar, welches neben dem einen Haupthufe zwei kleine, von den hier größeren, am Ende breiten Griffelbeinen getragene Aftershufe besaß. Man hat von dieser Gattung schon zwei Arten aufgefunden; die eine entspricht dem Pferde, die andere dem Esel in der Größe. —

Die merkwürdige Gruppe der Edentaten, mit welcher man die Reihe der Krallensäugethiere zu beginnen pflegt (S. 418), gehört der südlichen Halbkugel in der Gegenwart an, und findet sich auch fossil in Europa nur höchst selten, ja ist hier vielleicht kaum genügend nachgewiesen. Dagegen bietet Amerika eine reiche Schöpfung dieser Gestalten dar, und liefert den sorgfältigen neueren Untersuchungen zufolge noch eine große Anzahl Formen, die der Gegenwart fremd sind. Das meiste Erstaunen erregen mit Recht die plumpen Riesenthiere oder *Gravigraden*, welche in sich die Eigenschaften der jetzigen Faulthiere und Gürtelthiere verbinden; von jenen den kurzen runden Kopf mit den wenigen cylindrischen Zähnen, von

diesen den übrigen Bau, die Solidität ihrer Knochen, die auffallenden kräftigen Schenkelbeine, deren Durchmesser bei einzelnen Individuen 1 Fuß beträgt, sich aneignend. Bei Megatherium, dessen vollständiges, 14 Fuß langes, 8 Fuß hohes Skelet 1789 im Schuttlande des La Plata gefunden wurde und jetzt in Madrid aufgestellt ist, hatte das letzte Zehnglied der drei inneren Zehen vorn und des innersten hinten eine sehr bedeutende Größe, war am Ende in einen tutenförmigen hohen Rand erweitert und trug auf diesem Rande über einem kegelförmigen Ansatz an der Spitze gewiß eine sehr



Mylodon robustus, 11 Fuß lang bis zur Schwanzspitze.

starke Kralle. Der etwas kleinere *Megalonyx* war mit relativ noch größeren, seitlich zusammengedrückten, hakigen Krallengliedern versehen, und glich darin mehr den jetzigen Faulthieren. Zwei andere Gattungen: *Mylodon* und *Platyonyx*, stehen den vorigen zwar im Ganzen an Größe nach, behalten aber sonst die plumpen Verhältnisse jener bei; alle vier finden sich im Diluvium Südamerikas und lebten wahrscheinlich von Baumblättern, welche sie mit Hilfe ihrer kräftigen Krallen sich verschafften, indem sie an den Bäumen sich aufgerichtet und deren Zweige niedergerissen zu haben scheinen. Zur Veranschaulichung ihres soliden Körperbaues ist die erst im Jahre 1841 entdeckte, von Owen meisterhaft geschilderte Gattung *Mylodon* besonders geeignet. — Daß diese Thiere knöcherne Panzer trugen, wie die heutigen Gürtelthiere (*Dasybus*), eine Annahme, die wenigstens von *Megatherium* allgemein war, scheint sich nicht zu bestätigen, seit Lund die Knochenpanzerstücke, welche man früher dem *Megatherium* zuschrieb, als Eigenheiten eines anderen großen Thieres (*Hoplophorus*), dessen Extremitäten

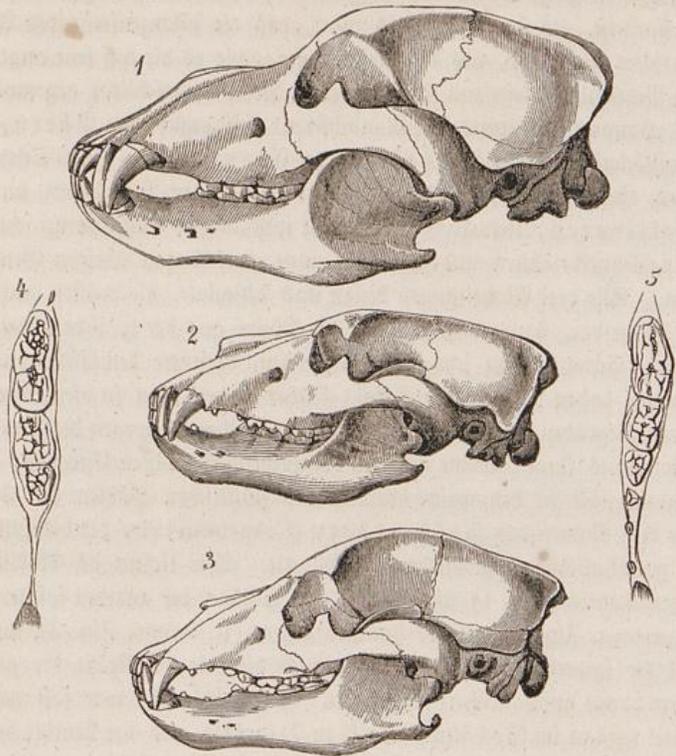
täten man bereits kannte, nachgewiesen hat. Auch von ihm und anderen ähnlichen Gattungen finden sich zahlreiche Reste in den Knochenhöhlen Brasiliens. —

Magethiere, eine in der Gegenwart durch die meisten und kleinsten Arten sehr wichtige Abtheilung der Säugethiere, deren Eigenschaften wir früher (S. 418) besprochen haben, kommen eben ihrer Kleinheit wegen gerade nicht oft vor; am häufigsten sind noch die Knochen von *Hase* und *Erdmäusen* in den verschiedenen Höhlen oder Breccien aufgefunden worden. Einzelner kommen Knochen von Stachelschweinen, Meerschweinen, Bibern, Murmelthieren, Zieseln, Eichkätzchen vor und lassen nach so vielen analogen Formen auf eine ganz ähnliche Mannigfaltigkeit in der tertiären Epoche schließen. Die meisten Knochen gehören den jüngsten Schichten aus der Diluvialzeit an, doch finden sich auch einige in den mittleren, selbst in den untersten tertiären. Abweichende Formen, die der Gegenwart ganz fehlen, hat man nur wenige kennen gelernt; denn die Gattung *Toxodon*, mit vier oberen neben einander stehenden Schneidezähnen und sieben Backzähnen: Zahlenverhältnisse, die bei keinem lebenden Nager vorkommen, scheint schon deshalb nicht zu dieser Gruppe zu gehören, sondern wohl unter den *Pachydermen* eine Stelle einnehmen zu müssen. Vielleicht war es gar ein pflanzenfressendes Beuteltier. Man fand seine Reste im Stromgebiet des Rio Negro am unteren Uruguay.

Die **Beuteltiere**, diese sonderbarsten aller gegenwärtigen Säugethiere, deren erste Spuren wir schon im oberen Jura antrafen, bewohnen heutiges Tages ausschließlich Neuholland und seine benachbarten Inseln, oder Amerika. Hier hat *Lund* bereits eine ebenso große Zahl fossiler, wie lebender Arten nachgewiesen, und in Neuholland fehlt es an präadamitischen Repräsentanten seiner lebenden Bewohner eben so wenig. Eine *Didelphys*-Art entdeckte man in den unteren Tertiärschichten bei Paris, und da eben dieser Gruppe die Kiefer von *Stonesfield*, welche zur Aufstellung der besonderen Gattungen *Thylacotherium* und *Phascolotherium* Veranlassung gegeben haben, anzugehören scheinen, so wäre sie von allen Säugethieren nicht bloß die älteste, sondern auch unter den Beuteltieren die verbreitetste Form. Nach der Meinung von *Agassiz* deuten jedoch die bisher nur gefundenen Unterkiefer eben so sehr auf sechundsartige Thiere; welcher Ansicht indeß die schon von *Cuvier* hervorgehobene große Zahl (10) der Backzähne widersprechen würde. Naturgemäßer scheint mir eine gewisse Verwandtschaft mit *Zeuglodon*, obgleich die Form des Kronenfortsatzes auch dagegen Einsprüche erhebt.

Nächst den Pachydermen sind ohne Frage die Raubthiere für den Charakter der präadamitischen Säugethiere die wichtigsten Zeugen, weil ihre Knochen sich am häufigsten finden und ihre Gebeine sich am besten, der größeren Härte wegen, erhalten haben. Den Fundorten nach gehören sie den jüngeren Perioden vor der Gegenwart an, welche Thatsache insofern interessant ist, als sie den Beweis führt, daß die pflanzenfressenden Landsäugethiere älter sind, als die Fleischfresser; wie es die auf jene angewiesenen Bedürfnisse dieser mit sich bringen. Man unterscheidet gegenwärtig drei Hauptglieder unter den Raubthieren: die omnivoren Bären, mit stumpfhöckerigen Backzähnen; die ächten Carnivoren, mit 6 Schneidezähnen, einem dreiseitigen Fleischzahn und spitzackigen Backzähnen, und die Insektivoren, kleinere Geschöpfe mit spitzackigen Backzähnen, schwanzförmigen Schneidezähnen und Schlüsselbeinen, welche den übrigen Gruppen fehlen. Alle drei Abtheilungen bieten uns diluviale, die meisten auch tertiäre Arten dar, namentlich zunächst die Bären aus der typischen Gattung *Ursus*. Europa besitzt jetzt zwei Bärenarten, darunter den Eisbären, der allein im hohen Norden sich findet; früher waren eben so viele Arten in unseren Gegenden einheimisch. Die eine derselben ist wegen des häufigen Vorkommens ihrer Gebeine in den verschiedensten Höhlen Europas, ganz besonders aber in den westphälischen und fränkischen Höhlen (S. 522), unter dem Namen des Höhlenbären (*U. spelaeus*) eine der bekanntesten und gewöhnlichsten Thierarten der Vorwelt. Wir liefern die Abbildung ihres Schädels (Fig. 1) zugleich mit dem Schädel der anderen fossilen Art (*U. priscus*, Fig. 2) und des braunen Bären (*U. arctos*, Fig. 3), um sowohl die formellen Unterschiede, als auch die relative Größe der ganzen Thiere daran anschaulicher zu machen. Der Höhlenbär war fast um ein Drittel (genau im Verhältniß von 9 zu 7) größer, als der heutige braune Bär, und übertraf noch den Eisbären um ein Beträchtliches; allein sein Naturel muß milder gewesen sein, als das des letzteren, ja vielleicht war das große Thier noch weniger wild, als der braune Bär. Dafür spricht die relativ geringere Entwicklung des Gebisses, besonders der Eckzähne, die stark gewölbte Stirn und die geringe Höhe der Scheitellanten am Schädel. Vergleichen wir in den drei genannten Beziehungen die abgebildeten Schädel, so ergibt sich, daß *Ursus priscus*, welcher nur die Größe des braunen Bären erreichte, relativ größere Fangzähne, kürzere Mahlzähne, eine viel niedrigere Stirn und höhere Scheitelleisten hat, als die beiden anderen Arten, aber in allen genannten Punkten dem Eisbären ähnlicher ist, als dem braunen Bären. Indes übertraf er den Eisbären nicht, weder an Größe,

noch an Wildheit, denn dafür spricht sein höher als beim Eisbären gewölbter Schädel eben so sehr, wie sein schwächerer Unterkiefer. Umgekehrt verhalten sich die Analogien von *Ursus spelaeus* und *Ursus arctos*. Ersterer, die größere Art, gehört der Vorwelt an, und scheint weniger wild gewesen



Schädel der Bären.

zu sein, als letzterer; der aber ist zwar kleiner, allein seine einzelnen Theile, namentlich der höhere Zochbogen, der höhere Kronenfortsatz am Unterkiefer und die schärfere Entwicklung der Scheitelleisten, zeigen ein vollendetes Raubthier an. Sicher waren also die beiden fossilen Arten von den beiden lebenden Europäern nicht bloß spezifisch verschieden, sondern sie waren im Ganzen minder gefährliche Raubthiere, insofern die größere das Naturel der jetzt lebenden kleineren Art besaß, die kleinere dagegen das wildere Naturel des jetzt lebenden viel größeren Eisbären. Im Einzelnen ist noch bemerkenswerth, daß der Höhlenbär im Oberkiefer nur drei hintere Back-

zähne behielt, und seine Lückenzähne, die zwischen ihnen und den Eckzähnen stehen, ganz verlor; während *Ursus priscus*, gleich den lebenden Bären, auch im Oberkiefer vier Backzähne hatte und seine vordersten Lückenzähne länger behielt. Damit correspondirt es, daß der hinterste oberste Backzahn bei *Ursus spelaeus* relativ viel länger ist, als bei *Ursus priscus* und den lebenden Arten; was die mitgetheilten Abbildungen der genannten Backzähne von *Ursus spelaeus* (Fig. 4) und *Ursus arctos* (Fig. 5) sogleich anschaulich machen. Neben den ächten Bären findet sich übrigens von den omnivoren Raubthieren keine fossile Form in Europa, vielmehr scheint ihre geographische Verbreitung schon früher ganz die jetzige gewesen zu sein. Zu den ächten Carnivoren gehören die Wiesel, Biverren, Hunde, Hyänen und Katzen als die Haupttypen eben so vieler natürlicher Gruppen. Alle finden sich auch in der präadamitischen Zeit. Wiesel, gegenwärtig durch Marder, Iltis, Vielfraß, Dachs, Fischotter in Europa vertreten, erscheinen mit allen als Zeitgenossen des Höhlenbären, und werden zum Theil in mehreren Arten zwischen den Gebeinen des letzteren angetroffen. Biverren, heutiges Tages fast ganz auf das wärmere Asien und Afrika beschränkt, fehlten damals auch in unseren Gegenden nicht; sie treten vielmehr mit mehreren von der Jetztwelt etwas abweichenden Formen auf, deren nähere Betrachtung die Unbedeutendheit ihrer Bruchstücke verbietet. Von Hunden finden sich sowohl Wölfe, als auch Füchse in genügender Zahl, um ihre Gegenwart in der Vorzeit wie in der Jetztwelt zu bestätigen; selbst der Haushund, an seiner gewölbten Stirn leicht kenntlich, soll schon damals gelebt haben. Alle drei scheinen mit den heutigen Arten identisch zu sein. Im Ganzen aber sind Hundeknochen selten. Desto häufiger kommen Hyänengebeine vor, besonders in einer großen, die lebenden Arten bedeutend an Stärke übertreffenden Form, deren Reste in manchen Gegenden alle anderen fossilen Knochen an Menge übertreffen. Sie stand der jetzt lebenden gefleckten Hyäne (*Hyaena crocuta*) als analoge Art (*H. spelaea*) zunächst, und scheint, gleich dem Bären, am liebsten in Höhlen gelebt zu haben. Ihre ungemein hohe Scheitelkante deutet eine große Kraft des Gebisses an, und beweist, in Verbindung mit der kuppigen Form ihrer Zahnkronehöcker, die Bestimmung desselben zum Zerquetschen harter Knochen, welche diese gierigen Thiere eben so gern, wie das faulige Fleisch der Aeser verschlucken, von denen sie sich nähren; 5 obere, 4 untere Backzähne hinter dem Eckzahn machen sie leicht kenntlich, doch fehlt oben der sehr kleine hinterste Kauzahn häufig ganz. Durch das Verschwinden eines Backzahnes und die schärfere Entwicklung der Ecken oder Kanten aller Zähne

unterscheidet sich das Gebiß der Katzen alsbald von dem der Hyänen; es ist das zahnärmste (oben 4, unten 3 Backzähne), aber auch das schärfste aller Raubthiere. Gegenwärtig in zahlreichen Arten über die ganze Erd-

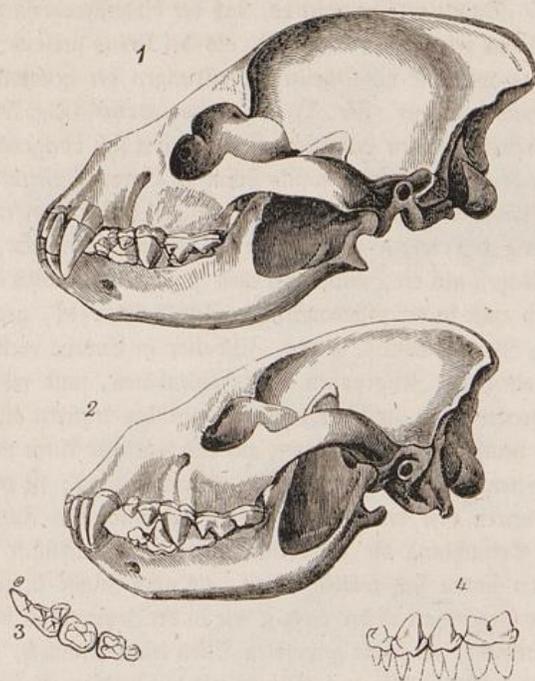


Fig. 1. Schädel von *Hyaena spelaea*; Fig. 2. derselbe von *Hyaena crocuta*; beide in entsprechender Größe verkleinert¹³⁾; jener ist genau 1 Fuß lang, dieser $10\frac{1}{4}$ Zoll. Fig. 3. Oberkieferbackzähne der lebenden Art, von der Kaufläche gesehen; Fig. 4. Unterkieferbackzähne von der Seite.

oberfläche verbreitet, hat doch Europa und die gemäßigte Zone nur zwei Formen, den Luchs und die wilde Katze; allein zur Zeit, als Elephanten und Nashörner unseren heimatlichen Boden zum Wohnplatz brauchbar fanden, fehlten ihm auch die Löwen der Tropenzone nicht; wenigstens finden sich die Gebeine einer großen, dem heutigen Löwen nicht nachstehenden Art (*Felis spelaea*), von der es zweifelhaft ist, ob sie wirklich dem Löwen oder nicht vielmehr dem Tiger entspricht, ziemlich oft in der Gesellschaft von

13) Beide Zeichnungen sind, gleich den meisten früheren, nach den Schädeln der hiesigen Sammlungen von mir selber entworfen; für *H. spelaea* lagen dazu fünf Exemplare vor, worunter aber keine mit ganz vollständigem Jochbogen. —

Bären- und Hyänenknochen. Nach zwei wohl erhaltenen Unterkiefern, welche ich untersuchen konnte, scheint das Thier eher ein Tiger als ein Löwe gewesen zu sein; allein es ist mißlich, über so einzelne Körpertheile eine bestimmte Ansicht auszusprechen. Die Ausdehnung der Nasenbeine und Stirnfortsätze des Oberkiefers, deren Verhältniß, wie Owen gezeigt hat, beide Arten scharf unterscheidet, würde die sichersten Anhaltspunkte für die Beantwortung der noch schwebenden Frage darbieten. Andere fossile Kagenknochen kommen eben so wenig häufig vor, wie fossile Hunde; es kann mithin als ein Charakter der Gegenwart angesprochen werden, diese beiden Raubthierformen reichhaltiger dargestellt zu haben, während in der jüngsten Periode vor ihr die Bären und die Hyänen die zahlreichsten und mannigfaltigsten Raubthiere waren. Noch sparsamer scheinen sie in der tertiären Epoche vertreten gewesen zu sein, damals aber mehrere eigenthümliche, ihnen nahe verwandte Gattungen existirt zu haben. Eine der merkwürdigsten möchte der *Machaerodus* sein, wegen der auffallend langen, scharfzantigen, fein geferkbten Schneidezähne, welche ihn von allen lebenden Raubthieren unterscheiden, aber habituell den Kagen zunächst stellen. — Insektivoren, gegenwärtig durch Igel, Spitzmäuse und Maulwurf bei uns vertreten, gingen der präadamitischen Zeit nicht ab; man hat ihre Reste gefunden, aber nur sparsam, weil diese kleinen Geschöpfe zu zart gebaut sind, um in Masse fossil zu erscheinen. — Dasselbe gilt von den Fleder-*mäusen*, ihre Knochen, schon im Pariser Gyps entdeckt, fehlen in den jüngeren Schichten nicht ganz, sind aber selten. — Lange glaubte man die Anwesenheit der Affen in der Gegenwart für einen eben so sichern Organisationscharakter derselben halten zu können, wie das erste Auftreten des Menschengeschlechtes in ihr, allein die neueste Zeit hat diese trügerische Ansicht zerstört; wir sind jetzt im Besiß entschieden fossiler Affenknochen, und müssen also auch diese merkwürdige Thierform der präadamitischen Periode als Eigenthum zuerkennen. Affen scheinen jedoch nicht bloß, wie jetzt, auf die südlicheren Gegenden beschränkt gewesen zu sein, sondern in gleicher Verbreitung mit den vorweltlichen Elephanten, Nashörnern, Giraffen, Löwen oder Tigern und Hyänen, über das ganze mittlere Europa sich ausgedehnt zu haben. Die ersten Reste fand man am Fuße des Himalaya in der Siwalik-Kette, darauf andere im Departement du Gers des südlichen Frankreichs, später auch in England einen Unterkiefer¹⁶⁾; die jüngsten entdeckte

16) Vergl. L. Martin, a gener. Introd. to the nat. hist. of Mammif. anim. p. 336. Lond. 1841. 8.

Und in Brasilien, ein Anderer in Griechenland am Fuße des Pentelikon: Orte, von denen die europäischen jetzt keine Affen mehr besitzen, obgleich nach dem Vorkommen derselben auf den Felsen von Gibraltar die südlicheren sie füglich beherbergen könnten. Sie sind also in der Diluvialepoche über die Streichungslinie der Alpenkette, welche gegenwärtig in vieler Beziehung eine scharfe Grenze der Organisation zwischen dem Norden und Süden macht, hinausgegangen, und beweisen ebenfalls für die höher gelegenen Theile Europas, trotzdem, daß keine Elephanten und Nashörner auch in kälteren Regionen, als ihre heutigen Nachkömmlinge, füglich leben konnten, meiner Meinung nach ein wärmeres, wenn auch gerade nicht tropisches Klima. —

27.

Rückblick auf die antediluvianischen Epochen Deutschlands und die Organisation im Allgemeinen.

Nachdem wir in den letzten Kapiteln die Organismen der drei großen präadamitischen Bildungsperioden unseres Erdkörpers, so weit es für unsere Zwecke nöthig schien, betrachtet haben, überblicken wir jetzt am Schlusse die aus den Einzelheiten sich ergebenden allgemeinen Gesetze noch einmal übersichtlich und ziehen daraus einige Folgerungen, welche uns eine bestimmtere Ansicht von der äußeren Gestaltung des Erdkörpers in jenen Zeitepochen gewähren können.

Wir haben gesehen, daß die Erdoberfläche während der ganzen ersten Periode, innerhalb welcher die primären Erdschichten von den metamorphischen Schiefen aufwärts bis zu den Steinkohlen, die letzteren mit eingeschlossen, entstanden, den Charakter einer Inselwelt an sich trug, deren feuchte, mit Kohlensäure überladene Atmosphäre die Existenz Luft athmender Rückgratthiere unmöglich machte; daß diese ungesunde Sumpfluft, so dürfen wir jene Atmosphäre wohl nennen, erst durch die Entstehung der Vegetabilien in Masse von ihrer Kohlensäure befreit wurde und als Folge dessen eine reinere, der höheren Organisation zuträglichere Beschaffenheit annahm.

Suchen wir jetzt diese Resultate in der früheren Gestalt unseres heimatlichen Bodens bestimmter nachzuweisen, so scheint es sich ohne Schwie-