



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Der Petrefaktensammler**

**Fraas, Eberhard**

**Stuttgart, 1910**

Dritter Hauptabschnitt: Das kainozoische Zeitalter.

---

---

**Nutzungsbedingungen**

[urn:nbn:de:hbz:466:1-55853](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-55853)

### Dritter Hauptabschnitt.

## Das kainozoische Zeitalter.

(Zeitalter des neueren Lebens.)

### Geologischer Ueberblick.

#### Tertiärformation.

Die Kluft zwischen der Kreide und der Tertiärformation ist besonders bei uns in Deutschland eine viel grössere als zwischen dem Paläozoikum und Mesozoikum und zwar hat dies seinen Grund in erster Linie darin, dass wir keine ununterbrochene Reihenfolge der Schichten in derselben Fazies haben. Während nämlich die Kreideformation mit den marinen Schichten des Oberen Eocän abschliesst, fehlt bei uns vollständig das sich daran angliedernde marine Eocän und auch in dem bei uns entwickelten Oligocän herrschen Süsswasser- resp. Landbildungen vor, während die marinen Gebilde zurücktreten und auf einzelne Meeresbecken beschränkt bleiben. Aber auch sonst ist der Unterschied zwischen der Kreide und dem Tertiär sehr gross, und wir dürfen wohl annehmen, dass mit dem Tertiär eine neue Aera der Erdgeschichte beginnt, in welcher durch Entstehung der Gebirge, verbunden mit intensiven vulkanischen Explosionen sich allmählich die heutigen Kontinente und klimatische Zonen ausgebildet haben. Die Pflanzenwelt nimmt durch das Hervortreten der angiospermen Dicotyledonen, vor allem der Laubhölzer einen vollständig veränderten Charakter gegenüber dem Mesozoikum an. In der Tierwelt haben wir zunächst das Aussterben oder wenigstens Zurücktreten vieler Geschlechter zu beachten. So sehen wir zahlreiche Meeresbewohner, z. B. die Kieselspongien, die Krinoiden und Brachiopoden teils verschwinden, teils in die Tiefenzonen des Meeres abwandern. Unter den Mollusken sterben zahlreiche Familien, wie die Inoceramen, Rudisten, Nerineen aus; insbesondere aber verschwinden die Ammoniten und Belemniten, ebenso wie fast alle Meersaurier (Ichthyosaurier, Plesiosaurier und Mosasaurier). Noch schärfer ist der Unterschied der Fauna auf dem Lande ausgeprägt. Auch hier haben wir zunächst ein Absterben verschiedener Gruppen, wie der Dinosaurier und der Flugsaurier, dafür aber setzt nun eine grossartige Entwicklung der Säugetierwelt ein, welche plötzlich in ungeahntem Formenreichtum auftritt und zwar beobachten wir im Alttertiär sog. Sammeltypen, in denen noch die Charaktereigenschaften von später verschiedenartig entwickelten Tiergruppen vereinigt sind, während vom jüngeren Tertiär an sich die heutige Säugetierwelt vorbereitet.

Man gliedert die Tertiärformation in:



Alttertiär	{	Eocän
		Oligocän
Jungtertiär	{	Miocän
		Pliocän.

War es schon schwierig, in der Jura- und Kreideformation die Ausbildungsweisen der Schichten in Süd- und Norddeutschland zusammenzufassen und einheitlich zu behandeln, so scheint dies im Tertiär überhaupt untunlich, da hier lokale Ausbildungen von verschiedener Fazies und verschiedenartigem Charakter zu berücksichtigen sind. Es erscheint deshalb zweckmässiger, im geologischen Ueberblick die einzelnen grösseren Bezirke für sich zu behandeln.

### 1. Alpines Gebiet (Oberbayern).

Das alpine Tertiär bildet die vorderen Ketten des Alpengebirges und zieht sich von dort aus in die vorgelagerten Ebenen hinaus, wobei die tektonischen Störungen allmählich ausklingen und in horizontale Lagerung übergehen. Zuweilen ohne scharfe Grenze gegen die ganz gleichmässig ausgebildeten Kreide-

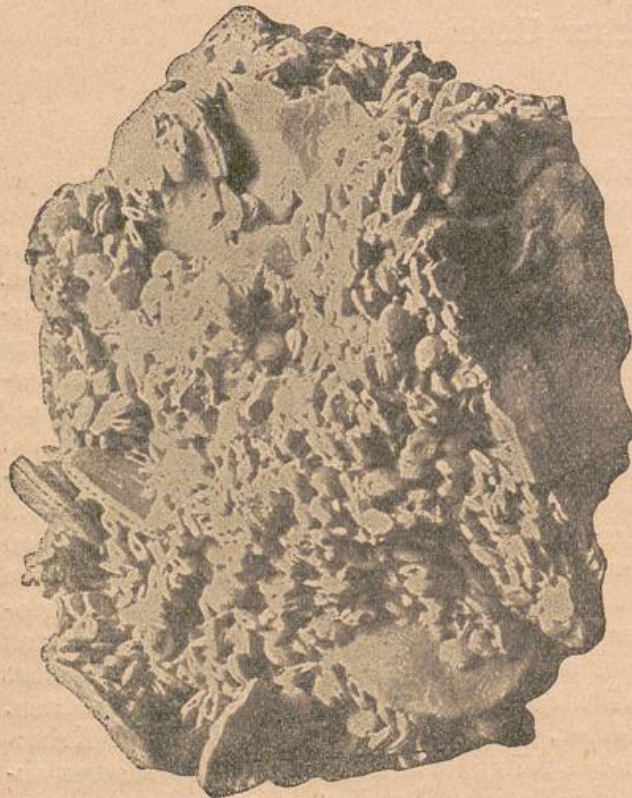


Fig. 123. Nummulitenkalk mit grossen und kleinen Nummuliten.

ablagerungen haben wir eocänen Flysch, bestehend aus mächtigen sandig-tonigen, nahezu petrefaktenleeren Schichten, nur zuweilen mit Anreicherungen der pflanzenähnlichen Chondriten. Wichtig für den Sammler sind weiterhin die eocänen Nummulitenschichten, welche gewissermassen den Nordrand der weit verbreiteten südlichen Nummulitenfazies darstellen. Das Gestein ist vielfach erfüllt von Nummuliten und einer reichen marinen Fauna mit grossen Echiniden (*Conoclypus conoideus*), zahlreichen Muscheln, Schnecken und Krabben. Zu erwähnen sind die reichen Fundplätze der bayerischen Alpen am Grünten bei Sonthofen, Neubeuern bei Rosenheim und die Eizenerzgruben von Kressenberg bei Traunstein. Etwas jünger sind die Korallenschichten von Reit im Winkel und die Blätterschichten von Hering bei Kufstein.

Nach Norden schliesst sich im Vorland der Alpen die oligocäne Braunkohlenbildung mit den Bergwerken von Miesbach, Penzberg und Peissenberg an. Diese wiederum werden überlagert von miocäner Meeresmolasse und mächtigen Sandsteinen und sandigen Tonen des sog. Flins, dessen Bildung bis in das Pliocän reicht.

### 2. Südwestdeutsches Gebiet (Oberschwaben).

Die eocänen Gebilde sind hier nur in Form von Bohnerztonen und Spaltenausfüllungen im Jura (Eselsberg b. Ulm, Frohnstetten), sehr selten als Süsswasserkalke (Arnegg b. Ulm) ausgebildet. Die geschlossenen Ablage-



rungen Oberschwabens werden als Molasse bezeichnet und zwar haben wir zunächst eine dem Oligocän angehörige untere Süßwassermolasse, welcher am Rande der Alb der untere Süßwasserkalk mit reicher Fauna von Land- und Süßwasserschnecken (*Helix rugulosa* und *crepidostoma*, *Planorbis cornu*) entspricht (Schiff b. Ehingen, Kuhberg b. Ulm, Thalfingen).

Es folgt nun eine Unterbrechung der Süßwasserbildungen durch die untermiocäne Meeresmolasse, welche weithin nach Norden an der Alb hinaufreicht. Hier finden sich ausser petrefaktenarmen Sanden und Konglomeraten überaus reiche Muschelsandsteine mit Haifischzähnen, *Turritella turris*, *Pecten palmatus* und *Ostrea crassissima*. Besonders reiche Lokalitäten sind Zimmern am Hohenhöwen, Winterlingen b. Ebingen, Siessen b. Saulgau, Ermingen b. Ulm und Dischingen.

Die Meeresbildungen schliessen ab mit brackischen Schichten, bestehend aus weichen Sandsteinen und Sanden mit *Dreissensia amygdaloides*, *Cardium socialae* und *Unio Eseri* (Ober- und Unterkirchberg b. Ulm, Günzburg). Diese Schichten leiten über zu der in Oberschwaben verbreiteten oberen Süßwassermolasse (Mittel- und Obermiocän), welcher wiederum am Rande der Alb die oberen Süßwasserkalke mit *Helix silvana*, *Melania turrita* und *Planorbis pseudoammonius* entsprechen. (Hohenhöwen, Zwiefalten, Günzburg, Steinheim im Aalbuch, einer lokalen Beckenausfüllung mit überaus reichen Schneckensanden [*Planorbis multiformis*] und Säugetierresten).

### 3. Mainzer Becken und oberrheinisches Gebiet.

Auch hier treffen wir vom Eocän nur spärliche lokale Süßwasserbildungen (Buchweiler i. Elsass). Das Unteroligocän wird gebildet durch die petroleumführenden Mergel, welche bei Pechelbronn und anderen Orten ausgebeutet werden. Das Mitteloligocän ist am Rande des Rheintales als sog. Küstenkonglomerat ausgebildet und geht in der Mainzer Bucht in Meeresbildungen über, welche Muschelsandsteine und Meeresande mit grossem Petrefaktenreichtum hinterlassen haben (Weinheim, Alzey). Darüber folgen die mitteloligocänen Septariantone, gekennzeichnet durch *Leda Dehaysiana* und die als Septarien bezeichneten Kalkknauer, welche netzartig von Kalkspatadern durchzogen sind. Etwas höher lagern die Cyrenenmergel mit *Cyrena semistriata*, *Cerithium margaritatum* und *plicatum*.

Im Oberoligocän beobachten wir eine allmähliche Aussüßung, so dass das Gestein in Cerithienkalk mit *Cerithium plicatum*, *Perna Sandbergeri* und zahlreichen Landschnecken übergeht. (Hochheim und Flörsheim b. Mainz.)

Das Miocän wird gebildet durch den *Corbicula*- und *Litorinellen*kalk, Gesteine, die geradezu aufgebaut werden aus den Schalen von *Corbicula Faujasi* und *Litorinella acuta*. (Umgebung von Wiesbaden, Mainz und Frankfurt a. M., Weissenau, Oppenheim.) In der Wetterau und am Vogelsberg haben wir im Miocän noch zum Teil recht gute, abbauwürdige Braunkohlenbildungen.

Das Pliocän wird dargestellt durch lokale Flussablagerungen in Form von Sanden und Kiesen, zum Teil mit reicher Säugetierfauna (*Dinotherium giganteum*, *Rhinoceros incisivus*, *Hipparion*) — Eppelsheim —.

### 4. Norddeutschland.

Im norddeutschen Flachland haben zweifellos die tertiären Ablagerungen eine sehr weite Ausbreitung, aber sie sind meist von Diluvialschichten bedeckt und vielfach tektonisch gestört. Gegen Süden zweigen von dem Hauptgebiete



einzelne Buchten aus, wie die niederrheinische, die thüring-sächsische und die niederschlesische Bucht. Das Eocän fehlt in Norddeutschland vollständig, und wir haben nur oligocäne und miocäne Ablagerungen, bei welchen wir eine Wechsellagerung von terrestrischen Braunkohlenformationen und marinen sandigen Mergeln beobachten, welche auf mehrfache Hebung und Senkung des Landes hinweist.

Dem Unteroligocän gehört die tiefste Braunkohlenformation an, welche bei Egel, Helmstadt und Aschersleben abgebaut wird und ebenso dürfen wir hierher die bernsteinführenden blauen glaukonitführenden Sande des Samlandes bei Königsberg rechnen. Ueber ihnen lagert eine marine Stufe mit *Ostrea ventilabrum* (Lattorf und Egel), und die etwas jüngeren, aber gleichfalls noch unteroligocänen Braunkohlenformationen von Halle, Leipzig und Kaufungen.



Fig. 124. Sternberger Kuchen.  
(Oligocäne Muschelanhäufung.)

Im Mitteloligocän haben wir, wie im Mainzer Becken, in weiter Verbreitung *Septarientone* mit *Leda Deshayesiana*, zu welchen auch die Stettiner und Söllinger Sande gerechnet werden.

Im Oberoligocän überwiegen wiederum marine Gebilde, zum Teil mit sehr grossem Petrefaktenreichtum (*Echinolampas Kleini*, *Spatangus Hoffmanni*, *Terebratula grandis*, *Pecten decussatus*). Hierher gehören die bekannten, mit Petrefakten bedeckten sog. Sternberger Kuchen aus dem mittleren Mecklenburg und vor allem der herrliche Fundplatz vom Doberg bei Bünde, sowie die Fundplätze bei Osnabrück und der Umgebung von Kassel.

Das Miocän beginnt anschliessend an das Braunkohlenrevier der Wetterau mit der oberen Braun-

kohlenformation, welche in weiter Verbreitung sich von Schleswig, Lauenburg, Mecklenburg, Oldenburg über das nördliche Hannover und Westfalen bis zu den Niederlanden hinzieht. Den Abschluss nach oben bilden auch hier wieder marine Sande, Sandsteine und Tone, welche bei Lubtheen und Bokup in Mecklenburg Ausbeute liefern und in Schleswig als Glimmertone, in Posen als Flammentone entwickelt sind.

Als Pliocän dürfen wir wohl die Sande und Flussschotter mit *Mastodon arvernensis* im Fulda-, Werra-, Ilm-, Gera- und Saaletal ansprechen.

### Quartärformation.

#### Diluvium und Alluvium.

Bekanntlich hat zwischen der Tertiärperiode mit ihrem relativ warmen Klima und der Jetztzeit eine Periode eingesetzt, in welcher wir ganz ausnahmsweis niedere Temperaturen und vermehrte Niederschläge zu verzeichnen haben.



Diese sog. Diluvialperiode ist gekennzeichnet durch grosse Vorstösse der Gletscher sowohl von Norden her aus Skandinavien gegen die norddeutsche Tiefebene, als auch von Süden aus den Alpen gegen die oberschwäbische und oberbayerische Hochebene, ebenso wie die Mittelgebirge Vereisungen und mehr oder minder ausgesprochene Gletscherbildungen aufweisen.

Es ist hier nicht der Platz, näher auf die Ursachen und auch nicht auf die Einzelwirkungen der Eiszeiten einzugehen, sondern es möge nur im allgemeinen darauf hingewiesen sein, dass wir drei Vorstösse der Gletscher und entsprechende Eis- oder Glazialzeiten zu beachten haben, welche ihrerseits von zwei Zwischeneiszeiten (Interglazialzeiten) getrennt waren. In diesen war das ganze deutsche Gebiet wieder eisfrei geworden, ebenso wie auch in der Glazialzeit noch weite Striche von Mittel- und Süddeutschland von den Eisströmen nicht erreicht wurden. Die natürliche Folge davon ist, dass wir im Quartär sehr verschiedenartige Ablagerungen zu beobachten haben, bei deren Bildung die geographische Lage, das Klima, die Höhenlage, Talbildungen u. dgl. von Einfluss waren, so dass die richtige Deutung dieser jüngsten sog. pleistocänen Bildungen zu den schwierigsten Aufgaben der Landeskunde gehört.

Als Ablagerung der Gletscher finden wir zunächst Moränen in Form von Block- und Geschiebelehm mit gekritzten und geschrammten Geschieben, welche in sandiger oder lettiger Packung stecken. Beim Rückzug der Gletscher wurden die Moränen von fliessenden Gletscherwassern ausgewaschen und in den Niederungen und den Flusstälern ausgebreitet, so dass mehr oder minder reine Kiesablagerungen übrig blieben, welche wir als fluvioglaziale Kiese bezeichnen. Die Flussläufe selbst vertiefen sich erst ganz allmählich bis zu ihrem heutigen Bett, während sie früher noch anderweitigen Lauf oder mindestens eine geringere Vertiefung aufwiesen; dies ist gekennzeichnet durch die Schotterterrassen entlang den heutigen Flussläufen, die gegenüber dem heutigen Lauf um so höher liegen, je älter sie sind und man unterscheidet nach den Höhenlagen Deckenschotter, Hoch- und Niederterrassen. In den Interglazialzeiten haben wir in der norddeutschen Tiefebene vielfach Ueberflutungen vom Meer und dementsprechend marine Sande und Tone mit arktischen Muscheln wie *Yoldia arctica* und *Cyprina Islandica*. In anderen Gegenden finden wir während der Interglazialzeit eine Aufarbeitung des von den Gletschern und dem Klima verwitterten und verriebenen Materiales durch Wind und dementsprechend sind weite Strecken mit Löss bedeckt; dieser ursprünglich kalkhaltige Staub wird später durch Tagwasser ausgelaugt, und es entsteht der kalkarme Lehm, wobei natürlich auch vielfach Verschleppungen durch das Wasser stattfinden.

Neben diesen allgemeinen Erscheinungen haben wir auch eine Reihe von lokalen Bildungen, welche meist bis in die Jetztzeit hineinreichen. So finden wir Torfbildungen auf dem undurchlässigen Untergrunde, welcher durch den Moränenschlamm gebildet wird. An den Quellen und oberen Flussläufen stark kalkhaltiger Gewässer scheidet sich Kalktuff aus, der zuweilen grosse Mächtigkeit annimmt. Wichtig für den Sammler sind besonders die Höhlenbildungen, da sich in dem dort angesammelten Höhlenlehme, d. h. dem Verwitterungsrückstand des aufgelösten Kalkgesteines und in den Stalaktitenbildungen die Reste der diluvialen Höhlenbewohner vorzüglich erhalten haben.

Die Fauna der Diluvialzeit zeigt eine Annäherung an die heutige Tierwelt, nur überwiegen im allgemeinen nordische Tiere, welche nur wenig beeinflusst von den Menschen zum Teil gewaltige Grössen erreichten. Ein Teil der Diluvialfauna ist ausgestorben oder vom Menschen ausgerottet, wie das Mammut, das Nashorn, das Wildpferd, der Höhlenbär, der Höhlenlöwe, die Höhlenhyäne,



der Riesenhirsch und der Auerochs. Andere Tiere sind ausgewandert, wie der Wisent, der Elch, der Wolf, Polarfuchs, das Renn, der Moschusochse, das Murmeltier, der Alpenhase und der Halsbandlemming. Andere Formen leben aber auch noch heute als Wild in denselben Gegenden, wenn auch durch den Menschen mehr oder minder beeinflusst und zurückgedrängt. Den Hauptfaktor aber bildet zweifellos der Mensch, der zwar in den ältesten Zeiten offenbar die Fauna noch wenig beeinflusst, sich aber allmählich immer mehr zum Herrn der gesamten Tierwelt aufschwingt und sie beherrscht.

Als Fundplätze für diluviale Reste, welche auch in Privatsammlungen keineswegs ausgeschieden werden sollen, sondern im Gegenteil ein recht grosses Interesse beanspruchen, kommen lokale Flusssande mit sehr schöner Erhaltung der Knochen in Betracht, in Norddeutschland wird auch schönes Material aus den grossen Torfen gewonnen. Besonders wichtig sind sodann die Reste aus Löss und Lehm, zu deren Aufsammlungen in den Lehmgruben der Ziegeleien Gelegenheit geboten ist. Auch die Kalktuffe liefern wichtige Fossilien, und ebenso wurde schon auf die Bedeutung der Höhlen als Fundplätze hingewiesen.

Der Erhaltungszustand ist recht verschiedenartig, je nachdem die Stücke einer Gesteinsart entnommen sind. In den Torfen und im Höhlenlehm bewahren die Knochen ein nahezu rezentes Aussehen, während sie in den Kalken schon viel brüchiger sind und insbesondere im Löss und Lehm starke Verwitterung und spätere Verhärtung durch Kalk und Lehm aufweisen. Im allgemeinen ist die organische Substanz vollständig verschwunden und wo nicht der Knochen durch nachträgliche Verkalkung gefestigt ist, bedarf es beim Sammeln sorgfältiger Behandlung. Dabei ist zu beachten, dass die der Erde feucht entnommenen Stücke zuerst recht langsam, ohne Einwirkung von Sonnenbestrahlung getrocknet werden müssen, dann werden sie so lange mit stark verdünntem, heissem Leimwasser getränkt, bis der Knochen nichts mehr annimmt und darauf sorgfältig getrocknet.

### Gliederung der Quartärformation.

#### Erste Glazialzeit (Mindeleiszeit nach Penck).

Stark verwitterte und ausgewaschene Moränen, übergehend in Deckenschotter; ausserhalb dem Vereisungsgebiet alte Flusssande von Mosbach, Mauer b. Heidelberg und Süssenborn b. Weimar (*Elephas meridionalis*, *Rhinoceros etruscus*, *Hippopotamus*, *Cervus latifrons* und *palmatum*, *Ursus Deningeri* und *Homo Heidelbergensis*).

#### Ältere Interglazialzeit.

Stufe des *Elephas antiquus* und *Rhinoceros Mercki*, seltene Spuren des Menschen in Form von Eolithen. Hierher gehören die Torfe von Homerdingen und Klinge, der Kalktuff von Taubach b. Weimar, die Hochterrassensande von Steinheim a. d. Murr, die Höhlenfauna des Heppenloches. In der norddeutschen Niederung marine Yoldien- und Cyprinentone von Schleswig-Holstein, Hamburg und Elbing.

#### Zweite Glazialzeit (Risseiszeit).

Hauptvergletscherung mit weitestem Vorstoss der Moränen, unterer Geschiebemergel von Norddeutschland, fluviatile Hochterrassenschotter.



### Jüngere Interglazialzeit.

Hauptsächliche Löss- und Lehmbildung, Stufe des *Elephas primigenius*, *Rhinoceros antiquitatis* (= *tichorhinus*), *Ursus speläus*, *Bos primigenius* und *priscus*, arktische Nager; älteres Paläolithikum mit *Homo primigenius* (Neandertrasse). Hierher gehören die Mammutfelder von Cannstatt, die Sande von Rixdorf, der Torf von Lauenburg, die marinen Schichten in Ost- und Westpreussen mit Nordseefauna, zahlreiche Höhlenfaunen im schwäbisch-fränkischen Jura, sowie im Harz.

### Dritte Glazialzeit (Würm-Eiszeit).

Jüngste innere Moränenzüge und ihnen entsprechend die fluvioglazialen Auswaschungen als Niederterrassen.

An die Eiszeit anschliessend jüngerer Geschiebemergel Norddeutschlands und jüngerer Löss in Süddeutschland, Stufe des Edelhirsches neben Wildpferd und Renn, jüngeres Paläolithikum. Hierher gehören die Höhlenfaunen vom Hohlenfels, Muggendorf, Schweizersbild und Tischoferhöhle bei Kufstein.

Allmählicher Uebergang in die Jetztzeit oder Alluvium. Ausbildung der jetzigen Verhältnisse unter der Herrschaft des Menschen, welcher sich durch die jüngere Steinzeit und Bronzezeit zur Eisenzeit hindurcharbeitet.



## Die Pflanzenversteinerungen (Kainozoische Flora).

Die Pflanzenvorkommnisse in den jüngeren Schichten haben im allgemeinen weder ein besonders grosses Interesse für den Sammler, noch auch eine ähnliche wissenschaftliche Bedeutung wie diejenige der früheren Formationen, da es sich meist um Arten handelt, welche sich direkt an die heute lebenden Pflanzen anschliessen. Ihre Bestimmung ist demnach auch mehr Sache des Botanikers als des Paläontologen. Immerhin stehen einige Vertreter der kainozoischen Flora jeder Sammlung gut an, und wer Gelegenheit hat, in seiner Gegend eine Lokalflora zusammenzubringen, wird diese nicht vorübergehen lassen, denn nicht in der Aufsammlung einer einzelnen Spezies, sondern in dem floristischen Gesamtbild einer Lokalität liegt der wissenschaftliche Wert. Was auf Taf. 60 zusammengestellt ist, soll auch nur einige besonders charakteristische und häufige Arten als Belege darstellen und keineswegs den Anspruch irgendwelcher Vollständigkeit machen.

Vorkommnisse und Erhaltung. Selbstverständlich sind die fossilen Pflanzenvorkommnisse auf die terrestrischen Ablagerungen beschränkt und zeigen je nach dem Vorkommen einen ganz verschiedenartigen Erhaltungszustand. Aus den diluvialen Torfen bekommen wir ein Material, das sich im wesentlichen als rezentes Material von mehr oder minder verfaultem Charakter behandeln lässt. In den Braunkohlen ist das Holz schon in einen Lignit umgewandelt, die schönste Ausbeute bekommen wir aber nicht in den Braunkohlenschichten selbst, sondern in den sie begleitenden Mergeln, Tonen und Schiefeln, auf welchen die Blätter zum Teil in wunderbar schöner Erhaltung mit einem kohligen Hauch abgedrückt sind. In den Sanden und Sandsteinen sind die Hölzer vielfach verkieselt und haben dann ein ganz ähnliches Aussehen wie diejenigen der älteren Formationen; Blätterabdrücke finden sich in diesen Ablagerungen nur selten und mangelhaft erhalten. Dagegen liefern die Kalke sowohl der tertiären Süsswasserbildungen wie der diluvialen Quellabsätze eine reiche Flora, wobei der Erhaltungszustand stets aus Steinkernen resp. Abdrücken besteht.

Bezüglich der wissenschaftlichen Bewertung und der Bestimmung dieser Pflanzenversteinerungen braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dass Früchte und Samen von besonderer Wichtigkeit sind. Leider sind aber gerade diese immer recht selten gegenüber den häufigen Holz- und Blattresten. Nun weiss aber jeder, der sich mit Botanik befasst hat, wie schwierig und minderwertig die Bestimmung eines Holzsplitters ohne zugehörige Baumform und Früchte oder gar die eines Baumes lediglich aus Blättern ist, denn bekanntlich wechselt die Form der Blätter von ein und derselben Spezies, je nach dem Standort, dem Alter und selbst an demselben Baume je nach dem Triebe. Im



allgemeinen wird man sich also auf eine generische Bestimmung beschränken müssen, und diese ist ja auf Grund der rezenten Botanik keineswegs allzu schwierig.

An Stelle einer botanischen Systematik möchte ich hier ein Bild der für die einzelnen Altersstufen charakteristischen Floren geben.

Aus der älteren Tertiärflora können wir auf ein warmes, fast tropisches Klima schliessen, finden aber neben den Tropenformen auch solche der subtropischen und gemässigten Zone, so dass wir in charakteristischer Weise ein Zusammenvorkommen von Koniferen, immergrünen Laubbäumen und Palmen vorfinden; man hat deshalb den Habitus der Vegetation teils mit den Sumpflandschaften Floridas, teils aber auch mit der australischen Wüstenvegetation verglichen, je nachdem wir feuchte oder trockene Standorte zu berücksichtigen haben. Unter den Koniferen spielt die Hauptrolle Sequoia, ausserdem finden wir Taxus, Zypresse, Fichte und Lärche, und zwar sind gerade die Nadelhölzer das vorwiegende Element in der norddeutschen Braunkohlenformation. Von den Monokotylen sind besonders charakteristisch die Palmen, welche im Alttertiär bis Ostpreussen gedeihen, wobei Sabal, Phönix und Chamerops zu nennen sind. Unter den Laubhölzern haben wir zunächst echte Tropenformen, wie Zimtbäume und Aralien, sodann subtropische Bäume wie Feige, Lorbeer, Magnolie, Juglans (*Juglans ventricosa* [Ludw.] [Taf. 60, Fig. 4]), als Bäume der gemässigten Zone wären Eichen, Ahorn und Platanen zu nennen.

Das Jungtertiär beginnt zunächst mit warmem und regenreichem Klima, in welchem auch noch Palmen (*Chamerops helvetica* [Heer] [Taf. 60, Fig. 3]), Kampfer und Zimtbäume (*Cinnamomum Scheuchzeri* [Heer] und *C. polymorphum* [A. Braun] [Taf. 60, Fig. 6 u. 7]), Magnolien und Myrthen gedeihen (bemerkenswert die zierlichen Früchte von *Grewia* (*Celtis*) *crenata* [Unger] [Taf. 60, Fig. 14]). Zu diesen subtropischen Gewächsen gesellen sich Platanen, Feigen, Pappeln, Ahorn (*Acer trilobatum* [A. Braun] [Taf. 60, Fig. 10 u. 11]), Kastanien, Ulmen, Nussbäume, Weiden (*Salix angusta* [A. Braun] [Taf. 60, Fig. 5]), Birken, Erlen, Eichen (*Quercus prolongata* [Probst] [Taf. 60, Fig. 9]), Sequoien, Taxodien (*Taxodium distichum* [Heer] [Taf. 60, Fig. 1]), Tannen (*Pinus* sp. [Taf. 60, Fig. 2]) und *Podogonium Knorri* (A. Braun) [Taf. 60, Fig. 12 und 13]. Die ganze Flora zusammen darf als üppig und mannigfaltig bezeichnet werden und gleicht mit ihren zahlreichen universellen Typen der subtropischen Flora von Japan und dem südlichen Nordamerika.

Im Pliocän haben wir mit einer Abkühlung des Klimas zu rechnen, welcher im grossen ganzen eine Flora der gemässigten Zonen entspricht. Das Diluvium zeigt während der Eiszeitperioden eine Flora mit hochnordischen Formen, wie *Salix polaris*, *Betula nana* (L.) [Taf. 60, Fig. 15], *Polygonum viviparum*, *Dryas octopetala* (L.) [Taf. 60, Fig. 16] und *Hypnum Wilsoni*. In den interglazialen Torfen finden wir ausser den torfbildenden Pflanzen Fichte, Kiefer, Lärche, Taxus, Birke, Ahorn und Eiche mit 70—90% der heute noch lebenden Arten. Eine ganz ähnliche Flora haben wir auch in den Kalktuffen, z. B. von Taubach und Cannstatt mit massenhaften Blättern und Früchten, unter welchen nur *Quercus Mammuthi* (Heer) [Taf. 60, Fig. 8], eine sehr stattliche Eichenart, genannt sein möge.



## Die Tierversteinerungen (Kainozoische Fauna).

Es ist schon darauf hingewiesen worden, dass nicht nicht nur die Pflanzen-, sondern auch die Tierwelt in der Neuzeit der Erde einen grossen Unterschied gegenüber derjenigen im Mesozoikum aufweist. Dieser Unterschied macht sich im wesentlichen darin geltend, dass viele der alten Formen zurücktreten und dafür im Meer wie auf dem Lande die jetzige Tierwelt sich anbahnt. Für unsere deutschen Ablagerungen fällt besonders ins Gewicht, dass wir es bei den marinen Faunen, die ja stets die Hauptmassen der schalentragenden niederen Tierwelt liefern, nur mit Küsten und Flachseebildungen zu tun haben. In derartigen Ablagerungen finden wir zwar eine grosse Menge von Muscheln und Schnecken, die zuweilen sogar in geradezu erdrückender Ueberfülle vorhanden sind, dagegen gehören die meisten anderen Tiergruppen, insbesondere die Spongien, Korallen, Echinodermen, Brachiopoden und Cephalopoden zu den Seltenheiten. Bei allen den vorkommenden Formen sehen wir die direkten Anklänge an die heute noch lebenden Arten und alle jene fremdartigen Gattungen des Mesozoikums sind verschwunden oder nach der Tiefsee verdrängt. Das Schwergewicht der Aufsammlungen im marinen Tertiär wird demnach auf die Muscheln und Schnecken fallen. In den vielfachen tertiären und diluvialen Landbildungen spielen unter den niederen Tieren eigentlich nur die Land- und Süsswasserschnecken eine Rolle, aber zu diesen gesellen sich noch als wichtige Leitfossilien die Säugetiere, denen wir deshalb gleichfalls unsere Aufmerksamkeit schenken müssen.

### I. Urtiere, Protozoa.

Foraminiferen können in vielen marinen tertiären Ablagerungen, zum Teil in grosser Menge und hübscher Erhaltung gesammelt werden, wobei die S. 115 gemachten Angaben über das Sammeln und Präparieren zu beachten sind. Im grossen ganzen schliessen sie sich vollständig an die schon im Mesozoikum besprochenen Formen an, auf welche ich deshalb verweise. Eine Ausnahme machen nur die Nummuliten, die Leitfossilien für das marine Eocän der südlichen Gegenden, in unserem Gebiet also des alpinen Eocänes. In ungezählten Massen erfüllen sie das Gestein, wittern leicht aus den weichen Kalken aus oder zeigen wenigstens an der Abbruchstelle ihre charakteristischen gekammerten Querschnitte. Die schönsten Exemplare sammelt man aus den mergeligen Kalken, weichen Sanden oder den Mergeln (Grünten, Neubeuern und Kressenberg). Hübsche Präparate erhält man durch Anschleifen oder auch dadurch, dass man die Scheiben recht stark erhitzt und dann plötzlich in kaltes Wasser wirft, wobei sie nicht selten in der Medianebene aufbrechen und schön die aufgerollte Kammerung zeigen. Die Nummuliten sind die grössten bekannten Foraminiferen von linsen- oder münzenförmiger Gestalt bis zu Talergrösse. Die kalkige Schale bildet ein System von zahllosen, in spiraler Windung aufgerollten Kammern, die unter sich durch Querscheidewände getrennt, aber wiederum durch feine Porenkanäle untereinander verbunden sind. Zu den wichtigsten, in den bayerischen Alpen auftretenden Arten gehört der grosse, scheibenförmige *Nummulites com-*



planatus (Lam.) [Taf. 61, Fig. 1] und der kleine, linsenförmige *Nummulites perforatus* (Montf.) [Taf. 61, Fig. 2]; eine eigene Gruppe mit sehr feiner Kammerung bildet *Orbitoides* mit dem bei Kressenberg sehr häufigen *O. papyracea* (Boubée) [Taf. 61, Fig. 3]. Bei einer andern Gruppe (*Assilina*) sind die Einzelkammern ziemlich gross und schon auf der Aussenseite sichtbar; hierher *A. exponens* (Sow.) [Taf. 61, Fig. 4].

## II. Pflanzentiere, Coelenterata.

Unter diesen kommt zunächst die erste Hauptgruppe der Seeschwämme vollständig in Wegfall, da alle die im Mesozoikum so charakteristischen Kalk- und Kieselschwämme offenbar in die Tiefsee abgewandert sind und in den deutschen Küstenbildungen des Tertiärs fehlen. Aber auch die zweite Hauptgruppe der Korallentiere tritt ausserordentlich zurück, was gleichfalls auf die geringe Tiefe dieser Küstenbildungen, besonders aber auch auf klimatische Verhältnisse zurückzuführen ist. Nur als grosse Seltenheiten finden wir hier und da kleine, stockbildende Formen, etwas häufiger Einzelkorallen, wie z. B. die im Meeressand des Mainzer Beckens nicht gerade seltene *Balanophyllia sinuata* (Reuss) [Taf. 61, Fig. 5].

## III. Stachelhäuter, Echinodermata.

Die Gruppe der Seelilien, fehlt im Tertiär so gut wie vollständig und zwar ist die Abwanderung in die Tiefsee wohl denselben Ursachen wie bei den Spongien und Korallentieren zuzuschreiben. Auffallenderweise spielen aber auch die Seesterne keinerlei Rolle im Tertiär, sei es nun, dass ihnen die klimatischen Verhältnisse in unserer Zone nicht passten, sei es, dass ihre Formen überhaupt mehr den heutigen, wenig verkalkten Arten angehörten. Einzelne Kalkscheibchen, ähnlich wie im weissen Jura (s. S. 132) werden auch im Tertiär beobachtet und zu *Asteropecten* gestellt.

### Seeigel, Echinidae.

Diese allein sind es, welche an einigen Lokalitäten des Alttertiärs schöne und häufige Vertreter liefern, und zwar kommen hier als beste Lokalitäten die Nummulitenschichten der Alpen und in Norddeutschland der Doberg bei Bünde und die Gruben von Astrup bei Osnabrück in Betracht. An den meisten übrigen Fundplätzen, insbesondere auch in der miocänen Meeresmolasse, gehören Seeigel immer zu den grossen Seltenheiten. Wir haben schon im Mesozoikum beobachtet, dass mit den jüngeren Formationen die irregulären Formen zunehmen und dementsprechend treten auch im Tertiär die Regulares vollständig zurück und die Fauna beschränkt sich auf einige Gruppen der Irregulares.

*Conoclypeus* ist in der Systematik an die irregulären Formen mit Kiefergebiss (s. S. 135) anzuschliessen. Es sind hochgewölbte, unten flache, oben ziemlich spitz zulaufende Seeigel, die Porenreihen nach unten offen und allmählich verlaufend, die Mundöffnung fünfeckig mit ausstrahlenden Rinnen,



(61, 6—9.)

der After auf der Unterseite am Rande. In den Nummulitenschichten des Eocän ist der grosse, bis 12 cm hohe *Conoclypeus conoideus* (Ag.) [Taf. 61, Fig. 7] häufig und charakteristisch.

*Clypeaster*. Die schönen grossen, sogenannten Schildigel kommen zwar im deutschen Miocän nur als grösste Seltenheiten vor, mögen aber doch genannt sein, da sie dem Sammler aus anderen Gegenden (Wiener Becken, Pyramiden von Gizeh) häufig zu Gesicht kommen.

Zu den irregulären Formen ohne Kiefergebiss gehören *Echinolampas* aus der Familie der *Cassidulidae* (s. S. 136), grosse, ovale, mässig hohe Schalen mit leicht blattförmig geschweiften, unten offenen Porenreihen, die Mundöffnung beinahe zentral, fünfeckig, der quergestellte After am Unterrand. *E. Kleinii* (Goldf.) [Taf. 61, Fig. 8] bildet weitaus die häufigste Form von Bünde und Astrup und wird dort in tadellos schönen Exemplaren in Menge gesammelt.

*Spatangus*, aus der Familie der *Spatangiden* (s. S. 137), herzförmige, niedere Schalen, die vordere verwischte Porenreihe liegt in einer Furche, die übrigen blattförmig, der Mund nach vorne gerückt, der After auf der abgestutzten Hinterseite. *Sp. (Hemipatagus) Hofmanni* (Goldf.) [Taf. 61, Fig. 9] ist gleichfalls nicht selten in Bünde, von den echten *Spatangiden* unterschieden durch die kräftigen Warzen auf der Oberseite. Mit ihm zusammen, wenn auch etwas seltener, kommt besonders in Astrup der grosse *Sp. Desmaresti* (Deufr.) vor. In der oberschwäbischen Molasse findet sich als Seltenheit (Ursendorf) *Sp. delphinus* (Deufr.).

#### IV. Würmer, Vermes.

*Serpula* (s. S. 137) wird auch im Tertiär gefunden, spielt jedoch eine so untergeordnete Rolle, dass wir diese Formen vollständig ausser Betracht lassen können.

#### V. Moostiere, Bryozoa.

Die S. 67 u. 138 besprochenen Bryozoen gehören in manchen Tertiärablagerungen zu den häufigen Vorkommnissen, ja in Oberschwaben bei Ursendorf zwischen Saulgau und Mengen finden wir sogar miocäne Bryozoenriffe mit zahlreichen, zum Teil gut erhaltenen Arten. Unter diesen mögen als wichtigste genannt sein die grossen, konzentrisch-schaligen und radial-strahligen Knollen von *Ceriopora simplex* (Miller). Ganz ähnlich, aber meist kleiner, von kugelig Form und schwammiger Beschaffenheit ist *Cellepora sphaerica* (Miller). Besonders charakteristisch ist die kleine, schüsselförmige, auf der Aussenseite an Himbeeren erinnernde *Cellepora polythela* (Reuss) [Taf. 61, Fig. 6]. Ausserdem gehören hierher zahlreiche weitere, schwierig zu bestimmende und zum Teil unsichere Arten aus der Gruppe *Heteropora*, *Retepora*, *Eschara*, *Myriozoum* und *Membranipora*, auf welche wir jedoch nicht näher eingehen.



## VI. Armkiemer, Brachiopoda.

Von dem ganzen Formenreichtum der paläozoischen und mesozoischen Brachiopoden finden wir in unsern deutschen Tertiärablagerungen, abgesehen von einigen seltenen, im marinen Eocän, Oligocän und Miocän auftretenden Arten nur noch einen einzigen Vertreter, der für den Sammler von Wichtigkeit ist. Es ist dies *Terebratula grandis* (Blumenb.) [Taf. 61, Fig. 10], eine prächtige, sehr grosse, glatte, leicht eingebuchtete Terebratel, die sich besonders schön bei Bünde und Astrup, als Seltenheit aber auch im Miocän von Ursendorf findet.

## VII. Muscheln, Lamellibranchiata.

Erst mit den Muscheln beginnt eigentlich das für den Sammler in Betracht kommende Material aus den jüngeren Formationen. Aber hier stellt sich nun auch ein erfreulicher Reichtum an vielfach recht gut erhaltenen Versteinerungen ein. Bezüglich des Erhaltungszustandes ist wie im Mesozoikum zu beobachten, dass die Anisomyarier im allgemeinen die Schalen noch erhalten haben, auch in dem Fall, wenn die Homomyarier bereits aufgelöst sind und nur noch Hohlräume resp. Steinkerne bilden. Im allgemeinen aber ist entsprechend der jüngeren Formation der Erhaltungszustand ein viel besserer als in den älteren Schichten. So sind meistens in den feinen Sanden, den Mergeln und Tonen Schalenexemplare zu finden, zuweilen freilich in weichen, erdigen Kalk umgewandelt, der leicht zerfällt und durch Tränken mit Fixativen (Lösung von Schellack in Alkohol oder Aether, oder in Ermanglung von besserem verdünnter Gummi arabicum) gefestigt werden müssen. In den Eocänkalken und Eisensandsteinen der Nummulitenschichten sind die Homomyarier nur als Steinkerne erhalten, ebenso auch am Doberg bei Bünde und in den meisten miocänen Muschelsandsteinen Oberschwabens und Oberbayerns.

Das Bild der Gesamtfauna gleicht schon sehr der rezenten, da alle die fremdartigen, noch im Mesozoikum herrschenden Familien, wie Gryphaea, Monotis, Gervillia, Inoceramus, Trigonia, Megalodon, Rudistae und Myacites vollständig oder so gut wie vollständig verschwunden sind und dafür andere jüngere Familien, besonders aus der Gruppe der Sinupalliata, in den Vordergrund treten.

Die Vorkommnisse schliessen sich natürlich an die Entwicklung mariner und brackischer Schichten an, während wir in den Süsswasserbildungen nur Unioniden erwarten können.

Ueber den Bau des Tieres und der Schale, die Gliederung und die Merkmale der Familien verweise ich auf die früheren Abschnitte S. 68 u. S. 139.

### Anisomyarier.

#### 1. Ostreidae.

Im Tertiär haben wir es nur mit echten Austern zu tun, welche zuweilen in grosser Menge und tadellosem Erhaltungszustand vorkommen. Leitend für das norddeutsche Oligocän ist *Ostrea ventilabrum* (Goldf.)



(62, 1—11; 63, 1. 3.)

und *O. flabellula* (Lam.) [Taf. 62, Fig. 1 u. 2], beides dünnchalige, mässig grosse Austern mit Radialfalten. Im Oligocän des Mainzer Beckens entspricht ihnen *O. cyathula* (Lam.) [Taf. 62, Fig. 4], eine etwas dickschaligere Form, bei welcher die Radialfalten mehr oder minder verwischt sind. Im Miocän Oberschwabens haben wir kleine, gefaltete Arten wie *O. caudata* (Münst.) [Taf. 62, Fig. 3], *O. tegulata* (Münst.) und *O. palliata* (Goldf.). Als wichtigste Form tritt weiterhin in diesen Schichten *O. Giengensis* (Schloth.) [Taf. 62, Fig. 5] auf, eine grosse, dickschalige, langgestreckte Art, welche zuweilen bis 25 cm Grösse erreicht.

## 2. Spondylidae.

Auch hier kommt nur *Spondylus* selbst in Betracht, aber ohne die reiche Formenfülle der Jetztzeit zu erreichen, sondern immer vereinzelt und selten. Als Beispiel diene Sp. *Buchii* (Phil.) [Taf. 62, Fig. 11], an welchen sich einige andere ähnliche Formen anschliessen.

## 3. Pectinidae.

Nebst *Ostrea* bildet *Pecten* die wichtigste und formenreichste Familie im Tertiär. Die Unterschiede der zahlreichen, oft recht ähnlichen Arten sind

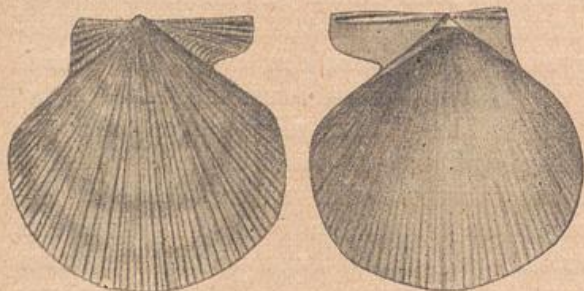


Fig. 125. *Pecten decussatus* (Münst.) Oligocäner Meeressand.

nicht leicht herauszufinden und die Bestimmungen daher schwierig. Im norddeutschen Oligocän sind als besonders wichtig zu nennen: *P. Münsteri* (Goldf.) und *P. Menkii* (Goldf.) [Taf. 62, Fig. 6 u. 7], kleine, feingerippte, dünnchalige Arten. Diesen sehr ähnlich, nur mit feinerer Berippung und grossem hinterem Ohr ist *P. decussatus* (Münst.), ein Leitfossil besonders im norddeutschen Oligocän. Im Mainzer Becken haben wir ausser diesen Arten häufig den nahezu glatten *P. pictus* (Goldf.) [Taf. 62, Fig. 9]. Im miocänen Meeressand ist hervorzuheben *P. burdigalensis* (Lam.) und *P. palmatus* (Lam.) [Taf. 62, Fig. 10 u. 8]; weiterhin der dem letzteren sehr ähnliche *P. Hermanseni* (Dunk.) und der kleine, zierliche *P. familiaris* (May.)

## 4. Pernidae.

Auch aus dieser Familie haben wir es nur noch mit der Gruppe von *Perna* selbst zu tun. Von dieser finden wir im Mainzer Becken einen sehr schönen, grossen Vertreter in *Perna Sandbergeri* (Desh.) [Taf. 63, Fig. 1], mit dicker, blätteriger Schale und breitem, mit zahlreichen Bandgruben versehenem Schlossrand.

## 5. Mytilidae.

Als Bewohner des seichten und brackischen Wassers spielen die Mytiliden in unseren Tertiärablagerungen eine wichtige Rolle.

*Mytilus*, die Miesmuschel, mit spitz verlängertem Wirbel und zahnlosem Schloss, kommt besonders in den noch wenig ausgesüsstten Schichten der Oligocänablagerungen vor. *M. acutirostris* (Sandb.) [Taf. 63, Fig. 3], mit spitz verlängertem Wirbel, findet sich in den Cyrenenmergeln, *M. Faujasii*



(Brougn.) und *M. socialis* (Braun) [Taf. 63, Fig. 2 u. 5] erfüllen zuweilen in massenhaften Anhäufungen die Schichten der oberoligocänen Cerithienkalke. Aus den miocänen Meeressanden ist *M. aquitanicus* (C. May.) zu erwähnen.

*Dreissensia*. Meist kleine, zierliche Muscheln, in der äusseren Form wie *Mytilus*, aber mit einer Platte und kleinen Zähnchen unter dem Wirbel. Es sind dies wichtige, meist in Masse auftretende Arten der brackischen Schichten. *Dr. clavaeformis* (Krauss) und die kleine, zierliche *Dr. Brardii* (Desh.) [Taf. 63, Fig. 6 u. 7] gehen durch die brackischen Schichten im Mainzer Becken, Oberschwaben und Oberbayern hindurch.

*Modiola*, mit gerundetem Wirbel, tritt im Tertiär stark zurück und neben einigen anderen Formen haben wir im Meeressand nur noch die abgerundet vierseitige *M. micans* (Braun) [Taf. 63, Fig. 4].

## Homomyarier.

### a) Taxodonte Formen.

#### 6. Arcidae.

Auch diese sind als Bewohner der marinen Küstenzonen häufig und formenreich in den oligocänen und miocänen Meeresablagerungen.

*Arca* haben wir schon früher als einen gewissen Dauertypus bezeichnet und dementsprechend fehlt sie auch nicht in unserem Tertiär. *A. Sandbergeri* (Desh.) [Taf. 63, Fig. 8], gekennzeichnet durch hoch aufgewölbte Schalen mit grossem, dreieckigem Schlossfeld und zickzackförmigen Bandfurchen, tritt neben einigen andern Arten im Oligocän auf, während für das Miocän *A. Fichteli* (Desh.) mit niedrigem Schlossrand und scharfen, gleichmässigen Radialrippen leitend ist.

*Pectunculus* ist uns schon aus der oberen Kreide bekannt, aber seine Hauptentwicklung fällt in die Tertiär- und Jetztzeit. Er gehört zu den häufigsten Fossilien des marinen Tertiärs, aber bei der Gleichartigkeit des Aussehens sind die einzelnen Arten sehr schwierig zu unterscheiden, zumal dieselbe Spezies je nach dem Alter und Standort in der Grösse, Ausbildung der Rippen u. dgl. abweicht. Im norddeutschen Oligocän ist bezeichnend der rundliche, ziemlich dünnschalige *P. lunulatus* (Nyst.) [Taf. 63, Fig. 11], gekennzeichnet durch die Unterbrechung der Zahnreihe im mittleren Teile. Im Mainzer Becken ist recht häufig der radial gerippte *P. angusticostatus* (Lam.) [Taf. 63, Fig. 9] und vor allem der fast glatte, dickschalige *P. obovatus* (Lam.) [Taf. 63, Fig. 10]. Diesem sehr ähnlich ist *P. pilosus* (L.), aus der oberschwäbischen Meeresmolasse. Eine kleine, etwas schief gestellte Form, mit einer Bandgrube unter dem Wirbel, wird als *Limopsis* abgetrennt (*L. costulata* (Goldf.) [Taf. 63, Fig. 12]).

*Nucula* kommt in verschiedenen kleinen, indifferenten Arten vor. Besonders wichtig ist aber die im Septarienton von Süd- und Norddeutschland verbreitete *Leda Deshayesiana* (Duch.) [Taf. 63, Fig. 13], eine nur wenig ausgezogene, konzentrisch gestreifte, dickschalige Nuculide. Hier schliesst sich auch die rezente, für das norddeutsche Diluvium wichtige *Yoldia arctica* (Gray) an, eine kleine, hinten klaffende Nuculide.



Fig. 126. *Yoldia arctica* (Gray) Diluv.



## b) Heterodonte Formen.

1. Gruppe. *Integripalliata*.7. *Unionidae*.

Eine in das Süsswasser abgewanderte Formenreihe, welche vielleicht von der Gruppe der Trigonien abzuleiten ist. Es sind dicke, vorwiegend aus blättriger Perlmutter-schicht aufgebaute Schalen, die Oberfläche mit grüner oder brauner Epidermis bedeckt, mit glatten Rändern und äusserlichem Band.

*Unio*. Dickschalig, mit unregelmässigen Schlosszähnen und langem, hinterem Seitenzahn. Als Süsswassermuschel tritt *Unio* zuweilen häufig in den brackischen und Süsswasserablagerungen auf. *U. flabellatus* (Goldf.) [Taf. 64, Fig. 1] und die etwas gestrecktere, ziemlich glatte *U. Eseri* (Klein) sind typische Vertreter im Miocän, während in den diluvialen Flussablagerungen der rezente *U. batavus* (Nils.) gefunden wird.

*Anodonta*. Dünnschalig, länglich und zahnlos. Im Tertiär durch *A. anatinoides* (Klein) und im Diluvium durch die heute noch lebende *A. cygnea* (L.) vertreten.

8. *Astartidae*.

Während die Gruppe *Astarte* selbst fast gänzlich zurücktritt, kommt *Cardita*, die *Astartide* mit radialen Rippen, gekerbtem Rand und überaus kräftigem, nach hinten verschobenem Schloss zur Entfaltung. Für das Oligocän bezeichnend ist *C. Dunkeri* (Phil.) [Taf. 64, Fig. 2], während wir in der Meeresmolasse die länglich-ovale *C. Jouaneti* (Bast.) [Taf. 64, Fig. 3] finden.

9. *Lucinidae*.

*Lucina*, von welcher als häufigste Art im Mainzer Becken *L. tenuistria* (Heb.) [Taf. 64, Fig. 4] zu nennen ist, eine mässig grosse, flache Schale mit vorgebogenem Wirbel und scharfen konzentrischen Rippen. Die übrigen Arten im norddeutschen Oligocän und im Miocän bilden meistens Seltenheiten.

10. *Cardiidae*.

*Cardium*, die heute noch an den Küsten so verbreitete Herzmuschel, findet sich in untergeordneter Weise in den marinen oligocänen Ablagerungen, so das zierliche *C. tenuisulcatum* (Nyst.) [Taf. 64, Fig. 5], neben dem grossen *C. anguliferum* (Sandb.). Besonders wichtig und massenhaft in den brackischen Schichten von Oberschwaben und Oberbayern ist *C. sociale* (Krauss) [Taf. 64, Fig. 6], eine kleine, mässig gewölbte und scharf radial gerippte Herzmuschel.

11. *Cyrenidae*.

*Cyrena*. Brackisch lebende Muscheln mit meist glatter oder leicht konzentrisch gestreifter Schale, von starker, brauner Epidermis bedeckt; 2 bis 3 Schlosszähne und jederseits einen kräftigen Seitenzahn. *C. semistriata* (Desh.) [Taf. 64, Fig. 7] bildet die leitende Form im Cyrenenmergel des Mainzer Beckens und den entsprechenden Braunkohlenbildungen von Oberbayern und Norddeutschland.



2. Gruppe. *Sinupalliata*.

## 12. Veneridae.

Wie in der Jetztzeit, so nehmen auch schon im Tertiär die Venusmuscheln einen bedeutenden Anteil an der Zusammensetzung der Muschelfauna und spielen eine viel wichtigere Rolle als im Mesozoikum.

*Venus* mit 3 einfachen, auseinandergehenden Schlosszähnen ist in zahlreichen Arten besonders aus dem oberschwäbischen Miocän bekannt, jedoch meist nur in unbestimmbaren Steinkernen erhalten. Nur bei Ermingen finden sich gute Schalenexemplare der grossen *V. umbonaria* (Lam.) und der konzentrisch gerippten *V. multilamella* (Lam.).

*Tapes*. Sehr ähnlich *Venus*, nur etwas quer verlängert, mit schmalerer Schlossplatte und gespaltenem Schlosszahn. Hierher gehört die bei Ermingen häufige *T. helvetica* (C. May.) [Taf. 64, Fig. 8].

*Cytherea*, gleichfalls sehr ähnlich *Venus*, aber mit kleinem, vorderem Seitenzahn in der linken Klappe. In der Mainzer Meeresmolasse findet sich häufig die stattliche *C. incrassata* (Sow.) [Taf. 64, Fig. 9], eine schöne, hochgewölbte Muschel mit fast glatter Oberfläche, welche bei ausgewachsenen Exemplaren einen Durchmesser von 8 cm erreicht. In denselben Schichten haben wir auch die längliche, glänzend glatte, flache *C. splendida* (Merian) [Taf. 64, Fig. 10].



Fig. 127. Oben: Pholadenlöcher im Jurakalk eingebohrt. Unten: Ausfüllungen (Steinkerne) der Löcher mit *Pholas Dujardini* (C. May.).



Fig. 128. Fossiles Holz mit den Bohrängen von *Teredo*, Meeresmolasse.



## c) Desmodonte Formen.

## 13. Panopaeidae.

*Panopaea* ist allein als wichtige und häufige Form zu nennen, da die zahlreichen mesozoischen Myaciten und Pholadomyen ausgestorben sind. Im Mainzer Meeressand findet sich häufig die glatte, langgestreckte, vorn und hinten klaffende *P. Heberti* (Bosquet) [Taf. 64, Fig. 11].

## 14. Myidae.

*Corbula*. Die kleinen, ovalen, geschlossenen, stark ungleichklappigen Muscheln mit kräftigem Schlosszahn sind auch im Tertiär vertreten und zwar haben wir zahlreiche Arten im Oligocän, von welchen *C. papyracea* (Sandb.), *C. nitida* (Sandb.) und *C. longirostris* (Desh.) genannt sein mögen, während im Miocän *C. gibba* (Olivi) allerdings meist nur als Steinkern vorkommt.

## 15. Pholadidae.

*Pholas*. Bohrmuscheln mit kleinen, dünnen, weitklaffenden Schalen. Diese selbst werden allerdings selten gefunden, um so häufiger dagegen die Löcher oder die Ausfüllung derselben, wobei es zuweilen gelingt, wenigstens den Steinkern der Bohrmuschel selbst blosszulegen. Besonders an den alten Küstenlinien der Tertiärmeere bilden die Spuren der Bohrmuscheln überaus charakteristische Erscheinungen, so bei Heldenfingen, Dischingen und anderen Orten der Alb mit *Ph. Dujardini* (C. May.).

Während *Pholas* ihre Löcher im Stein oder den festen Mergeln anlegt, sind die fossilen Hölzer vielfach von *Teredo*, dem Schiffsbohrwurm, durchfressen und auch hiervon finden sich nicht allzu selten Belegstücke.

## VIII. Schnecken, Gastropoda.

Im Gegensatz zu den mesozoischen Formationen bilden nunmehr gerade die Schnecken zusammen mit den Muscheln die wichtigsten Bestandteile der Fauna und stehen im Vordergrund des Sammelns. Dabei haben wir es der Bildungsweise der Schichten entsprechend nicht nur mit marinen, sondern ganz besonders auch mit Land- und Süßwasserbewohnern zu tun. Wie bei den Muscheln, ist aber auch bei den Schnecken das fremdartige Gepräge der Formen ausgelöscht, und das Bild der Fauna erinnert vollständig an dasjenige unserer heutigen Lebewelt, wobei Verschiedenheiten nur in der Spezies, nicht aber in den grösseren Gruppen und Familien hervortreten.

Bezüglich des Erhaltungszustandes ist zu sagen, dass die Schnecken im allgemeinen in ihrer Erhaltung den Homomyariern unter den Muscheln gleichzustellen sind und wie diese recht häufig nur als weicher, kreidiger Kalk vorliegen, wenn die Schale nicht überhaupt ausgelaugt ist und dementsprechend nur einen Hohlraum oder Steinkern hinterlassen hat.

Die Vorkommnisse schliessen sich eng an die Ausbildungsweise der



Schichten an. In den marinen Schichten fehlen bei uns die schönen, reich verzierten Formen, wie wir sie heute in den warmen Meeren vorfinden. Wir haben nur küstenbewohnende Meerschnecken, meist von kleiner, gering verzierter, deshalb mehr oder minder unansehnlicher Gestalt, was jedenfalls mit der kälteren Strömung in den damaligen Meeren und Meeresbuchten zusammenhängt. In den brackischen Meeren und ausgesüsst Ablagerungen treten geradezu gesteinsbildend in unglaublicher Menge Cerithien und Litorinellen auf, während in den Süswasserablagerungen Melanien, Valvaten Limnaeen und Planorben vorwiegen. Die Landbildungen sind charakterisiert durch *Helix*, *Cyclostoma*, *Clausilia* und *Pupa*, Schnecken, die offenbar am Ufer oder auf Wasserpflanzen lebten und so in die Kalkabsätze des Süswassers hineinkamen. Gerade diese Landschnecken fordern unser besonderes Interesse, da bei ihnen eine gewisse Entwicklung oder wenigstens Veränderung der Faunen zu beobachten ist, so dass sie als Leitfossilien für die einzelnen Horizonte geeignet sind. Das Gesamtbild der Land- und Süswasserfauna entspricht im Tertiär einer etwas wärmeren aber keineswegs einer tropischen oder subtropischen Zone, sondern lässt sich am ehesten mit der der Mittelmeergegenden vergleichen. Im Diluvium haben wir im grossen ganzen vollständig unsere heute noch lebende Schneckenfauna, zu deren Bestimmung am meisten D. Geyer, „Unsere Land- und Süswassermollusken“ (Stuttgart, K. G. Lutzscher Verlag) geeignet ist.

Zur Erleichterung für die Bestimmung habe ich die marinen Schnecken, ebenso wie die Süswasser- und Landformen in Gruppen für sich zusammengefasst. Die brackischen Arten sind je nach ihrem Anschluss an marine oder Süswasserformen eingereiht.

## a) Meerschnecken.

### 1. Dentalium.

Diese unverwüstliche Dauerform ist als Küstenbewohner auch in den Tertiärbildungen nicht selten. So im Oligocän *Dentalium acutum* (Hib.) [Taf. 65, Fig. 1], scharf zugespitzte, fein gestreifte und schwach gebogene Röhren; im Miocän tritt, allerdings fast nur im Steinkern erhalten, *D. mutabile* (Döderl.) auf.

### 2. Natica.

Gehört zu den häufigen und schon wegen der dicken Schale meist wohl erhaltenen Fossilien. Im Oligocän *N. micromphalus* (Sandb.) [Taf. 65, Fig. 2] mit kleinem aber tiefem Nabel und *N. crassatina* (Lam.) [Taf. 65, Fig. 3], eine sehr grosse, bis 10 cm hohe Art, mit breiter Innenlippe, welche den Nabel verdeckt. Im Miocän häufig *N. millepunctata* (Lam.) [Taf. 65, Fig. 4], eine verhältnismässig hohe, weitgenabelte Form. Das abgebildete Exemplar ist angebohrt von einer andern *Natica*, welche mit ihrer *Radula* in der Zunge derartige scharf umrandete, kreisrunde Löcher aufweist.

### 3. Nerita.

In der Form wie *Natica*, aber mit schwulstiger, grosser, zuweilen gekerbter Innenlippe, eine der grössten Arten ist *N. Plutonis* (Bast.) [Taf. 65, Fig. 5], welche neben zahlreichen kleineren Arten, wie *N. costellata* (Münst.) und *asperata* (Duj.), im Miocän auftritt.



#### 4. Turritella.

Die Turmschnecken sind im allgemeinen nicht häufig, dagegen an einer Lokalität auf der sogenannten Turritellenplatte von Ermingen bei Ulm in ungeheurer Masse angehäuft. Die Spezies ist *T. turris* (Bast.) [Taf. 65, Fig. 7], welche in tadellosen Exemplaren daselbst gesammelt werden kann.

#### 5. Cerithium.

Die turmförmigen, meist reich verzierten Gehäuse mit kurzem Ausguss an der Mündung, bilden die wichtigste Gruppe der Schneckenfauna, insbesondere im Mainzer Tertiär, wo sie nicht nur in zahlloser Menge, sondern auch in grosser Formenfülle auftreten. Obwohl eigentlich Meeresbewohner, zeigen sie doch eine leichte Anpassungsfähigkeit an das ausgesüsstete Wasser der brackischen Zonen, ja sie scheinen gerade darin ein besonders reiches Leben entfaltet zu haben. Die Bestimmung ist zuweilen recht schwierig, wenn man nicht, wie es ja im allgemeinen für den Sammler am zweckmässigsten ist, sich auf einige wenige charakteristische Arten beschränkt. Als solche sind zu nennen *C. laevissimum* (Schloth.) [Taf. 65, Fig. 8], mässig gross mit nahezu glatter Oberfläche. Massenhaft auftretend ist *C. plicatum* (Brug.) [Taf. 65, Fig. 9], mit Längsrippen und schwachen Querwülsten; je nach der Anzahl und Stärke dieser Wülste werden mehrere Abarten wie *C. intermedium*, *multinodosum*, *pustulatum* u. a. unterschieden. Ebenso massenhaft tritt *C. margaritaceum* (Brocchi) und *C. submargaritaceum* (Al. Br.) [Taf. 65, Fig. 10 u. 11] auf, das erstere mit perlschnurartigen Längsstreifen, welche bei dem letzteren in mehr lineare Streifen übergehen. Auch hier werden eine Reihe von Abarten unterschieden. Bei *C. dentatum* (DeFr.) [Taf. 65, Fig. 12], einer grossen Art, haben wir ausser den geperlten Längsstreifen noch einzelne breite Querwülste. Im Miocän treten die Cerithien zurück und ist nur das an *C. plicatum* erinnernde *C. Zelebori* (Hörnes) zu nennen.

#### 6. Pleurotoma.

Diese schliesst sich an die uns vom Mesozoikum her bekannten Pleurotomarien an und zeigt wie diese ein Schlitzband, welchem ein Ausschnitt am Mundsaum entspricht. Im übrigen gleichen die hoch aufgewundenen, turmförmigen Schnecken mehr den Cerithien, sind aber von diesen, abgesehen von dem Schlitzband, durch die längere, nach unten in einen Kanal ausgezogene Mundöffnung zu unterscheiden. Es ist eine überaus formenreiche und schwierig zu bestimmende Gruppe, von welcher uns nicht nur das Mainzer Tertiär, sondern auch das norddeutsche Oligocän zahlreiche Vertreter liefert. Von diesen seien als wichtigste erwähnt: *P. belgica* (Nysst.) [Taf. 65, Fig. 15], eine Formenreihe mit grossem, ziemlich dickem, letztem Umgang und schwacher Schalenverzierung und *P. Selysii* (de Kon.) [Taf. 65, Fig. 16], eine schlanke, nahezu glatte Art. Aus dem norddeutschen Miocän sind zu nennen *P. rotata* (Brocchi) und *P. cataphracta* (Brocchi) [Taf. 65, Fig. 17 u. 18], beide mit reicher Verzierung.

#### 7. Conus.

Die in den heutigen Meeren sehr formenreichen Kegelschnecken erinnern im Jugendzustand an Pleurotoma, später aber entwickelt sich ein hoher, letzter Umgang, welcher die inneren Windungen vollständig umhüllt. Im allgemeinen



sind die Kegelschnecken in unserem Tertiär selten und zu erwähnen wäre nur *C. Dujardini* (Desh.) [Taf. 65, Fig. 19], aus dem Oligocän, während im norddeutschen Miocän *C. antediluvianus* (Lam.) leitend ist.

### 8. Cypraea.

Die heutigen Porzellanschnecken mit eiförmig eingerollter Schale, bei welcher die letzte Windung die anderen vollständig umhüllt und eine spaltartige Mundöffnung zwischen schwulstigen, gezahnten Lippen mit oberem und unterem Ausguss bildet. Gegenüber den heutigen, besonders in den warmen Zonen prächtig entwickelten Cypraeen treten diejenigen in unserem Tertiär sehr zurück. *C. subexcisa* (A. Br.) [Taf. 65, Fig. 6] ist die einzige, etwas häufigere Form.

### 9. Aporrhais.

Ist uns schon von früher, S. 165, als Strombide bekannt, mit dicker Innenlippe, welche über die Windungen wegreift. Während die andern Strombiden offenbar auf wärmere Zonen sich zurückgezogen haben, haben wir von Apporrhais zwei Arbeiten: *A. speciosa* (Schloth.) und *A. tridactyla* (Al. Br.) [Taf. 65, Fig. 13 u. 14], mit den für diese Gruppe charakteristischen Flügeln der Aussenlippe.

### 10. Buccinum.

Eine Familie der Meerschnecken mit dickbauchigen, niederen Gehäusen, weiter Mündung, die in einen kurzen Kanal ausläuft, und glatter Spindel. Den Typus bildet *B. undatum* (L.), die heute noch an der norddeutschen Küste allgemein verbreitete Art, welche auch in den marinen Interglazialschichten Norddeutschlands häufig ist. Im Tertiär haben wir am häufigsten *B. bullatum* (Phil.) [Taf. 65, Fig. 20] und das durch Längsstreifen verzierte *B. cassidaria* (A. Braun) aus den Cyrenenmergeln. Im Miocän finden wir die Untergruppe *Nassa*, dickschalige kleine Arten mit kräftiger, schwieliger Innenlippe (*N. Basteroti* [Mich.]). Wir schliessen ausserdem hier an *Columbella*, kleine, dickschalige Gehäuse mit schmaler, gestreckter Oeffnung und dicker, innen gekerbter Aussenlippe. *C. curta* (Duj.) [Taf. 65, Fig. 21], eine glatte, unverzierte Form, findet sich häufig im Miocän von Winterlingen auf der Alb.

### 11. Fusus.

Mehr oder minder hohe Gewinde mit grossem, letztem Umgang, ovaler Mündung, ohne Aussen- und Innenlippe, mit langem, offenem Kanal und glattem Gewinde. Die Fususarten sind im ganzen Tertiär vertreten und zwar ist zu nennen *F. lyra* (Phil.) [Taf. 65, Fig. 24] und *F. Waelii* (Nysst.) im Oligocän, während *F. crispus* (Borson) und *F. eximius* (Beyr.) [Taf. 65, Fig. 22 u. 23] neben *F. burgdigalensis* (Bast.) im Miocän vorkommen.

### 12. Tritonium.

Unterscheidet sich von *Fusus* durch die Ausbildung einer kräftigen, meist gekerbten Aussenlippe und entfernt stehenden Querwülsten auf den Windungen. Hierher gehören *T. flandricum* (de Kon.) und *T. foveolatum* (Sandb.) [Taf. 66, Fig. 1 u. 2].



13. *Voluta*.

Gestreckte, schmale Gehäuse mit langer, unten offener Mündung und kräftigen Spindelfalten. *V. decora* (Beyr.) und *V. suturalis* (Nysst.) [Taf. 66, Fig. 3 u. 4].

14. *Ficula*.

Eine charakteristische Form mit dünner, bauchiger, gerippter oder gegitterter Schale, niedrigem Gewinde und grosser, in einen Kanal auslaufender Mündung; meist als Steinkerne finden sich im Miocän *F. condita* (Broug.) [Taf. 66, Fig. 5] mit gestreifter und *F. reticulata* (Hoernes) mit gegitterter Oberfläche.

## b) Süsswasserschnecken.

15. *Melania*.

Mehr oder minder turmförmige Gehäuse mit dicker Epidermis und ausgeprägter Schalenverzierung. *M. Escheri* (Mer.) [Taf. 66, Fig. 6], eine ziemlich

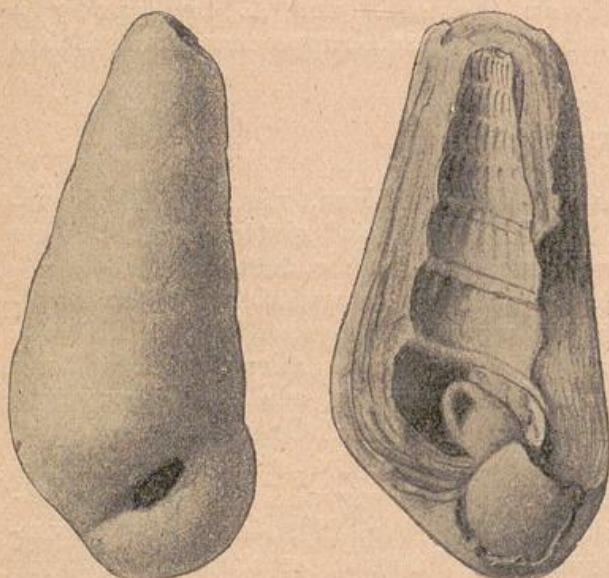


Fig. 129. *Melania Escheri* (Mer.) als Mumie erhalten.  
Ob. Süsswasserkalk, Riedlingen.

grosse Art mit bald mehr bald weniger scharfen Dornen am Ober- rand der Windungen, ist charakteristisch für die Süsswasserkalke, in welchen sie häufig auch als Steinkern oder infolge Inkrustation als Mumie vorkommt. Bei der Unterordnung *Melanopsis* ist die Mündung oben winkelig und die Innenlippe schwielig. Ihr Auftreten ist meist massenhaft, wie *M. Kleini* (Kurr.) [Taf. 66, Fig. 7] in den Süsswasserkalken vom Teutschbuch a. d. Alb, während *M. citharella* (Mer.) und *M. tabulata* (Hoern.) [Taf. 66, Fig. 8 und 9] in den Strandbildungen von Winterlingen auf der Alb zusammen mit marinen Arten auftreten.

16. *Litorinella*.

Sehr kleine, brackisch oder im Süsswasser lebende Schnecken, die in unglaublicher Menge zu Schichten angehäuft sind. Am wichtigsten ist *L. acuta* (Drap.) [Taf. 66, Fig. 10 und 11], welche ebenso in den brackischen Schichten des Mainzer Becken und bei Kirchberg wie in den Süsswasserbildungen des Rieses gesteinsbildend auftritt. Im Steinheimer Becken haben wir gleichfalls massenhaft die etwas gerundete *L. (Gillia) utriculosa* (Sandb.) [Taf. 66, Fig. 12].

17. *Paludina*.

Am bekanntesten ist die lebende *P. vivipara*, welche natürlich auch in den interglazialen Bildungen Norddeutschlands vorkommt. Dieser in der Form annähernd gleich, nur etwas dickschaliger ist *P. (Melantho) varicosa* (Bronn.



[Taf. 66, Fig. 13] aus den brackischen Schichten von Oberkirchberg. An *Paludina* anschliessend haben wir die uns aus der lebenden Schneckenfauna bekannten, aber auch im Diluvium sehr verbreiteten Arten *Bythinia tentaculata* (Müll.) [Taf. 66, Fig. 30], eine etwas hochgedrehte Paludine und die niedrige kugelige *Valvata antiqua* (Drap.) [Taf. 66, Fig. 31], eine Varietät der gewöhnlichen Kammschnecke *V. piscinalis* zu nennen.

### 18. Neritina.

Zierliche, kugelige, an die marine *Nerita* sich anschliessende Süsswasserschnecken mit dicker Innenlippe. In Form und selbst Färbung an die lebende *N. fluviatilis* erinnernd ist *N. crenulata* (Klein) [Taf. 66, Fig. 14] aus dem oberen Süsswasserkalk.

### 19. Ancyclus.

Die kleinen Napf- oder Mützenschnecken besitzen dünnschalige mützenförmige Gehäuse ohne Windungen, wie wir sie heute in den Flüssen als *A. fluviatilis* finden. Auch im Tertiär ist nicht selten *A. deperditus* (Desm.) [Taf. 66, Fig. 15].

### 20. Limnaeus (Sumpfschnecke).

Die in unseren Süsswassern allenthalben verbreitete Sumpfschnecke mit dünner, mehr oder minder hoch aufgewundener Schale, scharfrandiger, unten gerundeter Mündung und grossem letztem Umgang tritt schon vom Jura an in Süsswasserbildungen auf und ist auch in unserem Tertiär recht häufig. Im oligocänen Süsswasserkalk überwiegen dickbauchige Arten wie *L. pachygaster* (Thomä), *L. bullatus* (Thomä) und *L. subovatus* (Ziet.), während im Miocän sehr häufig *L. dilatatus* (Noul.) und *L. socialis* (Ziet.) [Taf. 66, Fig. 17 und 18] sind; im Diluvium haben wir die rezenten Arten *L. palustris* (Müll.) [Taf. 66, Fig. 19], *L. stagnalis* (L.) und *L. pereger* (Müll.) [Taf. 66, Fig. 20]. Weiterhin kommen für den diluvialen Löss die kleinen, auf dem Land lebenden Bernsteinschnecken *Succinea* mit nur 3 bis 4 Umgängen in Betracht und zwar hauptsächlich *S. Pfeifferi* (Rossm.) und *S. oblonga* (Drap.) [Taf. 66, Fig. 21 und 22].

### 21. Planorbis (Tellerschnecke).

Das Tier, mit *Limnaeus* übereinstimmend, dagegen die Schale flach scheibenförmig und allmählich zunehmend. Im Oligocän haben wir den schönen, gleichmässig gebauten *P. pseudoammonius* (Voltz) [Taf. 66, Fig. 23], im Miocän den etwas kleineren *P. cornu* (Brougn.) [Taf. 66, Fig. 24], dem lebenden Posthörnchen *P. corneus* sehr ähnlich, ausserdem flache, kleine Arten wie *P. declivis* (Thomä) und *P. laevis* (Klein). Sehr interessant sind die Planorbiden des Steinheimer Beckens, welche dort in ungeheuren Massen als Schnecken sand angehäuft sind. Ausser echten Planorbisarten, wie *P. Steinheimensis* (Hilgendorf), *aequeumbilicatus* (Hilg.), *Kraussi* (Hilg.), finden wir besonders auch solche mit kantigen Umgängen, welche als *Carinifex multiformis* (Bronn) eine allmähliche Skalaridenbildung vom flachen *C. tenuis* und *discoideus* über *intermedius* zum *trochiformis* und *turbiniformis* (Taf. 66, Fig. 25 bis 29) durchmachen. (Es ist dies ein vorzügliches, leicht zu gewinnendes Sammlungsmaterial.)



### c) Landschnecken.

#### 22. Glandina.

Fleischfressende Landschnecken mit glatter, mässig hoher Schale und grossem, letztem Gewinde, an Linnaeus erinnernd, aber durch den leichten Ausguss unterschieden. Während die Glandinen heute nur in den Mittelmeergegenden vorkommen, finden sie sich im Tertiär auch im süddeutschen Süsswasserkalk an der Alb und bei Wiesbaden. *G. inflata* (Reuss.) [Taf. 66, Fig. 16], eine stattliche Form mit leicht quer gestreifter Schale.

#### 23. Clausilia (Schliessmundschnecke).

Schlanke spindelförmige, linksgewundene Gehäuse, die Mündung durch Lamellen verengt, häufig gezahnt oder gefaltet. Sehr stattliche Formen finden wir im Tertiär wie *C. antiqua* (Ziet.) im Oligocän, *C. bulimoides* (A. Braun) und *C. suturalis* (Sandb.) [Taf. 66, Fig. 32 und 33] im Miocän.

#### 24. Pupa (Puppenschnecke).

Meist sehr kleine, ei- oder walzenförmige Schneckchen mit zahlreichen Umgängen, die Mündung von Falten und Zähnen verengt. Von den zahlreichen, nach der Ausbildung des Mundes zu unterscheidenden Arten mögen aus dem Miocän die verhältnismässig grosse *P. Schübleri* (Klein) [Taf. 66, Fig. 34] und die zierliche *P. quadridentata* (Klein) [Taf. 66, Fig. 35] genannt sein; sehr wichtig für den Löss ist *P. muscorum* (L.) [Taf. 66, Fig. 36]. (Es möge erwähnt sein, dass man diese zierlichen kleinen Schneckchen hauptsächlich durch Schlämmen des Kalksand- oder Mergels bekommt, wobei die in der Regel mit Luft gefüllten Schälchen auf dem Wasser schwimmen und abgefischt werden können.)

#### 25. Cyclostoma.

Kreiselförmige, abgestumpfte, feste Gehäuse mit gegitterter Verzierung, fast kreisrunder Mündung, welche durch einen kalkigen Deckel verschliessbar ist. In den Tertiärschichten allenthalben auftretend, aber selten massenhaft. So finden wir im unteren Süsswasserkalk *C. antiquum* (A. Brougn.) und *C. bisulcatum* (Ziet.) [Taf. 67, Fig. 3 und 4], im oberen Süsswasserkalk *C. consobrinum* (C. May.) und *C. conicum* (Klein) [Taf. 67, Fig. 5 und 6], im unteren Süsswasserkalk haben wir ausserdem eigenartige Cyclostomiden mit heraustretender, nach oben abgedrehter Mundöffnung, welche als *Strophostoma* bezeichnet werden. *St. anomphalum* (Sandb.) [Taf. 67, Fig. 1] aus einer Spaltenausfüllung im Jura von Arnegg b. Ulm und *St. tricarinatum* (M. Braun) [Taf. 67, Fig. 2] aus dem Landschneckenkalk von Hochheim.

#### 26. Helix (Schnirkelschnecke).

Eine überaus formenreiche Familie der Landschnecken mit kugeligen, niedrigen, genabelten oder ungenabelten Gehäusen, gerundeter Mündung und häufiger Bildung einer Innenlippe. Man hat die Familie *Helix* in zahlreiche Untergattungen und Untergruppen gespalten, deren genaue Bestimmung jedoch nur Sache der Spezialisten ist. Auch das Bestimmen der Spezies stösst zuweilen auf grosse Schwierigkeiten, zumal wenn wir es nur mit Steinkernen oder



mit nicht vollständig ausgewachsenen Exemplaren zu tun haben. An eine Aufzählung aller Formen ist nicht zu denken, und es mögen hier nur einige charakteristische und als Leitfossilien wichtige Arten hervorgehoben sein. Im unteren Süsswasserkalk *H. subverticillas* (Sandb.) [Taf. 67, Fig. 7], eine grosse Art, gekennzeichnet durch die zonalen Anwachsstreifen und die gekielten inneren Windungen. *H. rugulosa* (Ziet.) [Taf. 67, Fig. 8], eine kugelige Schnecke, die als Leitfossil für die untere Abteilung des oligocänen Süsswasserkalkes gilt, ebenso wie *H. crepidostoma* (Sandb.) [Taf. 67, Fig. 9], eine mehr zugespitzte Form, für die obere Abteilung dieses Horizontes leitend ist. *H. Ehingensis* (Klein) [Taf. 67, Fig. 10], eine der grössten Arten mit niedrigem Gewinde und kräftiger Innenlippe, *H. oxystoma* (Thomä) und *H. deflexa* (A. Braun) [Taf. 67, Fig. 11 und 12] sind ungenabelte Formen mit mässig hohem Gewinde. *H. osculum* (Thomä) [Taf. 67, Fig. 13] bildet kleine, niedrige Gehäuse mit starkem, wulstigem Mundsaum. Im oberen Süsswasserkalk haben wir die stattliche und wohlgebaute *H. insignis* (Schübl.) [Taf. 67, Fig. 14]. Eine schwierige Gruppe bildet *H. sylvana* (Klein) und *H. sylvestrina* (Ziet.) [Taf. 67, Fig. 15 und 16], welche unsern lebenden Gartenschnecken schon ausserordentlich ähnlich sind und offenbar auch deren Zeichnung in Form von Farbstreifen besessen haben. *H. inflexa* (Klein) [Taf. 67, Fig. 17] ist eine charakteristische, niedrige, tiefgenabelte Form mit kräftigem Mundsaum. *H. carinulata* (Klein) [Taf. 67, Fig. 18], hat kleine, niedrige und ungenabelte Gehäuse. Im Diluvium haben wir durchgehends rezente Arten wie *H. hortensis* (Müll.) und *H. fruticum* (Müll.) [Taf. 67, Fig. 19 und 20] und die zahlreichen übrigen Formen. Zu erwähnen ist besonders noch die für den Löss leitende und häufige *H. hispida* (L.) [Taf. 67, Fig. 21], eine kleine, niedrige Art mit zahlreichen Umgängen.

## IX. Tintenfische, Cephalopoda.

Die ganze im Mesozoikum so wichtige Gruppe der Tintenfische fällt für uns weg, da wir in den deutschen Tertiärablagerungen keinerlei Ueberreste derselben zu berücksichtigen haben.

## X. Krebstiere, Crustacea.

### a) Muschelkrebse, Ostracoda.

Es handelt sich hier um kleine Krebstierchen mit 2 zuweilen verkalkten Klappen, welche den Leib vollständig umschliessen. Wir haben sie schon im Paläozoikum S. 94 mit fremdartigen, verhältnismässig grossen Vertretern kennen gelernt, während die tertiären und diluvialen Arten sich eng an die lebenden Süsswasserformen, vor allem an die lebende Süsswasserform *Cypris* anschliessen. Wer sich mit diesen zierlichen Schälchen befassen will, der muss dasselbe Schlammverfahren wie bei den Foraminiferen oder den kleinen Schnecken anwenden und wird dann beobachten, dass die Muschelkrebse meist auf dem Wasser schwimmen und abgefischt werden können. Zuweilen treten sie aber



(67, 22—28.)

in solchen Massen auf, dass ganze Bänke davon erfüllt werden, so im Miocän des Mainzer Beckens, vor allem aber in den Süßwasserkalken des Rieses bei Nördlingen und zwar ist es eine Abart der allgemein vertretenen *Cypris faba* (Desm.) var. *Risgoviensis* (Sieb.) [Taf. 67, Fig. 22].

### b) Meereicheln, Balanidae.

Eine Gruppe der Rankenfüssler oder Cirripedia mit eigenartigem, fest-sitzendem Gehäuse, welches sich über einer breiten, verkalkten Basis aus zahlreichen Platten kegelförmig aufbaut und aus dessen oberer Oeffnung beim lebenden Tier die rankenartigen Füße heraustreten. Ebenso wie an der heutigen Küste gehören auch im marinen Tertiär die Balaniden zu den häufigen Erscheinungen und werden bald auf Muschelschalen, bald auf festen Geröllen aufgewachsen gefunden. Im Oligocän von Bünde finden wir den zierlichen *Balanus stellaris* (Münst.) [Taf. 67, Fig. 23]. Sehr häufig im Miocän bei Dischingen ist der zuweilen noch mit Farbstreifen versehene *B. pictus* (Münst.) [Taf. 67, Fig. 24], während *B. concavoides* (Mill.) [Taf. 67, Fig. 25] zu den grösseren, aber auch selteneren Arten gehört.

### c) Krebse, Decapoda.

Die langschwänzigen marinen Krebse treten im Tertiär zurück, da sie sich offenbar in das tiefere und wärmere Wasser zurückgezogen haben, dafür haben wir nun als besonders charakteristisch, ebenso wie an den heutigen Küsten, die kurzschwänzigen Krabben (*Brachiura*), aber auch sie gehören immer zu den seltenen Fossilien. Als einigermassen häufig kommen sie nur in den alpinen Nummulitenschichten vor, wo *Xanthopsis Sonthofenensis* (H. v. M.) [Taf. 67, Fig. 26] und *X. Kressenbergensis* (H. v. M.) neben *Palaeocarpilius macrocheilus* (Desm.) als besonders leitend bezeichnet werden dürfen. Interessant ist, dass wir auch schon eine Süßwasserform der Krabben in *Telphusa speciosa* (H. v. M.) [Taf. 67, Fig. 27] kennen, welche im Miocän und Süßwasserkalk von Engelswies b. Sigmaringen recht häufig auftritt.

## XI. Insekten, Insecta.

Von dieser Gruppe gilt auch für das Tertiär das schon S. 186 angeführte, so dass wir darauf verzichten können, auf eine systematische Anordnung oder Aufzählung derselben einzugehen.

Erwähnt möge nur sein, dass wir bekanntlich im Bernstein nicht allzu selten Einschlüsse von Insekten finden, die zwar nur aus Hohlräumen mit einem Hauch der organischen Substanz<sup>1)</sup> bestehen, aber doch zur Untersuchung vorzüglich geeignet sind und viele hundert Arten umfassen, welche sich eng an die heute lebende Insektenwelt anschliessen. Als Beispiel ist *Formica Flori* (Mayr) [Taf. 67, Fig. 28] abgebildet, eine kleine, echte Ameise. Auch in den

<sup>1)</sup> An dieser Art der Erhaltung sind auch die zahlreichen Fälschungen zu erkennen, welche künstlich durch Einschmelzen eines Insekts im Bernstein hergestellt werden. Bei diesen lässt sich nämlich unter der Lupe die noch vorhandene, wenn auch eingeschrumpfte Füllung des Raumes durch den Insektenkörper selbst erkennen.



zarten Kalkmergeln und Schiefern von Oeningen und Rott b. Bonn, sowie in den Blätterschiefern vom Randecker Maar sind zarte Abdrücke von Insekten gefunden, wie z. B. die Larve von *Libellula Doris* (Heer) [Taf. 67, Fig. 29]. In grossen Mengen finden sich im Miocän von Wiesbaden und bei Leihstadt in der Pfalz die charakteristischen röhrenförmigen Gehäuse von Phryganeen (Frühlingsfliegen) [Taf. 67, Fig. 30] und bilden einen sog. Indusienkalk.

## XII. Wirbeltiere, Vertebrata.

### A. Fische, Pisces.

In der jungen Fischfauna ist ein wesentlicher Unterschied gegenüber derjenigen des Mesozoikums zu erkennen, welcher sich hauptsächlich darin kundgibt, dass unter den Haien die Cestracionten ebenso wie die Dipnoer und die ganze grosse Gruppe der Ganoidfische fehlen, denn diese sind grösstenteils ausgestorben oder in andere Gegenden abgewandert.

#### 1. Haifische, Selachii.

Die Zähne der Haifische spielen in den marinen Tertiärablagerungen eine viel grössere Rolle als im Mesozoikum und gehören zu den wichtigen Fossilien für den Sammler. Es kann bei der grossen Anzahl der Zähne im Rachen eines Haies und der Erhaltungsfähigkeit dieser Gebilde auch nicht wundernehmen, dass die Haifiszähne keineswegs zu den Seltenheiten gehören. Wer in den tertiären Sandgruben oder Muschelsandsteinen zu sammeln Gelegenheit hat, wird auch bald die Erfahrung machen, dass die sog. „Vogelzungen“ von den Arbeitern in erster Linie berücksichtigt und des Aufhebens wert erachtet werden. Es möge nur erwähnt sein, dass z. B. der verstorbene Pfarrer Dr. Probst, ein eifriger Tertiärsammler, aus einem Steinbruch in Baltringen allein über 10 000 Zähne gesammelt hat.

*Notidanidae*, die Grauhaie, mit den mehrzackigen Zähnen auf breitem Zahnsockel kommen im Tertiär als *Notidanus primigenius* (Ag.) [Taf. 68, Fig. 1] vor.

*Carcharidae*, Glatthaie oder Menschenhaie. Der Fisch von gedrungenem Bau, die Zähne hohl, meist breit und seitlich gezähnelte, die Wirbel ziemlich lang mit 4 kräftig verkalkten Keilen zwischen den gleichfalls verkalkten Doppelkegeln. Hierher gehören: *Hemipristis serra* (Ag.) [Taf. 68, Fig. 2], flache, dreieckige Zähne von mässiger Grösse, auf der Seite in charakteristischer Weise grob gezähnelte. *Galeocerdo*, Zähne fast ebenso hoch als lang, die Spitze scharf zurückgebogen, am häufigsten ist *G. aduncus* (Ag.) und *G. latidens* (Ag.) [Taf. 68, Fig. 4]; von *Galeus* haben wir einen für die Gruppe bezeichnenden Wirbel (Taf. 68, Fig. 9), abgebildet, während die Zähne kleiner, in der Form aber ähnlich wie *Galeocerdo* sind. *Aprion* ist charakterisiert durch kleine, spitzige, gerade Zahnchen mit scharfen Rändern und grossem Zahnsockel. (*A. stellatus* (Probst) [Taf. 68, Fig. 5].)

*Lamnidae*, Riesenhaie, grosse langgestreckte Haifische mit soliden, schlanken, scharf zugespitzten Zähnen, meist mit Nebenspitzen, die Wirbelkörper aus einem verkalkten Doppelkegel und 8 vielfach gegabelten Strahlen bestehend. Zu *Lamna* gehören zunächst die kurzen, an Damenbrettsteine erinnernden Wirbelkörper (Taf. 68, Fig. 10). Von den überaus zahl-



(68, 3. 6—8. 11—13.)

reichen Arten der Zähne ist zu erwähnen *L. contortidens* (Ag.) [Taf. 68, Fig. 6], mit zungenartig geschweifter, scharfer Spitze, 2 Seitenzähnen und grosser, in 2 Wurzeln auslaufender Basis. *L. crassidens* (Ag.) [Taf. 68, Fig. 7] ist kräftiger gebaut, gerade, die Seitenzähne mehr verschwindend. In



Fig. 130. Rachen einer rezenten *Lamna*, um die Stellung der Zähne zu zeigen.

dieselbe Gruppe gehört auch *Oxyrhina hastalis* (Ag.) [Taf. 68, Fig. 8], kräftig gebaute, ziemlich breite Zähne ohne Seiten spitzen. *Carcharodon megalodon* (Ag.) [Taf. 68, Fig. 3] waren Riesen unter den Haifischen mit Zähnen von mehr als 10 cm Länge, flach dreieckiger Gestalt und gezählter Kante. Der Rachen dieser Tiere mag nahezu 1 m breit gewesen sein, während die Länge des ganzen Tieres bis zu 12 m geschätzt werden darf. *Myliobatidae*, Meeradler, glatte, zu den Rochen gehörige Selachier, mit breit entwickelter Brustflosse und peitschenförmigem Schwanz, die Kiefer waren mit mehreren Reihen von Pflasterzähnen bedeckt, die Rückenflosse trug einen dornigen Stachel. Ganze Zahnplaster gehören zu den Seltenheiten und sind uns nur aus dem Eocän von Kressenberg in grösserer Anzahl bekannt geworden. Dagegen finden sich einzelne Zähne von *Myliobatis toliapicus* (Ag.) [Taf. 68, Fig. 12] nicht selten und zeigen eine sechseckige, oben flache Kaufläche, welche auf einer gekerbten Zahnbasis aufruhet. Von den immerhin recht seltenen Flossenstacheln gibt *M. serratus* (H. v. M.) [Taf. 68, Fig. 11] ein Beispiel. Bei *Aetobatis* besteht das Zahnplaster nur aus einer Reihe quer verlängerter Zähne mit schiefer Kaufläche und hoher Wurzel. (*A. arcuatus* (Ag.) [Taf. 68, Fig. 13].) Auch von den echten Rochen. (*Rajidae*) werden Ueberreste gefunden und zwar bestehen diese seltener aus den kleinen Zähnen, als aus den charakteristischen Hautschildern, welche mit Buckeln und zahnartigen Stacheln versehen sind. (*Trygon thalassia fossilis* Jaekel).

## 2. Knochenfische, Teleostei.

Unsere tertiären Küstenablagerungen waren offenbar zur Erhaltung ganzer Skelette von Fischen sehr ungünstig, und wir müssen uns daher meistens mit einzelnen Skelettstücken oder Zähnen begnügen. So finden sich nicht selten



kleine, runde Zähne mit schwarzer Schmelzkappe, die zu den Meerbrassen gestellt und als *Sparoides (Chrysophrys) molassicus* (Qu.) [Taf. 68, Fig. 14] bestimmt werden. Besonders wichtig sind im norddeutschen Oligocän und Miocän die Gehörsteine oder Otolithen, welche ausserordentlich fest und widerstandsfähig sind, so dass häufig sie allein vom ganzen Skelett übrigblieben. Diese kleinen Gebilde werden zuweilen recht häufig gefunden und erlauben infolge ihrer charakteristischen Ausbildung eine ziemlich sichere Bestimmung. So gehört z. B. der abgebildete *Otolithus varians* (Koken) [Taf. 68, Fig. 16] einem Barsch (*Perca*) an.

Besser als mit den echten Meerfischen ist es mit solchen in den brackischen und Süsswasserablagerungen bestellt, da diese nicht selten aus zarten Mergelschiefern bestehen, in welchen ganze Skelette eingebettet sind. Die Hauptrolle in den brackischen Schichten spielen die Clupeiden oder Heringe, welche wie gewöhnlich in Schwärmen vorkommen. So finden wir in den Fischmergeln von Oberkirchberg sehr häufig ganze Skelette von *Clupea ventricosa* (H. v. M.) [Taf. 68, Fig. 20]. Für das Oligocän sind die Schuppen von *Meletta sardinites* (Hek.) [Taf. 68, Fig. 15] sehr bezeichnend. Sie gehören einer schlanken, kleinen Heringsart an und kommen zusammen mit zerdrückten Skelettresten in grosser Menge und Verbreitung in den sog. Melettaschichten vom Oberelsass und dem Septarienton von Nierstein und Flörsheim vor, sind aber auch weithin in Norddeutschland verbreitet.

In den Süsswasserablagerungen finden wir im wesentlichen unsere heute noch verbreiteten Fische. Sehr häufig, zum Teil in recht stattlichen Exemplaren, findet sich im Obermiocän von Steinheim *Leuciscus*, der Weissfisch (Taf. 68, Fig. 17), neben Karpfen und Hecht. In den brackischen Fischschichten von Oberkirchberg finden wir ausser den schon erwähnten Heringen einen zierlichen Barsch, *Smerdis formosus* (H. v. M.) [Taf. 68, Fig. 18] und kleine Groppen, *Cottus brevis* (Ag.) [Taf. 68, Fig. 19]. Ganz ähnliche Formen finden wir im Miocän des Mainzer Beckens und der rheinischen Braunkohlenformation.

### B. Lurche, Amphibia.

Die Ueberreste von Salamandern und Fröschen, denn nur mit solchen haben wir es zu tun, kommen für den Sammler so gut wie gar nicht in Betracht, denn einerseits bilden sie grosse Seltenheiten, andererseits haben sie auch kein allzugrosses wissenschaftliches Interesse, da sie meistens an die lebenden Arten anschliessen. Abgesehen von dem freilich schon ausserhalb Deutschland liegenden obermiocänen Fundplatz Oeningen sind es besonders die untermiocänen niederrheinischen Braunkohlenschichten (Rott im Siebengebirge), welche Ueberreste geliefert haben. Unter diesen wäre zu erwähnen der grosse *Andrias Scheuchzeri* (Tschudi), ein Riesenmolch, der an den japanischen *Cryptobranchus japonicus* erinnert. Weiterhin kennen wir von dort eine sehr grosse Kröte (*Latonia*) und zahlreiche Frösche (*Palaeobatrachus*), von welcher letzteren ganze Skelette bei Oeningen, Rott und im Dysodil des Randecker Maeres, lose Knöchelchen im Miocän des Mainzer Beckens gefunden worden sind.

### C. Reptilien, Reptilia.

Im Gegensatz zum Mesozoikum sind die Reptilien in der Neuzeit fast ohne Belang, und wie schon S. 197 erwähnt, fehlen alle die Meer- und Flugsaurier, ebenso wie die Dinosaurier.



### Krokodile.

Diese kommen in den tertiären Süßwasserschichten vor und zwar sowohl die langschnauzigen Gaviale wie die kurzschnauzigen Krokodile und Alligatoren. Isolierte Zähne oder Hautschilder gehören keineswegs zu den grossen Seltenheiten, und unter diesen ist besonders wichtig *Diplocynodon* [Taf. 69, Fig. 1], ein zwischen Alligator und *Crokodilus* stehendes Reptil, das bedeutende Grösse erreichte.

### Schildkröten

liefern die häufigsten Ueberreste unter den Reptilien und bestehen allerdings nur selten aus ganzen Panzern und Skeletten, sondern gewöhnlich nur aus einzelnen Schildern des Rücken- oder Bauchpanzers. Die Meerschildkröten fehlen vollständig, dagegen finden wir in den Süßwasserbildungen häufig Sumpfschildkröten, wie *Emys*, *Cistudo* und eine grosse *Chelydra*, von welcher wir aus Steinheim Panzer mit 70 cm Durchmesser kennen. Sehr charakteristisch sind die Schilder von *Trionyx*, der Flussschildkröte [Taf. 69, Fig. 3], mit ihren wurmförmigen Verzierungen. Sie finden sich besonders im norddeutschen Oligocän, aber auch in den Süßwasserbildungen von Ulm und dem Mainzer Becken (Frankfurt, Wiesbaden). Die Landschildkröten sind durch *Testudo* vertreten [Taf. 69, Fig. 2] mit Formen, welche am meisten an die heute noch die Mittelmeerländer bewohnende *Testudo graeca* erinnern. Die schönsten Exemplare wurden gefunden im Gips von Hohenhöwen, in Steinheim, im Ries und in der Mainz-Frankfurter Gegend. Auch im Diluvium, besonders im Torf, sind Schildkrötenpanzer von *Emys europaea*, var. *turfa*, keineswegs selten, was auch nicht weiter auffallend ist, da diese Art noch heute in Norddeutschland lebend angetroffen wird.

### Eidechsen (Lacertilia).

wurden bei uns noch nie in ganzen Skeletten gefunden, dagegen konnten einzelne Skeletteile als *Varanus*, *Pseudopus* und *Lacerta* bestimmt werden.

### Schlangen (Ophidia).

sind gleichfalls in losen Wirbeln und sonstigen Skelettstücken bekannt, besonders auch von der giftigen Prunkotter *Elaphis*, welcher auch *Naja suevica* (O. Fraas) [Taf. 69, Fig. 4] angehört. In den diluvialen Kalktuffen (Cannstatt und Taubach) wurden mehrfach Abdrücke der abgeworfenen Schlangenhäute von Ringelnattern gefunden.

### D. Vögel, Aves.

Die Vögel haben zwar im Tertiär schon ihre volle Entwicklung und Formenfülle, aber ihre Ueberreste gehören immer zu den Seltenheiten. In grösserer Menge kennen wir lose Skeletteile aus dem Miocän von Weissenau, Steinheim und dem Hahneberg im Ries. Alle diese Ueberreste von Vögeln sind leicht kenntlich an der hohlen Beschaffenheit der sonst sehr harten, spröden Knochen, unter denen besonders der *Metatarsus* [Taf. 69, Fig. 5], d. h. der Mittelfussknochen, charakteristisch ist mit seinen gespaltenen unteren Gelenken zum Ansatz der drei Zehen. Soweit wir die tertiäre Vogelwelt kennen, weist sie auf ein wärmeres Klima hin und der Art der Ablagerungen entsprechend haben wir es besonders mit wasserliebenden Schwimm- und Sumpfvögeln zu



tun. Neben Enten, Tauchern, Kormoranen und Strandläufern sind besonders Flamingo und Pelikan zu nennen; von dem letzteren wurde eine wahre Knochenbreccie zusammen mit Eiern am Hahneberg im Ries gefunden. Auch in der diluvialen Höhlenfauna spielen die Vögel eine gewisse Rolle und zwar haben wir dort hauptsächlich Raub- und Hühnervögel, welche sich jedoch vollständig an die lebenden Arten anschliessen.

### E. Säugetiere. Mammalia.

Es wurde schon erwähnt, dass die Neuzeit der Erde in erster Linie durch das Auftreten und die Entwicklung der Säugetierwelt charakterisiert ist und diese gewinnt nun rasch die Vorherrschaft unter allen landbewohnenden Tieren. Gleich einem schlummernden Samen hat bis zum Beginn des Eocän die Säugetierwelt geruht, um nun ganz plötzlich und unvermittelt zu erwachen und emporzuschliessen. Es ist aber nicht unsere Aufgabe, auf die Theorien über diese rasche Entwicklung einzugehen und ebensowenig auf die Untersuchung der Entwicklungszentren und Wanderungen der Faunen, zumal da man sich dabei doch noch sehr auf dem Boden der Hypothese bewegt. Was uns hier beschäftigt, sind mehr die Vorkommnisse selbst und deren Bedeutung.

Was zunächst den Erhaltungszustand anbelangt, so gibt es natürlich dafür keine bestimmten Regeln. Auch wurde schon auf die Erhaltung und Verfestigung diluvialer Knochen aus dem Lehm und aus Höhlen S. 202 hingewiesen. Im grossen ganzen wird man stets die Zähne infolge ihrer harten Zahnschmelze in besserer Erhaltung vorfinden als die Knochen, aber auch jene müssen häufig sorgfältig gehärtet werden, um nicht zu zerfallen.

Das Sammeln von Säugetierresten erfordert schon eine gewisse Sachkenntnis, denn in weitaus den meisten Fällen haben wir es nicht mit vollständigen Skeletten, sondern nur mit einzelnen Knochen und Zähnen zu tun. Handelt es sich aber um grössere Fundstücke, wie ganze Schädel oder gar Skelette, dann möchte ich auf das S. 193 von den Sauriern Gesagte verwiesen haben, denn auch bei den Säugetieren handelt es sich um ein wissenschaftlich äusserst wertvolles Material, dessen richtige Bergung und Erhaltung gewissermassen Pflicht eines jeden naturwissenschaftlichen Sammlers ist.

Beim Sammeln muss aber auch eine gewisse Auswahl getroffen werden, denn nicht alle Stücke eignen sich gleichmässig für Privatsammlungen. Schon die Grösse der Stücke wird hierbei in Betracht kommen, noch mehr aber auch der wissenschaftliche Wert und die Bedeutung der Skeletteile. In erster Linie stehen Gebisse und Zähne, welche meistens eine leichte und sichere Bestimmung erlauben; bei gehörnten Tieren sind auch die Geweihe und Hörner, d. h. von letzteren natürlich nur die knöchernen Hornzapfen, recht gute und begehrte Stücke für die Sammlungen. Vom übrigen Skelett richte man sein Augenmerk ganz besonders auf die Vorder- und Hinterfussknochen, und zwar weniger auf die grossen Schenkel- und Armbeine, welche man ja doch nur selten in guter Erhaltung findet, sondern ganz besonders auf die kleineren, für die Bestimmung ebenso wichtigen Knochen der Mittelhand und Handwurzel, resp. Mittelfuss und Fusswurzel. Ganz besonders empfehle ich dabei das Sprungbein und Fersenbein, das für jede Familie so eigenartig gebaut ist, dass es in der Regel zur Bestimmung nicht nur der Familie im allgemeinen, sondern auch der Art vollkommen ausreicht. Dagegen können Wirbel, Rippen, Beckenteile und Schulterblätter für Privatsammlungen als weniger wichtig bezeichnet werden.

Das Bestimmen erfordert allerdings gute Kenntnisse und Uebung und ist selbst für den Fachmann ohne grösseres osteologisches Vergleichsmaterial kaum möglich; es bietet aber andererseits auch den grössten Reiz, denn



infolge der genau bestimmten Funktionen eines Skeletteils ist jedes Stück so scharf angepasst ausgebildet (vgl. das Korrelationsgesetz S. 20), dass wir mit grosser Sicherheit schon aus einem einzelnen Knochen, ja selbst aus einem Bruchstück eines solchen, sobald nur gute Gelenkflächen erhalten sind, auf das ganze Tier schliessen können. Es würde nun freilich zu weit führen, ja wohl überhaupt kaum möglich sein, auf den eigenartigen Skelettbau der einzelnen Säugetiere einzugehen und doch möchte ich wenigstens einiges Verständnis und Liebe für diese von unsern Sammlern in der Regel stiefmütterlich behandelte Tiergruppe erwecken und ihr zu einem gebührenden Platz verhelfen. Eine wenn auch nur ganz oberflächliche Kenntnis der Säugetiere betrachte ich sogar als ein Erfordernis für jeden, der Liebe und Verständnis für unsere Tierwelt hat.

Zu diesem Zweck müssen wir uns mit dem Aufbau des Säugetierskelettes und der Bezeichnung der wichtigeren Skeletteile vertraut machen.

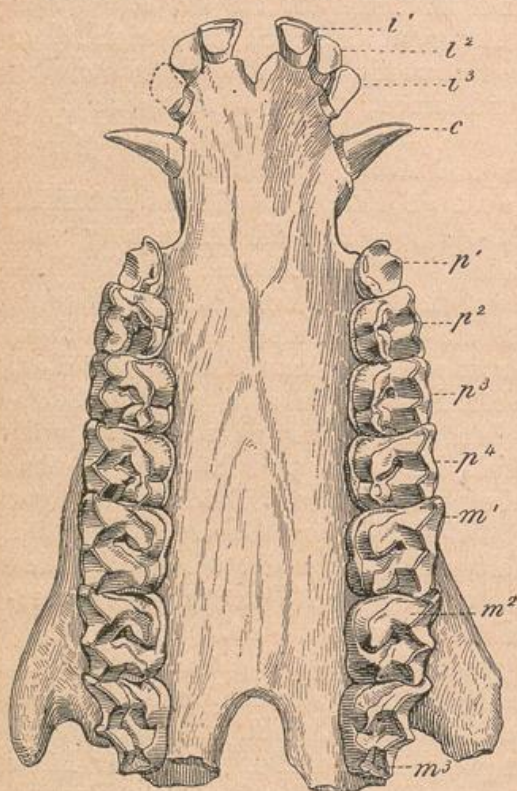


Fig. 131. Oberkiefer von Paläotherium als Beispiel eines vollen Gebisses.  
*i* 1–3 = Schneidezähne, *c* = Eckzahn, *p* 1–4 = Prämolaren, *m* 1–3 = Molaren.  
 (Aus Zittel, Paläontol.)

Wir beginnen mit dem Schädel, an welchem wir eine Schädelkapsel, die im wesentlichen als Umfassung der Hirnhöhle dient, und einen Gesichtsteil unterscheiden. Der letztere, welcher mit der Schädelkapsel fest verbunden ist, umfasst ausser der Nase und dem Gaumen vor allem das Gebiss, das sich an den Skelettstücken des Ober- und Zwischenkiefers, sowie an dem Unterkiefer befindet.

Das Gebiss hat für uns besonderes Interesse, da die Zähne in engster Beziehung zur Ernährung und zum ganzen Skelettbau stehen und deshalb auch die mannigfachsten und verschiedenartigsten Ausbildungen zeigen. An den Zähnen selbst unterscheiden wir Zahnkrone und Zahnwurzel; der Zahn besteht aus der Zahnmasse oder dem Dentin und ist an der Aussenfläche überzogen mit dem kieselharten, glänzenden Schmelz, wozu noch als Ueberzug an der Wurzel und Ausfüllung zwischen den Schmelzfalten der sog. Zement tritt. Abgesehen von einigen wenigen Säugetiergruppen, bei welchen die Zähne gleichartig gebaut sind (Delphine) oder mehr oder minder vollständig fehlen (Zahnarne und Waltiere), zeigen die Säugetiere verschiedene Art der Zähne innerhalb des Gebisses. Vorn stehen die Schneide-

zähne (Incisivi) stets einwurzelig, mit schaufelförmiger Krone, dann folgt jederseits der Eckzahn (Canin), gleichfalls einwurzelig, aber mit konischer, stark hervortretender Krone; weiter nach hinten kommen die Backenzähne, unter welchen die vorderen als Lückenzähne oder Prämolaren, die hinteren als echte Molaren bezeichnet werden. Bei fast allen Säugern erscheint zuerst ein Milchgebiss mit Milchzähnen, welche später durch das Ersatzgebiss (Dauergebiss) ersetzt werden. Die echten Molaren sind im Milchgebiss noch nicht vorhanden und erscheinen erst später mit dem Dauergebiss. Ein volles Gebiss besteht aus 3 Schneidezähnen, 1 Eckzahn, 4 Prämolaren und 3 Molaren auf jeder Seite des Ober- und Unterkiefers, also zusammen aus 44 Zähnen,



von welchen 28 im Milchgebiss auftreten. Bei weitaus den meisten Säugetieren aber ist durch Schwund oder Verkümmern einzelner Zahnpaare eine Verminderung eingetreten. Bezüglich der Form und Ausgestaltung der Zähne sei bemerkt, dass auch hier die grösste Verschiedenheit herrscht. An Stelle der Schneidezähne sind zuweilen Stosszähne von gewaltiger Grösse entwickelt oder übernehmen die Schneidezähne bestimmte Aufgaben bei der Ernährung und gestalten sich dementsprechend aus, wie die grossen Nagerzähne oder die als Hauer entwickelten Eckzähne der Schweine; alle diese Arten von Zähnen zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Pulpahöhle sich nicht abschliesst, und dass deshalb der Zahn unten offen bleibt und ununterbrochen weiterwächst. Bei den fleischfressenden Tieren finden wir scharfkantige Höcker und Spitzen ausgebildet, welche im Ober- und Unterkiefer gegeneinander wie eine Schere arbeiten und daher *sekodont* (schneidend) genannt werden. Bei den Tieren mit gemischter Nahrung finden wir zahlreiche niedere Höcker, die ineinander greifen und ein sog. *bunodontes* (Höckerzahn) Gebiss liefern. Bei den reinen Pflanzenfressern haben wir ein *herbivores* Gebiss, das zum Zerreiben der Blätter geeignet ist; die Kaufläche des Zahnes wird entweder durch einzelne Querjoche gebildet — *lophodont* (Jochzahn) — oder gestalten sich halbmondförmige Zahnhügel aus, wodurch ein *selenodontes* (mondförmiges) Gebiss entsteht.

An den Schädel schliesst sich die Wirbelsäule an, aus einzelnen durch Gelenke verbundenen Wirbeln bestehend, deren obere Bögen den Nervenstrang und die Blutgefässe schützend umgeben. Man unterscheidet Hals-, Rücken-, Lenden-, Kreuzbein- und Schwanzwirbel; an den Rückenwirbeln sind die Rippen, am Kreuzbein das Becken befestigt. Am vorderen Rumpfteile befindet sich der Schultergürtel mit dem Schulterblatt und bei einigen Formen mit einem Schlüsselbein. Das Schulterblatt nimmt den Vorderfuss auf und dieser wiederum besteht aus dem Oberarm (Humerus), dem Vorderarm mit Elle (Ulna) und Speiche (Radius). Die Verbindung zur Hand wird durch zahlreiche Knöchelchen der Handwurzel (Carpus) gebildet, an der Hand selbst unterscheiden wir die Mittelhandknochen (Metacarpalia) und die aus einzelnen Phalangen bestehenden Finger. Der Hinterfuss ist am Becken aufgehängt, das seinerseits aus der Verwachsung von Sitzbein, Darmbein und Schambein hervorgegangen ist. Der Hinterfuss baut sich vollständig dem Vorderfuss entsprechend auf und wir unterscheiden dementsprechend Oberschenkel (Femur), Schienbein (Tibia) und Wadenbein (Fibula), daran anschliessend die Fusswurzel (Tarsus), die Mittelfussknochen (Metatarsus) und die wiederum aus einzelnen Phalangen bestehenden Zehen. Als besonders wichtige Skelettstücke der Fusswurzel sind das Sprungbein (Astragalus) und das Fersenbein (Calcaneus) zu nennen.

Bei den einzelnen Tiergruppen gehen nun je nach dem Gebrauch weitgehende Verschiedenheiten der unteren Partien des Vorder- und Hinterfusses vor sich. Der vordere Fuss wird bei vielen umgewandelt in eine Greifhand

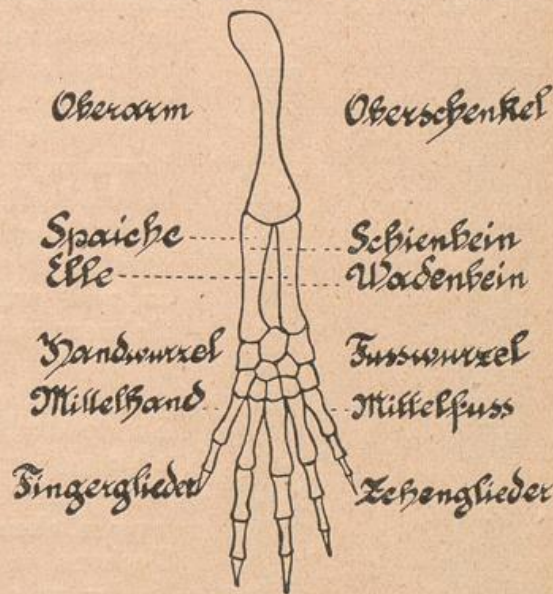


Fig. 132. Anordnung u. Bezeichnung der Skelettteile; links im vorderen, rechts im hinteren Bein.



oder zum Graben, mit mächtigen Krallen versehen, wiederum bei anderen wird sie zur Flughand oder zur Flosse. Eine besondere Gruppe bilden die Huf-tiere, bei welchen die Endphalangen keine Krallen oder Nägel, sondern einen Huf bilden; sie sind vorwiegend gute Läufer und allmählich ist bei ihnen das Skelett umgewandelt und vereinfacht. Dabei haben wir zwei grosse Gruppen zu unterscheiden, die P a a r h u f e r (Artiodactyla) und die U n p a a r h u f e r (Perisodactyla). Die Grundform bildet stets die fünfzehige Extremität, welche ja auch noch bei manchen Huftieren, z. B. dem Elefanten, erhalten geblieben ist; bei den meisten andern aber verkümmern einzelne Zehen und zwar wird bei den Unpaarhufern der Einhufer angestrebt, der beim Pferd erreicht ist. Bei den Paarhufern ist das Endglied der Doppelhuf, wie wir ihn in der Gruppe der Wiederkäuer finden, während z. B. eine Zwischenstufe mit vier Zehen noch bei den Schweinen erhalten ist. Alle diese Umwandlungen gehen Hand in Hand mit dem übrigen Skelett und dem Gebiss, so dass stets von einem Skelettstück auf das andere geschlossen werden kann.

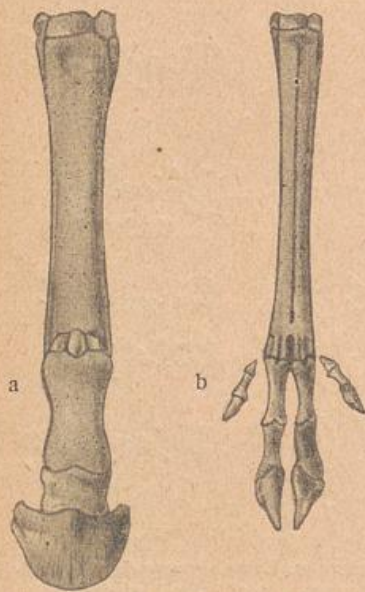


Fig. 133. Vorderfuss a) eines Unpaarhufers (Pferd) und b) eines Paarhufers (Rentier).

Was nun die V o r k o m m n i s s e von Säuge-tieren in unseren deutschen Ablagerungen anbelangt, so sind diese in der Tertiärformation im ganzen recht selten und mehren sich erst im Diluvium. Die ältesten Säugetierreste gehören dem Mitteleocän an und wurden früher in grosser Menge in den Bohnerzspalten der Alb (Frohnstetten) und Umgebung von Ulm gefunden; leider sind aber heute die Betriebe auf Bohnerz eingestellt und die alten Fundplätze so gut wie vollständig erschöpft. Oligo-cäne Säuger kennen wir aus den unteren Süsswasserkalken der Ulmer Umgebung und von Oberbayern, ebenso wie in den marinen Sanden des Mainzer Beckens zahlreiche Meersäuger gefunden werden. In der miocänen Meeresmolasse von Oberschwaben fehlt es gleichfalls nicht an Meersäufern. Auch kommen dort als Einschwemmungen nicht allzu selten Reste von Landtieren vor. Diese selbst bekommen wir aber hauptsächlich aus den oberen Süsswasserbildungen des Mainzer Beckens, speziell bei Weis-

senau, Hochheim und Mombach. Von Fundplätzen an der Alb ist zu nennen Engelswies bei Sigmaringen, Zwiefalten und Georgsgmünd. Daran schliessen sich die oberschwäbischen und oberbayerischen Vorkommnisse von Kirchberg, Günzburg, Häder und Stätzling bei Augsburg an. Die reichste Lokalität ist aber zweifellos im Steinheimer Becken, wo die gesamte Tierwelt des Obermiocäns wie an einer Oase zusammenströmte und in zahlreichen, wohl-erhaltenen Resten in den dortigen Schneekensanden gefunden wird. Von plio-cänen Fundplätzen sind besonders die Flussande in Rheinhessen bei Eppelsheim und die Dinotheriensande von Oberbayern (Umgebung von Augsburg und München) zu erwähnen. Früher lieferten auch die jüngeren Bohnerze der Alb (Melchingen, Heudorf und Salmendingen) reiche Ausbeute. Bezüglich der diluvialen Fauna und deren Hauptfundpunkte kann ich auf die Zusammenstellung S. 202 verweisen.

Da bei der nachfolgenden systematischen Zusammenstellung nur auf die wichtigeren deutschen Vorkommnisse Rücksicht genommen ist, so hat sich von selbst schon eine grosse Beschränkung ergeben, die um so mehr berechtigt ist, da das Sammeln von Säugetierresten auch immer ein beschränktes sein wird.



### 1. Wältiere, Cetacea.

Zusammen mit den Haifiszähnen finden sich in den Meeressanden nicht allzuseiten Reste von Delphinen und Walen. An den Zähnen wie *Hoplocetus crassidens* (Gerv.) [Taf. 69, Fig. 6] beobachten wir stets einen gleichartigen Bau mit einer Wurzel und meist niedriger und abgestumpfter, kegelförmiger Krone. Ausserdem finden sich aber auch die harten, vielgestaltigen Gehörknochen, welche aus dem Schädel herausgefallen sind. Sie weisen auf eine grosse Verschiedenheit der Formen hin, und wir erkennen neben *Squalodon* mit gezackten Zähnen echte Delphine, Weisswale, Pottwale und Ziphiusarten.

### 2. Seekühe, Sirenia.

Gleichfalls Meeresbewohner aus dem marinen Tertiär mit einem zum Schwimmen umgewandelten, langgestreckten Körper. Weitans die häufigste Art ist *Halitherium Schinzi* (Kaup) [Taf. 69, Fig. 7], eine bis 3 m lange Seekuh, welche als Vorläufer des im Roten Meer verbreiteten Dugong (*Halicore*) betrachtet werden kann und in grosser Menge und guter Erhaltung im oligocänen Meeressand von Flonheim, Alzey und Uffhausen gefunden wird. Schädel und Fussknochen sind allerdings sehr selten, um so häufiger dagegen die Wirbel und vor allem die dicken, massiven Rippen. In der oberschwäbischen Meeresschicht werden ähnliche Rippen, jedoch seltener, gefunden und als *Halianassa* (*Methaxytherium*) *Studer* (H. v. M.) bezeichnet.

### 3. Pferde, Equidae.

Der für uns wichtigste Stamm der unpaarzehigen Huftiere wird durch die Equiden gebildet, welche im Eocän mit drei- und vierzehigen Formenreihen

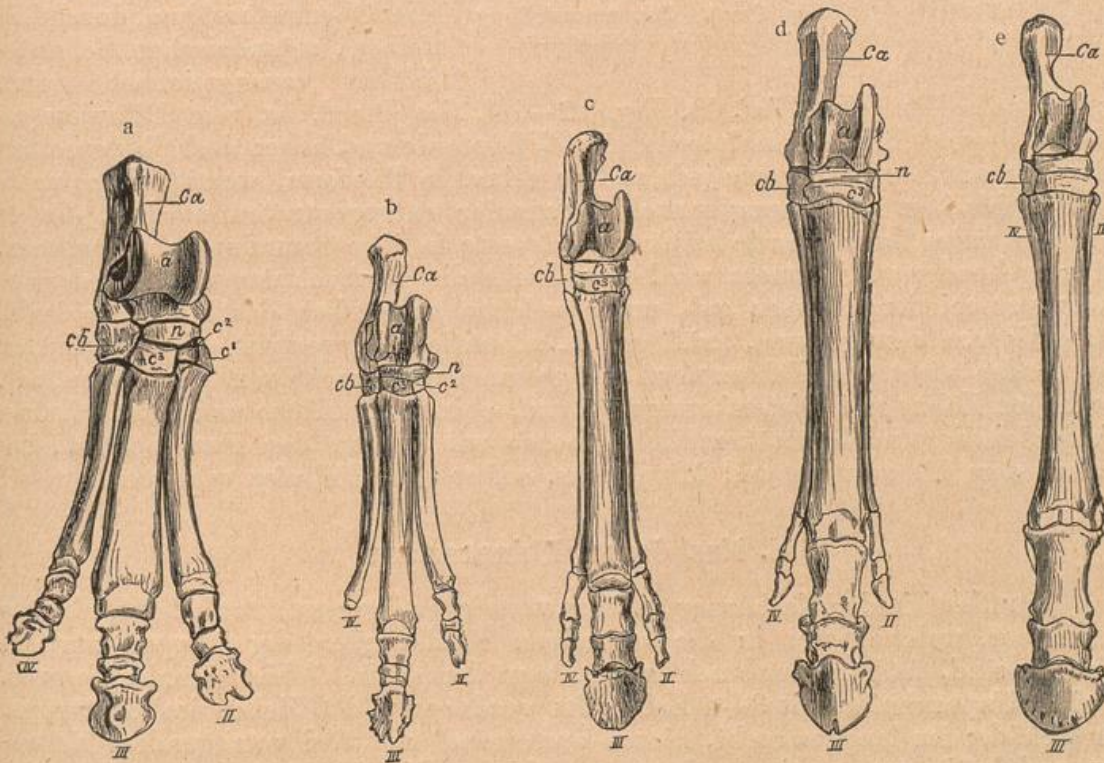


Fig. 134. Entwicklung des Hinterfusses bei den Equiden von der 3zehigen bis zur 1zehigen Form. a *Paläotherium*, b *Paloplotherium*, c *Anchitherium*, d *Hipparion*, e *Equus*. *ca* = Fersenbein (Calcaneus), *a* = Sprungbein (Astragalus), *cb* = Würfelbein (Cuboideum), *n* = Schiffbein (Naviculare), *c* 1-3 Keilbeine (Cuneiforme) II, III, IV Zehen. (Aus Zittel, Paläontol.)



beginnen, an denen wir allmählich die Rückbildung der Nebenzehen bis zum Einhufer, dem heutigen Pferd, verfolgen können. Von den alten Urformen ist Paläotherium zu nennen, dessen Zähne und Knochen im Bohnerz von Frohnstetten massenhaft vorkamen, so dass sich sogar ein vollständiges Skelett zusammenstellen liess. *P. magnum* (Cuv.) erreichte die Grösse eines kleinen Nashorn, die häufigste Art *P. medium* (Cuv.) [Taf. 69, Fig. 8 u. 9], die eines Tapir. Im Miocän haben wir *Anchitherium Aurelianense* (Cuv.) [Taf. 69, Fig. 10], von der Grösse eines kleinen Pony. Bei ihm tritt schon der Mittelhuf sehr stark hervor, während die beiden seitlichen so klein sind, dass sie den Boden kaum noch berührten (Fig. 134 c).

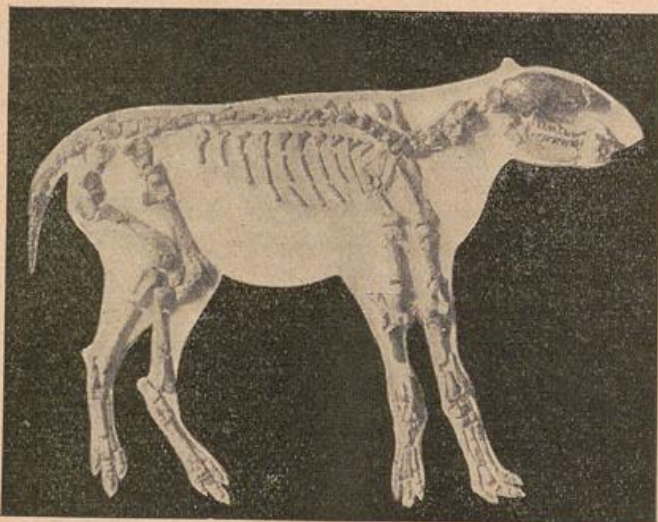


Fig. 135. *Paläotherium medium* (Cuv.). Zusammenstellung eines Skelettes aus Knochenresten von Frohnstetten.

gegenüber *Paläotherium* schon eine ausgesprochene Schiefstellung der Innenhöcker und die Anlage von Schmelzfalten. Die schönsten Funde stammen von Steinheim und Georgsmünd. *Hipparion gracile* (Kaup) [Taf. 69, Fig. 11] steht in der Grösse zwischen Esel und Zebra und tritt im Pliocän (Eppelsheim) auf. Es gleicht im wesentlichen schon vollkommen im Bau dem Pferde, dagegen sind an den Füssen noch kleine Nebenhufe entwickelt, die aber den Boden nicht mehr erreichen (Fig. 134 d), während die Oberkieferzähne durch die feinen, mäandrischen Schmelzfalten ausgezeichnet sind. *Equus caballus* (L.) [Taf. 69, Fig. 12—14], das Pferd, ist vom Diluvium an leitende Form. Die Diluvialpferde sind Wildpferde und haben deshalb denselben Anspruch auf Beachtung wie jede andere diluviale Tierform, womit ich namentlich der falschen Auffassung mancher Sammler entgegentreten möchte, die es gleichsam unter ihrer Würde halten, Pferdereste in ihre Sammlung aufzunehmen. Bei eingehenderem Sammeln wird man leicht die Beobachtung machen, dass es früher verschiedene Rassen gab, unter welchen namentlich das kleine, schlanke *E. fossilis* von dem grossen, kräftigen *E. adamiticus* hervortritt. Diesen beiden Lösspferden steht das Höhlenpferd mit gedrungenem, niedrigem Bau gegenüber. Die hohen Zähne mit leistenförmigem Rand, ebener Kaufläche und mäandrischen Schmelzleisten sind leicht kenntlich, ebenso wie wir an den Fussknochen, besonders dem Metacarpus und Metatarsus, sofort den Einhufer erkennen.

#### 4. Nashörner, Rhinocerotidae.

Zur Familie der Nashörner gehören vorwiegend grosse, kurzhalsige, plumpe Grasfresser, welche jetzt in die sumpfigen Niederungen der Tropen zurückgedrängt sind, früher aber auch in unserem deutschen Gebiet heimisch waren. Es sind Unpaarhufer mit 3—4 Zehen im vorderen und 3 Zehen im Hinterfuss. Der Schädel ist langgestreckt, hinten ansteigend mit frei vorragendem Nasenbein und kräftigem, stark abgekautem Gebiss. Die tertiären Rhinocerosarten waren im allgemeinen kleiner und hatten keine Hörner auf der Nase (*Aceratherium*). Als Beispiel für die Zähne haben wir solche von *Rhinoceros*



(*Aceratherium*) *Sansaniense* (Filh.) [Taf. 70, Fig. 1 u. 2] aus dem Obermiocän abgebildet, doch werden noch eine Anzahl anderer, jedoch recht schwierig zu unterscheidender Arten aufgestellt, von welchen das grosse *Rh. insisivum* (Cuv.) und das zierliche *Rh. minutum* (Cuv.) erwähnt sein mögen. Im Diluvium finden wir grosse, behaarte Formen mit zwei mächtigen Hörnern von gekrümmter Form (die letzteren nur aus dem sibirischen Eis bekannt, bei uns aber ebensowenig wie die Haare erhalten). Die häufigste und bekannteste Art ist das mächtige wollhaarige *Rh. antiquitatis* (Blumb.) = *tichorhinus* (Fisch.) [Taf. 70, Fig. 3], dessen grosse Knochen und Zähne nicht allzu selten im Löss und anderen jungdiluvialen Ablagerungen gefunden werden.

### 5. Schweine, Suidae.

Paarhufer mit 4 Zehen, von denen jedoch nur die beiden mittleren den Boden berühren. Das Gebiss vollzählig, mit weit vorstehenden Schneidezähnen, grossen Hauern und ausgezeichnet bunodonten (vielhöckerigen) Backzähnen. Die Suiden sind schon in unserem Tertiär in Gestalt des *Hyotheriums* und verwandter Arten vertreten, die wir leicht an dem charakteristischen Bau der Zähne als Schweinearten erkennen. Vom Diluvium an tritt sodann das Wildschwein *Sus scrofa ferus* (L.) [Taf. 70, Fig. 4 u. 5] auf, das von dem gezähmten Hausschwein (*Sus scrofa domesticus*) nur sehr schwer zu unterscheiden ist.

### 6. Hirsche, Cervidae.

Wohlausgebildete Paarhufer mit zwei Zehen und einem verwachsenen, aber doppelt angelegten, langgestreckten Mittelhand- resp. Fussknochen (Taf. 70, Fig. 9 und Fig. 135), die Backzähne ausgeprägt selenodont. Die Stammesgeschichte der Cerviden geht weit zurück und als Vorläufer im weitesten Sinne haben wir die noch mit vier Zehen versehenen Anoplotherien des Eocän (Frohnstetten) zu betrachten, zu denen auch das in den eocänen Spaltenausfüllungen bei Ulm häufige *Dichobune* gehört. An diese schliessen sich die noch geweihlosen Traguliden oder Zwerghirsche an, von denen uns gleichfalls Spuren aus dem Miocän von Steinheim, Heckbach, Günzburg, Stätzing, Eppelsheim und Weissenau bekannt sind; es sind zierliche Formen mit grossen Eckzähnen im Oberkiefer, welche in nächster Verwandtschaft mit den heute noch lebenden Zwerghirschen stehen. Die echten Hirsche beginnen im Miocän mit Formen, die sich an die Muntjakhirsche von Indien und den Sundainseln anschliessen. Neben sehr zierlichen, kleinen Arten, wie der kaum  $\frac{1}{2}$  m hohe *Micromeryx* von Steinheim, haben wir in

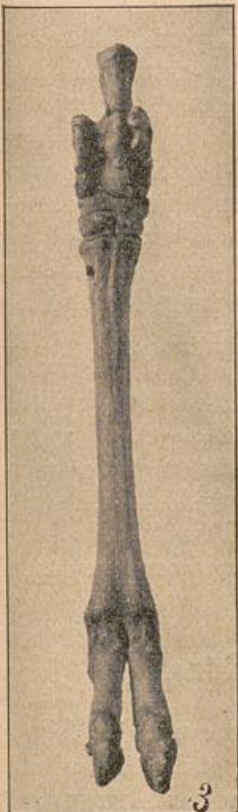


Fig. 136. Hinterfuss eines Paarhufers (Hirsch).



Fig. 137. Geweih von *Cervus furcatus*, Miocän von Steinheim.



*Palaeomeryx eminens* (H. v. M.) eine sehr grosse, aber immer noch geweihlose Art. Von besonderer Wichtigkeit sind aber die geweihtragenden Gabelhirsche

*Cervus* (*Dicroceras*) *furcatus* (Hensel) [Taf. 70, Fig. 8 u. 9], von welchem besonders Steinheim ein herrliches Material geliefert hat. In Grösse und Aussehen sind diese Hirsche mit zierlichem Gabelgeweih



kaum von dem heute lebenden Muntjak zu unterscheiden. Mit dem Diluvium beginnt die Reihe derjenigen Hirsche, welche sich an die heute noch im gemässigten Klima lebenden Arten anreihen. Der Elch (*Alces*) findet sich im älteren Diluvium in der Abart *Alces palmatus* (Smith) mit grossem Schaufelgeweih, das auf langer Stange vom Schädel absteht; vom jüngeren Diluvium bis zur historischen Zeit allgemein verbreitet ist der echte Elch *Alces machlis* (L.). Der Riesenhirsch *Cervus* (*Megaceros*) *giganteus* (Cuv.) ist ausgezeichnet durch sein gewaltiges Schaufelgeweih mit über 3 m Spannweite, das an das der Damhirsche erinnert. Diese grösste unserer deutschen Hirscharten war vom Diluvium bis in historische Zeiten hinein bei uns verbreitet. Das Renttier (*Rangifer tarandus*), jetzt nach den nordischen Gegenden zurückgezogen, lebte im jüngeren Diluvium, ebenso wie in der Nacheiszeit in ganz Deutschland, und wurde offenbar auch in derselben Weise wie heute von dem Menschen in Herden gehegt. Der Rothirsch oder Edelhirsch (*Cervus elaphus* [L.]) [Taf. 70, Fig. 6 u. 7] ist vom Diluvium bis zur Jetztzeit verbreitet und zeigt, wie heute noch, eine grosse Menge von Standortsvarietäten, die sich namentlich in der Grösse und Ausbildung des Geweihes kundgeben. Das Reh (*Cervus capreolus* [L.]) tritt erst mit dem jüngeren Diluvium auf.

## 7. Rinder, Bovidae.

Fig. 138. Geweihe deutscher Hirscharten. a Riesenhirsch, b Elch, c Edelhirsch, d Renttier.

Im Körper gedrungener und kräftiger gebaut als die Hirsche, aber nach demselben Typus der Paarhufer. Die Gehörne sind nicht als Geweihe, sondern als hohle, aus Haarsubstanz gebildete Hörner entwickelt, welche über knöcherne Hornzapfen gestülpt sind. Natürlich sind nur

Im Körper gedrungener und kräftiger gebaut als die Hirsche, aber nach demselben Typus der Paarhufer. Die Gehörne sind



die letzteren erhaltungsfähig. Die Rinder stellen eine geologisch sehr junge Gruppe dar, welche erst mit dem Diluvium bei uns erscheint, wobei besonders zwei Arten grosser, wilder Büffel zu unterscheiden sind. Der Wisent (*Bos priscus* [Boj.]) [Taf. 70, Fig. 10 u. 11], am nächsten verwandt mit dem amerikanischen Bison, den er jedoch an Grösse noch übertrifft, und ausgezeichnet durch die breite Stirn und die abstehenden, nach vorn gebogenen Hörner. Der Auerochse oder Ur (*Bos primigenius* [Boj.]), etwas weniger gross und schlanker gebaut als der Wisent, mit schmaler Stirn und gewundenen Hörnern, die mit der Spitze nach oben gekehrt sind. Der erst im frühen Mittelalter ausgerottete Ur wird als die wilde Form der Ungarochsen und verwandter Zuchtrassen angesehen.

### 8. Rüsseltiere oder Elefanten, Proboscidea.

Durchweg sehr grosse, hochbeinige Dickhäuter mit langem Rüssel. Der Fuss mit 5 kurzen Zehen, der Schädel sehr gross, die Schneidezähne als Stosszähne entwickelt, die Backzähne rückgebildet mit zahlreichen Querjochen. *Dinotherium* bildet eine von den heutigen Elefanten vollständig abweichende Art, indem bei ihm die Stosszähne im Unterkiefer sitzen und nach abwärts gebogen sind. Die Backzähne vollzählig vorhanden mit nur 2—3 Querjochen. *D. giganteum* (Kaup) [Taf. 71, Fig. 3], aus dem Pliocän von Eppelsheim, hatte die Grösse eines Elefanten, während *D. bavaricum* (H. v. M.) aus dem oberschwäbischen und bayerischen Obermiocän und Pliocän bedeutend kleiner war. *Mastodon* kann als Vorläufer der echten Elefanten angesehen werden, im Bau und Grösse gleicht er schon ganz dem Elefanten, aber die Backzähne sind als sogenannte Zitzenzähne mit zahlreichen gerundeten Höckern ausgebildet, Stosszähne sind im Ober- und Unterkiefer vorhanden. Hierher gehört *M. angustidens* (Cuv.) [Taf. 71, Fig. 4], weit verbreitet, aber stets selten im Miocän von Oberschwaben, Oberbayern und Steinheim. *M. longirostris* (Kaup) von Eppelsheim zeigt eine ungemein weit herausstehende, verlängerte Schnauze.

*Elephas*. Im Diluvium bei uns allgemein verbreitet und verhältnismässig recht häufig. Im älteren Diluvium finden wir *E. antiquus* (Falc.) [Taf. 71, Fig. 5], der dem heutigen afrikanischen Elefanten sehr nahe steht und Backenzähne mit breiten Lamellen, sowie schwach gebogene Stosszähne aufweist, die eine Länge von 3,5 m erreichen. Im jüngeren Diluvium herrscht *E. primigenius* (Blumb.) [Taf. 71, Fig. 6], das Mammut, vor, ein wollhaariger, grosser Elefant mit engen Lamellen an den Backzähnen und stark gewundenen, bis 4 m langen Stosszähnen. Bekanntlich wurden ganze Skelette, die bei uns äusserst selten sind, sogar noch mit Haut und Haar im sibirischen Eis gefunden. Für den Sammler kommen besonders die Backenzähne in Betracht, welche jedoch leicht in einzelne Lamellen zerfallen und deshalb gut getränkt und gehärtet werden müssen. Dasselbe gilt auch von den Stosszähnen, von denen auch Bruchstücke sehr gute Sammlungsstücke abgeben, da sie recht schön die Elfenbeinstruktur zeigen.

### 9. Nagetiere, Rodentia.

Vorwiegend kleine Pflanzenfresser, gekennzeichnet durch die Bezahnung, wobei die zwei Schneidezähne im Ober- und Unterkiefer als Nagerzähne sehr lang, gebogen, vorn mit Schmelz überzogen und mit schiefer, meisselförmiger Kaufläche entwickelt sind. Die Backzähne zeigen entweder Querjoch oder sind prismatisch hoch mit gerader Kaufläche. Aus der grossen Formen-



(71, 1. 2; 72, 1—6.)

fülle der Nager wollen wir nur einige wichtigere herausgreifen. Im Eocän von Ulm findet sich häufig eine kleine, an die Eichhörnchen erinnernde Art, *Pseudosciurus suevicus* (H. v. M.) [Taf. 71, Fig. 1]. Im Oligocän und Miocän haben wir den grossen, an Biber erinnernden *Steneofiber* neben kleinen Ratten- und Hamsterarten (letztere besonders reichlich in Steinheim und Weissenau). Im Diluvium ist besonders wichtig der Biber (*Castor fiber* [L.]), der Hase (*Lepus timidus* [L.]) [Taf. 71, Fig. 2] und der Schneehase (*L. variabilis* [Pall.]), das Murmeltier (*Arctomys marmotta* [L.]), der Halsbandlemming (*Myodes torquatus* [L.]) neben Siebenschläfer, Ziesel, Eichhorn, Hamster und Feldmaus.

### 10. Fleischfresser, Carnivora.

Meist schlank gebaute, behende Tiere mit vollständigem, mehr oder minder sekodontem Gebiss, stets kräftig entwickelten Eckzähnen, die vorderen Backzähne zum Zerkleinern der Nahrung schneidend, die hinteren mehr breit und höckerig. 4—5 Zehen mit Krallen versehen. Die Urfleischfresser oder *Creodontia* des Eocäns kommen wegen ihrer Seltenheit für uns nicht in Frage und auch die jüngeren tertiären Vertreter brauchen nur kurz erwähnt zu sein, da sie gleichfalls grosse Seltenheiten bilden. So kennen wir Vorläufer der Hunde als *Cynodictis*; eine eigenartige Uebergangsform zwischen Hund und Bär bildet *Amphicyon* und ebenso treten Vorläufer der Fischottern, Dachse und Katzen auf. Was für uns in Betracht kommt, sind im wesentlichen diluviale Formen, welche bei einiger Kenntnis unserer jetzigen Tierwelt leicht verständlich und wenigstens im Gebiss, auf das wir uns beschränken wollen, auch nicht schwierig zu bestimmen sind.

**Hunde, Canidae.** Da der gezüchtete Haushund erst in die Jetztzeit fällt, so haben wir es im Diluvium nur mit wilden Hundarten zu tun. Alle zeichnen sich durch eine lange Schnauze mit vollständigem Gebiss und scharfem, mässig grossem Eckzahn aus. Der grösste Vertreter ist der Wolf (*Canis lupus* [L.]) [Taf. 72, Fig. 1 u. 2], der vom Diluvium an bis in die historischen Zeiten in ganz Deutschland verbreitet war. Etwa  $\frac{1}{2}$ mal so gross und etwas schlanker gebaut ist der Fuchs (*Canis vulpes* [L.]), neben welchem im Diluvium noch der Polarfuchs (*C. lagopus* [L.]) mit besonders schlankem Bau des Unterkiefers auftritt.

**Bären, Ursidae.** Eine wichtige und besonders in den Knochenhöhlen sehr häufige Gruppe; wird doch die Zahl der aus einzelnen Bärenhöhlen geförderten Knochen auf viele Tausende geschätzt. Das Gebiss ist gekennzeichnet durch die kräftigen, grossen Eckzähne und die breiten, mit Höckern bedeckten, hinteren Backzähne, in denen sich der omnivore Charakter des Tieres ausspricht. Im älteren Diluvium haben wir noch kleine Arten, wie *Ursus arvernensis* (Croizet) und *U. Deningeri* (Reichenau). Am wichtigsten aber ist der Höhlenbär *U. spelaeus* (Rossm.) [Taf. 72, Fig. 3—5], des jüngeren Diluvium, der Hauptvertreter der Höhlenfaunen, von gewaltiger Grösse, aber wahrscheinlich ziemlich harmloser Natur. Abgesehen von der Grösse ist der Höhlenbär gekennzeichnet durch das Fehlen der Lückenzähne; diese sind wiederum entwickelt bei dem geologisch jüngeren braunen Bär (*U. arctos* [L.]), der ihm an Grösse bedeutend nachsteht.

**Hyänen, Hyaenidae.** In Betracht kommt für uns nur *Hyaena spelaea* (Cuv.) [Taf. 72, Fig. 6], ein sehr grosses Tier, welches der lebenden gefleckten Hyäne (*Hyaena crocuta* [L.]) am nächsten steht. Bezeichnend für die Hyänen ist die Entwicklung des letzten Prämolars im Oberkiefer als lang-



gestreckter Reisszahn, welchem im Unterkiefer ein zweizackiger, scharf schneidender Reisszahn entspricht. Die Molaren sind bis auf ein kleines Zähnchen im Oberkiefer rückgebildet.

Katzen, Felidae. In der kurzen und gedrungenen Schnauze ist das Gebiss noch stärker rückgebildet als bei den Hyänen, so dass oben nur zwei, unten drei Prämolaren wirksam sind. Aber diese Zähne, besonders der Reisszahn, sind scharf schneidend, der Eckzahn lang, vorn und hinten zugeschärft; die Zehen sind als Pranken mit scharfen Krallen ausgebildet. Im Diluvium tritt, wenn auch selten, der mächtige Höhlenlöwe, *Felis spelaea* (Goldf.) auf, die grösste bekannte Katzenart, welche selbst den afrikanischen Löwen übertrifft und in historischer Zeit noch in Griechenland gelebt hat. Auch vom Panther und Irbis findet man Spuren, ebenso wie vom Luchs (*F. lynx* [L.]), etwas häufiger, aber auch immer selten, tritt die Wildkatze *F. catus* (L.) [Taf. 72, Fig. 7 u. 8] auf.

### 11. Herrentiere, Primates.

Es möge nur des allgemeinen Interesses halber erwähnt sein, dass auch in unserem deutschen Tertiär schon Affenzähne gefunden sind und zwar gehören diese merkwürdigerweise anthropomorphen Affen von der Grösse des Schimpanse an, und zeigen grosse Aehnlichkeit mit menschlichen Zähnen. Auch von einer Meerkatze wurde im Diluvium der Kirchheimer Alb ein Gebiss gefunden.

Der Mensch (*Homo*) bildet als höchst entwickeltes Wesen das Schlussglied der langen Reihe, er darf auch in unseren Sammlungen nicht vollständig ausgeschaltet werden, denn auch er und seine Spuren bilden gewissermassen noch Leitfossilien für die jüngste geologische Periode. Natürlich kann es sich nicht darum handeln, menschliche Schädel und Gebeine aus Gräbern u. dgl. in eine Privatsammlung zu bringen, denn diese gehören nicht dorthin, sondern werden am besten überhaupt in ihrer Ruhe belassen. Dagegen soll der Sammler wenigstens soweit unterrichtet sein, dass er menschliche Ueberreste erkennen und bestimmen kann und zu diesem Zweck ist auch das Gebiss (Taf. 72, Fig. 9) in vergleichender Weise mit den anderen Säugetiergebissen abgebildet. Was uns hier interessiert, ist das Auftreten des Menschen in diluvialer und weit zurückliegender Zeit, ehe die eigentliche Prähistorie einsetzt. Menschliche Skelettreste sind aus dem Diluvium überaus spärlich. Als ältestes Fundstück aus dem alten Diluvium darf der Unterkiefer des sogenannten *Homo Heidelbergensis* angesprochen werden, der in vieler Hinsicht vom jetzigen Europäer abweicht, so vor allem durch das Fehlen des Kinns und durch den starken, rechtwinklig aufgebogenen hinteren Ast des Unterkiefers. Man hat darin zweifellos primitive, d. h. an die Urformen der Menschenrassen erinnernde Merkmale zu sehen. Die nächste Reihe bildet *H. primigenius*, am bekanntesten durch die Skelettreste vom Neandertal bei Elberfeld, die durch vielfache Funde von Spy in Belgien, Krapina in Kroatien und vor allem durch die der Dordogne ergänzt werden. Geologisch ist er in die letzte Interglazialzeit einzureihen. Auch bei ihm finden wir noch vom heutigen Menschen abweichende Merkmale in der Kinnbildung, den kräftigen oberen Augenwülsten und der niederen Stirn. Kurz nach der letzten Eiszeit setzt jedenfalls die heutige arische Rasse ein.

Was den Sammler aber noch mehr interessiert, sind die Artefakte und zwar kommen für uns nur Stein- und Knochenwerkzeuge der ältesten sogenannten paläolithischen Periode in Betracht. Nicht jeder Feuerstein-splitter ist ein Artefakt, d. h. durch Menschenhand entstanden, denn auch unter



dem Einfluss von Kälte und Bestrahlung, durch natürlichen Druck bei Rutschungen im Gelände u. dgl. können Feuersteine zerspringen und in Scherben zerfallen, die zuweilen wie Feuersteinmesser und ähnliches aussehen. Als Artefakt dürfen sie nur angesprochen werden, wenn sich zweifellose Spuren der Benützung oder Zubereitung zeigen. Diese Spuren sind an den kleinen Schlag- oder Druckmarken zu erkennen, die entweder durch Abnützung im Gebrauch entstehen, oder dadurch, dass der Mensch künstlich durch Schlagen dem Stein eine bestimmte, für ihn brauchbare Form gegeben hat. Die Handfertigkeit war natürlich ursprünglich eine recht geringe und die Urmenschen begnügten sich mit den zufälligen, von der Natur gebotenen, ihnen passend erscheinenden Stücken, ohne sie wesentlich zu verändern. Derartige rohe, unbearbeitete und nur an der Abnützung, d. h. dem Gebrauch kenntliche Stücke nennt man Eolithen.

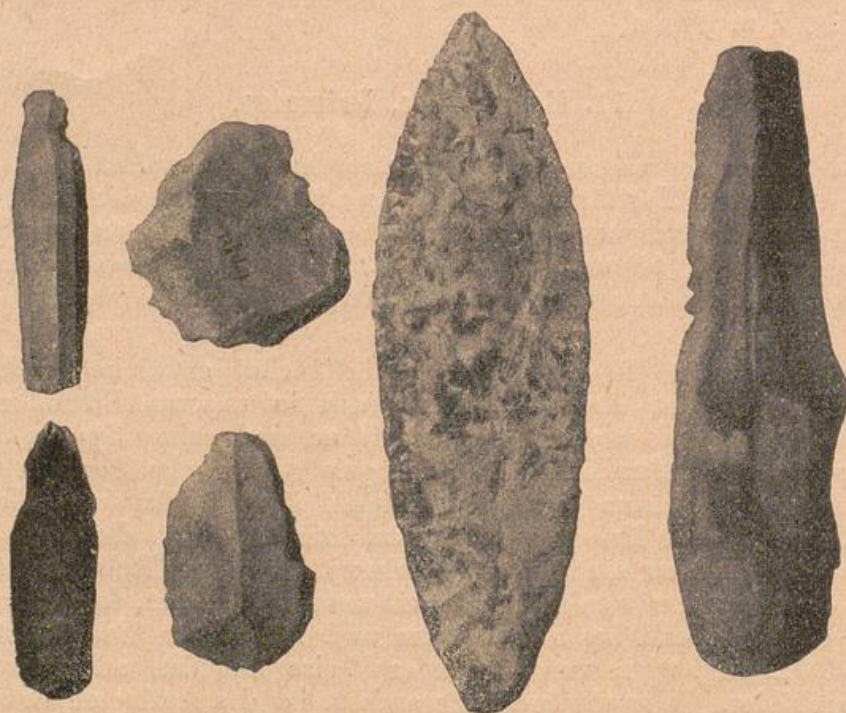


Fig. 139. Paläolithische Steinwerkzeuge.

Später aber versuchte der Mensch den Splittern bestimmte Form durch Zuschlagen zu geben, wobei man auch eine gewisse Entwicklung der Technik zu erkennen glaubt und dies sind nun die eigentlichen Feuersteinwerkzeuge, die je nach der Form als Schaber, Messer, Fäustel, Pfeilspitzen u. dgl. bezeichnet werden. Wer das Glück hat, auf derartige Funde, sei es nun in Höhlen oder in Kies- und Lehmgruben zu stossen, der möge sich wohl der grossen wissenschaftlichen Bedeutung bewusst sein, die allen solchen Funden zukommt und möglichst bald einen Fachmann beiziehen. Mehr noch als bei den Versteinerungen gilt hier der Satz, dass nicht das Stück als solches einen Wert hat, sondern nur in Verbindung mit den genauen Beobachtungen über das Vorkommen.

Auf die jüngeren Stufen in der Entwicklung des Menschen gehen wir nicht ein, denn dies ist ein Gebiet für sich und gehört in die archäologische Forschung.



Wir sind am Schluss. Durch unendlich lange geologische Perioden hat uns unser Weg hindurchgeführt und an der Hand der Organismen haben wir die schrittweise, langsame, aber ununterbrochene Entwicklung verfolgt. Zahllos, fast verwirrend ist die Menge der Ueberreste und doch wieder bilden sie ein grosses, zusammenhängendes Ganzes. Dieses zu erforschen und klarzulegen ist Aufgabe unserer paläontologischen Wissenschaft, und jeder, der ernsthaft seine Sammlung anlegt, darf sich als Mitarbeiter an diesem hohen Ziele fühlen und hoffen, auch einen Baustein beizutragen. Allen diesen meinen Freunden und Verbündeten ein herzliches Glück auf!