



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Der Petrefaktensammler**

**Fraas, Eberhard**

**Stuttgart, 1910**

B. Die Tierversteinerungen (mesozoische Fauna)

---

---

**Nutzungsbedingungen**

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

## Die Tierversteinerungen (mesozoische Fauna).

Literatur: (für Trias) Karl Walther, Zwölf Tafeln der verbreitetsten Fossilien aus dem Buntsandstein mit Muschelkalk der Umgebung von Jena. (Jena 1907.) (Für Jura) Quenstedt, Der Jura. (Tübingen 1856—58.) (Für Kreide) Wandlerer, Die wichtigsten Tierversteinerungen aus der Kreide des Königreichs Sachsen. (Jena 1909.)

Die mesozoische Tierwelt entwickelte sich naturgemäss aus der paläozoischen und wie bei den Pflanzen, so sehen wir auch hier ein Verschwinden oder wenigstens Zurücktretten mancher Gruppen, wogegen neue Arten und Gattungen auftreten. So sterben unter den Korallen die Tetracoralla und Tabulata, unter den Echinodermen die Blastoideen und Cystidea gänzlich aus, ebenso verlieren die Krinoiden, Brachiopoden und Nautiliden zahlreiche Familien, und die Trilobiten sind vollständig ausgestorben. Dafür treten nun eine Reihe neuer Geschlechter in den Vordergrund. Es bilden sich unter den Korallen die Hexakorallen aus, unter den Echinodermen nehmen die echten Seeigel die erste Stelle ein, auch unter den Zweischalern und Gastropoden ändern sich viele Familien; bei den Cephalopoden treten die Ammoniten und Belemniten in wunderbarer Formenfülle in den Vordergrund. An Stelle der Trilobiten haben wir echte Krebse und die paläozoischen Panzerganoiden und heterozerkalen Formen werden nun durch echte Ganoidfische, zu denen sich auch Knochenfische gesellen, vertreten. Besonders charakteristisch für die mesozoische Periode ist die Herrschaft der Saurier. Als Endglied der paläozoischen Stegocephalen haben wir in der Trias mächtig grosse Labyrinthodonten, unter den Reptilien bilden sich die heute noch lebenden Geschlechter der Krokodile, Schildkröten, Eidechsen und Schlangen aus und hierzu kommt noch eine Reihe anderer auf das Mesozoikum beschränkter Geschlechter wie die Dinosaurier, die Flugsaurier und zahlreiche Meersaurier, unter denen die Ichthyosaurier, Plesiosaurier und Mosasaurier besonders wichtig sind. Von Vögeln und Säugetieren finden sich zwar schon die ersten Spuren, für die Zusammensetzung der Fauna aber sind sie noch von untergeordneter Bedeutung.

In unseren deutschen Formationen tritt der Unterschied zwischen Mesozoikum und Paläozoikum besonders deutlich hervor, da wir, abgesehen von den Alpen, in der germanischen Trias einen abgesonderten tiergeographischen Bezirk vor uns haben, der nur wenig mit den universellen ozeanischen Faunen in Verbindung zu bringen ist.

Der Erhaltungszustand der Fossilien ist im allgemeinen in den mesozoischen Schichten Deutschlands ein recht guter und insbesondere wird jeder durch die Fülle der Versteinerungen und die Schönheit mancher Formen entzückt sein.

---

## I. Urtiere, Protozoa.

Wir konnten bei der Besprechung des Paläozoikums die Gruppe der Urtiere nahezu unberücksichtigt lassen, müssen aber nun doch etwas näher darauf eingehen. Die Urtiere sind einzellige, meist mikroskopisch kleine, wasserbewohnende Tierchen mit einem aus Sarkode (Protoplasma) bestehenden Körper, welcher sich mit Hilfe von Flimmerhaaren oder Pseudopodien fortbewegt. Bei vielen Arten wird innerhalb der Sarkode ein Kieselgerüst oder ein Kalkgehäuse ausgeschieden und natürlich kommen nur solche Formen für den Paläontologen in Frage.

Das Sammeln derartiger kleiner Fossilien erfordert natürlich grosse Geduld und Übung. Die sehr kleinen Arten, wie z. B. die ganze Gruppe der Radiolarien, sind überhaupt nur unter dem Mikroskop sichtbar und es müssen zu ihrer Beobachtung mikroskopische Präparate hergestellt werden. Besteht das Gestein aus weichen Mergeln oder Kreidekalken, so macht man Schlemmpräparate, indem man von dem Material eine kleine Menge im Wasser auflöst und auf den Objektträger bringt. In manchen Kalken sind die Radiolarien und auch Foraminiferen verkieselt erhalten und können dann in dem Rückstand des mittels Salzsäure aufgelösten Gesteines in Form von Schlemmpräparaten gefunden werden. In vielen Fällen aber ist man auf Dünnschliffe angewiesen, wobei es natürlich dem Zufall überlassen bleibt, ob man gerade besonders schöne Exemplare in sein Präparat bekommt. Besser als bei den Radiolarien liegen die Verhältnisse bei den Foraminiferen, die meist schon mit blossem Auge oder wenigstens mit Hilfe der Lupe sichtbar sind, ja zuweilen sogar eine Grösse von mehreren Millimetern erreichen. Im harten Gestein können sie natürlich auch nur im Dünnschliff beobachtet werden, falls sie sich nicht herausätzen lassen. In den weichen Mergeln und Tonen aber kann man sie leicht durch Ausschleimen bekommen. Man setzt zu diesem Zweck eine grössere Portion des Gesteines mit Wasser an, hilft durch Kneten und Drücken nach, bis das Gestein als feiner Schlamm zum grössten Teil im Wasser suspendiert und mit diesem abgossen werden kann. Die Schalen der Foraminiferen bleiben dann nach öfterem Auswaschen als Rückstand im Gefässe zurück. Wer einmal ein Auge für diese Art der Versteinerungen bekommen hat, der wird gewiss seine Freude an den zierlichen Gebilden haben und zugleich erstaunt sein über die Häufigkeit und Mannigfaltigkeit der ihm entgegentretenden Formen. Natürlich ist hier ganz besonders beim Einreihen in die Sammlung die grösste Pünktlichkeit und Sorgfalt zu beobachten; wenn die Stücke sortiert sind, so werden sie am besten aufbewahrt entweder durch Aufkitten auf Karton, an dem die Etikette anzubringen ist, oder besser noch in kleinen Glastuben, oder auf Objektträgern unter einem Deckglas, das durch einen Ring den nötigen Abstand von dem Objektträger bekommt; genaue Angabe der Formation und des Fundortes

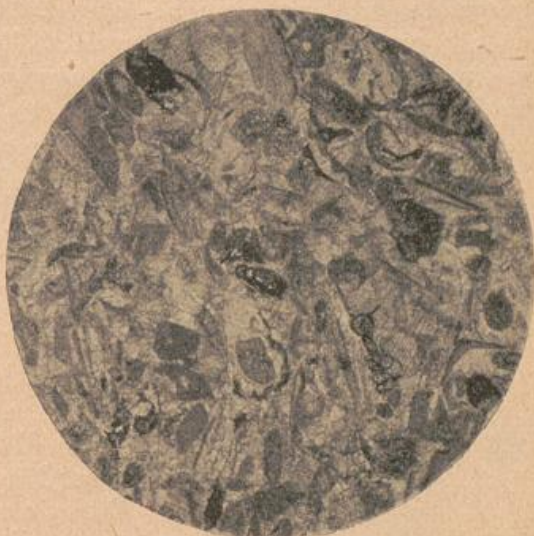


Fig. 70. Mikroskopisches Bild eines Dünnschliffes von Liaskalk mit Schalendurchschnitten von Radiolarien und Foraminiferen, 40fach vergr.

(22, 1—11.)

ist unbedingt erforderlich. Die genaue Bestimmung ist ohne Spezialwerke nicht möglich, aber es wird im allgemeinen auch für den Sammler genügen, wenn er sich mit den Haupttypen vertraut macht und es wurden deshalb nur einige wenige charakteristische Formen zur Abbildung gebracht.

### A. Foraminifera.

Urtierchen ohne häutige Zentralkapsel, aber meistens mit kalkigen, seltener kieselligen oder chitinösen Schalen.

*Nodosaria*. Schale stabförmig oder leicht gekrümmt, mit geradlinig in einer Reihe angeordneten Kammern. *N. communis* (d'Orb.) [Taf. 22, Fig. 1] und *N. raphanus* (L.) [Taf. 22, Fig. 2] aus dem mittleren Lias und *N. pyramidalis* (Koch) [Taf. 22, Fig. 3] sind besonders häufige Formen.

*Cornuspira*. Schale aus zahlreichen, in einer Ebene spiral aufgewundenen Umgängen bestehend. *C. tenuissima* (Gümb) [Taf. 22, Fig. 4] weicht von den üblichen, meist tellerförmig ausgebildeten Schalen ab und ist mehr schlauchförmig in die Länge gezogen.



Fig. 71. *Calcarina* (*Siderolites*) *calcitrapoides* (Lam.).

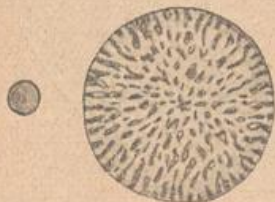


Fig. 72. *Orbitolina lenticularis*, links in nat. Gr.

*Cristellaria*. Die kalkige, von feinen Kanälchen durchbrochene Schale ist spiral aufgerollt mit umfassenden Umgängen. *C. suprajurassica* (Schwager) [Taf. 22, Fig. 5].

*Frondicularia*. Schale flach, abgeplattet, die Kammern zopfförmig angeordnet. *F. solea* (Hagenow) [Taf. 22, Fig. 6].

*Textularia*. Die von groben Kanälen durchbrochene Schale wird durch zwei Reihen von Kammern gebildet, die alternierend angeordnet sind. *T. striata* (Ehrenbrg.) [Taf. 22, Fig. 7]. Sehr häufig in der Schreibkreide von Rügen.

*Discorbina*. Kreiselförmige Schalen mit spiralförmig angeordneten, sehr kleinen Kammern. *D. globosa* (Hagenow) [Taf. 22, Fig. 8].

*Rotalia*. Die Kammern gleichfalls spiral angeordnet, die Schale ausserordentlich fein porös, meist kreiselförmig. Eine hübsche 3—4 mm grosse sternförmige Art ist *Calcarina* (*Siderolites*) *calcitrapoides* (Lam.) aus der Tuffkreide von Maastricht. *Rotalia umbilicata* (Reuss) [Taf. 22, Fig. 9] ist häufig in der oberen Kreide.

*Haplophragmium* (*Lituola*). Eine ziemlich grosse, bis 4 mm lange Schale, welche aus feinem, zusammengebackenem Sand und Fremdkörpern aufgebaut ist. Die Kammern sind ziemlich unregelmässig angeordnet, unten aufgerollt und dann in einen Fortsatz auslaufend. *H. inflatum* (Beissel) [Taf. 22, Fig. 10] ist sehr häufig im Senon von Aachen.

*Globigerina*. Die kalkige Schale ist von groben Kanälen durchbohrt, die kugeligen Kammern sind entweder einzeln oder zu einem kleinen Haufen zusammengeballt. Die Kammern münden in einen gemeinsamen Kanal. *G. cretacea* (d'Orb.) [Taf. 22, Fig. 11]. Viel häufiger als diese fossilen Globigerinen finden wir diese Form in den heutigen Meeren, wo sie in ungeheurer Menge in der Tiefsee den sog. Globigerinenschlamm bilden.

*Orbitolina*, eine linsengrosse, flachschüsselförmige Art mit zahlreichen, spiral aufgerollten Kammern, ähnlich den Nummuliten des Tertiärs findet sich massenhaft in der unteren alpinen Kreide (*Orbitolinenschichten*). *O. lenticularis* (Kaufm.) und *O. concava* (Lam.).

## B. Radiolaria.

Meist mikroskopisch kleine marine Urtierchen mit Zentralkapseln, feinen radialen Fortsätzen und meist mit zierlichem Kieselskelett.

Die Radiolarien sind im allgemeinen nur im Dünnschliff oder in Schlemmproben unter starker Vergrößerung zu erkennen. Man ist aber dann stets

erstaunt über die Zierlichkeit und Schönheit der glocken-, kugel- oder radförmigen Gebilde, welche aus einem überaus zarten, feinen Gitter aufgebaut sind. Die beistehende Textfigur gibt das Bild eines reich mit Radiolarien durchsetzten oolithischen Gesteines, das aus einem Koprolithen gewonnen wurde und zeigt uns abgesehen von den eiförmigen Oolithkörnern eine Anzahl verschiedener Radiolarien, die wir an den zarten Gittergerüsten erkennen. Die Radiolarien leben bekanntermassen auch heute noch in ungezählter Menge in unseren Ozeanen und bilden dort in der Tiefe von 4000—8000 m einen feinen, aus Kieselerde bestehenden Radiolarienschlamm. Man darf wohl annehmen, dass auch in früheren Perioden die Radiolarien unter ähnlichen Bedingungen gelebt haben und dementsprechend können wir Ablagerungen, wie z. B. die radiolarien-



Fig. 73. Mikroskopisches Bild eines Dünnschliffes durch einen Koprolithen aus der Kreide von Zilli mit Oolithen und Radiolarien. 200fach vergrößert. (Nach Rüst.)

reichen Hornsteine des alpinen Dogger (Radiolarit), als Tiefseeablagerungen ansprechen. Dünnschliffe aus solchen Hornsteinen geben sehr schöne Präparate. Aber fast noch schönere bekommt man aus den Koprolithen der Kreide, z. B. von Ilsede bei Peine und Zilli bei Wasserleben (Provinz Sachsen).

## II. Pflanzentiere, Cölenterata.

### A. Seeschwämme, Spongiae.

Auch dieser Tierstamm ist im vorigen Abschnitt nur flüchtig behandelt und muss hier nachgeholt werden, da er für das Mesozoikum von sehr grosser Bedeutung ist. Werden doch insbesondere im weissen Jura viele hundert Meter mächtige Kalksteine aus Seeschwämmen aufgebaut, ebenso wie auch die Kreideformationen eine Fülle interessanter Formen aus dieser Tiergruppe liefern.

Die Spongien sind meist festsitzende, im Wasser und zwar vorwiegend im Meerwasser lebende, sehr einfach gebaute Tiere von mannigfacher, auch bei derselben Spezies wechselnder Grösse und Gestalt. Die Verwertung der äusseren Form für die Bestimmung ist deshalb nur in beschränktem Masse zulässig,

aber die Gestalt ist doch im allgemeinen und grossen Ganzen so charakteristisch, dass derjenige, welcher sich nicht auf eine spezielle wissenschaftliche Bestimmung einlassen will, auch schon aus dem Äusseren wenigstens die Gruppe bestimmen kann. Der Bau des Tieres ist überaus einfach und stellt einen vielzelligen, von einem Kanalsystem durchzogenen Körper dar, an welchem wir auf der Aussenseite eine grosse Menge von Einlassporen beobachten, welche in die Kanäle führen und sich im Inneren zu einer grossen Ausföhrhöhle (Magenhöhle) vereinigen, die mit einem Oskulum mündet. In dem weichen Gewebe wird meistens ein Skelett ausgeschieden, das als Stütze für den an sich gallertartigen Körper dient und je nachdem dieses Skelett aus Horn, Kiesel oder Kalk besteht, unterscheiden wir Hornschwämme (Ceratospongiae), Kieselschwämme (Silicispongiae) und Kalkschwämme (Calcispongiae), wozu noch die skelettlosen Myxospongiae treten.



Fig. 74. Lebende Kieselspongie aus der Tiefsee bei Japan.

Das Skelett setzt sich aus einfachen oder verästelten Nadeln zusammen, die bei den einzelnen Gruppen von ganz bestimmter Form und Anordnung sind und deshalb die Grundlage auch für die Systematik abgeben. Nach der Form der Nadeln unterscheidet man Einstrahler (Monactinellidae) mit einachsigen, meist gerade gestreckten, zuweilen auch wurzelförmig gestalteten Nadeln, ferner Vierstrahler (Tetractinellidae) mit vierachsigen Nadeln, von denen meist eine sehr lang ist, während die drei unteren unter sich gleichmässig und kurz sind. An sie schliessen sich die Lithistiden an, mit dickwandigen, unregelmässigen, knorrigen oder wurzelförmigen Skelettelementen und schliesslich haben wir noch die Sechsstrahler (Hexactinellidae), bei denen wir sechs Strahlen beobachten, die nach dem Achsenkreuze eines Oktaeders angeordnet sind. Da aber infolge ungenügender Erhaltung die Nadeln der Spongien nur in seltenen Fällen erhalten und sichtbar sind, so ist auch die auf sie begründete Systematik für den Sammler sehr erschwert, und er wird sich oft mit dem Äusseren behelfen und auf eine genaue wissenschaftliche Bestimmung verzichten müssen.

Der Erhaltungszustand ist ein recht verschiedenartiger. Die Hornmassen sind natürlich vollständig vergangen, und auch die Kiesel- und Kalknadeln sind meist in ihrer ursprünglichen Art zerstört, aber zuweilen wieder durch sekundäre Verkieselung in einer Art Pseudomorphose erhalten. In dem ersteren Falle bilden die Spongien nur mehr oder minder unregelmässige, zuweilen aber hübsch ausgewitterte Gebilde, an denen zwar die äussere Form deutlich zu erkennen ist, die aber für die wissenschaftliche Untersuchung nur geringes Interesse haben. Im Falle der Verkieselung jedoch können wir die Spongien aus dem Kalkgesteine mittels Salzsäure herausätzen und erhalten dann Präparate, welche an Schönheit denen der rezenten Glasschwämme kaum nachstehen. Es ist dabei zu bemerken, dass zu dem Herausätzen Salzsäure in nicht allzugrosser Verdünnung, so dass das Gestein noch aufschäumt, verwendet wird; an solchen Stellen, wo die Aetzung zu tief eingegriffen hat, kann man den Prozess durch Bestreichen mit Vaseline oder Wachs eindämmen. Derartige schöne Erhaltungszustände finden sich in der Juraformation nur an wenig

Lokalitäten, z. B. Streitberg und Engelhardsberg in Franken, Sontheim und Nattheim auf der schwäbischen Alb, aber auch hier wird man die Erfahrung machen, dass nur einige wenige Stücke sich schön ätzen lassen, während die meisten anderen unter der Einwirkung der Salzsäure zugrunde gehen. Besonders gute Lokalitäten in der Kreide sind Misburg bei Hannover, Oberg bei Hildesheim, der Sudmerberg bei Goslar und Cösfeld bei Münster.

### 1. Hornschwämme, Ceratospongiae.

Obgleich die Hornschwämme, deren bekanntester Vertreter der Badeschwamm ist, an sich nicht erhaltungsfähig sind, so werden doch auf sie einige Gebilde bezogen, welche zwar keinerlei Spongiennadeln mehr erkennen lassen, aber doch in ihrer äusseren Form am meisten an diese Tiere erinnern. Hierher gehört *Rhizocorallium Jenense* (Zenk.) [Taf. 22, Fig. 12], ein im Muschelkalk recht häufiges und charakteristisches Fossil, das aus mehr oder minder gebogenen oder schlangenartig hin und her gewundenen Wülsten besteht, die auf ihrer Oberfläche bei günstiger Erhaltung eine faserige Struktur erkennen lassen. Auch im Quadersandstein Sachsens kommen recht häufig zylindrische, verschiedenfach gestaltete, grosse Wülste vor, welche an Spongien erinnern und als *Spongites saxonicus* bezeichnet sind. Es ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass diese fraglichen Gebilde auch von anderen Organismen herrühren können oder teilweise wenigstens überhaupt anorganischer Natur sind.

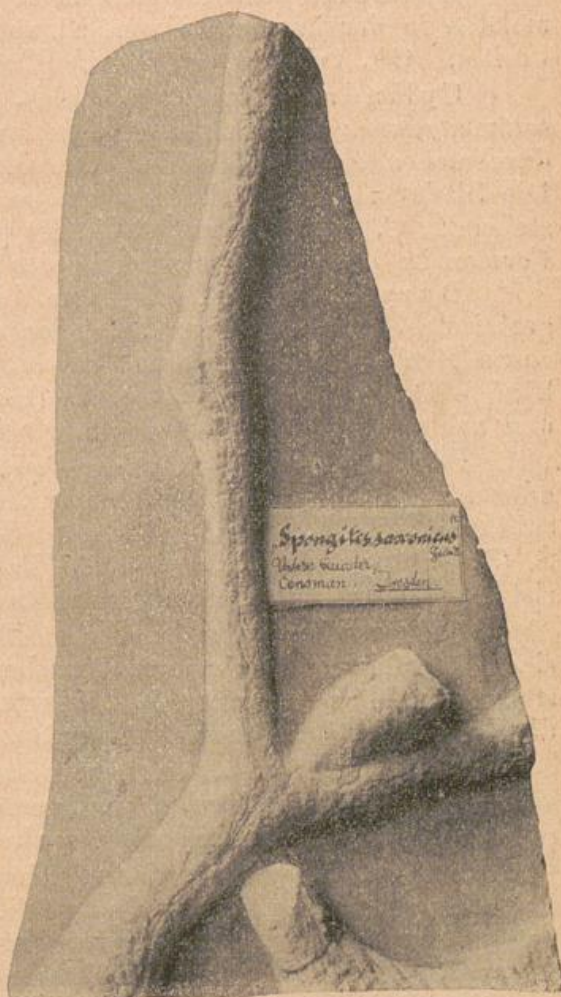


Fig. 75. *Spongites saxonicus* (Gein.).  
(Stark verkleinert.)

### 2. Kieselschwämme, Silicispongiae.

Die Nadeln bestehen aus Kieselsäure oder auch aus Hornsubstanz mit Einlagerung von feinen Kieselnadeln. Wie bereits erwähnt, unterscheidet man nach der Form der Nadeln **Einstrahler** oder **Monactinellidae**. Da die Nadeln nicht fest zu einem zusammenhängenden Skelette verbunden sind, so zerfallen sie nach dem Tod des Tieres und stecken nur lose im Gestein, wo sie zuweilen beim Anätzen in grosser Menge getroffen werden. Dasselbe gilt auch von den **Vierstrahlern** oder **Tetractinellidae**.

**Steinschwämme** oder **Lithistidae**. Die wurzelförmigen, fest miteinander verbundenen Nadeln bilden dickwandige und fest zusammenhängende Gerüste, die uns fossil erhalten sind und einen grossen Teil der uns bekannten mesozoischen Spongien umfassen. Nach der Ausbildung und Anordnung der Skelettelemente werden zahlreiche Unterabteilungen unterschieden.

*Cnemidiastrum* (*Cnemidium*) bildet fest geschlossene, zylindrische,

(22, 13—23; 23, 1. 2.)

feigen- oder schüsselförmige Schwammkörper mit einfacher oder trichterförmiger Zentralhöhle und zarten, über den ganzen Schwamm weglaufenden Längsrinnen. Die Skelettnadeln sind einachsiger, aber mit wurzelförmigen Auswüchsen. *C. rimulosum* (Goldf.) [Taf. 22, Fig. 13], mit trichterförmiger Mundöffnung und das mehr geschlossene *C. Goldfussi* (Qu.) [Taf. 22, Fig. 14] sind recht häufige Arten des mittleren weissen Jura.

*Hyalotragos*. Meist abgeflachte oder schüsselförmige Schwammkörper mit weiter Zentralhöhle, in welche die senkrecht den Schwamm durchziehenden Kanäle münden. Die häufigsten Arten in den Spongienriffen des weissen Jura sind *H. patella* (Goldf.) [Taf. 22, Fig. 15] und *H. rugosum* (Münst.) [Taf. 22, Fig. 16].

*Chonella* schliesst sich an *Hyalotragos* an und gleicht diesem auch am meisten in der äusseren Form, ist aber hauptsächlich in der oberen Kreide verbreitet. *Ch. tenuis* (A. Röm.) [Taf. 22, Fig. 18].

*Cylindrophyma* (*Scyphia*), meist zylindrisch geformte, häufig zusammengewachsene, dickwandige Schwammkörper mit weiter, den ganzen Körper durchziehender Zentralhöhle. Die Oberfläche mit kleinen Oeffnungen bedeckt. Die Skelettnadeln aus kurzen, glatten Stielen mit kugeligen Verdickungen bestehend. *C. milleporata* (Goldf.) [Taf. 22, Fig. 17] ist eine der häufigsten Formen im oberen Schwammkalk des weissen Jura.

*Doryderma*. Meist grosse, birnförmig, plattig oder tief schüsselförmig gestaltete Schwammkörper, an denen schon mit blossen Auge die sehr grossen, wurzelförmigen Skelettnadeln sichtbar sind. Hierher gehören die grosse und häufige *D. infundibuliformis* (Goldf.) [Taf. 22, Fig. 19] aus der *Tourtia* und zahlreiche Arten der oberen Kreide (*D. dichotoma*).

*Siphonia*. Feigen-, birn- oder apfelförmig gestaltete Körper mit mehr oder minder langem Stiel und seichtem Oskulum, in welchen eine grosse Anzahl von Radialkanälen münden. *S. ficus* (Goldf.) [Taf. 22, Fig. 20] und *S. (Jerea) pyriformis* (Lamx.) [Taf. 22, Fig. 21] sind besonders charakteristische Vertreter dieser Gruppe aus der oberen Kreide.

**Sechsstrahler oder Hexactinellidae.** Die sechsstrahligen Skelettnadeln sind gitterförmig miteinander verschmolzen und zeigen an den Verbindungsstellen ein überaus zierliches Achsenkreuz. Neben den Lithistiden bilden sie die Hauptmasse der mesozoischen Spongien.

*Ventriculites*. Ausgesprochen becherförmige, unten häufig in Wurzeln auslaufende Schwammkörper, im Querschnitt mäandrisch gefaltet. *V. cribrus* (Röm.) [Taf. 22, Fig. 22] aus der oberen Kreide.

*Rhizopoterium* schliesst sich trotz der Verschiedenartigkeit der äusseren Form im Skelettbau an *Ventriculites* an. Ausser den becherförmigen, gegen unten in einen sehr langen verlängerten Stamm übergehenden Formen ist für die obere Kreide besonders charakteristisch *Rh. cervicornis* (Goldf.) [Taf. 23, Fig. 2] mit reich verästelten, an ein Geweih erinnernden Schwammkörpern.

*Sporadopyle*. Zierliche, kleine, becher- bis trichterförmige Schwammkörper mit breiter Basis, die sich namentlich im unteren weissen Jura häufig finden. *Sp. obliquum* (Goldf.) [Taf. 22, Fig. 23].

*Tremadityon*. Schön geformte, becherförmige Schwammkörper, an deren Oberfläche häufig eine grob ausgebildete Gitterstruktur sichtbar ist, welche durch die zahlreichen, in alternierenden Reihen eintretenden Kanäle hervorgerufen wird. Eine der häufigsten Arten im weissen Jura ist *T. reticulatum* (Goldf.) [Taf. 23, Fig. 1].

*Craticularia* schliesst sich im Skelettbau an *Tremadityon* an und zeigt gleichfalls meist becherförmige Schwammkörper. Die kleinen rundlichen



Mündungen der Kanäle an der Aussenseite sind in horizontalen Reihen angeordnet. *C. cylindritexta* (Qu.) [Taf. 23, Fig. 3] und *C. paradoxa* (Mstr.).

*Guettardia*. Schwammkörper sternförmig gefaltet, so dass nach oben auslaufende Lappen entstehen, die Oberfläche fein gitterförmig, von Radialkanälen bedeckt. Das Kieselskelett ausserordentlich zart aufgebaut. *G. trilobata* (Röm.) [Taf. 23, Fig. 4] und *G. stellata* (Mich.), sind besonders charakteristische Formen aus der oberen Kreide.

*Coscinopora*. Dünnwandige, becherförmige Schwammkörper, zuweilen mit wurzelförmigen Verdickungen aufgewachsen. Die Kieselnadeln wie bei *Guettardia* überaus zierlich, an der Oberfläche infolge der zahlreichen Kanälchen eine feine Gitterstruktur zeigend. *C. infundibuliformis* (Goldf.) [Taf. 23, Fig. 5] kommt bei Cösfeld in sehr schönen verkieselten Exemplaren vor, welche sich aus dem Gestein herausätzen lassen.

*Pachyteichisma*, sehr dicke, unregelmässig gestaltete und vielfach eingefaltete Schwammkörper, mit kleiner zentraler Oeffnung. *P. lopas* (Qu.) [Taf. 23, Fig. 6]. Häufig im weissen Jura.

*Cypellia*, kreisel- oder mützenförmige, zuweilen auch schüsselförmige, dicke Schwammkörper mit runzeliger Oberfläche und unregelmässig angeordneten, gekrümmten Kanälen. Hierher gehören die häufigsten Spongien des mittleren weissen Jura. *C. dolosa* (Qu.) [Taf. 23, Fig. 8], *C. rugosa*, *fungiformis* u. a.

*Porospongia*, meist plattig ausgebreitete, grosse Schwammkörper mit weit auseinanderstehenden, rundlichen Kanalöffnungen. *P. (Stauroderma) Lochense* (Qu.) [Taf. 23, Fig. 7].

*Coeloptychium*, sehr schöne, schirm- oder pilzförmig gestaltete Schwämme mit glatter Oberseite und tief gefalteter Unterseite, auf welcher zahlreiche Kanäle ausmünden. Das Skelett sehr regelmässig ausgebildet. *C. agaricoides* (Goldf.) [Taf. 23, Fig. 9] ist eine der charakteristischsten Formen der oberen Kreide und wird, z. B. in Cösfeld bei Münster und Vordorf bei Braunschweig in verkieseltem Zustand gefunden.

### 3. Kalkschwämme, Calcispongiae.

Das Skelett aus Kalknadeln, von verschiedenstrahliger Form und zwar in der Weise, dass die Skelettelemente frei im Weichkörper liegen. Da jedoch diese Kalknadeln fast immer vergangen und zerstört sind, so lässt sich nur in den seltensten Fällen der zartere Aufbau des Schwammkörpers feststellen. Im allgemeinen erreichen die Kalkschwämme nur eine geringe Grösse und sind meist knolliger und fester gebaut als die Kieselschwämme, sind im übrigen aber ebenso vielgestaltet, wie jene und erinnern am meisten an die Lithistiden. Die Systematik hat für den Sammler nur einen untergeordneten Wert, und es möge genügen, hier eine Anzahl der wichtigeren Formen zusammenzustellen, von denen auch ein Teil zur Abbildung gelangt ist.

*Peronella cylindrica* (Goldf.) [Taf. 23, Fig. 10] und *P. radiformis* (Qu.) kommen, und zwar nicht selten verkieselt (Sontheim, Nattheim) im oberen weissen Jura vor, während *P. furcata* (Goldf.) [Taf. 23, Fig. 17] ungemein häufig in der Tourtia von Essen auftritt.

*Stellinspongia semicineta* (Qu.) [Taf. 23, Fig. 11] und *St. glomerata* (Qu.), *Blastinia costata* (Goldf.) [Taf. 23, Fig. 12], sowie *Myrmecium rotula* (Qu.) [Taf. 23, Fig. 16] und *M. indutum* (Qu.) sind überaus zierliche und hübsche Formen des weissen Jura. Hierzu gesellt sich als eine der häufigsten Arten die *Corynella astrophora* (Goldf.) [Taf. 23, Fig. 13]. *Elasmostoma* bildet eine wichtige und sehr formenreiche Gruppe der Kreide, mit meist lappigen, ohrförmigen oder halboffen

(23, 14. 16. 18.)

becherförmigen Schwammkörpern. Hierher gehört *E. consobrinum* (Goldf.) [Taf. 23, Fig. 14], *E. peziza* (Goldf.) [Taf. 23, Fig. 18], *Normannianum*, *stellatum* und *cupula*.

An *Myrmecium rotula* schliesst sich *Achilleum glomeratum* (Goldf.) [Taf. 23, Fig. 15] an, das in der baltischen Kreide häufig gefunden wird.

## B. Korallentiere, Anthozoa.

Das allgemeine Bild über den anatomischen Bau der Korallen und deren Bedeutung als riffbildende Tiere wurde schon S. 55 gegeben. Während wir aber im Paläozoikum es meist mit den fremdartigen und in ihrem Bau von den heutigen Formen abweichenden Arten der *Tetracoralla*, *Tabulata* und *Stromatoporidae* zu tun hatten, finden wir nunmehr im Mesozoikum die Entwicklung und Ausbildung der heute noch herrschenden Gruppe der *Hexacoralla*.

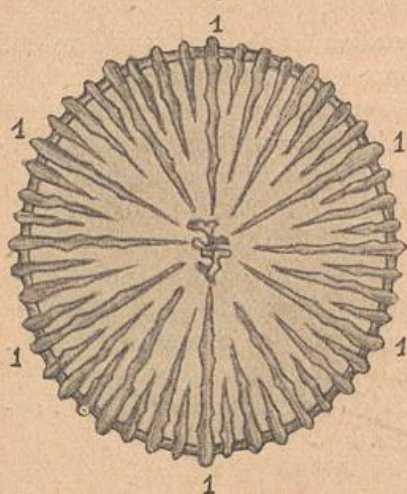


Fig. 76. Anordnung der Septen bei den *Hexacoralla*. (1 = Hauptsepten, dazwischen d. Septen 2.—4. Ordnung.)

Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass die Septen in dem Kelche nach der Sechszahl angeordnet sind und zwar in der Weise, dass wir zunächst sechs Hauptsepten in meist radialer, selten bilateral-symmetrischer Anordnung haben. Diese sechs Hauptsepten bilden den ersten Zyklus und zwischen ihnen schalten sich als zweiter Zyklus sechs Septen zweiter Ordnung ein, so dass nun zwölf Zwischenräume entstehen, welche ihrerseits wieder von den Septen dritter Ordnung, d. h. dem dritten Zyklus, ausgefüllt werden. Durch Einschaltung neuer Septen entstehen neue Zyklen und damit eine proportionale Zunahme der Septen, welche unter Umständen eine ausserordentlich hohe Anzahl erreichen können.

Die Vorkommnisse der Korallen sind ausserordentlich charakteristisch, denn als tropische (Wassertemperatur nicht unter 18—20° C.) Meerestiere, welche sowohl bezüglich der Meerestiefe (nicht unter 35—40 m) als auch bezüglich des Salzgehaltes des Wassers sehr empfindlich sind, geben sie uns auch in geologischer Beziehung einen Anhaltspunkt über die Art und Weise der Bildung der betreffenden korallenführenden Schichten. Wo Korallen in grösserer Anzahl fossil gefunden werden, wissen wir bestimmt, dass wir es mit ozeanischen Ablagerungen von nur geringer Tiefe zu tun haben, und es kann uns deshalb auch nicht wundernehmen, dass derartige Vorkommnisse stets nur auf kleinere Bezirke lokalisiert auftreten.

Der ganzen Natur der Ablagerung entsprechend, fehlen die Korallen im Buntsandstein und Keuper vollständig und gehören auch im Muschelkalk der germanischen Trias zu den grossen Seltenheiten. Ganz anders in der alpinen Trias, wo wir ozeanische Fazies und Riffbildungen vor uns haben. Dort spielen die Korallen eine sehr wichtige Rolle und wir dürfen wohl annehmen, dass jene mächtigen Dolomite und Dachsteinkalke nichts anderes sind als strukturlos gewordene Riffkalke. Ganz entsprechend den heutigen Verhältnissen an den Korallenriffen dürfen wir auch dort nur in den sogenannten Vorriffzonen einen günstigen Erhaltungszustand der Korallen erwarten und in der Tat kennen wir derartige korallenreiche Lokalitäten im Anschluss an die Riffkalke und Riffdolomite aus den St. Cassianer- und Kössenerschichten.

Im Lias und im unteren Dogger, welche im wesentlichen bei

uns Tiefseebildungen sind, kommen keine riffbildenden Korallen, sondern nur Einzelkorallen vor; nur als grosse Seltenheiten sind Vorkommnisse aus dem schwäbischen Angulaten- und Arietenkalk zu erwähnen. Im mittleren Dogger fand offenbar ein Rückzug des Meeres statt, so dass sich von Westen her einwandernd Korallen in grösserer Menge auch in Süddeutschland ansiedeln konnten. Hierher gehören die Vorkommnisse im Hauptoolith von Elsass und von Baden (Badenweiler) und die korallenführenden Schichten von Braunjura  $\gamma/\delta$  der schwäbischen Alb (Oberalfingen, Hohenzollern). In den höheren Schichten des Dogger finden wir wiederum nur tiefseebewohnende Einzelkorallen. Den Spongienriffen des unteren weissen Jura von Süddeutschland entsprechen in Norddeutschland die korallenreichen Ablagerungen der *Oxfordschichten*. Erst im oberen weissen Jura werden auch in Süddeutschland die Spongienriffe ersetzt durch Korallenriffe und zwar haben wir die Dolomite des Weissjura als die strukturlosen Korallenriffmassen anzusehen, und zu ihnen gehören gewissermassen als Vorriffzonen die überaus reichen Fundplätze von Blaubeuren, Nattheim und Kehlheim. Der Erhaltungszustand der Nattheimer Korallen ist besonders erfreulich dadurch, dass dieselben vielfach sekundär verkieselt sind und ebenso wie die Spongien aus dem Gestein herausgeätzt werden können.

Die Kreideformation liefert uns nur in der südlichen alpinen Fazies eine reiche Korallenfauna, welche zugleich mit den Hippuriten in den Gosauschichten erhalten geblieben ist. Dagegen treten Korallen in der ganzen norddeutschen Kreide zurück und gehören immer zu den spärlichen Einzelfunden.

Die Systematik der Hexacoralla ist eine recht schwierige und beruht im wesentlichen auf der Organisation des Tieres, der Anordnung der Septen und der das Kalkgerüst begleitenden Elemente, wie Epithek, Säulchen u. dgl. So kommt es auch, dass oft scheinbar sehr verschiedenartige Formen zu einer Gruppe vereinigt werden müssen, weil ihre Artenmerkmale gleichmässig sind und der Unterschied nur dadurch hervorgerufen ist, dass die Art bald als Einzelkoralle, bald als stockbildende Kolonie auftritt.

## Hexacoralla.

### 1. Oculinidae.

Stets zusammengesetzte, durch seitliche Knospung entstehende Stöcke, die Aeste sind durch kompakte Kalkmasse verdichtet und an ihnen sitzen die vereinzelt Knospen. Diese selbst mit wenigen weitgestellten Septen. Hierher gehören sehr schöne Formen von Nattheim, *Tiaradendron germinans* (Qu.) [Taf. 24, Fig. 2] mit weit hervorstehenden Kelchen und *Enalohelia compressa* (Goldf.) [Taf. 24, Fig. 3], mit kleinen, nach der Seite gerichteten Knospen.



Fig. 77. Nattheimer Korallenkalk stark angeätzt.

## 2. *Astraeidae.*

Viel verzweigte, formenreiche Gruppe, in welcher sowohl Einzelkorallen als stockbildende Kolonien auftreten.

*Montlivaultia.* Einfache Kelche von kreiselförmiger oder konischer Form, unten meist zugespitzt oder mit breiter Basis aufgewachsen, Septen zahlreich, am Oberrande gezackt, das Epithel dick und runzelig, aber leicht abfallend. *M. helianthoides* (Milsch.) [Taf. 24, Fig. 4] und *M. obconica* (Münst.) [Taf. 24, Fig. 5] sind die häufigsten Nattheimer Formen, während *M. sessilis* (Münst.) für die Oxfordschichten von Norddeutschland und *M. Delabechii* (M. Edw.) für den mittleren Dogger von Süddeutschland charakteristisch sind.

*Latusastraea.* Die Kolonien entstehen dadurch, dass die Knospen auf einer gemeinsamen Stockausbreitung sitzen, die Kelche sind kurz und so nach der Seite geneigt, dass sie eine halbkreisförmige Form mit vorspringender Lippe annehmen. *L. alveolaris* (Goldf.) [Taf. 24, Fig. 6] (sog. Taschenkorallen) von Nattheim.

*Isastraea.* Massive Stöcke, die dadurch gebildet sind, dass die Zellen dicht gedrängt stehen, wobei die Zellwände durch Verwachsung der Septen gebildet werden. Eine überaus wichtige und charakteristische Gruppe, von welcher wir Formen in der Trias (*I. norica* [Frech]), im Lias (*I. favoides* [Qu.]), mittleren Dogger (*I. tenuistriata* [M'Coy], Oxford (*I. helianthoides* [Goldf.]) und in den Nattheimer Schichten *I. crassisepta* (Goldf.) [Taf. 24, Fig. 7] und *I. explanata* (Goldf.) [Taf. 24, Fig. 8], als wichtigere Arten kennen.

*Lithodendron.* Durch Selbstteilung entstandene ästige Stöcke, deren Einzelkelche jedoch die charakteristischen Merkmale der *Astraeiden* zeigen. Hierher gehört *L. (Calamophyllia) clathratum* (Emmerich) [Taf. 24, Fig. 10], die wichtigste Art aus der alpinen Trias, welche mit ihren langen, bündelförmigen Stöcken ganz gewaltigen Umfang annimmt und den wesentlichen Bestandteil der alpinen Korallenkalke (*Lithodendronkalk*) bildet. Gleichfalls sehr häufig im oberen weissen Jura ist *L. (Thecosmilia) trichotomum* (Goldf.) [Taf. 24, Fig. 11], das in allen möglichen Stadien der Knospung und Verzweigung gesammelt werden kann. Während bei dieser Art die einzelnen Kelche weit heraustreten, bleiben sie bei *Thecosmilia suevica* (Qu.) [Taf. 24, Fig. 12] vereinigt und bilden nur lappige Abzweigungen am Kelche.

## 3. *Turbinolidae.*

Einzelkorallen mit zahlreichen radiär geordneten Septen, welche in der Mitte sehr häufig zu einem sog. Säulchen verschmelzen, die Wand dicht, zuweilen mit Epithel bedeckt.

*Trochocyathus.* Wahrscheinlich Tiefseebewohner mit kleinen kreiselförmigen Kelchen. Hierher gehört wohl die zierliche *Turbinolia impressae* (Qu.) [Taf. 24, Fig. 1] aus den unteren Weissjuratonen und die in denselben Schichten vorkommende *Stephanophyllia florealis* (Qu.) [Taf. 25, Fig. 10].

*Thecocyathus.* Niedere, mehr oder minder schüsselförmige kleine Kelche mit starker Wand, zahlreichen Septen, welche in der Mitte zu einem bündelförmigen Säulchen verwachsen. Auch hier handelt es sich wahrscheinlich um eine Tiefseeform, welche in den Tonen des Lias und Dogger gefunden wird. *Th. mactra* (Goldf.) [Taf. 25, Fig. 11] aus dem Opalinuston.

*Coelosmilia.* Kreiselförmige, unten zugespitzte oder festgewachsene Kelche mit kräftigen, weit vorragenden Septen. *C. centralis* (Edw. und

Haine) [Taf. 25, Fig. 1], eine der wenigen Korallen der oberen baltischen Kreide.

*Placosmilia*. Der Kelch keilförmig, unten zugespitzt und seitlich zusammengedrückt, mit zahlreichen Septen. *P. complanata* (Goldf.) [Taf. 25, Fig. 2] ist eine der charakteristischsten Formen der Gosaukreide. Zugleich mit ihr kommt auch *Diploctenium* vor, bei welchem die Seitenteile des Kelches verlängert und abwärts gebogen sind, so dass eine eigenartige hufeisenförmige Gestalt entsteht.

*Epismilia*. Kreiselförmige freie Kelche mit kräftigem, aber meist abgefallenem Epithel und zahlreichen Septen, welche seitlich gekörnelt sind. *E. cuneata* (Becker) [Taf. 25, Fig. 3].

*Stylosmilia* (*Placophyllia*) bildet verästelte bündelförmige Stöcke, welche durch Sprossung der Kelche entstehen. Das Epithel faltig und dick. *St. dianthus* (Goldf.) [Taf. 25, Fig. 4].

#### 4. Stylinidae.

Massive Stöcke mit zahlreichen Kelchöffnungen, die Septen kurz und wenig zahlreich.

*Stylina*. Vielgestaltige, massive Stöcke, die Zellen durch übergreifende Rippen verbunden, die Septa wohl entwickelt. Eine in Trias, Jura und Kreide sehr häufig vertretene Gattung, am häufigsten im oberen weissen Jura. *St. Labechi* (Edw. und Haine) [Taf. 25, Fig. 5], *St. limbata* (Goldf.) [Taf. 25, Fig. 6], *St. tubulosa* (Goldf.), und *St. micrommata* (Qu.), sämtliche von Nattheim.

*Stephanocoenia* können wir am besten hier anreihen. Zusammengesetzte massive ästige Stöcke mit dichtgedrängten polygonalen Zellen, welche durch eine Wand voneinander getrennt sind. *St. pentagonalis* (Goldf.) [Taf. 25, Fig. 7].

#### 5. Thamnastraeidae.

Wie die *Astraeiden* eine überaus formenreiche Gruppe mit Einzelkorallen und koloniebildenden Stöcken.

*Cyclolites*. Einfache scheibenförmige, hoch aufgewölbte Kelche mit flacher, mit runzeligem Epithel überzogener Basis, Septa sehr dünn und ausserordentlich zahlreich, nach oben kraterförmig eingezogen. *C. undulata* (Goldf.) [Taf. 25, Fig. 8], sehr häufig und charakteristisch für die Gosaukreide.

*Microbatia*. Zierliche, hoch aufgewölbte Kelche mit flacher Basis und zahlreichen Septen. *M. coronula* (Goldf.) [Taf. 25, Fig. 12], aus dem Grünsand von Essen.

*Thamnastraea*. Zusammengesetzte, flach ausgebreitete und gestielte oder pilzförmige Stöcke von einem gemeinsamen auf die Unterseite beschränkten Epithel umgeben, die Septen der einzelnen Kelche miteinander zusammenfliessend. Hierher gehören eine grosse Menge mesozoischer Korallen. *Th. Terquemi* (Edw. und Haine) [Taf. 25, Fig. 13] ist für den mittleren Dogger, *Th. concinna* (Goldf.) für den Korallenkalk des norddeutschen Oxfordien charakteristisch, während im oberen weissen Jura *Th. foliacea* (Qu.), *major* (Becker) und *microconus* (Goldf.) besonders häufig auftreten.

*Latimaeandra*. Lappige Stöcke mit verlängerten, in Reihen geordneten Kelchen, deren Septen teils ineinanderfliessen, teils aber auch gegeneinander absetzen. *L. Sömmeringi* (Goldf.) [Taf. 24, Fig. 9], und *Choristraea dubia* (Goldf.) [Taf. 25, Fig. 9] aus den Nattheimer Schichten.

*Dimorphastraea*. Ganz ähnlich wie *Thamnastraea* gebaut, aber die

(25, 9. 15.)

Kelche konzentrisch um eine zentrale Zelle angeordnet. *D. concentrica* (Becker) [Taf. 25, Fig. 14].

*Astraeomorpha*. Im Bau wiederum ganz ähnlich der *Thamnastraea*, mit knolligen oder flach ausgebreiteten Stöcken und kleinen Zellen, welche durch kräftige, dicke Kostalsepten verbunden sind. *A. robusteseptata* (Becker) [Taf. 25, Fig. 15] im oberen weissen Jura.

### A n h a n g.

### Medusen oder Quallen.

Freischwimmende, scheiben- oder glockenförmige, aus durchsichtiger gallertartiger Masse bestehende Meerestiere mit abwärts gerichtetem Mund, der von langen Tentakeln und Nesselzellen umgeben ist.



Fig. 78. *Rhizostomites admirandus* (Häckel), eine Qualle aus dem oberen Jura von Eichstätt.

Infolge des vollständigen Mangels an Hartgebilden sind natürlich die Quallen an sich nicht erhaltungsfähig, hinterlassen aber doch unter günstigen Bedingungen zuweilen Abdrücke im Gestein.

Als Seltenheiten finden wir solche in den Sandsteinen des mittleren braunen Jura, besonders schön aber in den lithographischen Schiefern von Solnhofen, Eichstätt und Pfahlspeunt (*Rhizostomites admirandus* [Häckel]).

### III. Stachelhäuter, Echinodermata.

#### A. Seelilien, Crinoidea.

Allgemeines und anatomischer Bau siehe S. 62.

Gegenüber der Formenfülle der paläozoischen Seelilien tritt die mesozoische Krinoidenfauna zurück, aber wie bei den Korallen finden wir auch hier im grossen ganzen einen fundamentalen Unterschied zwischen den alten und diesen jüngeren Formen. Während wir nämlich die paläozoischen Formen als sog. Tesselata mit starren, aus unbeweglichen Tafeln zusammengesetzten Kelchen erkannt haben, zeigen die meisten mesozoischen Formen gelenkartige Verbindung der Kelch- und Armtafeln und werden daher Articulata genannt. Die Kelche dieser Krinoiden sind einfach, regulär aus dicken Platten zusammengesetzt, die Kelchdecke ist häutig oder mit losen kleinen Täfelchen bedeckt, der Mund offen, ebenso wie die Ambulagralfurchen.

Vorkommnisse. Als echt marine Tiere finden wir Krinoidenreste nur in Meeresablagerungen, zuweilen aber in massenhafter Anhäufung als Krinoidenkalk. Allerdings sind die Skelette meist zerfallen und besteht dann das Gestein aus einem Haufwerk einzelner kleiner Kalktäfelchen oder Säulenstückchen, an denen aber jederzeit immer die charakteristische Echinodermenstruktur hervortritt (s. Textfig. 39). Ganze zusammenhängende Kelche gehören schon zu den grösseren Seltenheiten und noch mehr vollständig erhaltene Exemplare, wie

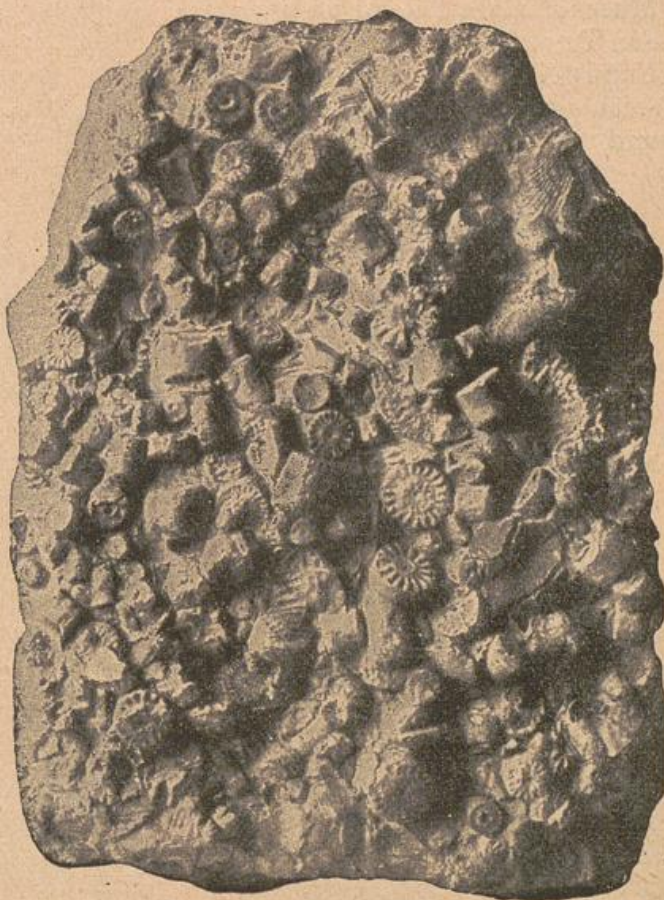


Fig. 79. Krinoidenkalk (Trochitenkalk), zerfallene *Encrinurus liliiformis* aus dem oberen Muschelkalk von Hall.

wir sie z. B. in den Posidonienschiefern in prachtvoller Erhaltung vorfinden. Was die einzelnen Formationen anbelangt, so sei bemerkt, dass die alpine Trias im ganzen arm an Krinoiden ist und dass auch Krinoidenkalk darin zurücktreten. In der deutschen Trias liefert der Muschelkalk sehr schönes Material an Enkriniten und zwar finden wir sie sowohl im unteren Muschelkalk (Oberschlesien) wie im oberen Muschelkalk. Im Jura und Kreide sind zuweilen Reste von Pentakriniten und Apiokriniten zu einem Krinoidenkalk angehäuft, wobei aber die Skelette meistens zerfallen sind. Eine Ausnahme bildet, wie schon erwähnt, der Posidonienschiefer des oberen Lias. Sehr interessant sind die riffliebenden Formen in den Riffkalken des weissen Jura, welche meist kleine, kurzstielige Arten von festem Bau des Stieles und der Kelche darstellen und

(27, 1. 2.)

deshalb auch nicht selten im Zusammenhang gefunden werden. Für den Sammler bilden die Seelilien stets erfreuliche und gesuchte Stücke.

*Encrinus*. Mässig grosse Krinoiden mit niedrigen, schüsselförmigen Kelchen von einfachem Bau mit 5 Basal- und 5 Radialplatten, an welche 10 (selten 20) Arme ansetzen, die sich nicht mehr teilen und kräftige Pinnulae tragen. Die Stiele sind rund, ohne Anhänge, auf der Gelenkfläche radial gestreift (Trochiten) und haften mit einer breiten, wurzelförmigen Basis am Boden. Eine schöne und häufige Form ist *E. liliiformis* (Lam.) [Taf. 27, Fig. 1], welche in der unteren Abteilung des oberen Muschelkalkes leitend ist und dort den Trochitenkalk bildet. Als Fundstellen für vollständige Kelche seien genannt: Hall, Crailsheim und Erkerode. Als Seltenheit



Fig. 80. *Encrinus Carnalli* (Beyr.), 20armige Kelche. Unter Muschelkalk, Schleberode.



Fig. 81. *Pentacrinus* (vorn aufgebrochener Kelch) aus der japanischen Tiefsee.

findet sich im unteren Muschelkalk (Oberschlesien, Freiburg a. d. Unstrut, Halle a. d. S.) *E. Carnalli* (Beyr.), die einzige Art mit 20 Armen. Ausserordentlich zierliche, kleine Formen mit langen, offenen Armen finden sich im unteren Muschelkalk, besonders schön und im vollständigen Zusammenhang zu Sakrau bei Gogolin (Oberschlesien) und werden als *E. (Dadocrinus) Kunischi* (W. und Spring) [Taf. 27, Fig. 2], *E. gracilis* (Buch) und *E. Grundeyi* (Jaek.) bezeichnet.

*Pentacrinus* bildet die wichtigste und formenreichste Gruppe, welche in der Trias beginnt und sich bis auf die Jetztzeit erhalten hat, die Pentacrinen scheinen in Meerestiefen bis zu 4000 m an der Küste von Japan und Florida ganze



Krinoidenwälder zu bilden. Die einfach gebauten Kelche sind klein und vielfach versteckt unter den sehr langen, meist stark verästelten Armen. Der Stiel ist lang und meist mit Nebenranken (Cyrren) versehen. Besonders charakteristisch ist der Querschnitt der Stiele, welcher fünfeckig ist und auf den Gelenkflächen eine fünfblättrige Vertiefung mit gekerbten Rändern aufweist. Im Muschelkalk sind die Pentakriniten noch selten und nur in Stielgliedern bekannt (*P. dubius* [Goldf.]). Im unteren Lias tritt als Leitfossil *P. tuberculatus* (Mill.) [Taf. 27, Fig. 3], im mittleren und oberen Lias der scharfkantige *P. basaltiformis* (Mill.) [Taf. 27, Fig. 4] und der abgerundete *P. subangularis* (Mill.) [Taf. 27, Fig. 5] häufig auf. Von letzterem ist in den Posidonienschiefern von Boll, Holzmaden und Ohmenhausen eine Schichte geradezu bedeckt und zwar finden sich hier ganze Tiere, die mit bis 9 m langen Stielen auf Treibholz aufsitzen und mächtige ausgebreitete Kronen in vollständiger

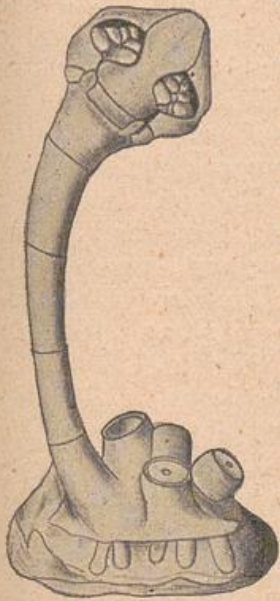


Fig. 82. Zusammengefügter, vollständiger *Eugeniocrinus*.

Erhaltung zeigen (Medusenhaupt von Quenstedt). In derselben Schichte finden sich auch prächtig erhaltene Exemplare von *P. Briareus* (Mill.) [Taf. 27, Fig. 13], dessen Stiel durch zahlreiche Nebenranken charakterisiert ist. Auch diese Art kommt zuweilen in Kolonien vor, von denen sich eine Gruppe mit 153 Exemplaren im K. Naturalienkabinett von Stuttgart befindet. Im Opalinuston ist zuweilen in massenhafter Anhäufung *P. Württembergicus* (Qu.), im mittleren Dogger *P. cristagalli* (Qu.) [Taf. 27, Fig. 6], aber beide nur in zerfallenen Exemplaren zu finden. Nicht viel besser ist der Erhaltungszustand in den Zonen des weissen Jura mit *P. subteres* und *cingulatus* (Münst.) [Taf. 27, Fig. 7 und 8], von welchen Kelche zu den grössten Seltenheiten gehören. In der Kreide treten die Pentakrinen sehr zurück; als einigermaßen wichtig möge *P. Bronni* (Hagenow) [Taf. 27, Fig. 9] aus der weissen Schreibkreide erwähnt sein.

*Eugeniocrinus*. Bei dieser Gattung handelt es sich um zierliche Riffbewohner, vom Typus des an den Riffen der Antillen lebenden *Holopus*. Auf kurzem, sehr festen und wenig gegliederten Stiel mit breiter Basis sitzen zierliche, kleine Kelche, deren Arme durch 5 breitlappige Armstücke gebildet, resp. umschlossen werden. In den Riff-

kalken des unteren weissen Jura ist recht häufig *E. caryophyllatus* (Schloth.) [Taf. 27, Fig. 10], dessen Kelchstücke an Gewürznelken erinnern und *E. Hoferi* (Münst.) [Taf. 27, Fig. 11] mit rundlich abgesonderten Stielgliedern. Hierher gehört auch *E. (Cyrtocrinus) nutans* (Goldf.), kleine Formen mit kugelförmigen Kelchen, welche in einem Winkel von dem geraden, fast ungegliederten Stiele abbiegen.

*Millericrinus*. (*Apiocrinus*). Die echten *Apiocriniden* haben einen birnförmigen, aus dicken Tafeln bestehenden Kelch, der sich aus 5 Basalia und 3 Kränzen von Radialia zusammensetzt und 10 abgesetzte, je einmal gegabelte Arme trägt. Der Stiel ist rund und meist radial gekerbt. So häufig diese Formen im mittleren Dogger von England, Frankreich und der Schweiz sind, so kommen sie doch in Deutschland nur äusserst selten vor. Vielleicht gehört hierher *Mespilocrinus* aus dem mittleren Dogger mit niedrigen Säulentrommeln, welche auf der Oberfläche gekörnelt sind. Im oberen weissen Jura, offenbar auch als riffliebende Form, haben wir *Millericrinus* mit kurzen und gedrungenen Kelchen, beweglichen,



Fig. 83. *Mespilocrinus macrocephalus* (Qu.). Ob. Dogger.

(27, 12. 14—17; 28, 1—3.)

langen Armen und runden, radial gekerbten Stielgliedern. Nicht selten sind diese durch die Stiche und Röhrengänge einer Milbe (*Myzostoma*) deformiert und aufgeschwollen. *M. Milleri* (Schloth.) [Taf. 27, Fig. 14 und 15] mit abgerundet fünfeckigem Kelch, *M. rosaceus* (d'Orb.) [Taf. 27, Fig. 16] mit schüsselförmigem Kelch und *M. mespiliformis* (Schloth.) [Taf. 27, Fig. 17] mit kugelförmigem Kelche bilden die wichtigsten Arten.

*Bourguetocrinus*. Kleine birnförmige Kelche mit 5 dünnen, einzeiligen, mit sehr langen Pinnulae versehenen Armen. Der Stiel aus hohen, gelenkig verbundenen Gliedern zusammengesetzt. *B. ellipticus* (Taf. 28, Fig. 2) häufig in der oberen weissen Kreide.

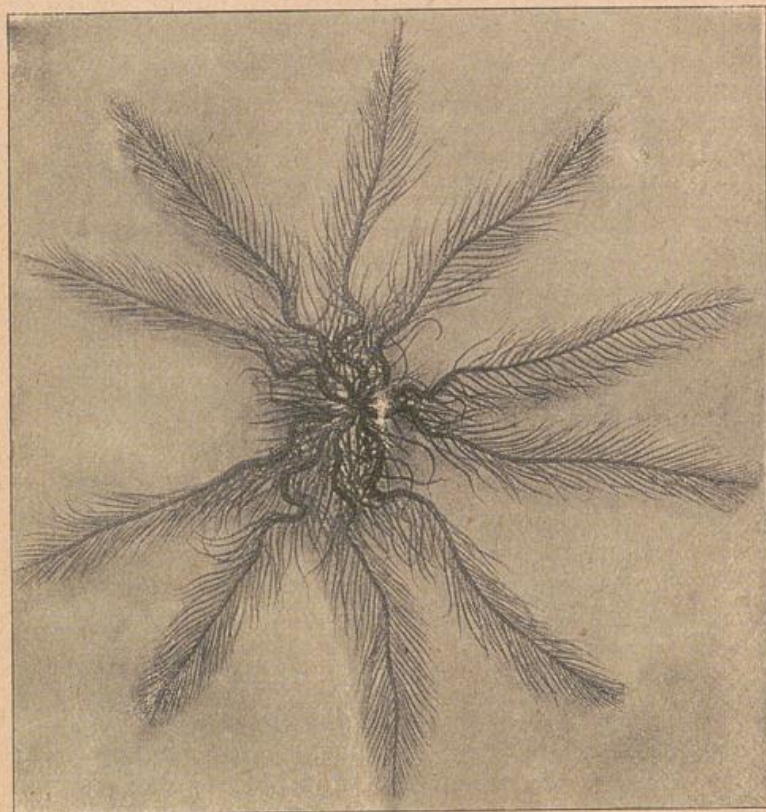


Fig. 84. *Comatula pinnata* (Goldf.) Solnhofer Schiefer.

*Masurpites*. Auch hier handelt es sich um eine freischwimmende, ungestielte Form, welche aber in ihrem Bau einen altertümlichen Typus darstellt, der an *Poteriocrinus* (S. 64) erinnert. Es sind runde kugelförmige Kapseln aus dünnen, grossen Platten ohne Gelenkverbindung zusammengesetzt; an den Kelch schliessen sich kleine, vergabelte Arme an, die aber äusserst selten erhalten sind. *M. ornatus* (Münst.) [Taf. 28, Fig. 1] aus der oberen Kreide.

*Saccocoma* ist gleichfalls eine ungestielte, freischwimmende Art mit kleinem, halbkugeligem Kelch und 10 langen, dünnen, ungeteilten, mit den Spitzen eingerollten Armen. Auch diese Form, welche als *S. pectinata* (Goldf.) [Taf. 28, Fig. 3] in ungezählten Massen auf einzelnen Schichtflächen der Solnhofener Schiefer vorkommt, trägt einen sehr altertümlichen Typus und lässt sich auf die Familie *Plicatocrinus* beziehen, die gewissermassen als Reliktenform sich im weissen Jura findet. Die hohen, trichterförmigen Kelche des *Plicatocrinus* zeigen zahlreiche Abweichungen, so dass wir 4—5- und 6strahlige Kelche haben. — *Plicatocrinus hexagonus* (Münst.).

*Solanocrinus* (*Comatula*). Zu den *Komatuliden* gehörig und wie diese nur in frühester Jugend gestielte, später freischwimmende, ungestielte Formen. Der Kelch aus einer knopfförmigen, mit Ranken besetzten Platte bestehend, die Arme lang, ungegabelt, mit Pinnulae versehen. *S. costatus* (Goldf.) [Taf. 27, Fig. 12] und *S. scrobiculatus* (Goldf.) werden fast immer nur ohne Arme gefunden, dagegen kommt in den Solnhofener Schiefer *Comatula pinnata* (Goldf.) keineswegs selten in vollständigen mit Armen erhaltenen Exemplaren vor und zeigt dann ganz dieselben Verhältnisse wie die lebende *Comatula*.

## B. Seesterne, Asteridae.

Der anatomische Bau wurde schon S. 66 besprochen. Auch im Mesozoikum spielen die Seesterne, welche in der Jetztzeit zu den häufigsten Vertretern der Echinodermen gehören, nur eine untergeordnete Rolle und im grossen ganzen bilden sie für den Sammler Seltenheiten. Zuweilen kommt es freilich vor, dass einzelne Schichten Ueberreste von Seesternen, besonders Schlangensternen in ausserordentlicher Menge enthalten. Die Seesterne finden sich in den marinen Ablagerungen der Trias, des Jura und der Kreide in ziemlich gleichmässiger, seltener Verteilung.

### 1. Ophiuridae, Schlangensterne.

Seesterne mit langen, dünnen Armen, die von der Zentralscheibe scharf abgesetzt sind und aus losen, gelenkartig ineinandergreifenden Scheibchen bestehen. Derartige isolierte Stücke findet man nicht selten in den Tonen des unteren und mittleren Lias und stellt sie zu der in diesen Schichten vorkommenden *Ophiura Egertoni* (Qu.) [Taf. 28, Fig. 4].

*Aspidura*. Zierliche Formen aus dem Muschelkalk mit sternförmig auf der Zentralscheibe angeordneten Täfelchen. *A. Ludeni* (Hagenow) [Taf. 28, Fig. 5] aus dem unteren Muschelkalk. *A. loricata* (Goldf.) [Taf. 28, Fig. 6], eine kleine zierliche Art und die etwas grössere *A. scutellata* (Blumenb.) kommen zuweilen in grösseren Anhäufungen im oberen Muschelkalk vor (Wachbach und Crailsheim).

*Ophiocoma*. Im Bau vollständig an die lebenden Arten sich anschliessend. Als Hohlräume finden sie sich häufig im Rhät von Nürtingen (*O. Bonnardi* [Opp.]), und in den Angulatensandsteinen von Göppingen *O. ventrocarinata* (*O. Fraas*) [Taf. 28, Fig. 7]. Als rohe, kaum näher zu bestimmende Abgüsse und Steinkerne sehen wir, zusammen mit den zopfartigen Fährten, Seesterne aus der Gruppe der Ophiuren auf den Platten des Angulatensandsteines. Man bezeichnet sie im allgemeinen als *Asterias lumbricalis* (Schloth.) [Taf. 28, Fig. 8].

### 2. Asteridae, Seesterne, im engeren Sinne.

Bei den echten Seesternen sind die Arme nicht abgegrenzt von der Scheibe und enthalten Ausstülpungen des Darms und der Genitalien. Das ganze Tier ist abgeplattet, auf der Unterseite mit offenen Ambulakralfurchen, welche in die Arme übergehen und zum Austritt der schlauchartigen Ambulakralfurchen dienen. Unter den einzelnen Plättchen, welche das Gerüst des Seesterns zusammensetzen und die häufig isoliert gefunden werden, unterscheiden wir Rücken- und Bauchplatten von verschiedenartiger Form mit einer grösseren porösen Madreporenplatte, sodann zwei Paare von grossen seitlichen Marginalplatten, welche in einer unpaarigen, tief ausgeschnittenen Augenplatte endigen. Die Ambulakralrinne wird durch Ambulakralk balken bekleidet.

*Trichasteropsis*. Eine sehr schöne, aber immerhin recht seltene Form aus dem oberen Muschelkalk mit schwach entwickelten Randplatten und tiefen Ambulakralfurchen. *T. cilicia* (Qu.) [Taf. 28, Fig. 9] und *T. Weissmanni* (Münst.) kommen bei Crailsheim zuweilen auf Styolithen aufsitzend vor.

*Goniaster*. Flache, fünfseitige Scheiben mit nur gering ausgezogenen Armen, breiten Marginalplatten und kleinen Ausfüllungstäfelchen. *G. regularis* (Forb.) [Taf. 28, Fig. 10] wird in der weissen Kreide gewöhnlich nur in zerfallenen Kalktafeln, selten so schön im Zusammenhang gefunden, wie es

(28, 11—23.)

unsere Abbildung zeigt. Auch im weissen Jura finden sich nicht selten isolierte Tafelchen von Asterien, welche als *Asterias jurensis* (Qu.) [Taf. 28, Fig. 11] und *A. impressae* (Qu.) [Taf. 28, Fig. 12—14] bezeichnet werden. Auf unserer Tafel haben wir davon Randplatten, eine Augentafel und einen Ambulakralkalken zur Abbildung gebracht. Es ist wahrscheinlich, dass diese Formen zu *Goniaster* oder *Asteropecten*, einer im mittleren braunen Jura zuweilen sehr schön vorkommenden Art (*A. prisca* [Goldf.]) gehören. Dicke, rundliche Tafelstücke, mit gekörnelter Oberfläche, werden zu *Oreaster primaevus* (Zittel) [Taf. 28, Fig. 15 und 16] gestellt.



Fig. 85. *Sphaerites punctatus* (Qu.), rekonstruiert nach Schöndorff.

**Sphaerites.** Eine eigenartige Gruppe des weissen Jura bilden die Sphäriten, welche noch niemals im Zusammenhang, sondern immer nur in einzelnen Tafeln oder kleinen, zusammenhängenden Gruppen gefunden wurden. *Sph. scutatus* (Goldf.) [Taf. 28, Fig. 17 und 18] werden grosse, rundliche Scheiben genannt, in deren Mitte ein langer, rundlicher Stachel lose aufsitzt. Die Platten erinnern am meisten an die Deckplatten der heute noch lebenden Art *Nidorellia*. Ganz fremdartig sind die Plättchen von *Sph. tabulatus* (Qu.), *punctatus* (Qu.) und *pustulatus* (Qu.) [Taf. 28, Fig. 19—21], welche nach neueren Untersuchungen zu ein und demselben Seestern gehören, der eine

hoch aufgewölbte, unten flach abgestutzte Scheibe besessen haben musste. Auch *Sph. stelliferus* (Qu.) und *digitatus* (Qu.) [Taf. 28, Fig. 22 und 23] gehören wohl zu ähnlichen Gebilden.

### C. Seeigel, Echinidae.

Das Auftreten der echten Seeigel fällt in das Mesozoikum, und es ist deshalb auch hier das allgemeine über den Bau des Tieres nachzutragen. Die Seeigel sind kugelige oder ovale Echinodermen, deren Eingeweide von einer soliden und mit beweglichen Stacheln bedeckten Schale umschlossen sind. Die Schale oder Kapsel besteht aus Kalktäfelchen, welche zu einer festen Kapsel zusammengefügt sind. Diese selbst zeigt zwei Oeffnungen, von denen die eine, welche stets unten liegt, dem Mund entspricht, während die andere dem After zum Austritt dient und entweder im Scheitel oder in der Mittellinie gegen unten verschoben gelagert ist. Der Scheitel selbst ist aus meist 10 kleinen, durchbohrten Täfelchen (Genitaltäfelchen) und einer porösen Madreporenplatte gebildet. Die Kapsel baut sich aus 10 Doppelreihen von Täfelchen auf, von denen 5 Doppelreihen als Ambulakralfelder ausgebildet sind und von Poren durchsetzt werden, durch welche die kleinen Ambulakralfüßchen austreten. Zwischen diesen liegen die fünf Interambulakralfelder, welche gleichfalls aus Doppelreihen von ungelochten Täfelchen bestehen. Die einzelnen Tafeln zeigen warzenförmige Erhöhungen, auf welchen die Stacheln gelenkartig aufsitzen. Die Stacheln selbst, welche unter sich sehr verschiedenartig gestaltet sind, werden unten, am sogenannten Stachelhalse, durch Muskeln festgehalten, sind aber beweglich.

Im Innern der Kapsel befinden sich die Weichteile des Tieres, bestehend

aus dem Darm-, Genital- und Wassergefäßsystem, ausserdem ist aber auch bei vielen Arten ein festes, kalkiges Kiefergerüst entwickelt, mit fünf scherenförmigen Zähnen, die ihrerseits durch eine Reihe von Stäbchen zusammengehalten werden und an hakenförmigen Fortsätzen der Schale mittels Muskeln befestigt sind (*Laterna Aristotelis*).

Der Erhaltungszustand der Seeigel ist im grossen ganzen ein recht günstiger. Freilich finden wir fast niemals eine Kapsel im Zusammenhang mit den Stacheln, da diese nach dem Tode abfallen. Die Zusammengehörigkeit von Stacheln und Kapsel muss daher aus dem gemeinsamen Vorkommen und aus der Vergleichung mit lebenden Arten gefolgert werden. Häufig aber ist eine Zusammengehörigkeit der Stacheln mit den Kapseln überhaupt nicht festzustellen und diese werden eben dann als eigene Spezies solange weitergeführt, bis uns ein glücklicher Fund Aufschluss gibt. Obgleich auch die Kapseln häufig zerfallen und namentlich bei den regulären Formen die häutig verbundenen feinen Täfelchen der Mund- und Afteröffnung, sowie die Teile des Kiefergebisses

verlieren, so gehören doch ganze Exemplare keineswegs zu den Seltenheiten und bilden ein beliebtes Sammelobjekt. In den meisten Fällen ist die Kalkmasse des Seeigels noch erhalten und nur in spätigen Kalkspat umgewandelt. Zuweilen kommen auch Verkieselungen vor und ebenso haben wir es häufig nur

mit Steinkernen oder Hohlräumen zu tun. Besonders in der oberen Kreide von Norddeutschland sind Steinkerne aus Feuerstein häufig, welche wegen ihrer Dauerhaftigkeit auch als diluviale Geschiebe weithin verschleppt gefunden werden.

Die Vorkommnisse der Seeigel sind auf die marinen Schichten beschränkt und häufen sich entsprechend dem jüngeren Alter der Formation. In der Trias und dem Lias finden wir nur reguläre Formen, zu denen sich im Dogger und weissen Jura in untergeordneter Weise auch irreguläre gesellen. In der Kreide haben wir ein all-

mähliches Vorherrschen der irregulären Arten, das besonders in der oberen Kreide zum Ausdruck kommt; massenhaftes Auftreten und teilweise sehr schöner Erhaltungszustand stempelt hier die Seeigel zu wichtigen und beliebten Leitfossilien.

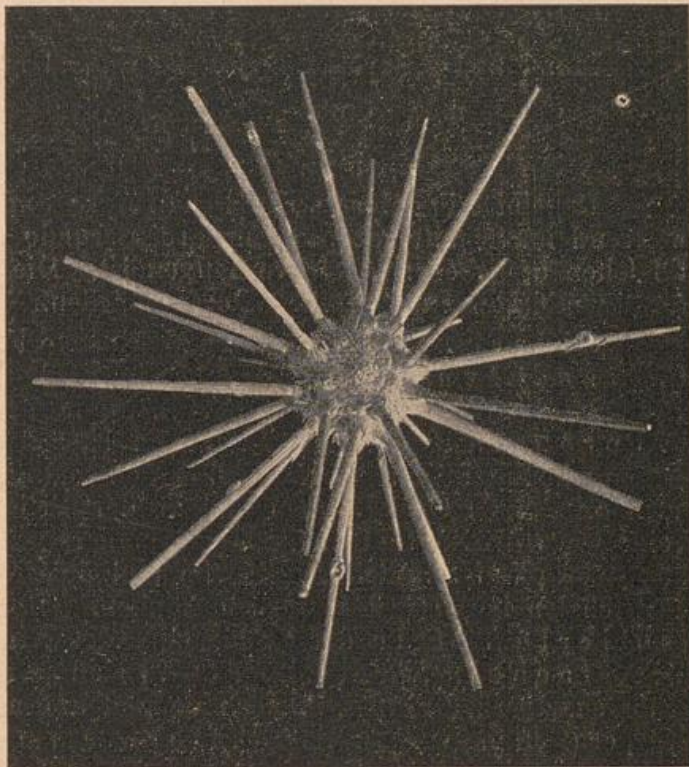


Fig. 86. *Dorocidaris*, lebend im Mittelmeer. Kapsel mit Stacheln besetzt.

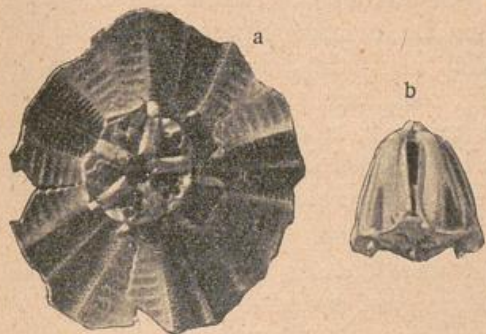


Fig. 87. Kiefergerüste (*Laterna*) eines Echiniden. a) von oben, in natürlicher Stellung, b) von der Seite.

(29, 1—8. 12—24.)

Die Einteilung der Seeigel erfolgt nach der Anordnung der Ambulakralfelder, der Lage und gegenseitigen Stellung von Mund und After, sowie nach dem Vorhandensein oder Fehlen des Gebisses.

## Regulares.

Mund und Afteröffnung jeweils zentral auf der Unter- resp. Oberseite.

### 1. Cidaridae.

Regelmässig gebaute, rundliche Kapseln mit grosser ventraler Mundöffnung, während im Scheitel ebenso eine grosse runde Oeffnung mit dem von Genitaltäfelchen umgebenen After vorhanden ist. Die Ambulakralia sind schmal, bandförmig mit kleinen, einfachen Porentäfelchen.

*Cidaris*. Die häufigste und schönste Form, die schon in der Trias mit *C. grandaevus* (Qu.) [Taf. 29, Fig. 8] beginnt und sich durch alle Formationen bis zur Jetztzeit fortsetzt. Die schönste und häufigste Form ist *C. coronata* (Goldf.) [Taf. 29, Fig. 1], aus dem weissen Jura, und zwar besonders häufig in den Riffkalken. Vollständige Schalen, zum Teil sogar mit noch erhaltenen Oraltäfelchen und in der Schale sitzendem Kiefergebiss, sind keineswegs grosse Seltenheiten. Besonders schön sind die verkieselten Vorkommnisse von Sontheim, Nattheim und dem Nollhaus bei Sigmaringen, da hier die Schalen herausgeätzt werden können. Recht häufig finden sich einzelne isolierte Tafeln der Schale oder des Kiefergebisses [Taf. 29, Fig. 2—4]. Die Stacheln [Taf. 29, Fig. 5—7] sind je nach der Lage und Stellung verschiedenartig, zeigen aber immer eine keulenförmige Gestalt mit Parallelreihen von Körnern. Nahe verwandt ist *C. florigemma* (Phil.) [Taf. 29, Fig. 12 u. 13], welcher im Korallenoolith des Oxfordien von Norddeutschland die *C. coronata* zu vertreten scheint. Die Schale ist höher, und die Stacheln mehr aufgebläht. An *C. coronata* anschliessend finden wir im süddeutschen Weissjura noch eine Reihe weiterer Arten, so *C. elegans* (Münst.), eine kleine, der *coronata* ausserordentlich ähnliche Form. *C. Blumenbachi* (Münst.), eine grosse, an *C. florigemma* erinnernde Art. *C. suevica* (Qu.), mit zahlreichen kleinen Täfelchen. *C. laeviusculus* (Ag.) mit geringer Anzahl der Tafeln. Ausserdem haben wir noch zahlreiche Stacheln, die zu *Cidaris* gestellt werden: *C. filograna* (Ag.) [Taf. 29, Fig. 14], grosse, keulenförmige, fein gekörnelte Stacheln; *C. propinqua* (Münst.) [Taf. 29, Fig. 15], kurze, keulenförmige Stacheln mit hohen Warzen; *C. histricoides* (Qu.) [Taf. 29, Fig. 23], lange, stabförmige Stacheln und *C. spinosa* (Ag.) [Taf. 29, Fig. 24], mit stachelförmigen Fortsätzen. In der Kreide treten die *Cidaris*arten zurück, und es mögen nur noch die oben abgestutzten Stacheln von *C. vesicularis* (Goldf.) [Taf. 29, Fig. 16] und die kugelförmigen Stacheln von *C. globiceps* (Goldf.) [Taf. 29, Fig. 17] aus dem Grünsand von Essen erwähnt sein.

*Rhabdocidaris*. Meist sehr grosse, wie *Cidaris* gestaltete Formen, jedoch mit gejochten Poren und kräftigen, stabförmigen, meist dornigen Stacheln. Hierher gehört eine Form aus dem mittleren Lias, *Rh. amalthei* (Qu.); im mittleren Dogger sind isolierte Tafeln und lange, leicht gedornete Stacheln von *Rh. maxima* (Qu.) [Taf. 29, Fig. 18 u. 19] häufig. Im weissen Jura kommt *Rh. nobilis* (Münst.) [Taf. 29, Fig. 20. u. 21] und *gigantea* (Ag.) in Exemplaren vor, die bis 10 cm Durchmesser erreichen; eine sehr seltene, aber prächtige Art ist *Rh. (Diplocidaris) pustuliferus* (Qu.) [Taf. 29, Fig. 22], aus dem oberen weissen Jura von Nattheim und Sontheim a. Brenz.

## 2. Diademidae.

Im ganzen ähnlich wie die Cidaridae gebaut, nur ist die Mundöffnung ausgeschnitten und die Ambulakralfelder, welche sich nach unten verbreitern, tragen gleichfalls Warzen. Der Scheitelschild ist geschlossener als bei Cidaris und deshalb vielfach erhalten.

*Diadema*. Meist kleine, niedrige Schalen mit grosser Mundöffnung und meist ausgebrochenem Scheitelschild. Die Ambulakralia mit zwei Reihen von durchbohrten Warzen. An die rezente Gattung *Diadema* schliessen sich eine Reihe fossiler Formen an, die als *Pseudodiadema* bezeichnet werden. Hierher gehören glatte Stacheln und kleine, isolierte Täfelchen aus dem Arietenkalk und Amaltheenton, welche als *P. arietis* (Qu.) [Taf. 29, Fig. 9] und *amalthei* (Qu.) bezeichnet werden. In den tonigen Schichten des Lias  $\beta$  finden sich zuweilen in Haufen die sehr kleine *P. minutum* (Buckmann) [Taf. 29, Fig. 10] und ebenso bedecken zuweilen die flachgedrückten, mit Stacheln erhaltenen Schalen von *P. (Mesodiadema) criniferum* (Qu.) [Taf. 29, Fig. 11] einzelne Lagen der Posidonienschiefer. Im mittleren Dogger kommt eine grössere, flachgedrückte Art *P. depressum* (Ag.) vor, welche grosse Aehnlichkeit mit der Weissjuraform *P. subangulare* (Goldf.) [Taf. 29, Fig. 26] hat.

*Hemicidaris*. Sehr schöne, hoch aufgewölbte Schalen mit geschlossenem Scheitel und kräftigen Warzen auf den Interambulakralfeldern und den sich nach unten erweiternden Ambulakralfeldern. Die Stacheln sind glatt und kantig. *H. crenularis* (Lam.) [Taf. 29, Fig. 25], aus dem weissen Jura von Norddeutschland. Sehr nahe mit dieser Form verwandt sind einige Arten aus den Nattheimer Korallenkalken, die aber immer als grosse Seltenheiten gelten, so *H. serialis* (Qu.) und *scolopendra* (Qu.).

*Clypticus*. Kleine, unten abgeflachte Schalen mit geschlossenem Scheitel, die Ambulakralia werden nach unten breiter und tragen dort Warzen. *C. sulcatus* (Goldf.) [Taf. 29, Fig. 28] und *C. hieroglyphicus* (Goldf.), letzterer mit unregelmässig zerrissenen Warzen, sind häufige Formen im oberen weissen Jura, besonders von Franken.

*Cyphosoma*. Niedrige, runde Schalen von ansehnlicher Grösse, bei welchen die Ambulakral- und Interambulakralfelder gleichmässig mit Warzen bedeckt sind. Hierher gehört die schöne *C. granulosa* (Goldf.) [Taf. 29, Fig. 27], aus der weissen Kreide von Rügen.

## 3. Echinidae.

*Echinus*. Die Ambulakralia ebenso breit wie die Interambulakralia; die Mundöffnung ausgeschnitten und mit einer häutigen Membrane bedeckt; die Warzen und dementsprechend die Stacheln sehr klein. *E. nodulosus* (Goldf.) [Taf. 30, Fig. 1], eine kleine, nicht sehr seltene Form des weissen Jura und der grosse, allerdings recht seltene *E. (Stomechinus) lineatus* (Goldf.) [Taf. 30, Fig. 2], der sich besonders schön in verkieseltem Zustand bei Sontheim an d. Brenz findet.

## Irregulares.

Bilateral symmetrische Formen mit nach hinten gerücktem After.

a) Formen mit Kiefergebiss (Gnathostomata).

## 4. Echinoconidae.

Die hier in Frage kommenden Gattungen zeigen alle einen ähnlichen Aufbau. Die Mundöffnung befindet sich in der Mitte der Unterseite, der Scheitel

liegt zentral, dagegen ist die Afteröffnung nach dem Rand oder der Unterseite verschoben. Das Kiefergebiss ist zwar vorhanden, aber ausserordentlich selten erhalten, die Warzen und dementsprechend auch die Stacheln sind stets klein. Die Ambulakralia unter sich gleichförmig und bandförmig vom Scheitel zum Munde reichend.

*Discoidea*. Mund und After auf der Unterseite, die Porenstreifen bandförmig über die ganze Schale laufend. Auf der Innenseite der Schale sind vom Mundrande ausstrahlend zehn Radialleisten vorhanden, welche sich besonders an den häufigen Steinkernen, die meist als Feuerstein erhalten sind, als tiefe Einschnitte abheben. *D. cylindrica* (Lam.) [Taf. 30, Fig. 3] ist die häufigste Form der oberen Kreide, während in dem Grünsand von Essen sich die zierliche *D. subulcus* (Goldf.) [Taf. 30, Fig. 5] findet.

*Holactypus* (Galerites). Ganz ähnlich wie *Discoidea*, nur fehlen jene Radiärleisten. *H. depressus* (Phil.) [Taf. 30, Fig. 4] ist recht häufig im weissen Jura und kommt namentlich auch als Feuersteinkern erhalten vor. Ein solcher ist auch auf unserer Tafel zur Abbildung gebracht. In der oberen Kreide ausserordentlich häufig ist *H. (Galerites) vulgaris* (Lam.) [Taf. 30, Fig. 6].

*Echinoconus*, abgerundet kegelförmige, unten abgeflachte Schalen mit sehr kleinen Wärzchen und Stacheln. Einige Arten, wie *E. abbreviatus* (Lam.) und *albogalerus* (Lam.) [Taf. 30, Fig. 7 u. 8], sind sehr häufig in der Kreide.

#### b) Formen ohne Kiefergebiss (Atelostomata).

##### 5. Cassidulidae.

Mit mehr oder weniger zentral gelegenem Mund, die Ambulakralia sind unter sich gleich, band- oder blattförmig, der Scheitelschild ist klein und rundlich.

*Pyrina*. Ziemlich kleine, eiförmige Schalen mit schmalen, bandförmigen Porenstreifen, die vom Scheitel bis zum Mund verlaufen. Der After auf dem Hinterrande. Häufig in der Kreide, *P. pygmaea* (Desor) [Taf. 30, Fig. 9] und *P. Gehrdenensis* (Röm.) [Taf. 30, Fig. 11].

*Echinobrissus*. Ziemlich flache Schalen, hinten abgestutzt, die Porenstreifen auf der Unterseite verlaufend. Der After auf der Oberseite in einer tiefen Furche. *E. scutatus* (Lam.) [Taf. 30, Fig. 10], im Hauptoolith von Elsass und Baden häufig.

##### 6. Holasteridae.

Charakteristisch für diese Formen ist der in die Länge gezogene Scheitelschild, der zuweilen durch eingeschaltete Täfelchen getrennt wird, so dass die Ambulakralia in eine vordere und hintere Gruppe zerlegt werden. Die Ambulakralia selbst sind einfach mit sehr schmalen Porenstreifen, der Mund in der Regel nach vorne gerückt, der After an der unteren Kante.

*Dysaster* (Collyrites), abgerundet herzförmige Schalen, bei welchen das Scheitelschild durch Zwischenlagerung von Radialtäfelchen soweit auseinandergezogen ist, dass die vorderen und hinteren Ambulakralfelder getrennt erscheinen. *D. carinatus* (Leske) [Taf. 30, Fig. 12], mit einer Kante, die in der Mittellinie vom Scheitel nach hinten verläuft und *D. granulatus* (Goldf.) [Taf. 30, Fig. 13], eine vollständig gerundete Form, sind häufig Arten im weissen Jura.

*Ananchytes*. Hoch aufgewölbte, unten abgestutzte Schalen mit grossen



Ambulakraltafeln, auf denen winzig kleine Porenpaare sichtbar sind. Der Scheitelschild etwas verlängert, der Mund nahe dem Vorderrand quer gestellt, der After am Hinterrande. *A. ovata* (Leske) [Taf. 30, Fig. 14] ist eine der häufigsten und überaus charakteristischen Arten der oberen Kreide.

*Holaster*. Oval herzförmige Schalen mit etwas verlängertem Scheitelschild, die Ambulakralia leicht blattförmig, das vordere in einer seichten Furche. Der After auf dem Hinterrande, der Mund weit nach vorne gerückt. Auch diese Formen sind sehr häufig in der Kreideformation. *H. Hardyi* (Dub. Montp.) und *H. laevis* (Ag.) [Taf. 31, Fig. 1 u. 2].

### 7. Spatangidae.

Ausgesprochen herzförmige Schalen, mit weit nach vorn gerücktem, quer-gestelltem Mund und blattförmigen Porenreihen.

*Toxaster*. Die Porenstreifen blattförmig, der vordere in einer schmalen Furche, die Poren gejocht, der After oval auf dem abgestutzten Hinterrand liegend. Hierher gehört der für das Neokom charakteristische *T. complanatus* (Ag.) [Taf. 31, Fig. 3].

*Micraster*. Herzförmige, nach vorn abgeflachte Schalen mit kurzen, blattförmigen Porenreihen, welche in Vertiefungen eingesenkt sind. Der Mund quergestellt, mit vorspringender Lippe, der After an dem hohen, abgestutzten Hinterrande. Die hierher gehörigen Formen *M. cortestudinarium* (Goldf.) [Taf. 31, Fig. 4] und *M. coranguinum* (Lam.) sind häufige und gute Leitfossilien der oberen Kreide.

## IV. Würmer, Vermes<sup>1)</sup>.

Aus der grossen und vielgestalteten Gruppe der Würmer kommen für den Paläontologen und Sammler natürlich nur solche Formen in Frage, welche als Röhrenwürmer eine harte und erhaltungsfähige Kalkschale abgesondert haben.

*Serpula* bildet solide, unregelmässig gebogene, zuweilen spiral aufgerollte, freie oder aufgewachsene Röhren. Als ausschliessliche Meeresbewohner können sie nur in marinen Ablagerungen erwartet werden, und treten im Jura wie in der Kreide zuweilen recht häufig und in charakteristischen Formen auf, so dass sie selbst als Leitfossilien eine gewisse Rolle spielen. *S. grandis* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 18] bildet grosse, bis 20 cm lange Röhren, welche entweder frei vorkommen oder noch häufiger aufgewachsen auf Muscheln, Ammoniten oder Belemniten im mittleren braunen Jura gefunden werden. *S. lumbricalis* (Schloth.) [Taf. 26, Fig. 19], sehr ähnlich der vorigen Form, aber mit einer wulstartigen Leiste, findet sich häufig auf Spongien und Korallen des weissen Jura. *S. coacervata* (Blum.) [Taf. 26, Fig. 20] bildet kleine, dünne Röhren, welche als zerbrochene Stückchen in ungeheuren Massen in den Schichten des Purbeck auf der Grenze zwischen Jura und Kreide angehäuft sind und das als Serpulit bezeichnete Gestein bilden. *S. socialis* (Goldf.) [Taf. 26,

<sup>1)</sup> Entgegen der strengen zoologischen Systematik haben wir die Moostiere und Würmer auf Taf. 26 im Anschluss an die Korallen zusammengestellt, da erfahrungsgemäss der Sammler schon wegen der äusseren Aehnlichkeit die Moostiere stets mit den Korallen zusammen zu bestimmen sucht.

(26, 1—4. 22—27.)

Fig. 21), bündelförmig zusammengehäufte Röhren von langer, dünner Form; recht häufig im mittleren Dogger, aber auch in der Kreideformation nicht selten. *S. gordialis* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 22], lange, unregelmässig aufgerollte Wurmrohren, welche entweder frei oder auf Muscheln u. dergl. aufgewachsen in der Jura- und Kreideformation sich finden, ohne einen bestimmten Horizont einzuhalten. *S. tetragona* (Sow.) [Taf. 26, Fig. 23], kleine, mit der Spitze aufgerollte Wurmrohren von viereckigem Querschnitt mit 4 Längsrinnen; häufig und charakteristisch in den Schichten des oberen Dogger. *S. convoluta* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 25]. Im Bau ganz ähnlich wie die obige Form, nur bedeutend grösser und die Röhren mit gerundetem Querschnitt. Vorkommnis gleichfalls im oberen Dogger. *S. Philippsi* (Römer) [Taf. 26, Fig. 24], auffallend regelmässige, schneckenförmig aufgerollte Röhren mit rundem Querschnitt, welche in einzelnen Gegenden Norddeutschlands (Hildesheim) charakteristisch für das Neokom sind.

Ganz eigenartige Gebilde finden sich häufig in den Solnhofener Schiefen und erinnern bei der als *S. filaria* (Münst.) [Taf. 26, Fig. 26] bezeichneten Art an die bekannten Fadenwürmer des Süsswassers, während die als *Lumbricaria intestinum* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 27] bezeichneten wurmförmigen Anhäufungen wahrscheinlich nichts anderes sind als die zu einem Haufwerk aufgerollten Exkreme von Würmern.

## V. Moostiere, Bryozoa.

Aufbau und Anatomie s. S. 67.

Vorkommnisse: Die für uns in Frage kommenden Bryozoen sind Meerestiere und im Jura und Kreide keineswegs Seltenheiten. Die vorwiegend zierlichen Arten bilden entweder selbständige, aber aufgewachsene Stöcke oder sitzen als Schmarotzer auf anderen Fossilien. Besonders häufig finden wir Bryozoen im mittleren Dogger, im oberen Malm, der *Tourtia* des Cenoman und in den Bryozoenriffen der oberen Kreide von Maastricht.

*Chaetetes*. Grosse, knollige Stöcke, die aus einzelnen Lagen von faseriger Struktur sich aufbauen. Die Oberfläche ist rau und mit feinen Poren durchsetzt. Die Stellung von *Chaetetes* ist unsicher und erinnert an die paläozoischen Favositiden und Stromatoporiden. *Ch. polyporus* (Qu.) [Taf. 26, Fig. 1] ist nicht selten in den Korallenkalken des oberen weissen Jura und bildet zuweilen kopfgrosse Knollen.

*Porosphaera* ist ebenso wie *Chaetetes* in seiner zoologischen Stellung unsicher. *P. globularis* (Phil.) [Taf. 26, Fig. 2] häufig in der oberen Kreide, bildet kugelige, um einen Fremdkörper als Kruste gelagerte Kalkkörper mit radial-faseriger Struktur und ausserordentlich feinen radialen Kanälchen, welche an der Oberfläche münden.

*Defrancia*. Kleine, nach oben aufgewölbte, unten flache Stöcke, deren röhrenförmige Zellen auf radial gestellten Erhöhungen münden. *D. infraoolithica* (Waag.) [Taf. 26, Fig. 3] aus dem mittleren braunen Jura und *D. diadema* (Goldf.) aus der oberen Kreide.

*Berenicea* tritt meistens inkrustierend auf und bildet rundliche oder ohrförmige Scheiben, bei denen die Zellenröhren mit den Mundöffnungen aufgerichtet sind. *B. compressa* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 4] und *B. diluviana* (Lamx.) sind häufig im mittleren Dogger.

*Ceriopora* ist weitaus die wichtigste und formenreichste Gruppe unter den Bryozoen. Die Kolonien treten selten inkrustierend, sondern gewöhnlich als selbständige Stöcke von knolliger, lappiger oder baumförmiger Form auf. Die Poren sind meist sehr klein, und auf die ganze Oberfläche verteilt. *C. spongites* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 5], zierliche, schüsselförmige Stöcke mit kräftigen Poren. *C. alata* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 6], drei- oder vierfach gelappte Stöcke mit sehr kleinen Poren. *C. polymorpha* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 7], eine häufige und formenreiche Gruppe im Grünsand mit lappigen, unter Umständen vielfach verzweigten oder unregelmässig gefalteten Stöcken. Die Poren sind sehr klein, so dass die Kalkmasse hart und porzellanartig erscheint. *C. angulosa* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 8], kleine, einfache oder reich verzweigte Stöcke mit kantigen, oben zugespitzten Aesten, nicht selten im oberen weissen Jura. *C. clavata* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 9] aus dem Grünsand, bildet knollenförmige Stöcke mit schaligem Aufbau. *C. radiformis* (Goldf.) und *gracilis* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 10 u. 11] sind zierliche, verästelte Stöcke mit deutlich sichtbaren Poren.

*Radiopora* bildet knollige oder pilzförmige Stöcke mit oben rundlichen und mit Poren bedecktem Felde. Ein guter Typus ist *R. substellata* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 12].

*Cellepora*. Unregelmässige, knollige Stöcke, die sich von *Ceriopora* durch ihre schaumige Struktur unterscheiden lassen. Es rührt dies davon her, dass die Zellen nicht röhrenförmig durchsetzen, sondern ein Haufwerk von ovalen Bläschen bilden. *C. escharoides* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 13], mächtige bis faustgrosse knollige Stöcke, sehr häufig im Grünsand von Essen. *C. radiata* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 14] ist leicht kenntlich an den pustelartigen, mit sternförmigen Leisten bedeckten Erhöhungen.

*Eschara*. Im Bau an *Cellepora* sich anschliessend, mit blasenförmigen, ziemlich grossen Zellen. *E. bipunctata* (Goldf.) [Taf. 26, Fig. 15], aus der weissen Kreide, bildet dünne Blättchen mit feiner, meist wohlhaltener Struktur. *E. (Escharites) rhombifera* (Waag.) [Taf. 26, Fig. 16] gehört zu den baumförmigen, verästelten Arten, während *E. cepha* (d'Orb.) [Taf. 26, Fig. 17] charakteristische, kleine, flach schüsselförmige Stöcke mit radial gestellten Rippen bildet.

## VI. Armkiemer, Brachiopoda.

Allgemeines über den Bau der Schale und des Tieres S. 68.

Wir haben die Brachiopoden schon im Paläozoikum als sehr wichtige Leitfossilien und geeignete Objekte für den Sammler kennen gelernt und uns von der Formenfülle der dort vertretenen Arten überzeugt. Im Mesozoikum tritt die Menge der Gattungen zurück und konzentriert sich gewissermassen auf die beiden Gruppen *Rhynchonella* und *Terebratula*, während die anderen Gattungen entweder ganz fehlen, allmählich aussterben oder doch in der Gesamtfauuna zurücktreten. Vollständig verschwunden im Mesozoikum sind die *Strophomeniden*, *Produktiden*, *Pentameriden* und *Stringocephaliden*. Allmählich im Trias und im Lias aussterbend sind die *Spiriferen*. Die *Linguliden*, welche wir als einen Dauertypus schon im Paläozoikum kennen gelernt haben, gehen zwar auch durch die mesozoischen Formationen hindurch, spielen aber, ebenso wie einige andere neu auftretende Gattungen, nur eine untergeordnete Rolle. Um so reicher ist nun die Entfaltung der *Rhynchonelliden* und *Terebratuliden*,

(31, 5—7).

deren Formenfülle und Massenhaftigkeit des Auftretens erstaunlich ist. Bei der leichten Veränderlichkeit der Form sind die einzelnen Arten meist nur auf bestimmte Horizonte beschränkt und deshalb auch als Leitfossilien wichtig.

Vorkommnis: Die Brachiopoden sind ausschliessliche Meeresbewohner und offenbar kalkliebende Formen. Wir finden sie deshalb auch in allen marinen Kalk- und Kalkmergelablagerungen häufig und zwar lässt sich die Beobachtung machen, dass dieselben Arten im Kalk viel grössere Formen ausbilden als im Mergel. Nimmt der Ton- oder Sandgehalt in den Schichten zu, so tritt die Brachiopodenfauna zurück und fehlt deshalb in allen Sandsteinen, Schiefeln und kalkarmen Tonen.

Der Erhaltungszustand der Brachiopoden ist meist ein recht guter, da die Gehäuse in der Regel mit der Schale erhalten sind, die sich infolge ihrer faserigen Struktur leicht von dem Nebengestein ablöst. Freilich sind die inneren Armgerüste nur sehr selten sichtbar, da die Schalen vom Gestein fest ausgefüllt sind; dass sie aber vorhanden sind, erkennen wir, wenn wir die Stücke am Schnabel anschleifen, oder wenn es uns gelingt, bei Verkieselung Präparate durch Ausätzen zu erhalten. Natürlich sind derartige Stücke von ganz besonderem Interesse.

### 1. Lingulidae.

Die hornigen, glänzenden, flachen Schälchen dieser schon vom Paläozoikum her uns bekannten Gattung finden sich auch im Mesozoikum, aber entgegengesetzt dem sonstigen Auftreten der Brachiopoden nicht in den reinen Kalkablagerungen, sondern in tonigen Schichten.



Fig. 88. *Orbicula papyracea*, oberer Lias, Boll.

*Lingula* (Zungenmuschel), zuweilen sehr häufig im oberen Muschelkalk und in der Lettenkohle. *L. tenuissima* (Bronn) X [Taf. 31, Fig. 5], meist viel zierlicher und kleiner als das zur Abbildung gewählte Stück.

*Discina*, rundliche, flach kegelförmige Schalen von horniger, glänzender Struktur. Wir finden sie als Seltenheiten im Muschelkalk *D. silesiaca* (Gein.); in den Posidonienschiefern dagegen zuweilen in grossen Massen angehäuft, *D. (Orbicula) papyracea* (Schm.)

### 2. Craniadae.

*Crania* (Totenkopfmuschel), kleine, rundliche, kalkige Schalen; die untere Klappe festgewachsen, die obere napfförmig, Schloss fehlend und ersetzt durch 4 starke Muskeln und einen nasenartigen, in der Mitte vorspringenden Fortsatz. Diese hierdurch entstandene Verzierung auf der Innenseite der Schale erinnert an einen Totenkopf. Im weissen Jura sind die Cranien selten (*C. velata* [Qu.] und *corallina* [Qu.]), häufig und charakteristisch dagegen in der oberen Kreide. *C. ingabergensis* (Retz) [Taf. 31, Fig. 6] und *C. nummulus* (Lam.) [Taf. 31, Fig. 7].

### 3. Thecideidae.

Kleine, dickschalige, für die Kreide charakteristische Brachiopoden.

*Thecidea* mit langem, geradem Schlossrand, darüber ein Schlossfeld, die grosse untere Klappe hoch gewölbt, die obere Klappe klein und flach, im

Innern fingerartig verzweigte Brachialschleifen. *Th. digitata* (Goldf.) [Taf. 31, Fig. 8] aus dem Grünsand, während in der weissen Kreide die ähnlich geformte *Th. vermicularis* (Schloth.) leitend ist.

#### 4. Spiriferidae.

Diese im Paläozoikum sehr verbreitete und formenreiche Gruppe, deren Hauptmerkmal das spiral aufgerollte Armgerüste bildet (S. 71), stirbt im Mesozoikum aus, liefert aber doch noch im Muschelkalk und im Lias einige bemerkenswerte Vertreter.

*Koninckina* bildet eine eigenartige, vielleicht selbständige Gattung. Es sind kleine Schalen, die wie bei *Productus* (S. 70) konvex-konkav geformt sind und zwar so, dass die untere Klappe hoch aufwärts, die obere Klappe dagegen einwärts gewölbt ist. Im Innern beobachtet man ein spiral aufgerolltes Armgerüste. *K. Leonhardi* (Wissm.) [Taf. 31, Fig. 9] bildet die einzige Spezies und ist sehr leitend für die St. Cassianer und Partnachschichten der alpinen Trias (Wendelstein).

*Retzia*. Schalen hoch gerippt, das Schloss im Wirbel scharf abgebogen, im Innern spiral aufgerollte Arme. *R. trigonella* (Schl.) [Taf. 31, Fig. 10] mit 4 hohen Rippen, welche die Schalen in 3 Felder zerlegen. Leitfossil im alpinen Muschelkalk (Wendelsteingebiet), selten im deutschen Muschelkalk.

*Spirigera*. Rundliche, glatte oder konzentrisch gestreifte Schalen mit gebogenem Schlossrand, ohne Schlossfeld. *S. oxycolpos* (Suess) [Taf. 31, Fig. 14], sehr grosse, hochgewölbte, fast glatte Schalen, ein Leitfossil für das alpine Rhät (Pfonsjoch am Achensee).

*Spiriferina*. Punktirte Schalen mit langem, geradem Schlossrand, darüber ein dreieckiges Schlossfeld mit Deltidium. Hierher gehören die wichtigsten Arten aus Muschelkalk und Lias, die gewissermassen als letzte Ausläufer der Spiriferen betrachtet werden können. *Sp. Menzelii* (v. Buch) [Taf. 31, Fig. 11], Leitfossil im alpinen Muschelkalk. *Sp. hirsuta* (Alb.) [Taf. 31, Fig. 12], mit sehr feinen Rippen, ist eine leitende, wenn auch recht seltene Form aus dem unteren Muschelkalk. *Sp. fragilis* (Schloth.) [Taf. 31, Fig. 13], mit scharf ausgeprägten Rippen, ist häufig im unteren und oberen Muschelkalk und bildet im letzteren einen leitenden Horizont auf der Grenze zwischen den Trochiten- und Nodosuskalken. *Sp. Walcotti* (Sow.) [Taf. 31, Fig. 15], eine grosse, kräftig gerippte Art mit hohem Schlossfeld, welche im unteren Lias verbreitet ist. An sie schliesst sich die Gruppe von *Sp. verrucosa* (v. Buch) [Taf. 31, Fig. 16] an, die alle möglichen Varietäten, von scharf gerippten bis nahezu glatten Formen darstellt und im mittleren Lias verbreitet ist. *Sp. rostrata* (Ziet.) [Taf. 31, Fig. 17], eine schöne, grosse Form mit glatter, fein punktirter und mit Röhren versehenen Schale bildet das Schlussglied der Spiriferenreihe in den Amaltheentönen des mittleren Lias.

#### 5. Rhynchonellidae.

*Rhynchonella*, mit einer sehr grossen Formenreihe, ist gekennzeichnet durch faserige Schale, die dreieckig, rundlich oder quer verlängert ist, mit scharfen Radialfalten und einer Einsenkung auf der unteren Klappe, welcher auf der oberen Klappe eine entsprechende Aufwölbung entspricht. Der Schnabel spitz und meist hervorragend, unter demselben ein schwach ausgebildetes Schlossfeld mit kleinem Deltidium. Im Innern der kleinen Klappe zwei kurze, aufwärts gekrümmte Fortsätze zum Ansatz der fleischigen Anhänge. In der Trias ist *Rhynchonella* recht selten, fehlt in der deutschen Ausbildung überhaupt und

(32, 1—14.)

ist auch in der alpinen Fazies nur durch wenige Formen vertreten. Die Hauptentwicklung fällt in die Juraformation, wo die Rhynchonellen überaus häufig und formenreich auftreten; bei der Gleichartigkeit der Merkmale und den vielen Varietäten fällt die Bestimmung und Festlegung der einzelnen Spezies ausserordentlich schwer, und es ist für den Sammler angezeigt, hier mehr oder minder nur die Gruppen zusammenzustellen. Zur Abbildung konnten natürlich nur besonders charakteristische Typen ausgewählt werden, deren Anordnung nach den Formationen getroffen wurde.



Fig. 89. *Rhynchonella lacunosa*. Innenseite der kleinen Klappe mit Armgerüst.

Im unteren Lias *Rh. gryphitica* (Qu.) (= *triplicata* juv.) [Taf. 32, Fig. 1], eine kleine mit wenig Falten verzierte Art, die zuweilen massenhaft im oberen Arietenkalk auftritt. An sie schliesst sich *Rh. belemnica* (Qu.) [Taf. 32, Fig. 2] an, eine grössere, ähnlich gefaltete Form, welche insbesondere auch im alpinen Lias leitend ist. Im mittleren Lias haben wir eine grosse Menge gleichartiger Formen, die meist nur als Steinkerne erhalten sind. Die wichtigsten hiervon sind *Rh. rimosa* (v. Buch) [Taf. 32, Fig. 3] mit feinen, vom Wirbel ausgehenden Rippen, welche in kräftige Falten am Rande übergehen und *Rh. variabilis* (Ziet.) [Taf. 32, Fig. 4], eine überaus formenreiche Gruppe mit zahlreichen Abarten je nach der Anzahl und Ausbildung der Rippen (Var. *acuta* (einfaltig), *bidens* (zweifaltig), *triplicata* (dreifaltig), *quinqueplicata* (fünffaltig), *multiplicata* (mehrfaltig), *juvenis* u. a.). Die kalkarmen Schichten des oberen Lias und unteren Dogger, ebenso wie die Sandsteine von Dogger  $\beta$  und  $\gamma$  beherbergen so gut wie keine Brachiopoden, um so reicher ist dagegen die Entfaltung im mittleren Dogger ( $\delta$  und  $\epsilon$ ). Die wichtigsten Arten sind hier *Rh. spinosa* (Schloth.) [Taf. 32, Fig. 5], eine nur wenig eingebuchtete Art mit feinen röhrenförmigen Stacheln auf der Schale. *Rh. acuticosta* (Ziet.) [Taf. 32, Fig. 6], quer verlängert mit scharfen Rippen und spitzigem Schnabel. *Rh. varians* (Schloth.) [Taf. 32, Fig. 7], eine zuweilen massenhaft in bestimmten Horizonten (Variansschichten) auftretende kleine Form mit tiefer mittlerer Bucht. Auch hier zahlreiche Abarten (*Rh. Fürstenbergensis*, *Stuifensis*, *arcuata*). *Rh. quadriplicata* (Ziet.) [Taf. 32, Fig. 8] wiederum mit zahlreichen Varietäten (*triplicosa*, *angulata*, *concinna*, *inconstans*, *media* und in den Kalken die grosse *Rh. Eningensis*). Im weissen Jura treffen wir die Rhynchonellen wiederum am schönsten entfaltet in den Riffkalken und haben hier als wichtigste Gruppe *Rh. lacunosa* (Schloth.) [Taf. 32, Fig. 9—11] mit einer erstaunlichen Formenfülle, bei welcher der Unterschied in der Grösse, in der Einbuchtung und der Berippung für die Aufstellung der Abarten massgebend ist, so die var. *sparsicosta* (Qu.) [Taf. 32, Fig. 11] und *multicostata* (Qu.) (Taf. 32, Fig. 10) mit allen nur denkbaren Uebergängen. Zuweilen treten diese Rhynchonellen in solcher Masse auf, dass sie das ganze Gestein erfüllen (Lakunosenkalk im mittleren weissen Jura). Zusammen mit diesen Arten finden wir die kleine, an die liassischen Formen erinnernde *Rh. triloboides* (Qu.) [Taf. 32, Fig. 14] und die zartgestreifte, zierliche *Rh. striocincta* (Qu.). In den höheren Schichten des weissen Jura tritt an Stelle der Lakunosen *Rh. inconstans* (Sow.) = *diformis* (Ziet.) [Taf. 32, Fig. 12], die durch ihre ungleichmässige Ausbildung der rechten und linken Hälfte und durch engere Faltung von den Lakunosen verschieden ist und wiederum zahlreiche Varietäten (*Asteriana*, *recta*, *rostrata*, *optusa*) bildet. Auch *Rh. trilobata* (Ziet.) [Taf. 32, Fig. 13] ist mehr oder minder nur als eine Abart der *Rh. inconstans* mit stark ausgezogenem Mittelflügel anzusehen. In der Kreideformation treten im allgemeinen die Rhynchonellen etwas zurück, doch gibt es auch hier noch gute

Leitformen, so *Rh. depressa* (d'Orb.) [Taf. 32, Fig. 15] aus der unteren Kreide, *Rh. difformis* (Schloth.) [Taf. 32, Fig. 16] aus dem Grünsand; die kleine, hoch aufgewölbte *Rh. Cuvieri* (d'Orb.) [Taf. 32, Fig. 17] im Touron, die schöne, grosse *Rh. Hagenowi* (Lundgr.) [Taf. 32, Fig. 18], die scharf in den Flügeln ausgezogene *Rh. vespertilio* (d'Orb.) [Taf. 32, Fig. 19] und die hoch gewölbte, feingerippte *Rh. plicatilis* (Sow.) [Taf. 32, Fig. 20] aus dem Senon.

## 6. Terebratulidae.

Die Schale länglich, eiförmig, meist glatt, mit durchbohrtem Schnabel, darunter ein Deltidium; das Armgerüst wird gebildet durch eine am Schlossrand der oberen Klappe befestigte, zurückgebogene Schleife. Die Terebratuliden sind noch häufiger und formenreicher als die Rhynchonellen, wobei man nach der Ausbildung des Armgerüsts und nach äusseren Merkmalen der Schale eine Anzahl von Untergruppen unterscheidet. Es möge jedoch bemerkt sein, dass diese Unterscheidung zuweilen für den Sammler ausserordentlich schwierig ist und dass es im grossen ganzen wohl auch genügt, die Terebrateln als solche zu erkennen und zu bestimmen.

*Terebratula*. Länglich ovale oder rundliche Schalen mit glatter Oberfläche und einer mehr oder minder stark ausgebildeten Einbuchtung. Das Armgerüste klein. *T. vulgaris* (Schloth.) [Taf. 32, Fig. 21], weitaus die wichtigste Form des Muschelkalkes und zwar durch alle Glieder desselben verbreitet und zum Teil in grossen Anhäufungen (Terebratelnkalk). Dies gilt besonders auch von der kleinen rundlichen Varietät *cycloides* (Zenk) [Taf. 32, Fig. 22], welche im oberen Muschelkalk einen guten Leithorizont bildet (Cykloidesbank). *T. gregaria* (Suess) [Taf. 32, Fig. 23], etwas höher aufgebläht als *T. vulgaris* und mit stärkerer Bucht, sehr charakteristisch und leitend für das alpine Rhät (Kössenerschichten). Im Lias sind echte Terebrateln recht selten und werden dort mehr durch Waldheimiaarten vertreten; erst im mittleren braunen Jura finden wir wieder eine reiche Fauna. *T. perovalis* (Suess) [Taf. 32, Fig. 24] bildet hier eine grosse Formenreihe, unter denen als wichtigste Arten *T. intermedia* (Sow.), *globata* (Sow.), die grosse gerundete *T. omalogastyr* (Ziet.) [Taf. 32, Fig. 25] und die hoch aufgewölbte *T. bullata* (Sow.) [Taf. 32, Fig. 26] hervorgehoben sein mögen. Im weissen Jura haben wir zunächst eine Anzahl von zierlichen kleinen Formen, so die dicke *T. gutta* (Qu.) [Taf. 32, Fig. 27], die flache, fast kreisrunde *T. orbis* (Qu.) [Taf. 32, Fig. 28] und die abgerundet fünfseitige *T. humeralis* (Roem.) = *pentagonalis* (Qu.) [Taf. 32, Fig. 29]. Die wichtigste Formenreihe ist die der *T. bisuffarcinata* (Schloth.) [Taf. 33, Fig. 1] mit zahlreichen Abarten, die im oberen weissen Jura überführen zu der grossen, schön geformten *T. insignis* (Ziet.) [Taf. 33, Fig. 2], von welcher Exemplare bis zu 9 cm Länge bekannt sind. Nicht selten kommt diese Art auch in verkieseltem Zustand (Sontheim a. d. Brenz und Nattheim) vor und liefert dann herrliche Präparate des Armgerüsts (s. Textfigur 89). Für die untere Kreide ist in Norddeutschland *T. sella* (Sow.) [Fig. 33, Fig. 3] mit scharf ausgeprägter Bucht und die stattliche *T. Moutoniana* (d'Orb.) [Taf. 33, Fig. 4] leitend. Im Touron haben wir *T. Becksii* (A. Roem.) [Taf. 33, Fig. 5] mit abgestutztem Schnabel und hoch aufgewölbter Oberklappe und *T. semiglobosa* (Sow.) [Taf. 33, Fig. 6]. Eine sehr schöne,

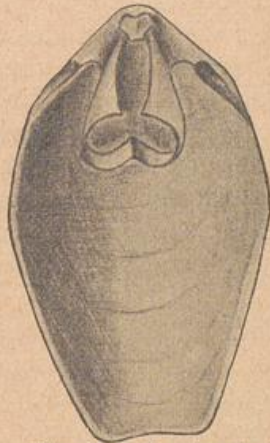


Fig. 90. *Terebratula insignis*. Innenseite der kleinen Klappe mit Armgerüst.

(33, 7—25.)

kreisförmig gerundete, mit kräftigen konzentrischen Streifen versehene Art ist *T. carnea* (Sow.) [Taf. 33, Fig. 7] aus der oberen weissen Kreide.

*Terebratulina*. Diese Formenreihe, durch kleine ringförmige Armschleifen charakterisiert, ist äusserlich leicht erkennbar an den länglichen, schwach gewölbten und fein gestreiften Schalen. Wir finden sie in wenigen und einander ähnlichen Arten vom weissen Jura ab bis zur Jetztzeit. *T. substriata* (Schloth.) [Taf. 33, Fig. 8 und 9], in den verschiedensten Grössen im oberen weissen Jura, nicht gerade selten. *T. chrysalis* (Schloth.) [Taf. 33, Fig. 10], eine ziemlich grosse, fein gestreifte Art und die kleine, rundliche und kräftig gestreifte *T. gracilis* (Schloth.) [Taf. 33, Fig. 11] sind leitend im Senon.

*Waldheimia*. Das Armgerüste ist gross und bildet eine weit zurückgebogene Schleife. Äusserlich sind die Waldheimien den Terebrateln sehr ähnlich und in vielen Fällen sogar ohne Studium des Armgerüsts überhaupt nicht zu unterscheiden. Der Sammler wird in solchen Fällen die Formen stets am besten zu Terebratula stellen. Als äusseres Merkmal lässt sich angeben, dass die Seiten des Schnabels nicht wie bei Terebratula gerundet sind, sondern in einer Kante verlaufen. In der Form sind die Waldheimien noch abwechslungsreicher als die Terebrateln. *W. angusta* (Schloth.) [Taf. 33, Fig. 12] ist im alpinen Muschelkalk sehr verbreitet, kommt aber auch im deutschen unteren Muschelkalk als Seltenheit vor (Rohrdorf bei Nagold, Goggolin in Oberschlesien). Im unteren Lias ist vor allem die Gruppe von *W. vicinalis* (Qu.) [Taf. 33, Fig. 13] zu nennen, in welcher wir von hochgewölbten, tief eingebuchteten Arten alle Uebergänge bis zu der flachen *W. numismalis* (Lam.) [Taf. 33, Fig. 14], dem Leitfossil von Lias  $\gamma$  finden. *W. digona* (Sow.) [Taf. 33, Fig. 15], mit scharf ausgezogenen Ecken, ist eine charakteristische Form für den französischen und englischen Dogger, greift aber auch noch nach Deutschland über. *W. lagenalis* (Schloth.) [Taf. 33, Fig. 16], eine grosse, langgestreckte Art, welche vom Schweizer Jura herüberkommt und im oberen Dogger (Macrocephalenschichten) des Randen und der badischen Fazies gefunden wird. Auch im weissen Jura kehrt diese Art, nur in verkleinerter Form, als *W. lampas* (Sow.) wieder. *W. pala* (v. Buch) [Taf. 33, Fig. 17] mit geradem Hinterrand und flacher oberer Schale und *W. antiplecta* (v. Buch) [Taf. 33, Fig. 18] mit gefaltetem Hinterrand sind ausgesprochen alpine Formen und kommen in dem Brachiopodenkalk des oberen Dogger bei Vils in ungeheurer Menge vor, werden aber auch noch in der ausseralpinen Fazies im Randengebiet als Seltenheit gefunden. *W. carinata* (Lam.) [Taf. 33, Fig. 20], eine tief eingebuchtete Form mit einer abgerundeten Kante auf der Unterschale, findet sich im oberen Dogger. Ein häufiges Leitfossil für die Mergelfazies des unteren weissen Jura (Impressatone) ist *W. impressa* (Bronn.) [Taf. 33, Fig. 21], eine kleine, gerundete und auf der oberen Schale eingebuchtete Art. Sehr charakteristisch durch die tiefe Einbuchtung ist *W. nucleata* (Schloth.) [Taf. 33, Fig. 22]. *W. trigonella* (Schloth.) [Taf. 33, Fig. 19] ist eine sehr auffallende Form mit 4 scharfen, gratförmigen Rippen, welche die Schale in 3 Felder teilt, ganz ähnlich wie bei *Retzia trigonella* aus dem Muschelkalk, sie findet sich nicht selten auch in verkieseltem Zustand im oberen weissen Jura. In der Kreideformation treten die Waldheimien sehr zurück, und es sind hier nur noch die kleine, hoch aufgewölbte *W. hippopus* (Roem.) [Taf. 33, Fig. 23] und die gerundete *W. tamarindus* (Sow.) [Taf. 33, Fig. 24], beide aus der unteren Kreide, zu nennen.

*Magas*, mit der einzigen wichtigen Art *M. pumilus* (Sow.) [Taf. 33, Fig. 25] aus der oberen Kreide, ist von Waldheimia und Terebratula nur durch das eigenartige, mit hohem Medianseptum versehene Armgerüst zu unterscheiden.



*Terebratella*. Meist zierliche, kleine Formen mit rundlicher, radial gestreifter und mehr oder minder tief gefalteter Schale, geradem Schlossrand und kleinem Schlossfeld. Das Armgerüst kurz, ringförmig, durch ein Medianseptum gestützt. *T. Kurri* (Oppel) = *reticulata* (Qu.) [Taf. 33, Fig. 26], hoch aufgewölbte, kleine Formen mit feiner, radial und konzentrischer Streifung, wodurch eine gitterförmige Zeichnung der Schale entsteht. *T. (Megerlea) loricata* (Schloth.) [Taf. 33, Fig. 29], kleine, scharf gerippte, dazwischen fein konzentrisch gestreifte Arten. *T. (Megerlea) pectunculus* (Schloth.) [Taf. 33, Fig. 28], mit zahlreichen feinen Radialrippen und *T. pectunculoides* (Schloth.) [Taf. 33, Fig. 30], mit kräftigen Radialfalten der Schale, gehören zu den zierlichsten Brachiopoden des weissen Jura, während, *T. oblonga* (Sow.) [Taf. 33, Fig. 27] mit einfachen, kräftigen Rippen für die untere Kreide leitend ist.

## VII. Muscheln, Lamellibranchiata.

(Zweischaler, Bivalvia.)

Das für den Sammler Wissenswerte über den Bau des Tieres und der Schale, über die Bezeichnungen der einzelnen Teile und die Gliederung der Muscheltiere auf Grund des Schlosses und der Manteleindrücke wurde schon S. 74 zusammengestellt, so dass ich hier darauf Bezug nehmen kann.

Auch bei den Muscheln geht mit dem Mesozoikum eine auffallende Veränderung der Fauna vor sich, die sich nicht nur im Aussterben und Zurücktreten einzelner Formenreihen und Familien kundgibt, sondern mehr noch in einer allgemeinen Umwandlung der mehr oder minder primitiven und verschwommenen Charaktere der paläozoischen Arten, welche nun im Mesozoikum voll ausgebildet und gefestigt erscheinen. Man macht also auch bei den Muscheln wie bei den meisten andern Tiergruppen die Beobachtung, dass die mesozoischen Formen sich zwar in verwandtschaftlicher Beziehung mit den paläozoischen befinden, aber dass doch ein neuer selbständiger Weg eingeschlagen wird, der die heutige Fauna anbahnt.

**Vorkommnisse:** Die Muscheln zeigen im Mesozoikum eine ziemlich allgemeine, gleichmässige Verbreitung, sind nicht ausschliesslich auf die marinen Ablagerungen beschränkt, sondern finden sich auch in brackischen und Süswasserablagerungen. Bei der leichten Anpassungsfähigkeit dieser Tiere finden wir bezüglich der Gesteinsart, in welcher die Muscheln gefunden werden, keinen solchen Unterschied wie bei den Brachiopoden, obgleich natürlich auch einzelne Arten mehr kalk-, andere mehr tonliebig sind. Gegenüber der Jetztwelt treten die fossilen Muscheln im Gesamtbild der Fauna mehr zurück und nur in einzelnen Lagen finden wir zuweilen ausserordentlich grosse Anhäufungen einzelner Arten, welche damals den Meeresboden ähnlich wie die heutigen Austernfelder bedeckten. Im grossen ganzen sind die Muscheln Dauerformen, die nur in Ausnahmefällen auf ganz bestimmte Horizonte beschränkt sind, dann aber, wie z. B. die Cardinien und Inoceramen, sehr gute Leitfossilien darstellen.

**Erhaltungszustand.** Jeder Sammler wird bald die eigenartige Beobachtung machen, dass selbst in ein und derselben Schichte die Muscheln verschieden erhalten sind und zwar findet man dabei in der Regel die Anisomyarier mit der Schale, während bei den Homomyariern die Schale verschwunden und nur Steinkerne übrig geblieben sind. Es rührt dies davon her, dass

(34, 1—5.)

die Ausbildung des Kalkes in den Muschelschalen bei den Anisomyariern in der Form von Aragonit, bei den Homomyariern in der Form des Kalkspates vorhanden ist und dass der letztere leichter der Auflösung anheimfällt als der Aragonit. Damit soll aber natürlich nicht gesagt sein, dass die Anisomyarier stets mit Schale gefunden werden, sondern auch hier gibt es häufig nur Steinkerne, ebenso wie umgekehrt an zahlreichen Lokalitäten die Schalen auch der Homomyarier prächtig erhalten sind. Ein besonderes Augenmerk beim Sammeln ist darauf zu richten, dass man Exemplare mit erhaltenem Schloss zu bekommen sucht, und zwar wird man dieses zuweilen herausgewittert finden, zuweilen kann es auch durch Präparation gewonnen werden, besonders aus weichen Mergeln und Tonschichten; am schönsten werden die Präparate bei verkieselten Exemplaren, die sich aus dem Gestein mittels Salzsäure herausätzen lassen (Nattheim, Aachen).

### Anisomyarier.

Nur ein kräftiger Muskeleindruck, keine Siphonen.

#### 1. Ostreidae.

Schale ungleichklappig, dick, blätterig, mit der grösseren linken Schale häufig aufgewachsen, Schlossrand zahnlos, das Band in einer dreieckigen Grube unter dem Wirbel. Die im Paläozoikum noch fehlende Familie der Ostreiden ist im Mesozoikum wohl entwickelt und formenreich mit verschiedenen Untergruppen.

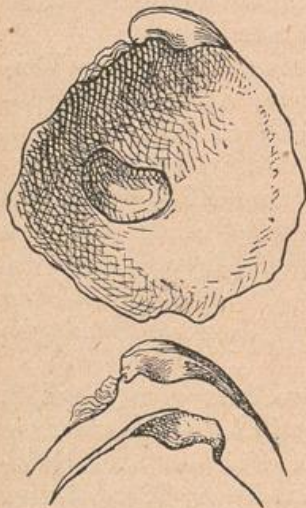


Fig. 91. Ostrea als Beispiel für Muscheln mit einem Muskeleindruck (Anisomyaria) und zahnlosem Schloss (dysodont).

*Ostrea*. Unregelmässige Schalen mit konzentrisch blätteriger Oberfläche oder groben radialen Falten und Rippen, welche am Rande eine scharfe Zickzacklinie ergeben. Schon im Muschelkalke finden wir recht zahlreiche Austern; hierher gehört *O. sessilis* (Schloth.) [Taf. 34, Fig. 2], kleine, flache, sehr häufig auf Ceratiten aufgewachsene Schalen, meist in grosser Menge vergesellschaftet. *O. complicata* (Goldf.) und *multicostata* (Münst.) [Taf. 34, Fig. 1 und 3], unregelmässige, gefaltete Formen, die zum Teil ganz ansehnliche Grösse erreichen, während auf der Abbildung nur junge Exemplare dargestellt sind. An diese Arten schliessen sich *O. montis caprili* (Klipst.) und *O. Haidingeriana* (Emmr.) an, zwei Arten, welche in der alpinen Trias und zwar in den Raibler- und Kössenerschichten häufige und gute Leitfossilien darstellen. Im Lias treten die echten Ostreiden zurück, und wir finden nur eine Anzahl indifferenter Formen, z. B. *O. arietis* (Qu.), bei welchen offenbar auch der Untergrund, auf dem sie sitzen, eine grosse Rolle spielt.

So prägt sich bei dem Aufsitzen auf einem Ammoniten zuweilen die Form des Ammoniten auf das deutlichste an der Schale aus. Einen grossen Reichtum an Austern liefert der mittlere Dogger. *O. eduliformis* (Schloth.) [Taf. 34, Fig. 4] bildet dicke bis handgrosse flache Schalen, welche in der Form an die lebende Speiseauster erinnern. *O. cristagalli* (Schloth.) = *O. Marshi* (Sow.) [Taf. 34, Fig. 5] die Hahnenkammuschel, ist ein sehr häufiges und überaus bezeichnendes Leitfossil für diese Schichten. Die Schalen erreichen zuweilen eine Grösse von über 15 cm und gegen 5 cm Dicke an dem gefalteten und in scharfen Zickzacklinien ineinandergreifenden Aussenrande. Im weissen Jura haben wir zunächst Formen von dem gewöhnlichen Austerntypus in der *O. Roemeri* (Qu.),

aber noch häufiger findet sich die sichelförmige, scharf gefaltete *O. gregaria* (Sow.) = *hastellata* (Schloth.) [Taf. 34, Fig. 6], eine Formenreihe, welche nicht nur durch den ganzen weissen Jura durchgeht, sondern sich auch in der Kreide findet. (*O. carinata* (Lmck.) [Taf. 34, Fig. 9] aus dem Grünsand). *O. semiglobosa* (Gein.) [Taf. 34, Fig. 7] ist eine häufige, kleine Form im Untersenen, mit dünner, glatter Schale und mangelndem Schloss und Ligamentgrube (*Anomia*). Uebersaus häufig in der oberen Kreide ist der Typus der *O. diluviana* (d'Orb.) = *O. flabellata* (Goldf.) [Taf. 34, Fig. 8], grosse, dickschalige Arten mit gefaltetem und scharf ausgezacktem Rande. Im unteren Senon sind besonders häufig und leitend *O. laciniata* (Goldf.) [Taf. 34, Fig. 10], mit wenigen, sehr grossen Falten und die flache *O. semiplana* (Sow.) [Taf. 34, Fig. 11].

*Gryphaea*. Austern mit hochgewölbter linker Schale, während die rechte Schale flach als Deckel ausgebildet ist. Die *Gryphaeen* bilden eine typische mesozoische Formenreihe und treten fast immer gesellig, zuweilen ungeheuer massenhaft, in ganz bestimmten Horizonten auf. *G. arcuata* (Lmck.) [Taf. 34, Fig. 12], ausgezeichnet durch die hoch aufgewölbte linke Klappe mit tief eingerolltem Wirbel und einem seitlich vorspringenden Wulste. In unglaublicher Menge erfüllt diese Auster die Kalke des unteren Lias ( $\alpha$ ) in ganz Südwestdeutschland (*Gryphitenkalk*) und gehört somit zu den allergewöhnlichsten Fossilien. Selbstverständlich wird ein guter Sammler hier nur mit Auswahl solche Stücke in seine Sammlung aufnehmen, welche tadellos mit dem Deckel erhalten sind. *G. cymbium* (Lmck.) [Taf. 34, Fig. 13], eine meistens sehr grosse, bis 10 cm lange Schale, welche nur wenig eingebogen, dagegen verbreitert und ohne Seitenwulst ausgebildet ist. Sie ist leitend auf der Grenze von Lias  $\beta$  zu  $\gamma$ . *G. calceola* (Qu.) [Taf. 35, Fig. 1], leitend im braunen Jura  $\beta$  und  $\gamma$ , eine schmale, sehr hoch aufgewölbte linke Klappe mit schwachem Seitenwulst. Ausserdem kommt im mittleren Dogger noch die der *G. cymbium* entsprechende, sehr grosse und breite *G. dilatata* (Sow.) = *lobata* (Qu.) vor. In wenig charakteristischen Formen finden wir auch in den höheren Schichten noch *Gryphaeen* bis zur oberen Kreide, wo nochmals eine Form *G. vesicularis* (Lmck.) [Taf. 35, Fig. 9] in grosser Häufigkeit und als Leitfossil auftritt.

*Exogyra*. Wie *Gryphaea*, nur beide Wirbel spiral nach der Seite gedreht. Sie scheint im wesentlichen die *Gryphaeen* in den jüngeren Formationen zu vertreten und ist besonders im oberen Jura und in der Kreide vertreten. *E. spiralis* (Qu.) = *Bruntrutana* (Thurm) und *virgula* (Defr.) [Taf. 35, Fig. 2] ist eine kleine, scharf konzentrisch gestreifte Form mit flachem, stark aufgerolltem Deckel, welche im oberen weissen Jura von Süddeutschland, ganz besonders aber im Hannoverischen leitend auftritt. *E. auriformis* (Goldf.) [Taf. 35, Fig. 3], ganz ähnlich wie die obige, nur weniger gestreift. *E. Couloni* (d'Orb.) [Taf. 35, Fig. 4], eine bis 15 cm grosse, stark runzelige Art, welche leitend ist für die Neokomschichten der alpinen Kreide, aber auch in Norddeutschland auftritt. Im Grünsand des Cenomans haben wir die flache, an die lebende *Haliotis* erinnernde *E. halitoides* (Sow.) [Taf. 35, Fig. 5], sowie die sichelförmige, auf der linken Klappe scharf gekielte *E. sigmoidea* (Sow.) [Taf. 35, Fig. 6] und die hochgewölbte, breite *E. subcarinata* (Münst.) [Taf. 35, Fig. 7]. *E. columba* (Sow.) [Taf. 35, Fig. 8], eine grosse, glatte Form mit kleinem Wirbel und leicht eingesenkter Deckelklappe, ist ein häufiges und gutes Leitfossil der oberen Kreide von Bayern und Sachsen.

## 2. Spondylidae.

Rechte Klappe meist festgewachsen, unter dem geraden Schlossrand ein isodontes Schloss, in jeder Klappe zwei hakenförmige Zähne.

(35, 10—13; 36, 1—7.)

*Plicatula*. Kleine, flache, runzelig gefaltete Schalen, vielfach mit röhrenförmigen Fortsätzen, treten schon in der Trias der Alpen auf (*P. itustriata* [Emm.]). Sehr häufig und leitend ist im mittleren Lias (Lias  $\delta$ ) *P. spinosa* (Sow.) [Taf. 35, Fig. 10]. Auch im übrigen Jura und Kreide kommt *Plicatula*, jedoch immer untergeordnet und als Seltenheit vor.



Fig. 92. Isodontes Schloss der Spondyliiden.

*Spondylus*. Mit typisch ausgebildetem, isodonten Schloss (Textfig. 92). Die in der Jetztzeit so überaus formenreiche und häufige Gruppe beginnt zwar schon im oberen Jura, aber erst in der oberen Kreide haben wir eine häufige und charakteristische Form in *Sp. spinosus* (Sow.) [Taf. 35, Fig. 11], mit meist aufgewachsener rechter und flacher linker Klappe, die Schale radial gerippt und mit röhrenförmigen, zuweilen sehr langen Dornen besetzt.

### 3. Limidae.

Gleichklappige, mehr oder minder schiefe, am Vorderrand etwas klaffende Schalen mit kurzem vorderem und etwas längerem hinterem Ohr.

*Lima*, aufgewölbte, radial gerippte oder glatte (*Plagiostoma*) Schalen. Hierher gehören zunächst häufige und charakteristische Fossilien aus dem Muschelkalk, und zwar im unteren Muschelkalk *L. lineata* (Desh.) [Taf. 35, Fig. 12], mit zahlreichen Rinnen in der sonst glatten Schale, und im oberen Muschelkalk *L. striata* (Schloth.) [Taf. 35, Fig. 13], gleichmässig und schön gerippt. Im Rhät beginnen die glatten *Plagiostoma*-arten (*L. praecursor* [Qu.]), fast übereinstimmend mit der unterliassischen *L. punctata* (Sow.) [Taf. 36, Fig. 1]. Neben dieser tritt zugleich die sehr grosse, bis 20 cm lange *L. gigantea* (Sow.) aus der Gruppe der *punctata* auf. Diese glatten Arten finden wir durch den ganzen Lias hindurch gehend, aber neben ihnen kommen auch gerippte Formen vor, so die kleine, quer verlängerte und scharf gerippte *L. dupla* (Qu.) [Taf. 36, Fig. 3] und die grosse, flach gerippte *L. Hermanni* (Goldf.). Im mittleren braunen Jura finden wir stets in Gesellschaft mit *Ostrea eduliformis* und *cristagalli* sehr häufig *L. pectiniformis* (Schloth.) (= *L. proboscidea* Sow.) [Taf. 36, Fig. 2], eine grosse, dickschalige Form mit groben, runzeligen Faltenrippen und röhrenförmigen Fortsätzen. Auch in der Kreide treten *Lima*-arten nicht allzuseiten auf, von welchen die kleine, langgestreckte und zart gerippte *L. semisulcata* (Nilss.) [Taf. 36, Fig. 4], die breite und scharf gerippte *L. canalifera* (Goldf.) [Taf. 36, Fig. 5] und die vollständig glatte *L. Hoferi* (Mant.) [Taf. 36, Fig. 6] besonders leitend sind.

### 4. Pectinidae.

Diese schon im Karbon beginnende Gruppe entwickelt sich im Mesozoikum zu grossem Formenreichtum. Die Schalen oval oder rund, der Schlossrand gerade, zahnlos und vorne und hinten in eine ohrförmige Verlängerung auslaufend.

*Hinnites*. Dünnschalige, runzelige, radial gerippte Schalen, von welchen die rechte meist aufgewachsen ist. Eine typische Form ist im oberen Muschelkalk *H. comptus* (Gieb.) [Taf. 36, Fig. 7], der im Alter fast die doppelte Grösse wie das abgebildete Exemplar, sowie überaus kräftige Runzelung aufweist.

*Pecten*. Nicht aufgewachsen, mit fast gleichseitigen, radial gerippten, gestreiften oder ganz glatten Schalen. Im Muschelkalk findet sich *P. Albertii* (Goldf.) [Taf. 36, Fig. 8], eine kleine, flache, radial gestreifte Form, *P. discites* (Schloth.) [Taf. 36, Fig. 9], etwas grösser und vollständig glatt und *P. laevigatus* (Schloth.) [Taf. 36, Fig. 10], eine grosse, glatte, etwas schief gezogene Art mit flacher linker und aufgewölbter rechter Klappe, auf der zuweilen noch zarte, radiale Farbstreifen sichtbar sind. Im Rhät bildet *P. Valoniensis* (Defr.) [Taf. 36, Fig. 11] eine mittelgrosse, gleichklappige, feingestreifte Art ein gutes Leitfossil. *P. glaber* (Ziet.) [Taf. 36, Fig. 12] bildet eine stets glatte Formenreihe, welche durch den ganzen Lias durchgeht. Hierzu kommt im mittleren Lias *P. priscus* (Schloth.) [Taf. 36, Fig. 13], eine kleine, kräftig gerippte Art und *P. aequivalvis* (Sow.), eine grosse, gleichklappige, radial gerippte Art, welche vollständig den Typus von *P. priscus* trägt. Als Leitfossil in den oberen Schichten der Posidonienschiefer tritt in ungeheuren Massen der kleine, rundliche *P. contrarius* (v. Buch) [Taf. 36, Fig. 14] auf (Contrariusbank). *P. textorius* (Schloth.) [Taf. 36, Fig. 15] bildet eine durch den ganzen Jura hindurchgehende Formenreihe, gekennzeichnet durch konzentrische Anwachsstreifen, welche sich mit Radialrippen zu einer Gitterstruktur verbinden. *P. personatus* (Ziet.) (= *P. pumilus* [Lmck.]), [Taf. 36, Fig. 16], ein Leitfossil für Braunjura  $\beta$  (Personatensandstein), wo die zierlichen, meist nur im Steinkern erhaltenen Schälchen mit wenigen, auch auf der Innenseite ausgeprägten Radialrippen in grosser Menge auftreten. *P. demissus* (Goldf.) [Taf. 36, Fig. 17], glatte, glänzende, gleichklappige und flachgewölbte Schalen mit gleichmässigen Ohren, gleichfalls häufig im unteren und mittleren Dogger. *P. lens* (Sow.) [Taf. 37, Fig. 1], von ähnlicher Form wie *P. demissus*, aber mit ungleichen Ohren und feinen, gekrümmten, vom Wirbel nach aussen divergierenden Streifen. *P. velatus* (Goldf.) [Taf. 37, Fig. 2] bildet eine durch den ganzen Jura hindurchgehende Formenreihe, welche sich an Hinnites anschliesst und dünnschalige, runzelige, ungleichklappige Schalen aufweist (Velopecten). *P. cingulatus* (Phill.) [Taf. 37, Fig. 3], eine häufige Form des weissen Jura, mit zugespitzten, flachen Schalen und anliegenden Ohren. *P. subspinus* (Schloth.) [Taf. 37, Fig. 4], grobrippige, zuweilen stachelige Art des weissen Jura, welche in *P. subarmatus* (Münst.) [Taf. 37, Fig. 5] ihre extreme Form im Alter mit langen, röhrenförmigen Dornen ausbildet. Auch in der Kreide sind noch echte Pektiniden wie im Jura verbreitet, so aus der Gruppe des *P. textorius*, der im Grünsand häufige *P. asper* (Goldf.); *P. Beaveri* (Sow.) [Taf. 37, Fig. 6] schliesst an Velopecten an. *P. curvatus* (Gein.) [Taf. 37, Fig. 10] entspricht der Gruppe des *P. lens*, während *P. septemplicatus* (Nilss.) [Taf. 37, Fig. 11] eine flache Form mit sieben kräftigen, hoch aufgefalteten Rippen ist.

*Vola*. Besonders charakteristisch für die Kreide ist die als *Vola* bezeichnete Untergruppe der Pektiniden, mit hoch aufgewölbten rechten und flachen, sogar einwärts gewölbten linken Klappen, beide mit kräftiger Radialberippung und symmetrischem Bau. *V. aequicostata* (Lam.) [Taf. 37, Fig. 7] bildet gewissermassen die Grundform mit gleichmässigen, radialen Rippen. Bei *V. quadricostata* (Sow.) [Taf. 37, Fig. 8] treten 4—6 Hauptrippen hervor, zwischen welchen je 3 Nebenrippen verlaufen, so dass jeweilig 4 Felder von den Hauptrippen umgrenzt werden. *V. quinquecostata* (Sow.) [Taf. 37, Fig. 9] zeigt gleichfalls 6 Hauptrippen, dazwischen aber je 4 Nebenrippen, wodurch jeweils 5 Zwischenfelder entstehen.

## 5. Aviculidae.

Diese schon im Paläozoikum formenreiche Gruppe setzt sich auch im Mesozoikum fort.

*Avicula*. Meist kleine Formen mit gewölbter linker und flacher rechter Schale, mit kurzem vorderem und langem hinterem Ohr. Die Avikuliden treten meist vergesellschaftet in grossen Massen und in bestimmten Horizonten auf, so dass sie als Leitfossile von Wichtigkeit sind. Dies gilt in erster Linie von *A. contorta* (Portl.) [Taf. 37, Fig. 12], einer charakteristischen, scharf gedrehten Art, welche im Rhät sowohl innerhalb wie ausserhalb der Alpen (Nürtingen) leitend ist. *A. Sinemuriensis* (d'Orb.) (= *A. inaequalvis* [Qu.]) [Taf. 37, Fig. 13], eine sehr hübsche, gerippte Art mit grossem hinterem Flügel, die rechte Klappe flach und fast glatt, ist leitend im unteren Lias. *A. Münsteri* (Bronn.) [Taf. 37, Fig. 14], weit verbreitete Art im mittleren Dogger, mit hoch gewölbter, scharf gerippter linken und flacher, fast glatter rechten Schale. *A. Cornueliana* (d'Orb.) [Taf. 37, Fig. 15], häufig im Neokom von Norddeutschland.

*Pseudomonotis*. Aehnlich der *Avicula*, nur gerundeter und das vordere Ohr noch mehr verkürzt. *Ps. echinata* (Sow.) [Taf. 37, Fig. 16], eine hochgewölbte, gerundete Form, häufig im mittleren Dogger. *Ps. substriata* (Münst.) [Taf. 37, Fig. 18] erfüllt in ungeheuren Massen eine Kalkbank in den Posidonienschiefern, insbesondere in Franken.

*Posidonia*. Dünne, zusammengedrückte, konzentrisch gefurchte Schalen, die uns schon aus dem Paläozoikum als wichtige Leitfossilien bekannt sind. Im oberen Lias bedeckt sie zuweilen als *P. Bronni* (Voltz) [Taf. 37, Fig. 17] die Schichtflächen der nach ihr benannten Schiefer.

*Monotis*. Gleichklappige, radial gerippte Schalen mit geradem Schlossrand, vorn abgerundetem und hinten schief abgestutztem Ohr. Als gesellig lebende und offenbar kalkliebende Form erfüllt *Monotis* zuweilen einzelne Lagen der Kalksteine. So tritt im alpinen Keuper *M. salinaria* (Schloth.) [Taf. 37, Fig. 19] in der Fazies der Hallstädter Kalke in Masse auf, aber auch im weissen Jura finden wir zuweilen Bänke mit *Monotis* erfüllt (*M. lacunosae* [Qu.]).

## 6. Pernidae.

Bei der weitgefassten Familie der Perniden finden wir als gemeinsames Merkmal, dass das Ligament oder Band nicht einheitlich, sondern in eine Reihe von einzelnen Streifen aufgelöst ist, welche in Bandgruben auf dem meist geraden, breiten Schlossrande liegen.

*Gervillia*. Schief verlängerte, ungleichklappige Muscheln mit kräftigem Schlossrand und mehreren Bandgruben, auf das Mesozoikum beschränkt. *G. Albertii* (Credn.) [Taf. 38, Fig. 1], eine langgestreckte, schmale Form, tritt schon im unteren Muschelkalk auf. Am häufigsten und leitend für den ganzen Muschelkalk ist *G. socialis* (Schloth.) [Taf. 38, Fig. 3], eine ziemlich grosse, glatte, schiefgebogene Art mit langem, geradem Schlossrand, Bandgruben und kleinen Zähnen unter dem Wirbel. *G. subcostata* (Goldf.) [Taf. 38, Fig. 2] und die ihr sehr ähnliche *G. costata* (Schloth.) sind kleine Muschelkalkformen, bei welchen die linke, hochgewölbte Schale radial gerippt ist. Im Rhät haben wir *G. praecursor* (Qu.) als Vorläufer der glatten liassischen Arten. Im Lias treten die Gervillien zurück, dagegen finden wir wiederum im Dogger sehr schöne, meist grosse Arten, so *G. pernoides* (Deslongch.) [Taf. 38, Fig. 4], mit langem Schlossrand und grossen Bandgruben, vielfach schön mit Schale erhalten im unteren Dogger. Ausserdem ist zu erwähnen die

gekrümmte, langgestreckte *G. tortuosa* (Phil.) und die gleichfalls langgezogene *G. aviculoides* (Sow.). Im weissen Jura, ebenso wie in der Kreide, gehören die Gervillien zu den Seltenheiten.

*Aucella*. Vorwiegend hoch gewölbte Schalen mit stark hervortretendem, eingerolltem Wirbel und konzentrischer Streifung. Die Aucellen sind ausgesprochen nordische Formen und treten selten in den deutschen Jura- und Kreideformationen auf (*A. impressae* [Qu.], im unteren weissen Jura); nur im Hils haben wir ziemlich häufig die schöne grosse *A. Keyserlingi* (Lah.) [Taf. 38, Fig. 5].

*Inoceramus*. Grosse, abgerundete, konzentrisch gefaltete, meist dünne Schalen mit vorragendem Wirbel und geradem, vielfach zu einem Ohr verlängerten Schlossrand. Die Inoceramen treten schon im Jura auf, bilden aber besonders in der Kreide sehr wichtige Leitfossilien und finden sich dort hauptsächlich in den Mergel- und Sandsteinablagerungen. Im mittleren Lias haben wir eine grosse glatte Form, die als *I. nobilis* (Goldf.) bezeichnet wird. Im oberen Lias tritt *I. dubius* (Sow.) [Taf. 38, Fig. 6 u. 7] in grossen Mengen auf, zeigt aber eine recht verschiedene Erhaltung, je nachdem derselbe in den Schieferen oder Kalken gefunden wird. Bei den Exemplaren der Schiefer tritt nämlich die konzentrische Faltung deutlich hervor, während die Exemplare aus den Kalken und Mergeln glatt erscheinen. *I. laevigatus* (Münst.) (= *I. fuscus* [Qu.]), [Taf. 38, Fig. 8], eine langgezogene, fast glatte Art, welche besonders im norddeutschen mittleren Dogger häufig auftritt. Von den sehr formenreichen, aber nicht immer leicht zu unterscheidenden Kreide-Inoceramen mögen nur die hauptsächlichsten und die als Leitfossilien wichtigsten genannt sein. *I. labiatus* (Schloth.) [Taf. 38, Fig. 9], schön abgerundet, eiförmig, mit leichter, konzentrischer Faltung. *I. Cuvieri* (Lam.) [Taf. 38, Fig. 10], eine breite, schief nach vorne ausgezogene Art. *I. Brongiarti* (Sow.) [Taf. 38, Fig. 11] bildet sehr grosse, dickschalige, grob gefaltete Muscheln mit stark ausgezogenem Ohr. *I. Cripsii* (Mantell) [Taf. 38, Fig. 12], mit langem geradem Schlossrand und quer verlängerter, sehr gleichmässig konzentrisch gefalteter Schale. Wie schon erwähnt, bilden alle diese Arten gute Leitfossilien, nach welchen auch die Horizonte benannt sind.

*Perna*. Gleichklappig, oval oder abgerundet vierseitig, mit weit ausgezogenem Wirbel, breitem, mit zahlreichen Bandgruben versehenem Schlossrand und dicker, blätteriger Schale. Im Mesozoikum kommt den Pernaarten nur untergeordnete Bedeutung zu, und es ist als häufigere, zuweilen sehr schön erhaltene Form nur *P. mytiloides* (Ziet.) [Taf. 39, Fig. 1] aus dem mittleren Dogger zu nennen.

## 7. Mytilidae.

Ein sehr alter, weit ins Paläozoikum zurückgehender Stamm mit ziemlich gleichartigen Formen. Die Schale dünn, mit dicker Epidermis bedeckt, länglich eiförmig, schief und zahnlos.

*Mytilus*, mit spitzigem Wirbel, tritt in typischer Form erst im Tertiär auf, doch werden einige Formen aus der Trias, wie *M. vetustus* (Goldf.) und *M. eduliformis* (Schloth.) hierher gestellt.

*Modiola*, mit gerundetem Wirbel und hinten ausgebauchtem Flügel. *M. minuta* (Goldf.) [Taf. 39, Fig. 2], sehr häufig als Steinkern erhalten im ausseralpinen Rhät. Auch im Lias tritt *Modiola* als untergeordnete Form in den meisten Horizonten auf und wird nach diesen genannt (*M. psilonoti* [Qu.], *numismalis* [Qu.], *amalthei* [Qu.]). Im mittleren Dogger ist recht häufig die gerundete und stark nach hinten ausgebauchte *M. modiolata* (Qu.) = *M.*

gregaria (Ziet.) [Taf. 39, Fig. 3], etwas seltener die langgestreckte und hübsch verzierte *M. plicata* (Sow.) [Taf. 39, Fig. 4].

### 8. Pinnidae.

Grosse, gleichklappige, langgestreckte Schalen mit spitzigem Wirbel und weitklaffendem Hinterrand.

*Trichites*. Die Schale sehr dick, gross und fast ganz aus der Prismenschicht gebildet. Bruchstücke dieser Schalen, welche an ihrer prismatischen Struktur leicht kenntlich sind, findet man häufig im mittleren Dogger und bezeichnet sie als *T. nodosus* (Lycett). Im oberen weissen Jura tritt in den Kehlheimer Kalken *T. Seebachi* (Böhm), eine grosse, an *Ostrea* erinnernde Art auf, während wir in den tonigen, obersten Weissjuraschichten Schwabens und in Hannover *Trichites (Mytilus) amplus* (Sow.), von der Gestalt eines übergrossen *Mytilus*, zuweilen recht häufig finden (Einsingen b. Ulm).



Fig. 93. *Trichites nodosus*, Schalenbruchstück.

*Pinna*, dünn-schalige, langgestreckte, spitz konische Muscheln. Sie kommen als

Seltenheiten

schon im Muschelkalk vor, finden sich aber erst häufig

im unteren Lias. *P. Hartmanni* (Ziet.) [Taf. 39, Fig. 5]. In den übrigen Schichten des Jura und der unteren Kreide spielt *Pinna* keine Rolle und tritt häufiger erst wieder in der oberen Kreide auf. *P. cretacea* (Schloth.) [Taf. 39, Fig. 6] und *P. pyramidalis* (Goldf.), beides langgestreckte, radial gefurchte Schalen von rhombischem Querschnitt.



Fig. 94. *Mytilus amplus*  $\frac{1}{5}$  nat. Gr. Oberster Weissjura, Einsingen.

### Homomyarier.

Zwei annähernd gleichmässige Muskeleindrücke.

a) *Taxodonte* Formen, d. h. Schloss mit einer grösseren Anzahl gleichartiger Zähne besetzt.

### 9. Arcidae.

Der mit zahlreichen kleinen Zähnen besetzte Schlossrand gerade, darüber ein dreieckiges Feld mit Streifung zur Aufnahme des äusseren Bandes.

*Arca*. Schale abgerundet vierseitig, meist radial gerippt, grosses, dreieckiges Feld mit geknickten Bandfurchen unter dem Wirbel, Zähne zahlreich und gleichartig. *Arca* stellt einen Dauertypus dar, der vom Silur bis zur Jetztzeit durchgeht, aber im Mesozoikum doch nur von untergeordneter Bedeutung ist. Im Muschelkalk finden sich kleine, glatte, gerundete Arten (*A. [Macrodon] Beyrichi* [Strombeck]), im Jura seltene Arten (*A. reticulata* [Qu.] von Nattheim) und erst im Neokom, freilich meist nur als Steinkerne erhalten, kommt häufig und leitend *A. securis* (Leym.) [Taf. 39, Fig. 7] vor.

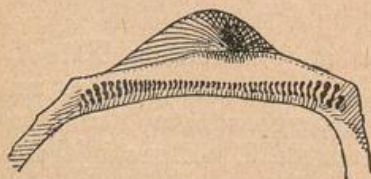


Fig. 95. *Taxodontes* Schloss der Arciden.



*Cucullaea*. Abgerundet rhombische Schalen mit geradem Schlossrand und schiefen, seitlichen Leistenzähnen, Bandfeld mit geknickten Furchen. Im Jura und in der Kreide nicht selten, aber leider meist nur als Steinkern erhalten. *C. Münsteri* (Ziet.) [Taf. 39, Fig. 8], kleine, hoch aufgeblähte Steinkerne aus dem mittleren Lias. In Opalinustonen des unteren braunen Jura finden sich Schalenexemplare von *C. inaequalis* (Goldf.), einer kleinen, glatten, mit scharfer Kante ausgebildeten Form, ganz ähnlich der *C. concinna* (Phill.) [Taf. 39, Fig. 9], aus dem oberen braunen Jura.

*Pectunculus*. Dicke, kreisförmige Schalen mit gekerbtem Rand, einem dreieckigen Bandfeld und schiefen, in Bogen stehenden Zähnen. Obgleich die Hauptverbreitung erst im Tertiär und der Jetztzeit liegt, so finden sich doch schon einige gute Formen in der oberen Kreide. *P. dux* (J. Böhm) [Taf. 39, Fig. 10] liefert charakteristische Steinkerne mit dem Abdruck der beiden Muskeleindrücke, den schiefen Zähnen und dem gekerbten Rande. Das Positiv einer derartigen Form zeigt das verkieselte Exemplar von *P. Geinitzi* (d'Orb.) [Taf. 39, Fig. 11] aus der Aachener Kreide.

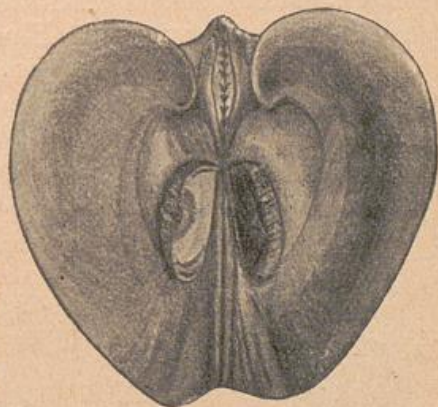


Fig. 96. *Isoarca helvetica*. Steinkern mit Abdruck der Zähne und der kräftigen Muskelansätze.

*Isoarca*. Glatte, hoch aufgewölbte Schalen mit eingekrümmtem, weit vorspringendem Wirbel. Diese im oberen Jura und der Kreide verbreitete Gruppe findet man besonders häufig als Steinkerne im weissen Jura. Die häufigste Form ist *I. helvetica* (Lor.).

## 10. Nuculidae.

Kleine ovale, nach hinten ausgezogene Schalen mit im Wirbel abgebo- genem Schlossrande, der mit Kerbzähnen besetzt ist. Auch hier handelt es sich um Dauerformen, die vom älteren Paläozoikum bis zur Jetztzeit mit im ganzen gleichbleibenden und indifferenten Arten durchgehen.

*Nucula*. Klein, abgerundet, dreieckig oder oval. In der alpinen Trias *N. strigillata* (Goldf.), im Muschelkalk *N. Goldfussi* (Alberti), in den Mergeln vom Lias und Dogger häufig *N. palmae* (Sow.) [Taf. 39, Fig. 12], ein Sammelname für zahlreiche, verkieste Steinkerne. *N. Hammeri* (DeFr.) [Taf. 39, Fig. 13], ist eine etwas grössere Art, in den Opalinustonen mit Schale erhalten; *N. variabilis* (Sow.) [Taf. 39, Fig. 14 u. 15], hoch aufgewölbte Art mit kräftiger Bezahnung. *N. lacrymae* (Sow.) [Taf. 39, Fig. 16], kleine, hinten ausgezogene Steinkerne. Eine zierliche, flache Art aus dem Untersönen von Aachen ist *N. Försteri* (G. Müller) [Taf. 39, Fig. 17].

*Leda*. Ganz wie *Nucula* gebaut, nur am hinteren Rande stark ausgezogen und meist zusammen mit den erwähnten *Nucula*arten vorkommend. *L. complanata* (Sow.) [Taf. 39, Fig. 18] mit glatter und *L. claviformis* (Sow.) [Taf. 39, Fig. 19] mit leicht konzentrisch gestreifter Schale.

b) *Heterodonte* Formen, d. h. Schloss mit wenigen, verschiedenartigen Zähnen und entsprechenden Zahngruben.

1. Gruppe. *Integripalliata*.

Manteleindruck ganzrandig.

11. *Trigonidae*.

Die Lieblinge der Sammler, mit kräftigen, zuweilen sehr reich verzierten Schalen und charakteristischem Schloss, das auf der linken Schale einen dreieckigen, häufig gespaltenen Hauptzahn und zwei Seitenzähne, auf der rechten Schale zwei divergierende Hauptzähne aufweist.

*Myophoria*. Triassische Trigoniden von vorwiegend geringer Grösse, glatten oder einfach verzierten Schalen, meist mit einer vom Wirbel zum Hinterrand verlaufenden Kante, wodurch ein hinteres Feld abgesondert wird. *M. costata* (Zenk) (= *M. fallax* Seeb.) [Taf. 40, Fig. 1], eine der ältesten Formen, die in Buntsandsteinschichten der alpinen und der germanischen Trias auftritt und sich durch kräftige Radialrippen auszeichnet. Dieselbe Formenreihe kehrt



Fig. 97. Steinkerne von *Myophoria Goldfussi* (Alb.).

im obersten Muschelkalk und der Lettenkohle als *M. Goldfussi* (Alb.) [Taf. 40, Fig. 2] wieder. *M. laevigata* (Alb.) [Taf. 40, Fig. 3 u. 4], glatt, ziemlich gross, von abgerundet dreieckiger Form und meist nur im Steinkern erhalten. Besonders schöne Schalenexemplare mit Schlosspräparaten finden sich in Rüdersdorf bei Berlin und Schwieberdingen bei Stuttgart. *M. orbicularis* (Goldf.) [Taf. 40, Fig. 5], flache, gerundete Schalen, sind in Masse angehäuft auf der Grenze zwischen unterem und mittlerem Muschelkalk (Orbicularisbank). *M. cardissoides* (Schloth.) [Taf. 40, Fig. 6], aus dem unteren Muschelkalk, mit hochge-

wölbten, hinten scharf abgestutzten Schalen<sup>1)</sup>. *M. transversa* (Bornemann) [Taf. 40, Fig. 8], mit zwei Radialkanten, leitend in der Lettenkohle von Norddeutschland, in Süddeutschland recht selten. *M. vulgaris* (Schloth.) [Taf. 40, Fig. 9 u. 10], die häufigste und verbreitetste Form im Muschelkalk mit doppelt ausgebildetem Grat und zarten, aber scharfen konzentrischen Streifen, welche an dem Seitengrät abbiegen. Denselben Typus finden wir im Rhät als *M. postera* (Qu.) [Taf. 40, Fig. 12], nur sind bei dieser Art die Rippen auf der Vorderseite scharfer ausgeprägt und das hintere Feld durch feine Streifung scharf abgetrennt, so dass wir sie als eine Zwischenform zwischen den triassischen *Myophorien* und den jurassischen *costaten* Trigonien ansehen können. *M. pes anseris* (Schloth.) [Taf. 40, Fig. 11], sehr grosse, durch vier Radialgrate in Felder geteilte Schalen (Gänsefuss), welche sich als Steinkerne im Muschelkalk von Norddeutschland häufig, in Süddeutschland dagegen sehr selten finden. *M. Kefersteini* (Münst.) (*M. Raibliana* [Bué]) [Taf. 40, Fig. 13] ist eine bezeichnende Form der Raiblerschichten im alpinen Keuper.

*Trigonia*. Meist grosse, kräftig verzierte Schalen und zwar entweder mit Knotenreihen oder mit Rippen, die sich von dem seitlichen Grate aus konzentrisch oder divergierend anlegen, das hintere Feld ist scharf abgetrennt und für sich verziert. Der Hauptzahn der linken Klappe tief gespalten und

<sup>1)</sup> Der Taf. 40, Fig. 7 abgebildete *Trigonodus Sandbergeri* gehört zu den *Cardinien*, s. S. 155.

ebenso wie die Hauptzähne der rechten Klappe seitlich gerieft. Die Hauptverbreitung dieser schönen Muscheln, von denen heute nur noch kleine Formen an der australischen Küste als Seltenheit gefunden werden, liegt in der Jura- und Kreideformation. Die ersten Trigonien treten bei uns im Opalinuston auf mit *T. navis* (Lam.) [Taf. 40, Fig. 14], einem häufigen und allgemein verbreiteten Leitfossil mit knotenbesetzter, scharf abgestutzter Vorderkante, auf dem vorderen Felde divergierende Knotenreihen, das hintere Feld leicht konzentrisch gestreift. *T. clavellata* (Park.) [Taf. 40, Fig. 15 u. 16], aus dem mittleren Dogger mit divergierenden Knotenreihen auf dem Vorderfelde, während das Hinterfeld ausser der konzentrischen Streifung wenige Radialrippen aufweist. In dieselbe Gruppe der Clavellaten gehören auch Formen aus dem weissen Jura (*T. suevica* [Qu.]). Bei *T. striata* (Qu.) [Taf. 41, Fig. 2] verschmelzen die Knotenreihen zu Rippen und leiten über zu der Formengruppe der *T. costata* (Park.) [Taf. 41, Fig. 1] mit scharfen, konzentrischen Rippen auf dem Vorderfeld, während das hintere Feld gekörnelte Radialstreifen aufweist. In dieselbe Gruppe gehört die in Norddeutschland in den Parkinsonschichten häufige (Bielefeld) *T. interlaevigata* (Qu.), welche zwischen den konzentrischen Rippen und der Seitenkante noch ein freies Feld zeigt und ebenso *T. silicea* (Qu.) [Taf. 41, Fig. 3] aus dem oberen weissen Jura. *T. vaalsiensis* (J. Böhm) (*T. aliformis* [Park.]) [Taf. 41, Fig. 4] ist ein typischer Vertreter der weit nach hinten ausgezogenen Kreidetrigonien mit divergierenden, zu Rippen verschmolzenen Knotenreihen, welche auch auf das hintere Feld als Querrippen übergehen.

## 12. Anthracosiidae.

Ovale, glatte Formen mit unbestimmter Bezeichnung.

*Anthracosia* haben wir schon im Paläozoikum (s. S. 78) als eine im brackischen oder Süsswasser lebende Form kennen gelernt. Sie wird in der Trias vertreten durch *Anoplophora*, dünnschalige, glatte, längliche Muscheln, die offenbar in brackischem Wasser lebten und in der Lettenkohle und im Keuper massenhaft, jedoch meist in sehr schlechtem Erhaltungszustand, gefunden werden. *A. lettica* (Qu.) [Taf. 41, Fig. 5] und *A. keuperina* (Qu.).

## 13. Cardiniidae.

Dickschalige, meist ovale, glatt oder konzentrisch gestreifte Muscheln mit kräftigen Schlosszähnen und langem, hinterem Seitenzahn.

*Trigonodus*. Glatte, ovale Schalen mit starkem, zuweilen gespaltenem Hauptzahn wie bei den Myophorien. *T. Sandbergeri* (Alb.) [Taf. 40, Fig. 7], ein Leitfossil in den obersten Dolomiten des Hauptmuschelkalkes (*Trigonodusdolomit*), gewöhnlich nur im Steinkern erhalten.

*Cardinia* (*Thalassites*). Dickschalige, ovale Formen mit nach vorn gekehrtem Wirbel, in der Bezeichnung treten besonders die kräftigen, leistenförmigen Seitenzähne hervor. Die Cardinien treten nur im unteren Lias auf, sind aber dort sehr häufig und leitend. *C. Listeri* (Sow.) [Taf. 41, Fig. 6], kurze, konzentrisch gestreifte Art. *C. donacina* (Sow.) [Taf. 41, Fig. 7], langgestreckte, ziemlich glatte Form. An sie schliessen sich noch an *C. hybrida* (Sow.) mit scharfen, konzentrischen Streifen, die grosse *C. latiplex* (Goldf.) und die breite, kräftig konzentrisch gestreifte *C. crassissima* (Sow.).

## 14. Astartidae.

Dickschalige, gleichklappige Muscheln mit kräftigen Schlosszähnen.

*Astarte*. Dicke, schwachgewölbte Schalen, meist mit konzentrischer

(41, 8—17. 19—21.)

Streifung, unter dem Wirbel eine schwache, halbmondförmige Vertiefung (Lunula), Schlosszähne sehr kräftig. Die Astartiden zeigen ihre Verbreitung vom Jura an und treten ziemlich häufig auf. *A. opalina* (Qu.) [Taf. 41, Fig. 8], eine fast kreisrunde, konzentrisch gestreifte Art. *A. depressa* (Münst.) [Taf. 41, Fig. 9], flach konzentrisch gestreift mit ausgezogenem Wirbel und darunter kräftige Lunula. *A. Voltzi* (Goldf.) [Taf. 41, Fig. 10], eine kleine, scharf konzentrisch gestreifte Form, häufig und leitend im untersten braunen Jura. *A. minima* (Goldf.) [Taf. 41, Fig. 11], von demselben Typus wie die obige, nur etwas kleiner und im oberen weissen Jura verbreitet. Sehr hübsche Schlosspräparate liefern die zierlichen, verkieselten Exemplare von *A. similis* (Münst.) [Taf. 41, Fig. 12] aus der oberen Kreide von Aachen.

Aus denselben Schichten stammt auch die flache *A. (Eriphyla) lenticularis* (Goldf.) [Taf. 41, Fig. 13], mit feinen, konzentrischen Rippen.

*Opis*. Herzförmige, konzentrisch gefurchte Formen mit hohem, nach vorn gekrümmtem Wirbel und einer tiefen, kantig begrenzten Lunula. Von dieser hübschen, aber im allgemeinen recht seltenen Gruppe erwähnen wir zwei schöne Vertreter aus dem Korallenkalk von Nattheim, *O. cardissoides* (Goldf.) und *O. lunulata* (Sow.) [Taf. 41, Fig. 14. u. 15].

*Cardita*. Astartiden mit radialen, meist etwas schuppigen Rippen und gekerbten Rändern. Hierher gehören namentlich zwei wichtige Leitfossilien der alpinen Trias: *C. crenata* (Münst.) [Taf. 41, Fig. 16] aus den Kassianer- und Raiblerschichten und *C. austriaca* (Emmr.) aus dem Rhät.

### 15. Cyrenidae.

Abgerundet herzförmige, konzentrisch gestreifte Schalen mit starker Epidermis.

*Cyrena*. Im brackischen oder süssen Wasser lebend. *C. ovalis* (Defr.) [Taf. 41, Fig. 19] in grossen Mengen in den Wealdertonen Westfalens auftretend.

### 16. Isocardiidae.

Eine kleine Formenreihe mit hoch aufgedrehtem und nach vorn gekrümmtem Wirbel.

*Isocardia*. Herzförmig oder ovale, hoch aufgewölbte, konzentrisch gestreifte oder glatte Schalen. Die Zähne liegend und nach hinten verlängert. *I. rostrata* (Sow.) [Taf. 41, Fig. 21] wird meist in Steinkernen zusammen mit *I. tenera* (Sow.) im weissen Jura gefunden, während im mittleren Dogger die grösse *I. Aalensis* (Qu.) auftritt. In grossen Massen angehäuft findet sich in den Hilsschichten die zierliche *I. angulata* (Phil.) [Taf. 41, Fig. 20].

### 17. Megalodontidae.

Wir haben diese grossen, dickschaligen Muscheln mit kräftigen Schlosszähnen und entsprechenden Zahngruben schon im Paläozoikum (s. S. 79) kennen gelernt. Die devonischen Megalodonten finden ihre Fortsetzung in der alpinen Trias, wo sie zuweilen und zwar meist in den festen Kalken und Dolomiten in grosser Menge auftreten. In den Kalken sind zwar die Schalen erhalten, aber sehr schwer herauszuarbeiten, im Dolomit dagegen finden wir nur Steinkerne, wie es der abgebildete *Megalodus triqueter* (Wulf) [Taf. 41, Fig. 17] aus dem oberen Triasdolomit zeigt.

## 18. Diceratidae.

Eigenartige, auf das Mesozoikum beschränkte Gruppe, welche an die lebende Familie Chama anschliesst. Es sind dickschalige, ungleichklappige, nach vorn eingerollte, meist aufgewachsene Formen mit stumpfen, durch eine Zahngrube getrennten Zähnen.

*Diceras*. Etwas ungleichklappig, beiderseits mit ausgezogenem und nach vorn gekrümmtem Wirbel. Diese offenbar riffbewohnenden Formen treten im obersten weissen Jura bei Kehlheim häufig auf, während sie in Schwaben sehr selten sind. *D. arietinum* (Lam.) [Taf. 41, Fig. 18], meist nur als Steinkern von charakteristischer Form bei uns erhalten, während wir im Tithon von Frankreich und von Mähren auch beschaltete Exemplare finden, bei denen sich die Schlösser sehr schön präparieren lassen.

An *Diceras* schliessen sich eine Reihe von Formen der südlichen Fazies der unteren Kreide an, bei welchen die Ungleichheit der Schalen immer mehr hervortritt, so dass schliesslich die linke Klappe nur noch einen Deckel auf der grossen, kegelförmig gestalteten oder gewundenen, meist aufgewachsenen rechten Klappe bildet. Hierher gehört *Caprina*, *Requienia* und *Monopleura*. Es ist zwar nicht erforderlich, auf diese in der deutschen Fazies nicht vorkommenden Formen näher einzugehen, sie sind aber paläontologisch von Wichtigkeit, weil sie den Uebergang zu der nächsten eigenartigen Gruppe bilden.

## 19. Rudistae.

Fremdartige, kaum mehr wie Muscheln aussehende, grosse Formen mit kegelförmigen, aufgewachsenen Unterschalen, auf welchen deckelförmig eine durch grosse Zähne verzapfte flache Klappe aufliegt. Die Rudisten sind wichtige Leitformen der südlichen oberen Kreide und bilden dort die Hippuritenkalke der Gosauformation. Für die deutschen Vorkommnisse sind sie zwar untergeordnet, bilden aber doch eine paläontologisch so interessante Formenreihe, dass sie auch hier Erwähnung finden müssen. Man kann den Bau der Rudisten als eine Anpassung an das festsitzende Leben auf dem Meeresgrunde auffassen, wodurch als Konvergenzerscheinung eine korallenähnliche Form entstanden ist.

*Hippurites*. Meist sehr grosse, lang kegelförmige oder hornförmige, mit der Spitze festgewachsene untere Schalen, welche durch einen flachen, mit langen Zähnen verzapften Deckel verschlossen sind, so dass nur ein sehr kleiner Raum für das Tier übrig bleibt. Der untere Teil der Schale ist durch Lamellen ausgefüllt, über welche sich eine dicke, radial faserige Deckschicht legt. Auf der Aussenseite der Schale sehen wir Längsriefen und drei kräftige Längsfurchen. Beim Zerschlagen fällt leicht die faserige Deckschicht ab und

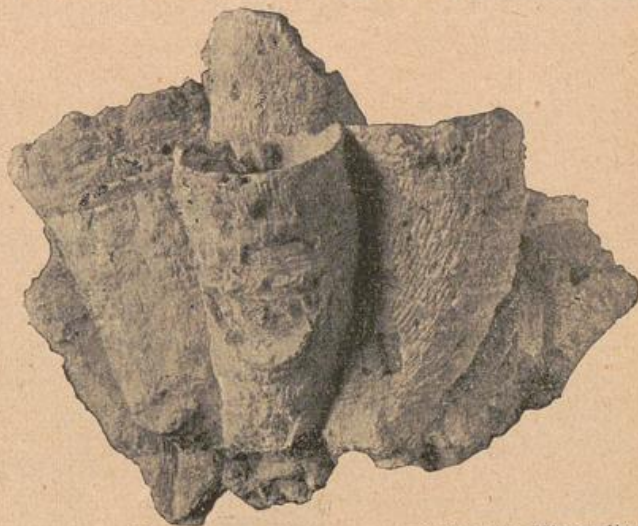


Fig. 98. Gruppe von zusammengewachsenen Hippuriten (stark verkleinert), obere Kreide, Charente.

die Längsrinnen auf dem inneren Kerne erinnern dann an grosse Pferde-  
zähne, worauf der Name hinweist. Als wichtigste Formen mögen erwähnt sein:  
der hornförmige, gekrümmte *H. cornu vaccinum* (d'Orb.), der langgestreckte  
*H. organisans* (Montf.), der becherförmige *H. Gosaviensis* (Douvillé).

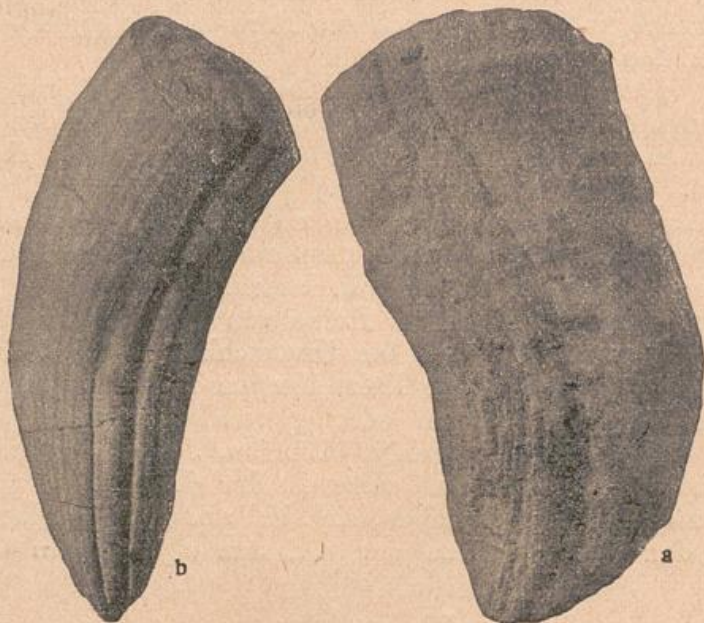


Fig. 99. *Hippurites cornu-vaccinum* (Goldf.) Gosaukreide  $\frac{1}{5}$  nat. Gr.  
a) mit Schale, b) Steinkern mit abgesprengter Deckschichte.

Radiolites (inkl. Sphaerulites) mit zwei Längsfurchen und zelliger  
Schalenstruktur, sowie vielfach mit aufgeblätterter Schalenoberfläche (Sphaeru-

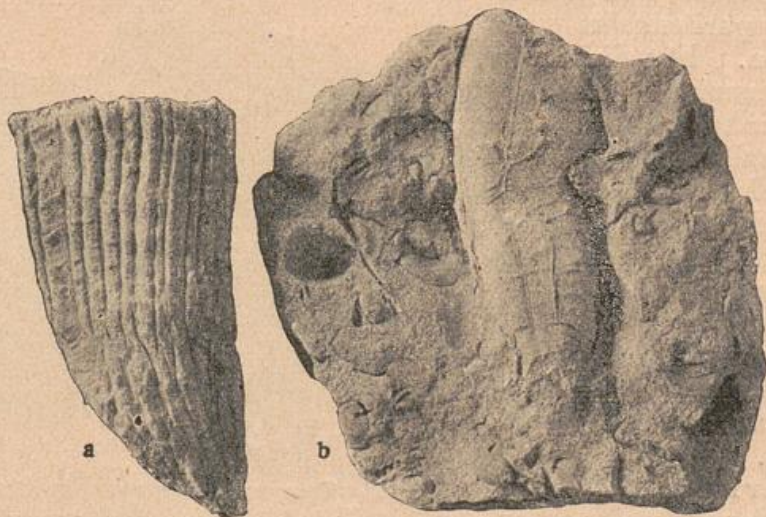


Fig. 100. Radiolites. a) *R. cornu-pastoris* (d'Orb.) mit Schale, Gosaukreide; b) Steinkern von  
*R. saxonicus* (Geinitz), Quadersandstein.

lites), im übrigen aber dem Hippurites sehr ähnlich. Kleine, becherförmige  
Radioliten kommen im Cenoman von Sachsen vor und werden *R. saxonicus*  
(Geinitz) genannt. Viel häufiger und schöner entwickelt aber finden wir sie  
in der südlichen Kreide. *R. cornu pastoris* (d'Orb.)

## 20. Lucinidae.

Eine formenreiche, aber etwas indifferente Gruppe, den Sinupalliaden ähnlich, aber ohne Mantelbucht. Das Schloss von wechselnder Beschaffenheit, Schalen gleichklappig.

*Lucina*. Kreisförmige, konzentrisch gestreifte, meist flache Schalen. Im Lias *L. pumila* (Münst.) im unteren Dogger schöne Schalenexemplare von *L. plana* (Ziet.) [Taf. 42, Fig. 1], im mittleren Dogger die auffallend grosse *L. Zieteni* (Qu.) und schliesslich in der oberen Kreide die hübsche *L. numismalis* (d'Orb.) [Taf. 42, Fig. 2].

*Corbis*. Hochgewölbt, rundlich, mit zwei kräftigen Schlosszähnen; wichtig in der alpinen Trias; *C. Mellingi* [Hauer]), aus den Raiblerschichten.

*Tancredia*. Dreieckige, nach vorn ausgezogene Schalen mit glatter Oberfläche. *T. oblita* (Phil.) [Taf. 42, Fig. 7], häufig im sogenannten Trümmer-Oolith des Braunjura  $\beta$ .

## 21. Cardiidae.

Gleichklappige, herzförmige, meist radial verzierte Schalen mit gekerbten Rändern und zwei konischen, kreuzweis gestellten Schlosszähnen. Auch diese Formen sind bei schlechtem Erhaltungszustand recht schwierig zu bestimmen.

*Cardium*. Hierher werden Steinkerne aus Jura und Kreide von herzförmiger Gestalt gestellt. Zur Abbildung haben wir zwei verkieselte Schlosspräparate aus der Aachener Kreide gebracht und zwar *C. productum* (Sow.) [Taf. 42, Fig. 3], eine auch in der Gosaukreide wichtige Art mit stark gekörnelten Radialrippen und *C. Becksi* (Müller) [Taf. 42, Fig. 4].

*Protocardium*. Die Schalenverzierung in ein vorderes Feld mit konzentrischen und ein hinteres mit radialen Rippen eingeteilt. Hierher gehört das im Rhat häufige *Pr. rhäticum* (Qu.) und das für die obere Kreide leitende und weit verbreitete *Pr. hillanum* (Sow.).



Fig. 101. *Protocardium hillanum* (Sow.).

## 2. Gruppe. Sinupalliata.

Mantelbucht und lange, zurückziehbare Siphonen vorhanden.

## 22. Veneridae.

Diese Gruppe dient gewöhnlich im Mesozoikum als Zusammenfassung zahlreicher, meist nur als Steinkern erhaltener Muscheln, welche sich an *Venus* anschliessen, deren Entwicklung aber erst in das Tertiär und die Jetztzeit fällt, so *Venus suevica* [Qu.], *Venulites aalensis* [Qu.] u. a.

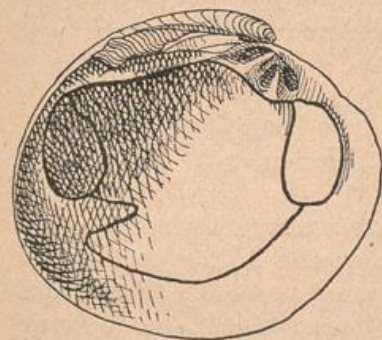


Fig. 102. *Venus*. Beispiel für eine sinupalliate Muschel mit heterodontem Schloss.

*Cytherea*. Oval abgerundete, glatt oder konzentrisch gestreifte Schalen mit 2-3 Schlosszähnen, wozu noch ein vorderer liegender Seitenzahn tritt. *C. ovalis* (Goldf.) [Taf. 42, Fig. 5], eine häufige Form im Senon von Aachen.

*Tellina*, bildet eigentlich eine selbständige Gruppe mit quer ovalen, dünnen, hinten klaffenden Schalen mit kleinen Zähnen. Auch hier sind die mesozoischen Formen nur unsicher. *T. zetae* (Qu.) [Taf. 42, Fig. 6] aus dem oberen weissen Jura.

(42, 8—21.)

c) *Desmodonte* Formen, d. h. Schloss zahnlos oder mit einem zahnartigen Fortsatz zur Aufnahme des Ligamentes.

Während wir im Paläozoikum nur integripalliate Formen hatten, stellen sich im Mesozoikum zahlreiche Sinupalliata ein.

### 23. Myacites.

Als Zusammenfassung zahlreicher, vielfach gestalteter Muscheln, welche sich an die lebende *Panopaea* angliedern. Die fossilen Gruppen haben dünne, hinten klaffende Schalen mit äusserem Ligament und zahnlosem Schloss.

*Panopaea*. Meist grosse, konzentrisch gestreifte oder glatte, hinten weitklaffende Muscheln. Hierher wird in Ermanglung besserer Bestimmung gestellt: *P. Albertii* (Voltz) [Taf. 42, Fig. 8], Steinkerne aus dem unteren Muschelkalk, *P. praecursor* (Qu.) aus dem Rhät und die grosse, weitklaffende *P. dilatata* (Phil.) aus dem mittleren Dogger.

*Pholadomya*. Sehr dünne, gleichklappige, hochgewölbte Schalen, deren Oberfläche mit radialen, häufig knotigen Rippen verziert ist, die von konzentrischen Streifen gekreuzt werden. Als Steinkerne sehr häufig im Jura. *Ph. decorata* (Ziet.) [Taf. 42, Fig. 9], mit scharfen Wirbel- und Knotenreihen. *Ph. fidicula* (Sow.) [Taf. 42, Fig. 10], lang ausgezogen, vorn gerundet und fein gestreift. *Ph. Murchisoni* (Goldf.) [Taf. 42, Fig. 11], die häufigste Form im mittleren Dogger, mit hoch aufgewölbter, kurzer Schale und groben, knotigen Rippen. *Ph. donacina* (Goldf.) [Taf. 42, Fig. 12], mit spitzigem Wirbel, kommt zusammen mit *Ph. acuminata* (Hartm.) und *clathrata* (Münst.) häufig als Steinkern im weissen Jura vor. Ein gutes Leitfossil im Senon bildet *Ph. Esmarki* (Nilss.) [Taf. 42, Fig. 13], eine grosse, schön gewölbte Art mit Gitterstruktur.

*Goniomya*. Langgestreckte, dünnschalige Muscheln mit hübschen, V-artig geknickten Rippen. *G. angulifera* (Sow.) [Taf. 42, Fig. 14] ist ein Typus, der mit seinen geknickten Rippen im ganzen braunen und weissen Jura in ähnlichen Formen wiederkehrt [*G. proboscidea* (Ag.), *G. ornata* (Goldf.) und *G. marginata* (Ag.)]. Auch durch die Kreide geht dieselbe Formenreihe hindurch (*G. consignata* (Goldf.) [Taf. 42, Fig. 15]).

*Myacites*. Dünne, gleichklappige Schalen mit glatter oder konzentrisch gestreifter Oberfläche, hinten, zuweilen auch vorn etwas klaffend, Schlossrand zahnlos und in der rechten Klappe über die linke Klappe übergreifend. In Trias und Jura sehr häufige, meist als Steinkern erhaltene Muscheln. *M. musculoides* (Schl.) [Taf. 42, Fig. 16], durch den ganzen Muschelkalk durchgehend. Im Lias häufig *M. liasinus* (Ziet.) [Taf. 42, Fig. 17], im braunen Jura überaus häufig *M. gregarius* (Ziet.) [Taf. 42, Fig. 18] und der kurze, zuweilen mit der Schale erhaltene *M. abductus* (Phil.) [Taf. 42, Fig. 19], auch im weissen Jura finden sich noch Steinkerne von *Myacites* (*M. donacinus* [Goldf.]).

### 24. Myidae.

Ziemlich dicke, vorn und hinten geschlossene Schalen mit innerlichem, auf einem Schlossfortsatz liegenden Band.

*Corbula*. Meist klein, oval oder nach hinten ausgezogen, sehr ungleichklappig, und zwar ist die rechte Klappe grösser und höher gewölbt als die linke. Von der Trias bis zur Jetztzeit verbreitet und vergesellschaftet auftretend. Im Muschelkalk findet sich in Steinkernen häufig die kleine *C. gregaria* (Münst.) [Taf. 42, Fig. 20], während *C. Sandbergeri* (Taf. 42, Fig. 21) in hübschen Schalenexemplaren bei Schwieberdingen erhalten ist. Im



Keuper erfüllt die offenbar im Süßwasser oder Brackwasser lebende *C. Keuperina* (Qu.) [Taf. 42, Fig. 22] einen bestimmten Horizont des unteren Gipskeupers. Im Rhät bezeichnen wir die meist undeutlichen Steinkerne einer Corbulaart als *Taeniodon Ewaldi* (Bornem) [Taf. 42, Fig. 23]. *C. substriatula* (d'Orb.) [Taf. 42, Fig. 24], aus dem Senon von Aachen, liefert sehr gute Schlosspräparate mit kräftigem Zahn und tiefer Grube in der rechten Klappe zur Aufnahme des Ligamentfortsatzes der linken Klappe.



Fig. 103. Desmodontes Schloss der Mya.

*Liopistha*, eine dünnschalige Kreideform, die äusserlich am meisten an die Panopaeen erinnert, aber einen Ligamentzahn aufweist. Die Steinkerne von der scharf radial gerippten *L. aequivalvis* (Goldf.) [Taf. 42, Fig. 25] und der fast glatten *L. frequens* (Zitt.) sind gute Leitfossilien in der oberen Kreide.

## VIII. Schnecken, Gastropoda.

Bezüglich des Baues von Tier und Schale, der Bezeichnungen an dem Gehäuse, sowie der Gliederung und des hierzu gebräuchlichen Schlüssels möge auf die Ausführungen S. 81 verwiesen sein.

Vorkommnisse: Wie im Paläozoikum, so spielen auch im Mesozoikum die Schnecken im Gesamtbild der Fauna eine untergeordnete Rolle, besonders im Vergleich zur Tertiär- und Jetztzeit. Immerhin wird die Schneckenfauna gegenüber der paläozoischen im Mesozoikum reicher, da nur wenige Familien, wie die Bellerophoniten, Euomphaliden, Capuliden und die Pteropodengattungen der Tentakuliten und Conularien aussterben oder wenigstens stark zurücktreten, dafür aber eine Reihe formenreicher Familien wie die Pleurotomarien, Naticiden, Nerineen und vor allem die ganze Gruppe der Siphonostomata zur Entwicklung kommen.

Erhaltungszustand: Der Sammler hat im ganzen wenig Freude an den meist seltenen und schlecht erhaltenen Schnecken und es ist leicht erklärlich, dass dieselben fast in allen Privatsammlungen zurücktreten und auf wenige charakteristische Arten beschränkt sind, wenn nicht zufällig ein Fundplatz in der Nähe ist, der ausnahmsweise reiche und gute Ausbeute liefert. Ebenso werde ich mich auch hier bei der Besprechung kurz fassen und auf die wichtigsten Arten beschränken. Wie bei den Muscheln überwiegen die Steinkerne, und es gehören vollständige, gut erhaltene Exemplare von Schnecken zu den grossen Seltenheiten. Das beste Material liefern natürlich auch hier weiche Mergel und Tone, in denen sich noch Schalen finden und ganz besonders die Kalkschichten, in welchen die Schalen in verkieseltem Zustand vorkommen und herausgeätzt werden können (Nattheim, Aachen).

### 1. Scaphopoda (s. S. 82).

*Dentalium*. Die langen, leicht gebogenen Röhren finden sich mehr oder minder häufig in allen marinen Schichten. Im Muschelkalk tritt *D. laeve* (Schloth.) [Taf. 43, Fig. 1] zuweilen in Massen auf. Aus dem oberen Dogger möge als besonders häufig und schön erhalten *D. entalloides* (Deslong.) [Taf. 43, Fig. 2] genannt sein.

## Schizostomata.

### 2. Pleurotomariidae.

Die wichtigste und interessanteste Gruppe der Schizostomata, die namentlich in der Juraformation sehr schön entwickelt ist. Die Gehäuse kegelförmig, mehr oder minder hoch gewunden, zuweilen reich verziert und mit einem charakteristischen sog. Schlitzband versehen, welches durch alle Windungen hindurchgeht und von einem Ausschnitt am Mundsaum herrührt.

*Pleurotomaria rotellaeformis* (Dunk.) [Taf. 43, Fig. 3 und 4], niedrige, glatte, ungenabelte Gehäuse, die sich häufig besonders als Steinkern im Lias *a* finden. *Pl. expansa* (Sow.) [Taf. 43, Fig. 5], von demselben Typus, nur etwas flacher. *Pl. anglica* (Sow.) [Taf. 43, Fig. 6], eine wichtige Form, durch den ganzen Lias hindurchgehend, mit grosser, hoher Schale, reich verziert mit Radialstreifen und Knotenreihen. In den Mergelschichten des Lias *δ* finden wir nicht selten Schalenexemplare, während sich aus den Kalken meist nur die Steinkerne herauschälen. Im Dogger ist zunächst wichtig die Gruppe der *Pl. Palaemon* (d'Orb.) [Taf. 43, Fig. 7], flache Gehäuse, auf der Kante mit einem Doppelstreifen und im übrigen mit feiner Querstreifung. Seltener ist *Pl. granulata* (Qu.) [Taf. 43, Fig. 8], kreiselförmige Schalen, verziert durch Quer- und gekörnelte Längsstreifen. Zahlreich sind im mittleren Dogger Steinkerne wie diejenigen von *Pl. clathrata* (Münst.) [Taf. 43, Fig. 9] und der grossen *Pl. armata* (Münst.) mit hohen Wülsten auf der reich gestreiften Schale. Auch im weissen Jura finden wir zahlreich Steinkerne, sehr selten dagegen Schalenexemplare, hierher gehören *Pl. speciosa* (Goldf.) [Taf. 43, Fig. 10], kreiselförmige Schalen, bei welchen die einzelnen Gewindgänge nicht gegeneinander absetzen; *Pl. jurensis* (Qu.), niedrige Formen, mit gerundeten Umgängen; *Pl. suprajurensis* (Qu.) und *Pl. bijuga* (Qu.) sind hohe Formen mit kantigen Umgängen. In der Kreide treten die Pleurotomarien schon zurück und liefern meist nur indifferente Steinkerne.

## Trochacea.

### 3. Trochidae.

Vorwiegend kleine kegel- bis kreiselförmige Gehäuse mit abgeplatteter Basis, die Mundränder nicht zusammenhängend, klein. Im Lias werden zahlreiche, meist als Steinkern erhaltene, hoch aufgewundene Arten zu *Trochus imbricatus* (Münst.) [Taf. 43, Fig. 11 und 12] gestellt. Eine schöne, grosse und weit verbreitete Form ist *Tr. capitaneus* (Münst.) [Taf. 43, Fig. 13] aus dem oberen Lias. Im mittleren Dogger finden wir in hübscher Erhaltung und recht häufig den zierlichen *Tr. biarmatus* (Goldf.) [Taf. 43, Fig. 14] und *Tr. duplicatus* (d'Orb.) [Taf. 43, Fig. 15]; im weissen Jura, namentlich in Nattheim schön erhalten *Tr. monilitectus* (Qu.) [Taf. 43, Fig. 16]. Hierher gehört auch die in der oberen Kreide häufige *Margarita radiatula* (Forbes) [Taf. 43, Fig. 28].

### 4. Turbinidae.

Aehnlich wie *Trochus*, die Umgänge jedoch gerundet und der Mundsaum zusammenhängend, fast kreisrund mit kalkigem Deckel. Hierher gehören die im mittleren Lias sehr häufigen Steinkerne von *Turbo cyclostoma* (Ziet.) [Taf. 43, Fig. 17]. Sehr charakteristisch ist *T. reticularis* (Phil.) [Taf. 43, Fig. 18], eine grosse, leitende Form im Neokom.

*Delphinula*, meist niedrige kleine Formen mit kreisrunder, stark hervortretender Mündung und kräftiger Aussenlippe. Hübsche, reich verzierte Arten finden sich im Korallenkalk von Nattheim und werden als *D. funata* (Goldf.) und *D. tegulata* (Gold.) [Taf. 43, Fig. 26 und 27] bezeichnet.

### 5. Paludinidae.

Brackische und Süsswasserschnecken mit mässig hohen Gehäusen, mit gewölbten, glatten Umgängen und gerundeter Mündung. Als einzigen Vertreter haben wir die massenhaft im Wealden auftretende *Paludina fluviarum* (Sow.) [Taf. 43, Fig. 19] zu nennen.

### Capulacea.

### 6. Naticidae.

Kugelige Gehäuse mit wenig Windungen und grossem letztem Umgang. *Natica*. Meist glatte, selten spiral gestreifte kugelige Schalen, im Muschelkalk zahlreich und zuweilen in Menge angehäuft. Dies gilt insbesondere von der kleinen *N. gregaria* (Schloth.) [Taf. 43, Fig. 21], während die etwas grössere *N. pulla* (Goldf.) [Taf. 43, Fig. 22] seltener und meist nur vereinzelt auftritt. Im Jura und in der Kreide sind *Natica*arten im ganzen recht selten, wichtig ist nur im obersten weissen Jura eine sehr grosse Art, welche als *Ampullaria gigas* (Stromb.) [Taf. 43, Fig. 24] bezeichnet wird und recht häufig in Kehlheim, ebenso wie im hannoverischen Jura vorkommt.

*Nerita*. Wie *Natica* gestaltet, aber mit wulstiger Innenlippe und kalkigem Deckel. Hierher gehört *Protonerita spirata* (Schloth.) [Taf. 43, Fig. 23] aus dem Muschelkalk und eigenartige, früher als *Peltarion* bezeichnete Gebilde aus dem weissen Jura, welche als die Deckel von *Neritopsis jurensis* (Qu.) [Taf. 43, Fig. 25] erkannt worden sind.

### Turritellacea.

### 7. Pyramidellidae.

Turmförmige Gehäuse mit ovaler, vorn gerundeter Mündung.

*Chemnitzia*. Hohe glatte Schalen, die leider meistens als Steinkerne gefunden werden, aber im Muschelkalk nicht unwichtig sind. *Ch. obsoleta* (Schloth.) [Taf. 43, Fig. 29], mit gerundeten Umgängen. *Ch. scalata* (Schloth.) mit kantigen, eng aneinander anschliessenden Windungen und die grosse, bis 15 cm lange *Ch. Hehli* (Ziet.).

*Phasianella*, mit bauchigem letztem Umgang und meist spiral gestreift. *Ph. striata* (d'Orb.) [Taf. 43, Fig. 30], mit ausgeprägter Längsstreifung findet sich häufig im mittleren Dogger von Norddeutschland.

### 8. Melaniidae.

Brackische und Süsswasserschnecken mit mehr oder minder turmförmigen Gehäusen, dicker Epidermis und wohlausgeprägter Schalenverzierung. Hierher gehört *Pyrgulifera corrosa* (Frech) [Taf. 43, Fig. 20], kurze, mit Querfalten verzierte und stets am Wirbel korrodierte Schalen, und *Glaukonium strombiformis* (Sow.) [Taf. 44, Fig. 1], eine ausgesprochene Süsswasserform, welche in Massen im Wealden auftritt.

### 9. Turritellidae.

Hohe, turmförmige Gehäuse mit zahlreichen, meist spiral gerippten Umgängen und rundlicher Mündung. Diese im Tertiär und der Jetztzeit ausserordentlich verbreitete Gruppe ist im Mesozoikum noch recht selten. Erwähnt möge sein *Turritella Zieteni* (Qu.) [Taf. 44, Fig. 2] aus dem mittleren Lias und *T. opalina* (Qu.) [Taf. 44, Fig. 3] aus dem unteren Dogger.

### 10. Cerithidae.

Turmförmige, meistens verzierte Schalen mit länglicher Mündung, vorne mit kurzem Kanal. Auch diese Gruppe hat ihre Hauptverbreitung erst im Tertiär und der Jetztzeit, doch haben wir schon im Jura einige wichtige und häufige kleine Arten zu erwähnen, wie *Cerithium vetustum* (Will.) [Taf. 44, Fig. 4], *C. muricatum* (Sow.) [Taf. 44, Fig. 5] und *C. turritella* (Dunk.) [Taf. 44, Fig. 6].

### 11. Nerineidae.

Schale turmförmig, zuweilen ausserordentlich langgestreckt, die einzelnen Umgänge gewöhnlich nicht abgesetzt. Die Mündung vorn mit kurzem Kanal, besonders charakteristisch ist die mit kräftigen durchlaufenden Falten versehene Spindel, ebenso wie auch die dicke Schale an der Innenseite Falten aufweist, so dass der Hohlraum für das Tier sehr beengt und unregelmässig gestaltet ist. Die Nerineen sind auf den oberen Jura und die Kreide beschränkt, bilden aber dort häufige und wichtige Leitfossilien. In Deutschland finden wir die wichtigsten Arten im oberen weissen Jura von Süd- und Norddeutschland. *Nerinea suevica* (Qu.) [Taf. 44, Fig. 7], eine schlanke Form mit kantigem Gewinde. *N. pyramidalis* (Münst.) [Taf. 44, Fig. 8], spitz kreiselförmig. *N. bruntrutana* (Thurm.) [Taf. 44, Fig. 9], eine glatte, turmförmige, besonders häufige Art in Nord- und Süddeutschland. *N. Desvoidyi* (d'Orb.) bildet sehr grosse, bis 40 cm lange Gehäuse. Bei dem Durchschnitt von *N. subbruntrutana* (Thurm.) [Taf. 44, Fig. 10] kommen deutlich die eingeengten, lappigen Hohlräume innerhalb der Schale zum Ausdruck, während uns die ausgewitterte Spindel von *N. succedens* (Zitt.) [Taf. 44, Fig. 11] sehr deutlich die Verdickungen an der Spindel zeigt.

## Siphonostomata.

### 12. Tritonidae.

Dicke Schalen mit mässig hohem Gewinde und Querwülsten auf den Umgängen. Die Mündung mit verdickter Aussenlippe und offenem Kanal. Die Vertreter dieser Gruppe sind im Mesozoikum noch sehr selten, und es möge nur *Tritonium ranellatum* (Qu.) [Taf. 44, Fig. 12] als eine besonders schöne, im Korallenkalk von Nattheim auftretende Form genannt sein.

### 13. Strombidae.

Konische oder spindelförmige Gewinde mit sehr grossem letztem Umgang und weit auslegender, flügelartiger verbreiteter Aussenlippe, Kanal meist lang und nach rückwärts gedreht.

*Alaria*. Turmförmige Gehäuse, die Mündung mit langem Kanal und flügelartigen Fortsätzen an der Aussenlippe. In den Tonen des Lias und Dogger

finden wir zuweilen Schalenexemplare mit langen Fortsätzen. Hierher gehört *Alaria subpunctata* (Goldf.) [Taf. 44, Fig. 14], während *A. bicarinata* (Goldf.) [Taf. 44, Fig. 13] nur einen Steinkern aus dem Weissjura darstellt.

*Spinigera*. Die Umgänge gekielt mit zwei einander gegenüberstehenden Reihen von Stacheln, die auch noch an den Steinkernen, wie z. B. bei *Sp. alba* (Qu.) [Taf. 44, Fig. 15] zu sehen, besonders schön aber an den ausgeätzten Exemplaren aus der Aachener Kreide erhalten sind.

*Aporrhais*. In der Form wie *Alaria*, nur mit der Innenlippe nach oben über die Umgänge hinweg greifend. Sehr schöne Arten kommen in der oberen Kreide vor, so *A. granulosa* (Müll.) [Taf. 44, Fig. 16] mit flügel förmig verbreiteter Mündung und *A. Buchii* (Münst.) [Taf. 44, Fig. 18] mit langen, am Ende verbreiterten Fortsätzen.

*Pterocera*. Kugeliges Gewinde, der letzte Umgang sehr gross mit zurückgebogenem Kanal, die Aussenlippe mit zahlreichen langen, fingerförmigen Fortsätzen. *P. Oceani* (Roem.) [Taf. 44, Fig. 17], ein gutes Leitfossil im obersten weissen Jura von Hannover.

#### 14. Fusidae.

Mehr oder minder hohe Gewinde mit ovaler Mündung und langem, offenem Kanal. Diese im Tertiär und der Jetztzeit sehr verbreitete Gruppe ist im Jura und der Kreide noch recht selten und nur im Senon tritt *Fusus coronatus* (Roem.) [Taf. 44, Fig. 19] als häufigere Form auf.

## IX. Kopffüssler oder Tintenfische, Cephalopoda.

Allgemeines über den Bau und die Einteilung s. S. 85.

Unter der niederen Tierwelt des Mesozoikums sind es in erster Linie die beschalteten Cephalopoden, welche der Meeresfauna ihr eigenartiges Gepräge verleihen und den der heutigen Fauna gegenüber geringen Bestand an Muscheln und Schnecken ergänzen.

### A. Nautiloidea.

Ueber die Organisation des Tieres und die Bezeichnungen der Schale s. S. 86.

Die Nautiliden haben im Paläozoikum ihre grösste Entwicklung und Formenfülle erreicht, was wir im Mesozoikum von ihnen finden, gehört nur jener als Dauerform erkannten Gruppe von *Nautilus* selbst mit vollständig in einer Ebene aufgerollter Schale an. Immerhin finden wir in den mesozoischen Formationen eine recht ansehnliche Zahl verschiedener Arten, unter welchen aber nur einige, der alpinen Trias angehörige und hier nicht berücksichtigte Formen ein altertümliches Gepräge aufweisen, während die Nautiliden der germanischen Trias, des Jura und der Kreide sich im wesentlichen vollständig an die lebenden Arten anschliessen.

Bezüglich der Vorkommnisse sei erwähnt, dass *Nautilus* als echt mariner Bewohner nur in Meeresablagerungen gefunden wird und zwar in ziemlich gleichmässiger Verteilung durch alle Formationen hindurch.

Die Erhaltung ist selten so, dass wir noch die Schale selbst vorfinden, sondern meistens liegt nur der Steinkern vor, welcher auf der Aussen-

(45, 1. 2. 4. 5.)

seite die charakteristischen, einfach geschwungenen Suturlinien aufweist, die wir als die Endigungen der Kammerscheidewände anzusehen haben. Die einzelnen, mit Gesteinsmasse ausgefüllten Luftkammern zerfallen leicht, und es



Fig. 104. Durchschnitt durch die Schale eines Nautilus mit Tier.

spalten sich dann uhrglasförmige Stücke heraus, an denen wir in der Regel auch den Ansatzpunkt des Siphos erkennen.

**Nautilus.** Schale spiral in einer Ebene eingerollt, meist engnabelig, Mündung und Suturlinie einfach, der Siphon mehr oder minder zentral gelegen, die Siphonaldute kurz nach hinten gerichtet, die Oberfläche der Schale meist glatt oder

mit zarten Längsstreifen verziert, seltener Querfalten und Knoten. In der Muschelkalkformation finden wir *N. bidorsatus* (Schloth.) [Taf. 45, Fig. 1], meist grosse Steinkerne, welche einen Durchmesser bis zu 30 cm erreichen. Charakteristisch ist der abgestutzte und leicht eingesenkte Rücken, der entweder gerundet oder mit leichter Knotenbildung in den Seitenteil übergeht. Der Siphon liegt zentral, ist aber eigenartig eingeschnürt, so dass er im Steinkern einer Perlschnur gleicht, welche sich durch den Nautilus hindurchzieht. Zuweilen werden diese Siphoschnüre auch isoliert gefunden. Von *N. bidorsatus* kennen wir auch die eigenartigen, aus verkalkter Citinmasse bestehenden Mundteile (*Rhyncholites*), welche, wie beim lebenden Nautilus, einem Papageischnabel nicht unähnlich sind. Der Unterkiefer mit weiten Flügeln wird als *Rhyncholites avirostris* (Schloth.) [Taf. 45, Fig. 5], der ungeflügelte Oberkiefer als *Rhyncholites hirundo* (Faure-Biguet) [Taf. 45, Fig. 4] bezeichnet. In der Lettenkohle und im unteren Keuper ist Nautilus sehr selten, häufig dagegen wieder im Lias, wo uns gleich in den Arietenkalken häufig der grosse *Nautilus striatus* (Sow.) [Taf. 45, Fig. 2]



Fig. 105. Perlschnurartiger Siphon bei *Nautilus bidorsatus* (Schloth.).

entgegentritt. Er erreicht eine Grösse bis zu 25 cm und ist engnabelig und am Rücken gerundet. Nicht selten gelingt es uns, an angewitterten Exemplaren innere Kerne mit erhaltener Schale, die eine feine, gitterförmige Verzierung zeigt, herauszuschlagen. An ihn schliesst sich der fast gleich gestaltete, nur etwas flachere *N. intermedius* (Sow.) im mittleren und im oberen Lias an. Im Dogger haben wir den flachen *N. lineatus* (Sow.) und die dick aufgeschwollene Art des *N. aperturatus* (Schloth.). Im weissen Jura sind die Nautiliden im ganzen seltener und zeichnen sich durch zickzackförmigen Verlauf der Suturlinie aus. Hierher gehört *N. aganiticus* (Qu.), *N. franconicus* (Opp.) [Taf. 45, Fig. 3]. In der Kreideformation haben wir teils indifferente runde und glatte Formen, wie *N. aequalis* (Goldf.), teils aber auch solche mit feinen, sichelförmigen Rippen (*N. sublaevigatus* [d'Orb.], *N. elegans* [Sow.] und *N. rugatus* [Schlönb.]).

### B. Ammonoidea.

Im Mesozoikum bilden zweifellos die Ammoniten die beliebtesten Stücke für den Sammler, denn sie üben jederzeit besonderen Reiz aus sowohl durch die Häufigkeit ihres Auftretens, als auch durch die Schönheit und Mannigfaltigkeit der Form und weiterhin dadurch, dass sie infolge der leichten Veränderlichkeit vorzügliche Leitfossilien darstellen und deshalb für die Bestimmung der Horizonte von grösster Bedeutung sind.



Fig. 106. Ammonitentier, rekonstruiert. (Aus E. Fraas, Führer.)

Wie schon S. 89 ausgeführt, kennen wir das Ammonitentier selbst nicht, sondern schliessen nur aus der Gleichartigkeit des Aufbaues der Schale mit derjenigen der Nautiliden auf eine nahe Verwandtschaft und dürfen wohl als sicher annehmen, dass wir es mit beschalteten Cephalopoden, nicht etwa mit schneckenartigen Tieren zu tun haben. Ueber die Unterschiede der Nautiliden und Ammoniten s. S. 89. Betrachten wir die Schale eines Ammoniten näher, so erkennen wir scheibenförmig aufgerollte Gehäuse, welche in der Trias und im Jura vorwiegen, während in der Kreideformation gleichsam als ein Anzeichen des Aussterbens Nebenformen aller Art auftreten. Die Gestalt der Schale ist überaus mannigfaltig und zeigt alle Uebergänge von scheibenförmig flachen, bis zu kugelig aufgetriebenen Formen. Ausserdem sind die Umgänge

bald gerundet, bald kantig, bald weit-, bald engnabelig, der Rücken entweder glatt oder gekielt, die Schale mit Rippen, Knoten, Dornen der verschiedensten Art verziert oder auch ganz glatt. An der Schale unterscheiden wir weiter einen gekammerten inneren und einen ungekammerten äusseren Teil. Der

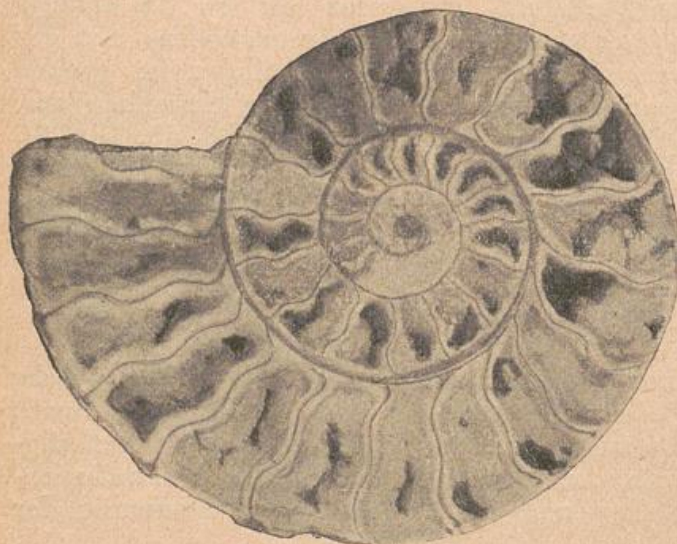


Fig. 107. Durchschnitt durch den gekammerten Teil eines Ammoniten.

offenbar keine derartigen verkalkten oder verhornten Deckel. Der innere gekammerte Teil war nur mit Luft gefüllt und diente offenbar zur Erleichterung des Tieres beim Schwimmen.

Die einzelnen Kammern sind von einem randlich gelegenen Siphon durchzogen. Für die Bestimmung ist der gekammerte Teil von besonderer Wichtigkeit, weil im Steinkern die Ansatzstellen der Kammerscheidewände an die Innenseite der Schale sichtbar werden; es sind dies die sogenannten Suture- oder Lobenlinien. Wir haben diese bei den paläozoischen Clymenien und Goniatiten als einfach geschweift oder in Wellen- und Zickzacklinien gebogen erkannt; bei den mesozoischen Ammoniten ist die Suturelinie meist vielfach und oft ausserordentlich fein zerschlitzt und bildet baumförmig verästelte, nach hinten gerichtete Loben und nach vorn gehende Sättel.

Für die Einteilung und die Bestimmung der Ammoniten kommt zunächst die allgemeine Form der Schale, sodann die Verzierung mit einfachen oder gebogenen, geraden oder geschweiften Rippen, die Ausbildung des Rückens mit

letztere entspricht der Wohnkammer, welche das Tier aufnahm und zeigt verschiedene Grösse von einem halben bis zu anderthalb Umgängen. Besonders interessant sind Exemplare mit erhaltenem Mundsaum, der entweder einfach ist oder vorgebogene Seitenränder zeigt, oder auch in ohrförmige Lappen ausläuft. Ausserdem treten bei einzelnen Formen hornartige Verlängerungen des Kiels oder Einschnürungen kurz vor der Mündung auf, welche auf eine verschiedenfache Gestaltung des Tieres selbst schliessen lassen. Manche Ammonitenarten waren durch Deckel (Aptychen) vorn abgeschlossen, andere hatten

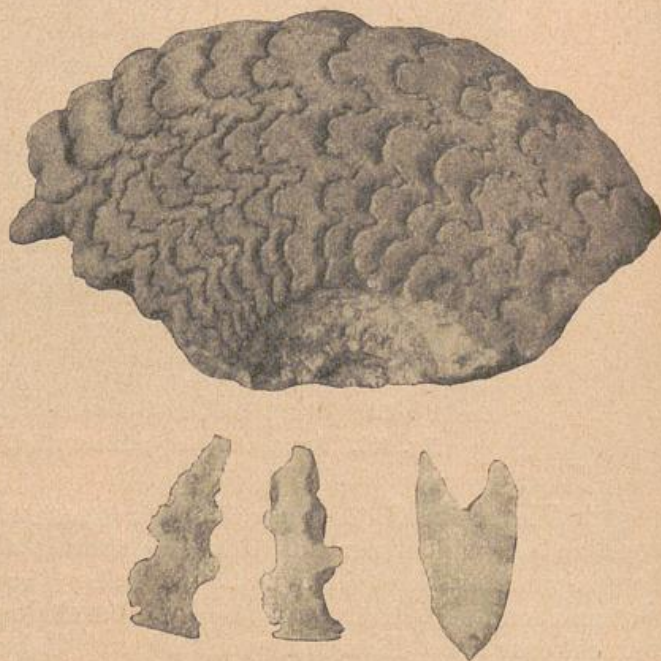


Fig. 108. Stark ausgewitterter Teil eines Ammoniten mit deutlich sichtbarer Lobenlinie; unten einzelne Kammerausfüllungen



oder ohne Kiel, sowie die Ausgestaltung der Lobenlinien in Betracht. Da diese Merkmale in der Regel sehr deutlich ausgeprägt sind, so ist die allgemeine Bestimmung, ganz besonders wenn wir auch noch den geologischen Horizont kennen, leicht. Sehr schwierig dagegen, ja nach dem heutigen Stand unserer Kenntnisse zuweilen kaum zu ermöglichen, ist die spezielle Bestimmung, denn hier ist die Unterscheidung der Arten von den Spezialisten aufs äusserste getrieben, unterscheidet man doch über 5000 verschiedene Spezies, von denen fast die Hälfte auf deutsche Vorkommnisse fällt. Erschreckend für den Sammler ist fernerhin die grosse Anzahl der Subgenera, welche die Systematik erschweren. Der Sammler wird im allgemeinen gut daran tun, unter geologischem Gesichtspunkt einzelne Gruppen und Formenreihen zusammenzustellen, und auch ich musste mich natürlich schon aus praktischen Gründen auf ein Mindestmass der Abbildungen beschränken und habe aus der Fülle des Materiales nur einzelne grundlegende Typen herausgegriffen, um welche sich jedesmal eine ganze Gruppe herumgliedert.

Die Verbreitung und die Erhaltung der Ammoniten gleicht vollständig derjenigen der Nautiliden, denn auch sie sind auf marine Schichten beschränkt. Die besten Exemplare finden wir meist in den Kalksteinen oder in weichen Kalkmergeln, aus denen wir zuweilen auch Schalenexemplare bekommen. Auch in den Schiefen sind die Ammoniten zuweilen mit der Schale, aber in papierdünn flachgedrücktem Zustande erhalten. In weitaus den meisten Fällen finden wir jedoch nur Steinkerne, aber auch diese sind für die Untersuchung sehr brauchbar, da die Form des Ausgusses bei der Dünne der Schale fast genau dem Schalenexemplare selbst entspricht. In gewissem Sinne sogar sind die Steinkerne für die Bestimmung noch wichtiger als die Schalenexemplare, da wir an ihnen die Lobenlinien beobachten können. Wie z. B. bei den Brachiopoden, machen wir auch bei den Ammoniten die Erfahrung, dass dieselbe Art in den kalkarmen Tonen und Mergeln viel kleiner ausgebildet ist, als in den Kalkschichten, was darauf schliessen lässt, dass auch die Ammoniten kalkliebende Tiere waren.

### 1. Ceratites.

Triasammoniten mit mehr oder minder weitnabeliger Schale, die entweder glatt ist oder einfache Querrippen und Knoten am Rücken aufweist. Die Suturlinie wellenförmig mit gezackten Loben und glatten Sätteln. Die Ceratiten umschliessen die wichtigste Formenreihe des germanischen Muschelkalkes und beginnen schon in den untersten Schichten mit *C. Buchi* (Alb.) [Taf. 45, Fig. 6 u. 7], engnabeligen, scheibenförmigen, scharf gekielten Schalen, die meist sehr klein sind, während Exemplare wie Fig. 6 schon zu den grossen Seltenheiten gehören. *C. nodosus* (Schloth.) [Taf. 45, Fig. 8] ist der Leitammonit des deutschen Muschelkalkes und kommt sehr häufig, aber meistens in unvollständigen Steinkernen im oberen Muschelkalk vor. Der Rücken breit, auf der Seite weit auseinanderstehende Rippen, welche am Rücken in Knoten auslaufen. Man unterscheidet zahlreiche Abarten, wie den kleinen flachen *C. compressus* (Sandb.), den glatten *C. enodis* (Buch.) und den flachen, am Rücken scharf abgestutzten *C. dorsoplanus* (E. Phil.) [Taf. 45, Fig. 10], welcher den Uebergang zu dem im obersten Hauptmuschelkalk leitenden *C. semipartitus* (Montf.) [Taf. 45, Fig. 9], mit grossen, scheibentörmigen, scharf gekielten Schalen bildet.

In der alpinen Trias haben wir gleichfalls Formen aus der Gruppe des *C. nodosus*, wie *C. binodosus* (Mojs.) und *trinodosus* (Mojs.), als gute leitende Formen im alpinen Muschelkalk. In den Kassianerschichten findet sich häufig

(46, 1—9; 47, 1.)

der kleine *C. Cassianus* (Qu.) [Taf. 46, Fig. 6] und ebenso gehört noch in die Gruppe der Ceratiten der interessante *Choristoceras Marschi* (Hauer) [Taf. 46, Fig. 5] aus den Kössenerschichten, bei welchem der letzte Umgang abgelöst ist.

An diese echten Ceratiten schliessen wir einige besonders wichtige Ammoniten der alpinen Trias an; diese führt in der Fazies der Hallstätter Kalke eine reiche Ammonitenfauna, die in eine grosse Anzahl von Familien und Untergruppen zerfällt. Wir gehen auf diese Familien nicht näher ein, sondern behandeln nur einige besonders wichtige Arten: *Arcestes cymbiformis* (Wulfen) [Taf. 46, Fig. 1], rundliche, glatte, nur mit einzelnen Einschnürungen versehene Schalen, bei welchen die einzelnen Umgänge übereinander hergelegt sind. Wir bekommen Anschliffe und Durchschliffe dieses Ammoniten häufig bei den Händlern von Reichenhall und Salzburg. *Ptychites Studeri* (Hauer) [Taf. 46, Fig. 2] ist wichtig für die unteren Hallstätter Kalke und gekennzeichnet durch die flache Schale mit Sichelrippen und einfach gebauten Lobenlinien. *Cladiscites tornatus* (Bronn.) [Taf. 46, Fig. 3], sehr engnabelig, mit abgerundet vierkantigen Umgängen und feiner Radialstreifung. *Trachyceras Aon* (Münst.) [Taf. 46, Fig. 4], hübsche Formen mit geperlten Rippen, welche auf dem Rücken eine Furche freilassen. In Menge, aber stets zierlich und klein kommt diese Form in den Cassianer Mergeln vor, während in den Kalken grosse Arten, wie *Tr. austriacum* (Mojs.) und *Aonoides* (Mojs.) gefunden werden.

## 2. *Psiloceras* (Pylonoten).

Leitformen des untersten Lias  $\alpha$  mit weit genabelter Schale und flachen, glatten oder mit einfachen Rippen verzierten Umgängen, Rücken gerundet, ohne Kiel. Gewissermassen die Grundform bildet *Ammonites planorbis* (Sow.) (= *A. psilonotus* Qu.) [Taf. 46, Fig. 7], eine glatte, scheibenförmige Art, von welcher, wenn auch als grosse Seltenheit, Exemplare mit einem einfachen, hornigen *Aptychus* gefunden worden sind [Taf. 46, Fig. 7 a]. Neben den glatten Arten treten auch solche mit einfachen Rippen, aber stets mit glattem, gerundetem Rücken auf (*A. psilonotus plicatus* [Qu.], *A. Johnstoni* [Sow.]).

## 3. *Schlotheimia* (Angulaten).

Die Leitfossilien der zweiten Stufe von Lias  $\alpha$  mit geraden, ungeteilten, am Rücken umbiegenden Rippen, welche an der Medianlinie aussetzen und eine Furche bilden. *A. angulatus* (Schloth.) [Taf. 46, Fig. 8], weitgenabelte, meist kleine Scheiben mit scharfen Rippen, während die grossen Formen ausgeflacht sind, wie der bis zu 70 cm Durchmesser erreichende *A. Charmassei* (d'Orb.) (= *A. compressus* [Qu.]) [Taf. 46, Fig. 9].

## 4. *Arietites* (Arieten).

Eine Gruppe aus dem oberen Lias  $\alpha$  und Lias  $\beta$ . Die zuweilen sehr grossen Schalen sind flach, weit genabelt, mit zahlreichen Umgängen, auf diesen ungeteilte, gerade oder leicht nach vorn gekrümmte Rippen und ein scharfer Mediankiel mit zwei Furchen auf dem Rücken. Die Lobenlinie weit auseinandergerückt mit nur zwei zerschlitzten Seitenloben. Von den zahlreichen, meist schwer zu trennenden Arten mögen folgende hervorgehoben sein. *A. spiratissimus* (Qu.) [Taf. 47, Fig. 1], ziemlich kleine, flache Scheiben mit zahlreichen Umgängen. An diesen anschliessend *A. Conybeari* (Sow.), bedeutend

grösser, mit weniger zahlreichen Rippen und gerundeten Umgängen. Die grössten Formen bildet *A. Bucklandi* (Sow.) [Taf. 47, Fig. 2], mit Scheiben von 60 cm Durchmesser und breitem, schön gefurchtem Rücken und kräftigen, gegen den Rücken zu verdickten Rippen. An ihn schliesst sich der in Süddeutschland besonders häufige *A. rotiformis* (Ziet.) mit gerundeten Umgängen und der in Norddeutschland (Harzburg) sehr häufige *A. multicostatus* (Ziet.), mit ziemlich hohen, am Rücken abgeflachten Umgängen an. *A. geometricus* (Opp.) [Taf. 47, Fig. 3] bildet eine auch im alpinen Lias verbreitete Formenreihe mit kleinen, flachen, scharf gekielten Schalen. Im oberen Lias  $\alpha$  und in Lias  $\beta$  treffen wir eine Gruppe hochmündiger Arten, welche in den Kalken ausserordentlich gross sind, wie *A. stellaris* (Sow.), *A. Brooki* (Sow.) und *A. obtusus* (Sow.), welche letzterem in den  $\beta$ -Tonen der kleine, meist verkieste *A. Turneri* (Sow.) [Taf. 47, Fig. 4] entspricht.



Fig. 109. *Ammonites rotiformis*, Lias  $\alpha$ .

### 5. Aegoceras (Capricorner).

Für diese Gruppe charakteristisch ist der breite, gerundete Rücken, über welchen die ungeteilten Rippen weggehen und vielfach flache Wülste bilden. Das Verbreitungsgebiet dieser meist kleinen Arten ist Lias  $\beta$  und  $\gamma$ . *A. rari-costatus* (Ziet.) [Taf. 47, Fig. 5], kommt zusammen mit *A. bifer* (Qu.), bei welchem die Rippen über dem Rücken wegsetzen, häufig in verkiestem Zustand in Lias  $\beta$  vor. Sehr hübsch zeigt *A. planicosta* (Sow.) (= *capricornus* [Schloth.]) [Taf. 47, Fig. 6] die Verbreiterung der Rippen auf der Rückenlinie und in noch erhöhtem Masse ist dies bei dem für den mittleren Lias leitenden *A. maculatus* (Qu.) der Fall.

Eine weitere Gruppe (Deroceras) bildet *A. Birchii* (Sow.), *A. armatus* (Sow.), *A. ziphus* (Ziet.) und *A. Davoei* (d'Orb.) [Taf. 47, Fig. 13], meist ziemlich grosse, flache Scheiben mit abgeflachtem Rücken und seitlichen Knotenbildungen an den Rippen.

### 6. Polymorphites.

Ammoniten des mittleren Lias. In Form und Verzierung der Schale vielfach abweichend, die Suturlinie mässig geschlitzt, mit einem Hilfslobus neben den beiden Seitenloben.

a) Gruppe des *A. Jamesoni* (Sow.) [Taf. 47, Fig. 7], (*Dumortieria*) mit einfachen, über den Rücken wegsetzenden Rippen. Hierher gehören weiterhin die im Lias  $\gamma$  häufigen Arten *A. natrix* (Qu.) und *A. brevispina* (Opp.).

b) Gruppe des *A. Bronni* (Röm.) [Taf. 47, Fig. 12], *A. Valdani* (d'Orb.) [Taf. 47, Fig. 8] und *A. Maugenesti* (d'Orb.) [Taf. 47, Fig. 9] (*Cycloceras*), ziemlich flache Umgänge mit Knotenbildung an den Rippen und einem gekielten Rücken.

(47, 10. 11. 14—18; 48, 1—3.)

c) Gruppe des *A. striatus* (Rein.), *A. Henleyi* (Sow.) [Taf. 47, Fig. 11] und *A. Taylori* (Sow.) [Taf. 47, Fig. 10] (*Liparoceras*), dicke, engnabelige, meist mit kräftigem Knoten verzierte Arten.

### 7. *Oxynoticeras* (*Oxynoten*).

Eine Untergruppe der Amaltheen, mit flachen, engnabeligen, nahezu glatten Scheiben und scharfem Rücken. Die *Oxynoten* beginnen im Lias  $\beta$  mit *A. oxynotus* (Qu.) [Taf. 47, Fig. 14], einer kleinen, meist verkieselten Form, an welche sich in Lias  $\gamma$  der bedeutend grössere *A. lynx* (d'Orb.) (= *Oxynotus numismalis* [Qu.]) anreihet. Im Lias  $\zeta$  finden wir gleichfalls *Oxynoten*, wie *A. serrodens* (Qu.) und *A. affinis* (Seeb.) [Taf. 47, Fig. 18], einer besonders in Norddeutschland häufigen Art. Im braunen Jura  $\beta$  haben wir den scheibenförmigen *A. discus* (Sow.) und auch noch in der Kreide können wir als einen Vertreter der *Oxynoten* den *A. heteropleurus* (Neum. u. Uhl.) [Taf. 47, Fig. 17] ansehen.

### 8. *Amaltheus* (*Amaltheen*).

Eine im mittleren Lias leitende Ammonitengruppe mit einfachen Sichelrippen und einem perlschnurartigen Kiel, der als Horn über den Mundsaum hervorragte. Die Grundform ist der in Lias  $\delta$  überaus häufige *A. margaritatus* (Montf.) [Taf. 47, Fig. 15], an welchen sich eine grosse Menge von Varietäten mit allen möglichen Übergängen von ganz flachen und glatten (*A. laevis* und *nudus* [Qu.]) Arten bis zu dem weitnabeligen, dornigen und dicken *A. spinosus* (Qu.), *A. gibbosus* (Ziet.) und *A. spinatus* (Brug.) [Taf. 47, Fig. 16] anschliessen. Eine besondere Art in denselben Schichten bildet der grosse, flache *A. Engelhardti* (d'Orb.) (= *Amaltheus gigas* [Qu.]).

### 9. *Hammatoceras*.

Scharf gekielte, weitnabelige Ammoniten, bei welchen die Rippen von einer Knotenreihe ausgehen und nach vorne geschweift sind, die Loben stark geschlitzt.

a) Gruppe des *Ammonites Masseanus* (d'Orb.) [Taf. 48, Fig. 1] mit zarten, nach dem Rücken hin vielfach geteilten Rippen, im mittleren Lias auftretend.

b) Gruppe des *A. insignis* (Schübl.) [Taf. 48, Fig. 2] (*Hammatoceras*), Leitfossilien im Lias  $\zeta$  mit dicken oder auch flachen, mehr oder minder scharf gerippten Varietätenreihen, Var. *trigonatus* (Qu.) und *ovalis* (Qu.) [Taf. 48, Fig. 2 a und 2 b].

c) Gruppe des *A. Sowerbyi* (Mill.) [Taf. 48, Fig. 3] (*Sonninia*), Leitfossilien im mittleren Dogger. Auch bei dieser Gruppe sind eine grosse Anzahl von Formen zu unterscheiden, die im allgemeinen durch die zu Seitenknoten anschwellenden, von dort ab gespaltenen Rippen kenntlich sind.

### 10. *Phylloceras* (*Heterophyllen*).

Eine von der oberen Trias bis zur unteren Kreide durchgehende Ammonitengruppe, die besonders in den südlichen Juragebieten häufig auftritt und der dortigen Ammonitenfauna ihr Gepräge verleiht, während sie in unseren deutschen Juraablagerungen immer zu den Seltenheiten gehören. Die Schale ist charakterisiert als engnabelig, mässig hoch, meist glatt, mit gerundetem Rücken; an der Suturlinie fallen die blattförmigen Endigungen der tief zer-

schlitzten Sättel auf. Im mittleren Lias findet sich der schöne, grosse *A. zetes* (d'Orb.) (= *A. heterophyllus* [Qu.]) [Taf. 48, Fig. 4], der gewissermassen den Grundtypus darstellt. Eine besonders charakteristische Art von Lias  $\gamma$  ist *A. ibex* (Qu.) [Taf. 48, Fig. 6], mit gewelltem, an ein Steinbockhorn erinnerndem Rücken. Im Dogger und Malm sind die Heterophyllen bei uns sehr selten und meist nur durch kleine, zuweilen eingeschnürte Arten vertreten (*A. tortisulcatus* (d'Orb.) in Weissjura  $\beta$ ). Im alpinen Jura, besonders in der ammonitenreichen Adnether Fazies gehören die Heterophyllen zu den häufigsten und gewöhnlichsten Ammoniten; ausser den glatten, an *A. zetes* anschliessenden Arten finden wir besonders auch solche mit Einschnürungen, wie *A. Nilsoni* (Hauer) [Taf. 48, Fig. 5], oder Formen, bei welchen spärliche Falten über den Rücken wegsetzen (*A. ptychoicus* [Qu.]).

### 11. *Lytoceras* (Lineaten).

Weitgenabelte Schalen mit rundlichen, niemals gekielten, meist glatten Umgängen, die Lobenlinie tief zerschlitzt mit zwei Seitenloben, welche in zwei annähernd gleiche Aeste gegabelt sind. Die geschlossenen Formen der *Lytoceras* sind auf den Jura beschränkt, aber aus ihnen gehen in der Kreide zahlreiche aufgelöste und selbst turmförmig gewundene Formenreihen hervor, welche wir jedoch erst später besprechen werden. Die ersten Lineaten finden wir im mittleren Lias (*A. aequistriatus* [Qu.]), im oberen Lias haben wir als besonders häufig und leitend *A. fimbriatus* (Ziet.) [Taf. 48, Fig. 7 u. 8], mit runden Umgängen und feingefälten Streifen. Ein Leitfossil von Lias  $\zeta$  ist der etwas engnabelige *A. jurensis* (Ziet.) [Taf. 48, Fig. 9], an welchen sich im unteren Dogger *A. dilucidus* (Opp.) [Taf. 48, Fig. 11] anschliesst. Eine weitere Formenreihe ist charakterisiert durch zahlreiche, kräftige Einschnürungen, die rund um die ganze Windung herumlaufen. Hierher gehört *A. hircinus* (Schloth.) [Taf. 48, Fig. 10] und *A. Germainii* (d'Orb.) im obersten Lias, sowie *A. torulosus* [Taf. 48, Fig. 12], ein Leitfossil für den untersten Dogger.

### 12. *Harpoceras* (Falciferen).

Eine artenreiche, im oberen Lias und Dogger verbreitete Gruppe, die Schalen mit scharfem, glattem Kiel, sichelförmig gebogenen Rippen oder Zuwachsstreifen, die Lobenlinien ziemlich einfach.

a) Formenreihe des *A. radians*, meist weitgenabelte Formen mit einfachen Sichelrippen. Sie beginnen im Lias  $\delta$  mit *A. Algovianus* (Opp.) [Taf. 48, Fig. 14], der besonders im alpinen Lias häufig und leitend ist. Im obersten Lias haben wir *A. radians* (Rein.) [Taf. 48, Fig. 15] als sehr häufiges Leitfossil und mit allen möglichen Varietäten, vom flachen, engnabeligen *A. Eseri* (Opp.) [Taf. 48, Fig. 17] bis zum dicken, weitnabeligen *A. quadratus* (Qu.) [Taf. 48, Fig. 16]. Weiter gehört hierher *A. Aalensis* (Ziet.) [Taf. 48, Fig. 13], mit feinen Sichelrippen und *A. costula* (Rein.) aus dem untersten Dogger.

b) Formenreihe des *A. bifrons* (Brug.) [Taf. 48, Fig. 18], mit zwei Rinnen neben dem Kiel, scharf geschwungenen Rippen, welche an der Umbiegungsstelle durch eine Furche unterbrochen sind. Die Formen gehören dem oberen Lias an und kommen in den Posidonienschichten in verdrücktem Zustand vor (*A. Walcotti* [Sow.]), während sie in den Mergeln und Kalken voll gerundet erhalten sind.

c) Formenreihe des *A. Lythensis*. Scheibenförmige, hochmündige und engnabelige Formen mit feinen Sichelrippen. Auch hier ist der Erhaltungs-

(49, 1–16.)

zustand sehr verschiedenartig, je nachdem dieselben flachgedrückt in den Posidonienschiefern oder als volle Steinkerne in den Kalken und Mergeln auftreten. Sehr charakteristisch für die Posidonienschiefer ist *A. Lythensis* (Young und Bird) [Taf. 49, Fig. 7], der nicht selten noch mit Mundsaum und dem schwarzen, hornigen *Aptychus* gefunden wird. Nahezu dieselbe Form im unverdrückten Zustand geht unter der Bezeichnung *A. elegans* (Sow.). Gleichfalls häufig im Lias  $\epsilon$  ist *A. serpentinus* (Schloth.), während *A. discoideus* (Ziet.) zu den seltenen Arten im Lias  $\zeta$  gehört. Wichtig und häufig wiederum ist im Braunjura  $\alpha$  *A. opalinus* (Rein.) [Taf. 49, Fig. 3] und der in Norddeutschland häufige *A. concavus* (Sow.) [Taf. 49, Fig. 4]. Die beiden letzteren führen über zur

d) Formenreihe des *A. Murchisonae* (Sow.) [Taf. 49, Fig. 5], den Leitfossilien im Braunjura  $\beta$ , wo sie in grosser Häufigkeit und in allen denkbaren Varietäten vom flachen, scheibenförmigen *A. acutus* bis zu den dicken, weitnabeligen und grobrippigen Formen der *Var. obtusus* (Qu.) [Taf. 49, Fig. 6] auftreten.

e) Formenreihe des *A. hecticus*, meist kleine, weitnabelige Schalen mit ovalen bis vierseitigen, aussen gekielten Umgängen. Die Rippen scharf abgebogen. Diese Formenreihe tritt im obersten Dogger und unteren Malm auf und umfasst *A. hecticus* (Rein.) [Taf. 49, Fig. 9], *A. lunula* (Qu.) [Taf. 49, Fig. 8], *A. parallelus* (Qu.) und zahlreiche, ähnlich gestaltete Formen der Ornatentone, während im untersten weissen Jura *A. arolicus* (Opp.) [Taf. 49, Fig. 10] und *A. subclausus* (Opp.) leitend sind.

### 13. *Oppelia* (Flexuosen).

Ammoniten des oberen braunen und des weissen Jura; meist flache, engnabelige Schalen mit Sichelrippen, die sich gabeln und häufig am Rande in Knoten endigen. Der Kiel gezackt oder gekörnelt, die Suturlinie fein zerschlitzt.

a) Formenreihe des *A. dentatus* (Rein.) (*A. Renggeri* [Opp.]) [Taf. 49, Fig. 11], kleine, glatte Ammoniten mit medianen Zacken auf der Wohnkammer, leitend für den obersten Dogger und unteren Malm. *A. bidentatus* (Qu.) [Taf. 49, Fig. 12], mit glatter Wohnkammer, dagegen zwei Reihen von Zähnen auf dem gekammerten inneren Teil. *A. bipartitus* (Ziet.) [Taf. 49, Fig. 1], mit feinen Rippen, zwei Knotenreihen und niedrigem Kiel. In denselben Schichten finden wir auch den dicken, mit Knotenreihen versehenen *A. pustulatus* (Rein.), während *A. lithographicus* (Opp.) [Taf. 49, Fig. 15] für den obersten weissen Jura leitend ist.

b) Formenreihe des *A. canaliculatus* (Buch.) [Taf. 49, Fig. 14], engnabelige Schalen mit fein gesägtem Kiel, die Sichelrippen an der Umbiegungsstelle durch eine Furche unterbrochen, am häufigsten im unteren weissen Jura. An *A. canaliculatus* schliesst sich *A. hispidus* (Opp.) mit dicken, scharf ausgeprägten Rippen an, während *A. tenuilobatus* (Opp.) [Taf. 49, Fig. 13] und *A. pictus* (Schloth.) sehr flache, fast glatte Arten umfasst.

c) Formenreihe des *A. flexuosus* (Buch.) [Taf. 49, Fig. 16], mehr oder minder dicke, engnabelige Schalen, mit ausgeflachten Sichelrippen und meistens mit Knoten an der Aussenseite. Es ist die häufigste und verbreitetste Gruppe, welche schon im oberen Dogger mit dem flachen und fast glatten *A. fuscus* (Qu.) [Taf. 49, Fig. 2] und dem ihm ähnlichen *A. subradiatus* (Sow.) beginnt. Im Braunjura  $\zeta$  haben wir eine Reihe zierlicher Arten von Flexuosen, welche bald schmal und glatt (*A. inermis* [Qu.]) oder mit Knoten versehen (*A. dentosus* [Qu.]), bald dick aufgebläht (*A. suevicus* [Opp.] und *A. velox* [Opp.]

gefunden werden. Die schönste Entwicklung finden wir im unteren und mittleren weissen Jura. Auch hier haben wir alle möglichen Uebergänge von ausgeflachten Formen (*flexuosus typus*) zu dicken, aufgeblähten Arten (*A. Hauffianus* [Opp.], und *A. pinguis* [Qu.]), besonders auch solche mit wohlausgebildeten Knotenreihen (*A. trachynotus* [Opp.] und *A. auritus* [Qu.]). Im obersten weissen Jura ist *A. steraspis* [Opp.] mit flachen, stark abgebogenen Sichelrippen leitend.

#### 14. Haploceras.

Glatte, ungekielte, engnabelige Ammoniten mit fein zerschlitzten Suturlinien und langen Seitenohren an der Mundöffnung. Diese kleine Gruppe beginnt schon im mittleren Dogger mit *A. oolithicus* (d'Orb.). Geradezu massenhaft tritt sodann im weissen Jura der kleine *A. lingulatus* (Schloth.) [Taf. 49, Fig. 17] mit einer Anzahl ähnlicher, kaum zu unterscheidenden Arten (*A. nimbatus* [Opp.], *A. Lochensis* [Opp.]) auf. Im Thiton der Alpen ist von besonderer Wichtigkeit der gleichfalls hierher gehörige *A. elimatus* (Opp.) [Taf. 49, Fig. 18].

#### 15. Stephanoceras.

Meist dicke Ammoniten mit scharfen, nach aussen mehrfach gespaltene Rippen, welche über den gerundeten Rücken wegsetzen, die Suturlinie stark zerschlitzt.

a) Formen des mittleren und oberen Lias (*Coeloceras*). *A. pettos* (Qu.) [Taf. 50, Fig. 1], eine dicke, weitgenabelte Art, tritt schon in Lias  $\gamma$  auf, eine entsprechende Form in Lias  $\zeta$  ist *A. crassus* (Phil.). Häufiger sind im oberen Lias flache Formen, wie *A. communis* (Sow.) [Taf. 50, Fig. 2], der unverdrückt in den Kalken, dagegen in den Posidonienschiefern flachgedrückt gefunden wird. Sehr ähnlich und nur durch die feinere Berippung unterschieden ist *A. annulatus* (Sow.) [Taf. 50, Fig. 3]. *A. Bollensis* (Ziet.) [Taf. 50, Fig. 4], gleichfalls in den Posidonienschiefern häufig, ist durch feine Knotenbildung an der Teilungsstelle der Rippen gekennzeichnet.

b) Formen des mittleren Dogger (*Stephanoceras* im engeren Sinn). Eine leitende Form bildet hier *A. Humphresianus* (Sow.) [Taf. 50, Fig. 5] und der etwas mehr hochmündige *A. Braickenridgii* (Sow.) [Taf. 50, Fig. 8], an welchen sich der ausserordentlich hochmündige, mit kräftigen Knoten versehene *A. coronatus* (Schloth.) (*A. Blagdeni* [Sow.]) [Taf. 50, Fig. 6] anschliesst.

c) Gruppe *Sphaeroceras*. Mehr oder minder kugelige Formen mit vorne verengter Wohnkammer und eingeschnürtem Mundsaum. Hierher gehören als leitende Ammoniten des mittleren Dogger *A. Gervillii* (Sow.) [Taf. 50, Fig. 9] und *A. Sauzei* (d'Orb.) [Taf. 50, Fig. 7], letzterer mit langen Ohren, welche die Mundöffnung verengen. Im Braunjura  $\epsilon$  haben wir *A. bullatus* (d'Orb.) und *A. microstoma* (d'Orb.), beides dicke, runde, nahezu glatte Ammoniten mit stark verengter Wohnkammer.

d) Gruppe des *A. macrocephalus* (Schloth.) [Taf. 50, Fig. 11], engnabelige Formen, deren Rippen dicht am Nabel sich zahlreich, jedoch ohne Knotenbildung gabeln. Die *Macrocephalen* gehören zu den wichtigsten, über die ganze Erde verbreiteten Leitfossilien und zeigen eine Formenreihe von dem relativ flachen, weitnabeligen *A. compressus* (Qu.) bis zum dicken, kugeligen *A. tumidus* (Rein.) [Taf. 50, Fig. 10].

16. *Cardioceras*.

Schalen mit geschweiften, gegabelten Rippen und kantigem oder gekieltem Rücken.

a) Gruppe des *A. Lamberti* (Sow.) [Taf. 50, Fig. 12]. Der Rücken zugespitzt, aber nicht gekielt, wobei die Rippen über den Rücken wegsetzen. Die Lambertigruppe bildet gute Leitfossilien in der Grenzzone vom braunen und weissen Jura und liefert dort Arten, welche vom flachen *A. Lamberti* bis zu dicken und involuten Formen überführen (*A. Mariae* [d'Orb.] und *A. Goliathus* [d'Orb.] = *A. Lamberti pinguis* [Qu.]).

b) Gruppe des *A. cordatus* (Sow.) und *A. alternans* (Buch) [Taf. 50, Fig. 13 u. 14]. Zum Unterschied von der Lambertigruppe mit wohlausgebildetem, perlschnurartigem Kiel. *A. cordatus* als Leitfossil der unteren Oxfordschichten, *A. alternans* leitend im unteren weissen Jura. Die letzteren bilden kleine hübsche Formen mit mehr oder minder engstehenden, scharfen Rippen, nach welchen eine Reihe von Unterarten unterschieden werden.

c) Kreideformen aus der Gruppe des *A. varians* (Sow.) [Taf. 51, Fig. 1] (*Schloenbachia*). Wichtige Leitfossilien für das Cenoman mit kräftigen, knotigen Rippen und wohlausgebildetem, glattem Kiel.

17. *Parkinsonia* (Parkinsonier).

Leitfossilien im unteren Braunjura  $\epsilon$  mit kräftig gespaltenen Rippen, die am Rücken absetzen und eine Furche bilden. *A. Parkinsoni* (Sow.) [Taf. 51, Fig. 3] mit zahlreichen Abarten, so der weitgenabelte, scheibenförmige *A. Parkinsoni planulatus* (Qu.) (= *ferrugineus* [Opp.]) und der enggenabelte, ausgeflachte *A. Park. compressus* [Qu.] (= *Württembergicus* [Opp.]). Weiterhin *A. Park. densicosta* (Qu.) mit scharfen Rippen und der aufgeblähte *A. Park. inflatus* (Qu.) (= *A. polymorphus* (d'Orb.) [Taf. 51, Fig. 4]).

18. *Cosmoceras* (Ornaten).

Sehr schöne, meist kleine Ammoniten aus dem obersten braunen Jura (Ornatenton), die Rippen wie bei *Parkinsonia* scharf und gespalten, aber durch Knotenreihen an den Gabelungsstellen und am Rücken reich verziert. *A. bifurcatus* (Qu.) [Taf. 51, Fig. 8] mit kräftigen, weitstehenden Rippen, ein gutes Leitfossil im unteren Braunjura  $\epsilon$  (Bifurkaten-Oolith). *A. Jason* (Rein.) [Taf. 51, Fig. 7], flache, enggerippte Formen mit zierlichen Seiten- und Rückenknötchen und scharfer Rinne an Stelle des Kiels. *A. ornatus* (Schloth.) [Taf. 51, Fig. 6] mit kräftigen Seiten- und Rückenknötchen bildet eine schöne Formenreihe mit Uebergängen von dem ausgeflachten *A. Duncani* (Sow.) bis zu scharf stacheligen Arten (*A. decoratus* [Ziet.], *A. Castor* [Rein.] und *A. Pollux* [Rein.]).

19. *Perisphinctes* (Planulaten).

Eine überaus schwierig zu bestimmende, formenreiche Gruppe von Ammoniten des oberen Dogger und des weissen Jura. Im allgemeinen weitgenabelt, mit zahlreichen, gegabelten Rippen und gerundeten Umgängen ohne Kiel.

a) Formenreihe mit Rückenfurche und Knotenbildung an der Gabelungsstelle der Rippen (*Reineckia*). Hierher gehört *A. anceps* (Rein.) [Taf. 51, Fig. 5] im oberen Dogger und die formenreiche Gruppe von *A. mutabilis*



(Sow.) [Taf. 51, Fig. 11] mit dem an *A. bifurcatus* erinnernden *A. Eudoxus* (d'Orb.), gute Leitfossilien in Weissjura  $\delta$ .

b) Mehr oder minder weitgenabelte Formen, bei denen die Umgänge mehr breit als hoch, die Rippen vielfach gespalten und ohne Unterbrechung über den Rücken wegsetzend sind (*Holcostephanus*). Hierher gehört der zierliche, kleine *A. platynotus* (Rein.) (= *A. Reinecki* [Qu.]) [Taf. 51, Fig. 10] mit verengter, glatter Wohnkammer und lang ausgezogenen Ohren. *A. stephanoides* (Opp.) [Taf. 51, Fig. 9] im unteren weissen Jura und der grosse im obersten Malm von Norddeutschland leitende *A. Portlandicus* (Loriol) [Taf. 50, Fig. 15] und *A. gigas* (Ziet.).

Auch die dick aufgeblähten Kreideammoniten (*Pachydiscus*) können wir hier angliedern und erwähnen von ihnen den *A. peramplus* (Mant.) [Taf. 51, Fig. 2], zu welchem die grössten bis jetzt bekannten Ammonitenformen gehören (ein Riesenexemplar von 2 m Durchmesser ist im zoologischen Garten von Münster i. Westf. aufgestellt).

c) Typische Planulaten, meist weitgenabelt, mit Gabelrippen, welche über den Rücken wegsetzen. Im Braunjura  $\epsilon$  *A. funatus* (Opp.) (= *A. triplacatus* [Sow.]) [Taf. 51, Fig. 12]. Im Braunjura  $\zeta$  die Gruppe des *A. convolutus* (Schloth.) [Taf. 52, Fig. 1], charakterisiert durch runde Umgänge mit einzelnen Einschnürungen und zuweilen sehr langen Ohren (*A. parabolis* [Qu.] = *A. curvicosta* [Opp.]). Die Schwierigkeiten der Bestimmung stellen sich für den Sammler insbesondere bei dem überaus häufigen und einander sehr ähnlichen Planulaten des weissen Jura ein, und es kann sich der Sammler damit trösten, dass diese Schwierigkeiten auch bei den Fachleuten vorhanden sind. Sind doch allein aus dem schwäbisch-fränkischen Malm über 100 Arten beschrieben, deren Unterscheidungsmerkmale, zumal bei ungünstigem Erhaltungszustande, kaum ausfindig zu machen sind. Einige der häufigsten und wichtigsten Arten, deren jede eine Formenreihe für sich darstellt, sind: *A. striolaris* (Qu.) [Taf. 52, Fig. 3] mit feinen, stark nach vorn gerichteten Rippen, *A. polygyratus* (Rein.) (= *A. biplex* [Sow.]) [Taf. 52, Fig. 2], häufigste Art im unteren weissen Jura; *A. colubrinus* (Rein.) [Taf. 52, Fig. 4], mit kreisrundem Querschnitt der Umgänge und kräftigen, zweiseitigen Rippen; *A. polyplocus* (Rein.) [Taf. 52, Fig. 5], leitend im Weissjura  $\gamma$ , sehr ähnlich dem *A. polygyratus*, aber etwas gerundeter, in der Wohnkammer vor der Mündung tiefe Einschnürungen und ausserdem lange Ohren (Kragenplanulaten); *A. involutus* (Qu.) [Taf. 52, Fig. 6], engnabelige Formen mit hohen Umgängen; *A. planula* (Hehl) [Taf. 52, Fig. 7], mit weit auseinandergerückten Rippen, welche auf dem Rücken wie bei *Holcostephanus* aussetzen. *A. Ulmensis* (Opp.) [Taf. 52, Fig. 8], mit zahlreichen feinen Rippen, ein Leitfossil für den oberen Malm von Süd- und Norddeutschland.

## 20. *Peltoceras* (Armaten).

Eine schöne, aber immer etwas seltene Gruppe im oberen braunen und unteren weissen Jura. Die inneren Umgänge gerippt wie bei den Perisphinkten, an den äusseren Umgängen dagegen Randknoten und zuweilen Dornen. *A. annularis* (Rein.) [Taf. 52, Fig. 11], mit gerundetem Rücken, ohne Knotenbildung. Diese Form ist in Uebergängen verbunden mit *A. athleta* (Phill.) [Taf. 52, Fig. 9], der im inneren Teile vollständig dem *A. annularis* gleicht, später aber einen abgeflachten Rücken und auf der Wohnkammer kräftige Knotenbildung aufweist. *A. caprinus* (Schloth.) [Taf. 52, Fig. 12], mit scharf nach rückwärts gebogenen Rippen, ebenso wie bei dem freilich sehr seltenen Leitfossil des untersten weissen Jura *A. transversarius* (Qu.) [Taf. 52, Fig. 13]. Bei

(52, 10. 14—16; 53, 1—8.)

*A. bimammatus* (Qu.) [Taf. 52, Fig. 10], einem leitenden Ammoniten von Weissjura  $\beta/\gamma$ , sehen wir nur noch einfache Rippen, die am Rücken in breiten Knoten endigen.

### 21. *Aspidoceras* (Inflaten).

Weissjura-Ammoniten mit dicken, aussen breit gerundeten Umgängen, die Rippen nur in den innersten Umgängen ausgebildet, sonst durch zwei Reihen von Knoten oder Stacheln vertreten. Im unteren weissen Jura die Gruppe des *A. perarmatus* (Sow.) [Taf. 52, Fig. 15] mit verschiedenen Abarten (*A. Oegir* [Opp.], *A. corona* [Qu.], *A. Meriani* [Opp.]), bei welchen die beiden Knoten durch flache Rippen verbunden sind. Im mittleren und oberen Weissjura haben wir *A. liparus* (Opp.) [Taf. 52, Fig. 14], ziemlich evolute Formen mit ausgeflachten Knoten. *A. circumspinosus* (Opp.), eine dicke, runde Form, mit einer Knotenreihe dicht am Nabel. *A. longispinus* (Sow.) [Taf. 52, Fig. 16], sowie *A. bispinosus* (Qu.) und *A. acanthicus* (Opp.), grosse Arten mit zwei Knotenreihen, die zuweilen als starke Dornen entwickelt sind.

### 22. *Acanthoceras*.

Kreideammoniten mit hochgewölbten, dicken Umgängen; die einfachen oder gespaltenen Rippen sind gerade und nehmen nach aussen an Dicke zu, meistens Seiten- und Randknoten ausgebildet, der Rücken breit und zuweilen mit einer medianen Knotenreihe, die Lobenlinie tief zerschlitzt. Diese auf das Gault und Cenoman beschränkte Gruppe weist einen grossen Formenreichtum auf, von welchem wir als wichtigste Arten erwähnen: *A. rhotomagensis* (Defr.) [Taf. 53, Fig. 1], ein Leitfossil im Cenoman; stattliche, dicke Ammoniten mit scharf abgeflachtem Rücken, einfachen, geraden Rippen, zwei Knotenreihen auf der Seite und drei Reihen auf dem Rücken; *A. Mantelli* (Sow.) [Taf. 53, Fig. 2], eine etwas engnabelige Form mit gespaltenen Rippen, die Seitenknoten zurücktretend, dagegen zwei Reihen von kräftigen Rückenknoten. An ihn schliessen wir als eine im Gault häufige Form *A. mammillaris* (Schloth.) an, bei welcher die Rippen vollständig in Knotenreihen aufgelöst sind; *A. Cornuelianus* (d'Orb.) [Taf. 53, Fig. 3], mit kräftigen, gegabelten Rippen und Knotenbildung an der Gabelungsstelle; *A. Renauxianus* (d'Orb.) [Taf. 53, Fig. 4], leitend für die Flammenmergel des Gault, zeigt eine flache Schale mit innerer Knotenreihe und daran anschliessenden, ausgeflachten Gabelrippen.

### 23. *Hoplites*.

Eine gleichfalls formenreiche, im Gault verbreitete Ammonitengruppe mit geschweiften, meist gespaltenen Rippen, welche über den Rücken wegsetzen oder durch eine Furche unterbrochen werden; zuweilen Rand- und Nabelknoten ausgebildet. Als besonders häufig und wichtig für die norddeutsche Kreide mögen genannt sein: *A. Bodei* (v. Koen.) [Taf. 53, Fig. 5], flach, mit schön geschweiften, gegabelten Rippen ohne Knoten- oder Rückenfurche; *A. tardifurcatus* (Leym.) [Taf. 53, Fig. 6] mit einfachen, geschweiften Rippen ohne Knoten, aber mit Rückenfurche. *A. Deshayesi* (Leym.) [Taf. 53, Fig. 7], niedrige Umgänge mit gespaltenen Rippen ohne Furche. *A. pulcher* (Stolley) [Taf. 53, Fig. 8], mit gespaltenen Rippen und zierlichen Seitenknoten.

### 24. Ammonitische Nebenformen.

Während die bis jetzt behandelten Ammoniten geschlossene, symmetrische Spiralen aufweisen, zeigen die Nebenformen eine Neigung zum Aufgeben der

geschlossenen Form. Dabei löst sich zuerst die Wohnkammer ab und ihr folgen nach und nach die inneren Windungen, die sich mehr und mehr bis zur vollständigen Stabform strecken. Meistens bleibt die Spirale in der Ebene, windet sich aber auch turmförmig nach der Art einer Schneckenschale aufwärts. Nach der Verzierung der Schale und den Suturlinien lassen sich die Nebenformen mehr oder minder genau auf Stammformen der Ammoniten beziehen, und wir erkennen, dass es hauptsächlich die Familien der Lytoceraten und der Cosmoceraten im weiteren Sinne sind, aus welchen Nebenformen hervorgehen. In der Juraformation sind derartige Nebenformen noch sehr selten, nehmen dagegen in der Kreide so überhand, dass deren Ammonitenfauna durch die Zerrformen ein besonderes Gepräge bekommt.

a) *Crioceras*. Eine Nebenform der Cosmoceraten, bei welchen die in einer Ebene aufgerollte Schale nur aus wenigen offenen Umgängen besteht. Hierher gehört zunächst die älteste und einzige wichtige Nebenform des Jura, welche als *Spiroceras* (Hamites) *bifurcati* (Qu.) [Taf. 53, Fig. 9 u. 10] bezeichnet wird und nesterförmig in den weichen Tonen des Braunjura  $\delta$ , insbesondere an einer Stelle bei Eningen a. d. Achalm gefunden wird. Er schliesst sich vollständig an *Ammonites bifurcatus* (s. S. 176) an und kann als direkte Nebenform dieses Ammoniten betrachtet werden. In dem oberen Neokom findet sich als besonders charakteristische Form *Crioceras variable* (v. Koen.) [Taf. 53, Fig. 15] und im Cenoman *Cr. ellipticum* (Mant.) [Taf. 53, Fig. 11].

b) *Ancyloceras*. In den inneren Windungen vollständig wie *Crioceras*, dagegen der letzte Umgang zuerst verlängert und dann zu einem Haken umgebogen. Ein Bruchstück aus dem verlängerten Teile zeigt unser Exemplar von *Anc. elatum* (v. Koen.) [Taf. 53, Fig. 12], während das vollständig erhaltene Exemplar von *Anc. Matheronianum* (d'Orb.) [Taf. 53, Fig. 14] die gesamte Form vor Augen führt.

c) *Hamites*. Nebenform der Lytoceraten, aus einer hakenförmig gekrümmten Schale mit zwei parallelen Schenkeln bestehend, verbreitet in der unteren Kreide. *H. elegans* (d'Orb.) [Taf. 53, Fig. 16] aus dem Gault. Bei dem abgebildeten Exemplare hat man sich beide Schenkel um etwa das Doppelte verlängert zu denken, um ein vollständiges Bild zu erhalten.

d) *Baculites*. Vollständig stabförmige Nebenform der Lytoceraten. Da die Schalen meistens an beiden Enden abgebrochen sind, so bleiben nur mehr oder minder lange, seitlich abgeplattete Bruchstücke übrig, an welchen wir den gekammerten Teil mit Lobenlinien und eine lange Wohnkammer unterscheiden. Als grosse Seltenheiten werden *Baculites* schon im Braunjura  $\delta$  zusammen mit *Spiroceras* gefunden. Eine Häufigkeit erreichen sie aber erst in der oberen Kreide. *B. vertebralis* (Lam.) [Taf. 53, Fig. 13] und *B. anceps* (Lam.) kommen am häufigsten und am besten erhalten vor.

e) *Scaphites*. Meist kleine, in der oberen Kreide verbreitete Nebenformen der Cosmoceraten. Der gekammerte Teil zeigt ein engnabeliges, geschlossenes Gewinde, von welchem sich die Wohnkammer ablöst und einen verlängerten und hakenförmig zurückgebogenen Umgang darstellt. Die *Scaphiten* bilden gute Leitfossilien, z. B. *Sc. aequalis* im Cenoman, *Sc. Geinitzi* (d'Orb.) [Taf. 54, Fig. 2] im Turon, *Sc. binodus* (A. Roem.) [Taf. 54, Fig. 1] mit doppelter Knotenreihe, *Sc. spiniger* (Schlüt.) mit vier Knotenreihen und *Sc. tenuistriatus* (Kner.) [Taf. 54, Fig. 3] mit feinen Rippen im Senon.

f) *Turrilites*. Turmförmige, zu stattlicher Grösse ausgewachsene Nebenform der Lytoceraten mit schraubenförmigen Schneckengewinden, bei welchen die einzelnen Umgänge aneinander anschliessen. Die Hauptverbreitung fällt in die obere Kreide. Von den linear quergeschnittenen Arten haben wir den

(54, 4—14.)

im Cenoman häufigen *T. saxonicus* (Schlüt.) [Taf. 54, Fig. 4] gewählt, während *T. cenomaniensis* (Schlüt.) [Taf. 54, Fig. 5] eine mit Knoten verzierte Art darstellt.

g) *Heteroceras*. Wie *Turrilites* schraubenförmig gewunden, aber die einzelnen Umgänge ganz offen oder wenigstens im letzten Umgang abgelöst. Der im Untersenon häufige grosse *H. polyplocum* (A. Roem.) [Taf. 54, Fig. 6] hat eine frei heraustretende Wohnkammer, während *H. Reussianum* (d'Orb.) [Taf. 54, Fig. 7] eine gänzlich aufgelöste, unregelmässig gewundene Form darstellt.

#### A n h a n g.

### Deckel der Ammoniten oder Aptychen.

Wir haben schon S. 168 bemerkt, dass die Schale der Ammoniten mit einem Deckel verschlossen war, der bald weich, und dann nicht erhaltungsfähig, bald aber chitinös oder verkalkt war. Wir haben auch schon einzelne Exemplare mit aufliegenden Deckeln kennen gelernt, wie den seitlich einklappigen Deckel von *A. psilonotus* (Taf. 46, Fig. 7 a) und den hornigen von *Apt. Lythensis* (Taf. 49, Fig. 7). Auch in den lithographischen Schiefen von Solnhofen und Nusplingen finden wir sehr häufig die Aptychen noch im Zusammenhang mit den Ammoniten, wie es uns die *Oppelia* sp. mit *Aptychus* (Taf. 54, Fig. 11) zeigt. Nicht selten finden wir die Aptychen auch isoliert, ja zuweilen erscheinen sie ohne zugehörige Ammoniten in grosser Menge im Gestein, wie z. B. *Apt. gracilicostatus* (Gieb.) [Taf. 54, Fig. 13] in den alpinen Aptychenschichten des oberen Jura und der unteren Kreide. Wir können dies nur dadurch erklären, dass die Deckel nach dem Absterben und Verfaulen der Tiere aus der Schale herausfielen, während diese selbst, da sie zum Teil mit Luft gefüllt war, noch eine Zeitlang im Meere herumtrieb und an einem andern Ort niedersank und eingebettet wurde. Von den häufiger vorkommenden Aptychen seien erwähnt *Apt. Lythensis* (Qu.) [Taf. 54, Fig. 8], hornige schwarze Klappen, nicht selten in Posidonienschiefern. *Apt. latus* (Park.) [Taf. 54, Fig. 9 und 10], Deckel der *Aspidoceraten* (Inflaten) aus dem Weissjura sehr feste, dicke Klappen mit punktierter Aussenseite und gestreifter Innenseite. *Apt. lamellosus* (Park.) [Taf. 54, Fig. 12], gefaltete dünne Klappen, deren Zugehörigkeit zur Gruppe *Oppelia* durch viele Funde erwiesen ist.

### Haken der Fangarme von Tintenfischen oder Onychiten.

Dem Sammler fallen zuweilen, wenn auch immer als Seltenheiten, schwarze, krallenartige Gebilde in die Hände, welche besonders in den zarten Tonen und in den Schiefen gefunden werden und welche als die Haken an den Fangarmen von Tintenfischen zu deuten sind. Dieselben gehören sicherlich nicht zu den Ammonitentieren, denn sonst müssten sie viel häufiger und in grösserer Mannigfaltigkeit gefunden werden, sondern es ist eher anzunehmen, dass dieselben von achtarmigen Tintenfischen (Octopoden) oder vielleicht auch von belemnitenartigen Tintenfischen herrühren. Erwähnt seien hier der grosse *Onychites amalthei* (Qu.) [Taf. 54, Fig. 14] aus Lias  $\delta$  und der zierliche *O. rostratus* (Qu.) aus dem unteren weissen Jura. In den Solnhofener Schiefen hat man schon ganze Exemplare von achtarmigen Tintenfischen (*Acanthoteuthis speciosus* [Münst.]) gefunden, deren Fangarme mit Onychiten besetzt waren.

## C. Belemnoidea.

Nächst den Ammoniten sind die Belemniten charakteristisch für die Jura- und Kreideformation und bilden überaus häufige und wichtige Fossilien. Was uns von dem Belemnitentier erhalten ist, ist meistens nur ein stachelartiges Gebilde von bituminösem, strahligem Kalkspat, der beim Reiben einen eigentümlichen, an Katzenpiss erinnernden Geruch von sich gibt. Dies hat auch zu dem vielfach im Volke landläufigen Namen „Katzenstein“ geführt, neben dem auch die Ausdrücke „Teufelsfinger“ und „Donnerkeil“ gebraucht werden. Der

uns als Belemnit erhaltene Teil bildet die Scheide und in ihr ist unten eine tiefe Alveole eingesenkt, welche einen gekammerten konischen Zapfen, den sog. Phragmokon aufnimmt. Es gelingt uns nicht selten, wie es z. B. Taf. 55, Fig. 16 darstellt, den Phragmokon blosszulegen, und wir erkennen dann die einzelnen uhr-glasförmigen Kammerausfüllungen, welche von einer sehr dünnen Schale bedeckt sind und von einem Siphon durchsetzt werden. Die Analogie dieses Phragmokones mit dem gekammerten Teil eines Orthoceras ist unverkennbar. Nur in seltenen Fällen, in den lithographischen Schiefen und Posidonien-schiefern, beobachten wir noch weitere Teile und sehen dann, dass der Phragmokon sich noch ein Stück weit über die Scheide hinaus fortsetzt und eine dorsale, blattförmig gestaltete und vorn abgerundete Verlängerung bildet, die als Proostrakum bezeichnet wird. Dieses letztere entspricht dem Schulp der heutigen Sepien und erlaubt uns, abgesehen von einigen seltenen, bis zum Kopf erhaltenen Exemplaren, einen sicheren Schluss auf die Organisation des Tieres,

das einen echten Tintenfisch mit 10 gleichmässig gestalteten und mit Haken besetzten Fangarmen darstellte. Der Belemnit war also nur ein kleiner Teil des Tieres und betrug kaum mehr als  $\frac{1}{5}$  der Gesamtlänge, so dass wir z. B. bei dem gegen  $\frac{1}{2}$  m langen Belemnites giganteus auf Tiere von 2 bis 2,5 m Länge schliessen dürfen.

Die Vorkommnisse der Belemniten schliessen sich an die der Ammoniten an. In manchen Schichten sind sie ausserordentlich häufig, ja zuweilen zu solchen Massen angehäuft, dass Quenstedt von „Belemnitenschlächtfeldern“ redet. Auf den ersten Anblick erscheinen die Belemniten allerdings sehr gleichartig, und es ist auch richtig, dass die einzelne Spezies nicht leicht zu be-

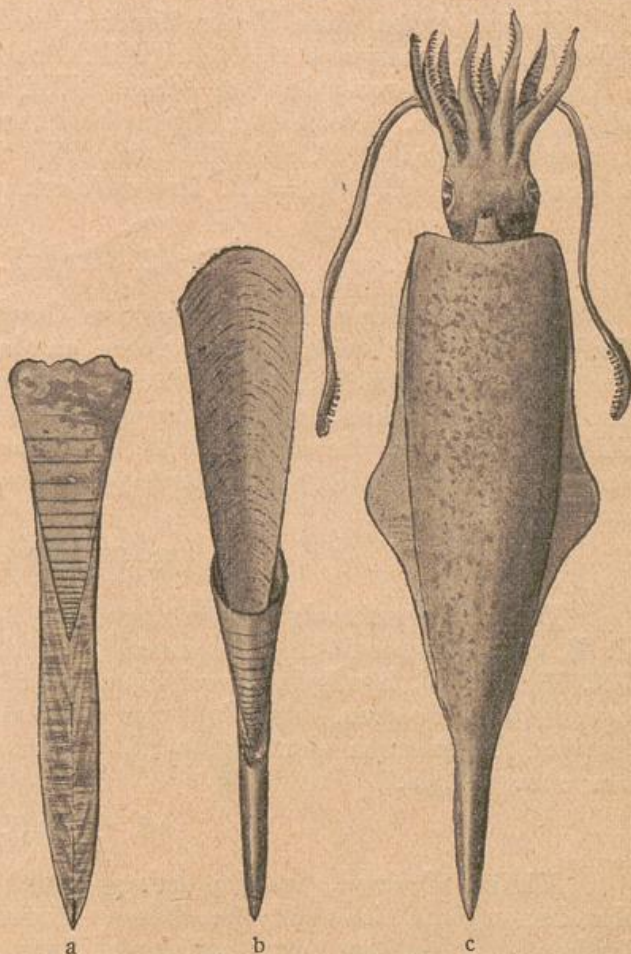


Fig. 110. Belemnit.  
a) Längsschnitt mit Rostrum und Phragmokon, b) der ganze Schulp, c) restauriertes Tier. (E. Fraas, Führer.)

(55, 1—13.)

stimmen ist, dagegen können wir ohne Schwierigkeit einzelne Gruppen auseinanderhalten, welche gut charakterisiert und deshalb auch nicht schwierig zu bestimmen sind. Während wir in der alpinen Trias gewisse Vorläufer der Belemniten finden, die in ihrem gekammerten Teile vollständig einem *Orthoceras* gleichen, fehlen die Belemniten in der ausseralpinen Trias vollständig. Sie beginnen erst im unteren Lias, zunächst mit kleinen Formen und gehen dann in verschiedenen Gruppen bis zur oberen Kreide durch, wo sie, ebenso wie die Ammoniten, vollständig verschwinden.

### 1. Breviformes.

Kleine Arten ohne Ventralfurchen, gedrungene, scharf zugespitzte Kegel bildend. *Belemnites acutus* (Mill.), nach Quenstedt *B. brevis primus* in Lias  $\alpha$  und *secundus* in Lias  $\beta$  (Taf. 55, Fig. 1) sind die ältesten uns bekannten Arten. Demselben Typus begegnen wir wieder im obersten Lias als *B. brevirostris* (d'Orb.) [Taf. 55, Fig. 2] und im mittleren Dogger als *B. gingensis* (Opp.) (= *B. breviformis* [Qu.]) [Taf. 55, Fig. 3].

### 2. Acuarii.

Eine im oberen Lias verbreitete Gruppe mit sehr langen Scheiden, die offenbar nicht fest verkalkt und daher an der Spitze meist korrodiert oder zusammengedrückt erscheinen. *B. acuarius* (Schloth.) [Taf. 55, Fig. 4] findet sich in sehr schönen, vollständig erhaltenen Exemplaren in den Posidonien-schiefern, während die als Varietät *B. macer* (Qu.) [Taf. 55, Fig. 5] bezeichneten Stücke aus den Jurensismergeln den grössten Teil der Scheide verloren haben.

### 3. Digitales.

Dicke, fingerförmige, vorn abgestumpfte oder gerundete Arten, im Lias  $\delta$  mit *B. ventroplanus* (Voltz) beginnend, im oberen Lias *B. digitalis* (Blainv.) [Taf. 55, Fig. 6], häufig in verschieden gestalteten, meist fingerförmig und oben abgerundeten Formen, zum Teil von ganz ungleichmässigem Aufbau. In diese Gruppe gehört auch der kleine *B. pygmaeus* (Ziet.) [Taf. 55, Fig. 9] aus dem oberen Lias.

### 4. Clavati.

Kleine Formen, welche unten dünn beginnen, dann keulenförmig anschwellen und in einer scharfen Spitze endigen. Ventralfurchen nicht ausgebildet. Hierher gehören aus dem mittleren Lias *B. clavatus* (Blainv.) [Taf. 55, Fig. 7], aus dem oberen Lias *B. subclavatus* (Voltz.) [Taf. 55, Fig. 8] und aus dem unteren weissen Jura der zierliche *B. pressulus* (Qu.) [Taf. 55, Fig. 10 und 11].

### 5. Paxilloi.

Stattliche Formen, mässig schlank gebaut, an der Spitze vielfach Furchen. In diese Gruppe gehören die häufigsten Belemniten des oberen und mittleren Lias. *B. paxillosus* (Schloth.) [Taf. 55, Fig. 12], kräftige Belemniten ohne Furchen an der Spitze, von rundem Querschnitt. *B. tripartitus* (Schloth.) [Taf. 55, Fig. 13], gekennzeichnet durch 3 kurze, von der Spitze ausgehende Furchen; eine der verbreitetsten Belemnitenarten im oberen Lias, von dem z. B. ein Klumpen von über 250 Stücken in dem Körper eines Haifisches gefunden wurde, der offenbar die Belemnitentiere in solcher Menge verzehrte und

daran zugrunde ging. *B. spinatus* (Qu.) [Taf. 55, Fig. 14], eine leitende Form im Braunjura  $\beta$ , gekennzeichnet durch die etwas angeschwollene Scheide, die sich rasch nach der Spitze zu verjüngt. Gruppe des *B. giganteus* (Schloth.) [Taf. 55, Fig. 15—17], Riesenbelemniten aus dem mittleren Dogger von verschiedenartiger Form, bald schlank (*B. procerus* [Qu.]), bald unten dick angeschwollen und gekürzt (*B. ventricosus* [Qu.]). Der obere Teil war offenbar wenig verkalkt und wird infolgedessen fast immer korrodiert oder verdrückt gefunden; die von der Spitze ausgehenden Furchen sind lang und tief. Zuweilen erhält man von angewitterten Exemplaren sehr schöne Alveolenpräparate mit dem Phragmokon (Fig. 16) oder auch zerfallen die einzelnen Kammerausfüllungen in uhrglasförmige Scheibchen (Fig. 17). Riesenexemplare erreichen eine Länge von über  $\frac{1}{2}$  m und Phragmokone sind schon bis zu einem Durchmesser von 12 cm gefunden. Auch in der unteren Kreide haben wir zahlreiche Vertreter aus der Gruppe der Paxillosen, wie *B. subquadratus* (A. Roem.) [Taf. 56, Fig. 4], aus dem Neokom mit abgerundet quadratischem Querschnitt und *B. brunsvicensis* (Stromb.) [Taf. 56, Fig. 7], der den Typus der liasischen Paxillosen bewahrt hat.

### 6. Canaliculati.

Sie beginnen im oberen Dogger und bilden dort, ebenso wie im weissen Jura, die leitenden Formen. Die Scheide ist wie bei den Clavaten im unteren Teil etwas eingezogen, dann keulenförmig angeschwollen, aber mit einer langen, tiefen Ventralfurche, die sich beinahe durch ein Drittel des Belemniten hindurchzieht. Im mittleren Dogger beginnend mit *B. fusiformis* (Park.) [Taf. 56, Fig. 1], an den sich im oberen Dogger *B. calloviensis* (Opp.) [Taf. 56, Fig. 3] anschliesst. Die wichtigste Form für den obersten braunen und den ganzen weissen Jura ist *B. hastatus* (Blainv.) [Taf. 56, Fig. 2] der in allen Grössen von kaum 2 cm Länge bis zu den stattlichen Exemplaren von über 20 cm Länge vorkommt. Im Hils haben wir *B. pistilliformis* (Blainv.) [Taf. 56, Fig. 5], der fast immer in charakteristischer Weise abgewittert vorkommt, so dass er hinten und vorn zugespitzt erscheint. Sehr häufig im Gault ist *B. Strombecki* (G. Müller) [Taf. 56, Fig. 6] und ein weiteres Leitfossil im Gault bildet *B. minimus* (Stromb.) [Taf. 56, Fig. 8]. Schliesslich gehört hierher auch der jüngste echte Belemnit *B. ultimus* (d'Orb.) [Taf. 56, Fig. 9], der bis in das Cenoman hinaufreicht.

### 7. Actinomcamax.

Belemniten der oberen Kreide mit schuppiger, rauher Oberfläche, die Scheide hinten zugespitzt, vorn mit kurzer, aber tiefer Ventralfurche. Der Phragmokon ist kurz und füllt die Alveole nicht vollständig aus, so dass ein Zwischenraum freibleibt. *A. quadratus* (Blainv.) [Taf. 56, Fig. 10] im unteren Senon leitend, mit abgerundet quadratischer Alveole.

### 8. Belemnitella.

Wie *Actinomcamax* gestaltet, die Endspitze gleichsam aufgesetzt, die Oberfläche mit deutlich erhaltenen Gefässeindrücken, die Alveole kurz und ihr entsprechend ein durch die Scheide hindurchgehender Ventral Schlitz. *B. mucronata* (Schloth.) [Taf. 56, Fig. 11], ein Leitfossil für das obere Senon. Dieser häufige Belemnit wird vielfach aus honiggelbem Kalkspat gebildet gefunden.

### D. Sepioidea (echte Tintenfische).

Verschiedene Uebergangsformen führen uns von den Belemniten zu den echten Tintenfischen, bei welchen der Phragmokon und die Scheide vollständig verkümmert oder gänzlich geschwunden sind, so dass nur ein dem Proostrakum

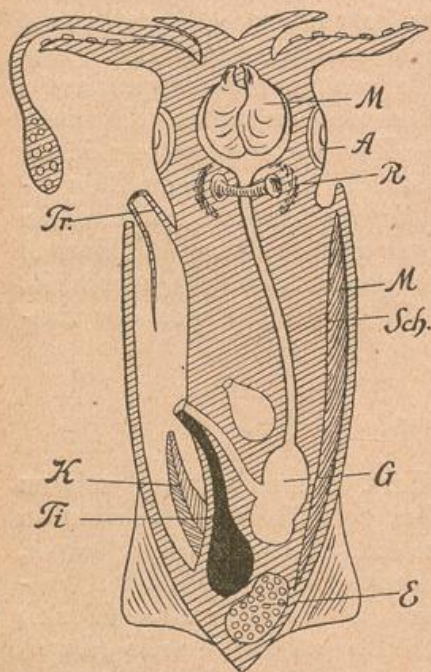


Fig. 111. Sepia im Durchschnitt.  
A = Auge, M = Mund, R = Ringmuskel,  
T = Trichter, M = Mantel, Sch = Schulp,  
K = Kiemen, T = Tintenbeutel, G = Magen,  
E = Eierstock.

entsprechender Schulp übrigbleibt, der als hornige oder verkalkte Platte in den Mantel des Tieres eingebettet ist. In den Posidonienschiefern des oberen Lias sind derartige echte Tintenfische mit hornigen Schulp und zum Teil vortrefflich erhaltenem Fleisch und Tintenbeutelsubstanz keineswegs selten und schon sehr formenreich. Als Beispiele seien erwähnt *Geotheutis bollensis* (Ziet.) [Taf. 56, Fig. 13], bei welchem wir ausser dem Schulp auch noch den prall gefüllten Tintenbeutel beobachten. Ausserdem kommen als wichtige Formen *Belotheutis Schübleri* (Qu.) und *Geotheutis coriaceus* (Qu.) vor. Auch in den lithographischen Schiefern von Solnhofen und Nusplingen bilden derartige Tintenfische keine Seltenheiten und zeigen auch hier denselben wunderbaren Erhaltungszustand. *Plesiotheutis prisca* (Rüpp.) [Taf. 56, Fig. 12] hat einen langen, schmalen, hinten zugespitzten Schulp, ausserdem sind zu erwähnen der über 1 m grosse *Leptotheutis gigas* (Meyer) und der dickschalige *Trachytheutis hastiformis* (Rüpp.).

### X. Krebstiere, Crustacea.

Diese erste Abteilung der kimentragenden Gliedertiere haben wir schon im Paläozoikum kennen gelernt (s. S. 91), wo sie insbesondere durch die formenreiche, aber ausschliesslich paläozoische Gruppe der Trilobiten eine wichtige Rolle spielen. Im Mesozoikum haben wir ausser der untergeordneten Familie der Rankenfüssler und Blattfüssler vor allem die Entwicklung der langschwänzigen echten Krabben zu beachten, welche im Paläozoikum noch vollständig fehlten. Sie sind aber keineswegs so häufig und als Leitfossilien wichtig wie die Trilobiten, sondern bilden im grossen ganzen immer Seltenheiten, insbesondere in gutem, vollständigem Erhaltungszustand. Der Natur unserer mesozoischen Formationen entsprechend haben wir es stets mit marinen Formen zu tun, wie ja wohl überhaupt die Krabben ihre Entwicklung im Meere durchgemacht und nur in einzelnen Formen sich in das Süsswasser verirrt haben.

Die Erhaltung ist im allgemeinen nicht ungünstig, da der mit Kalk imprägnierte Chitinpanzer sich vom Nebengestein abhebt und sich herauspräparieren lässt. In den Kalken und Mergeln ist zwar die Rundung des Tieres voll erhalten, aber dafür finden wir in diesen Schichten fast immer nur Bruchstücke;



in den Schiefen dagegen kommen häufig ganze Exemplare vor, aber diese sind leider flachgedrückt. Weitaus die beste Fundstelle bilden die lithographischen Schiefer von Solnhofen und Nusplingen, aus denen wir eine sehr reiche Krebsfauna mit meist prachtvoll erhaltenen vollständigen Exemplaren kennen. Die Bestimmung ist zwar bei gutem Erhaltungszustand auf Grund der Spezialwerke (A. Oppel, Jurassische Krustaceen. Paläontologische Mitteilungen aus dem Museum des bayerischen Staates. Stuttgart 1862) leicht, um so schwieriger und unsicherer dagegen, wenn wir nur einzelne Teile des Krebses vor uns haben.

### a) Blattfüssler, Phyllopora.

Aufbau und systematische Stellung s. S. 94.

Wie im Paläozoikum kommt auch im Mesozoikum nur die Familie *Estheria* in Frage. Es sind dies kleine, stets massenhaft auftretende Schälchen mit konzentrischen Falten oder Streifen und geradem Schlossrand, welche wahrscheinlich brackisch oder in Süswasser lebenden Blattfüsslern angehörten. *E. minuta* (Goldf.) [Taf. 57, Fig. 1] erfüllt nicht selten die Schichtflächen der dolomitischen Mergel in der Lettenkohle und bildet dort ein gutes Leitfossil. *E. laxitexta* (Sandb.) [Taf. 57, Fig. 2], eine etwas grössere Form mit kräftiger, konzentrischer Faltung, findet sich in den Steinmergeln des mittleren Keupers dicht unter dem Semionotensandstein.

### b) Entenmuscheln, Lepadiden.

Eigenartige, auf Stielen aufsitzende Krebstiere aus der Ordnung der Rankenfüssler (*Cirripedia*), welche von einer aus zahlreichen Stücken bestehenden Schale umschlossen sind, aus der die rankenartigen Kiemen hervorragen. Am bekanntesten ist die rezente Entenmuschel (*Lepas anatifera*). Da die einzelnen Schalenstücke nach dem Tode zerfallen, so gehören ganze, zusammenhängende Exemplare zu den grössten Seltenheiten; einzelne Schalenstücke dagegen finden sich nicht allzuseiten, wie *Pollicipes Bronni* (A. Roem.) [Taf. 57, Fig. 3] im Cenoman und der ihm ähnliche *Scalpellum fossula* (Darwin) im Senon.

### c) Krebse, Decapoda.

Wie schon erwähnt, haben wir es mit ausschliesslich marinen, langgeschwänzten Arten zu tun. Kopf und Brust von einem Cephalothorax umschlossen, die Augen gestielt, unter dem Cephalothorax 10 grosse, gegliederte, mit Nägeln oder Scheren endigende Füsse, das vordere Beinpaar vielfach mit grosser Schere.

Die älteste Form, *Pemphix Sueuri* (Desm.) [Taf. 57, Fig. 4], tritt im oberen Muschelkalk auf und wird besonders in der Gegend von Cannstatt und Crailsheim nicht selten gefunden. Der Cephalothorax ist reich verziert mit Buckeln und Furchen, dagegen sind Exemplare mit den mit Nägeln besetzten Füssen und den langen Fühlern recht selten.

An ihn schliesst sich die jurassische Familie *Glyphea* an mit ähnlich verziertem Cephalothorax und Nägeln an Stelle der Scheren. Einzelne Arten kommen als Seltenheiten im Lias (*Gl. grandis* [Meyer]), im Dogger (*Gl. pustulosa* [Meyer]) und weissen Jura (*Gl. pseudoscyllarus* [Schloth.]) vor. In den Ornatentonen findet sich in kleine Kalknauer eingeschlossen *Mecochirus socialis* (H. v. Mey.) [Taf. 57, Fig. 7], ausgezeichnet durch sehr lange, in Nägeln endigende Vorderbeine, die wir besonders an vollständigen Exemplaren aus den Solnhofener Schiefen (*M. longimanus* [Schloth.]) kennen.

(57, 5. 6. 8—11.)

*Eryma*. Im Bau des Cephalothorax ähnlich der *Glyphaea*, nur mit weniger Verzierung, zeichnet sich durch kräftige Scheren an den Vorderbeinen aus. *E. Mandelslohi* (Opp.) [Taf. 57, Fig. 8] kommt im oberen Dogger in hübscher Erhaltung, aber stets unvollständigen Exemplaren vor, während die Solnhofener Schiefer zahlreiche Arten vom Typus der *E. leptodactylina* (Germ.) [Taf. 57, Fig. 6] liefern. Hierher gehört auch die kleine *Magila suprajurensis* (Qu.) [Taf. 57, Fig. 11], deren Scheren zuweilen in grosser Menge in dem obersten Weissjurakalk (Krebsscherenkalk) gefunden werden und früher zu *Pagurus* gestellt wurden, bis vollständige Exemplare aus den Solnhofener Schiefen Aufschluss gaben.

Sehr reich entfaltet ist die Familie der Garneelen, mit dünnen, seitlich zusammengedrückten Schalen, gezahntem vorderem Fortsatz und langen, dünnen, in Nägeln oder kleinen Scheren endigenden Füssen. Von ihnen kennen wir viele und schöne Vertreter in den lithographischen Schiefen und zwar finden

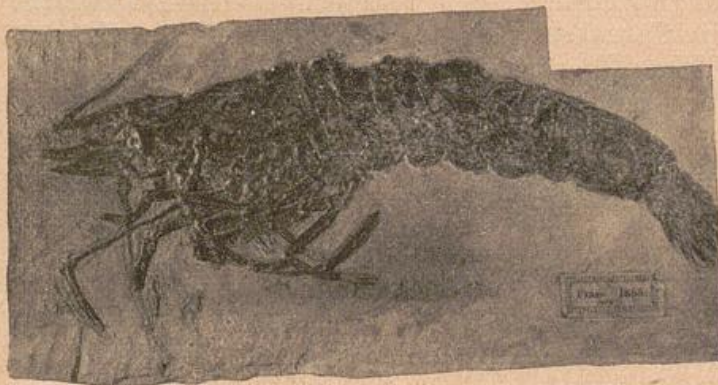


Fig. 112. *Pennaeus speciosus* (Münst.) von Nusplingen.

wir in Nusplingen besonders häufig *Pennaeus speciosus* (Münst.), eine stattliche, gegen 30 cm lange Form. In den Solnhofener Schiefen ist am häufigsten *Aeger elegans* (Münst.) [Taf. 57, Fig. 5] und *Ae. tipularius* (Schloth.) mit dornigen vorderen Beinpaaren und vier langen inneren Fühlern unter den äusseren Antennen.

Der Uebergang von den langschwänzigen zu den kurzschwänzigen Krebsen oder Krabben wird durch die sogenannten Maskenkrebse (*Prosoponiden*) des weissen Jura vermittelt. Es sind dies zierliche kleine, meist nur im Cephalothorax bekannte Arten mit reicher Verzierung durch Furchen und Buckeln. Zu den häufigsten Arten gehören *Prosopon ornatum* (H. v. Mey.) und *Pr. Wetzleri* (H. v. Mey.) [Taf. 57, Fig. 9 u. 10].

Zu erwähnen ist noch, dass auch *Limulus*, die eigenartige, an der Küste von Nordamerika und Ostindien lebende Gruppe der Schwertschwänze schon im Mesozoikum vertreten ist und zwar kennen wir vortrefflich erhaltene Exemplare von *L. Walchi* (Desm.) aus den Solnhofener Schiefen, welche von den lebenden Arten kaum unterschieden sind. Charakteristisch für sie ist der grosse, nach oben gewölbte Kopfschild, an den sich ein einfacher, gleichfalls grosser Rückenschild und ein langer beweglicher Schwanzstachel anschliesst.

## XI. Insekten, Insecta.

Es wurde schon S. 91 ausgeführt, dass die Insekten jedenfalls schon sehr alt sind und gewiss auch schon in dem Paläozoikum und Mesozoikum überaus artenreich und vielgestaltet waren. Es ist aber selbstverständlich, dass die zarten, aus häutiger und chitinöser Substanz gebildeten Körper nur selten erhalten sind und meist zugrunde gingen. Dazu kommt noch, dass die meisten

Insekten Landbewohner sind, und dass wir schon deshalb wenig Aussicht haben, dieselben in unseren meist marinen Ablagerungen zu finden. Es fallen deshalb die Insekten so gut wie vollständig für den Petrefaktensammler weg und nur der Vollständigkeit halber möge erwähnt sein, dass die lithographischen Schiefer von Solnhofen keineswegs selten Ueberreste von Insekten als zarte Abdrücke



Fig. 113. *Petalia longialata* (Münst.), eine Libelle, aus den Solnhofener Schiefen.

bewahrt haben, welche in den dortigen feinen Kalkschlamm der Lagunen durch Wind und Wetter verschlagen wurden. Besonders bemerkenswert sind die zuweilen bis in die feinste Nervatur erhaltenen Ueberreste von Heuschrecken (*Locusta speciosa* [Münst.]), Netzflüglern (*Aeschna*, *Petalia longialata* [Münst.]), Wasserwanzen, wie *Scarabaeoides deperditus* (Germ.) [Taf. 57, Fig. 12] und den langfüssigen grossen Wasserspinnen (*Pygolampis gigantea* [Münst.]).

## XII. Wirbeltiere, Vertebrata.

Im Anschluss an die allgemeinen Ausführungen S. 96 sei bemerkt, dass die Wirbeltierreste auch im Mesozoikum stets mehr oder weniger zu den Seltenheiten gehören, aber dafür um so höheres Interesse beanspruchen, da wir an ihnen am besten den Fortschritt in der Entwicklung kennen lernen.

Gegenüber der ganzen niederen Tierwelt unterscheiden sich die Wirbeltiere, wie schon der Name besagt, dadurch, dass bei ihnen eine Wirbelsäule und ein nach gleichmässigen Gesichtspunkten angelegtes inneres Knorpel- oder Knochenskelett vorhanden ist.

## A. Fische, Pisces.

Wasserlebende, kaltblütige, kiemenatmende Wirbeltiere mit knorpeligem oder verknöchertem Skelett, an welchem stets ein Kopf- und Rumpfabschnitt zu unterscheiden ist. Die Extremitäten paarig angeordnet und als Flossen ausgebildet, die Oberfläche meist mit Schuppen- oder Knochenbildungen bedeckt.

### 1. Haifische, Selachii.

Schon im Paläozoikum haben wir einige fremdartige Formen der Selachier kennen gelernt, von welchen aber nur wenige in das Mesozoikum, gar keine in die Jetztzeit herübergehen.

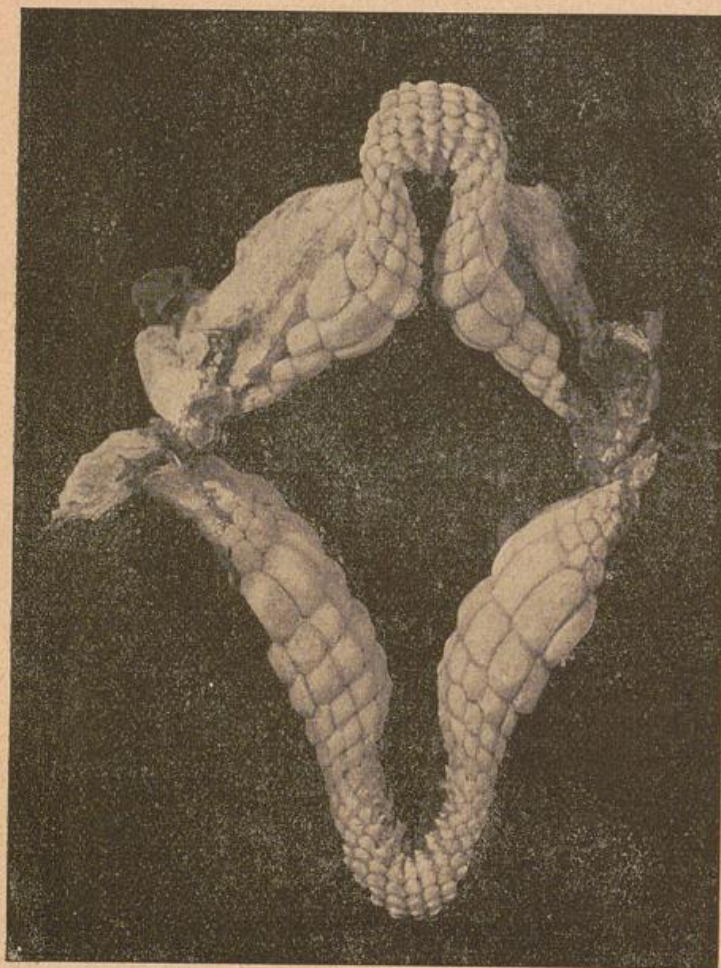


Fig. 114. Gebiss des lebenden *Cestracion philippii*.

Dagegen sehen wir im Mesozoikum die Ausbildung derjenigen Arten und Gruppen, welche auch heute noch herrschend sind oder wenigstens in einzelnen Ueberresten vorkommen. Da das Skelett der Haie knorpelig ist, so können wir es auch nur in den seltensten Fällen, wie z. B. in den Posidonien- und lithographischen Schiefern auffinden; um so fester und erhaltungsfähiger dagegen sind einzelne Hautgebilde, wie die Zähne und Flossenstacheln. Glücklicherweise sind gerade diese Organe auch für die Systematik so wichtig und ausreichend, dass wir schon aus einem einzelnen Zahn eine gute Bestimmung der Art treffen können. Der Erhaltungszustand ist meistens vorzüglich, da die Zahnschubstanz geradezu unverwüstlich genannt werden darf und auch in der Versteinerung noch denselben glatten und glänzenden Anblick bietet, wie beim lebenden

Tier. Deshalb sind Haifiszähne auch immer beliebt bei den Sammlern. Auf die Systematik näher einzugehen, erscheint mir nicht tunlich, sondern ich begnüge mich mit der Erwähnung einzelner für den Sammler wichtiger und nicht allzu seltener Gruppen und Arten.

*Notidanidae*. Vielzackige Zähne mit breiten Zahnsockeln, zu den heute lebenden Grauhaien gehörend, bei welchen wir mehrere Zahnreihen hintereinander in Ober- und Unterkiefer mit mehr als 100 Zähnen beobachten. *Notidanus Münsteri* (Ag.) [Taf. 57, Fig. 13] im oberen Jura.

*Cestracionidae*. Nach dem einzig lebenden Vertreter *Cestracion*

bezeichnet, an welchen sich im Mesozoikum ausserordentlich formenreiche und verbreitete Gruppen anschliessen. Sie zeichnen sich alle durch ein eigenartiges, aus Pflasterzähnen zusammengesetztes Gebiss und zwei kräftige Stacheln an den Rückenflossen aus. Hierher gehören zahlreiche Zähne und Stacheln, die namentlich in den sogenannten Bonebeds, d. h. Knochenschichten der Trias häufig gefunden werden. So bezeichnet man als *Hybodus* Pflasterzähne mit kräftigen Mittel- und kleinen Seitenspitzen. *H. longiconus* (Ag.) und *plicatilis* (Ag.) [Taf. 57, Fig. 14 u. 15], in den Bonebeds des Muschelkalks und der Lettenkohle, der zierliche *H. minor* (Ag.) [Taf. 57, Fig. 16], im rhätischen Bonebed häufig. Ebenso werden in denselben Schichten auch Flossenstacheln (*Ichthyodorulithen*) mit langem Wurzelstück und geriefter, hinten gezackter Spitze gefunden. Sehr schöne Exemplare wurden in den Posidonienschiefern (*H. Hauffianus* [E. Fraas] [Taf. 57, Fig. 17]) gefunden und zwar zuweilen sogar in ganz vollständigen, selbst mit den Umrissen der Haut erhaltenen Exemplaren. Die Zähne von *H. (Polyacrodus) rugosus* (Plien.) [Taf. 57, Fig. 18] haben niedere Spitzen und leiten über zu den ausgeflachten, aber noch mit einer Mittelkante versehenen Zähnen von *Acrodus*, von welchem als häufigste Arten der Trias *A. lateralis* (Ag.) und *A. Gaillardoti* (Ag.) [Taf. 57, Fig. 19 u. 20] genannt sein mögen. Bei *Strophodus reticulatus* (Ag.) [Taf. 57, Fig. 21], aus dem oberen weissen Jura, ist auch die Mittelkante geschwunden. Sehr schön sind die grossen, fast quadratischen, mit Querfurchen ausgestatteten Zähne von *Ptychodus mammillaris* (Ag.) [Taf. 57, Fig. 22], welche häufig im Senon von Oppeln vorkommen.

*Lamnidae* oder Riesenhaie. Heute eine der verbreitetsten Gruppen der Haifische mit den grössten und gefräßigsten Arten, gekennzeichnet durch ihre scharf zugespitzten, scharfkantigen Zähne, von welchen viele Hundert in mehreren Reihen hintereinander im Rachen stecken. Im Jura beginnen dieselben mit *Sphenodus longidens* (Ag.) [Taf. 57, Fig. 23], während in der Kreide der mit zwei Nebenspitzen versehene *Otodus appendiculatus* (Ag.) [Taf. 57, Fig. 24] häufig ist.

## 2. Lurchfische, Dipnoi.

Wir haben diese interessante Fischgruppe schon im Paläozoikum S. 97 erwähnt und auf deren eigenartige Organisation mit Lungen und Kiemen hingewiesen.

*Ceratodus*. Als „Barramundi“ heute noch in den Flüssen von Queensland lebend, mit einfachem Bau der Flossen, grossen runden Schuppen und je einem grossen Kammzahn in jeder Kieferhälfte. Derartige, hornartig schwarz im Gestein sich abhebende Zähne sind nicht allzu selten im oberen Muschelkalk und der Lettenkohle und zwar unterscheiden wir den tief gezackten *Ceratodus runcinatus* (Plien.) [Taf. 58, Fig. 1] und den mehr ausgeflachten *C. Kaupii* (Ag.) [Taf. 58, Fig. 2]. Auch im Keuper, aber immer als rechte Seltenheiten, werden kleine, mässig gezackte Zähne von *C. concinnus* (Plien.) gefunden.

## 3. Schmelzschuppische, Ganoidei.

Diese in der Jetztzeit nur noch durch zwei seltene Arten vertretene Gruppe der Fische ist bezeichnend für das Mesozoikum. Die Schuppen bestehen aus einer mit glänzendem Schmelz bedeckten Knochenplatte (s. S. 97). Die im Paläozoikum auftretenden Panzerganoiden, ebenso wie die heterozerken Ganoidfische sind im Mesozoikum vollständig verschwunden, dafür treten im

Jura in formenreicher Entwicklung die echten Ganoidfische auf. Unter diesen bildet eine wichtige Gruppe die als Sphaerodonten und Pycnodonten bezeichneten Fische mit kugel- oder bohnenförmigen Mahlzähnen. Wir finden solche schon in den triassischen Bonebeds, wie den an den Schneidezahn kleiner Kinder erinnernden *Sargodon tomicus* (Ag.) [Taf. 58, Fig. 5—7] und die mit kugeligen Pflasterzähnen bedeckten Gaumenplatten von *Colobodus frequens* (Dames) [Taf. 58, Fig. 8], dem wohl auch die als *Gyrolepis Albertii* (Ag.) [Taf. 58, Fig. 9] bezeichneten Schuppen angehören. Im Lias  $\epsilon$  gehören zu den häufigsten Arten die vollständigen, mit glänzenden Schuppen bedeckten Exemplare von *Dapedius punctatus* (Ag.) [Taf. 58, Fig. 11] u. a. Arten. Einer der schönsten Fische aus dieser Gruppe ist *Lepidotus*, dessen glänzend geschuppte Exemplare als *Lepidotus elvensis* (Qu.) [Taf. 58, Fig. 13], in den Stinkkalken und Schiefen von Lias  $\epsilon$  gefunden werden. Im oberen weissen Jura haben wir nicht selten Zähne und Kieferplatten mit Zahnwechsel von *Lepidotus giganteus* (Qu.) [Taf. 58, Fig. 14]. In denselben Schichten finden wir auch die schönen Gaumen- und Kieferplatten von *Gyrodus umbilicus* (Ag.) [Taf. 58, Fig. 15] und besonders im hannoverschen oberen Jura häufig diejenigen von *Pycnodus* (*Mesodon*) *didymus* (Münst.) [Taf. 58, Fig. 16] und mehreren anderen Arten. Es möge nur bemerkt sein, dass wir von diesen oberen Weissjuraarten auch vollständige Skelette aus den lithographischen Schiefen kennen, ebenso wie die Posidonienschiefer eine Menge vollständig erhaltener Fischskelette geliefert haben. Im sogenannten Semionotensandstein des oberen Keupers, besonders häufig bei Koburg, findet sich ein zierlicher Ganoidfisch, *Semionotus Kapfii* (O. Fraas) [Taf. 58, Fig. 10], und einige andere Spezies mit glänzenden Ganoidschuppen. Aus den Bonebeds haben wir noch die Zähne von *Saurichthys Mougeoti* (Ag.) und *acuminatus* (Ag.) [Taf. 58, Fig. 3 u. 4] nachzuholen, welche zu langschnauzigen, hechtartigen Ganoidfischen gehören, deren langgestreckte Körper uns gleichfalls in ganzen Skeletten bekannt sind.

#### 4. Knochenfische, Teleostei.

Diese Gruppe, welcher weitaus die meisten lebenden Fischarten angehören, entwickelt sich von der Juraperiode an und nimmt dann in der Kreide auf Kosten der Ganoidfische überhand. In der äusseren Form sind die Ganoidfische und Knochenfische vielfach übereinstimmend, aber als Unterschied ist der Bau der Schuppen massgebend, welche bei den Teleostiern aus dünnen, elastischen, dachziegelartig übereinander gelegten Plättchen ohne Zahn- und Knochensubstanz bestehen. Das Skelett ist vollständig verknöchert, die Schwanzflosse nach oben und unten gleichmässig ausgebildet (homozerk).

Aus der Fülle des Materiales greifen wir einen jurassischen Vertreter, *Leptolepis*, heraus, der zu den Heringen gehört und wie die heutigen Vertreter gesellig und in Scharen lebte und deshalb zuweilen geradezu in Massen gefunden wird. Dies gilt sowohl von *Leptolepis Bronni* (Ag.) aus dem oberen Lias, als auch besonders von *L. sprattiformis* (Blainv.) [Taf. 58, Fig. 12], eine der häufigsten Versteinerungen in den Solnhofener Schiefen. Gleichfalls in die Gruppe der Heringe ist der in der oberen Kreide von Sendenhorst häufig vorkommende *Sardinoides Monasterii* (Ag.) [Taf. 58, Fig. 17] zu stellen.

## Anhang.

## Koprolithen.

Als solche werden längliche oder gerundete, zuweilen spiral aufgerollte Knollen von vorwiegend phosphorsaurem Kalk bezeichnet, die besonders in den Bonebeds in grosser Menge gefunden werden. Man erklärt sie als Exkremente von Wirbeltieren und zwar wurden sie früher den Sauriern, insbesondere den Ichthyosauriern zugeschrieben. Es ist jedoch viel wahrscheinlicher, dass sie von Fischen herkommen. Bei den Koprolithen aus den Bonebeds [Taf. 58, Fig. 18] hat man wohl am meisten an Haifische zu denken, dagegen werden andere aus dem Cenoman einem Ganoidfisch, *Macropoma Mantelli* (Ag.) [Taf. 58, Fig. 19] zugeschrieben, da sie im Bauche desselben beobachtet wurden. Die Windungen einzelner, aber keineswegs aller Koprolithen, rühren von spiraligen Klappen des Afters her.

## B. Lurche, Amphibia.

Von den Amphibien, diesen im Larvenzustand mit Kiemen, im fertigen Zustand mit Lungen atmenden Wirbeltieren, ist nur die aus dem Paläozoikum herübergehende Gruppe der Stegocephalen von Bedeutung, während Frösche



Fig. 115. Chirotheriumfährte aus dem Buntsandstein von Hildburghausen.

und Salamander auch im Mesozoikum so gut wie unbekannt sind. Wir haben S. 96 gesehen, dass unserer Anschauung vom Entwicklungsgang entsprechend zuerst die Amphibien zur vollen Entfaltung kamen und ebenso ist es charakteristisch, dass die im Paläozoikum so artenreiche Ordnung der Stegocephalen in der Trias mit einigen wenigen, aber mächtig grossen Endgliedern ausstirbt. Wir haben auch schon S. 98 hervorgehoben, dass die Zähne der Stegocephalen durch eigenartige Faltung

des Dentins sich auszeichnen, was besonders bei den grossen Formen eine labyrinthische Struktur hervorruft, nach welcher speziell die triassischen Arten als Labyrinthodonten zusammengefasst sind. Auch sie haben, wie die paläozoischen Stegocephalen, ein mit Knochenplatten bedecktes Schädeldach, einen gestreckten, salamanderartigen Körper und grosse Kehlbustplatten.

Zunächst haben wir sehr charakteristische Fährten *Ischnium* [Taf. 59, Fig. 1] zu erwähnen, wie wir sie schon aus dem Rotliegenden von Thüringen [Taf. 18, Fig. 15] kennen gelernt haben. Derartige handförmige, fünffingerige Fährten sind im Buntsandstein an vielen Orten (Hessberg bei Hildburghausen, Kahla, Kissingen, Kulmbach) nachgewiesen und bilden in Ermanglung besserer Ueberreste sogar Leitfossilien für eine Abteilung des oberen Buntsandsteins.

(59, 2. 3.)

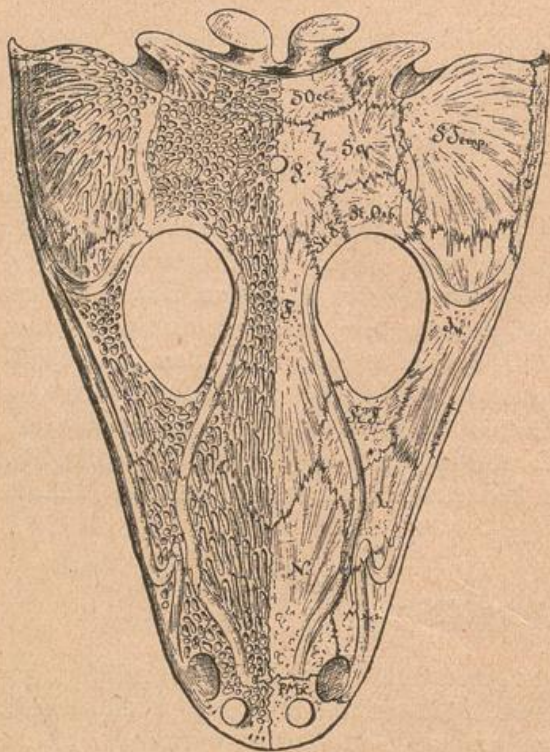


Fig. 116. Mastodonsaurus giganteus (Jäg.), Schädel von oben (rechte Seite mit abgedeckter Hautverzierung). (E. Fraas, Führer.)

Man hat das Tier, von dem die Fährten herrühren, *Chirotherium* genannt, und sieht darin Labyrinthodonten verschiedener Grösse und Art.

Häufiger werden Ueberreste von Labyrinthodonten erst im oberen Muschelkalk und der Lettenkohle, wo wir den gewaltigsten Riesen Mastodonsaurus giganteus (Jäger) finden, dessen Schädel bis 1 m lang wird und Fangzähne von 12 cm Länge trägt. Der Labyrinthodontenzahn [Taf. 59, Fig. 3] gehört einer etwas kleineren Art an. Ausser Mastodonsaurus haben wir im Buntsandstein von Bernburg an der Saale nicht selten den spitzköpfigen Trematosaurus Brauni (Burm.) und den breit-schnauzigen Capitosaurus natutus (Mey.). Im Keuper kommen als Endglieder der Stegocephalen noch Metopias diagnosticus (Mey.) [Taf. 58, Fig. 2], dessen abgebildete Schädelplatte die allen Labyrinthodonten eigene Skulptur zeigt und Cyclotosaurus robustus (Mey.), eine etwas grössere Art, vor.

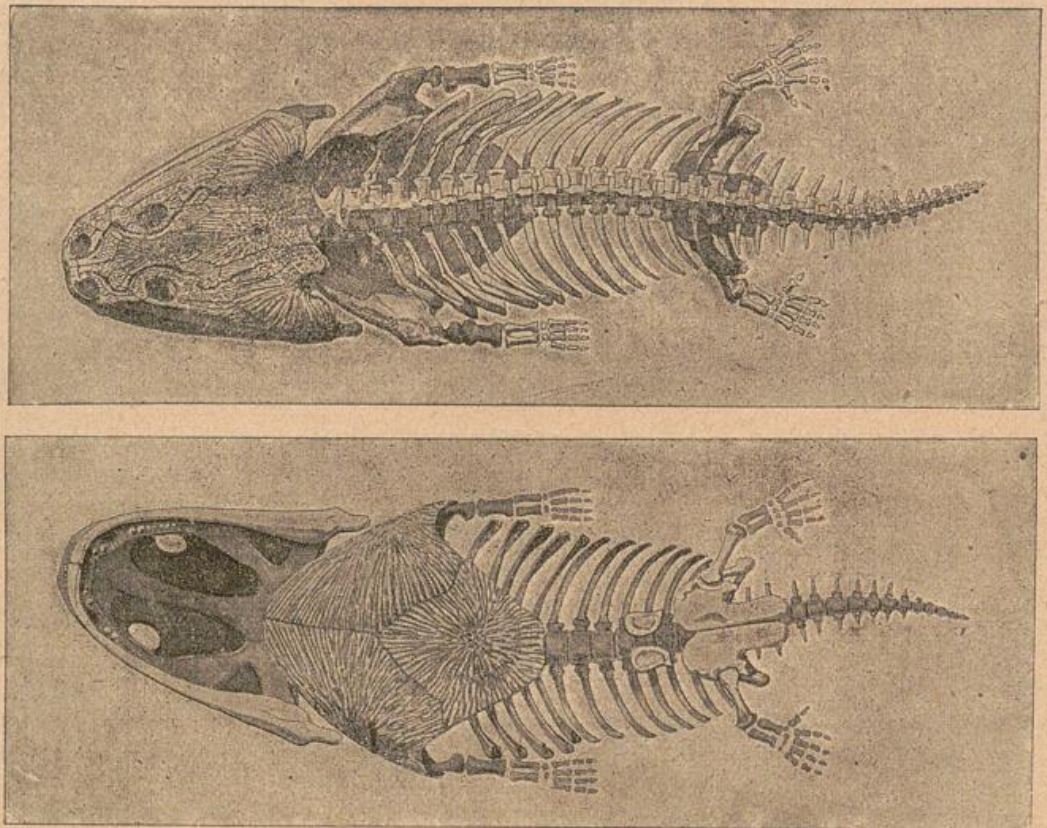


Fig. 117. Skelett von *Metopias diagnosticus* aus dem Schilfsandstein. (E. Fraas, Führer.)



### C. Kriechtiere oder Saurier, Reptilia.

Land- und Wasserbewohner mit ausschliesslicher Lungenatmung, das Hinterhaupt mit einem Gelenkkopf.

An die Spitze der Tierwelt treten im Mesozoikum die Saurier, welche im Gesamtbild der Fauna und dem Haushalt der Natur gewissermassen die Rolle der späteren Säugetierwelt übernommen haben. In rascher Entwicklung stehend zeigen sie in der mesozoischen Periode einen grossen Formenreichtum und ein rasches Wechseln der Arten, wodurch sie natürlich für den Forscher von allergrösstem Interesse sind. Dagegen stehen sie für den Sammler im Hintergrunde und sind teils wegen ihrer Seltenheit, teils wegen ihrer Grösse und der Schwierigkeit des Präparierens und Aufstellens im allgemeinen keine geeigneten Gegenstände für Privatsammlungen. Dazu, möchte ich sagen, sind Saurierskelette zu gut und zu wichtig, denn sie gehören in die grossen, wissenschaftlich geleiteten Sammlungen, und ich möchte die Bitte an die Privatsammler richten, etwaige grössere Funde, deren sie habhaft werden können, möglichst bald dem nächsten grösseren Museum oder den Spezialforschern zur Verfügung zu stellen und diesen womöglich auch die meist sehr schwierige Hebung und Ausarbeitung zu überlassen. Dies schliesst aber natürlich nicht aus, dass auch in den Privatsammlungen einzelne Teile als Vertreter aufgenommen werden und ich habe zur Orientierung einzelne charakteristische und zugleich häufiger vorkommende Ueberreste zur Darstellung gebracht.

1. *Placodus*. Schwarze, bohnenförmige Pflasterzähne eines im ganzen wenig bekannten Sauriers, werden nicht allzu selten im Muschelkalk (Baireuth) gefunden und als *Placodus gigas* (Ag.) [Taf. 59, Fig. 4 u. 5] bezeichnet.

2. *Nothosaurus*. Gleichfalls eine Triasform, bei welcher wir die Anpassung eines Landreptiles an das Wasserleben beobachten; es sind meist grosse Reptilien mit gestrecktem Schädel, langem Hals und gedrungenem Körper. Die Fundstücke bestehen meistens nur aus isolierten Skelettstücken im Muschelkalk und der Lettenkohle. Am häufigsten finden wir schlanke, etwas geschweifte, spitzige Zähne [Taf. 59, Fig. 6] und Wirbelkörper [Taf. 59, Fig. 7], welche auf beiden Gelenkseiten flach sind, oben einen tiefen Ansatz des oberen Bogens zeigen, so dass in Verbindung mit dem Rückenmarkskanal eine kreuzförmige Figur entsteht. Die Fussknochen sind kurz und gedrungen.

Fraas, Petrefaktensammler.

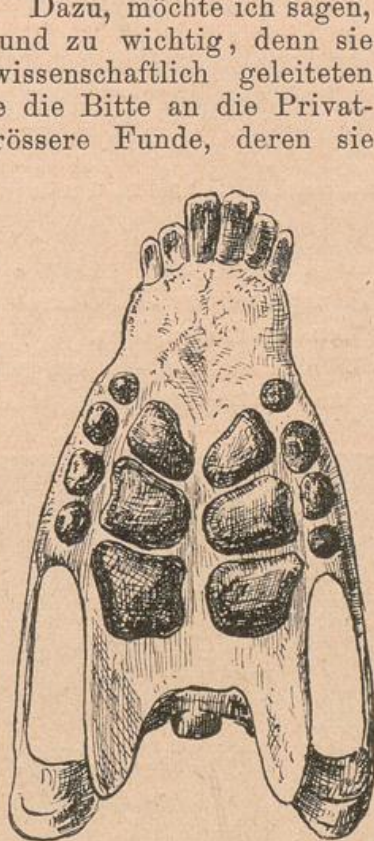


Fig. 118. *Placodus gigas*, Ag.  
Schädel mit Gebiss von der  
Unterseite.  
(E. Fraas, Führer.)

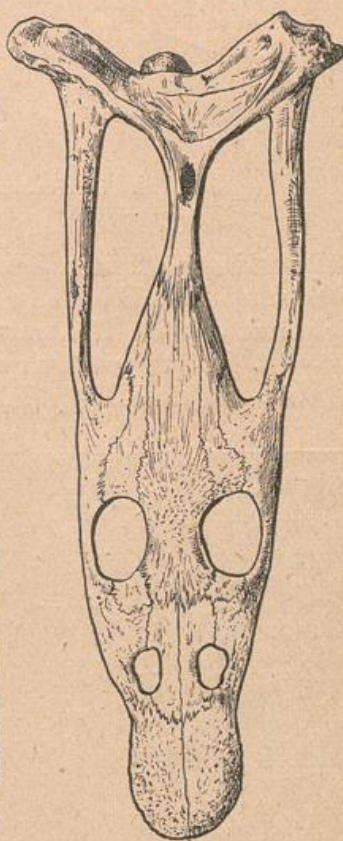


Fig. 119. *Nothosaurus*.  
Schädel von oben.  
(E. Fraas, Führer.)

(59, 9. 10. 14.)

3. Plesiosaurus. Eine vollständig an das Meer angepasste Form, die sich aus den Nothosauriden entwickelt hat und in Jura und Kreide in zahlreichen Formenreihen und Arten auftritt. Die Extremitäten sind in grosse Flossen umgewandelt, der Kopf klein, auf langem Hals aufsitzend. Im allgemeinen sind die Plesiosaurier in Deutschland sehr selten und ganze Skelette

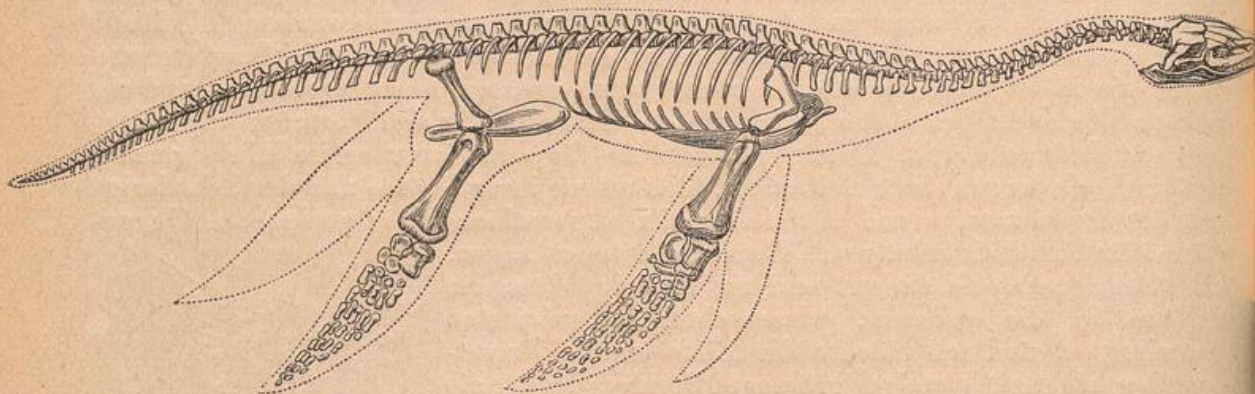


Fig. 120. Plesiosaurus, restauriertes Skelett, 3 m lang. (Zittel, Paläontologie.)

stellen Kostbarkeiten ersten Ranges dar. Der abgebildete Wirbel des oberliassischen *Pl. Guilelmi imperatoris* (Dames) [Taf. 59, Fig. 14] zeigt die Aehnlichkeit im Bau mit den Nothosauriern.

4. Ichthyosaurus. Gleichfalls ein ausgesprochener Meersaurier von der Gestalt eines Delphins, mit spitzigem Kopf, walzenförmigen, in einen langen

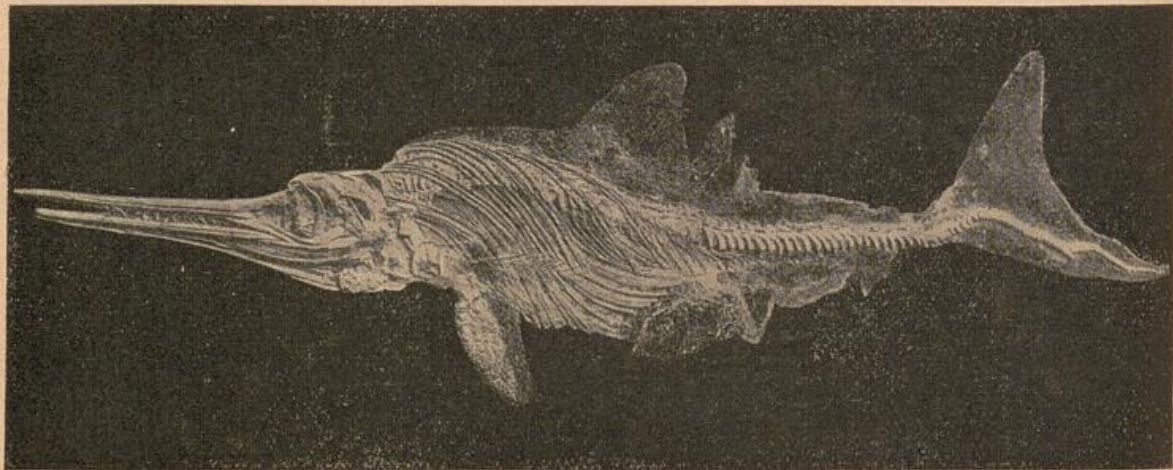


Fig. 121. Ichthyosaurus quadriscissus (Qu.) mit den Umrissen der Haut erhalten, 1,50 m lang, von Holzmaden.

Schwanz auslaufendem Körper und kurzen Flossen. Die Wirbel [Taf. 59, Fig. 9] sind beiderseits auf den Gelenkflächen tief ausgehöhlt, wie bei den Fischen, die Zähne [Taf. 59, Fig. 10] zeigen eine kurze, mit Schmelz bedeckte Krone und lange, meist geriefte Wurzeln. Ichthyosaurusreste kommen im ganzen Mesozoikum vor, aber am häufigsten und bekanntesten sind die prachtvollen, vollständigen, zuweilen sogar noch mit Haut bekleideten Skelette aus den Posidonienschiefern von Holzmaden, Reutlingen und Banz, aus denen wir uns ein vollständig sicheres Bild über die Gestalt und Organisation dieses

Tieres machen können. Es werden zahlreiche Arten unterschieden, von denen die häufigste *Ichthyosaurus quadriscissus* (Qu.) ist. Grössen bis zu 12 m erreicht *I. trigonodon*, während *I. longirostris* durch einen langen, spiessartigen Oberkiefer ausgezeichnet ist.

5. *Belodon*. Krokodilähnliche, gepanzerte Triassaurier aus dem Stubensandstein. Während ganze Schädel und Skelette zu den grössten Seltenheiten gehören, werden nicht allzu selten die charakteristischen, tief genarbten und mit Buckeln verzierten Panzerschilde und die pfeilförmigen, zweisehnidigen Zähne [Taf. 59, Fig. 8] gefunden. Man unterscheidet kurzschnauzige (*Belodon*) und langschnauzige (*Myriosuchus*) Arten.

6. *Krokodilier*. Die Vorläufer der heutigen Krokodile finden wir vom Jura an und zwar tritt hier in den Posidonienschiefern *Teleosaurus* auf, der vollständig die Form des im Ganges lebenden, langschnauzigen *Gaviales* hat. Charakteristisch sind die schlanken, runden Zähne [Taf. 59, Fig. 12]

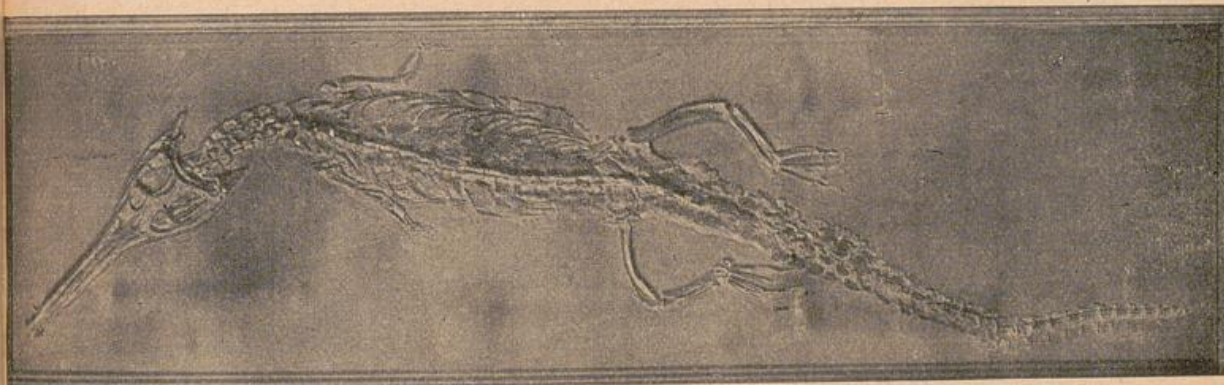


Fig. 122. *Teleosaurus bollensis* (Cuvier). Vollständiges Skelett von Holzmaden.

and die mit Grübchen bedeckten Hautschilder [Taf. 59, Fig. 13]. Im oberen weissen Jura ist nicht allzu selten (Schnaitheim a. d. Brenz) *Dacosaurus maximus* (Qu.) [Taf. 59, Fig. 11], ein Meerkrokodilier mit grossen, glänzenden, zweisehnidigen Zähnen, während im oberen Jura von Hannover häufiger die gerieften Zähne von *Machimosaurus* gefunden werden. Mit der Kreide beginnen dann die echten Krokodile, welche sich vollständig an die jetzt lebenden anschliessen.

7. *Schildkröten*. Es ist auffallend, dass wir bei dieser offenbar sehr alten Gruppe nur eine geringe Entwicklung sehen, denn auch die immer als grosse Seltenheiten im Mesozoikum auftretenden Arten gleichen den heutigen ausserordentlich und gehören meist den Küstenschildkröten und Lungenschildkröten an.

8. *Eidechsen*. Echte Eidechsen sind aus dem deutschen Mesozoikum überhaupt nicht bekannt, dagegen können wir hier die aus dem Paläozoikum (S. 99) uns bekannten *Rhynchocephalen* anschliessen, von welchen Reste als grosse Seltenheiten in den lithographischen Schiefen bekannt geworden sind. Gleichfalls hierher gehören die Meersaurier oder *Pythonomorpha*, mit dem gewaltigen *Mosasaurus* der oberen Kreide, von welchen einzelne Reste in der norddeutschen Kreide gefunden worden sind.

9. *Dinosaurier*. Diese sogenannten Schreckenssaurier umfassen die gewaltigsten Landreptilien der Vorzeit und zeigen sowohl pflanzen- wie fleischfressende Formen. Von den letzteren sind zahlreiche Ueberreste aus dem oberen Keuper bekannt, die einer grossen Anzahl von Arten angehören und von

(59, 15.)

kaum  $\frac{1}{2}$  m langen Formen bis zu den gewaltigen, bis 12 m langen Zancodonten alle möglichen Uebergänge zeigen. Die Kralle von *Sellosaurus gracilis* (v. Huene) [Taf. 59, Fig. 15] gehört einer mittelgrossen Art an. Die Dinosaurier sind auch in der norddeutschen Jura- und Kreideformation bekannt, gehören aber immer zu den grossen Seltenheiten und verdienen ein ausserordentlich grosses wissenschaftliches Interesse.

10. Flugsaurier. Diese sind dadurch ausgezeichnet, dass ein Finger der Hand ausserordentliche Grösse erreicht und als Flugfinger ausgebildet ist.

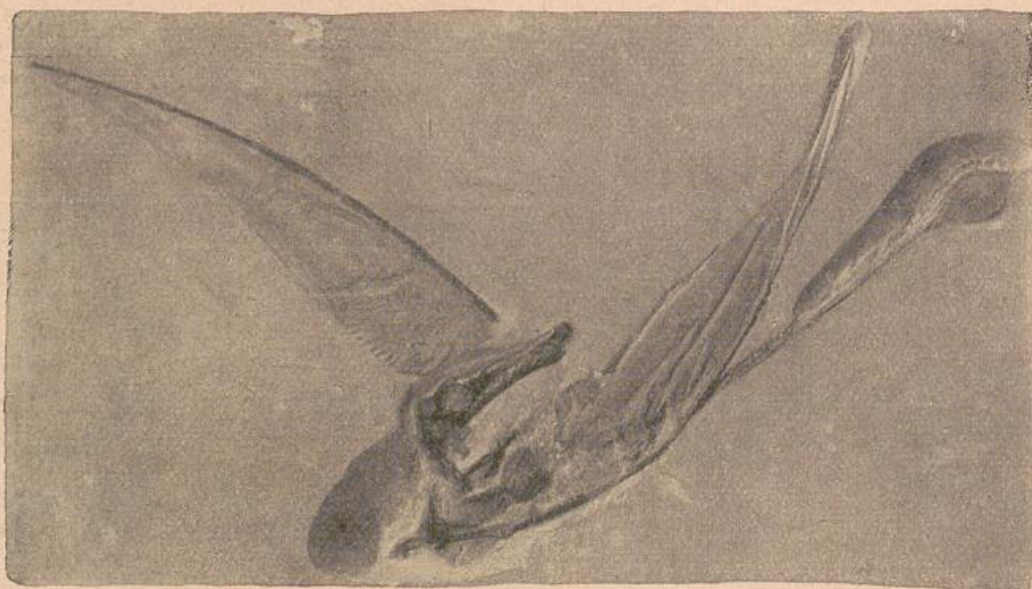


Fig. 122. Rhamphorhynchus mit Flughaut von Solnhofen.

Es waren Flattertiere wie die Fledermäuse und wir unterscheiden dabei die Gruppe der langgeschwänzten Rhamphorhynchus- und die kurzschwänzigen Pterodactylusarten. Auch die Flugsaurier gehören zu den grössten Seltenheiten und werden in vollständigen Exemplaren sowohl in den Posidonienschiefern von Holzmaden und Banz, wie in den lithographischen Schiefen von Solnhofen und Nusplingen gefunden.

#### A n h a n g.

Der Vollständigkeit halber möge noch erwähnt sein, dass wir aus dem Solnhofener Schiefer auch Ueberreste eines Vogels, *Archaeopteryx*, kennen, der in zwei Exemplaren gefunden wurde und einen ganz eigenartigen Typus eines bezahnten, reptilartigen, aber mit Federn ausgestatteten Vogels darstellt.

Weiterhin ist zu erwähnen, dass auch Säugetierreste in Gestalt sehr kleiner Zähne aus dem rhätischen Bonebed bekannt geworden sind; sie sind als *Microlestes* bezeichnet und werden kleinen Insektivoren oder Beuteltieren zugeschrieben.