

## Fossile Wirbel von Haien und Rochen aus der Molasse von Baltringen, OA. Laupheim.

Von Dr. J. Probst in Essendorf.

(Mit Tafel IX.)

Bislang beruhte die Kenntnis der fossilen Haie und Rochen (Plagiostomen) einzig auf der Grundlage ihrer überlieferten Zähne und Flossenstacheln. Die fossilen Wirbel derselben, welche in jüngeren Formationen vom obern weissen Jura an (Solenhofen) vorkommen und keineswegs selten sind, wurden nicht oder nur wenig zum Gegenstande der Untersuchung benutzt. Es fehlte zwar nicht an anatomischen Untersuchungen über rezente Wirbelsäulen und Wirbel derselben, aber eine Anwendung auf das fossile Material und einlässliche Verwertung des letzteren überhaupt, unterblieb. Erst in neuester Zeit erschien ein umfassendes Werk von Prof. Dr. HASSE in Breslau<sup>1</sup>, welches diese fühlbare Lücke ausfüllt. Hier wird unter Benutzung eines umfassenden fossilen Materials aus Deutschland, Belgien, Holland und der Schweiz, eine auf genauen mikroskopischen und makroskopischen Untersuchungen beruhende Bestimmung einer grossen Anzahl von fossilen Plagiostomenwirbeln der verschiedensten Geschlechter gegeben.

Dieser Punkt nimmt allerdings in dem angeführten Werke selbst nicht die oberste Stellung ein; der eigentliche und höchste Zweck desselben ist vielmehr auf Grundlage der Untersuchung der Wirbelsäule, ein natürliches System der Elasmobranchier und Plagiostomen aufzustellen, dasselbe allseitig anatomisch zu begründen und zugleich durch Untersuchung der fossilen Wirbel dasselbe paläontologisch zu kontrollieren und zu stützen. Über das Hauptergebnis dieser Untersuchungen äussert sich der Verf. in seinem Werk (I. Th.

---

<sup>1</sup> Das natürliche System der Elasmobranchier auf Grund des Baues und der Entwicklung ihrer Wirbelsäule; eine morphologische und paläontologische Studie von C. Hasse. Jena 1879/82. Nebst einem Ergänzungsheft vom Jahr 1885.

S. 39) selbst: „Die nahezu vollständige Übereinstimmung dieser meiner Unterordnungen mit den Familien und Gattungen, die von den oben genannten ausgezeichneten Forschern, welche aber ihr System ohne Rücksicht auf Stammesgeschichte in der gewöhnlichen Weise, lediglich nach äussern Merkmalen aufgebaut haben, zusammengefasst worden sind, legt Zeugnis ab von dem genialen Blick, welchen die bezüglichen Forscher für spezifische Formenmerkmale besitzen und beweist, dass wirkliche spezifische äussere Merkmale mit spezifischen inneren Organisationen Hand in Hand gehen und dass die Gleichheit der ersteren auch die Gleichheit der letzteren, im grossen ganzen natürlich bedingt. Selbstverständlich werden aber auch die als „spezifisch“ angegebenen Merkmale ganzer Unterordnungen, Familien und Gattungen nur dann als solche angesehen werden können, wenn die Entwicklungsgeschichte, die vergleichende Anatomie und selbstverständlich auch die Paläontologie die Einheitlichkeit in der innern Organisation und den genetischen Zusammenhang des Baues der Organsysteme und Organe innerhalb eines bestimmten Rahmens nachweisen.“

Es ist somit hier offenbar der Anfang eines weitvorschauenden Planes in Angriff genommen, dessen allseitige Durchführung die Arbeit künftiger Generationen noch in Anspruch nehmen wird. Was uns aber hier zunächst besonders fesselt und speziell beschäftigt, ist der Umstand, dass, wie schon oben bemerkt wurde, die fossilen Wirbel der Plagiostomen, die bisher für die Paläontologie ein todttes Material waren, dem Verständnis erschlossen werden und eine wissenschaftlich begründete Bestimmung erlangt haben. Herr HASSE untersuchte durch Herstellung von Querschnitten und mikroskopische Prüfung der Struktur der Wirbel eine grosse Zahl derselben aus einer Reihe von Formationen. Die alten Formationen bis zum obersten weissen Jura lieferten wohl Zähne und Flossenstacheln, aber keine Wirbel, was bedeutungsvoll für die Stellung dieser alten Plagiostomen im System ist. In Solenhofen und Nusplingen erst treten Haie mit verknöcherten Wirbeln auf, die sich fossil erhalten konnten (l. c. S. 56). Weiteres Material lieferte sodann die Kreideformation, das Eocän, Miocän und Pliocän. Auch die schwäbische Molasse von Baltringen (Miocän) erwies sich als eine ergiebige Fundgrube. Es wurde hierauf zwar schon in diesen Jahresheften (1878 S. 113) auf Grund gütiger brieflicher vorläufiger Mitteilungen des Herrn Prof. Dr. HASSE durch Anführung einer Reihe von Namen hingewiesen; nachdem aber nunmehr das Werk selbst erschienen ist, so mag dieser Gegenstand um

seiner Wichtigkeit willen eingehender besprochen werden. Für die Kenntnis der fossilen Plagiostomen werden allerdings für alle Zeiten die Zähne derselben wohl das am meisten ins Gewicht fallende Material bleiben, weil dieselben viel zahlreicher gefunden werden als die Wirbel und viel besser erhalten zu sein pflegen als letztere. Allein die einseitige Bestimmung auf Grundlage der Zähne kann, im günstigen Fall, durch Untersuchung der Wirbel aus der gleichen Lokalität eine ganz wesentliche Unterstützung finden. Es ist hierbei gar nicht notwendig, dass die Resultate der beiderseitigen selbständigen Arbeiten sich bis in das Detail hinaus vollständig decken, wovon weiter unten noch die Rede sein wird; aber schon eine Zusammenstimmung in den hauptsächlichsten Resultaten ist von bedeutendem Wert und vermehrt die Sicherheit der Bestimmung ganz wesentlich. Es muss deshalb zuerst ein kurzer Überblick über das natürliche System der Plagiostomen nach den Grundsätzen und Ergebnissen der Arbeiten von HASSE gegeben werden mit Abbildungen der wichtigsten Typen nach Originalien meiner Sammlung; diese sind von HASSE selber bestimmt und die Querschnitte von ihm ausgeführt worden. Sodann sollen sämtliche in der Molasse von Baltringen gefundenen, von Herr HASSE erwähnten Wirbel angeführt werden unter fortlaufender Bezugnahme auf die Angaben des angeführten Werkes.

Hiernach zerfallen die Plagiostomen in vier grosse Gruppen (l. c. I. Th. S. 29):

**I. Plagiostomi diplospondyli**  
oder Palaeonotidani (l. c. I. Th. S. 35).

Diese Gruppe fällt zusammen mit jener Abteilung der Haie, welche eine einzige Rückenflosse und eine Afterflosse besitzen (Notidani MÜLLER-HENLE), die heutzutage in zwei Geschlechtern *Hexanchus* und *Heptanchus* noch vertreten ist. Ihre Wirbelsäule bleibt zeitlebens knorpelig; schwache Anfänge von Verknöcherung kommen nur am Schwanzende vor; ihren Wirbeln mangelt deshalb die Fähigkeit sich fossil zu erhalten. Wenn dessenungeachtet im weissen Jura von Eichstätt deutliche Notidanenwirbel sich erhalten haben, so beruht das auf eigentümlichen Verhältnissen. Die Abbildung bei HASSE (l. c. Taf. VII Fig. 23) zeigt allerdings eine solche Bestimmtheit der Umrisse, dass man glauben könnte, einen wirklichen knöchernen Wirbel vor sich zu haben; allein HASSE äussert sich darüber (l. c. S. 51): „Bei der Betrachtung eines solchen Wir-

bels scheint es, als habe man es mit einem durchaus knöchernen Elemente zu thun, und wurde es auch von Paläontologen hervorgehoben, daß die fossilen Notidanen, im Gegensatz zu den lebenden, durchaus knöcherne Wirbel besaßen. Allein nichts kann unrichtiger sein, wie der Querschliff lehrt. Es zeigt sich, dass der Bau des Wirbels ganz derselbe ist wie bei dem lebenden *Heptanchus* und dass das Aussehen eines gleichmässigen knöchernen Wirbels nur daher rührt, dass bei der Fossilisation, bei dem Herausfaulen der knorpeligen Massen Kalkspatkrystalle sich ausbildeten und sie ersetzten. So tritt der Wirbelkörper in den Hauptumrissen wie im Leben auf und sein Bau erscheint vollkommen typisch, abgesehen davon, dass die Weichteile durch Kalkspatkrystalle ersetzt sind.

### II. Plagiostomi cyclospodyli Hasse.

Der Fortschritt in der Organisation gegenüber der ersten Abteilung besteht darin, dass: „innerhalb der in Wirbelkörper und Intervertebralgewebe zerfallenen Wirbelsäule in der ganzen Ausdehnung des Rumpfes in der Mittelzone der Wirbelkörper sich eine Verkalkung oder Verknöcherung rings um die Chorda herum ausbildet“ (l. c. I. Th. S. 42). Diese Abteilung fällt zusammen mit der Familie der Spinaciden MÜLLER und HENLE. Unsere Abbildung Taf. IX Fig. 1 und 2 gibt von der Beschaffenheit dieser Wirbel eine Vorstellung. Es ist nur eine einzige dünne Schicht, welche im Wirbel verkalkt oder verknöchert, alle anderen Schichten bleiben knorpelig und erhalten sich nicht fossil. Die fossilen Wirbel haben deshalb ein sehr zartes schwächtiges Aussehen, sind auch sehr zerbrechlich, wie auch die beiden abgebildeten Stücke von Baltringen nur je einen halben Wirbel darstellen, während die andere Hälfte abgebrochen ist. Allein dessenungeachtet ist das Gesamtbild charakteristisch genug, um eine Unterscheidung derselben von allen andern bewerkstelligen zu können. Wegen grosser Zerbrechlichkeit konnte bei Fig. 1 das anklebende Gestein nicht ganz entfernt werden.

### III. Plagiostomi tectospondyli Hasse.

Das gemeinsame Merkmal desselben besteht darin, dass „sich concentrisch um den zentralen Doppelkegel, also auch ringförmig um die Chorda, Verkalkungsschichten ablagern, welche, der Aussenzone angehörig, den Wirbelkörper solid machen“ (l. c. II. Th. S. 97). Diese Gruppe umfasst die Hairochen (*Squatina*, *Pristis* etc.) und die eigentlichen Rochen (Myliobatiden, Rajiden etc.). Zur Veran-

schaulichung der Struktur dieser Wirbel geben wir einige Abbildungen. Diese Wirbel haben die bekannte dambrettsteinartige Form, wie sie in Fig. 5 kenntlich gemacht ist und stellt die angegebene Figur speziell einen Wirbel von *Pristis* (vom Sägfisch) dar. Die Fig. 3 hingegen ist senkrecht von oben nach unten (im Sinne des Tieres) durchsägt; man sieht die konzentrischen Schichten, welche durch etwas verschiedene Farben sich unterscheiden. Verglichen mit den Cyclospodylen in Fig. 1 und 2 sieht man, wie der ganze Wirbel in all seinen Dimensionen viel solider ist, weil die Verkalkung sich nicht bloss auf eine einzige Schicht beschränkt, sondern auch die umgebenden erfasst hat. Die Fig. 3 gehört einem *Myliobates* an; aber auch der Durchschnitt von *Pristis* bietet, wie die Abbildungen bei HASSE zeigen, ein ganz übereinstimmendes Bild dar. Abweichend ist einigermaßen der Querschnitt bei Fig. 4, die einen Wirbel von *Raja* darstellt. Auch hier lagern sich innerlich rings um die zentrale Durchbohrung zunächst konzentrische Ringe herum, wodurch die Zugehörigkeit zu der Abteilung der *Tectospondyli* dargethan ist; im weiteren Verlauf aber gegen aussen, gegen die Peripherie zu, senken sich von aussen nach innen sackähnliche Vertiefungen herein, welche jedoch nicht bis in das Zentrum des Wirbels selbst hineinreichen und nur dem peripherischen Teil der Wirbelhälfte ein tief-lappiges Ansehen geben. Bei einem nicht durchsägten Wirbel befinden sich somit um den ganzen Rand herum eine beträchtliche Anzahl Gruben, die aber nur ein Stück weit hineinreichen, nicht bis in das Zentrum selbst. Bei der Fig. 4 waren diese Gruben mit Erdmasse ausgefüllt, die mit durchgesägt wurde und die man nicht wohl zuvor entfernen kann, weil dadurch die Existenz und Festigkeit des Wirbels bedroht würde.

Am meisten auffallend, nicht durch Abweichungen der inneren Struktur, sondern durch die äussere Gestalt und eine bei nicht wenigen Exemplaren imponierende Grösse, sind die Wirbel der *Squatina* (Meerengel). Während nämlich die übrigen Wirbel mehr oder weniger genau kreisförmige Umrisse besitzen, zeigen diesen einen elliptischen Umriss mit stumpflich abgerundeten Seiten. Die Fig. 11 stellt einen solchen riesigen Wirbel dar aus Baltringen; seine Breite beträgt 5 cm, die Höhe 3 cm und seine Länge 3 cm. Aber nicht bloss hier, sondern auch an anderen tertiären Lokalitäten erreichten diese Tiere solche gewaltige Dimensionen, wie wir weiter unten noch sehen werden.

#### IV. Plagiostomi asterospondyli Hasse.

Die Wirbel dieser Abteilung zeichnen sich dadurch aus, dass die Verkalkung des Wirbelkörpers eine sternförmige Gestalt annimmt, oder, dass Schrägstrahlen, meist in der Vierzahl oder auch in grösserer Zahl, schon von der Mitte aus gegen die Oberfläche vordringen und dadurch Keile umschlossen werden, so dass der Querschnitt die Gestalt eines Kreuzes oder mehrstrahligen Sternes zeigt.

Hierher gehören alle Haifische mit Afterflosse und zwei Rückenflossen nach dem System von MÜLLER und HENLE, also insbesondere auch die grossen Familien der Lamniden und Carchariden etc. (l. c. I. Th. S. 48).

Zur Veranschaulichung sind mehrere Wirbel abgebildet, die sämtlich zu den Carchariden im Sinne von A. GÜNTHER gehören. Die Fig. 6 lässt im Querschnitt die Gestalt des Kreuzes oder Sternes deutlich hervortreten, weil hier die Löcher nicht mit Bergmasse ausgefüllt worden sind; bei Fig. 7 hat sich dieselbe in die Löcher hineingelegt, ebenso bei Fig. 8. Hier kann man aber noch wahrnehmen, wie jedes Loch noch durch einen dünnen Strahl von Knochenmasse durchsetzt wird, der bis nahe an die Oberfläche vordringt. Die Fig. 10 gibt einen ganzen Wirbel; von den 4 Löchern befinden sich zwei unten am Rand, die beiden andern auf der entgegengesetzten Seite. Die Fig. 9 stellt einen kleinen ganzen Wirbel dar, bei dem jedoch ein Kalkstrahl wie bei Fig. 8 durch die Lücke hindurch bis nahe an die Oberfläche reicht, so dass derselbe auch von aussen gesehen, sichtbar ist. Die Variationen der Sternfiguren sind bei verschiedenen Familien und Geschlechtern sehr mannigfaltig, wörtüber wir jedoch auf das Werk von HASSE verweisen. Die bisher vorgelegten Haupttypen mögen genügen, um sich eine Vorstellung über den inneren Bau der Wirbel zu bilden.

Es werden nun die mannigfaltigen Geschlechter von Plagiostomen vorzuführen sein, welche aus dem Material von Baltringen zu bestimmen Herr HASSE gelungen ist.

Aus der ersten Gruppe (Diplospondyli) wurde in Baltringen nichts vorgefunden und konnte nichts gefunden werden. Diese Abteilung hat wohl mannigfaltige und zahlreiche Zähne in der Molasse von Baltringen hinterlassen; allein die Wirbel sind, wie schon oben angeführt wurde, durchaus knorpelig und besaßen deshalb die Fähigkeit nicht, sich fossil zu erhalten.

Auch die zweite Gruppe (Cyclospondyli) hat, weil die Ver-

kalkung ihrer Wirbel auf eine einzige Schicht beschränkt und sehr zart ist, nur äusserst selten fossile Reste hinterlassen und es wird von HASSE als ein sehr glücklicher Umstand angesehen, dass in Baltringen Wirbel von zwei hierher gehörigen Geschlechtern gefunden wurden, nämlich von *Spinax* (cf. l. c. S. 81 Taf. X Fig. 7) und von *Acanthias* (l. c. S. 93 Taf. XI Fig. 27, 28). Dieselben haben, wenn auch nur Fragmente vorliegen, doch die nötigen Eigenschaften bewahrt, um sie deuten zu können. Ob auch von dem Geschlecht *Scymnus* Wirbel vorhanden seien, dessen Zähne in Baltringen nicht ganz selten sind, darüber blieb HASSE ganz im Zweifel (l. c. S. 71).

Anbelangend die dritte Gruppe (Tectospondyli) ist Baltringen wieder der einzige Fundort, an welchem ein Wirbel aus dem Geschlechte *Pristiophorus* gefunden wurde (l. c. S. 103 Taf. XIII Fig. 67). Derselbe hat jedoch einige Merkmale, welche von den untersuchten Wirbeln des lebenden Fisches in einigen Punkten abweichen, weshalb seine Unterbringung noch nicht ganz gesichert ist. Sodann wird Erwähnung gethan der Wirbel von *Rhinobatus* (l. c. S. 111) und *Pristis* (l. c. S. 125); diese Wirbel haben vom Jura und von der Kreide an bis in die Molasse eine ansehnliche Verbreitung und kommen die Wirbel von *Pristis* ausser in der Molasse von Schwaben, auch in Hessen und in der Schweiz nicht selten und in sehr bedeutender Grösse vor. Auf Taf. XVI Fig. 65, 66 wird von Prof. HASSE ein schöner Wirbel von Baltringen abgebildet, der 3,7 cm im Durchmesser misst. Nach der Analogie der Ausmessungen der rezenten Sägfischwirbel berechnet HASSE die Grösse dieser Tiere auf 16' ohne die Säge (l. c. S. 125).

Ferner kommen vor die Wirbel von *Squatina*. Sie fangen schon mit der Kreideformation an und setzen, keineswegs selten, in die Molasse fort. Auch sie erreichten wie die *Pristis* eine gewaltige Grösse, wovon der Wirbel, den wir von Baltringen abgebildet haben (Fig. 11), Zeugnis gibt (cf. HASSE l. c. S. 135). Das Geschlecht *Myliobates* ist in zwei Grössen in Baltringen vertreten, die auf mehr als eine Art hinweisen (l. c. S. 135) und beginnt auch schon in der Kreide. Ebenso liegen aus Baltringen Wirbel von mehreren *Raja*-Arten vor, die theils an die Abteilung der makrorhynchen, theils der mikrorhynchen Rochen sich anschliessen (l. c. S. 167 u. S. 169). Sodann wird noch ein Wirbel von *Torpedo* angeführt, der zu den seltensten Vorkommnissen gehört, da nur noch im Crag von Antwerpen diesbezügliche Reste gefunden wurden.

Was die vierte Gruppe (Astrospondyli) anbelangt, so lieferte

die Molasse von Baltringen Wirbel von *Otodus* (l. c. S. 211) und von *Oxyrhina* (l. c. S. 234 Taf. XXXI Fig. 45, 46). Die *Otodus* sind vorzüglich in der Kreideformation vertreten, reichen aber auch noch in die tertiäre Formation herein. Die *Oxyrhina* treten auch schon, nach Massgabe der Wirbel in der Kreide auf, gewinnen aber erst später ihre volle Ausbildung. Zu den seltenen Erfunden gehören sodann wieder die Wirbel von *Scyllium*, wovon einer dem lebenden *Scyllium Edwardsii* nahe steht (l. c. S. 248 Taf. XXXIII Fig. 10), der andere aber dem lebenden *Sc. catulus* (l. c. S. 252 Taf. XXXIV Fig. 33, 34). Aus der grossen Abteilung der Carcharidae A. GÜNTHER gelang es Herrn HASSE in Baltringen nachzuweisen: Wirbel von dem Geschlecht *Hemigaleus* (l. c. S. 258 Taf. XXXVI Fig. 8). In welcher Beziehung diese Wirbel zu den fossilen Zähnen von *Hemipristis* und zu dem lebenden Geschlecht *Dirhizodon* KLUNZINGER stehen, ist noch nicht ganz aufgeklärt. Sodann Wirbel von *Galeocerdo* (l. c. S. 260 Taf. XXXVI Fig. 17 u. S. 262); die einen stehen näher dem *Gal. tigrinus*, die andern zeigen mehr Übereinstimmung mit *Gal. arcticus*. Endlich wurden auch noch Wirbel aus Baltringen bestimmt, die mit dem Geschlecht *Carcharias* im engeren Sinne zusammengehören und zwar teils zu dem Untergeschlecht *Scoliodon* (l. c. S. 270), teils zu dem Untergeschlecht *Prionodon* (l. c. S. 273) gezogen werden.

Wenn man nun die Überreste jener Rochen, die teils nach ihren Zähnen, teils nach Flossenstacheln und Dornen aus den gleichen Fundorten der oberschwäbischen Molasse bestimmt und abgebildet wurden (diese Jahreshäfte 1877 S. 69—103, Tafel I. II), vergleicht, sowie die Reste der Haifische (l. c. 1878 S. 113—142 und 1879 S. 127—191 mit Abbildungen), die nach den Zähnen bestimmt wurden, zusammenhält mit den von HASSE auf Grundlage der Wirbel getroffenen Bestimmungen, so ergibt sich in der Hauptsache eine recht befriedigende Zusammenstimmung, so dass die beiderseitigen Bestimmungen einander wesentlich zur Stütze gereichen; ein Umstand, auf den auch Herr HASSE an verschiedenen Stellen seines Werkes hinweist. Eine bis ins Detail gehende gegenseitige Deckung kann nicht erwartet werden; denn die Bedingungen für die Erhaltung und Überlieferung der Zähne einerseits und der Wirbel andererseits im fossilen Zustande sind ungleich. Die Zähne der Haifische erneuern sich durch das ganze Leben des Tiers hindurch und stehen 3—6 Reservereihen derselben in jedem Lebensalter parat, die sämtlich in den fossilen Zustand übergehen können, so dass die Zahl der von einem Tiere im Laufe seines Lebens hervorgebrachten Zähne

eine schwer zu schätzende, aber jedenfalls sehr grosse ist, während die Zahl der Wirbel sich in beschränkteren Grenzen hält. Es muss somit die Zahl der Zähne schon aus diesem Grunde in entschiedenem Übergewicht sich befinden. Sodann sind die Zähne ein sehr dauerhaftes, mit festem Schmelz belegtes Material, das sich zur Erhaltung im fossilen Zustande immer und überall vorzüglich eignet. Die Wirbel aber sind aus einer viel zerbrechlicheren und zerreiblicheren Substanz gebildet und bestehen, wenn auch verknöchert, aus konzentrischen Schichten, oder sind von radialen Höhlungen bis in ihr Zentrum hinein durchsetzt, oder es senken sich vom Rand aus sackförmige Gruben in den Wirbelkörper ein, was alles dazu beiträgt, die Solidität und Dauerhaftigkeit derselben zu vermindern. Schon vor der Einbettung in das Gestein werden deshalb die Wirbel viel weniger den gewaltigen zerstörenden Einwirkungen der Wellen und der Brandung Widerstand entgegensetzen können, als die Zähne. Die Erfahrung lehrt auch, dass unter den fossilen Wirbeln jene Stücke, die in zwei und mehrere Teile schon bei und von der Ablagerung zerteilt wurden, einen merklich grösseren Prozentsatz bilden, als bei den Zähnen. Sodann ist noch zu beachten, dass beim Herausarbeiten aus dem nicht immer lockern Gestein eine viel grössere Zahl von mürben Wirbeln zu Grund geht, als von Zähnen, deren fester Emailüberzug die Jahrtausende des Verschlusses im Gestein verhältnismässig ohne grosse Einbusse an Festigkeit überdauert.

Aus all dem geht hervor, dass die Wirbel den Zähnen gegenüber sich in bedeutender Minderzahl befinden werden und damit stimmt auch die Erfahrung vollständig überein.

In meiner Sammlung von Baltringen und Umgebung finden sich auf 100 Zähne von Plagiostomen noch lange nicht ein Wirbel derselben, selbst wenn man die Bruchstücke der letzteren für voll annimmt und ich zweifle gar nicht, dass auch in andern Sammlungen von den gleichen Lokalitäten das gleiche Verhältnis obwalten wird.

Deshalb kann es gar nicht befremden, wenn von Fischen, deren Zähne schon nicht gerade häufig, aber auch nicht sehr selten sind, keine Wirbel vorgefunden wurden. Um ein Beispiel anzuführen: von dem Geschlecht *Carcharodon*, dessen Zähne nicht häufig aber ganz unzweifelhaft in der Molasse von Baltringen und von anderwärts vorhanden sind, hat sich keine Spur von Wirbeln nach dem bisher von HASSE untersuchten Material in Baltringen vorgefunden, obgleich schon Bruchstücke derselben durch ihre Grösse und Struktur

die Aufmerksamkeit auf sich ziehen würden. Gleiche Verhältnisse können noch bei verschiedenen andern Geschlechtern obwalten.

Es mag sein, dass bei den schwäbischen Lokalitäten der Meeresmolasse der Zahlenunterschied zwischen Wirbeln und Zähnen sich noch stärker ausprägt, als an andern Orten; denn hier hat man es mit Schichtenkomplexen zu thun, die in der Nähe des Ufers gebildet worden sind und die offenbar von der Brandung sehr stark beunruhigt wurden. Schon bei der Ablagerung selbst wurden die von verschiedenen Organismen herrührenden Reste stark gesichtet, so dass hauptsächlich nur die sehr widerstandsfähigen Zähne zur Ablagerung kamen, während die weniger festen Wirbel zu einem guten Teil zu Grund gehen mussten.

Darin liegt aber gerade die Eigentümlichkeit der schwäbischen Fundorte, sowohl ihre Mangelhaftigkeit, als ihr Vorzug, die beide von einander unzertrennlich sind.

Der Vorzug von Baltringen gegenüber den vielen andern Lokalitäten, deren Wirbel von Herrn HASSE untersucht wurden, liegt nicht in der Güte und vollständigen Erhaltung des Materials, sondern in der grossen Mannigfaltigkeit desselben. Man darf daraus schliessen, dass hier durch Wind und Wellen die organischen Reste aus grösserer räumlicher Erstreckung auf den Strand geworfen und begraben wurden, wovon die sehr dauerhaften Zähne durch ihre Zahl und Erhaltung ein noch viel vollständigeres Zeugnis ablegen, als die zerreiblichen Wirbel, obwohl auch letztere noch einen ansehnlichen Reichtum erkennen lassen.

In einigen Fällen sind aber die Wirbel die einzigen Zeugen von dem Vorhandensein eines Geschlechtes, dessen Zähne nicht gefunden wurden, so z. B. bei *Rhinobatus* und *Torpedo*. Aber diese Geschlechter haben so kleine Zähne, dass ihre Auffindung im vereinzelten, zerstreuten Zustand kaum je gelingen dürfte, während ihre Wirbel eine der Grösse des Tiers entsprechende, keineswegs sehr geringe Grösse haben.

Wäre die Meeresbucht, die ehemals den Raum von Oberschwaben einnahm, eine ruhige, geschützte, sturmfreie Bucht gewesen, so würde sich das auch an den Fossilresten bemerkbar machen: Die Fossilien hätten sich dann wohl, weil auf einen engeren Umkreis beschränkt, in geringerer Mannigfaltigkeit abgelagert, aber in grösserer Ruhe und Regelmässigkeit, ihre organischen Reste würden sich weniger oft verletzt und mehr zusammenhängend vorfinden. So wird man sich die pliocäne Meeresbucht von Antwerpen vorstellen müssen, in

welcher ebenfalls zahlreiche Meeressäugetiere und Meeresfische, aber in grösseren, zusammenhängenderen Resten begraben wurden. Bei den Resten der Meeressäugetiere drängen sich ganz ähnliche Erscheinungen auf, auf welche wir früher schon aufmerksam gemacht haben (Jahreshefte 1886).

Sodann darf aber zur Aufklärung der Eigentümlichkeiten der Ablagerung von Baltringen und Umgebung nicht ausser Betracht bleiben, dass auch sehr viel davon abhängt, in welcher Weise die Aufsammlung von Fossilresten betrieben wird. In der Gegend von Baltringen habe ich gegen 20 Jahre lang persönlich gesammelt, nicht bloss das in Empfang genommen, was den Arbeitern in den dortigen Steinbrüchen in die Hände fiel, und dabei wandte ich meine speziellste Aufmerksamkeit auf die kleineren und kleinsten Sachen, verschmähte auch die unansehnlichen Fragmente nicht. Von den Steinbrechern habe ich in dieser langen Zeit von den kleinsten Sachen, z. B. von den Zähnen der Spinaciden, der Scyllien und *Galeus* oder von den Körnerzähnen der Rochen und Sägfische auch nicht ein Stück empfangen, sondern sie sämtlich persönlich aufgegeben. Nachdem mein Blick einmal daran gewöhnt war, auch diese zarten Sachen nicht zu übersehen, stellte es sich heraus, dass dieselben keineswegs selten seien; ich habe sie zu hunderten gesammelt. Sie werden in der That auch anderwärts nicht fehlen, aber sie werden selten genug gefunden. Meines Wissens sind nur von DELFORTRIE aus der Molasse von Bordeaux (Saucats, Leognan) einige wenige vereinzelte Körnerzähne von Rochen bekannt gemacht worden (cf. Actes de la société Linnéenne de Bordeaux 1872 S. 216). Ähnlich verhält es sich offenbar auch mit den Wirbeln. Von den grössern und grossen Wirbeln kann in der Regel eine stattliche Reihe von Fundorten angegeben werden; ganz vereinzelt sind aber die Fundorte der kleinen zarten Wirbel der Spinaciden, Scyllien etc.

Am wenigsten befriedigt die Übereinstimmung zwischen den Zähnen und Wirbeln bei der Familie der Lamniden. Zwar sind auch hier Wirbel von *Oxyrhina* und *Otodus* von Baltringen durch Herrn HASSE bestimmt worden, allein selbst die von *Oxyrhina* sind nur spärlich vorhanden gegenüber der grossen Anzahl von Zähnen dieses Geschlechtes. Noch mehr auffallend ist, dass die Wirbel des Geschlechtes *Lamna* im engern Sinne in Baltringen gar nicht konstatiert werden konnten. Diese Wirbel sind allerdings innerlich von einem vielstrahligen Stern durchsetzt, dessen Strahlen kein festes Knochengewebe einschliessen, und haben deshalb keine besondere

Festigkeit (cf. l. c. Taf. XXVIII): allein auch die Familie der Carchariden hat wenigstens ähnlich gebaute Wirbel, die kaum eine viel stärkere Konsistenz haben; und doch haben sich von ihnen nicht wenige Wirbel erhalten, trotzdem dass ihre Zähne nicht zu den gewöhnlichen Erfunden gehören. Die dem Geschlecht *Lamna* angehörigen Zähne aber, besonders die Arten *L. cuspidata* und *L. contortidens* bilden für sich allein schon die grössere Hälfte aller Squalidenzähne von Baltringen.

Die Sache wird dadurch noch rätselhafter, dass auch andere Fundorte davon wenig genug geliefert haben, trotzdem anerkannt ist, dass im Miocän und Eocän die Arten des Geschlechtes *Lamna* überall (nach den Zähnen zu urteilen) dominiert haben müssen. HASSE fand (l. c. S. 219) *Lamna*-Wirbel, die den lebenden gleichen, nur im Crag (Pliocän) von Antwerpen; aus der Molasse (Miocän) wird von ihm gar kein Fundort benannt, sondern nur das Eocän von Kressenberg und der Pläner von Strehlen. Auf welchem Wege diese Dissonanz zwischen Wirbeln und Zähnen bei diesem Geschlechte sich noch lösen werde, bleibt vorerst unbekannt<sup>1</sup>.

Seitdem das Werk von HASSE erschienen ist (1879—82), ist mir nur eine einzige Arbeit bekannt geworden (und wird wegen der Kürze der seitdem verflossenen Zeit auch keine andere erschienen sein), welche bei Behandlung der Plagiostomen auf die Wirbel und Zähne gleichmässig Rücksicht nimmt. Es ist das Buch: Die Fauna des samländischen Tertiärs von Dr. F. NÖTLING, 1885.

Die Reste von Wirbeltieren im dortigen Tertiär (Bernsteinformation<sup>2</sup>) sind, verglichen mit der oberschwäbischen Molasse, nicht sehr mannigfaltig und reichlich vertreten; Säugetiere, auch Meeresäugetiere scheinen ganz zu fehlen, wenigstens ist ihrer keine Erwähnung gethan. Von Amphibien sind nur zwei Zähne eines Krokodils angeführt; von Knochenfischen nur das eine neue Geschlecht *Pseudosphaerodon*; von Knorpelfischen sind dagegen zwei Geschlechter aus der Abteilung der Holocephali (*Edaphodon* und *Elasmodus*) in

<sup>1</sup> In dem Ergänzungsheft, welches erst 1885 erschien, entwirft Herr Hasse eine Tabelle, in welcher noch einige weitere Fundorte von *Lamna*-Wirbeln angegeben sind, nämlich Alzey, Palmnicken, Boome und Brüsterort, sämtlich der oligocänen Formation angehörend. Aus dem Miocän ist auch hier kein Fundort von fossilen *Lamna*-Wirbeln verzeichnet.

<sup>2</sup> Über das geologische Alter der Bernsteinformation spricht sich Oswald Heer in seiner Miocänen baltischen Flora auf S. 4 dahin aus, dass die meerische Abteilung derselben dem Unteroligocän (Beyrich) gehöre.

schönen Resten vertreten und von Resten von Plagiostomen werden eine grössere Anzahl auf Seite 16 bis 102 ausführlich beschrieben und auf Taf. II bis X in schönen Abbildungen dargestellt. Die Gesamtzahl der Zähne beläuft sich auf einige hundert (l. c. S. 45): die Gesamtzahl der Wirbel, die teilweise von Herrn HASSE selbst bestimmt wurde, ist nicht angegeben, scheint aber beträchtlich zu sein.

Jene Geschlechter von Plagiostomen, welche Zähne und Wirbel zugleich geliefert haben, sind:

<i>Myliobates</i> ,	<i>Carcharodon</i> ,
<i>Aëtobates</i> ,	<i>Scyllium</i> ,
<i>Oxyrhina</i> ,	<i>Galeocерdo</i> ,
<i>Alopias</i> ,	<i>Lamna</i> ,

wobei jedoch bemerkt ist (l. c. S. 61), dass in merkwürdigem Gegensatz zu der grossen Zahl der Zähne dieses Geschlechtes *Lamna*, die auch im samländer Tertiär am häufigsten vertreten sind, nur ein einziger Rumpfwirbel unter dem reichlichen Material aufgefunden wurde, der jedoch von HASSE selbst als solcher bestimmt wurde (l. c. S. 71).

Ferner wurden daselbst gefunden die Zähne ohne die Wirbel von:

*Odontaspis* und *Notidanus*.

Bei letzterem Geschlecht ist dieser Umstand selbstverständlich, weil seine Wirbel überhaupt nicht verknöchern. Sodann wurden gefunden die Wirbel, aber ohne die Zähne von:

<i>Spinax</i> ,	<i>Raja</i> ,
<i>Rhinobatus</i> ,	<i>Squatina</i> ,
<i>Urolophus</i> ,	<i>Selache</i> .
<i>Astrape (Torpedo)</i> ,	

Die *Squatina* betreffend wird bemerkt (l. c. S. 45), dass im Gegensatz zu der grossen Anzahl der Wirbel auch nicht ein einziger Zahn gefunden wurde, obgleich alle Sorgfalt darauf verwandt worden sei, diese charakteristischen und leicht kenntlichen Zähne unter dem vorhandenen Material ausfindig zu machen. Die Zähne der andern Geschlechter aber sind durchweg klein und können, wenn auch vorhanden, leicht übersehen werden.

Hiernach bestehen bei den Plagiostomen des Samlandes Verhältnisse, die mit denen von Oberschwaben vielfach übereinstimmen. Auch hier stimmen die Wirbel und Zähne in der Hauptsache wohl zusammen und dienen die Bestimmungen derselben einander zur Stütze; auch hier sind die Lamniden durch die Zähne gut, durch

die Wirbel viel spärlicher vertreten. Die Zahl der Plagiostomen, welche nur Wirbel, aber keine Zähne geliefert haben, ist hier eine beträchtlich grössere und erreicht nahezu die Zahl jener, von welchen beide vertreten sind. Nur von *Pristis* sind, wohl zufällig, weder Zähne noch Wirbel gefunden; die ersteren sind freilich klein, aber die letzteren sind, wie schon oben bemerkt, seit der Juraformation schon nicht bloss vorhanden, sondern auch in grosser Zahl verbreitet.

Diese sorgfältige Arbeit liefert somit für eine lokale Fauna und Formation, wie das Werk von HASSE für einen weiten Gesichtskreis, den Beweis, dass die Wirbel der fossilen Plagiostomen einer Beachtung recht wert sind und durch sie die paläontologischen Kenntnisse ansehnlich bereichert werden können. Insbesondere erkennt man auch aus einer Vergleichung des samländischen Tertiärs und der schwäbischen Molasse, dass die Plagiostomen seit der Zeit der unteroligocänen Formation (Bernsteinformation) bis zur mittelmiocänen und selbst bis zur Gegenwart sich auf einer ziemlich gleichmässigen Stufe der Entfaltung bewegten; die stärkeren Schwankungen beziehen sich hauptsächlich nur auf einige Geschlechter und Familien. Eine Bereicherung gewann, soweit hier Schlüsse erlaubt sind, die Familie der Carcharidae, besonders das Geschlecht *Carcharias* selbst mit seinen Untergeschlechtern und die verwandten Geschlechter; eine Abnahme in der Entfaltung der Arten und der Zahl der Individuen macht sich bemerklich bei dem Geschlechte *Carcharodon*. Für die Geschlechter *Lamna* und *Oxyrhina* scheint der Höhepunkt der Entfaltung in die mittlere Miocänzeit zu fallen, sowohl was die Mannigfaltigkeit der Arten als die Menge der Individuen betrifft; weder vorher (Oligocän) noch nachher (in der rezenten Periode) treten dieselben in solcher Fülle auf wie damals, wenn auch seltsamerweise nur die Zähne, nicht auch die Wirbel davon Zeugnis geben. Auch die Sägfische (*Pristis*) und Meerengel (*Squatina*) treten in der Molasse nicht bloss zahlreich, sondern auch in ungewöhnlicher Grösse auf, was auch auf eine Kulminationsperiode dieser Geschlechter in der mittelmiocänen Formation hindeutet.

Diese eigentümlichen Züge in der Entfaltung der Plagiostomen scheinen keineswegs bloss lokal zu sein, sondern finden auch durch die Ergebnisse der Untersuchungen an vielen anderen Fundorten ihre Bestätigung. Bei anderen Haifischen und Rochen, welche nur sehr kleine Zähne haben, z. B. *Spinax*, *Acanthias*, *Scyllium* etc. und bei den kleinzahnigen Rochen: *Raja*, *Trygon* etc., lassen sich bis jetzt nur ganz unsichere Schlüsse ziehen, weil die fossilen Zähne durch

ihre Kleinheit sich der Beobachtung allzuleicht entziehen und auch die Wirbel theils sehr zerbrechlich, theils auch nur von geringer Grösse sind, besonders aber, weil bisher die Anhaltspunkte zur Deutung derselben fehlten.

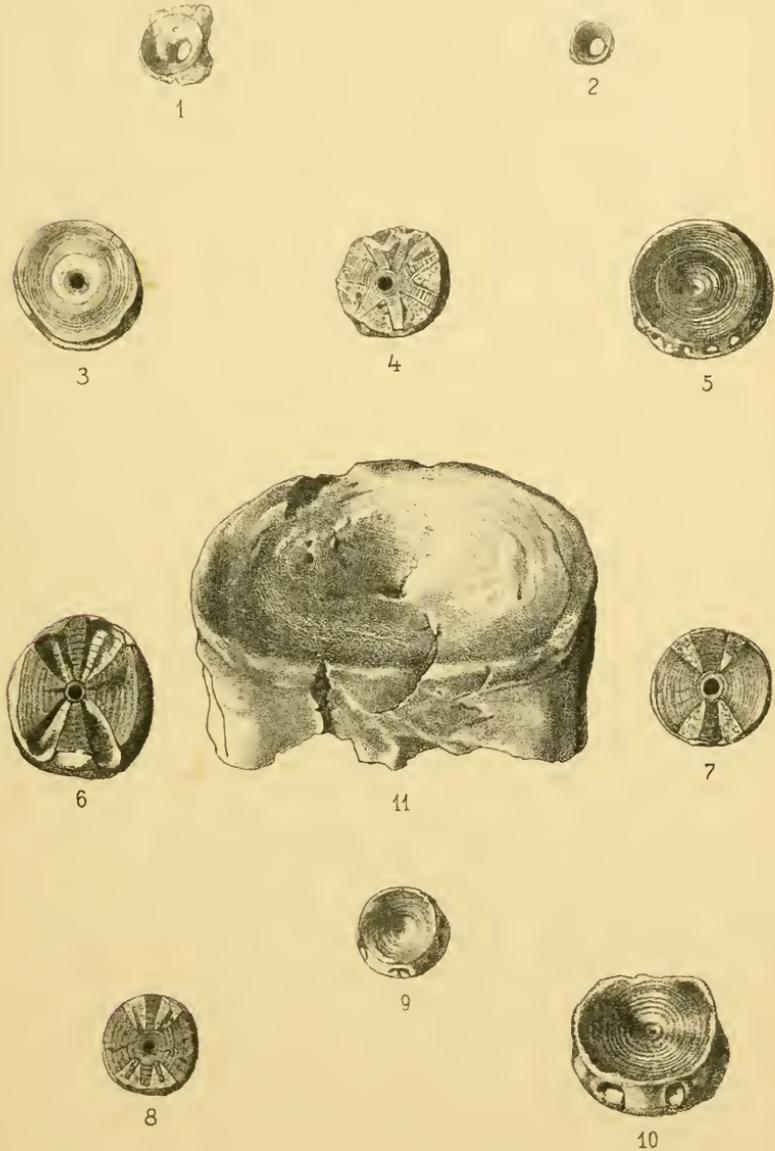
Dass sich für die Physiologie Folgerungen von der grössten Tragweite ergeben, haben wir schon eingangs hervorgehoben.

#### Erklärung der Abbildungen Tafel IX.

Fig. 1. 2. Wirbel von Cyclospodyli (Spinaciden).

Fig. 3. 4. 5. 11. Wirbel von Tectospondyli (Rochen und Sägfische und *Squatina*).

Fig. 6—10. Wirbel von Asterospondyli (Carchariden).



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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg](#)

Jahr/Year: 1886

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Probst J.

Artikel/Article: [Fossile Wirbel von Haien und Rochen aus der Molasse von Baltringen, OA. Laupheim. 301-315](#)