

DIE FISCHRESTE DES MITTLEREN UND OBEREN EOCÄNS VON ÄGYPTEN.

I. Teil: Selachii, B. Squaloidei und II. Teil: Teleostomi, A. Ganoidei.

Von

Ernst Stromer

(München).

Mit 2 Tafeln (XV (III) und XVI (IV)).

In dem ersten Abschnitt meiner Abhandlung (diese Zeitschrift, Bd. 18, S. 37—58) habe ich Reste von Myliobatinen und Pristiden beschrieben, weitere Familien der Rochen sind leider nicht vertreten, wohl nur deshalb, weil die winzigen Zähne dieser Formen nur selten erhalten und nur schwer zu finden sind. Zähne von Haien im engeren Sinne jedoch sind aus dem Eocän von Ägypten schon in größerer Zahl bekannt geworden (Dames 1883, Priem 1897 und 1899, Stromer 1903) und liegen mir in vielen Hunderten wohlhaltener Exemplare aus dem Kalksteine des unteren Mokattam bei Kairo, den Mergeln des Uadi Ramliëh bei Wasta und der Kasr-es Sagha-Stufe des Fajum und vor allem von verschiedenen Fundorten aus den lockeren Sandsteinen und Mergeln der Birket el Kurun-Stufe des Fajum vor.

Leider wurden aber keine zusammengehörigen Reste einzelner Individuen gefunden, sondern die vielen großen und kleinen Zähne der verschiedensten Formen konnten nur durch Sortierung von mir gesondert werden. Dazu gehörige Flossenstacheln sind nicht vorhanden und Wirbel nur in sehr beschränkter Zahl. Sie lassen sich bestimmten Arten nicht zuteilen und ich kann daher diese nur nach ihren Zähnen charakterisieren. Bei dem Mangel einer Durcharbeitung der Gebisse der rezenten Haie, der größtenteils recht ungenügenden Beschreibung und Abbildung derselben und bei der nicht ausreichenden Menge des mir zur Verfügung stehenden rezenten Materials, das ich vor allem der hiesigen zoologischen und vergleichend anatomischen Sammlung und dem Stuttgarter Naturalienkabinett, sowie der Güte von Herrn Prof. Cori in Triest und R. Burckhardt in Basel verdanke, konnte ich von vornherein nicht hoffen, die natürlichen Schwierigkeiten der Bestimmung isolierter Haifischzähne zu überwinden.

Obwohl es bei der Menge und guten Erhaltung des fossilen Materials sehr verlockend war, den Versuch von Rekonstruktionen ganzer Gebisse zu machen und daraufhin eine Revision der beschriebenen fossilen Arten anzubahnen, stand ich bald davon ab, weil diese Rekonstruktionen größtenteils willkürlich geworden wären. Die Form der einzelnen Zähne bei einer Art wechselt ja nach der Stellung, womöglich auch nach Geschlecht und Lebensalter und anderseits sind sehr häufig einzelne Zähne ganz verschiedener Formen so gleichartig, daß sie nicht oder kaum zu unterscheiden sind.

Es kann sich im folgenden deshalb fast nur um Mitteilungen über die Zahnformen, die im Mittel-eocän Ägyptens sich finden, um annähernde Bestimmungen und um Bemerkungen über die wichtigsten Literaturangaben handeln, um so einer künftigen Revision etwas die Wege zu ebnet.

Da die Bezeichnungen der Orientierung der Zähne nicht gleichartig gebraucht werden, möchte ich hier meine Ausdrucksweise klarstellen: Die auf dem Palatoquadratum befindlichen Zähne nenne ich »obere«, die des Mandibulare »untere«. Der einzelne Zahn, also auch der obere, wird aber stets so gestellt gedacht, daß die Kronenspitze »oben«, die Wurzel »unten« ist. Gezählt werden die Zähne von der Medianebene aus. »Innen« gebrauche ich für lingual, »außen« für labial oder buccal, »vorn« für mesial, also für die der Symphyse zugewandte, »hinten« oder distal für die ihr abgewandte Seite. Von »Länge« ist in der Kieferlängsachse, also in mesiodistaler Richtung die Rede, von »Dicke« in labiolingualer Richtung und von »Höhe« in der Richtung von oben nach unten. Endlich unterscheide ich oben wie unten mittlere oder Symphysenzähne, vordere oder Frontalzähne, Lückenzähnen und hintere oder Seitenzähne.

Eine Zahnkrone steht »gerade« und ist bilateral »symmetrisch«, wenn sie nicht distalwärts geneigt ist, »aufrecht«, wenn sie nicht nach innen (lingual) gebogen ist. Wo nichts Besonderes bemerkt ist, habe ich die Kronenlänge außen unten gemessen, die Dicke auch unten und die Höhe in der Mitte der Außenseite. Einen senkrecht zur Vertikalachse gelegten Schliff nenne ich endlich einen »horizontalen«, den senkrecht zur Längsachse einen »queren«, den senkrecht zur Querachse einen »frontalen«, und unter »Medianschliff« verstehe ich einen in der Symmetrie-Ebene liegenden Querschliff. In Bezug auf die Benennung der verschiedenen Hartgebilde schließe ich mich endlich in der Hauptsache an Tomes (A Manual of dental Anatomy, 6. Edit., London 1904) an, da ich dessen Bedenken gegen Rösés (Anat. Anzeiger, Bd. 14, Jena 1898, S. 21 ff.) Einteilung mich nicht verschließen kann, bemerke aber, daß ich im folgenden nur systematisch wichtige Merkmale hervorhebe und eine ausführliche Beschreibung der Mikrostruktur der Hartgebilde und Stellungnahme zu dieser Frage mir vorbehalte.

B. Squaloidei, Scylliidae.

Taf. XV (III), Fig. 32, 33.

Schon 1903, S. 31, 32, habe ich Bedenken betreffs der Zugehörigkeit der kleinen ebenda, Taf. 1, Fig. 10, und von Dames (1883, Taf. 3, Fig. 9, 10) abgebildeten Zähnchen zu *Odontaspis verticalis* Ag. geäußert. Sie verstärkten sich, weil *Odontaspis* und die verwandten Genera in meinem Material vom unteren Mokattam und der Kurun-Stufe reichlich und auch in kleinen Lücken und Seitenzähnchen vertreten sind, die betreffenden Zähnchen sich aber nur im Uadi Ramliëh und zu Hunderten in der Kurun-Stufe fanden, ohne daß in der Größe und der Form der Wurzeln Übergänge dabei waren, und sie wurden durch den Nachweis einer regelmäßigen Pulpahöhle¹⁾ gerechtfertigt.

Bei den meisten Zähnchen ist die schlanke, gerade Krone etwas nach innen gebogen, außen ein wenig, innen deutlich gewölbt und die Wurzel unten kaum konkav, innen median stark verdickt und wie bei den *Carcharidae* mit einer deutlichen Vertikalfurche versehen und endlich unten innen so abgeplattet, daß eine Kante als obere Grenze dieser Fläche innen an der Wurzel ausgebildet ist. Bei einigen aus der Kurun-Stufe ist aber die Krone außen flach, nicht nach innen gebogen und die Wurzel nicht so dick, so daß sie sich von den gleich großen Zähnchen des *Aprionodon frequens* Dames fast nur durch die deutlichen Seitenspitzen unterscheiden. An sie schließen sich dann ebenda seitliche, zum Teil recht kleine Zähnchen an, bei welchen überdies die Krone meistens relativ länger und wenig bis etwas rückgeneigt ist (Taf. XV (III), Fig. 32 und 33).

Da nach den Abbildungen von Müller und Henle (1841) *Scyllium Bürgeri* anscheinend recht ähnliche Zähnchen hat, möchte ich die vorliegenden Zähnchen alle zu *Scylliidae* rechnen, kann aber nicht entscheiden, zu welchem Genus, da weder genügende Abbildungen noch Beschreibungen der Zähne der verschiedenen dazu gehörigen Formen mir zur Verfügung stehen, und da ich zum Vergleich nur Gebisse von *Scyllium caniculus* habe, dessen Zähne durch den außen unten stark konkav begrenzten Schmelz und die etwas divergierenden Seitenspitzen deutlich abweichen.

¹⁾ Anmerkung: Es strahlen von ihr auf dem Horizontalschliffe die zahlreichen, sehr spitzwinklig sich verzweigenden Dentinröhrchen regelmäßig radiär aus, ihre feinsten, etwas geschlängelten Äste dringen zum Teil auch in die deutlich abgegrenzte und relativ dicke Schmelzschicht ein, wo sie gerade auf die Oberfläche zu verlaufen, ohne sie aber (nach dem Frontalschliffe) zu erreichen.

Ich muß auch unentschieden lassen, ob all die Zähnchen zu einer Form gehören, und ob auch das 1903, Taf. 1, Fig. 11 von mir abgebildete Zähnchen mit schlanker gedrehter Krone und unten konkaver Wurzel, zu dem ich kein Seitenstück fand und dessen Struktur ich nicht kenne, hieher zu rechnen ist.

Von den von A. Smith Woodward (1891, S. 106) mit den vorliegenden Formen in Beziehung gebrachten Zähnchen scheinen mir die von *Otodus Mourloni* Winkler (1880) und *Odontaspis parvus* Winkler (1876) echte Lamniden-Zähne zu sein, *Otodus minutissimus* Winkler (1874) aber könnte hieher gehören. Nötling (1886, S. 3) allerdings wollte diese Zähnchen zu *Odontaspis gracilis* gerechnet wissen, wogegen jedoch das Vorhandensein der Medianfurchen auf der Innenseite der unten sehr wenig konkaven Wurzel spricht. Eine sichere Entscheidung gegen die Zugehörigkeit zu Lamniden kann eben nur eine Untersuchung der Struktur geben.

Äußerlich ähnlich sind auch die ungefähr gleichalterigen, als vordere Seitenzähne von *Synechodus eocaenus* von Leriche (1902, S. 30, Taf. 1, Fig. 24) beschriebenen Zähnchen, deren Struktur wohl noch nicht untersucht ist. Ihre Krone ist aber gestreift, während bei all den vorliegenden der Schmelz glatt ist. Eine Ähnlichkeit mit weiteren anderwärts beschriebenen Zähnen konnte ich nicht finden und darf deshalb wohl annehmen, daß eine neue Art eines Scylliiden vorliegt, gebe ihr aber natürlich bei dem dargelegten Stand der Kenntnisse keinen Namen.

Scylliolamnidae.

Ginglymostoma Müller et Henle s. s.

Ein schön präpariertes Kopfskelett eines erwachsenen *G. Mülleri* Günther (*G. concolor* Müller et Henle, non Rüppel) aus dem Roten Meere, das ich aus dem Stuttgarter Naturalienkabinett erhielt, ermöglicht mir, über das Gebiß des auch fossil vertretenen einen Subgenus von *Ginglymostoma* einige Bemerkungen zu machen.

Zunächst gaben Müller und Henle (1841, S. 23), die das Gebiß der Art abbildeten, nur zwei bis vier Nebenspitzen auf jeder Seite der Zahnkrone an, bei dem vorliegenden Exemplar sind aber vier bis fünf vorhanden, es wechselt also ihre Zahl ebenso wie bei *G. cirratum*, wo nach jenen (l. c.) in der Jugend drei, im Alter fünf bis sieben Spitzen sich finden. Dann bildete Nötling (1886, S. 1, Fig. 1, 1 a—c) einen vorderen unteren Zahn derselben Art ab, erwähnte aber wie jene nichts über den Unterschied der oberen und unteren Zähne und behauptete (l. c. S. 2), daß die mittleren und seitlichen Zähne nicht zu unterscheiden seien, und endlich lassen die bisherigen Abbildungen die Wurzelhörnchen von vorn nicht sehen.

Bei meinem Exemplar nun sind erstlich die seitlichen Wurzelecken von vorn, wenigstens bei den Zähnen des Unterkiefers, stets sichtbar und dann ist zu erwähnen, daß die Außenseite der Krone bald glatt, bald mit einer senkrechten Medianfurchen oder mit mehreren vertikalen Furchen versehen ist, hierin also variiert.

Im Unterkiefer sind die mittleren Zähne bilateral-symmetrisch, bei den immer kleiner werdenden seitlichen neigt sich aber zuletzt die Hauptspitze, neben der jederseits drei bis fünf Nebenspitzen sind, ein wenig nach hinten und der seitliche untere Kronenrand, der mesial wie bei den mittleren Zähnen ein wenig konkav ist, wird distal gerade.

Am Oberkiefer sind die mittleren Zähne ein wenig kleiner, ihre Krone ist niedriger, denn ihr Unter- rand ist median weniger konvex als bei den unteren Zähnen, und jederseits sind vier bis fünf Seitenspitzen vorhanden. Bei den seitlichen Zähnchen neigt sich die Hauptspitze wie unten etwas nach hinten, aber die seitlichen Unterränder der Krone sind jederseits konkav und median ist der Rand nach unten konvexer als bei den vorderen Zähnen.

Es lassen sich also die seitlichen Zähne sehr wohl von den mittleren unterscheiden und auch die unteren einigermaßen von den oberen. Um auch von den Größenverhältnissen einige Daten zu geben, füge ich noch an, daß bei einer Schädellänge von 172 mm die Krone eines unteren Vorderzahnes 6.2 mm lang und 5 mm hoch ist, die eines oberen 6.1 mm lang und nur 4.2 mm hoch.

Was die Struktur der Zähne anlangt, so ist nach einem Medianschliff senkrecht zur Kante unten eine ungefähr dreieckige Höhlung zu sehen, also eine kleine Pulpahöhle; darüber aber ist das Innere der

Krone erfüllt von regellosem Osteodentin. Die randlichen Kanäle sind jedoch der Oberfläche ziemlich parallel und von ihnen laufen zahlreiche spitzwinklig sich verzweigende Dentinröhrchen senkrecht gegen sie aus, so daß das Osteodentin von einem Mantel von regelmäßigem Dentin umgeben erscheint. Der Schmelz endlich, der im oberen Teile der Krone ziemlich dick wird, ist wie meist bei den Haien nicht scharf abzugrenzen, indem in ihn die feinsten Ausläufer der Dentinröhrchen senkrecht zur Oberfläche eindringen.

Endlich ist noch zu erwähnen, daß die Zähne in sehr vielen Querreihen dicht nebeneinander stehen und daß die Aufrichtung der Kronen allmählich erfolgt, daß aber nur eine bis zwei Längsreihen funktionieren, und zwar wahrscheinlich nur insofern, als die vielen Haupt- und Nebenspitzen ein Festhalten glatter Beutetiere ermöglichen, denn zum Zerreißen oder Zerreiben eignet sich das Gebiß nicht.

Ginglymostoma Blanckenhorni Stromer.

Taf. XV (III), Fig. 28—31.

Der von mir (1903, S. 34, 35, Taf. I, Fig. 6) beschriebene Zahn ist wahrscheinlich ein Mittelzahn des Unterkiefers. Jetzt liegen mir etwa 60 in Größe und Form dazu gehörige (St., wenige Fr. und M.) vor, die alle aus dem untersten Mokattam unter der Tingije Moschee bei Kairo stammen.

Die Außenseite der Krone ist bei ihnen wie bei den rezenten von *G. Mülleri* bald glatt, bald mit einer oder mehreren Vertikalfurchen versehen, fast nie sind aber die seitlichen Unterränder, die bei den meisten Mittelzähnen kaum konkav sind, wie bei dem Originalexemplar nach außen vorgewölbt. Die bei der genannten rezenten Art ziemlich flache Außenseite der Krone ist übrigens bei der Mehrzahl der seitlichen Zähne in der Vertikalrichtung etwas konkav und bei allen ist die Mittelspitze relativ schwach. Obere und untere Zähne sind kaum zu unterscheiden, nur dürften die mit seitlich konkaven Unterrändern versehenen Vorderzähne dem Unterkiefer, die mit geraden Rändern (Taf. XV (III), Fig. 28) dem Oberkiefer angehören.

Bei den seitlichen Zähnen ist der mesiale Unterrand stets konkav, der distale aber ziemlich gerade. Die Hauptspitze ist relativ noch schwächer und neigt sich bei den kleineren deutlich nach hinten und zugleich werden die oberen Kronenränder unsymmetrisch, indem der distale gerade bleibt, der mesiale aber länger und konvex wird und mehr Spitzen als der distale bekommt (Taf. XV (III), Fig. 29—31).

Es ist demnach bei allen Zähnen konstant die Krone mit einer schwachen Hauptspitze und vielen Nebenspitzen versehen und ihr Unterrand ist median stark nach unten konvex. Bei den Mittelzähnen sind außerdem die oberen Seitenränder stets gerade und bei den seitlichen werden nur die mesialen konvex.

Wie groß die Art gegenüber der rezenten wurde, geht daraus hervor, daß ein noch fast symmetrischer Seitenzahn (St.) eine 15 mm lange, 13 mm hohe Krone hat. Erwähnenswert ist aber, daß aus der Kurun-Stufe des Fajum ein Mittel- und vier Seitenzähne (St., M.) vorliegen, die alle recht klein sind, sonst aber, außer durch größere Länge der Krone anscheinend nicht von den beschriebenen sich unterscheiden. Da sie jedoch alle schlecht erhalten sind, kann ich sie nicht näher bestimmen. Zugehörige Wirbel sind leider nicht unter meinem Material zu finden.

Von den bisher beschriebenen *Ginglymostoma*-Arten ist mir unter den rezenten leider nur *G. Mülleri* dem Gebisse nach bekannt. Die vorliegende Form unterscheidet sich davon vor allem durch die schwache Mittelspitze aller Zähne, ebenso auch unter den fossilen von *G. serra* Leidy sp. (1879, S. 250, Taf. 34, Fig. 11—14), zu dem nach den obigen Ausführungen über die Form der Seitenzähne *Acrodothis obliquus* Leidy. (l. c.) als synonym zu rechnen ist, sowie von *G. Miqueli* Priem (1904, S. 288, Fig. 35) und von *G. minutum* Forir (1887, S. 35, Taf. 2, Fig. 2, 3); von letzteren unterscheidet übrigens auch die größere Zahl und geringere Größe der Seitenspitzen. Bei *G. thielense* Winkler sp. (1874, S. 301, Taf. 7, Fig. 5, Nötling, 1886, S. 1—3, Fig. 2, 3), wo die Hauptspitze eher noch schwächer ist, sind die oberen Seitenränder der Krone etwas konvex, der Unterrand aber viel breiter konvex und bei *G. trilobatum* Leriche (1902, S. 19, Taf. 1, Fig. 30) scheinen, soweit die schlechte Abbildung etwas zu sehen erlaubt, die Krone niedriger, ihre Hauptspitzen stärker und ihre Seitenränder konvex zu sein.

Ginglymostoma ist demnach in mehreren zum Teile verhältnismäßig großen Arten im Mittelmeere, wo es jetzt nicht mehr vorkommt, und im mittleren Atlantischen Ozean schon zur Eocänzeit vertreten, in

einer Art, *G. minutum* Forir, sogar schon zur Zeit der obersten Kreide. Leider sind die Wirbel dieser fossilen Formen unbekannt; ihre Untersuchung böte insofern Interesse, als Hasse (1882, S. 193 ff.) das Genus für das jüngste in der von ihm aufgestellten Familie der *Scylliolamnidae* erklärte. Was aber die Zähne anlangt, so unterscheiden sie sich in bemerkenswerter Weise von den im Tertiär und der Jetztzeit meist verbreiteten Formen der Haifischzähne der Lamniden und Carchariden durch die geringe Entfaltung der Wurzelhörner, indem die Krone auf einer niederen, flachen, wie sie nach innen verbreiterten Basis aufsitzt. Sie gleichen hierin älteren Zahnformen der Haifische (siehe Jaekel, 1898, S. 146!) und sind auch in der Ausbildung einer Hauptspitze mit beiderseits kleiner werdenden Nebenspitzen mesozoischen Haifischzahnformen wie *Synechodus*-, *Hybodus*- und auch manchen *Notidanus*-Zähnen ähnlich.

Ihre Struktur, die bei *G. Blanckenhorni* genau dieselbe ist wie bei *G. Mülleri*, rechtfertigt übrigens die Trennung von den *Scylliidae*, wo in der Krone kein Osteodentin vorhanden ist (Agassiz, 1843, S. 301, Taf. N, Fig. 1, 2). Sie gleicht in der Krone fast völlig derjenigen von *Acrodus* (Owen, 1840, S. 54, 55, Taf. 14, 15, 16, Fig. 2); da aber zum Unterschiede von dieser und verwandten Formen in der Basis eine kleine Pulpahöhle vorhanden ist, nehmen die Zähne eine vermittelnde Stellung zwischen beiden Strukturformen ein.

Lamnidae.

Aus dem untersten Mokattam bei Kairo und aus der Birket-el Kurun-Stufe des Fajum liegen mir Hunderte trefflich erhaltener Zähne dieser im Tertiär so reich entwickelten Familie vor, einige auch aus dem Kalke des weißen (unteren Mokattam) ohne genaue Niveauangabe (M., aus der Zittelschen Sammlung), andere aus den Mergeln des Uadi Ramliëh (Stromer, 1903) und endlich auch aus der Knochenschicht der Kasres Sagha-Stufe des Fajum. Ein brauchbares äußeres Merkmal der oft recht schwierigen Unterscheidung dieser Zähne von denjenigen gleichzeitig vorkommender Angehöriger anderer Familien scheint mir die sehr geringe Größe der Gefäßeintritte in die Wurzel zu sein, während speziell bei Carchariden anscheinend immer eine deutliche vertikale Medianfurche diese Stelle bezeichnet.

Oxyrhina.

Aus der hiesigen zoologischen Sammlung habe ich zwei Gebisse einer *Oxyrhina glauca* vor mir, deren Zähne auch Müller und Henle (1841) abbildeten, aber anscheinend nach einem jungen Exemplar, denn es sind statt 13—14 Zähnen nur 12 : 11 vorhanden und außerdem scheint bei ihm unten vorn die Be-zahnung nicht ganz normal zu sein. Bemerkenswert ist, daß sich bei dieser Art die Krone des 2. bis 4. oberen und 2. und 3. unteren Zahnes mehr nach hinten neigt als die der seitlichen Zähne, während der vorderste untere Zahn ein wenig, der obere etwas in dieser Richtung geschwungen ist.

Nach Eastman (1894, S. 186, 187) sollen sich die Zähne dieser Art nicht von denjenigen der anderen rezenten *O. gomphodon* = *Spalanzanii* unterscheiden. Nach der Abbildung in Agassiz (1843, Taf. G, Fig. 2) sind aber die Zahnkronen bei letzterer deutlich länger und an den Frontalzähnen nicht so seitlich geschwungen wie bei *O. glauca*, doch vermitteln die Zähne von *O. gomphodon* in Müller und Henle (1841) in letzterer Beziehung. Bei beiden Arten sind übrigens, ebenfalls in Widerspruch mit der Angabe von Eastman (l. c.), stets die ersten zwei Zähne ziemlich gleich groß und unten ist, wie ein so feiner Beobachter wie Probst (1879, S. 128, 129) in seiner guten Charakteristik des *Oxyrhina*-Gebisses schon bemerkte, der erste Zahn eher kleiner als der zweite. Endlich ist auf die Angaben von Alessandri (1902, S. 298) und anderen zu verweisen, daß manchmal neben der Krone einiger Zähne Seitenspitzen wie bei anderen Lamniden vorhanden sind, was natürlich die Bestimmung isolierter Zähne sehr erschwert.

Oxyrhina cfr. *Desori* Ag.

Taf. XV (III), Fig. 15—18.

Priem (1897, S. 215, Taf. 7, Fig. 5, 6, und 1899 S. 243, Taf. 2, Fig. 5, 6) beschrieb einige Seitenzähne aus dem unteren Mokattam und erwähnte (1899, S. 246) einen fraglichen aus dem oberen und ich beschrieb (1903, S. 30, Taf. 1, Fig. 13—15) einige dazugehörige Zähne aus dem Uadi Ramliëh,

Dames (1883) aber erwähnte einige von Prof. Schweinfurth auf der Kurun-Insel gesammelte Zähne (B.) nicht. Sie hat Prof. Jaekel auf der Etikette als Typen einer neuen Art *O. aegyptiaca* bezeichnet, aber auch zu Carchariden gehörige Zähne und einen zu einer abweichenden *Oxyrhina*-Art gehörigen, aus dem Eocän Ägyptens (B. coll. Eilemann 1883, ohne Fundortsangabe) dazugerechnet.

Mir liegen acht gut erhaltene *Oxyrhina*-Zähne der Zittelschen Sammlung (M.) aus dem unteren Mokattam und 17 weitere (St, M, und Fr.), sicher aus dem untersten Mokattam bei Kairo stammend, vor. Einige davon gleichen genau den Originalen von Priem, andere auch den von mir aus dem Uadi Ramliëh beschriebenen, keine aber den dort in Fig. 13 und 14 abgebildeten. Dagegen ist ein oberer Frontalzahn (St.) dabei, dessen nach innen geschwungene, aber kaum seitlich geneigte Krone länger und innen weniger gewölbt ist als bei dem nur wenig kleineren Original von Fig. 14, so daß er sehr Fig. 1, Taf. 2 in Probst (1879) gleicht.

Unter den sehr zahlreichen *Oxyrhina*-Zähnen aus der Kurun-Stufe (St., M., wenige B.) sind all die erwähnten Formen vertreten, bemerkenswerterweise aber kein so großer Zahn, wie der von mir 1903, Fig. 15 abgebildete, dafür aber größere Exemplare der Form von Fig. 14, wovon der größte eine Kronenhöhe von 30, Länge von 15.5 und Dicke von 9 mm hat.

Die meisten all dieser Zähne lassen sich nun wohl unter *Oxyrhina Desori* Ag., die von Nötling (1884 S. 50 ff, Taf. 3) als *O. xiphodon* bezeichneten mit inbegriffen, zusammenfassen, es sind aber einige Bemerkungen zu machen.

Zunächst sind unter den Frontalzähnen mehrere mit kaum nach innen gebogener Krone, nach Analogie der rezenten *O. glauca* obere, unter den seitlichen Zähnen haben aber im Gegensatz zu den Zähnen dieser Art fast alle beiderseits abgestutzte, unten nur wenig konkave Wurzeln und nur ein Teil hat geradestehende Kronen, ein anderer etwas rückgeneigte.

Bei der miocänen *Oxyrhina hastalis*, nach Alessandris Abbildung (1896, Taf. 1, Fig. 1), sind aber sogar an Frontalzähnen die Wurzeln ebenso entwickelt und bei der rezenten *O. Spalanzanii* nach Agassiz' zitierter Abbildung an den seitlichen Zähnen auch ähnlich, und bei ihr sind die Kronen der oberen Seitenzähne, bei *O. glauca* wenigstens die des zweiten bis vierten oberen und dritten unteren Zahnes etwas rückgeneigt, so daß also hier nichts Besonderes vorliegt.

Nun finden sich aber unter den Seitenzähnen mit abgestutzten Wurzelenden, aber nur unter denjenigen aus der Kurun-Stufe und dem Uadi Ramliëh auch solche, deren Krone nicht nur rückgeneigt, sondern durch Konvexität des mesialen und Konkavität des distalen Randes eben bis etwas rückgebogen ist, während bei den anderen Seitenzähnen diese Ränder fast gerade sind. Sie sind bis zu ganz kleinen herunter vertreten (Taf. XV (III), Fig. 15—18) und die größten (Fig. 15) besitzen auch eine relativ längere Krone als die anderen, gleichen also Fig. 4 in Nötling (1884, Taf. 3) und Nr. 8 und 9 in der genannten Abbildung in Alessandri, oder Fig. 18, 19, Taf. 2, in Probst (1879), welche letztere zu *Oxyrhina hastalis* gehören sollen.

Das Fehlen solcher Formen bei den zwei rezenten Arten und unter dem allerdings nicht großen Material aus dem Kalksteine des unteren Mokattam spricht nun allerdings dafür, daß hier eine zweite fossile Art vertreten ist; ich kann aber unter den Frontalzähnen keine klare Trennung zu Wege bringen, begnüge mich also mit der Konstatierung des Vorkommens dieser Zahnformen.

Während bei all diesen Zähnen die Außenseite der Kronen ganz schwach oder nicht gewölbt ist, hat der oben genannte Seitenzahn bei *O. aegyptiaca* (B. coll. Eilemann), der seiner Erhaltung nach aus dem weißen Kalkstein des unteren Mokattam stammt, eine etwas konvexe Außenseite und gleicht bis auf den etwas konkaven Unterrand der Wurzel den aus dem Eocän von Carolina stammenden Zähnen von *Oxyrhina Sillimani* Gibbs (1849, S. 202, Taf. 27, Fig. 165—168).

Außerdem liegen mir dann noch Formen vor, wie sie Gibbs l. c. Fig. 162 und 164 als *O. minuta* Ag. abbildete. Erstere sollen aber unter *Alopecias* besprochen werden und letztere gehören zu Carchariden. Die Originale der genannten Art von Agassiz jedoch sind meiner Ansicht nach alle unbestimmbar.

? Alopecias, Müller et Henle.

Taf. XV (III), Fig. 19–23.

Agassiz (l. c. S. 87) erwähnte von den Zähnen dieses Genus nur, daß sie schwer von *Oxyrhina*-Zähnen zu unterscheiden seien und Probst (1879, S. 139 ff.) hat auch zum Teil *Oxyrhina*-Zähne fälschlich dazu gerechnet. Er betonte nur die Gleichartigkeit der Zähne, die alle schief zur Basis gestellte Kronen haben sollen, was den Angaben und der Abbildung in Müller und Henle (1841, S. 74) direkt widerspricht. Der eine von ihm abgebildete Zahn seines *Alopecias acuarius* (l. c. Taf. 2, Fig. 6), der fast völlig einigen bei *Aprionodon frequens* Dames zu erwähnenden mit Pulpahöhle versehenen Zähnchen gleicht, hat aber eine gerade Krone, ebenso wie die Zähne seines *Alopecias gigas*, er legte also selbst keinen Wert auf dieses Merkmal.

Nötling endlich gab (1884, S. 345–348) zwar eine sehr genaue Beschreibung des oligocänen *Alopecias Hassei*-Zähnchens, das vollkommen einem rezenten *Alopecias*-Zähnchen gleichen soll, den von Probst hier gerechneten aber ganz unähnlich ist. Ich habe nun leider kein rezentem Vergleichsmaterial, um die Widersprüche entscheiden zu können, und muß mich deshalb an die Beschreibung und Abbildung in Müller und Henle halten, die nach einer gütigen Mitteilung des Kustos am Berliner zoologischen Museum Herrn Dr. Pappenheim ganz richtig ist. Auch er betont, daß die Krone der vorderen Zähne sich fast gerade stellt, hebt aber zugleich hervor, daß sie nie ganz symmetrisch wird. Danach sind also die geraden Vorderzähne von den rückgekrümmten seitlichen deutlich verschieden und zu den letzteren könnte das Zähnchen von *Alopecias Hassei* Nötling sehr wohl gehören.

Ihnen gleicht nun wieder das von mir (1903, Taf. I, Fig. 12), abgebildete Zähnchen aus dem Uadi Ramliëh, welches ich (l. c. S. 34) zu *Aprionodon frequens* Dames rechnete, wie ja auch unter den von Dames zu dieser Art gestellten Zähnchen von der Kurun-Insel (B.) ein solches sich befindet, das aber von Herrn Prof. Jaekel nachträglich auf der Etikette zu *Hypoprion* gerechnet wurde. Außerdem habe ich jedoch aus der Kurun-Stufe einige Dutzend solcher Zähnchen (St., M.) nebst Übergängen zu solchen mit relativ kürzerer Krone und zu Vorderzähnchen mit gerader und meist relativ kurzer Krone, die ganz dem von Gibbs (1849, Taf. 27, Fig. 162) als *Oxyrhina minuta* Ag. abgebildeten Zahn aus dem Eocän von Süd-Carolina gleichen. (Taf. XV (III), Fig. 19–23.)

Falls sie alle, wie mir sehr wahrscheinlich ist, zusammengehören, sind es Vorder- und Seitenzähne und die Verschiedenheit in der Kronenlänge deutet dann auf Unterschiede von oberen und unteren Zähnen. Sie sind sämtlich klein (Kronenhöhe des größten 14, Länge 12 mm) und haben keine Pulpahöhle, sondern bestehen aus Osteodentin. Ihre Wurzel ist unten, besonders an den vorderen Zähnen, stets deutlich konkav, nie winklig oder fast gerade, ihre Enden sind mehr oder weniger spitz und außen ist sie nieder und flach, innen höher und gewölbt, aber nie besonders verdickt oder mit einer Kante oder Furche versehen. Der glatte Schmelz der Krone ist unten gerade bis etwas konkav begrenzt und springt außen nicht über die Wurzel vor. Die Krone ist stets niedriger als die Wurzel lang ist, bei Vorderzähnen aber wenigstens höher als lang, außen fast flach, innen mäßig gewölbt und immer weniger dick als lang. Ihre scharfen, glatten Seitenränder verlaufen unten nicht, auch finden sich nie Seitenspitzen angedeutet. Die niemals nach außen oder innen gebogene Krone ist an den Vorderzähnen gerade und wird bei seitlichen immer mehr rückgebogen.

Die äußere Ähnlichkeit dieser Zähnchen mit denjenigen von *Alopecias vulpes* nach Müller und Henles Abbildung und Beschreibung veranlaßt mich, sie alle zu *Alopecias* zu rechnen, natürlich nur mit größtem Vorbehalt, weil das von Nötling (1884, S. 347) für besonders charakteristisch gehaltene Merkmal, das Vorspringen der Außenseite der Krone, für sie nicht zutrifft und weil die von mir dazugerechneten Vorderzähne symmetrisch sind.

Odontaspis, Lamna und Otodus.

Taf. XV (III), Fig. 13, 14, 24–27.

Außer einem Gebiß eines stattlichen *Odontaspis ferox* und einer *Lamna cornubica* aus der Privatsammlung Herrn Prof. Burckhardts habe ich noch zwei unter sich und von letzterer Art ver-

schiedene Gebisse rezenter *Lamna*-Arten aus der hiesigen Sammlung und glaube auf Grund dieses Materiales im Vergleich mit den Abbildungen und Beschreibungen in Müller und Henle (1841), Agassiz (l. c. S. 287—288, Taf. G, Fig. 1, 1 a—d) und Probst (1879, S. 143, 144) einige Bemerkungen über die rezenten Gebißformen machen zu dürfen.

Bei *Odontaspis ferox* und *taurus* ist nur die Krone einiger vorderer Seitenzähne ein wenig distalwärts geneigt und bei den drei *Lamna*-Gebissen nur diejenige einiger neben dem oberen Lückenzahn befindlicher Seitenzähne und des zweiten oberen Frontalzahnes, nie aber ist die Krone rückgebogen. Bei allen drei *Lamna*-Gebissen springt ferner der Unterrand der Krone außen staffelförmig vor, wie es Nötling (1884, S. 24) für *Alopecias* als charakteristisch angab, bei dem Gebiß von *Odontaspis ferox* ist dies aber nur an wenigen Zähnen der Fall. Endlich ist die Wurzel bei allen stets unten deutlich konkav, aber auch dies ist kein konstantes Merkmal, denn nach der Figur in Müller und Henle (1841) ist die starke Ausbildung von Wurzelhörnern bei den seitlichen Zähnen von *Odontaspis taurus* und nach Taf. G, Fig. 3, in Agassiz auch bei *Lamna cornubica* nicht vorhanden.

Wie groß übrigens die Schwierigkeit der Bestimmung isolierter Zähne dieser Genera ist, geht am besten daraus hervor, daß *Lamna elegans* Ag. von Smith Woodward (1889, S. 361) als *Odontaspis* bezeichnet wurde und daß Leriche (1902, S. 19) die Zähne von *Otodus obliquus* Ag. als Seitenzähne dazurechnen zu dürfen glaubte.

Aus der Kurun-Stufe beschrieb Dames (1883, S. 145, Taf. 3, Fig. 8) Zähne als *Odontaspis verticalis* Ag. — Die fälschlich von ihm (1883, S. 145—146, Taf. 3, Fig. 9, 10) und mir (1903, S. 31, 32, Taf. 1, Fig. 10, 11) dazugerechneten kleinen Zähnchen sind schon oben S. 164 unter *Scylliidae* besprochen — und Priem (1897, S. 213, Taf. 7, Fig. 4) wollte dieselbe Art auch im unteren Mokattam konstatieren, Jaekel (1895, S. 31) errichtete aber auf die Originale von Agassiz ein neues Genus *Hypotodus*.

Zunächst ist nun festzustellen, daß die Originale von Dames gut mit den von Agassiz (l. c. S. 294, Taf. 37a, Fig. 31, 32) beschriebenen Zähnen übereinstimmen und daß sich unter dem Material aus der Kurun-Stufe (St., M.), dem unteren Mokattam aus der Zittelschen Sammlung (als *Otodus aegyptiacus* Zittel bezeichnet) und dem untersten Mokattam (St., M., Fr.) völlig übereinstimmende Zähne befinden. Der von Priem abgebildete Zahn hat aber eine höhere Wurzel und eine längere, relativ niedrigere Krone, gehört also nicht dazu, wohl aber der eine von ihm (l. c. Taf. 7, Fig. 2) als *Lamna Vincenti* Winkler bezeichnete Zahn, denn auch die Originale von Dames weisen Andeutungen von zweiten Nebenspitzchen auf, fast alle der von mir hier gerechneten Zähne aus dem untersten Mokattam haben auch je zwei Nebenspitzchen, und schon Agassiz, wie neuerdings Alessandri (1902, S. 296, Anm.), betonte die Variabilität solcher Gebilde.

Bei Vergleich der zitierten Abbildung und Beschreibung von Agassiz mit den rezenten *Lamna*-Zähnen sehe ich nun, wie Smith Woodward (1891, S. 106), keinen Grund zu einer generischen Trennung von *Lamna* und finde weder eine Berechtigung dafür, daß Jaekel l. c. von einer kegelförmigen Krone der Vorderzähne sprach, nachdem diese doch eine nur ganz wenig gewölbte Außenseite haben (Agassiz l. c. Fig. 31a, 32b), noch auch dafür, daß er derartige Seitenzähne wie l. c. Fig. 8, zu seiner neuen Art rechnete. Ich kann nach Analogie der rezenten *Lamna*-Gebisse aus meinem Material Zahnreihen bis zu Seitenzähnen von ziemlich geringer Größe aufstellen und finde nur, daß die Seitenspitzen größer als bei *Lamna* sind. Da sie aber nicht so groß sind wie bei *Odontaspis* und auch die Zahnkronen nicht so schlank, an den Vorderzähnen nicht so geschwungen und außen nicht so gewölbt sind wie bei ihm, rechne ich sie alle zu *Lamna*, und zwar zu *verticalis* Ag., obwohl die Kronen innen zwar deutlich gewölbt, nie aber besonders dick sind.

Der von Smith Woodward (1891, Taf. 3, Fig. 2) dazu gerechnete Zahn unterscheidet sich durch größere Länge der Krone und der Seitenspitzen und gleicht hierin den als *Lamna Vincenti* Winkler von Priem abgebildeten Formen (1897, Taf. 7, Fig. 1, 1899, Taf. 2, Fig. 2) vom unteren Mokattam und dem Plateau von Gizeh bei Kairo. Eben solche *Lamna*-Zähne liegen mir aus dem untersten Mokattam (St., M.) (Taf. XV (III), Fig. 24) wie aus der Kurun-Stufe (St., M.) in ziemlicher Anzahl vor. Sollte übrigens Winkler, der allerdings meistens das Unrichtige erraten hat, (1878, S. 25, Taf. 2, Fig. 9, 10) Seiten-

zähne mit etwas rückgebogener Krone mit Recht dazugerechnet haben, so sind auch sie zahlreich vorhanden. (Taf. XV (III), Fig. 25.)

Dames beschrieb ferner aus der Kurun-Stufe zwei Zähne, wovon er einen abbildete (1883, S. 145, Taf. 3, Fig. 6 a, b), als *Otodus obliquus* Ag., sie unterscheiden sich aber von den Typen von Agassiz durch ihre spitzigen Seitenzacken. Aus der Kurun-Stufe liegt mir eine ziemliche Menge solcher Zähne vor (St., M.), die teils etwas größer, teils auch kleiner sind und alle eine lange, nicht dicke, etwas bis deutlich rückgebogene Krone besitzen, zum Teil aber keine zweite Nebenspitze haben.

Den größeren schließt sich vollkommen die von mir (1903, S. 32, 33, Taf. 1, Fig. 8) unter *Lamna macrota* Ag. aus dem Uadi Ramliëh beschriebene Zahnform an, bei welcher auch jederseits nur eine Nebenspitze vorhanden ist, und sie leitet über zu Frontalzähnen, deren Nebenspitze jedoch schlank ist. Ihre geradestehende Krone ist aber auch relativ lang, außen ganz wenig, innen nur etwas gewölbt und auch nicht oder kaum nach innen geneigt (St., M.), die Seitenspitzen erheben sich direkt neben deren Basis und die wohlentwickelte Wurzel ist unten deutlich konkav (Taf. XV (III), Fig. 13, 13 a).

Auch vom untersten Mokattam ist übrigens eine ganze Anzahl solcher Frontal- und Seitenzähne vorhanden (St., M., Fr.). Aber selbst die größten unter diesen Zähnen sind kaum halb so groß als die *Otodus obliquus*-Zähne (Ag. l. c. Taf. 31, Fig. 1—14, Taf. 36, Fig. 22—27, und Alessandri, 1902 a, Taf. 12, Fig. 1—6), die Krone der Frontalzähne ist schlanker und die Nebenzacken sind fast immer schwächer und spitzer. Da *Lamna macrota* Ag. nach Smith Woodward (1899, S. 9) auf der Innenseite der Krone Streifung zeigt, die hier fehlt — es sind nur manchmal Furchen und Risse vorhanden — und die Seitenspitzen dort auch stumpfer sind, kommt diese Art, die Leriche, wie erwähnt, mit *Odontaspis elegans* Ag. vereinigt, auch kaum in Betracht, und *Lamna compressa* Ag. endlich hat bis auf die Ag. l. c. Taf. 37a, Fig. 37, abgebildete Form kürzere Kronen.

Zittel hat nun auf einen zu den vorliegenden Formen gehörigen Seitenzahn vom unteren Mokattam (Taf. XV (III), Fig. 14) mit exzeptionell hohen Nebenspitzen, der sehr einem von Alessandri (1902 a, S. 450—454, Taf. 12, Fig. 7, 8) zu *Lamna Vincenti* Winkler gerechneten Zahn aus dem Unteroligocän Italiens gleicht, handschriftlich eine neue Art *Otodus Aschersoni* gegründet, und es ist wohl das einfachste, darunter all die genannten Zähne aus der Kurun-Stufe, dem Uadi Ramliëh und dem unteren Mokattam vorläufig zusammenzufassen, bis glückliche Funde vollständiger *Otodus*-Gebisse die so nötige Revision der beschriebenen fossilen Formen erlauben.

Priem (1899, S. 243, Taf. 2, Fig. 7) erwähnte einen im Schutt des unteren Mokattam gefundenen Zahn als *Odontaspis elegans* Ag. und in der Tat scheint er sich von den typischen Formen nur durch seine seitliche Biegung zu unterscheiden. Auffälligerweise ist jedoch unter meinem großen Material keiner, der wie bei dieser Art innen an der Krone sehr viele und sehr feine Vertikalstreifen hat. Viele zeigen allerdings die von mir (1903, S. 32, Taf. 1, Fig. 9) beschriebenen Rillen, die in unregelmäßigen Abständen bald unten, bald höher oben beginnend manchmal bis fast zur Spitze laufen und bei den herausgewitterten Zähnen aus dem Uadi Ramliëh und Fajum als Furchen erscheinen, an den aus dem Kalke des Mokattam herauspräparierten aber doch als ursprüngliche Risse sich erweisen. Es sind übrigens auch die Seitenspitzen bei ihnen stärker als bei den typischen *O. elegans*-Zähnen.

Das Original von Uadi Ramliëh zeichnet sich ferner dadurch aus, daß die Innenseite der relativ langen Krone an der Stelle der stärksten Wölbung abgeflacht ist, worin zahlreiche Zähne vom untersten Mokattam und der Kurun-Stufe (St., M.) ihm gleichen. Bei vielen ist auch die Krümmung der Krone nach innen recht schwach. Wahrscheinlich dürfte also in ihnen *Odontaspis crassidens* Ag. in der ihm von Smith Woodward (1889, S. 373) gegebenen Fassung vertreten sein.

Sowohl in dem untersten Mokattam (Taf. XV (III), Fig. 26) wie in der Kurun-Stufe sind aber ebenso große *Odontaspis*-Zähne nicht selten, deren Krone ein wenig kürzer und innen nicht abgeplattet ist (St., M., Fr.). Die kleinen spitzkonischen Seitenspitzen sind bei ihnen nicht selten von je einem kleineren begleitet, die Zähne entsprechen demnach eher *Odontaspis cuspidata* Ag. (l. c. S. 290, Taf. 37a, Fig. 43—50). Das *Odontaspis Abattei* genannte Zähnchen endlich (Priem 1899, S. 246, 247, Taf. 2, Fig. 26), dessen Ab-

bildung leider rast nichts erkennen läßt, dürfte ein Lückenzähnen einer der *Lamna*- oder *Odontaspis*-Arten sein, wie mir solche auch vereinzelt vorliegen (Taf. XV (III), Fig. 27).

Carcharodon.

Taf. XV (III), Fig. 1—12.

Agassiz (l. c. S. 91, 245, 246, Taf. F, Fig. 3, 3 a—c) hat die Zähne der einzigen noch lebenden Art *Carcharodon Rondeleti* Müller et Henle, die er einmal *C. Smithii*, dann *C. lamia* nennt, beschrieben und abgebildet und ich habe außer den linken Kiefern dieser Form aus der hiesigen Sammlung ein prächtiges Gebiß eines im Golf von Salerno gefangenen 5·5 m langen Tieres aus der Privatsammlung des Herrn Prof. Burckhardt zum Vergleich, kann also einiges zur Charakteristik des Gebisses bemerken.

Zunächst möchte ich einige Maße angeben:

	Krone in mm.	
	hoch	lang
Erster Zahn unten (M.) . .	—	21
» » » (Salerno) .	30·5	23—25
» » oben (M.) . .	33	29·5
» » » (Salerno)	36	36—36·5
Dritter » » (M.) . .	? 25	26
» » » (Salerno).	24·5—25	26·5

Es schwanken danach die Größenverhältnisse der Zähne etwas und vor allem ist bei dem Exemplar von Salerno der dritte obere Zahn relativ viel kleiner als nach der Abbildung von Agassiz, wobei das Münchner Exemplar vermittelt, es ist ferner auch die Kronenbasis des ersten und zweiten oberen Zahnes bei dem ersteren länger als in der genannten Figur 3.

Im übrigen kann ich die Angabe von Storms (1901, S. 262), daß oben die ersten sechs Zähne allmählich, die weiteren rasch an Größe abnehmen, und daß sie erst vom vierten an ein wenig schiefe Kronen haben, ebenso daß unten die ersten fünf etwas abnehmen, die weiteren aber rasch sehr klein werden, nur bestätigen, ich finde aber unten den zweiten Zahn nur bei dem Münchner Exemplar etwas stärker als den ersten und die hintersten drei durch schlankere Kronenspitzen von den oberen hintersten Zähnen verschieden. Es zeigt das letztere ja auch die Abbildung in Agassiz, die zugleich erkennen läßt, daß unten die Kronen stets gerade stehen.

Erwähnenswert ist auch ein Schwanken in der Zahl der Zähne, die nach Müller und Henle (1841, S. 70) $\frac{12}{12}$, nach Günther (S. 392) $\frac{12}{11}$ und nach der Figur in Agassiz $\frac{13}{12}$ beträgt. Sie ist nämlich bei dem Münchner Exemplar $\frac{13}{11}$, bei dem von Salerno $\frac{12-13}{12-11}$ und bei letzterem ist oben auf der Seite mit 13 Zähnen noch eine anormale Querreihe dicht neben der Symphyse vorhanden. Es sind unregelmäßig schräg gestellte Zähne mit etwas medianwärts gekrümmter Krone von 17 mm Höhe und 17·5 mm Breite, die kaum Symphysenzähnen entsprechen, sondern wohl eher medianen Lückenzähnen, wie sie z. B. bei *Odontaspis ferox* vorhanden sind. Dasselbe dürfte also wohl auch bei den von Jaekel (1895, S. 28, Taf. 2, Fig. 4) beschriebenen Zähnen von *Carcharodon turgidus* Ag. gelten und ich bemerke gleich, daß mir ein entsprechendes (St.) aus dem untersten Mokattam vorliegt (Taf. XV (III), Fig. 5).

Ob bei der großen Verbreitung der rezenten Art (Günther, 1870, S. 392) die erwähnten Unterschiede nicht doch auf das Vorhandensein geographischer Abarten hindeuten, kann ich mit meinem Material leider nicht entscheiden, jedenfalls ist dadurch ein gewisses Variieren der Bezeichnung der lebenden Form erwiesen und dadurch wahrscheinlich gemacht, daß die große Artzersplitterung der fossilen keine Berechtigung hat, wenn man auch zugeben muß, daß zur einstigen Blütezeit des Geschlechtes in einer Region mehrere Arten nebeneinander vorkommen konnten.

Da ich eine Arbeit von Lawley, in der das Gebiß der rezenten Art mit dem der fossilen verglichen ist (Studi comparativi sui pesci fossili coi viventi etc., Pisa 1881), nicht erhalten konnte und Herr

Prof. Jaekel eine Monographie über das Genus in Vorbereitung hat, beschränke ich mich im folgenden auf die kurze Besprechung der mir vorliegenden Zahnformen.

Priem (1897, S. 216, 217, Taf. 7, Fig. 7) hat einige im unteren Mokattam gefundene Zähne zu *Carcharodon auriculatus* Blainv. gestellt, wobei er die Art so weit faßte wie Smith Woodward (1889, S. 411, 413) und Bassani (1895, S. 7 ff.). Außer drei unvollständigen Zähnen aus der Zittelschen Sammlung vom gleichen Fundort liegen mir über 40 meist vorzüglich erhaltene Zähne (St., M., Fr.) aus dem untersten Mokattam vor, darunter auch solche obere seitliche, wie der von Priem abgebildete, aber kein so schlanker, wie er (l. c.) für einen unteren Frontalzahn angab, denn der größte dieser Art (St.) hat eine Kronenhöhe von 42·5 und Länge (ohne Ohren) von 26 mm.

Herr Prof. Fraas stellte die Zähne vorläufig zu *C. lanceolatus* Ag. und in der Tat steht der Typus dieser leider nur sehr dürftig begründeten Art (Agassiz, Taf. 30, Fig. 1) manchen der unteren Zähne sehr nahe. Herr Prof. Jaekel machte mich aber auf die Ähnlichkeit mit *C. Sokolowi* (Jaekel, 1895, S. 25—27, Taf. 1, Fig. 1—5)¹⁾ aufmerksam. Sie gleichen auch diesen Zähnen in der starken Konkavität des Unterrandes der Wurzel und deren nicht sehr starker Entwicklung, aber die Zähne sind, besonders die oberen, schlanker und alle etwas kleiner. Derartig große Zähne mit rückgebogener Krone, wie *C. heterodon* Ag., Taf. 28, Fig. 16, liegen ferner zwar nicht vor, wohl aber solche wie dessen Taf. 28, Fig. 11—15, doch sind die Ohren schwächer und die Kronenränder weniger konvex. Wieder andere Zähne stehen den in der hiesigen paläontologischen Sammlung reich vertretenen *C. angustidens* Ag. (S. 257, Taf. 30, Fig. 3) nahe, während ich keine spezielle Ähnlichkeit mit den von Gibbes (1849, S. 142—147, Taf. 18—21) beschriebenen Formen finde.

Entweder sind also im unteren Mokattam mehrere Arten vertreten oder es variieren die Zähne einer Art etwas und manche seitliche Zähne verschiedener Arten sind kaum zu unterscheiden. Da fast alle aus einer beschränkten Lokalität stammen und in Größe und Form den verschiedenen Zähnen eines Gebisses wohl entsprechen könnten, neige ich mehr zu letzterer Ansicht und möchte sie alle einer *Carcharodon angustidens* Ag. nahestehenden Art zurechnen, die sich derartig charakterisieren würde (siehe Taf. XV (III), Fig. 1—7¹⁾): Krone aller Zähne schlank, Seitenränder gleichmäßig fein gezähnt, Ohren klein, Wurzel nie sehr groß, Unterrand stets stark konkav.

Bei den unteren Zähnen ist die Wurzel nicht hoch aber innen deutlich verdickt, die Krone der Frontalzähne sehr schlank, bis über 40 mm hoch, 20—26 mm lang (ohne Ohren), gerade und senkrecht mit schwach geschwungenen Seitenrändern, ebener Außen- und deutlich gewölbter Innenseite; bei den seitlichen Zähnen ist sie weniger schlank, gerade bis ein wenig ungleichseitig mit geraden Seitenrändern. Oben sind wohl ungleichseitige kleine Lückenzähne neben der Symphyse (Taf. XV (III), Fig. 5). Die Wurzeln sind hier innen recht dick, die Krone der Frontalzähne wird bis über 40 mm hoch und bis über 30 mm lang, ist symmetrisch mit fast geraden Seitenrändern, ein wenig nach innen gebogen, außen ein wenig, innen deutlich gewölbt. Bei den oberen Seitenzähnen wird sie mehr oder weniger unsymmetrisch und ist manchmal ein bißchen nach außen gebogen, die Spitze kleinerer Seitenzähne ist fast ober dem hinteren Ohr, der Mesialrand ist etwas konvex, der distale ebenso konkav.

Von der Kurun-Insel beschrieb Dames (1883, S. 145) einen 55 mm hohen und 60 mm langen Zahn als *C. angustidens* Ag. nahestehend, er liegt mir leider nicht vor, aber Herr Prof. Jaekel schrieb mir, er gehöre nicht zu dieser Art, unterscheide sich auch deutlich von den Formen aus dem unteren Mokattam und sei von ihm als Typus einer neuen Art *C. aegyptiacus* bezeichnet. Ich habe nun zahlreiche zum Teil recht stattliche und wohlerhaltene Zähne aus der gleichen Stufe (M., St., Taf. XV (III), Fig. 8—12) und einige derselben Art aus dem unteren Teile der Kasr es Sagha-Stufe (St.) vor mir und finde eine so große Ähnlichkeit mit hier befindlichen Zähnen des *C. turgidus* Ag. aus dem Oligocän von Flohnheim bei Mainz und von Rupelmonde in Belgien, daß ich sie kaum von dieser Art trennen möchte, obwohl unter den oberen Zähnen keiner mit so langer Krone wie der von Agassiz (Taf. 30 a, Fig. 9) oder von Jaekel (1895, Taf. 2, Fig. 3) abgebildete sich vorfinden. Die größte Krone eines oberen Frontalzahnes (M.) ist wohl fast 55 mm

¹⁾ Anm.: Seine Figur 3 ist ein oberer Zahn.

hoch und fast 40 mm lang, eines unteren (M.) 50 resp. 55 mm, und die des größten oberen rückgeneigten Zahnes (Taf. XV (III), Fig. 11) 46.5 resp. 38 mm. Einige Zähne gleichen aber *C. angustidens* Ag. (Taf. 28, Fig. 20—25), doch sind keine so schlanken wie die unteren Zähne dieser Art vom Kressenberg dabei. Die meisten stehen vielmehr im Verhältnis von Länge und Höhe der Krone zwischen den Zähnen der zwei genannten Arten, in der Ausbildung der Wurzel schließen sie sich aber an *Carcharodon turgidus* Ag. an, also der geologisch jüngeren Form. Sie kommen ja auch im oberen Mitteleocän vor, also im höheren Niveau als die Zähne aus dem unteren Mokattam und in Ablagerungen, welche manche sonst obereocäne oder oligocäne Fossilien enthalten. Auch hier sind übrigens außer den rückgeneigten deutlich rückgebogene seitliche Zähne vorhanden (Taf. XV (III), Fig. 12).

Carcharidae.

Hemipristis curvatus Dames.

Taf. XVI (IV), Fig. 1—3.

Probst (1878, S. 29 ff.), der zuerst für die Beurteilung der *Hemipristis*-Zähne durch die Identifikation mit denjenigen des rezenten *Dirrhizodon* Khunzinger eine sichere Basis schaffte, betonte die Ähnlichkeit mancher Formen mit Jugendstadien von *Prionodon glaucus*, Dames (1883, S. 140—142, Taf. 3, Fig. 4 a, b) aber, der auf einige Zähnen aus der Kurun-Stufe (B.) eine neue Art *Hemipristis curvatus* aufstellte, die Schwierigkeit, seine Originale von *Galeocerdo*-Zähnen zu unterscheiden, und Jaekel (1894, S. 168) endlich wies auf die geringen Unterschiede dieser Formen von *Galeus*-Zähnen hin.

Außer einem aus der Sagha-Stufe des Fajum stammenden Zähnchen (M.), das völlig mit Dames' Originalen übereinstimmt, und einem aus dem unteren Mokattam (M.), das einen glatten Vorderrand hat, liegen mir nur einige Dutzend hieher gehöriger Zähnchen aus der Kurun-Stufe (St., M.) vor, von welchen das größte eine Gesamthöhe von nur 10.5 mm und eine Wurzellänge von 12.9 mm hat. Viele davon sind schlanker und ihre Krone ist weniger rückgebogen und mesial nur unten gezähnelte, es sind also intermediäre untere Zähne, bei manchen ist die Krone kaum asymmetrisch (Taf. XVI (IV), Fig. 1, 1 a), mediane Zähnchen finde ich aber nicht in meinem Material. Der in Fig. 1, 1 a abgebildete fast symmetrische Vorderzahn (St.) hat übrigens eine innen stark verdickte in deutliche Hörner geteilte Wurzel und eine innen stark gewölbte Krone, deren Schmelz außen unten konkav begrenzt ist, seine Zugehörigkeit erscheint mir nicht ganz sicher, da er sehr manchen Zähnchen von *Scylliiden* gleicht. Dagegen möchte ich wegen des Vorhandenseins von Übergängen andere Zähnchen, deren Mesialrand keine Zähnelung aufweist, z. B. Taf. XVI (IV), Fig. 3, doch zu *Hemipristis curvatus* rechnen, obwohl sie kaum von manchen *Galeus*-Zähnen zu unterscheiden sind. Dames (1883, S. 140, 141) bemerkte ja, daß die Zähnelung am Vorderrand im Schwinden begriffen sei, während Jaekel, wie oben erwähnt, wohl richtiger darauf hinwies, daß hier noch Übergangsformen von *Galeus*- und *Hemipristis*-Zähnen vorliegen. Die Unterschiede endlich von anderen *Hemipristis*-Arten hat Dames schon hervorgehoben und die Figuren (Taf. XVI (IV), Fig. 1—3) lassen sie ja leicht erkennen.

Galeocerdo, *Galeus* und *Alopiopsis*.

Taf. XVI (IV), Fig. 4—15.

Smith Woodward ließ in seinem Katalog (1889, S. 446) die Zähne von *Galeocerdo minor* Ag. (l. c., Taf. 26, Fig. 15—19) bei diesem Genus, später rechnete er aber (1899, S. 12, Taf. 1, Fig. 27—30) sie und ganz ähnliche aus dem englischen Eocän stammende Zähne zu *Galeus*. Es steht also auch hier mit der Bestimmung isolierter Zähne verschiedener Genera nicht zum besten, abgesehen von der eben betonten Ähnlichkeit mancher Zähne von *Hemipristis* und *Galeus* und der weiteren von Zähnen des *Galeocerdo* mit gewissen *Prionodon*-Zähnen.

Da ich aus der hiesigen und Stuttgarter Sammlung Gebisse des *Galeocerdo arcticus* Faber und *obtusius* Klunzinger ♀, sowie eines jungen und eines erwachsenen *Galeus canis* habe und sie mit den Abbildungen und Beschreibungen von Gebissen dieser und weiterer rezenter Arten (*Galeocerdo tigrinus* und *Galeus japonicus*) in Müller und Henle (1841) und Agassiz (l. c. Taf. E, Fig. 5, 6) vergleichen kann, glaube ich doch einige Bemerkungen über die rezenten Genera machen zu sollen.

Bei allen drei *Galeocerdo*-Arten sind — abgesehen von den Symphysenzähnen — die oberen und unteren Zähne kaum verschieden und bis zu den hintersten an den Kronenrändern vorn und hinten gezähnt und, wenn auch die Zähnelung gegen die Spitze zu minutiös werden kann, ist sie es nie an der ganzen aufragenden Krone. Bei *Galeus* aber ist die aufragende Krone frei von Zähnelung, nur an der Basis des mesialen Randes ist eine solche an den oberen Vorder- und Symphysenzähnen des erwachsenen *Galeus canis* vorhanden, wie auch Alessandri (1902, S. 306) fand. Ferner ist bei *Galeocerdo* der Mesialrand der Krone etwas konvex, bei *Galeus* gerade und außer bei *Galeocerdo tigrinus* ist die Krone bei *Galeocerdo* länger als bei *Galeus*. Die stärkere Zähnelung hinten unter dem Einschnitt ist ja beiden gemeinsam und unterscheidet von den gleichartigen gezähnten *Prionodon*-Zähnen; der Winkel des Einschnittes wird übrigens bei seitlicheren Zähnen spitzer. Bei *Galeus* ist er manchmal nicht scharf und liegt höher als bei *Galeocerdo*, auch sind unter ihm nur 2—3, seltener 4—5 Spitzchen, so daß eine Verwechslung mit manchen *Hemipristis*-Zähnen sehr nahe liegt. Über die Symphysenzähne, die bei *Galeus* fast symmetrisch sind, habe ich den bisherigen Angaben nichts anzufügen und über die Wurzeln nur zu bemerken, daß sie unten fast stets etwas konkav, aber nie in längere Hörner ausgezogen zu sein scheinen.

Wenn man demnach die Zähne der rezenten Genera wohl auseinander halten kann, so ist bei fossilen, besonders paläogenen Arten doch möglich, daß die Diagnose des Gebisses jedes Genus so erweitert werden muß, daß die Unterschiede sich ganz verwischen. Immerhin scheint mir sicher, daß die meisten der von Agassiz (l. c. S. 232) als *Galeocerdo minor* beschriebenen Zähnchen typische *Galeus*-Formen sind (Taf. 26, Fig. 15—19, Taf. 26a, Fig. 64—66), die nur zum Teil an der Basis des Mesialrandes Zähnelung zeigen; auch die von Winkler (1875, S. 118, 119, Taf. 2, Fig. 10) und von Kießling (1896, S. 21, Taf. 1, Fig. 26—28) als *Galeocerdo latidens* beschriebenen Zähne gehören zu *Galeus*, ebenso *Galeocerdo recticonus* Winkler (1874, S. 296, Taf. 7, Fig. 1) wohl als obere Symphysenzähne, dagegen *Galeocerdo minor* Gibbes (1849, S. 192, Taf. 25, Fig. 63—65) und *Galeocerdo dubius* Nötling (1884, S. 367, Taf. 5, Fig. 6) sowie *Galeocerdo minor* Koch (1903, S. 147, Taf. 1, Fig. 6 a—c) zu *Carcharias*.¹⁾

Die von Dames 1883, S. 142, 143) als *Galeocerdo latidens* Ag. bestimmten Zähnchen aus der Kurun-Stufe hat Herr Prof. Jaekel handschriftlich als obere und untere Zähne einer neuen Art, *aegyptiacus* bezeichnet, ich kann aber bei den rezenten *Galeocerdo*-Arten keinen Unterschied von oberen und unteren Zähnen finden und nur die ersteren als *Galeocerdo*-Zähne anerkennen und dafür Jaekels Name annehmen. (Taf. XVI (IV), Fig. 4) Es gehören dazu noch etwa 60 Zähnchen aus der Kurun-Stufe (M., St.) und das von mir (1903, S. 33, Taf. 1, Fig. 7) beschriebenen Zähnchen aus dem Uadi Ramliëh.

Die Zähnchen sind alle klein und länger als hoch. Die Wurzel ist nicht dick und unten deutlich konkav. Die Krone ist im aufgerichteten Teil nie sehr lang und immer sehr spitzig, etwas bis deutlich rückgeneigt. Ihr etwas konvexer Vorderrand ist höchstens bis nahe zur Spitze etwas gezähnt, oft fast ganz glatt, ihr Hinterrand aber stets glatt. Die unter der spitzwinkligen Kerbe befindlichen Zähnelung endlich bildet meistens eine Konvexität.

Agassiz (l. c. S. 231) sagt nun zwar von seinen Originalen von *Galeocerdo latidens*, daß die Krone speziell am Vorderrand nur sehr fein gezähnt sei, was auch bei den von Gibbes (1849, S. 192, Taf. 25, Fig. 59—62) dazugerechneten Formen der Fall ist, aber die geringe Größe der vorliegenden Zähne und das schon von Dames (1883, S. 142) betonte Verhalten der Zähnelung unter der Kerbe bilden doch Unterschiede, welche der in der rudimentären Kronenzähnelung liegenden Differenz Nachdruck verleihen. Daß in diesen Formen Übergänge zu *Galeus*-Zähnen vorliegen, braucht nach dem oben ausgeführten nicht weiter betont zu werden; wenn aber Jaekel (1894, S. 165) sagt, daß ihm echte *Galeocerdo*-Zähne aus unzweifelhaften Eocänablagerungen unbekannt seien, so kann auf die von Dixon (1850, S. 202, Taf. 11, Fig. 22, 23) und Smith Woodward (1899, S. 12, Taf. 1, Fig. 31, 32) abgebildeten Zähne aus dem englischen Eocän verwiesen werden, sowie auf die gleich zu erwähnenden aus dem untersten Mokattam.

¹⁾ Anm. Siehe auch Alessandri 1902, S. 306, 307!

Diese zu *Galeocерdo latidens* Ag. zu rechnenden Zähne (Taf. XVI (IV), Fig. 10—15) liegen nur in mäßiger Zahl (20 St., 3 M., 1 Fr.) vor, aber in allen Größenabstufungen. Die Wurzel ist bei ihnen etwas konkav und nicht dick, die Krone stets gezähnt, an der Spitze meistens nur ganz fein oder nicht. Sie ist an den größeren vorderen Zähnen relativ länger und wenig rückgeneigt, so daß die Kerbe hier stumpfwinklig ist. Bei diesen ist auch der Mesialrand etwas bis deutlich konvex, während er bei seitlichen Zähnen wenig konvex wird. Letztere gleichen derartig den Seitenzähnen von *Galeocерdo medius* Wittich (1898, S. 6, 7, Taf. I, Fig. 4) aus dem Mainzer Oligocän, daß ich diese nicht als Vertreter einer neuen Art anerkennen möchte. Zähne, die sehr der auf Taf. 25, Fig. 25, von Gibbes (1849) abgebildeten Form gleichen, bestätigen ferner die Bemerkung von Probst (1878, S. 25, 26), daß manche Zähne von *Galeocерdo latidens* und *aduncus* kaum zu unterscheiden seien, doch ist bei ersteren die Verbindungslinie der unter der Kerbe gelegenen Spitzchen stets eine fast gerade, nie eine deutlich konvexe Linie.

Der von Priem (1897, S. 217, Taf. 7, Fig. 8) abgebildete auch aus dem unteren Mokattam stammende Zahn scheint nun gar nicht hieher zu gehören und läßt sich mit manchen *Hemipristis*-Zähnen vergleichen. Abgesehen davon aber, daß zugehörige weitere *Hemipristis*-Zähne nicht vorliegen, habe ich gleiche Formen, die durch Übergänge in Gestalt und Größe mit den anderen verbunden sind und sich so als vorderste Zähne von *Galeocерdo latidens* Ag. erweisen (Taf. XVI (IV), Fig. 10, 10a, 12). Es ist also eine echte *Galeocерdo*-Art, die fast so groß wurde wie der rezente *G. arcticus* Müller et Henle, im untersten Mokattam, also im unteren Parisien vertreten.

Außerdem liegen mir aber ziemlich viele Zähnchen aus der Kurun-Stufe (M., St.) vor, zu welchen eines aus dem Uadi Ramliëh (M.) und drei aus dem untersten Mokattam (St.) und die drei von Dames (1883, S. 142) als Unterkieferzähne von *Galeocерdo latidens*, von Jaekel schriftlich als solche von *G. aegyptiacus* bezeichneten Exemplare von der Kurun-Insel (B.) gehören (Taf. XVI (IV), Fig. 5—9). Sie sind alle klein, wenn auch die größten stattlicher sind als die Zähne von *Galeocерdo aegyptiacus*. Ihre Krone ist etwas bis deutlich rückgeneigt, schlank und sehr spitz, außen etwas, innen deutlich gewölbt und an der Spitze fast immer etwas gedreht. Ihr Mesialrand ist gerade oder ein wenig, selten etwas konvex, zugeschärft und selten ganz fein gezähnt, der ebenfalls scharfe Distalrand ist oben ganz glatt, unter dem spitzwinkligen Einschnitt aber manchmal mit drei bis vier Spitzchen oder meist mit Kerbungen versehen. Die niedere lange Wurzel ist unten kaum bis etwas konkav, innen an den seitlichen Zähnen etwas, an vorderen aber sehr stark verdickt. Stets ist übrigens die für Carchariden-Zähne charakteristische Vertikalfurche wohl entwickelt.

Es ist nun gar nicht zu verkennen, daß die von Gibbes (1849, S. 193, Taf. 25, Fig. 71—74) beschriebenen Zähne von *Galeocерdo contortus* den vorliegenden sehr ähnlich sind, andernteils entsprechen die Frontalzähne der von Jaekel (1894, S. 165, 168, Fig. 37) *Alopiopsis* genannten Form, wie ja auch Jaekel (1898 a, S. 165) bei oligocänen Zähnchen, die er zu *Galeocерdo contortus* Gibbes rechnete, die Ähnlichkeit mit *Alopiopsis*-Zähnen erwähnte. Von typischen *Galeocерdo*- und *Galeus*-Zähnen weichen sie entschieden so stark ab, daß ich die Aufstellung eines besonderen Genus *Alopiopsis* billige, und nur bedaure, daß Jaekel, wie mehrfach, die angekündigte Beschreibung der ihm vorliegenden Zahnformen nicht publiziert hat. Er bezeichnete l. c. den von ihm abgebildeten Zahn als Seitenzahn, ich müßte ihn aber als Frontalzahn auffassen, da er selbst (l. c. S. 165) bemerkte, daß wie bei *Galeocерdo* (und *Galeus*) die Kronen der seitlichen Zähne sich mehr rückneigen. Der Unterschied endlich von gewissen *Carcharias*(*Physodon*)-Zähnen von den *Alopiopsis*-Zähnen scheint mir nach den Beschreibungen und Abbildungen nicht groß zu sein. Deshalb kann ich die vorliegenden Zähnchen wie die von *Galeocерdo contortus* Gibbes nur mit Vorbehalt zu dem neuen Genus rechnen.

Carcharias.

Taf. XVI (IV), Fig. 16—28.

Nur bei wenigen Genera der Haifische tritt die geringe systematische Bedeutung einzelner Zähne so auffällig hervor als bei diesem jetzt so formenreichen Geschlecht. Da ich überdies zum Vergleich fast nur Gebisse von *Prionodon*-Arten vor mir habe und also in bezug auf die anderen Subgenera nur auf die Beschreibungen

und ungenügenden Abbildungen angewiesen bin, beschränke ich mich auf Feststellung der hieher gehörigen Formen. Es liegen mir nur einige Zähnnchen aus dem Uadi Ramliëh (M.), aus dem untersten Mokattam (St.) und aus der Kasr es Sagha-Stufe (M.) vor, aber Hunderte von kleinen und relativ großen Zähnen aus der Birket el Kurun-Stufe (St. M.), die zu *Carcharias* zu rechnen sind.

Prof. Jaekel hat auf den Etiketten nur die ersten von Dames (1883, S. 143, 144) als *Aprionodon frequens* zusammengefaßten Zähnnchen aus der Kurun-Stufe dabei belassen (Taf. 3, Fig. 7 a–f) und die weiteren als *Hypoprion aegyptiacus* n. sp. bezeichnet. Auch in dieser engeren Fassung ist der Damessche Artname richtig, denn mir liegen Hunderte von solchen Zähnnchen aus der Kurun-Stufe vor (St. M.) und Priem (1899, S. 243, 244) fand sie auch bei Kafr el Ahram bei Gizeh sehr häufig. Er konstatierte ihr Vorkommen auch auf dem Gebel Giuschi (oberer Mokattam bei Kairo) (1899, S. 246), ich im Uadi Ramliëh (1903, S. 33, 34) und nun liegen mir auch einige aus dem untersten Mokattam (St.) und aus der Sagha-Stufe vor (M.).

Prof. Jaekel hat Formen, wie Dames' Fig. 7 f, als Frontalzähne aufgefaßt, ich aber möchte sie, die mir in ziemlich großer Anzahl aus der Kurun-Stufe vorliegen (St. M.), nur mit Vorbehalt hieher rechnen, denn sie unterscheiden sich von den anderen durch die Form ihrer Wurzel und die sehr spitze, schlanke und innen stark gewölbte Krone.

Die den Formen von Dames' Fig. 7. i, l, n und o entsprechenden Zähnnchen haben eine etwas längere Krone mit selten etwas konvexem Vorderrand, die eben bis etwas, bei kleineren Exemplaren auch deutlich rückgeneigt ist, und sind von manchen Zähnnchen des *Scoliodon Kraussi* Probst (1878, Taf. 1, Fig. 8, 9) zum Teil kaum zu unterscheiden. Großenteils zeigt übrigens bei ihnen der nach hinten auslaufende scharfe Kronenrand wie bei den typischen Zähnnchen von *Aprionodon frequens* eine Kerbung. Sie sind sehr häufig in der Kurun-Stufe (St., M.), viel seltener im untersten Mokattam (St.), dem Uadi Ramliëh (5 Stück M.) und in der Sagha-Stufe (25 Stück M.), kommen also in entsprechender Zahl und Größe in denselben Schichten vor wie jene, was doch vielleicht für Dames Ansicht spricht, daß sie zusammengehören.

Agassiz (l. c. S. 228, Taf. 36, Fig. 6, 7), hatte aus dem Tertiär von Maryland stammende Zähne zuerst zu *Carcharias* gerechnet und ihre Ähnlichkeit mit solchen von *Galeocерdo* betont, sie aber dann doch als *Corax Egertoni* bezeichnet und Dames (1883, Taf. 3, Fig. 5) zählte sechs Zähne von der Kurun-Insel dazu. Priem aber, der (1897, S. 225) sie zu *Prionodon* rechnet, will noch zwei Zähne von dem oberen Mokattam bei der Giuschi-Moschee (bei Kairo) und eventuell noch einen vom Kafr el Ahram bei Gizeh, die er leider nur ungenügend abbildet (1899, S. 246, Taf. 2, Fig. 17, und S. 244, Taf. 2, Fig. 16), als dazugehörig betrachten. Ich habe nun etwa dreißig derartige Zähne aus der Kurun-Stufe vor mir (St., M.) (Taf. XVI (IV), Fig. 17–19).

Das Vorhandensein einer Pulpahöhle und die deutliche Vertikalfurche der Wurzel spricht für Zugehörigkeit zu *Carcharidae*, von den Typen in Agassiz unterscheiden sich aber alle durch die gleichmäßige Konvexität des Vorderrandes und den scharfen stumpfen Winkel des Hinterrandes, auch erreichen nur die größten die Größe von seiner Fig. 6. Bei kleineren ist übrigens zum Teil die Krone relativ schmaler und etwas mehr rückgeneigt, so daß sie Zähnen von *Galeocерdo* sehr ähnlich sind. Aber die oberen Zähne eines mir vorliegenden rezenten *Prionodon aff. falciformis* Bibron und des *Prionodon Menisorali* Val. nach Müller und Henles (1841) Abbildung verhalten sich ebenso und bei *Galeocерdo* ist die Zähnelung unter der Kerbe stärker. Bei manchen Zähnen ist jedoch eine Zähnelung überhaupt kaum zu erkennen und nur ihre sonst völlig gleiche Form (Größe und Fundort derselbe) lassen sie mit Vorbehalt auch hieher rechnen, also zu einer *Prionodon*-Art, die *Egertoni* Ag. sehr nahe steht.

Die von Alessandri (1895, S. 16, 17, Fig. 13 a, b) abgebildeten Zähne von *Prionodon Egertoni* aus dem Neogen von Piemont gleichen den vorliegenden vollkommen, nicht aber die von Pasquale (1903, Fig. 7, 8) abgebildeten. In Größe, Länge der Krone, glatter Spitze und gerundeten Winkel unterscheidet sich auch *Prionodon (Galeocерdo) dubius* Nötling (1884, S. 367, Taf. 5, Fig. 6). Smith Woodward (1889, S. 439) rechnete endlich auch die von Gibbes (1849, S. 192, Taf. 25, Fig. 66–68) beschriebenen Zähne zu *Prionodon Egertoni* und dessen Fig. 66 und 69 passen auch dazu. Fig. 68 unterscheidet sich von meinen Originalen durch den geraden Vorderrand, Fig. 67 ist aber einigen ganz ähnlich. Bei allen vorliegenden ist jedoch die Wurzel innen hoch und wenig gewölbt, während sie nach Gibbes l. c. sehr dick sein soll.

Smith Woodward wollte nun (l. c.) die Zähne von *Glyphis subulata* Gibbes (1849, S. 194, Fig. 86, 87) als untere zu *Prionodon Egertoni* rechnen und es liegen mir in der Tat ähnliche Formen von denselben Fundorten der Kurun-Stufe vor, aber sie zeigen keine Spur der von Gibbes erwähnten Zählung der Kronenränder und ich kann mich auf die Zurechnung isolierter unterer Zähne von *Carcharias* um so weniger einlassen, als untere Zähne der rezenten *Prionodon aff. falciformis*, *Pr. Menisorah* und *Hypoprion hemiodon* kaum voneinander zu unterscheiden sind.

Aus dem untersten Mokattam stammen außer den schon bei *Aprionodon frequens* Dames erwähnten Zähnchen nur noch zwei *Carcharias*-Zähne (St.), die zu *Prionodon* aber zu einer neuen Art gehören dürften. (Taf. XVI (IV), Fig. 16, 16 a). Ihre mäßig lange Krone ist außen ganz wenig, innen deutlich gewölbt, die Ränder sind unten deutlich, an der Spitze nur ganz fein gezähnt, der vordere ist ein wenig wellig konvex, der hintere deutlich konkav. Die so nach hinten gebogene Krone ist aber außerdem ein wenig um ihre Vertikalachse gedreht, was sie allein schon von Zähnen von *Galeocерdo latidens* oder *Prionodon Egertoni* unterscheidet. Die wohl entwickelte, unten konkave und an den Enden gerundete Wurzel ist übrigens innen neben der medianen Rinne mäßig verdickt.

Sehr häufig in der Kurun-Stufe (St., M.), aber auch in der Sagha-Stufe gut vertreten (etwa 20 Stück M.) sind Zähne, die ganz denjenigen von *Odontaspis Hopei* Gibbes (1849, S. 198, Taf. 26, Fig. 120—123) gleichen, aber durch den Besitz einer regelmäßigen Pulpahöhle und einer Vertikalfurche an der Wurzelinnenseite als zu *Carchariden* gehörig sich erweisen, wie sie ja schon Smith Woodward (1889, S. 449) zu *Hemipristis serra* Ag. rechnete.

Nach den Angaben von Probst (1878, S. 29 ff.) kann ich sie aber unmöglich bei *Hemipristis* lassen, auch müßten bei der mir vorliegenden Zahl großer Zähne doch entsprechende gezähnte *Hemipristis*-Zähne, nicht nur die kleinen oben S. 174 besprochenen in meinem Material sich befinden. Viel eher vergleichbar erscheinen mir die von Probst (1878, Taf. 1, Fig. 27 und 32) abgebildeten *Prionodon*-Zähne, doch finde ich leider unter den rezenten Formen nichts ähnliches, speziell die Wurzel ist bei meinem Vergleichsmaterial nie derartig innen verdickt und unten so stark konkav.

Die Krone der fossilen Zähne ist mehr oder minder deutlich nach innen und die Spitze wieder nach außen gebogen, nur selten auch etwas zur Seite, außen ist sie wenig, innen stark gewölbt und beiderseits mit einer bis nahe zur Basis herablaufenden Kante versehen (Taf. XVI (IV), Fig. 20, 23). Die Hörner der dicken Wurzel sind bei den meisten Zähnen sehr nahe beieinander, es gibt aber Übergänge zu Formen mit deutlich divergierenden Hörnern (Taf. XVI (IV), Fig. 21). Beide Formen sind übrigens in stattlichen bis kleinen Exemplaren vorhanden, doch überwiegen größere.

Die kleineren nun sind kaum zu trennen von Zähnen, bei welchen die Kanten bis unten scharf sind, da bei manchen nur einseitig die Kante vorher verläuft, bei welchen ferner die Krone nur wenig nach innen gebogen ist und die hier stets ungleichen Hörner der innen ebenfalls dicken Wurzel recht deutlich divergieren. Sie finden sich nur in einigen Dutzend Exemplaren von mittlerer Größe in der Kurun-Stufe (St., M., Taf. XVI (IV), Fig. 24). Nur manchmal ist bei ihnen die Krone ganz wenig rückgeneigt und hinten neben ihrer Basis ein ganz schwacher Absatz vorhanden (Taf. XVI (IV), Fig. 22). Offenbar sind es seitliche Zähne, sollten sie aber zu den vorigen gehören, so fällt ihre geringe Zahl auf.

Die letzten der vorhandenen Zahnformen kommen bis auf einige Exemplare aus der Sagha-Stufe (M.) auch alle nur in der Kurun-Stufe häufig vor (St., M.). Es sind die den Fig. 7 g, h in Dames (1883) entsprechenden, welche von Prof. Jaekel auf den Etiketten teils zu *Oxyrhina aegyptiaca*, teils zu *Hypoprion aegyptiacus* gerechnet wurden, meiner Ansicht nach aber zusammengehören. Die größten stehen in der Mitte zwischen den Zähnen von *Aprionodon frequens* und den vorhin beschriebenen Vorderzähnen. Stets ist ihre Wurzel neben der Vertikalfurche nur wenig verdickt, unten wenig bis kaum konkav und mäßig lang. Die spitze, glatte Krone ist außen ganz schwach, innen nur mäßig gewölbt und ihre scharfen glatten Seitenränder laufen unten scharf aus. Sie ist nie nach innen gebogen, an Frontalzähnen gerade und schlank (Dames, Fig. 7 g), an seitlichen schwach bis deutlich rückgeneigt (Taf. XVI (IV), Fig. 25—26) oder rückgebogen (Taf. XVI (IV), Fig. 27, 28, und Dames, Fig. 7 h) und dann ist die Krone meistens relativ länger und hinten unten

ein kleiner scharfkantiger Absatz vorhanden. Solche gebogene Formen sind bis zu recht geringer Größe vorhanden, also wohl Zähne aus den Mundecken.

Welchen Subgenera und wie vielen Arten diese drei Zahnformen zuzuteilen sind, möchte ich aus den mehrfach betonten Gründen nicht entscheiden, mir kommt es ja hier wie überhaupt bei der Bearbeitung der isolierten Haifischzähne auf das Feststellen und Auseinanderhalten der verschiedenen Formen an, zum systematischen Bestimmen halte ich die Zeit noch nicht gekommen.

Tabelle der Verbreitung der Haifischzähne im Mitteleocän Ägyptens.

	Mokattam bei Kairo			Uadi Ramliëh bei Wasta	Norden des Fajum		Anmerkungen:
	unterster	unterer	oberer		Birket el Kurun- Stufe	Kasr es Sagha- Stufe	
<i>Scylliide</i>	—	—	—	2	5	—	
<i>Ginglymostoma Blanckenhorni</i> Stro- mer	4	—	—	1	? 2	—	1 = 1—2 Zähne 2 = wenige »
<i>Oxyrhina</i> cfr. <i>Desori</i> Ag.	3	2	1	3	5	—	3 = mehrere »
» 2. spec.	—	—	—	2	3	—	4 = viele »
» cfr. <i>Sillimani</i> Gibbes	—	1	—	—	—	—	5 = sehr viele »
? <i>Alopecias</i>	—	—	—	2	4	—	
<i>Odontaspis elegans</i> Ag.	—	1	—	—	—	—	Die Zähne aus dem untersten Mokattam sind alle in einem un- terhalb der Tingje
» cfr. <i>crassidens</i> Ag.	3	—	—	1	3	—	Moschee befind- lichen Kalkstein-
» cfr. <i>cuspidata</i> Ag.	4	—	—	—	3	—	brüche unter dem Hauptlager des N.
<i>Lamna verticalis</i> Ag.	3	3	—	—	4	—	<i>gizehensis</i> gefunden.
» cfr. <i>Vincenti</i> Winkler	4	2	—	—	3	—	
? <i>Otodus Aschersoni</i> Zittel	4	1	—	2	4	—	
<i>Carcharodon</i> aff. <i>turgidus</i> Ag.	—	2	—	—	4	2	
» aff. <i>angustidens</i> Ag.	4	2	—	—	—	—	
<i>Hemipristis curvatus</i> Dames	—	1	—	—	3	1	
<i>Galeocerdo aegyptiacus</i> Jaekel	—	—	—	1	4	—	
» <i>latidens</i> Ag.	3	1	—	—	—	—	<i>Lamna</i> cfr. <i>Vin-</i> <i>centi</i> wies Priem auch auf dem Pla-
? <i>Alopiopsis</i> aff. <i>contortus</i> Gibbes	2	—	—	1	4	—	teau von Gizeh
<i>Aprionodon frequens</i> Dames	3	—	2	3	5	3	nach, <i>Aprionodon</i> <i>frequens</i> und <i>Pri-</i>
<i>Prionodon</i> aff. <i>Egertoni</i> Ag.	—	—	? 1	—	3	—	<i>onodon</i> bei Kafr el
» nov. spec.	1	—	—	—	—	—	Ahram bei Gizeh.
<i>Carcharias forma</i> 1	—	—	—	—	5	3	
» » 2	—	—	—	—	3	—	
» » 3	—	—	—	—	4	3	

Schlußworte betreffs der Haifische.

Auch wenn man sich, wie im vorstehenden, fast nur auf die so wohl erhaltungsfähigen Zähne stützt, erhält man von der Verbreitung der fossilen Haifische nur ein sehr unvollständiges Bild. Stattliche, auch häufige oder weitverbreitete Haifische haben ja nicht selten nur winzige Zähnchen, deren Erhaltung und besonders Auffindung nur bei einem Zusammentreffen sehr günstiger Umstände möglich ist. Natürlich muß man sich auch hüten, aus der Zahl der gesammelten Zähne einen einfachen Rückschluß auf die Häufigkeit der Tiere zu machen, da die Zahl der Zähne eines Individuums bei den verschiedenen Haifischen eine wechselnde ist und auch die Intensität des Zahnwechsels verschieden stark sein kann.

Im untersten Mokattam bei Kairo ist nun zwar jahrelang und in der Birket el Kurun-Stufe wochenlang sorgfältig gesammelt worden, so daß für diese Schichten der Zufall gelegentlichen Findens möglichst ausgeschlossen ist, trotzdem beweist das Nichtauffinden von Zähnen der meisten Familien der Rochen, der Squatiniden und Spinaciden nicht, daß sie im ägyptischen Teile des mitteleocänen Mittelmeeres nicht vorkamen, und Zähne von Chimaeren wie Cestracioniden sind im Eocän Europas auch nicht so häufig, daß das Fehlen ihrer Zähne nicht ebenfalls nur ein zufälliges sein könnte. Auch ist es nicht zu verwundern, daß die kleinen Zähne der *Scylliidae* und *Scylliolamnidae* gegen die meist stattlichen der *Lamnidae* und

Carcharidae sehr zurücktreten. Immerhin beweist das Fehlen von Hautschildern mancher Rochen und von Chimaeridenzähnen, daß diese Formen höchstens sehr selten vorkamen. Sehr auffällig ist dagegen, daß kein einziger Zahn eines Notidaniden gefunden wurde, nachdem solche im Tertiär Europas und speziell auch Italiens nicht sehr selten sind; doch ist bemerkenswert, daß sie nach Woodward (1899, S. 5) auch im Mittel- und Obereocän Englands fehlen oder selten sind.

Jedenfalls ist das im ersten Teile der Arbeit besprochene Vorherrschen von *Pristidae*- und *Myliobatidae*-Arten im Vereine mit dem von *Lamnidae* und *Carcharidae* sichergestellt, die anderen eben genannten Familien waren dagegen wohl nur in wenigen Arten oder nur in recht kleinen Formen vertreten. Wie bei *Myliobatis* und *Pristidae* ist übrigens die Fauna des unteren Mokattam von der des Fajum etwas verschieden¹⁾, es kann dies sowohl auf Differenzen des Alters als der Fazies beruhen. Im unteren Mokattam ist ja rein mariner Kalkstein, in der Birket el Kurun- und Kasr es Sagha-Stufe aber ein Wechsel von Mergeln, Tonen, Sandsteinen und unreinen Kalken vorhanden und in der letzteren sind ja auch Fossilien genug gefunden, die auf brackisches und süßes Wasser hinweisen (Beadnell 1905, S. 41—55).²⁾

Über die *Scylliidae* ist auf Grund meiner unsicheren Befunde kaum noch etwas zu bemerken und über *Ginglymostoma* ist das nötige schon oben S. 166, 167 vorgebracht, ebenso über *Myliobatidae* und *Pristidae* im ersten Abschnitte der Arbeit. Daß die *Lamnidae* in mehreren Gattungen mit mehreren Arten vertreten und an Größe und Formenreichtum den *Carcharidae* überlegen sind, entspricht den schon öfters für das Paläogen festgestellten Verhältnissen, doch mußte ich ja mehrere bisher bei ihnen eingereihte Formen anderwärts einstellen. Ein verschiedenen Genera der damaligen Zeit (*Oxyrhina*, *Lamna*, *Otodus* und *Carcharodon*) gemeinsames Merkmal sind die seitlichen rückgebogenen Zähne, welche den jetzigen Vertretern dieser Geschlechter anscheinend fehlen, auch hat wenigstens *Carcharodon* noch Nebenohren, während sonst nur Nebenspitzen auftreten, die nie so lang sind als bei den kretazischen *Otodus*-Zähnen, und es scheint mir nicht unmöglich, daß die auf Seite 173 erwähnten Lückenzähne so zu deuten sind, daß die ältesten Formen von *Carcharodon* wie manche andere *Lamnidae* regelmäßig solche besaßen. Im übrigen finden sich aber dieselben Zahnformen wie jetzt.

Carcharidae herrschen ja in der Gegenwart weitaus vor (siehe u. a. Jaekel, 1894, S. 156 ff.), sind aber im Mitteleocän nicht so schwach vertreten, wie man bisher annahm (Jaekel, ibidem und 1898 a, S. 167), denn obwohl ihre Zähne nie sehr groß, meistens sogar ziemlich klein sind, übertreffen sie an Zahl diejenigen der *Lamnidae* bedeutend und es macht nicht nur etwa *Aprionodon frequens* seinem Namen Ehre, sondern die Familie war damals schon offenbar ziemlich formenreich und nach der Größe der Zähne zu schließen, keineswegs arm an stattlichen Exemplaren.

Hemipristis allerdings war klein und, wie schon S. 174 erwähnt, in seiner Bezahnung so *Galeus* ähnlich, daß ich nicht sicher bin, ob unter den zu der einen Art gerechneten Zähnchen nicht doch *Galeus* selbst auch vertreten ist. Das Genus war wohl nie artenreich und scheint im Miocän seine stattlichsten Vertreter gehabt zu haben, und zwar auch in den ägyptischen Gewässern (Alessandri, 1902, S. 303, Taf. 5, Fig. 3).³⁾ Bemerkenswert ist, daß seine einzige rezente, wohl sehr seltene Art jetzt nur im Roten Meere nachgewiesen ist, also in der Nachbarschaft Ägyptens.⁴⁾

Galeocerdo ist nicht häufig, aber doch in typischen und keineswegs kleinen Zähnen vertreten, nach Smith Woodward (1895, S. 45) soll er ja schon in der oberen Kreide vorkommen. Die betreffenden Zähnchen sind Seitenzähnen von *G. aegyptiacus* ähnlich und besitzen auch die bei Carchariden stets

¹⁾ Siehe die Tabelle auf Seite 179!

²⁾ Beadnell (l. c. S. 41) nimmt die Birket el Kurun-Stufe als gleichalterig mit dem oberen Teile des unteren Mokattam an, sie erscheint aber lithologisch und faunistisch so eng mit der Kasr es Sagha-Stufe verbunden, daß vor genauer Vergleichung der Fossilien ihre von Blanckenhorn angewiesene Stellung an der Basis des oberen Mokattam einstweilen besser beibehalten bleibt.

³⁾ Wittich (1897, S. 49) hat übersehen, daß Agassiz (l. c. S. 237) mit Recht erwähnte, das Vorkommen einer *Hemipristis*-Art (*H. subserrata* Münster, 1846, S. 21) in der oberen Kreide sei sehr unwahrscheinlich; die hier befindlichen Originale Münsters gehören zu *H. serra*.

⁴⁾ Auch in dem Auftreten von *Ginglymostoma*, das im Mittelmeere jetzt anscheinend fehlt, besteht ja eine Beziehung zum Roten Meere. Sonst fand ich aber sehr viele europäische Arten.

vorhandene Vertikalfurche der Wurzel. Das Zähnchen von *Galeocерdo denticulatus* Ag. (l. c. S. 223, Taf. 26, Fig. 1) aus der Kreide von Maestricht ist aber zu problematisch, um einen Beweis für das Auftreten eines echten *Galeocерdo* bilden zu können. Die ersteren und die meisten eocänen hieher gerechneten Zähnchen sind allerdings bemerkenswerterweise denjenigen von *Galeus* recht ähnlich oder zeigen Merkmale einer anscheinend jetzt nicht mehr vertretenen Form (? *Alopiopsis*). Jedenfalls sind also *Galeocерdo* und ähnliche Formen älter, als Jaekel (1894, S. 165, 166) annahm.

Mein rezentcs Vergleichsmaterial reicht leider nicht aus, um über die Zähne der übrigen Genera und Subgenera der *Carcharidae* mich weiter verbreiten zu können, doch so viel war ich doch im stande festzustellen, daß *Carcharias* in zum Teil recht stattlichen Zähnen vertreten ist und gar nicht selten oder formenarm war. Typische *Prionodon*- und *Apriodon*-Zähne sind sicher in meinem Material vorhanden, ob auch solche der anderen Subgenera, bin ich nicht in der Lage zu konstatieren. Bemerkenswert ist jedenfalls die Tatsache, daß Zähne mit gezähnelten Rändern gegenüber glatten recht selten sind, während jetzt bei *Carcharias* erstere sehr häufig sind. Es scheint also hier eine ähnliche Entwicklung stattgefunden zu haben wie bei *Galeocерdo*.

Da ich ein Zusammenstellen von Gebissen aus isoliert gefundenen Zähnen außer in Fällen, wo offenbar nur eine wohl charakterisierte Art vorliegt, wie *Ginglymostoma Blanckenhorni* im untersten Mokattam, für äußerst gewagt halte, muß ich mich mit obigen wenigen Bemerkungen begnügen und kann nichts sagen über die interessante Frage nach der Herausbildung der verschiedenen jetzt vertretenen Gebißformen (Jaekel, 1894, S. 162—164).

Um endlich wenigstens ein ungefähres Bild von dem Verhältnis der im Mitteleocän von Ägypten und des Monte Bolca gefundenen Haifische zu den jetzt aus dem Mittelmeere und Roten Meere bekannten zu geben, füge ich noch die untenstehende Tabelle bei. Ich bemerke dazu, daß es fraglich ist, wie vielen Arten die zu *Scylliidae*, *Lamna*, *Odontaspis* und *Otodus*, *Alopecias* und *Carcharias* gerechneten Zähne entsprechen. Bezüglich der Haifische vom Monte Bolca habe ich einfach die von Eastman (1904, S. 27) gegebene Tabelle wiedergegeben, während ich die rezente Fauna Palackj (1891, S. 114 ff.) und Klunzinger (1871, S. 655 ff.) entnahm. Leider konnte ich die ziemlich unkritische Zusammenstellung von Palackj nur zum Teil durch Vergleich mit Berichten über Lokalfaunen (von Gräffe u. s. w.) kontrollieren und die veraltete und daher sicher unvollständige Liste Klunzingers nur wenig durch neuere Angaben (Kossmann, 1877, S. 31—33, Picaglia, 1894, S. 38, 39) ergänzen.

Die Zahlen der nachstehenden Tabelle beziehen sich auf die Arten. Die in meinem Material gar nicht vertretenen *Spinacidae*, die jetzt aus dem Mittelmeere in sieben Gattungen mit zehn Arten bekannt sind, sowie die ebenfalls in der Gegenwart so zahlreichen Rochen lasse ich weg. Es ist ja schon im ersten Abschnitte meiner Arbeit vermerkt, daß *Myliobatis* und die *Pristidae* im Mitteleocän Ägyptens besonders reich vertreten sind, während sonstige Rochen und verwandte Formen dort noch nicht gefunden wurden.

Die Tabelle zeigt klar, daß die mitteleocäne Haifischfauna kaum ärmer war als die jetzige, wenn man berücksichtigt, daß damals die *Lamnidae* durch größeren Formenreichtum den Ausfall mancher *Carcharidae* deckten und daß seltene Formen und solche mit sehr kleinen Zähnen noch unbekannt sind und daß die Fauna weiter Meeresbecken mit der lokalen ägyptischen verglichen ist.

Einige Worte möchte ich zum Schlusse noch Hays (1901, S. 63 ff). Versuch einer Übersicht der Entwicklung der *Elasmobranchier* widmen. Es erscheint mir nicht nur deshalb verfrüht, weil eine neue wirklich kritische Durcharbeitung des fossilen Materials fehlt, sondern vor allem auch, weil jetzt zwar viele *Selachier* sehr weit, zum Teil sogar fast kosmopolitisch, andere aber nur lokal verbreitet sind, und weil also anzunehmen ist, daß es früher ebenso war und daß deshalb die allein leidlich bekannten Faunen Europas und Nordamerikas nur ein recht unvollständiges Bild der einstigen Verhältnisse geben können. Hay hat die Bedeutung dieses Umstandes und die damit zusammenhängende der nicht nur für das Leben der Tiere, sondern vor allem für die Erhaltung ihrer Reste günstigen oder abträglichen Fazies zwar erörtert, scheint sie mir aber doch nicht genug zu würdigen. Auch kommen ja solche Zufälligkeiten, daß z. B. die Solnhofen Kalksteine im größten Maße abgebaut werden oder daß im Miocän von Baltringen ein so sorgfältiger Beobachter wie Probst Jahrzehnte lang sammelte, bei seiner Statistik sehr in Betracht,

M i t t e l e o c ä n		Mittelmeer	Rotes Meer
Ägypten	Monte Bolca		
—	—	<i>Chimaera</i> 1	—
—	—	<i>Heptanchus</i> 1	—
—	—	<i>Notidanus</i> 1	—
<i>Scylliide</i> 1 ?	<i>Mesiteia</i> 1	<i>Scyllium</i> 3	—
—	—	<i>Pristiurus</i> 1	—
<i>Ginglymostoma</i> 1	—	—	<i>Ginglymostoma</i> 1
—	—	—	<i>Stegostoma</i> 1
? <i>Alopecias</i> 1	—	<i>Alopecias</i> 1	—
<i>Oxyrhina</i> 3 ?	—	<i>Oxyrhina</i> 1	<i>Oxyrhina</i> 1
<i>Lamna</i> 2 ?	<i>Lamna</i> 1	<i>Lamna</i> 1	—
<i>Odontaspis</i> 3 ?	<i>Odontaspis</i> 1	<i>Odontaspis</i> 2	—
<i>Otodus</i> 1	—	—	—
<i>Carcharodon</i> 2	<i>Carcharodon</i> 1	<i>Carcharodon</i> 1	—
—	—	<i>Selache</i> 1	—
<i>Carcharias</i> 3 ?	<i>Scoliodon</i> 1 ?	<i>Carcharias</i> 2 ?	<i>Scoliodon</i> 2
<i>Prionodon</i> 2	—	<i>Prionodon</i> 3	<i>Prionodon</i> 4
<i>Aprionodon</i> 1 ?	—	—	<i>Aprionodon</i> 3
—	—	—	<i>Loxodon</i> 1
—	—	<i>Sphyrna</i> 3	<i>Sphyrna</i> 2
? <i>Alopiopsis</i> 1	<i>Alopiopsis</i> 1	—	—
—	<i>Pseudogaleus</i> 1	—	—
—	—	<i>Galeus</i> 1	—
<i>Hemipristis</i> 1	—	—	<i>Hemipristis</i> 1
<i>Galeocerdo</i> 2	—	—	<i>Galeocerdo</i> 2.
—	—	<i>Mustelus</i> 2	<i>Mustelus</i> 2
—	—	—	<i>Triacnodon</i> 1
—	—	<i>Thalassorhinus</i> 1	—

und endlich vergleicht er direkt derartig verschiedene Abschnitte wie das ganze Devon, und die ganzen mesozoischen Formationen mit Tertiärstufen wie Miocän und Pliocän.

Die Zahl der z. B. aus dem Kohlenkalk bekannten Arten wird sicher bedeutend überschätzt, denn die damaligen *Elasmobranchier* waren gewiß größtenteils anisodont und heterodont und man hält ihre meistens isoliert gefundenen Zähne nicht nur als Formen, sondern als Arten auseinander. Sie entsprechen also nicht den aus Solnhofen, Monte Bolca oder vom Libanon bekannten Arten.

Die Erhaltung vollständiger Reste wie dort ist ja leider nur zu exzeptionell, um viel mehr als wie durch Blitzlicht ermöglichte Einblicke in ein recht dunkles Gebiet zu gewähren. Deshalb erscheint mir eine wirkliche Ordnung in der Systematik der *Selachier*-Zähne und eine Revision der größtenteils minderwertigen Literaturangaben nur möglich auf Grund vollständiger Durcharbeitung rezenten Materials, da die späteren Systematiker wie Dumeril und Günther das Gebiß der lebenden *Selachier* noch viel weniger berücksichtigt haben als Müller und Henle. Von dieser sicheren Basis aus könnten dann erst die einzelnen Formen in die Vergangenheit zurückverfolgt werden, denn es entspricht den Anforderungen einer strengen Wissenschaftlichkeit vom Gesicherten zum Unsicheren vorzugehen und nicht gemäß der Entwicklungstheorie vom Ältesten zum Jüngsten.

Mögen auch die Zähne der *Selachier* nur recht mäßigen systematischen Wert haben, so wäre es bei dem Interesse, das sich gerade an die niedersten unter den rezenten Fischen mit Recht knüpft, und bei der Häufigkeit und oft so vorzüglichen Erhaltung dieser Fossilien von großer Bedeutung, in einigermaßen klarer Weise die phylogenetische Entwicklung dieser Organe, die Ausbildung der einzelnen Zahnformen und ihrer Struktur, der Gleichheit oder Ungleichheit der unteren und oberen (isodont, anisodont), der vorderen, seitlichen und hinteren Zähne (homoeodont, heterodont), ihrer Verbindung und Verwachsung verfolgen zu können.

Da ich von Anfang an nur eine Beschreibung einer Fauna geben wollte und bei dem jetzigen Stand des Wissens über die Verbreitung der rezenten oder gar der fossilen *Selachier* tiergeographische Erörterungen kaum möglich sind, muß ich natürlich zufrieden sein, zur Lösung solcher Probleme Material beigetragen zu haben. Ich habe mich dabei möglichst bemüht, das wenige Gesicherte von dem fraglichen scharf zu trennen und hoffe, daß es mir doch gelungen ist, zu zeigen, daß die eocäne *Selachier*-Fauna Ägyptens eine recht reiche war, daß dort damals schon manche noch jetzt vorhandene Genera in mannigfaltigen und stattlichen Formen vertreten waren, und daß im ganzen die Fauna schon sehr der modernen sich näherte.

Literatur-Verzeichnis zum Abschnitte I B.

- Agassiz L.:** Recherches sur les Poissons fossiles, Bd. 3 mit Atlas. Neuchâtel, 1843.
- Alessandri G.:** Contribuzione alla Studio dei Pesci terziari del Piemonte e della Liguria. Accad. R. Sci. di Torino, S. 1—33, 1 T., Torino, 1895.
- » **Avanzi di *Oxyrhina hastalis*** del Miocene di Alba. Atti Soc. ital. Sci. nat. e Mus. civ. Stor. nat. Vol. 36, S. 263—269, 1 T., Milano, 1896.
- » **Sopra alcuni Odontoliti pseudomiocenici d'ell Istmo di Suez.** Ibidem, Vol. 41, S. 287—312, T. 5, Milano, 1902.
- » **Note d'Ittiologia fossile.** Ibidem, Vol. 41, S. 443—462, T. 12, Milano, 1902 (a).
- Bassani Fr.:** Avanzi di *Carcharodon duriculatus* etc. Accad. agr. arti e comm. di Verona, Ser. 3, Vol. 71, S. 1—11, 1 T., Verona, 1895.
- Beadnell H.:** The Topography and Geology of the Fayum Province of Egypt. Cairo 1905.
- Dames W.:** Über eine tertiäre Wirbeltierfauna von der westlichen Insel des Birket el Qurûn im Fajum (Ägypten). Sitz.-Ber. kgl. preuss. Akad. d. Wiss., Bd. 6, S. 129—153, 1 T., Berlin, 1883.
- Dixon Fr.:** The Geology and Fossils of the tertiary and cretaceous Formations of Sussex. London, 1850.
- Eastman Ch. R.:** Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Oxyrhina*, mit besonderer Berücksichtigung von *Oxyrhina Mantelli* Ag. Palaeont., Bd. 41, S. 149—192, T. 16—18, Stuttgart, 1893—1894.
- » **Description of Bolca Fishes.** Bull. Mus. comp. Zool. Harvard Coll., Bd. 46, Abt. 1, S. 1—36, 2 T., Cambridge (Mass.), 1904.
- Forir H.:** Contributions à l'Étude du Système Crétacé de Belgique. Ann. Soc. géol. de Belgique, T. 14, S. 25—55, Pl. 1, 2, Liège, 1887.
- Gibbes W.:** Monograph of the fossil *Squalidae* of the United States. Journ. Acad. nat. Sci., Ser. 2, Vol. 1., S. 130—147, T. 18—21 und 191—203, T. 25—27, Philadelphia, 1849.
- Günther Alb.:** Catalogue of the Fishes in the British Museum. Vol. 8, London, 1870.
- Hasse C.:** Das natürliche System der *Elasmobranchier* etc. Jena, 1879—1882.
- Hay O. P.:** The chronological Distribution of the *Elasmobranchies*. Trans. amer. philos. Soc. Vol. 20, S. 63—75, Philadelphia, 1901.
- Jaekel O.:** Die eocänen *Selachier* von Monte Bolca. Berlin, 1894.
- » **Untertertiäre *Selachier* aus Süd-Rußland.** Mem. Com. géol. Vol. 9, Nr. 4, St. Pétersbourg, 1895.
- » **Über *Hybodus*.** Sitz.-Ber. Ges. naturf. Fr., S. 135—146, Berlin, 1898.
- » **Verzeichnis der *Selachier* des Mainzer Oligocäns.** Ibidem S. 161—169, Berlin, 1898(a).
- Kissling E.:** Die Fauna des Mitteloligocäns im Berner Jura. Abh. schweizer. paläont. Ges. Vol. 22, S. 1—71, 9 T., Zürich, 1896.
- Klunzinger:** Synopsis der Fische des Roten Meeres, II. Teil. Verh. k. k. zool. bot. Ges., Bd. 21, S. 441—668, Wien, 1871.
- Koch Anton:** Tarnócz im Komitate Nógrád als neuer, reicher Fundort fossiler Hai- und Fische. Földtani Közlöny, Bd. 33, S. 139—164, 2 T., Budapest, 1903.
- Kossmann, Robby:** Zoologische Ergebnisse einer im Auftrage der k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin ausgeführten Reise in die Küstengebiete des Roten Meeres. 1. Hälfte I. Kossmann und Räuber: Pisces. Leipzig, 1877.
- Leydy Jos.:** Description of Vertebrate Remains, chiefly from the Phosphate Beds of South Carolina. Journ. Acad. nat. Sci. Ser. 2, Vol. 8, S. 209—261, T. 30—34, Philadelphia, 1879.
- Leriche M.:** Les Poissons paléocènes de la Belgique. Mém. Mus. R. d'Hist. nat. de Belgique, T. 2, S. 5—48, Pl. 1—3, Bruxelles 1902.
- Müller Joh. und Henle J.:** Systematische Beschreibung der Plagiostomen. Berlin, 1841.
- Münster H.:** Über die in der Tertiärformation des Wiener Beckens vorkommenden Fischüberreste. Beiträge zur Petrefaktenkunde, Hft. 7, S. 1—31, Bayreuth 1846.
- Nötling Fr.:** Die Fauna des samländischen Tertiärs. 1. Teil. I. Vertebrata. Abh. geol. Spez.-Karte von Preußen. Bd. 6, Heft 3, Berlin, 1884.

- Nötling Fr.: Einige fossile Haifischzähne. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Fr., S. 1—4. Berlin, 1886.
- Owen R.: Odontography. 2 Vol. London. 1840—1845.
- Palackj J.: Die Verbreitung der Fische. Prag, 1891.
- Pasquale M.: Revisione dei Selaciani fossili dell'Italia meridionale. Atti Accad. Sci., Vol. 12, S. 1—31, 1 T. Napoli, 1903.
- Picaglia L.: Pesci del Mar Rosso pescati nella campagna idrografica delle R. nave Scilla nel 1891—1892 etc. Atti Soc. naturalisti, Ser. 3, Vol. 13, S. 22—40, Modena, 1894.
- Priem E.: Sur les Poissons de l'Eocène du Mont Mokattam. (Égypte.) Bull. Soc. géol. France, Sér. 3, T. 25, S. 212—227 Pl. 7., Paris, 1897.
- » Sur des Poissons fossiles éocènes d'Égypte etc. Ibidem Sér. 3, T. 27, S. 241—253, Pl. 2, Paris, 1899.
- » Sur les Poissons des Terrains tertiaires supérieurs de l'Hérault. Ibidem Sér. 4, T. 4, S. 285—294, 12 Fig., Paris, 1904.
- Probst J.: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen. Haifische. Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg, S. 1—42, T. 1 und S. 127—191, T. 2, 3. Stuttgart, 1878 und 1879.
- Storms R.: Un Carcharodon du Terrain Bruxellien. Bull. Soc. belge de Géologie, T. 15, S. 259—267, Pl. 7, Bruxelles, 1901.
- Stromer E.: Haifischzähne aus dem unteren Mokattam bei Wasta in Ägypten. N. Jahrb. f. Miner. etc. 1903, I, S. 29—41, T. 1. Stuttgart, 1903.
- » Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Ägypten. I. Teil: Die Selachier, A. Myliobatiden und Pristiden. Diese Zeitschr. Bd. 18, S. 37—58, 2 T., Wien, 1905.
- Winkler T. C., Mémoire sur les Dents de Poissons du Terrain Bruxellien. Arch. Mus. Teyler, Vol. 3, S. 295—304, T. 7, Harlem, 1874.
- » Beschreibung einiger fossiler Tertiärfischreste, vorzugsweise des Sternberger Gesteins. Arch. Ver. Fr. Naturgesch. von Mecklenburg, Bd. 29, S. 97—129, T. 2, 3. Neubrandenburg, 1875.
- » Deuxième Mémoire sur les Dents de Poissons fossiles du Terrain Bruxellien. Arch. Mus. Teyler, Vol. 4, S. 16—48, T. 2, Harlem, 1878.
- » Note sur quelques Dents de Poissons fossiles de l'Oligocène inférieur et moyen de Limbourg. Ibidem, Vol. 5, S. 73—84, Harlem, 1880.
- Wittich E.: Über neue Fische aus dem mitteloligocänen Meeressand des Mainzer Beckens. Notizbl. Ver. Erdk. etc. Ser. 4, Heft 18, S. 43—49, T. 5, und Hft. 19, S. 1—16, T. 1, Darmstadt, 1897 und 1898.
- Woodward A. Smith: Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum. Pt. I *Elasmobranchii*. London, 1889.
- » Notes on some Fish Remains from the lower Tertiary and upper Cretaceous of Belgium. Geolog. Magaz. Dec. 3, Vol. 8, S. 104—114, T. 3, London, 1891.
- » Note on a supposed Tooth of *Galeocerdo* from the english Chalk. Ann. Mag. nat. Hist. Ser. 6, Vol. 15, S. 4, 5, T. 1, Fig. 5—7, London 1895.
- » Notes on the Teeth of Sharks and Skates from the english eocene Formations. Proc. Geolog. Assoc. Vol. 16, S. 1—14, T. 1, 1899.

II. Teil: Teleostomi. A. Ganoidei.

Ordnung: *Crossopterygii*, cfr. *Polypterus*.

Taf. XVI (IV), Fig. 29., 30.

Während man tertiäre Reste der *Acipenseridae*, *Lepidosteidae* und *Amiidae* schon seit längerer Zeit aus Europa und Nordamerika kennt, scheinen fossile Vertreter der *Polypteridae* noch nicht gefunden worden zu sein, und es klafft deshalb eine große Lücke zwischen den marinen mesozoischen und den jetzt nur noch in den Flüssen Afrikas lebenden *Crossopterygiern*.

Es ist von vornherein am wahrscheinlichsten, daß im Tertiär ihres jetzigen Verbreitungsgebietes fossile Angehörige dieser hochinteressanten Fischgruppe zu finden sein würden, und zwar nicht in rein marinen Ablagerungen. Drei verschieden große Ganoidschuppen (2 St., 1 M.) von drei Fundorten der Birket el Kurun-Stufe, die ja aus typischen Küstenablagerungen besteht, zeigen nun an, daß sehr stattliche Ganoidfische, nach Vergleich mit Schuppen eines *Polypterus bichir* aus dem Nil bis etwa 3 m lang, vorhanden waren. Da aber trotz ihrer Größe und trotz meines umfangreichen, von den gleichen Fundorten stammenden Materials keine weiteren zugehörigen Reste vorliegen, müssen diese Fossilien sehr selten und wahrscheinlich in die Küstenablagerungen nur eingeschleppt sein. Die Tiere lebten eben in

dem eocänen libyschen Unil (Blanckenhorn, 1902, S. 696—699), wie jetzt noch *Polypterus* im Nil vorkommt.¹⁾

Wenn auch die dürftigen Reste natürlich nicht mehr als einen Beweis für das Vorkommen eines mitteleocänen nahen Verwandten der rezenten *Polypterus*-Arten bilden können, sind sie doch als erste tertiäre Reste von *Crossopterygiern* von Bedeutung und verdienen deshalb eine genauere Beschreibung. Sie sind um so interessanter, als die bisher bekannten mesozoischen und sehr viele paläozoische Vertreter dieser merkwürdigen Fischgruppe keine dicken Rhombenschuppen besitzen. Vielleicht haben eben die Nachkommen der mit Rhombenschuppen bekleideten Oldred-Formen sich ganz in das Süßwasser zurückgezogen und sind bald auf den alten afrikanischen Kontinent beschränkt worden, und womöglich sind manche der in der Karooformation Südafrikas sowie nordöstlich des Nyassa-Sees gefundenen Ganoidschuppen, die als Reste von *Palaeonisciden* oder *Lepidostiern* angesehen wurden, ihnen zuzurechnen.

Alle drei Schuppen sind ungefähr rhombisch, ihre besonders vorn ziemlich dicke Knochenschicht besitzt oben dieselben zwei Fortsätze und unten bei der großen (Taf. XVI (IV), Fig. 30) vor, bei den kleineren (Taf. XVI (IV), Fig. 29, 29 a) hinter der Mitte die konischen Gelenkgruben wie die *Polypterus*-Schuppen. Ihre Schmelzschicht ist mit unregelmäßigen starken, aber gerundeten Runzeln verziert, bei der größten Schuppe (St., Taf. XVI (IV), Fig. 30) aber nur in den vorderen zwei Dritteln. Auch dies spricht für einen *Polypterus*, da seine meisten Schuppen im Gegensatz zu denjenigen von *Calamoichthys*, die eine Skulptur von rundlichen Erhebungen haben (Smith, 1867, S. 463 und 466) und denen des rezenten und fossilen *Lepidosteus*, die außer ganz vorn am Rumpfglatt sind (Dumeril, 1870, S. 302), eine ganz ähnliche, wenn auch nur schwache Skulptur besitzen.²⁾ Ein Querschliff durch eine Schuppe, den Herr Dr. O. Reis mit seinen zahlreichen Dünnschliffen von Ganoid-Schuppen zu vergleichen die Güte hatte, bestätigt völlig das erhaltene Resultat, denn er zeigt unter der dicken Schmelzschicht typisches Osteodentin, das an der Basis in spongiösen Knochen übergeht, also nach Dr. Reis eine Struktur charakteristisch für *Crossopterygier* im Gegensatz zu *Lepidostiern*. Die Dentinschicht ist aber mächtiger als bei *Polypterus*, was vielleicht dafür spricht, daß ein neues, ihm sehr nahestehendes Genus vorliegt.

Die größte (St., Taf. XVI (IV), Fig. 30) und die mittlere (M.) Schuppe ist fast rechteckig, letztere zeichnet sich aber durch einen deutlich konvexen Unterrand aus, die kleinste (St.) endlich ist schief rhombisch (Taf. XVI (IV), Fig. 29, 29 a). Da bei allen der schmelzbedeckte Teil etwa $1\frac{1}{2}$ mal so hoch als lang und das hintere Untereck nur bei der kleinsten etwas spitz ist, sind es offenbar keine Schwanzschuppen und speziell die größte stammt wohl aus der Dorsalregion des Rumpfes.

Ordnung: Euganoidei.

Pycnodontidae, Pycnodus.

Taf. XVI (IV), Fig. 31—37.

Die Genera *Palaeobalistum* Blainville und *Pycnodus* Ag. sind beide auf Fische vom Monte Bolca (*Palaeobalistum orbiculare* und *Pycnodus platessus*),³⁾ also aus der Mokattam-Stufe ungefähr gleichalterigen Schichten, gegründet und von letzterem ausgehend hat Agassiz (II, S. 181 ff.) die Familie der *Pycnodontidae* aufgestellt. Es ist also von Wichtigkeit, über die betreffenden Arten Klarheit zu erlangen, und zwar vor allem über ihr Gebiß, da mir leider nur Zähne von *Pycnodontiden* vorliegen.

¹⁾ Beadnell (1905, S. 66) bezweifelt zu Unrecht die Annahme Blanckenhorns, daß in der Obermokattam-Stufe Spuren von Flußmündungen seien; Blanckenhorns zahlreiche Profile der Kasr es Sagha-Stufe, deren Fossilien und auch seine eigenen Angaben (l. c. S. 53) darüber, lassen Schlüsse auf deren Lage im Norden des Fajum zu. Für die Birket el Kurun-Stufe liegen allerdings noch keine so guten Anhaltspunkte vor, sie schließt sich aber topographisch und lithologisch eng an die erstere an.

²⁾ Ich konnte das Schuppenkleid von vier Exemplaren von *Polypterus* und von zwei *Lepidosteus* aus den hiesigen Sammlungen mit den Literaturangaben vergleichen, von welchen ich diejenigen über die fossilen *Lepidosteus*-Schuppen nicht anzuführen brauche.

³⁾ In der Figur 1, Taf. 72, in Agassiz (l. c.) ist die Stirn gewölbter gezeichnet als bei dem Original der Fall ist.

Nach Heckel (1855, S. 204) bestände ein Unterschied in der Bezahnung beider Genera eigentlich nur am Gaumen, indem bei *Pycnodus* die Zähne aller fünf Gaumenreihen von vorn nach hinten gestreckt, in den drei Mittelreihen rundlich und ziemlich gleich groß und in den zwei äußeren elliptisch und größer seien, während bei *Palaeobalistum* die Mittelzähne quergestreckt, und alle ziemlich gleich groß und elliptisch sein sollen. Das trifft auch für *Palaeobalistum Ponsortii* Heckel (l. c. S. 236, Taf. 11, Fig. 7) zu, die seitdem beschriebenen *Pycnodus*-Gebisse fügen sich aber nicht recht in diese Definition ein.

Das in der hiesigen paläontologischen Sammlung befindliche Original von *Pycnodus platessus* Ag. (II S. 185—188, Taf. 72, Fig. 1, 2) und seine Gegenplatte ließ nun leider die Bezahnung nicht genügend erkennen, mit gütiger Erlaubnis von Herrn Prof. Rothpletz konnte ich sie aber so weit herauspräparieren, daß ich das Wichtigste festzustellen in der Lage bin.

Unten sind auf der Platte (Agassiz II, Taf. 72, Fig. 1) und der Gegenplatte (l. c. Fig. 2) beide Unterkieferhälften von innen zu sehen, aber der untere und vordere Teil der rechten Hälfte befindet sich fast ganz auf der letzteren. Vorn ist auf ihr zwischen den Abdrücken zweier kleiner Schneidezähne und einem einzigen Stifftzahn nur ein großer Schneidezahn der rechten Seite erhalten, dessen außen etwas konvexe scharfkantige Krone 4.1 mm lang und 1.6 mm hoch ist. Dahinter liegen die abgebrochenen Zähne der Innenreihe der rechten Seite und über ihnen die drei Zahnreihen der linken, während auf der Platte unten die Basis der hinteren Zähne der Innenreihe und darüber die zwei anderen Zahnreihen, wenn auch alle nicht vollständig zu sehen sind.

Oben ist nur auf der Platte ein winziger Stifftzahn, die Basis eines größeren Schneidezahnes der linken, sowie ein großer Schneidezahn wohl der rechten Seite zu sehen. Seine Krone ist wie am unteren scharfkantig, innen ein wenig konkav und 3.1 mm lang, 2.3 mm hoch und hat mesial ein spitzes, distal ein stumpfes Eck, wie der von mir (Taf. XVI (IV), Fig. 31) abgebildete Zahn. Die Gaumenzähne waren leider nur teilweise herauszupräparieren und sind so verteilt, daß auf der Platte außer einem Zahn der rechten Zwischenreihe die Mittelzähne, die vorderen vier linken Zwischenzähne und der vorderste linke Seitenzahn, auf der Gegenplatte nur die fünf hinteren linken Zwischenzähne und mittleren Seitenzähne zu sehen sind.¹⁾

Ich kann nun die Heckelsche Definition nur für das Unterkiefergebiß als richtig anerkennen und die Beschreibung, die Smith Woodward (1895, S. 276) nach dem Blainvilleschen Original von *Zeus (Pycnodus) platessus* gab, insofern modifizieren, als bei dem Agassizschen Original auch die äußeren Zähne glatt sind, und kann das Gebiß desselben folgendermaßen beschreiben.

Vorn sind unten und oben jederseits außer ein oder zwei seitlichen stiftförmigen Zähnchen ein oder mehrere lange nicht sehr hohe und dicke Zähne von typischer Schneidezahnform. Dahinter sind die glatten, sehr wenig bis deutlich gewölbten Mahlzähne alternierend in Längsreihen angeordnet, und zwar sind unten jederseits drei Längsreihen, oben jedoch eine Mittelreihe und jederseits eine Zwischen- und eine Seitenreihe vorhanden. Die Zahl der Zähne jeder Reihe beträgt nicht unter sechs, wahrscheinlich ist sie 7 bis 9.

Die Größe der Zähne, speziell ihre Breite nimmt von innen nach außen und von hinten nach vorn ab, die Länge aller Zähne bis auf die vordersten ist aber in allen Reihen und oben wie unten ziemlich die gleiche. In der unteren Außenreihe sowie in der oberen Mittelreihe und Zwischenreihe befinden sich vorn 2 bis 3 recht kleine fast halbkugelige Zähne, die anderen sind aber alle mehr oder weniger oval.

Unten sind sie alle einfach queroval, nur diejenigen der Zwischenreihe verschmälern sich gegen das äußere Ende zu und die der Außenreihe sind nur wenig queroval. Die hochgewölbten Zähne der Innenreihe sind so groß, daß sie nur unvollkommen mit denjenigen der Mittelreihe alternieren, ihre Breite übertrifft bei den größten hintersten Zähnen sowohl die der zwei entsprechenden Zähne der anderen zwei Reihen, als sogar die der Mittel-, Zwischen- und Seitenreihe der Gaumenzähne zusammen genommen. Auch die Zähne der unteren Zwischen- und Seitenreihe sind größer als die entsprechenden Gaumenzähne.

Am Gaumen sind hinter den zwei kleinen Zähnen in der Mittelreihe querovale, wenig gewölbte Zähne mit deutlich konvexem Vorder- und eben konkavem Hinterrand und in der Zwischenreihe kleinere gewölbte kaum querovale Zähne vorhanden. Der vorderste Zahn der Seitenreihe ist stark längsoval, die weiteren

¹⁾ Am Gaumen wende ich die Ausdrücke lang in der Körperlängsachse, breit in der Querachse, hoch in der Sagittalachse an.

sind größer, aber stets kleiner als die der Zwischenreihe, flach und etwas längsoval. Alle Gaumenzähne scheinen endlich mit denen der Nebenreihe zu alternieren und nur ausnahmsweise ein Grübchen auf der Oberfläche zu besitzen, sonst aber wie die unteren glatt zu sein.

Palaeobalistum, bei dem ich mich auf die Angaben Heckels verlassen muß, würde sich demnach im Gebiß nur dadurch unterscheiden, daß bei ihm im Unterkiefer die äußeren Zähne nicht queroval sind und daß am Gaumen die Zähne weniger in der Größe verschieden und die Zwischen- wie die äußeren Zähne längsoval sind. Es sind aber auch bei dem Typus von *Pycnodus* die vorderen Außenzähne des Unterkiefers nicht und die weiteren nur wenig queroval und das Gaumengebiß von *Pycnodus pachyrhinus* Egerton (1877, Taf. 4, Fig. 2) hat ähnliche Mittelzähne wie *Pycnodus platessus*, aber schräg ovale Zwischenzähne und vermittelt so zu *Pycnodus mokattamensis* Priem (1897, Taf. 7, Fig. 9) und *Pycnodus Munieri* Priem (1902, S. 45, Fig. 1), wo die Gaumenzähne in den Größenverhältnissen sich wie bei *Pycnodus*, in der Stellung aber wie bei *Palaeobalistum* verhalten.

Egerton (1877, S. 50, 51 und 53) wies schon auf die Variabilität der Mahlzähne hin und das Gebiß von *Pycnodus Bowerbanki* Egerton (l. c. Taf. 3, Fig. 2), *P. pachyrhinus* Egerton (l. c. Taf. 4, Fig. 2), *P. Munieri* Priem (1902, S. 45, Fig. 1), *P. Pellei* Priem (1903, Taf. 13, Fig. 5), das eben beschriebene von *P. platessus* Ag. und einige der hier zu beschreibenden, z. B. Taf. XVI (IV), Fig. 35—37 und die Maße meiner Tabelle, S. 191, beweisen genugsam, daß vorn nicht nur meistens recht kleine, rundliche Mahlzähne, sondern auch manchmal unregelmäßig gestaltete Zähne vorhanden sind und daß auch in der Mitte und am Hinterende jeder Reihe die Form der Zähne wechseln kann. Bei dem Taf. XVI (IV), Fig. 36, abgebildeten Gebiß sind auch Spuren einer innersten Reihe kleinster Mahlzähne vorhanden, wie sie Egerton (l. c. S. 53) bei einem Unterkiefer von *P. toliapicus* Ag. einseitig ausgebildet fand. Es sind also die Maße und die Form einzelner Zähne nicht genügend zu einer Bestimmung, auch unvollständige Gebisse sind kaum ganz sicher und selbst vollständige nur schwer bestimmbar, denn durch obige Befunde erscheinen ja sogar die Unterschiede der Bezahnung von *Palaeobalistum* und *Pycnodus* sehr verwischt.

Vom untersten Mokattam bei Kairo liegen mir 6 mehr oder minder vollständige, kleine bis sehr große Unterkieferhälften mit je 3 Zahnreihen (5 St., 1 M., siehe Tabelle S. 191) und eine kleine (St.) mit nur 2 erhaltenen Zahnreihen, und ein kleines (M) und etwas größeres (St.) Gaumengebiß (siehe Tabelle S. 191) außer vielen einzelnen Mahl- und Schneidezähnen (St., M. und Fr.) vor, aber nur ein großer glatter und ovaler Mahlzahn (St.) aus den Mergeln der Kurun-Stufe des Fajum. Pycnodonten sind also im unteren Mokattam in sehr stattlichen und häufigen Exemplaren vertreten, im oberen aber äußerst selten.

Dabei ist gleich hier zu bemerken, daß *Ancistrodon*¹⁾-Zähne im untersten Mokattam bei Kairo auch sehr häufig und zum Teil sehr groß sind, in der Kurun-Stufe aber klein, jedoch nicht selten. Die zuletzt von Priem (1902, S. 49) erwähnte Ansicht von Smith Woodward (1895, S. 283), sie seien Vorderzähne von Pycnodonten, erscheint mir aber nach der Form der Schneidezähne von *Pycnodus platessus* und der isolierten Pycnodonten-Schneidezähne aus dem unteren Mokattam, sowie derjenigen von mesozoischen Pycnodonten ausgeschlossen, auch haben die seitlich stark komprimierten hakenförmigen *Ancistrodon*-Zähne eine von jenen ein wenig abweichende Struktur.²⁾

Was nun die Gebisse vom unteren Mokattam anlangt, so gehören die zwei etwas querkonvexen Gaumengebisse (siehe Taf. XVI (IV), Fig. 33, 34, und Maßtabelle S. 191) sicher zu einer dem *Pycnodus*

¹⁾ Der 1849 von Debey (Römer) aufgestellte Name *Ancistrodon* ist schon 1797 für eine rezente *Crotalide*, allerdings in der griechischen Schreibweise *Agkistrodon*, vergeben. Da ich die Zugehörigkeit der hakenförmigen *Ancistrodon*-Zähne zu einem Gymnodonten-Genus erweisen zu können hoffe, hat es keinen Zweck, dafür einen neuen Namen aufzustellen.

²⁾ Owen (1840, S. 72, 73, Taf. 43, Fig. 1) und Agassiz (II, S. 242, 243, Taf. J, Fig. 1, 3, 4 und 5) beschrieben die Struktur der *Pycnodus*-Mahlzähne. Danach ist meistens eine Pulpahöhle vorhanden, von welcher die dicht stehenden und sehr spitzwinklig verzweigten Dentinröhrchen senkrecht zur Oberfläche ausstrahlen, z. B. *Gyrodus*, *Microdon*, *Pycnodus* und dasselbe fand ich auch bei Mahlzähnen vom unteren Mokattam, bei *Periodus Koenigii* aber fand Agassiz l. c. das ganze Innere mit Osteodentin erfüllt. Etwas ähnliches kann ich auch bei *Pycnodus*-Schneidezähnen vom unteren Mokattam konstatieren, bei welchen außen, wie es Agassiz l. c. S. 242 beschrieb, zwei Schichten zu unterscheiden sind, das Innere aber ganz von Vasodentin erfüllt ist.

platessus sehr nahe stehenden Art. Bei beiden sind alle fünf Längsreihen, aber nur mit höchstens je vier Zähnen vorhanden, die kleinen vordersten und die hinteren fehlen. Die Größenverhältnisse, Form und Stellung der Zähne sind fast ganz wie bei *Pycnodus platessus* Ag., speziell der vorderste Zahn der Mittelreihe ist wie dort der vierte vorn stark konvex, hinten gerade begrenzt, aber alle sind deutlich gewölbt, der übernächste Zahn hinter ihm ist deutlich queroval und der nur am kleineren Gebiß (M., Taf. XVI (IV), Fig. 33) erhaltene vierte ähnlich wie der vorderste gestaltet, nur schmaler. Bei dem größeren Stück (St.) endlich ist auf allen Zähnen der Zwischen- und Seitenreihen ein kleines Grübchen vorhanden, das natürlich beim Abkauen verschwinden muß.

Das Gaumengebiß von *P. pachyrhinus* Egerton (1877, S. 54, Taf. 4, Fig. 1, 2) unterscheidet sich von diesen vor allem durch seine schrägovalen Zwischenzähne, das von *P. mokattamensis* Priem (1897, S. 217—220, Taf. 7, Fig. 9, 10) durch die deutliche Grube und die Radialfalten der Zähne, welche in der Mittelreihe fast alle ein wenig mehr queroval und in der Zwischenreihe eher längs- als schrägoval sind. *P. Munieri* Priem (1902, S. 44—46, Fig. 1) hat zwar in den Seitenreihen und den ersten drei Mittelzähnen fast dieselben Verhältnisse wie meine Exemplare, aber die weiteren Mittelzähne sind deutlich quer-, die Zwischenzähne etwas längsoval und *P. Savini* Priem (1902, S. 46—48, Fig. 2) endlich weicht in seinen stark querovalen Mittelzähnen, den etwas schrägovalen Zwischen- und den nur wenig längsovalen Seitenzähnen stärker ab.

Die unteren Mahlzahngebisse bezeichne ich, wie in der Tabelle S. 191 angegeben ist, und bemerke, daß bei St. 1a nur sechs Innenzähne und drei verschobene vordere Zwischenzähne erhalten sind. St. 1 und St. 3 enthält nur vordere, St. 4 nur hintere Zähne, die anderen Stücke sind vollständiger, speziell bei St. 5 (Taf. XVI (IV), Fig. 35) fehlen nur hinten an der Außenreihe und vorn wenige Zähne.

Bei dem größten (St. 5, siehe Taf. XVI (IV), Fig. 35) und bei St. 3 ist auch der Unterkiefer so weit erhalten, daß sich unten eine deutlich konvexe Fläche, oben aber unterhalb der Innenzahnreihe eine Längsrinne wie bei *Periodus Koenigii* Ag. (II, S. 201, Taf. 72a, Fig. 62) und bei *Pycnodus Pellei* Priem (1903, Taf. 13, Fig. 5) erkennen läßt. Die bei allen außer bei St. 1a normale Lage der Zahnreihen ist offenbar die für *Pycnodus* geltende, da sie auch bei dem Original von *P. platessus* Ag. und bei *P. Pellei* Priem (1903, S. 403) dieselbe ist. (Siehe Heckel 1855, S. 193, Anm. 1) Sie ist insofern eigenartig, als bei horizontal gestellter Oberfläche der Zwischenzähne die der äußeren nach innen und oben, die der inneren aber nach oben und mäßig innen sieht. Ist die Abkautung deutlich, so sind wie bei *P. platessus* Ag. und *Periodus Koenigii* Dixon (1850, Taf. 10, Fig. 13) die Zwischenzähne am stärksten abgenutzt, flach bis flachkonkav, die Innenzähne sind aber nur bei den kleinsten Gebissen St. 1 und St. 1a und dem größten St. 5 wie bei *P. platessus* Ag. auf der Oberfläche abgenutzt, bei St. 2 und M. 1 (Taf. XVI (IV), Fig. 36 und 37) wie bei *P. faba* H. v. Meyer (1848, Taf. 20, Fig. 3) und *P. Koenigii* Dixon l. c. jedoch an ihrem äußeren Oberende. Diese Verschiedenheit in der Art des Abkauens hängt wohl mit Unterschieden in der relativen Größe und Wölbung der Innenzähne und Gaumenzähne zusammen. In bezug auf den Zahnersatz kann ich nur bemerken, daß wie bei *P. platessus* Ag. die vorderen Zähne am meisten abgenutzt sind, die hinteren manchmal noch gar nicht, z. B. bei St. 1a, St. 1, St. 2, M. 1. Es spricht das natürlich für den von Smith Woodward (1895, S. 194) angenommenen Ersatz von hinten her.

Bei allen sind die gewölbten Innenzähne ganz glatt und die Zwischen- und Außenzähne haben nur bei den zwei größten Exemplaren (St. 4 und St. 5) eine kleine Grube auf der Oberfläche. Fast alle Zähne sind mehr oder weniger breiter als lang, nur vorn sind, wie in der Regel bei *Pycnodus*, in der Außenreihe runde Zähne. Bei St. 1 sind alle drei erhaltenen Außenzähne rund, bei St. 3 nur der erste und bei M. 1 und St. 5 (siehe Taf. XVI (IV), Fig. 35 und 37) ist er zugleich anormal klein. Auch hier wie bei *P. platessus* Ag. werden die Zähne nach außen und vorn zu kleiner, doch letzteres nicht immer regelmäßig; die Zahnzahl jeder Reihe dürfte auch 8 oder 9 betragen und die Zähne der Zwischen- und Außenreihe alternieren außer bei St. 1 und St. 2, die der ersteren und der Innenreihe aber außer bei St. 1 nur undeutlich.

Die stark gewölbten Innenzähne sind bei allen ungefähr zweimal so breit als lang, bei den kleineren Exemplaren zum Teil bis zweieinhalbmal, bei St. 4 und St. 5 so breit als die zwei daneben liegenden Zähne zusammen, bei den kleineren aber weniger breit. Sie sind nur bei St. 1a, St. 4 und St. 5 einfach oval, bei

den anderen ist ihr vorderes Außeneck gerundet, das hintere bei St. 1 spitzwinklig, bei St. 2 (Taf. XVI (IV), Fig. 36) ist ihr Hinterrand ein wenig konkav und bei St. 1 und St. 2 sind sie außen länger als innen und nehmen wie bei St. 1a nach vorn zu deutlich an Größe ab, während sie bei St. 5 ziemlich gleich bleiben.

Die Zähne der Zwischenreihe sind weniger gewölbt, oben meist durch Abkauung flach oder konkav. Ihre Länge ist bei St. 1a und 3 wenig, sonst deutlich geringer als die der entsprechenden Innenzähne, die Breite ebenfalls, besonders bei St. 4 und St. 5, stets werden sie nach vorn zu ein wenig schmaler, aber kaum kürzer und sind deutlich queroval, nur bei St. 1a und 2 sind die vorderen außen spitzwinklig.

Die äußeren Zähne sind kaum kürzer, aber etwas bis mäßig schmaler als die entsprechenden Zwischenzähne, die vorderen sind stets schmaler als die hinteren. Sie sind nur etwas queroval, vorn, wie schon erwähnt, oft rund.

Es ist nun natürlich nicht leicht zu entscheiden, ob die sieben Gebisse alle zu einer Art gehören und ob sie zu den beschriebenen Gaumengebissen oder zu dem von *Pycnodus mokattamensis* Priem zu rechnen sind. Die nicht unerheblichen Unterschiede können ja nicht nur auf der schon oben S. 187 festgestellten Variabilität beruhen, sondern auch auf Differenzen der je nach ihrer Stellung etwas anders gestalteten, zufällig erhaltenen Zähne der größtenteils unvollständigen Gebisse (siehe Smith Woodward, 1895, S. 195!) und endlich auch auf Verschiedenheit im Lebensalter. Es ist im Hinblick darauf sicher bemerkenswert, daß die zwei größten und die drei kleinsten Stücke am meisten Besonderheiten zeigen, die mittelgroßen aber vermitteln.

Gemeinsam ist allen, daß die Zähne glatt oder nur bei den zwei größten Stücken mit einer schwachen Grube versehen sind, ferner daß die Innenzähne $2\frac{1}{2}$ mal so breit als lang, selten so breit als die zwei daneben liegenden Zähne zusammen werden und daß die Zwischenzähne stets sehr deutlich, die Außenzähne aber nur etwas oder gar nicht breiter als lang sind. Der Mangel einer deutlichen Skulptur der Zwischen- und Außenzähne unterscheidet sie nun zunächst von den auch im unteren Mokattam gefundenen unvollständigen Unterkieferresten von *Pycnodus mokattamensis* Priem (1897, S. 219, Taf. 7, Fig. 11, und 1899, S. 240, 241, Taf. 2, Fig. 1), auch sind dort die Außenzähne relativ breit, die Zwischenzähne relativ schmal. Es stimmt dies also überein mit den schon beim Vergleich der Gaumengebisse gefundenen Unterschieden und genügt demnach zur Trennung der Arten.

Von *Pycnodus Munieri*, *Savini* und *pachyrhinus* sind leider die Unterkiefer noch nicht nachgewiesen, ich kann deshalb nur aus den Differenzen der Gaumengebisse des Mokattam von jenen schließen, daß auch die wahrscheinlich zu ihnen gehörigen Unterkiefer verschieden sein werden.

Das Gebiß von *P. Pellei* Priem (1903, S. 402—404, Taf. 13, Fig. 5) hat relativ breitere Innen- und Außenzähne als meine Exemplare (speziell die großen), relativ längere Innenzähne als *P. platessus* Ag. und glatte Zähne gegenüber *P. mokattamensis* Priem. Das Gebiß von *P. Bowerbanki* Egerton (1877, S. 52, 53, Taf. 3, Fig. 2) unterscheidet sich, wie Priem (1903, S. 403) auseinandersetzte, auch deutlich von ihm, aber auch von den anderen genannten Formen. Seine Innenzähne sind etwa $2\frac{1}{2}$ mal so breit als lang, aber nicht so breit als die beiden Zähne daneben, weil die Zwischenzähne recht breit, zweimal so breit als lang sind. Die Außenzähne sind im Verhältnis zu ihnen dann natürlich viel schmaler als bei meinen Exemplaren (außer die vorderen runden bei St. 1), nur etwas breiter als lang. Egerton l. c. bezeichnete sie als »fast kreisförmig«, Smith Woodward (1895, S. 279) aber irrtümlich als »bedeutend breiter als lang«.

Das Gebiß von *P. faba* H. v. Meyer (1848, S. 152, Taf. 20, Fig. 3, 4) zeichnet sich durch die Länge der Innenzähne und die geringe Größe der kaum querovalen, offenbar vorderen Zwischen- und Außenzähne aus. Das von *P. toliapicus* Ag. (II, S. 196, Taf. 72 a, Fig. 55) hat Innenzähne wie meine großen Exemplare, ihre Breite übertrifft aber wohl die der zwei daneben liegenden Zähne, denn die Zwischenzähne sind hier im Gegensatz zu denen von *P. Bowerbanki* nur halb so breit als die Innenzähne und nur etwas queroval und die Außenzähne scheinen auch kaum oder nur wenig queroval zu sein. Das Gebiß von *Periodus* = *Pycnodus Koenigii* Ag. (II, S. 201, Taf. 72 a, Fig. 61, 62 und Taf. J, Fig. 45) hat Innenzähne wie *P. Bowerbanki* Egerton, sie sind aber so breit als die zwei daneben liegenden Zähne, weil die Zwischenzähne nur halb so breit als sie und nur etwas queroval sind und auch der vierte Außenzahn kaum quer-

oval ist. Von meinen Exemplaren unterscheidet es sich außer durch die Struktur seiner Mahlzähne (siehe Agassiz, S. 243, Taf. J, Fig. 4, 5 und oben S. 187 Anm. 2!) vor allem durch seine relativ kurzen und breiten Innenzähne und eben dadurch auch von dem Gebiß von *Periodus Koenigii* Dixon (1850, S. 205, Taf. 10, Fig. 13), das sich in der Größe und den Form- und Abkautungsverhältnissen so an M. 1 anschließt, daß ich beide zusammen rechnen muß.

Bis auf dieses letzte Gebißstück zeigen also alle beschriebenen eocänen Unterkiefer so deutliche Unterschiede von meinen Exemplaren und untereinander, daß ich sie zu anderen getrennten Arten rechnen muß, die wichtigste noch ausstehende Vergleichung ist aber die mit *Pycnodus platessus* Ag. Dort sind die hinteren Innenzähne so breit wie bei keiner anderen Form, was allein zur Unterscheidung von den Stücken aus dem Mokattam genügt. Es ist aber immerhin bemerkenswert, daß die kleinsten Exemplare manche Annäherung zeigen, indem bei St. 1 a und St. 2 die hinteren Innenzähne breiter sind als bei den anderen und auch die Form der Zwischenzähne dieselbe ist wie bei *P. platessus* und endlich bei St. 1 a und St. 1 die Innenzähne wie bei ihm abgekaut sind. Aber auch das Gebiß St. 1 a, das hierin und in der Größe jener Art am nächsten steht, hat relativ größere Zwischenzähne und es sind also die Unterschiede der unteren Mahlzähne doch größer als die der Gaumengebisse von jenen des *P. platessus* Ag.

Wenn ich nicht das Vorkommen einer ganzen Zahl sich nahe stehender *Pycnodus*-Arten im unteren Mokattam annehmen will, bleibt nichts übrig, als wie oben schon angedeutet, außer einer allgemeinen Variabilität, besonders der vorderen Zähne, Altersverschiedenheiten anzunehmen und alle Unterkiefer unter einer Art, zu welcher auch der gleichalterige Unterkiefer von *P. Koenigii* Dixon (non Ag.) und die Gaumengebisse gehören, zusammenzufassen. Dafür spricht entschieden, daß die zwei größten Stücke St. 5 und St. 4, dann wieder die mittelgroßen *P. Koenigii* Dixon und M. 1 sich am nächsten stehen, daß dann wieder das nächst kleinere St. 3 kaum zu trennen ist und daß nur die drei kleinsten in der Form der Innen- und Zwischenzähne am meisten Differenzen zeigen, was einer besonderen Variabilität in der Jugend entspräche. Diesem im Unterkiefergebiß so variablen, stattlichen *Pycnodus variabilis mihi* stünde dann der deutlich verschiedene, ebenfalls große *Pycnodus mokattamensis* Priem aus einer höheren Schicht der gleichen Lokalität gegenüber.

Zu erwähnen ist noch, daß mir außer zahlreichen einzelnen Zähnen, die wohl zu ersterem gehören, auch einige (St.) mit Skulptur der Krone wie bei der anderen Art vorliegen und auch eine ziemliche Zahl von *Pycnodus*-Schneidezähnen (St., 2 Fr., 1 M.), deren Zugehörigkeit und Stellung sich leider nicht genauer feststellen läßt (Taf. XVI (IV), Fig. 31, 31 a, 32, 32 a). Ihre aus Vasodentin mit einem sehr dicken Dentinmantel bestehende, glatte Krone ist stets länger als dick oder hoch und oben in eine schneidende Kante, die oft abgekaut ist (Taf. XVI (IV), Fig. 32), zugeschärft, außen etwas gewölbt, innen konkav und erhebt sich auf einem im Horizontalschnitt etwas ovalen, aus Vasodentin bestehenden Sockel. Im übrigen wechselt ihre Form ziemlich stark, die Kante wölbt sich meistens auf einer Seite konvex empor, während sie auf der anderen in einem spitzwinkligen Eck endet, wie es ja auch bei dem oberen Schneidezahn von *P. platessus* Ag. der Fall ist; seltener endet sie beiderseits in mehr rechtwinkligem Eck, so daß die Krone ziemlich bilateral symmetrisch ist. Unten bleibt die Krone nur selten platt, sondern fast immer wird sie hier innen dicker, so daß der Horizontalschnitt ihres untersten Teiles ein Oval darstellt.

Zum Schluß sei noch hervorgehoben, daß die beiden Arten vom Mokattam wie die meisten andern eocänen Arten von *Pycnodus* zu den stattlichsten Vertretern der ganzen Familie gehören; speziell Formen wie *Pycnodus Bowerbanki* Egerton, *Pellei* und *Savini* Priem dürften den größten mesozoischen Vertretern der Familie nicht nachstehen. Wie öfters in der Tierwelt finden sich also auch in dieser Tiergruppe unmittelbar vor dem Erlöschen besonders stattliche Vertreter in größerer Zahl und anscheinend auch in keiner geringen Menge von Individuen, doch sind es keine ganz exzeptionellen Riesenformen, denn schon im Jura kommen ja so große Tiere wie *Gyrodus titanius* Wagner und *Mesodon gigas* Ag. vor.

Maße der Pycnodus-Zähne.¹⁾

	U n t e r k i e f e r							G a u m e n					
	Innenzähne		Zwischenzähne		Außenzähne			Medianzähne		Zwischenzähne		Seitenzähne	
	lang	breit	lang	breit	lang	breit		lang	breit	lang	breit	lang	breit
<i>Pycnodus platessus</i> Ag.	(1) 2 (6) 2	3·5 6	(2) 1·8 (4) 1·9	2·8 3	(2) 1·9 (5) 1·5	2·1 2·5	—	(4) 2 10	2·5 14—15	(5) 1·9 12	2 9	(1) 2 11	1·1 8
<i>P. mokattamensis</i> Pr. 1899 u. 1897	(1) 10 —	20 —	(3) 8 (4) 9	13 10	7 —	13 —	—						
St. 1 a	(1) 2·1 (2) 2·5 (4) 2·9 (6) 2·6	4·5 5·5 6·8 7	(1) 2·1 (2) 2 — —	3·5 4 — —	— — — —	— — — —	*M.	(1) 3 (2) 3·1 (3) 2·8 (4) 3	4·5 4 5 4	(1) 3 (2) 3 (3) 3 —	3·5 2·5 3 —	(1) 3 (2) 3·2 (3) 3·1 —	2 1·8 1·9 —
	(1) 2·5 (2) 3 (3) 3	4·5 5·5 6	(1) 1·5 (3) 2 (5) 2	3 3·5 4	(1) 2 (2) 2 (3) 2	2 2 1·9		(1) 5 (2) 5 (3) 5	6 7 8	(1) 4 (3) 4 (4) 4	5 5·5 5·5	(1) 5 (2) 4 —	3 2·5 —
	(1) 3 (3) 3·5 (6) 4·1	6·5 8·5 9	(3) 3 (6) 3 (8) 3	6 6·6 7	(1) 3 (2) 3 —	3·9 4 —							
	(1) 3·5 (2) 4·5 (3) 4·5	— 10 10·2	(2) 4 (3) 4·1 (4) 4	6 6·9 6·9	(1) 3·5 (2) 3·5 (3) 3·5	3·5 4·3 4·2							
*M 1	(1) — (2) 6·6 (3) 6·7	— 11·5 11·5	(1) 4·1 (4) 4·8 (7) 4·2	7 8 8	(2) 4·4 (4) 4·4 (6) 4·4	6 6·5 6·5	*St.						
	— (1) 9 (2) 9	— 18 19	(1) 6·5 (2) 6·5 (3) 7	9·2 9·2 10·1	(1) 6·1 (3) 6·1 (4) 6·2	8·5 8·5 8·6							
	(1) 9 (3) 10 (5) 9·5	18 18 18	(1) 6·5 (4) 6·5 (8) 6	10·5 10·5 12	(2) 6 (4) 6·1 (7) 6·1	8·8 9 10·5							

1) Maße in Millimetern. Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen den gemessenen Zahn von vorn her gezählt. Die mit einem * versehenen Stücke sind auf Taf. XVI (IV) abgebildet. Die mit M. und St. bezeichneten Gebißteile des *Pycnodus variabilis* nov. spec. sind bei der Tingije Moschee unter dem Hauptlager des *Nummulites gizehensis* gefunden.

¹⁾ Maße in Millimetern. Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen den gemessenen Zahn von vorn her gezählt. Die mit einem * versehenen Stücke sind auf Taf. XVI (IV) abgebildet. Die mit M. und St. bezeichneten Gebißeile des *Pycnodus variabilis* nov. spec. sind bei der Tingije Moschee unter dem Hauptlager des *Nummulites gizehensis* gefunden.

Literatur-Verzeichnis zum Abschnitte II A.

- Agassiz L.: Recherches sur les Poissons fossiles, Tome II. et Atlas II, Neuchâtel, 1833—1843.
 Beadnell H.: The Topography and Geology of the Fayum Province of Egypt. Cairo 1905.
 Blanckenhorn M.: Die Geschichte des Nilstromes in der Tertiär- und Quartärperiode etc. Zeitschr. Gesellsch. f. Erdkunde. Bd. 37, S. 694—762, Berlin, 1902.
 Dixon Fr.: The Geology and the Fossils of the tertiary and cretaceous Formations of Sussex, London, 1850.
 Duméril Aug.: Histoire naturelle des Poissons, Tome II, Paris, 1870.
 Egerton Grey: On some new Pycnodonts. Geolog. Magaz. Dec. 2, Vol. 4, S. 49—55, Taf. 3, 4, London, 1877.
 Heckel Joh. Jak.: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fische Österreichs. Denkschr. k. Akad. d. Wiss. math. naturw. Kl., Bd. 11, S. 187—274, 15 Taf., Wien, 1855.
 Meyer H. v.: Myliobates pressidens, Cobitis longiceps und Pycnodus faba. Palaentogr. Bd. 1, S. 149—152, Taf. 20, Kassel, 1851.
 Owen R.: Odontography, 2 Vols., London, 1840—1845.
 Priem F.: Sur les Poissons de l'Eocène du Mont Mokattam (Égypte), Bull. Soc. géol. de France, Sér. 3, T. 25, S. 212—227, Pl. 7., Paris, 1897.

- Priem F.:** Sur des Poissons éocènes d'Égypte etc. Ibidem, Sér. 3, T. 27, S. 241—253, Pl. 2, Paris, 1899.
- » Sur des Pycnodontes tertiaires du Département de l'Aude. Ibidem, Sér. 4, T. 2, S. 44—49, 2 Fig., Paris, 1902.
- » Sur les Poissons fossiles des Phosphates d'Algerie et de Tunisie. Ibidem, Sér. 4, T. 3, S. 393—406, Pl. 13, Paris, 1903.
- Smith John M.:** Description of Calamoichthys etc. Trans. R. Soc. of Edinburgh, Vol. 24, S. 457—479, Taf. 31, 32, Edinburgh, 1867.
- Woodward A. Smith:** Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum, Part. 3, London, 1895.
-

TAFEL XV (III).

Ernst Stromer: Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Ägypten.

I. Teil. Selachii, B. Squaloidei.

TAFEL XV (III).

Alle Figuren sind in natürlicher GröÙe gezeichnet.

- Fig. 1 — 7. *Carcharodon* aff. *angustidens* Ag. Zähne von außen, aus dem untersten Mokattam bei Kairo, Fig. 1 oberer Frontalzahn (M.), Fig. 2 unterer Seitenzahn (St.), Fig. 3 unterer Seitenzahn (Fr.), Fig. 4 oberer rückgebogener Seitenzahn (St.), Fig. 5 oberer Lückenzahn (St.), Fig. 6 unterer Frontalzahn (St.), Fig. 7 oberer Seitenzahn (St.).
- Fig. 8 — 12. *Carcharodon* aff. *turgidus* Ag. Zähne von außen, aus der Birket el Kurun-Stufe im Fajum, Fig. 8 oberer Seitenzahn (M.), Fig. 9 oberer Frontalzahn (St.), Fig. 10 oberer rückgebogener Seitenzahn (M.), Fig. 11 oberer Seitenzahn (M.), Fig. 12 oberer rückgebogener Seitenzahn (St.).
- Fig. 13—14. *Otodus* cfr. *Aschersoni* nov. spec. Fig. 13 Frontalzahn (M.) von außen, 13a von innen, aus der Birket el Kurun-Stufe, Fig. 14 vorderer Seitenzahn (M.) von außen, Or. Ex. Zittels aus dem unteren Mokattam.
- Fig. 15—18. *Oxyrhina* spec., rückgebogene Seitenzähne (M.) von innen, aus der Birket el Kurun-Stufe.
- Fig. 19—23. ? *Alopecias* nov. spec., Zähne (St.) aus der Birket el Kurun-Stufe, Fig. 19, 19a größter, langer, vorderer Seitenzahn von innen und außen, Fig. 20, 20a Frontalzahn von außen und innen, Fig. 21 kleinster Frontalzahn von außen, Fig. 22, 22a schlanker Seitenzahn von innen und außen, Fig. 23 Seitenzahn von außen.
- Fig. 24—25. *Lamna* cfr. *Vincenti* Winkler Zähne (St.) von innen, aus dem untersten Mokattam bei Kairo, Fig. 24 Frontalzahn, Fig. 25 ? oberer Seitenzahn.
- Fig. 26—27. *Odontaspis* cfr. *cuspidata* Ag. Zähne (St.) aus dem untersten Mokattam bei Kairo, Fig. 26, 26a Frontalzahn von außen und innen, Fig. 27 vielleicht dazugehöriger Lückenzahn von außen und innen.
- Fig. 28—31. *Ginglymostoma Blanckenhorni* Stromer, Zähne (St.) von außen, aus dem untersten Mokattam bei Kairo, Fig. 28 oberer Frontalzahn, Fig. 29—31 Seitenzähne.
- Fig. 32—33. *Scylliide*, gen. et spec. indet. Zähne (M.) aus der Birket el Kurun-Stufe, Fig. 32 schlanker Seitenzahn von außen, Fig. 33, 33a längerer Seitenzahn von innen und außen.



A. Birkmaier gez.

Kunstanstalt Max Jaffé, Wien.

TAFEL XVI (IV).

Ernst Stromer: Die Fischreste des mittleren und oberen Eocäns von Ägypten.

I. Teil. Selachii, B. Squaloidei und II. Teil: Teleostomi, A. Ganoidei.

TAFEL XVI (IV).

Alle Figuren bis auf Fig. 16—19 sind in natürlicher, diese in doppelter Größe gezeichnet.

- Fig. 1 — 3. *Hemipristis curvatus* Dames Zähne (St.) aus der Birket el Kurun-Stufe, Fig. 1, 1a symmetrischer Zahn von fraglicher Zugehörigkeit von außen und innen, Fig. 2 größter Seitenzahn von außen, Fig. 3 mesial glatter Seitenzahn von außen.
- Fig. 4. *Galeocерdo aegyptiacus* nov. spec. Zahn (B.) von außen, aus der Birket el Kurun-Stufe.
- Fig. 5 — 9. ? *Alopiopsis* aff. *contortus* Gibbes spec. Zähne (M.) aus der Birket el Kurun-Stufe, Fig. 5, 5a vorderer Zahn von außen und innen, Fig. 6 vorderer Zahn von außen, Fig. 7 und 9 hintere Seitenzähne von außen, Fig. 8, 8a mittlerer Seitenzahn von außen und innen.
- Fig. 10—15. *Galeocерdo latidens* Ag. Zähne aus dem untersten Mokattam bei Kairo, Fig. 10, 10a vorderer Zahn (St.) von außen und innen, Fig. 11 hinterer Seitenzahn (St.) von außen, Fig. 12 vorderer Seitenzahn (St.) von außen, Fig. 13, 13a hinterer Seitenzahn (St.) von außen und innen, Fig. 14 vorderer Seitenzahn (Fr.) von außen, Fig. 15 mittlerer Seitenzahn (St.) von außen.
- Fig. 16. *Carcharias (Prionodon)* nov. spec. oberer Zahn (St.) aus dem untersten Mokattam bei Kairo, Fig. 16 von außen in doppelter Größe, Fig. 16a von innen.
- Fig. 17—19. *Carcharias (Prionodon)* cfr. *Egertoni* Ag. spec., obere Zähne aus der Birket el Kurun-Stufe, Fig. 17 (M.) von außen in doppelter Größe, Fig. 17a von innen, Fig. 18 (St.) von außen in doppelter Größe, Fig. 18a von innen, Fig. 19 (St.) von außen in doppelter Größe, Fig. 19a von innen.
- Fig. 20—28. *Carcharias* spec. indet., Zähne aus der Birket el Kurun-Stufe, Fig. 20 größter Zahn (M.) von Forma 1 von außen, Fig. 20a von innen, Fig. 20b von der Seite, Fig. 23 mittelgroßer Zahn (St.) von Forma 1 von innen, Fig. 21 kleiner Zahn (St.) von Forma 1 von außen, Fig. 22 Zahn (M.) von Forma 2 mit Absatz hinter der Krone von außen, Fig. 24 Zahn (M.) von Forma 2, Fig. 25, 25a Zahn (St.) von Forma 3 von außen und innen, Fig. 26—28 kleinere Zähne (St.) von Forma 3 von außen.
- Fig. 29—30. *Polypteride* gen. et spec. indet. Schuppen aus der Birket el Kurun-Stufe, Fig. 29, 29a kleinste Schuppe (St.) von außen und innen, Fig. 30 größte Schuppe (St.) von außen.
- Fig. 31—32. *Pycnodus* Schneidezähne (St.) aus dem untersten Mokattam bei Kairo, Fig. 31, 31a sehr wenig abgenutzter Zahn von innen und außen, Fig. 32, 32a deutlich abgekauter Zahn von innen und außen.
- Fig. 33—37. *Pycnodus variabilis* nov. spec. Mahlzahngebisse aus dem untersten Mokattam bei Kairo, Fig. 33 kleines Gaumengebiß (M.), Fig. 34 größeres Gaumengebiß (St.), Fig. 35 größtes Unterkiefergebiß (St. 5), Fig. 36 drittkleinstes Unterkiefergebiß (St. 2), Fig. 37 mittelgroßes Unterkiefergebiß (M. 1).



A. Birkmaier gez.

Kunstanstalt Max Jaffé, Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Beiträge zur Paläontologie von Österreich = Mitteilungen des Geologischen und Paläontologischen Institutes der Universität Wien](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [018](#)

Autor(en)/Author(s): Stromer von Reichenbach Freiherr Ernst

Artikel/Article: [DIE FISCHRESTE DES MITTLEREN UND OBEREN EOCÄNS VON ÄGYPTEN. 163-192](#)