

# DIE FISCHRESTE DES MITTLEREN UND OBEREN EOCÄNS VON ÄGYPTEN.

## I. TEIL: DIE SELACHIER, A. MYLIOBATIDEN UND PRISTIDEN.

Von

**Ernst Stromer**

(München).

Meinem verehrten Lehrer, Geheimrat v. Zittel, dem ich für so vieles verpflichtet bin, hatte ich es zu danken, daß ich im Winter 1902 mit meinem Kollegen, Herrn Dr. M. Blanckenhorn, im Tertiär Ägyptens nach Fossilien suchen konnte. Über die mitteleocänen Fischreste, die wir bei dieser Reise aus dem Uadi Ramlîch und dem Norden des Fajum für die Münchner paläontologische Sammlung mitbrachten, habe ich schon zwei kleine Veröffentlichungen (siehe das Literaturverzeichnis am Schlusse, 1903!) gemacht.

Durch die Güte von Herrn Prof. E. Fraas erhielt ich dann zur Bearbeitung noch sehr reiches und schönes Material von Fischresten, welche der Naturalienhändler Markgraf in Kairo im Verlaufe dreier Jahre im Kalkstein des untersten Mokattam bei Kairo und in den Eocänschichten im Norden des Fajum für das Stuttgarter Naturalienkabinett gesammelt hat; ähnliches Material der Münchner Sammlung, von den gleichen Fundorten und demselben Händler stammend, war Herr Prof. Rothpletz so freundlich, mir auch zu übergeben und endlich konnte ich, dank der Liberalität des leider vor kurzem verstorbenen Herrn Dr. A. v. Reinach, für die Senckenbergische Gesellschaft in Frankfurt a. M. im letzten Winter mit dem genannten Sammler an denselben Fundorten tätig sein und erhielt so noch weitere Fossilien zur Bearbeitung. Schließlich hatte Herr Geheimrat Branco die Liebenswürdigkeit, die von Prof. Schweinfurth im Eocän des Mokattam und im Norden des Fajum gesammelten und größtenteils von Dames schon beschriebenen (1883, 1886 und 1888) Fischreste mir zum Vergleich zu senden. (Anm.: Im folgenden werden die aus der Münchner, Frankfurter, Stuttgarter und Berliner Sammlung stammenden Fossilien mit den Buchstaben M., Fr. St. und B. bezeichnet.)

Infolgedessen habe ich ein so reiches und zum Teil sehr gut erhaltenes Material von fossilen Fischen zur Verfügung, wie es wohl nicht oft einem Paläontologen vorlag, und ich kann nur auf das tiefste bedauern, daß ich es Herrn Geheimrat v. Zittel, der meinen Arbeiten stets das wohlwollendste Interesse entgegenbrachte und sich über den schönen Zuwachs deutscher Sammlungen gewiß auf das höchste gefreut hätte, nicht mehr vorlegen konnte. Seinem Andenken möchte ich aber wenigstens diese Arbeit widmen, die ich hoffentlich in seinem Sinne durchführen kann.

Leider fand ich bei der Verwirklichung meiner Absicht, möglichst viele rezente Formen als sicheren Ausgangspunkt zum Vergleiche heranzuziehen, große Schwierigkeiten, da es an den nötigen Vorarbeiten an diesen fehlt und nur schwer eine größere Zahl präparierter Hartteile sich beschaffen läßt. Zwar danke ich Herrn Prof. Cori in Triest die Zusendung zahlreicher Hai-fischschädel und ich erhielt auch Gebisse von Haien aus der hiesigen zoologischen und vergleichend anatomischen Sammlung, aus dem Stuttgarter Naturalienkabinett und dem Basler zoologischen Institut, wofür ich den Herren Prof. R. Hertwig und Kustos Dr. Leise witz in München, Prof. Lampert in Stuttgart und Prof. R. Burckhardt in Basel er-

kenntlich bin, auch gab mir Herr Dr. Pappenheim, Kustos am zoologischen Museum in Berlin, und Herr Prof. O. Jäkel einige wertvolle Aufschlüsse, doch reichte mein Vergleichsmaterial zur Lösung vieler wichtiger Fragen nicht aus, und gewiß ist auch der Umstand, daß ich ein Neuling in der so schwierigen Bestimmung fossiler Fischreste bin, daran schuld, daß manche Unvollkommenheiten und Unsicherheiten im folgenden zu finden sein werden.

Jedenfalls bin ich all den genannten Herren, die mit Rat oder durch Überlassung von Material meine Arbeit ermöglichten und förderten, zum größten Danke verpflichtet, dem ich hiemit Ausdruck gebe.

#### A. Myliobatiden und Pristiden.

Das größtenteils aus dem untersten Mokattam bei Kairo und der Birket el Kerun-Stufe im Norden des Fajum (siehe Blanckenhorn: Sitzungsber. d. kgl. bayr. Akad. d. Wiss., math. phys. Kl., Bd. XXXII, H. 3, München, 1902) stammende Material fossiler Haie und Rochen ist zwar sehr reich, besteht aber fast nur aus isoliert gefundenen Resten, vor allem wohl erhaltenen Zähnen, dann Wirbeln, Stacheln und verkalkten Rostren.

Wie schwierig die Lösung der Frage einerseits der Zusammengehörigkeit und andererseits der systematischen Trennung solcher vereinzelter Hartteile ist, brauche ich nicht erst zu betonen. Hier machte sich eben der Mangel an genügenden Vorarbeiten und an reichem Vergleichsmaterial aufs Empfindlichste bemerkbar. Ich gehe bei meiner Arbeit von dem Grundsatz aus, daß eine wirkliche Förderung der Systematik sich nur erreichen läßt, wenn bloß nach Erkennung spezifischer Unterschiede sicher deutbare Reste nach den Regeln der binomen Nomenklatur benannt werden. Es bedeutet nach meiner Ansicht eine Vorspiegelung falscher Tatsachen, etwa isolierte Wirbel oder Stacheln bestimmten Arten zuzuteilen, nur auf vage Vermutungen hin und ohne Prüfung, ob überhaupt irgend welche spezifische Merkmale nachzuweisen sind. Deshalb müssen zuerst die lebenden Formen vom paläontologischen Gesichtspunkte aus systematisch durchgearbeitet sein, weil die zoologischen Systematiker leider die fossil erhaltungsfähigen Teile oft nur nebenbei oder gar nicht berücksichtigen, wie ja überhaupt das Studium der Anatomie und der Lebensweise von ihnen meistens sehr vernachlässigt wird. Aber Arbeiten an rezenterem Material, so nötig sie sind, genügen hier nicht allein, denn es ist zu bedenken, daß in relativ weit zurückliegenden Zeiten einesteils die Verwandten der noch lebenden Formen anders organisiert gewesen sein können, andernteils ganz erloschene mit ihnen auftreten und endlich jetzt wohl differenzierte Formen kaum geschieden sein können. Ein erheblicher Fortschritt unserer Kenntnisse ist deshalb nur auf Grund glücklicher Funde sicher zusammengehöriger Reste einzelner Individuen und durch Monographien einzelner Formengruppen, indem man von rezenten Vertretern zu immer älteren zurückgeht, zu erwarten. Alles andere schafft meist nur ein ewig unsicheres Element, einen unnützen Ballast und dient oft dazu, die paläontologische Wissenschaft zu diskreditieren.

Ich will deshalb zunächst ausführlich nur über zwei Familien publizieren, bei welchen Vorarbeiten und rezentes sowie sehr schönes und reiches fossiles Material einen wirklichen Wissenszuwachs gestatten und zu zeigen erlauben, daß die Genera *Myliobatis* und *Aëtobatis* und die Familie der *Pristidae* zur Mittel-eocänzeit eine besonders reiche und vielleicht ihre höchste Blüte hatten. Ich muß aber gleich vorausschicken, daß ich die Zeit noch nicht für gekommen halte, weitgehende Schlüsse auf Entwicklungsgesetze zu ziehen, da fast jeder neue lokale Fund von Wirbeltierresten zeigt, eine wie unzureichende und von Zufälligkeiten abhängige Kenntnis wir in diesem Stamme besitzen.

#### Myliobatidae: Subf. Myliobatinae.

Bei meiner Beschreibung der mitteleocänen Myliobatiden-Kauplatten vom Kressenberg und Grünten (1904) erwähnte ich schon, daß mir schönes Material aus dem ägyptischen Paläogen vorliege. Die meisten und besten Stücke stammen aus dem Kalke des untersten Mokattam unter dem Hauptlager des *Nummulites gizehensis* bei der Tingije-Moschee (einige bei Abbasije) bei Kairo und aus den Mergel- und Sandsteinschichten der Kerun-Stufe nördlich der Birket el Kerun im Fajum, wenige aus ähnlichen Schichten der Sagha-Stufe und den sandigen Schichten der Fluviomarin-Stufe derselben Gegend. Wohl nur infolge eines Zufalles sind nur wenige obere Kauplatten darunter, denn bei dem erstgenannten Material bestand kein solches Mißverhältnis, das man bei diesen Tieren ja kaum so erklären darf, wie die



**Myliobatis Pentoni** A. Smith Woodward, 1893, Taf. XLVIII, Fig. 1, 2.

Taf. V (I), Fig. 1, 1a.

Bisher ist nur diese eine, wahrscheinlich aus dem unteren Mokattam bei Kairo stammende Art des ägyptischen Tertiärs beschrieben worden. Die außerordentlich große untere und obere Kauplatte gehört zu einem Individuum, bei dem ebenso wie bei den rezenten *M. aquila* und *M. bovina* die oberen Mittelzähne länger als die unteren sind.

Das Verhältnis 1, zwischen 7·2 und 8·5 schwankend, ist in Anbetracht der Größe der Zähne nicht hoch, wird es ja doch nach Smith Woodward (1888) bei kaum halb so großen Exemplaren von *M. striatus* und *M. toliapicus* erreicht. Bei kleineren Kauplatten derselben Art muß man also nach den zitierten Ausführungen (A. Smith Woodward, 1888; Stromer, 1904) ein relativ niederes Verhältnis 1 erwarten, aber die quere Wölbung, die stumpfen Seitenwinkel der Mittelzähne und die Form der sehr deutlich labiolingual gestreckten Seitenzähne müssen ziemlich die gleiche sein, es muß also große Ähnlichkeit mit *M. Dixoni* Ag. und *M. goniopleurus* Ag. bestehen. Bei der ersteren Art ist aber das Verhältnis 1 doch etwas niedriger, die Wölbung speziell unten eine andere und die Seitenzähne sind in der Regel noch mehr verdickt und bei der anderen ist die labiolinguale Wölbung der oberen Kauplatte sehr stark und der Abfall der unteren Mittelzähne zu den Seitenreihen deutlich.

Die Kauplatte von *M. toliapicus* Geinitz (1883, S. 38, 39, Taf. II, Fig. 2, 2a) aus dem Eocän von Helmstedt in Braunschweig dürfte demnach zu *M. Pentoni* gehören, obwohl ihre Seitenzähne relativ länger und ihre Mittelzähne unten stärker gewölbt sind. Auch die leider nicht genügend beschriebenen Kauplatten von *M. copeanus* Clark aus dem Eocän der Ostküste Nordamerikas (Clark, 1896, S. 61, Taf. VII, Fig. 3, und Eastman, 1901, S. 99—100, Taf. XII, Fig. 2, Taf. XIII, Fig. 7) scheinen recht ähnlich zu sein, nur sollen ihre Mittelzähne zum Teil stark gebogen und unten auch gewölbt sein.

Aus meinem Material reihen sich an die Helmstedter Form zwei wenig größere untere Kauplatten aus dem untersten Mokattam (M.) an. Ihre Mittelzähne sind unten ebenso gewölbt, aber ganz gerade und die allein erhaltenen inneren Seitenzähne sind noch länger, gleichen also den durch Verwachsung entstandenen der oberen Originalplatte. Die vollständigere zeigt übrigens auch eine flache Einsenkung in der Medianlinie, so daß man eine ziemlich große Variabilität annehmen muß, wenn man diese Stücke zu *M. Pentoni* rechnen will.

Eine auch nur mittelgroße obere Platte von Abbasije (St.) (Taf. V (I), Fig. 1, 1a) ist nach dem Ausgeführten auch hierher zu rechnen. Sie ist aber anormal, wie ihr Querschnitt deutlich zeigt, indem ihre Mittelpartie nur auf einer Seite stark quer und längs gewölbt ist.<sup>1)</sup>

**Myliobatis Fraasi** nov. spec.

Taf. V (I), Fig. 7, 7a.

Eine etwas kleinere untere Kauplatte, die aus der Birket-Stufe (St.) stammt (Taf. V (I), Fig. 7, 7a), paßt zwar im Querschnitt und in den Größenverhältnissen sehr gut hierher, die Seitenzähne sind aber etwas schief und ihre vorderen und hinteren Enden schmal und die Mittelzähne sind median gerade, seitlich jedoch ein wenig rückgebogen. Diese Unterschiede dürften zur Aufstellung einer Art genügen, die ich nach Herrn Prof. E. Fraas nenne.

*M. vomicianus* Cope aus dem Miocän Nordamerikas scheint übrigens nach Leidys (1879, S. 242, Taf. XXXIII, Fig. 5) Beschreibung und Abbildung ähnlich zu sein, und es ist bemerkenswert, daß nach ihm wie bei der oben genannten unteren Kauplatte (M.) eine mediane Einsenkung vorhanden ist und daß wahrscheinlich die obere Kauplatte von *M. gigas* Cope (ibidem, Fig. 4), bei der wie oben bei *M. Pentoni* die Zähne der zwei inneren Seitenreihen auf einer Seite verschmolzen sind, zu derselben Art gehört. Bei beiden Formen sind aber die Mittelzähne gestreckter als bei unserer Art.

<sup>1)</sup> Anm.: Vielleicht ist das auch der Fall bei der halben Kauplatte aus dem Eocän von Kasch, auf welche Lydekker (Palaeontologia indica, Ser. 10, Vol. 3, 1886, S. 244, Taf. XXXV, Fig. 9, 9a) eine neue Art *M. curripalatus* gründete.

**Myliobatis Dixoni** Ag.

Taf. V (I), Fig. 6, 6a.

Betreffs der Synonymie verweise ich auf meine eingangs genannte Arbeit (1904, S. 256) und bemerke nur, daß Smith Woodward wie ich Formen hieher zählen, bei welchen das Verhältnis 3 bald über 2½ ist, bald 2 kaum übersteigt.

Danach könnte eine in ihrem Querschnitt gut zu *M. Dixoni* passende, große, rissig verwitterte untere Kauplatte (St.) mit tiefer Kaugrube aus graugrünem Sandstein der Zeuglodon-Schicht der Kerun-Stufe zu der Art gehören. Ihre Seitenzähne gleichen denjenigen von *M. euredon* Schafhütl, also einer Varietät von *M. Dixoni*, die Mittelzähne sind aber median kaum rückgebogen und zeigen dieselbe schwache Rückbiegung ihrer Enden wie diejenigen von *M. Fraasi*.

Weitere bestimmbare Stücke dieser Art liegen mir nicht vor.

**Myliobatis elatus** nov. spec.

Taf. V (I), Fig. 4, 4a.

Eine große, auffällig hohe untere Kauplatte aus dem untersten Mokattam bei Kairo (St.), leider nur zur Hälfte erhalten, gehört zu einer *M. Dixoni* sehr nahe stehenden Art. Die bis fast 30 mm hohe Krone der wohl etwa 90 mm langen Mittelzähne zeigt aber zum deutlichen Unterschiede eine auffällige Vorbiegung ihrer Enden und gleicht darin etwas dem Original von *M. micropleurus* Agassiz (Ag. S. 318, Taf. XLVI, Fig. 17), das auch in der Höhe der Mittelzähne und der Form der seitlichen nahe steht. Der wohl-erhaltene Schmelz der Mittelzähne meines Originals ist übrigens nicht wie meistens längsgestreift, sondern zeigt ein sehr feines Netzwerk von Längsfurchen und jeder Seitenzahn ist ein wenig gewölbt. Von den Wurzel-leisten ist dann noch zu erwähnen, daß die seitlichsten der Mittelzähne abgeplattet spindelförmig sind.

**Myliobatis mokattamensis** nov. spec.

Taf. V (I), Fig. 5, 5a.

Ein schönes Stück einer mittelgroßen unteren Kauplatte vom gleichen Fundort (St.) (Fig. 5, 5a) zeigt den deutlich längsgestreiften Schmelz der eben rückgebogenen Mittelzähne. Es vermittelt insofern zwischen *M. Dixoni* Ag. und *toliapicus* Ag., als sie wie bei ersterem wenig gestreckt und unten ziemlich gewölbt sind, während wie bei letzterem die Oberfläche kaum konvex ist, und die Seitenzähne nur sehr wenig von regelmäßigen Sechsecken abweichen.

Eine wenig kleinere untere Kauplatte von ebenda (St.) mit nur einer erhaltenen Seitenreihe weicht aber von dem Original durch ein höheres Verhältnis 1 und 3 und ein kleineres 2 ab, vermittelt also zu *M. striatus* Stadium IV in Smith Woodward (1888, S. 43, Taf. I, Fig. 7), das nur durch wenig kürzere Seitenzähne und schmalere Mittelzähne sich unterscheidet.

**Myliobatis toliapicus** Ag.

Eine leider nur in den 3 Reihen der Seitenzähne einer Seite und dem größten Teile der Mittelzähne erhaltene untere Kauplatte (M.) vom unteren Mokattam bei Kairo muß entschieden zu dieser Art gezählt werden, von deren Typus sie nur darin abweicht, daß die Mittelzähne ein wenig gestreckter und die randlichen Seitenzähne ein bischen schräg verzerrt sind.

**Myliobatis Edwardsi** Dixon (1850, S. 199—200, Taf. XI, Fig. 16).

Taf. V (I), Fig. 3 und 9.

Sechs gut erhaltene, mittelgroße, untere Kauplatten vom untersten Mokattam bei Kairo (die größte und kleinste von Abbasje bei Kairo), von welchen die größte in Fig. 3 und die zweitkleinste in Fig. 9 abgebildet ist, gehören trotz einiger Unterschiede offenbar zusammen. Die zwei kleinsten und die größte sind oben ganz flach, die anderen aber ein wenig quergewölbt. Die Verschiedenheit des Verhältnisses 2

hängt aber nicht nur davon ab, sondern ist auch durch die nur selten vollständige Erhaltung der Wurzelfeisten bedingt, also irrelevant. Die Basis ist übrigens stets etwas bis deutlich quergewölbt, die Mittelzähne sind gerade, nur bei dem größten etwas unregelmäßig gebogen, ihre Oberfläche ist deutlich längsgestreift. Ihre Seitenecken sind wenig stumpfwinklig und sehr wenig ungleichseitig. Die Seitenzähne sind regelmäßig sechseckig; bemerkenswert ist aber, daß die innersten Seitenzähne bei der kleinsten Form länger als dick sind und bei größeren immer dicker werden. Auch die mittleren Seitenzähne sind bei den größeren Platten fast stets etwas dicker als lang und die äußersten ebenfalls. Bei den kleineren Platten und der zweitgrößten sind sie aber kaum dicker als lang, was von dem Original unterscheidet, und ein weiterer Unterschied davon ist das höhere Verhältnis 1.

All diese Differenzen sind aber so verteilt, daß eine Trennung unmöglich ist. Das Original zu *M. Edwardsi* wurde nun von A. Smith Woodward (1888, S. 43, 44) mit Vorbehalt zu *M. striatus* Ag. gestellt, *M. toliapicus* in Dixon (l. c., Taf. X, Fig. 3, 4) hat aber ebenso verdickte Seitenzähne. Die vorliegenden Stücke überbrücken nun noch weiter den Abstand von *M. toliapicus* Ag., *mokattamensis milii*, *striatus* Ag. und *Edwardsi* Dixon, denn wo die Seitenzähne deutlich dicker als lang sind, ist bei ihrem höheren Verhältnis 1 ein Unterschied von *M. striatus* fast nur in der Geradheit der Mittelzähne vorhanden, wo sie kaum dicker als lang sind, trennt von *M. toliapicus* und *mokattamensis* nur das Verhältnis 1.

Leider habe ich aus dem untersten Mokattam keine obere Kauplatte, die zu *M. Edwardsi* gehört, wohl aber könnte man den einzigen *Myliobatis*-Rest aus dem Sand der Fluviomarinstufe nordwestlich von Tamiéh im Fajum dazu rechnen. Die wohlerhaltenen Mittelzähne (St.) gleichen ganz den unteren, vor allem auch in ihrer Geradheit, nur ist ihre Basis kaum, ihre Oberfläche deutlich quergewölbt. Da aber die Seitenzähne fehlen und das geologische Alter ihrer Schicht erheblich geringer ist, kann ich das Stück nur mit Vorbehalt hier erwähnen. Wahrscheinlich steht übrigens *M. mordax* Leidy (1879, S. 235) nach seiner Fig. 3, Taf. XXXIII, unserer Form nahe, doch sind dort die Seitenzähne deutlich dicker als lang und etwas schräg abgestutzt.

### ***Myliobatis striatus* Ag.**

Taf. V (I), Fig. 10, 10a.

Eine kleine, obere Kauplatte vom untersten Mokattam (St.), an der Basis wenig quergewölbt, an der Oberfläche aber deutlich quer- und längsgewölbt, könnte nach der Form und den Größenverhältnissen der Zähne wohl zu dieser Art gehören. Die Mittelzähne sind etwas rückgebogen, was von der vorigen Form unterscheidet und die leider nur schlecht erhaltenen, inneren Seitenzähne scheinen deutlich dicker als lang zu sein.

Ist hier wegen des Erhaltungszustandes die Bestimmung unsicher, so kann eine obere Kauplatte (M), welche aus der an Zeuglodon-Resten reichen Schicht der Kerun-Stufe stammt, und die in Fig. 10, 10a bis auf den abgekauten Teil abgebildet ist, ohne weiteres zu dieser Art gerechnet werden.

Wenn ich noch erwähne, daß die vom oberen Montmartre in Paris stammende obere Kauplatte von *M. Rivieri* Sauvage (1878, S. 623, Taf. XI, Fig. 3, 3a) ganz gut zu *M. toliapicus* Ag. paßt, in ihren Seitenzähnen aber wie *M. Edwardsi* Dixon sich verhält, also zu der von Dixon, l. c., Taf. X, Fig. 3, 4, als *M. toliapicus* abgebildeten unteren Kauplatte gehören dürfte, so ist, wenn auch nicht so vollständig wie bei den unteren Platten, ein Vorkommen von Übergangsformen auch für die oberen festgestellt.

### ***Myliobatis latidens* A. Smith Woodward.**

Taf. V (I), Fig. 2, 2a, 11 und 12, 12a.

Die in den gleichalterigen Bracklesham Beds Englands und vielleicht auch am Kressenberg in Bayern (Stromer, 1904, S. 260) vertretene Art ist in der Kerun-Stufe sehr häufig, aber auch im untersten Mokattam vorhanden und wird anscheinend kaum größer als der rezente *Myliobatis aquila*.

Die in gut erhaltenen Exemplaren von verschiedener Größe vertretenen unteren Kauplatten haben eine ebene oder nur ganz wenig querkonvexe Oberfläche und sind unten fast sämtlich noch weniger gewölbt als das abgebildete Stück (Fig. 2a, M.). Ihre Mittelzähne, deren Schmelz, wenn gut erhalten, längsgestreift

ist, sind stets gerade, an den Enden mit eben stumpfwinkligen, fast gleichschenkligen Ecken versehen und sehr lang, wenn auch nicht so wie bei der englischen Form. Wie sehr das Verhältnis 1 aber variieren kann, zeigt eine kleine, aus der roten Schalenschicht der Kerun-Stufe stammende Platte (M.), wo es lingual über 7 ist, also normal, in der Mitte, noch hinter der Kaugrube jedoch nur = 5,5, also wie bei *M. toliapicus* Ag. Die Seitenzähne endlich sind bis auf die äußeren stets so regelmäßig hexagonal wie bei dieser Art und normal in je drei Reihen entwickelt. Die Kaugrube ist außer bei dem einen prächtig erhaltenen Stück aus dem untersten Mokattam (St., Fig. 11) sehr flach, bei ihm aber, wie selten zu beobachten, auch noch von einem ganz flachen Hof umgeben. Das in Fig. 2 abgebildete, ebenfalls vorzüglich erhaltene Stück ist endlich noch dadurch bemerkenswert, daß seine Mittelzähne labialwärts etwas treppenförmig abgesetzt sind.

Aus der Sagha-Stufe, wo *Myliobatis* nur selten ist, muß ich ein nur aus vier unteren Mittelzähnen bestehendes Stück (Fr.) hier erwähnen. Seine Basis ist ganz flach und die Zähne sind so gestreckt, wie es für die Art bei dieser Größe zu erwarten wäre, aber die Oberfläche ist ein wenig mehr gewölbt als bei den kleinen Platten und die Zähne sind etwas gebogen, es kann also nur mit Vorbehalt zu *M. latidens* gerechnet werden.

Zu der unteren Platte vom untersten Mokattam (Fig. 11, St.) paßt vorzüglich eine ebendort gefundene obere (Fig. 12, 12a, St.). Sie ist stark längs- und deutlich quergewölbt und ihre auch weniger als bei der englischen Form gestreckten Mittelzähne sind etwas rückgebogen. Aus der Kerun-Stufe liegt aber leider nur eine schlecht erhaltene kleine obere Platte (M.) vor, die sehr wahrscheinlich hierher gehört.

#### ***Ästobatis.***

Taf. V (I), Fig. 8.

Es liegen mir leider nur wenige Reste von mittelgroßen unteren Kauplatten vor, die nach Smith Woodward (1889, S. 128) unbestimmbar sind.

Ein Stück eines Zahnes aus dem untersten Mokattam bei Kairo (Fr.) und eines aus der Kerun-Stufe (M.) gleichen dem zu erwähnenden aus der Fluviomarinstufe. Eines aus der Knochenschicht der Sagha-Stufe (M.) aber ist etwas größer und weniger gebogen. Die zum Teil vollständiger erhaltenen sechs Kauplatten (St.) aus der Fluviomarin-Stufe, wovon die kleinste (Fig. 8) abgebildet ist, zeichnen sich alle dadurch aus, daß die Zähne nicht nur stark nach vorn konvex und median breit sind, sondern daß ihre schmalen Seitenteile meist so lang nach hinten ausgezogen sind, daß die gerade Verbindung ihrer Hinterenden in der Medianlinie den hinteren Rand des dritten folgenden Zahnes treffen würde. Ich fand unter den zahlreichen abgebildeten Formen keine derartigen, glaube also eine neue Art oder doch Varietät vor mir zu haben, hüte mich aber aus den angegebenen Gründen sie aufzustellen und bilde das Stück nur ab, um zu zeigen, wie spezialisierte *Ästobatis*-Arten im Obereocän (oder Oligocän?) existierten.

#### **Myliobatiden — Schwanzstacheln.**

Wie bei der Häufigkeit von Zähnen und Kauplatten zu erwarten, liegen mir auch zahlreiche, zum Teil gut erhaltene Stacheln vor, ein großer (M.) und einige kleine (St.) aus dem untersten Mokattam, ein Stück eines sehr großen, aus der höchsten Schicht des oberen Mokattam unter dem Gebel el Ahmar bei Kairo (B.), besonders schöne aus der Kerun-Stufe des Fajum (St., wenige B, 1 M.) und mehrere Stücke aus der dortigen Sagha-Stufe (M.).

Bestimmbar sind sie leider so wenig wie die bisher beschriebenen, denn niemand hat die nötigen Vorarbeiten bei rezenten Formen gemacht, wo die Zugehörigkeit zu den verschiedenen Familien, Genera und Arten sich allein sicher feststellen läßt. Ich kann also nur auf das vorhandene Material aufmerksam machen.

#### **Die paläogenen Myliobatinae Westeuropas und Nordafrikas.**

Ein Vergleich der besprochenen Reste mit den aus dem Alttertiär von Tunis von Sauvage (Bull. Soc. géol. de France, Paris 1889 (3), T. XVII, S. 561, Fig. 1) und Priem (ibidem, 1903 (4), T. III,

S. 396—399, Taf. XIII) beschriebenen Kauplatten und Stacheln ist leider nutzlos, da jene alle bei dem jetzigen Stande der Kenntnisse unbestimmbar sind. Auch die zahlreichen aus dem Alt- und Mitteltertiär des östlichen Nordamerikas von Leidy, Cope u. s. w. beschriebenen Kauplatten bedürfen erst einer Revision an Hand der Originale und mit neuem Material, ehe ein Vergleich damit genügend sichere Resultate geben kann.

Fast ganz außer acht muß ich auch die wenigen nicht genau bestimmbaren Myliobatinen-Reste aus der Sagha- und Fluvioamarin-Stufe des Fajum lassen und kann so eigentlich nur die Myliobatinen aus dem untersten Mokattam bei Kairo und aus der Kerun-Stufe des Fajum mit denjenigen des Mitteleocäns der bayrischen Alpen und des englischen Eocäns vergleichen.

Die Myliobatiden-Reste eignen sich nun gar nicht zu Leitfossilien, schon aus dem äußeren Umstande, daß wohlerhaltene, sicher bestimmbare Kauplatten ziemlich selten sind, und dann, weil einerseits manche Übergänge und Variationen bei gleichalterigen Formen sich finden und andererseits nach den Angaben von Smith Woodward (1889, S. 109 ff.) manche Arten durch mehrere Tertiärstufen sich verfolgen lassen (z. B. ist nach ihm *M. toliapicus* und *Aët. irregularis* im London clay, in den Bracklesham beds und im Barton clay verbreitet). Wenn übrigens die Myliobatinen-Fauna des untersten Mokattam und der Kerun-Stufe etwas verschieden ist, so muß auch der Faziesunterschied in Betracht gezogen werden: Hier sind reine, marine, an Nummuliten reiche Kalke, dort Tone, Mergel und feinkörnige, kalkige Sandsteine mit Spuren von Süßwassernähe vorhanden.

Jedenfalls lassen sich die Formen alle gut mit der Annahme vereinigen, daß am ersteren Fundort unteres Parisien vertreten ist, am anderen jüngere Schichten derselben Stufe. Für Mitteleocän spricht vor allem die Häufigkeit von *M. latidens*, der bisher nur aus diesem bekannt ist. Daß übrigens die meisten der Formen wohl nur geographische Abarten, Standortsvarietäten oder Übergangsformen der im Mittel- und Obereocän Englands verbreiteten sind, geht ja schon aus der Detailbeschreibung hervor und ist in der folgenden Erörterung über die Phylogenie der Myliobatinen (Unterfamilie der Myliobatiden) noch des weiteren auszuführen.

Tabelle der Verbreitung von eocänen Myliobatinae in			
England	den bayrischen Alpen	Ägypten	
<i>M. Dixoni</i> » <i>striatus</i> » <i>toliapicus</i> <i>Aët. irregularis</i>		<i>M. efr. Edwardsi</i> , 1 Stück, mittelgroß <i>Aët. spec. nov. indet.</i> 6 Exemplare, mittelgroß	Obereocän Barton clay in England, Fluvioamarin-Stufe in Ägypten
<i>M. Dixoni</i> » <i>Edwardsi</i> » <i>goniopleurus</i> » <i>latidens</i> » <i>striatus</i> » <i>toliapicus</i> <i>Aët. irregularis</i> » <i>marginalis</i>	<i>M. Dixoni</i> var. <i>eureodon</i> häufig » <i>goniopleurus</i> var. <i>pressidens</i> häufig » ? <i>latidens</i> , 1 Stück » <i>striatus</i> , 2 Exemplare » <i>toliapicus</i> , 1 Stück <i>Aët. giganteus</i> , 4 Exemplare » <i>spec. indet.</i> , 1 Exemplar	<i>M. Dixoni</i> , 1 Exemplar, groß » <i>Fraasi</i> , 1 Stück, mittel » <i>latidens</i> , viele Exemplare, klein » <i>striatus</i> , 1 Stück, mittel <i>Aëtobatis spec. indet.</i> , 1 Stück, klein <i>M. Edwardsi</i> , häufig, mittelgroß » <i>elatus</i> , 1 Stück, sehr groß » <i>latidens</i> , 2 Stück, klein » <i>mokattamensis</i> , 2 Stück, mittel » <i>Pentoni</i> , 5 Exemplare, mittel bis riesig » ? <i>striatus</i> , 1 Exemplar, klein » <i>toliapicus</i> , 1 Stück, mittel <i>Aëtobatis spec. indet.</i> , 1 Stück, klein	Mittlereocän Bracklesham beds in England, Kerun-Stufe und  untere Mokattam- Stufe in Ägypten
<i>M.?</i> <i>Dixonii</i> » <i>goniopleurus</i> » ? <i>striatus</i> » <i>toliapicus</i> <i>Aët. irregularis</i> <i>Rhinoptera Daviesii</i>			Untereocän London clay in England

Zunächst ist zu betonen, daß leider nur auf Grund der Bezeichnung geurteilt werden kann, denn der vereinzelt Fund des *Promyliobatis*-Körpers im oberen Mitteleocän (Jaekel, 1894, S. 152 ff.) nützt uns wenig, da schon im Untereocän die noch lebenden Genera *Myliobatis*, *Aetobatis* und *Rhinoptera*, den Gebissen nach zu schließen, wohl differenziert vertreten sind und von kretazischen Vorfahren zu wenig bekannt ist (s. Davis, Scient. Trans. R. Dublin Soc., Dublin 1890 (3), Vol. 4, S. 374 und Leriche, Ann. Soc. géol. du Nord, Lille 1902, T. 31, S. 101!). *Rhinoptera* ist nun in jüngeren Eocänstufen leider noch nicht nachgewiesen, von den anderen zwei Genera ist aber zu konstatieren, daß sie schon im Mitteleocän ihre höchste Blüte erreichten, wobei ja zu bedenken ist, daß ich nur drei Fundgegenden berücksichtige und daß man die damaligen exotischen Formen noch fast gar nicht kennt. *Aetobatis* tritt da in Ägypten gegenüber *Myliobatis* und den anderen Haien allerdings auffällig in den Hintergrund, besitzt aber in Bayern seine größte Art und in England noch zwei weitere auch recht stattliche. *Myliobatis* entfaltet aber nicht nur seinen größten Formenreichtum, sondern hat auch mehrere so stattliche Vertreter wie *M. striatus*, *Dixonii* und *elatus* und die größte aller bekannten Arten im *M. Pentoni*, es fällt also bei ihm die Blüte der Differenzierung mit der Entwicklung von Riesenformen zusammen. Daß aber danach in keiner Beziehung ein rascher Verfall eintritt, beweisen besonders die zahlreichen und größtenteils sehr stattlichen Formen, die Leidy (1879) aus etwas jüngeren Ablagerungen des östlichen Nordamerika beschrieb.

Nur um die wichtiger erscheinenden Unterschiede zu betonen, habe ich eine ziemlich große Zahl von *Myliobatis*-Arten angenommen, bin aber überzeugt, daß bei noch reicherm Material auch bei den jetzt noch isoliert erscheinenden Arten ebenso große und zahlreiche Variationen sich finden werden wie bei *M. Pentoni* und *Edwardsi*, und daß dadurch die Unterschiede der Arten noch weiter verwischt werden. Jedenfalls ist bewiesen, daß das Gebiß von *Myliobatis* in der Tat so variabel ist, wie ich (1904, S. 253) es bei Tieren, die dem vagilen Benthos angehören, nach der Döderleinschen Theorie vermutete.

Zieht man nun endlich den Charakter der eocänen Gebißformen in Betracht und sucht daraufhin verwandtschaftliche Beziehungen festzustellen, so muß zuerst hervorgehoben werden, daß über *Rhinoptera*, *Aetobatis* und *Promyliobatis* viel zu wenig bekannt ist, und daß sich kaum Übergänge dazu finden. Nur scheint mir wichtig, daß nach Fig. 34 in Jaekel (1894, S. 154) das Gebiß des letzteren sich am ersten mit dem von *Myliobatis mokattamensis* vergleichen läßt, welches in der geringen Streckung der Mittelzähne und der regelmäßigen Form und relativen Größe der Seitenzähne noch primitiver erscheint als das schon im Untereocän vorhandene, ihm ganz nahestehende von *M. toliapicus*.

Es spricht also manches dafür, diese letzteren Formen als Ausgangspunkt anzunehmen und es läßt sich dann eine Entwicklung nach drei Hauptrichtungen verfolgen, 1. durch Verlängerung der Mittelzähne, 2. durch mäßige Verlängerung der Mittelzähne zugleich mit mäßiger Verdickung der Seitenzähne und 3. durch starke Streckung der Seitenzähne in labiolingualer Richtung (Verdickung) zugleich mit Erhöhung der Krone der Mittelzähne. Eine schräge Verzerrung endlich der Seitenzähne scheint erst bei neogenen und rezenten Formen eine Rolle zu spielen als eine weitere Entwicklungsrichtung. Weitere kleinere Modifikationen in der Biegung und Wölbung der Mittelzähne, der Form der Winkel der Seitenzähne u. s. w. kommen natürlich auch in Betracht, lassen sich aber jetzt noch nicht so klar überblicken wie die genannten Entwicklungsrichtungen.

Als Extrem der ersten Richtung würde aus der *M. toliapicus*-Form *M. latidens* mit sehr langen Mittelzähnen hervorgehen, die zweite Richtung würde von *M. toliapicus* abzuleitende Formen wie *M. striatus* und *Edwardsi* mit flachen unteren Kauplatten, verlängerten Mittelzähnen und etwas bis mäßig verdickten Seitenzähnen umfassen. Als Vertreter der dritten endlich gingen *M. Dixonii* und *elatus* mit relativ kurzen und hohen Mittelzähnen und sehr kurzen und dicken Seitenzähnen aus *M. mokattamensis* über *M. Pentoni* und *goniopleurus* hervor. Bei ihnen liefe also die Entwicklung darauf hinaus, daß die sehr starken Mittelzähne fast allein für das Kaugeschäft in Betracht kämen; sie entfernen sich also am weitesten von dem Gebißtypus von *Rhinoptera* und nähern sich hierin dem von *Aetobatis*. Eine Annäherung in der Vorwärtskrümmung der Mittelzähne und der Gestalt ihrer Basis findet sich aber nicht bei ihnen (siehe auch Stromer 1904 a!). Einem Stammbaum sollen natürlich diese Reihen nicht entsprechen, sondern nur eine Übersicht über die Gebißformen der eocänen *Myliobatis*-Arten ermöglichen.

Da mir in der hiesigen Sammlung leider keine gut erhaltenen jüngeren *Myliobatis*-Kaupplatten vorliegen und deren Beschreibungen zum Teil ungenügend sind, möchte ich keine Revision der mittel- und jungtertiären Formen versuchen und kann ohne sie nicht wagen, die Beziehungen der paläogenen Arten zu ihnen und zu den rezenten Vertretern der Gattung zu erörtern. Ich muß mich also mit dem obigen Beitrag zur Geschichte der Myliobatinen begnügen.

### Pristidae.

Seit dem Erscheinen der zusammenfassenden Arbeit von Vigliarolo (1890) ist nur die Arbeit von Priem (1897) über *Propristis* und von Jaekel (1890) über *Pristiophorus*, in welcher er auch einige Bemerkungen über *Pristis* machte, hier als wichtig zu erwähnen. Wie nun schon Vigliarolo (l. c., S. 25) hervorhob, werden die fossil erhaltungsfähigen Teile der Pristiden nur ganz ausnahmsweise so beisammen gefunden, daß ihre Zugehörigkeit zu einer Art feststeht. Meist erhält man nur isolierte Rostralstacheln, deren Bestimmung kaum möglich ist, weil sie, wie schon aus A. Günthers (1870, S. 437) Angaben hervorgeht und Vigliarolo l. c. feststellte, bei einer Art, ja in einer Säge in der Form sehr wechseln und andererseits manchmal bei verschiedenen Arten gleichgestaltet sein können. Systematisch wichtiger als ihre Form scheint ihre Zahl und ihr gegenseitiger Abstand am Rostrum zu sein und dessen Verschmälerung nach vorn zu (Duméril, 1865, Bd. 1, S. 473 ff., Vigliarolo l. c.), und ich fand, wie im folgenden auszuführen ist, für die eocänen Formen auch die Beschaffenheit der Seitenteile der Rostren, in welchen die Stacheln befestigt sind, sehr verschieden und offenbar systematisch von Bedeutung.

### Pristis.

Dem, was von den verschiedensten Autoren (Latham, 1794, Williamson, 1851, Kölliker, 1860, Duméril, 1865, Gegenbaur, 1872, Dames, 1883, Vigliarolo, 1890 und Priem, 1897) über die Sägen der rezenten Pristiden ausgeführt wurde, habe ich auf Grund meines Materials, das von mir bestimmte Sägen der meisten lebenden Arten aus der hiesigen zoologischen Sammlung umfaßt, nicht viel beizufügen.

Alle Rostren sind vorn sehr stumpf und die meisten verschmälern sich nur ganz langsam. Dorsal wie ventral sind zwei innere Längsfurchen vorhanden, die hinten den Ansätzen der fest verkalkten Innenwände der paarigen Längskanäle entsprechen, nach vorn zu aber langsamer wie diese sich nähern; ferner zwei äußere Längsfurchen, in welchen kleine Gefäßlöcher aus den seitlichen Gefäßkanälen nach außen münden und welche den zuerst verkalkenden Medianteil des Rostrums begrenzen. In ihm liegt der fast ganz mit Knorpel erfüllte Mittelraum, der einen engen Mediankanal enthält und nach vorn zu eher auskeilt als die mit eigener verkalkter Wand versehenen Seitenkanäle. Daneben befindet sich jederseits in dem dünneren, bei jungen Tieren noch weichem Seitenteile je ein kleiner Längskanal für Gefäße und Nerven für die Stacheln, der, wie die Fig. 3, Tafel III, in Dames (1883) zeigt und ich im Gegensatz zu den Angaben von Gegenbaur (1872, S. 93) fand, nicht immer eine eigene verkalkte Wand besitzt. Es können übrigens auch die Partien, welche zwischen den tiefen fast bis zu den Seitenfurchen reichenden Alveolen liegen, im Innern auch bei großen Exemplaren kaum oder nur schwach verkalken (siehe Owen, 1840—1845, Atlas, Taf. VIII, Fig. 3 d!). Die von Kölliker (1860) beschriebenen Kalkprismen des Rostrums erscheinen an der Oberfläche eines mit Kalilauge behandelten Stückes als durch radiäre Strahlen verbundene Scheibchen, median und besonders an den Seitenrändern sind aber verkalkte Längsfasern vorhanden. Die Haut der ganzen Säge enthält ein dichtes Pflaster glatter, rundlich-ovaler oder polyedrischer Placoidschuppen (Taf. VI (II), Fig. 17 b), die an den Rändern am größten sind. Diese Scheibchen sind also deutlich verschieden von den Placoidschuppen des Rumpfes, die Hasse (1882, S. 124, Taf. XVI, Fig. 59, 60) beschrieb, weniger aber von solchen nach der Beschreibung von Steinhard (1902, S. 39, Taf. II, Fig. 52).<sup>1)</sup>

Die Alveolen sind vorn stets opponiert (siehe Latham, 1794, Fig. 1—4, und Duméril, 1865, Atlas, Taf. IX!), aber bei einer Säge von *Pristis* *cf.* *zysron* aus Ostafrika in der Mitte nicht und bei einer von *Pristis cuspidatus* in der Mitte und hinten nicht, was für den letzteren auch Priem (1897, S. 232)

<sup>1)</sup> Anm.: Leider kann ich nur die Placoidschuppen der Rostren gut sehen, da sie am Rumpf der ausgestopften Exemplare kaum zu erkennen sind und Alkohol-Exemplare mir nicht zur Verfügung stehen.

angab. Solche starke Formschwankungen der Stacheln, wie sie A. Günther (1870, S. 437, 438) für manche Arten annahm und Vigliarolo (1890, S. 25, Fig. 8—13) von einer Säge abbildete, sah ich nicht, doch fand ich die hintersten Stacheln stets sehr kurz und die Ränder nicht ganz konstant, so den Hinterrand bei Stacheln von jungen *Pristis* *cf.* *pectinatus* nur gerundet und bei erwachsenen *Pristis antiquorum* manchmal nur mit einer recht schwachen Furche versehen, die übrigens nach Duméril (1865, S. 474) bei jungen *Pristis antiquorum* in der Regel kaum angedeutet ist. Stets sind endlich die Enden der Stacheln mehr oder weniger spitz und abgeschliffen und zeigen beiderseits Kritzer, die von innen vorn nach außen hinten laufen.

Der letztere Befund ließe sich gut mit der in der Literatur verbreiteten Annahme vereinigen, daß die Sägen wie Harpunen zum Angriffe auf Walfische dienen. Aber der Umstand, daß sie vorn ganz stumpf und hier keineswegs besonders fest sind und daß die senkrecht zur Längsachse herausstehenden Stacheln ein Eindringen noch weiter erschweren müssen, scheint mir das auszuschließen. Ein solcher Kenner der Walfische, wie Herr Prof. Kückenthal, an den ich mich wandte, konnte mir auch nichts über einen ihm bekannten Fall einer Walfisch-Harpunierung durch *Pristis* mitteilen und Herr Dr. Papenheim in Berlin war so freundlich, am dortigen Material von *Pristis* meinen Befund über die Abnutzungsspuren zu bestätigen, nachzuweisen, daß der Darm von *Pristis* Fischreste enthält, und mich darauf aufmerksam zu machen, daß schon in der deutschen Übersetzung (von Müller) von Linnés *Systema naturae* (3. Teil, Nürnberg 1774, S. 274, 275) außer der erwähnten Ansicht bemerkt ist: »Man sagt indessen, daß sie (i. e. die Sägefische) von den Seepflanzen leben und daß ihnen die Säge dienlich sein soll, solche abzunehmen und loszureißen. Daß sie aber auch wohl selbst miteinander fechten, kommt uns nicht unwahrscheinlich vor, indem wir eine solche Säge besitzen, woran der Zahn von einem anderen Sägefisch steckt und abgebrochen ist.«

Nach dem Linnéschen Befund spielt also die Säge vielleicht eine Rolle bei dem Kampfe der Männchen, während die andere geäußerte Ansicht durch die Untersuchung des Darminhalts widerlegt ist. Bei den Haifischen findet ja eine Begattung statt, es sind also Eifersuchtsstreitigkeiten wie bei höheren Wirbeltieren nicht unwahrscheinlich, und vielleicht beruhen die Unterschiede, die Günther (1870, S. 437, 438) für die Bezeichnung der Sägen einer Art (*Pr. perrotetti* und *Pr. zysron*) annahm, auf Geschlechtsunterschieden, wie sie z. B. für die Bezeichnung von *Raja* schon längst nachgewiesen sind. Sicher ist nun infolge des Nachweises der Abnutzungsspuren der Stacheln, daß die Rostren wirklich gebraucht werden und nicht nur etwa als eine Art Zierde dienen; sie scheinen mir in der Tat geeignet, wie eine Säge verwendet zu werden, also zur Erzeugung von Reißwunden zum Töten der Fische, und es entstehen wohl die Kritzer bei der Reibung an deren Hartteilen (siehe auch Jaekel, Neues Jahrb. f. Miner. etc., Stuttgart 1900, II, S. 147!). Die Ansicht von der Harpunierung der Walfische aber dürfte bald ebenso belächelt werden wie die einstige, daß die Sägehaie ganze Schiffe auseinandersägten und die Menschen verschlängen, denn was sollten sie mit ihren winzigen Kieferzähnen mit getöteten Walfischen anfangen können?

Da diese Zähnen fast noch nirgends fossil gefunden wurden und mir auch nicht vorliegen und ich nur Stacheln, verkalkte Rostren zum Teil mit Resten von Chagrin sowie Wirbel aus dem untersten und dem oberen Mokattam bei Kairo, vom Uadi Ramlieh bei Wasta und vor allem der Birket el Kerun- und Kasr es Sagha-Stufe des Fajum zu beschreiben habe, beschränke ich mich auf diese ergänzenden Bemerkungen über die rezenten Formen und erwähne nur noch, daß über eocäne *Pristiden* Ägyptens schon Dames (1883 und 1888) und Priem (1897) Mitteilungen machten.

#### ***Pristis ingens* nov. spec.**

Taf. VI (II), Fig. 5, 6.

Von den vielen mir vorliegenden Resten kann ich nur wenige mit genügender Sicherheit zu dem einzigen noch lebenden Genus der *Pristidae* rechnen. Hieher gehört vor allem ein von mir gefundenes Sägestück nebst sicher dazu gehörigen Wirbeln (Fig. 5) und Stacheln (Fig. 6, Fr.) aus der Knochenschicht

der Kasr es Sagha-Stufe am Westende der Birket el Kerun. Wie schon die Maße der Wirbel zeigen (52·5 mm Höhen-, 50 Breiten- und bis 18 Längendurchmesser), gehören sie einer Riesenform an, denn die Wirbel sind noch viel größer als der von Hasse (1882, Taf. XVI, Fig. 65) abgebildete fossile Wirbel. Sie sind ein wenig hochoval, werden nicht ganz zentral von der Chorda durchbohrt und zeigen im polierten Querschliff durch die Mitte, der Beschreibung des genannten Autors (l. c., S. 121—125) entsprechend, eine etwas wellige Umrundung und konzentrischen Bau; die radiäre Struktur ist aber nicht angedeutet.

Die Säge zeigt neben dem hohlen senkrechteovalen Medianraum jederseits die mit Gestein erfüllten zwei seitlichen Kanäle. An den relativ gut erhaltenen Seitenteilen stehen die Alveolen, deren dorsale und ventrale Wand fast ganz weggebrochen ist, genau opponiert und sind so tief, daß die Entfernung ihrer Böden nur 44 mm beträgt, während das Rostrum hier 142 mm breit ist. Ihr gegenseitiger Abstand auf einer Seite ist doppelt so groß (über 50 mm) wie ihre Breite und der Seitenrand zwischen ihnen ist mäßig scharf und in der Längsrichtung etwas konkav. Da das Stück leider nur 155 mm lang erhalten und seine Oberfläche ziemlich verwittert ist, läßt sich weiter nichts feststellen, als daß es bis etwa 37 mm dick ist, dieselbe Struktur wie rezente *Pristis*-Rostren besitzt und dem mittleren Teile der Säge angehört.

Die Stacheln (Fig. 6, 6a, 6b) sind geradezu unförmlich zu nennen, denn der größte ist 147 mm lang, bis 21·5 dick und 27—31 breit. Da sie von Gipsadern durchzogen sind, dürften sie wohl etwas deformiert sein und ihre feinere Struktur ist nur schlecht erhalten, aber anscheinend wie bei *Pristis* (Owen, 1840—1845, S. 41—43, Atlas, Taf. IX, Hannover 1867, S. 509—511, Taf. IV, Fig. 20—23. Anm.: Auf die Einzelheiten der feineren Struktur gehe ich hier, wie überhaupt in dieser Abhandlung, nicht ein, da ich sie im Zusammenhang zu behandeln gedenke.) Ihre Ober- und Unterseite ist ein wenig bis etwas konvex, der Hinterrand gerade, der vordere aber oben etwas rückgebogen, so daß zwei Drittel des Stachels fast gleich breit und dick bleiben, das Ende aber doch etwas spitz ist. Der Vorderrand ist gerundet, der hintere aber ganz stumpf und gefurcht; zum Unterschiede der fossilen Stacheln von *Pristis Lathamii* Galeotti (1837), *Pr. Agassizii* Gibbs (1850) und *Pr. Bassani* de Zigno (1879) ist die Furche aber unsymmetrisch, indem ein Rand ganz stumpf ist.

Während nun die Furche am Hinterrande der Stacheln der rezenten *Pr. pectinatus* Latham und *antiquorum* Latham ganz symmetrisch ist (siehe Owen l. c., Taf. VIII, Fig. 5, und Agassiz l. c., Atlas 3, Taf. G, Fig. 4!), kann ich an Stacheln von *Pr. cfr. zysron* Bleek erkennen, daß ihr Dorsalrand ein wenig schärfer ist als der ventrale. Bei unserer Form ist das also viel stärker der Fall und so erscheint die Ventralfläche schmaler als die dorsale. Unter den bisher beschriebenen fossilen Stacheln scheinen nach den Abbildungen ein Teil derjenigen von *Pr. parisiensis* Gervais (1848—1852, Atlas 3, Taf. LXVIII, Fig. 5, 5a) aus dem Mitteleocän und die von *Pr. aquitanicus* Delfortrie (1872, Taf. X, Fig. 30—32) aus dem Obermioocän Frankreichs auch eine etwas unsymmetrische Furche zu besitzen, wodurch letztere sich entgegen der Ansicht von Vigliarolo (1890, S. 13) von den eocänen von *Pr. hastingsiae* Ag. (Dixon, 1850, Taf. XII, Fig. 6, 7) unterscheiden. Doch dürfte die Asymmetrie nur schwach sein, da im Text nichts darüber erwähnt ist.

Von derselben Lokalität und wohl aus der nämlichen Schicht habe ich außer etwas kürzeren, aber ebenso dicken und breiten, also noch plumperen Stacheln (St., wenige M.), die alle durch Gips und Verwitterung etwas deformiert erscheinen, noch zahlreiche isolierte, schlankere und spitzere, zum Teil kleinere Stacheln (St., Fr.), die im übrigen alle dieselben Merkmale zeigen wie die beschriebenen. Einer davon (St., Taf. VI (II), Fig. 8), am Steilhang nördlich von Kasr Kerun, also wie ein gleicher (Fr.) wohl in der Kasr es Sagha-Stufe gefunden, zeigt übrigens eine Krümmung nach oben fast so stark wie die gleichalterigen Stacheln von *Pr. contortus* Dixon (1850, Taf. XII, Fig. 9, 10, Vigliarolo, 1890, S. 10, 11). Die Skulptur der Oberfläche ist übrigens bei jenen auch dieselbe, aber der Hinterrand nicht ganz gerade und die Furche anscheinend nicht so unsymmetrisch.

Auch in der Birket el Kerun-Stufe sind solche schlankere Stacheln anscheinend nicht selten, wie Belegstücke von der östlichen Insel (B.) im Kerun-See, aus der roten Schalenschicht (M., St.) bei Kasr Kerun und aus gelbem Sandstein bei Dimeh (St.) beweisen. Letztere (Fig. 7) sind auffallend lang und übertreffen alle bisher bekannten an Größe (größter über 200 mm lang, bis 18 mm dick und bis 26·5 mm

respekt. 28 mm breit). Bei all diesen ist übrigens die Furche weniger asymmetrisch als bei den erstgenannten, doch ist auch einer dabei (M.), der hierin jenen gleicht und in seiner plumperen Form vermittelt.

Auch aus dem weißen Kalk des untersten Mokattam bei Kairo liegen mir, außer einem in der Struktur trefflich erhaltenen Stück einer Pristissäge (St.) von mittlerer Größe, solche schlanke, aber nur mittelgroße (bis 115 mm lange) Stacheln (St.) vor. Sie zeigen aber außer der deutlich asymmetrischen Furche des Hinterrandes auch ungefähr in der Mitte der Höhe des Vorderrandes eine von gerundeten Rändern begrenzte schwache Längsfurche (Fig. 9, 9a). Ihre Struktur ist übrigens nach einem Querschliffe dieselbe wie bei Pristis.

Was nun die Bestimmung all dieser Reste anlangt, so bieten die isoliert gefundenen schlanken Stacheln insofern eine Schwierigkeit, als sie von den ungefähr gleichalterigen des *Pr. contortus* Dixon, einem Teil des *Pr. paristenis* Gervais und den viel jüngeren des *Pr. aquitanicus* Delfortrie zum Teil kaum zu unterscheiden sind.

Die plumpen Stacheln aber aus der Sagha-Stufe des Fajum erlauben die Aufstellung einer leidlich zu definierenden neuen Art, da sie mit dem Rostralstück und Wirbeln zusammen gefunden sind. Dieser *Pristis ingens* nov. spec. erreicht eine gewaltige Größe (Taf. VI (II), Fig. 5, 6). Im mittleren Teile seines Rostrums stehen die tiefen Alveolen opponiert und von einander um das doppelte ihrer Breite entfernt (die Gesamtzahl und Stellung der Alveolen in anderen Teilen der Säge und deren Verschmälnerung sind unbekannt). Die Stacheln sind sehr plump, dick und nicht spitzig, ihr gerundeter Vorderrand ist oben rückgebogen und an dem geraden breiten Hinterrand ist eine stark asymmetrische Furche, deren Oberrand scharf und deren Unterrand nieder und stumpf ist. Die Wirbelkörper sind ein wenig hochoval, werden nicht ganz zentral von der Chorda durchbohrt und zeigen nur einen konzentrischen Bau. (Die Placoidschuppen und Zähne sind unbekannt.)

Nachdem, wie erwähnt, in der Kerun-Stufe eine Übergangsform zu den plumpen Stacheln sich findet, darf ich die schlanken Stacheln dieser und der Sagha-Stufe (Taf. VI (II), Fig. 7, 8) mit Vorbehalt auch hierher rechnen (als *Pristis* cfr. *ingens*), um so mehr als die angeführten vergleichbaren Arten ganz ungenügend, d. h. nur auf isolierte Stacheln begründet sind. Die geologisch etwas älteren und noch durch die Furche am Vorderrande ausgezeichneten Stacheln vom untersten Mokattam (St., Taf. VI (II), Fig. 9) müssen einstweilen als *Pristis* cfr. *ingens* var. *prosulcata* angereicht werden, bis bessere Funde über sie Klarheit schaffen.

Im Anschluß an diese Formen sind nun noch zwei isolierte Stacheln zu erwähnen, ein kleinerer schlanker und platter Stachel (St., Taf. VI (II), Fig. 10) über 60 mm lang, 10 mm breit und 5 mm dick, aus dem untersten Mokattam und ein etwas stärkerer und weniger schlanker (M.) aus der Kerun-Stufe, die beide eine fast symmetrische Furche am Hinterrand besitzen, also von den fossilen Stacheln von *Pr. Lathamii* Galeotti (1837, Taf. II, Fig. 2) aus dem Mitteleocän Belgiens, *Pr. bisulcatus* Ag. (nach Smith Woodward, 1899, S. 3) aus den Bracklesham Beds, *Pr. hastingsiae* Ag. (Dixon, 1850, Taf. XII, Fig. 6, 7) aus dem Barton Clay Englands und *Pr. Agassizii* Gibbes (1850, Taf. 1, Fig. 6, 7) aus dem Obereocän von Südkarolina kaum verschieden sind. Auch der von Probst (1877, S. 80, Taf. 1, Fig. 21) beschriebene Zahn aus dem Mittelmioocän von Württemberg ist endlich als recht ähnlich zu erwähnen.

Falls nun die Annahme von Smith Woodward (1889, S. 73 und 1899, S. 3) und die von Galeotti (l. c.) richtig ist, daß Stacheln von kaum zu unterscheidender Form, die übrigens auch von solchen mancher lebender Arten, wie *Pr. antiquorum* und *zysron* Latham kaum zu trennen sind, zu so verschiedenen Rostren gehören wie das von *Pr. bisulcatus* Ag. (l. c., S. 382\*, Taf. XI I) und *Pr. Lathamii* Galeotti (Vigliarolo, 1890, S. 6–11), so muß man auch annehmen, daß in ungefähr gleichaltrigen eocänen Ablagerungen vorkommende Stacheln ganz verschiedener Arten oft nicht zu unterscheiden, also unbestimmbar sind. Deshalb begnüge ich mich damit, auf die große Ähnlichkeit der zwei vorliegenden Stacheln mit schon anderwärts beschriebenen hinzuweisen, indem ich sie mit *Pr.* cfr. *Lathamii* Galeotti bezeichne.

#### ***Pristis fajumensis* nov. spec.**

Taf. VI (II), Fig. 1–3.

Aus der Knochenschicht der Sagha-Stufe des Fajum liegt mir eine ziemliche Anzahl von Sägestücken (M., St. und Fr.) vor, zu welchen offenbar das von Priem (1897) beschriebene gehört, das nichts mit

*Propristis* Dames zu tun hat, wie unten noch zu zeigen ist. Leider sind die meisten Stücke durch Gips und Verwitterung etwas angegriffen, so daß nur bei einem noch Chagrin-Reste (M.) und nur bei dreien solche von Stacheln (M., St.) erhalten sind. Isolierte Stacheln, die dazu gehören könnten, finden sich in derselben Stufe im Verhältnis sehr selten, was wohl dem Umstande zuzuschreiben ist, daß in ihr eigentümlicher Weise die Erhaltungsbedingungen für Knochen und verkalkte Knorpel bessere sind als für Dentingebilde. Denn auch von anderen Wirbeltieren finden sich nur selten gut erhaltene Zähne. Es scheint eben, daß sie durch Insolation und Gipsverwitterung der Wüste besonders stark angegriffen werden, denn ich fand sie oft ganz in kleine Stückchen zersprengt, während die Knochen nur rissig geworden waren. Auch bei den Wirbeltierresten der obereocänen Fluvioamarin-Stufe und des Mittelpliocäns im Uadi Natrun werden bei oberflächlich liegenden Stücken die Zähne eher zerstört als die Knochen.

Wenn Priem (l. c.) ausführte, daß der Verlauf der Kanäle derselbe ist wie bei den Sägen der rezenten *Pristis*, und daß im Randteil unverkalkte Hohlräume, wie bei diesen (siehe oben S. 46) sind, so kann ich dies nur bestätigen und hinzufügen, daß ich an den seitlichen Gefäßkanälen eine eigene verkalkte Wand fand, wie sie Gegenbaur (1872, S. 93) für die rezenten Formen angab. Oft erscheint übrigens die Oberfläche körnig infolge der Verwitterung der Kalkprismen, was nicht zu verwechseln ist mit der nur an einem Stück (M.) lokal erhaltenen Chagrindecke, die sich in nichts von der von *Pristis* unterscheidet.

Zum Nachweis der oberflächlichen Schicht verkalkter Längsfasern eignen sich die Reste leider nur wenig; ein Verhalten scheint aber nach seiner Konstanz auch bei den größten und besterhaltenen Sägestücken keine Folge von Verwitterung, nämlich das Fehlen der dorsalen und ventralen Wände der Alveolen. Wären sie, wie Priem (l. c., S. 231) meinte, nur dünn gewesen, so müßten doch hie und da wenigstens Bruchränder zu sehen sein und die Umrandung der Alveolen könnte nicht so scharf und regelmäßig sein wie an den besser erhaltenen Stücken, z. B. bei Fig. 1 unten; nur bei einem Mittelstück einer relativ großen Säge (M. 2) haben sich Reste der dünnen Wände erhalten. Ich glaube also, daß diese Wände lange Zeit ganz unverkalkt blieben und nur im höheren Alter ein wenig verkalkten, womit auch das Fehlen von Stacheln bei fast allen Stücken im Einklang stehen würde, da sie eben leicht ausfielen und dann zerstört wurden.

Der Übersichtlichkeit gebe ich die Maße und einige wichtige Daten von den besten Stücken in Tabellenform.

Tabelle der Maße von Rostren des *Pristis fajumensis* Stromer.<sup>1)</sup>

	Lang	Breit		Zahn- zahl	Abstand der Alveolen		Alveolen	
		hinten	vorn		hinten	vorn	opponiert	alternierend
M 1 hinten bis Mitte . .	310	52	43	16—17	3	1	nur hinten	vorn undeutlich
M 1 a nahe der Spitze .	63	40?	36	5—6	1	1	undeutlich	—
M 1 b Spitze . . . . .	83	31?	24?	6—7	1	1	—	deutlich
M 2 Mitte . . . . .	420	84	58	18—19	3	1·2	undeutlich	—
Fr. 1 hinten bis Mitte .	500	55?	über 50	17	3·5	1·5	deutlich	—
St. 1 Mitte . . . . .	305	69?	45?	14	1·2	1·2	undeutl.-deutl.	—
St. 2 Basis bis Mitte . .	100+400	über 70	50?	16?	3	1	—	undeutlich
St. 3 hinter der Mitte .	200	74?	62?	9	2	1·5	undeutlich	—
St. 4 nahe der Spitze . .	100	48?	39?	6	1·2	1	deutlich	—

Wie man sieht, variiert an den Rostren sowohl der Grad der Verschmälerung nach vorn zu, der sich allerdings wegen der Verwitterung der dünnen Seitenränder nur selten genau feststellen läßt, ebenso wie die Stellung und die Entfernung der Alveolen. Die drei ersten Stücke (M.), welche zu einem Individuum gehören (Taf. VI (II), Fig. 1), vermitteln hierin zwischen einem in Frankfurt (Fr.) und einem in Stuttgart (St. 3) befindlichen Exemplar. Der Charakter der Sägen läßt sich danach derartig feststellen:

<sup>1)</sup> Anm.: Maße in Millimetern; der Abstand der Alveolen ist mit deren Breite (= 1) verglichen; die drei ersten Stücke gehören zu einem Individuum und sind auf Taf. VI (II), Fig. 1 abgebildet.

Das schlanke Rostrum verschmälert sich ganz an der Basis deutlich, dann im bezahnten Abschnitt sehr wenig und vorn wieder etwas stärker zu einem relativ schlanken Ende. Es wird bis etwa einen Meter lang und enthält jederseits etwas über 30 Stacheln in Alveolen, deren obere und untere Wände nicht oder nur ganz schwach verkalken, und welche hinten seicht und klein, nach vorn zu tiefer und größer werden und nahe der Basis des Rostrums beginnen. Ihr Abstand von einander ist hinten  $3-3\frac{1}{2}$ mal so groß als ihre Breite, in der Mitte höchstens  $1\frac{1}{2}$ mal und vorn nur ebenso groß wie sie. Meist sind sie deutlich oder beinahe opponiert, an der Spitze und manchmal auch in der Mitte und hinten können sie aber auch alternieren. Die Seitenränder zwischen ihnen sind nicht sehr scharf und ganz wenig bis etwas konkav. Die Struktur des Rostrums endlich und seine Chagrinbekleidung unterscheidet sich in nichts von den bei rezenten *Pristis*-Arten festgestellten Verhältnissen.

Dasselbe hintere Stück, an welchen noch etwas Chagrin erhalten ist (M. 3), zeigt nun auch noch die Basis einiger Stacheln in ihren Alveolen. Während es selbst etwa 65 mm breit ist, sind diese 8—8.5 mm breit und 3.5—4 mm dick. An einem mittleren Sägestück (St.) von 70 mm Breite liegen herausgefallene Stacheln, leider schlecht erhalten und durch Gips aufgebläht. Sie sind bis 60 mm lang und etwa 14 mm breit und haben wie die vorigen vorn und hinten gerundete Ränder, von welchen der hintere gerade, der vordere oben rückgebogen ist, so daß sie am Ende spitz sind. Ähnliche kleine Stacheln, leider sehr stark verwittert und wohl dadurch deformiert und dick, gehören auch zu dem größten Rostrum (M. 2). In der Sagha-Stufe, jedoch in einer etwas tieferen Schicht bei Kasr es Sagha selbst, fand ich nur noch einen isolierten Stachel (M., Taf. VI (II), Fig. 2), der nach seiner Form hieher gehört und wie die ersterwähnten dorsoventral sehr platt ist.

In der Kerun-Stufe des Fajum kommen solche isolierte Stacheln offenbar häufig vor; sie wurden an verschiedenen Punkten gefunden (St., M.). Die größten sind bis 45 mm hoch, bis 13 mm breit und bis 5 mm dick, manche zeigen auch den Hinterrand oben vorgebogen, so daß die Spitze fast symmetrisch ist, und viele lassen noch deutlich den oberen abgeschliffenen und mit schrägen Kritzern versehenen fein längsgestreiften Teil und den einst in der Alveole steckenden unterscheiden, der eine glänzende Oberfläche mit deutlichen Längsrippen und schwach gebogenen Anwachsstreifen besitzt (Taf. VI (II), Fig. 3).

Die in der gleichen Schicht auf der westlichen Insel des Kerun-Sees von Prof. Schweinfurth gesammelten Stacheln, welche Dames (1883, S. 140, Taf. III, Fig. 2) zu seinem neuen Genus *Propristis* stellte, zeigen nach den mir vorliegenden Originalen (B.) keinen Unterschied von den beschriebenen. Zwei Stücke ebensolcher kleiner platter Stacheln (B.) fand übrigens Prof. Schweinfurth auch im obersten Mokattam bei Schak el Tabán ober der Giuschi-Moschee bei Kairo, und eines (St.) liegt mir auch vom untersten Mokattam vor. Endlich sind noch zwei kleinere Stacheln (St.) aus der Kerun-Stufe erwähnenswert, die sich durch ihre große Schlankheit von den anderen unterscheiden und von welchen der größere (Taf. VI (II), Fig. 4) wie einige der großen hinten gefurchten Stacheln aus der Sagha-Stufe (siehe oben S. 48 und Fig. 8!) etwas nach oben gebogen ist.

Da die Mehrzahl der hier genannten Stacheln sich in nichts von den noch in dem Sägestücke befindlichen unterscheiden und die anderen durch Übergänge mit ihnen verbunden sind, müssen sie entweder zu den beschriebenen Sägen gerechnet werden und nicht zu dem Rostrum von *Propristis*, obwohl letzteres im gleichen, jene aber nur in einem etwas höheren Horizont gefunden worden sind, oder man muß annehmen, daß die Stacheln beider Formen sich nicht unterscheiden. Es ist unten darüber noch zu sprechen, hier ist nur noch betreffs der zwei letzterwähnten so schlanken und kleinen Stacheln zu bemerken, daß nicht zu entscheiden ist, ob sie einer besonderen Art angehören oder etwa nur einer Jugendform der hier beschriebenen.

Von den bisher beschriebenen ähnlichen Stacheln sind diejenigen von *Pr. ensidens* Leidy (1879, S. 252, Taf. XXXIV, Fig. 31, 32) aus den Ashley-Phosphaten von Carolina kaum verschieden von den unsrigen, wohl aber die schlanken und symmetrischen von *Pr. parisiensis* Gervais p. p. (l. c., Taf. LXVIII, Fig. 3) aus dem Mitteleocän Frankreichs und die stets symmetrischen breiten und scharfrandigen des rezenten *Pr. cuspidatus* Latham.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Anm.: Siehe auch Probst, 1877, S. 80, Taf. I, Fig. 23!

Mehr systematischen Wert als der Vergleich der isolierten Stacheln, die sich ja doch nicht sicher bestimmen lassen, hat derjenige der Rostren. Das oben beschriebene von *Pr. ingens mili* scheidet nun schon wegen der sicher dazu gehörigen plumpen und hinten asymmetrisch gefurchten Stacheln und wegen der Verkalkung seiner Alveolenwände aus. Ganz unbestimmbar sind dann die mir vorliegenden Rostralstücke (St.) aus dem untersten Mokattam bei Kairo, und andere aus dem Fajum (St., Fr.) sowie die von Proprius sollen in ihren deutlichen Unterschieden unten noch genauer besprochen werden.

Das von Dixon (1850, Taf. XII, Fig. 8) abgebildete Stück ist auch unbestimmbar und die ungefähr gleichalterige Säge von *Pr. bisulcatus* Ag. (l. c., S. 382\*), Taf. XLI, A. Smith Woodward, 1889, S. 73, 74, Vigliarolo l. c., S. 9, 10) ist durch den großen Abstand der Alveolen und deren dicke Wände deutlich unterschieden. Sie zeigt, wie Dames (1883, S. 138) hervorhob, im Innern keine Kanalwandungen, was vielleicht doch nur auf den Erhaltungszustand beruht, denn ein quer durchgebrochenes Exemplar der hier beschriebenen Rostren schien auch nur eine einheitliche schmale Querspalte zu besitzen, bis Polieren der Bruchfläche und genaues Untersuchen die normalen Kanäle erkennen ließ. Die Figur 3 in Agassiz sieht ja auch schematisiert aus, und es ist erwähnenswert, daß sie drei Wandschichten zeigt, während im Text nur von zweien die Rede ist.

Die Rostralstücke des obermiocänen *Pr. lyceensis* Vigliarolo (1890, S. 17—24, Fig. 1—5) unterscheiden sich ebenfalls durch die verkalkten Wände der Alveolen und deren im vorderen Teile anscheinend größeren Abstand. Das Rostrum von *Pr. Latham* Galeotti (1837) aus dem belgischen Mittel-eocän scheint jedoch dorsal und ventral unverkalkte Alveolenwände gehabt zu haben, ist aber durch seine starke Verschmälerung (Vigliarolo, 1890, S. 8, 9) sowie in der Form seiner Stacheln verschieden. Von den Rostren endlich der rezenten Arten unterscheidet nicht nur die mangelhafte Verkalkung der Alveolenwände, sondern auch die Schmalheit des Endes, wie ein Vergleich der Maße meiner Tabelle mit den von Müller und Henle (1841, S. 105 ff.) und Vigliarolo (1890) angegebenen zeigt. *Pr. cuspidatus* Latham steht übrigens in der Form und Zahl der Stacheln, sowie in deren Stellung, indem sie hinten weiter voneinander abstehen als vorn und zum Teil alternieren, der beschriebenen Form nahe, doch fehlt ihr hinten der lange stachellose Abschnitt des Rostrums, der jene Art auszeichnet.

Es liegt also eine neue Art vor, deren Häufigkeit im oberen Mitteleocän des Fajum den Namen *Pristis fajumensis* geeignet erscheinen läßt. Ihr Rostrum ist oben S. 51 schon kurz beschrieben. Von den Stacheln ist nur zu bemerken, daß sie meist dorsoventral platt, mäßig breit und spitz sind, und vorn und hinten gerundete Ränder haben, von welchen der vordere und manchmal auch der hintere oben konvex in die Spitze ausläuft. Das Chagrin des Rostrums endlich ist wie bei *Pristis*, über die sonstigen Verhältnisse ist leider nichts bekannt.

#### ***Pristis (Eopristis) Reinachi* nov. subg. et. nov. spec.**

Taf. VI (II), Fig. 15, 15a.

Im Nordwesten des Fajum fand ich in einem sehr feinkörnigen gelben Sandstein unter der Knochen-schicht der Sagha-Stufe ein ausgezeichnet erhaltenes, leider aber sehr zerbrechliches Rostrum, das von der Basis an bis nahe zum Ende 700 mm lang herausgemeißelt, jedoch nur in einem hinteren 200 mm langen, hinten 75 mm, vorn 70 mm breiten Stück (Fr.) geborgen wurde. Es zeigt genau die Struktur und die Kanäle wie *Pristis*, oberflächlich ließen sich auch die seitlichen zwei Furchen, bis zu 45 mm voneinander abstehend dorsal und ventral in der ganzen Länge des Stückes verfolgen, nicht aber die inneren Furchen und besonders bemerkenswert ist, daß sich an der ganzen Länge der nur mäßig scharfen geraden Seitenränder keine Spur von Alveolen sehen ließ.

Aus einem ebensolchen Sandstein, welcher aber unter der an Fischzähnen reichen Schicht der Kerun-Stufe westlich von Dimch im Fajum lagert, stammt nun ein kleineres, oberflächlich etwas verwittertes Rostrum (St., Taf. VI (II), Fig. 15). Es ist 217 mm lang, ganz hinten 49,5 mm breit und über 20 mm dick, zeigt hier oben den weiten Präfrontalraum (Gegenbauer, 1872, S. 92), dann folgt der plattere Teil, der auf einer Strecke von etwa 25 mm nur 42,5 mm breit ist, und ganz gerundete Seitenränder hat, und dann erst ein durch dünne scharfe Ränder verbreiteter Abschnitt von fast gleich bleibender Breite von 56 bis 55 mm.

An ihm lassen sich im Medianteil oben wie unten die zwei schwachen inneren und neben ihm die zwei äußeren Furchen erkennen. Der Querschnitt am Ende (Taf. VI (II), Fig. 15 a) zeigt endlich die Struktur und die Kanäle ganz wie Gegenbaur (1872, S. 93, Taf. IX, Fig. 7) sie für *Pristis* angab. Die scharfen Seitenränder bestehen übrigens nicht aus Kalkprismen, sondern wohl aus verkalkten Längsfasern, wie ja auch die Ränder rezenter ausgewachsener Sägen wenigstens oberflächlich von ihnen bedeckt sind.

Wenn hier auch keine Alveolen vorhanden sind, könnte man annehmen, daß etwa wie bei dem rezenten *Pr. cuspidatus* die Stacheln erst ein gutes Stück vor der Basis anfangen; dies wird jedoch durch das erste Stück widerlegt, wo ja auf mindestens 70 cm Länge eines im ganzen etwa 1 m langen Rostrums keine Alveolen sich fanden. Auffällig ist aber das Vorhandensein normaler seitlicher Kanäle, von welchen aus bei *Pristis* die Stacheln mit Gefäßen versorgt werden; es könnte daraus geschlossen werden, daß vielleicht an dem noch unbekanntem Vorderende doch Stacheln sich befanden.

Ein wichtiger Unterschied von echten *Pristis* ist jedenfalls der vor der Basis verschmälerte Teil des Rostrums mit seinen gerundeten Seitenrändern. In dieser Beziehung zeigt das oberkretazische Rostrum von *Sclerorhynchus* (A. Smith Woodward, 1889, S. 76, 77, Taf. III, Fig. 1 und Hay, 1903, S. 398—404, Taf. XXV, XXVI, Fig. 1, XXVII, Fig. 1) eine bemerkenswerte Ähnlichkeit, doch ist leider weder über das Verhalten seiner Seitenränder in dem mit Stacheln besetzten Teil, noch über seine innere Struktur und die der Stacheln etwas bekannt; nur betonte A. Smith Woodward (1889a und 1892) die äußere Ähnlichkeit der verkalkten mittleren und der jederseitigen dünneren seitlichen Partie des Rostrums mit denjenigen von *Pristis* und Hay l. c. hob die Ähnlichkeit der Verkalkung mit der von *Pristis* hervor, mit dem auch in der Stellung der Kiemenspalten und der Flossen Übereinstimmung herrscht. Allein auf den Umstand hin, daß die Stacheln an der Krone Schmelz haben sollen und daß sie auch noch seitlich am Kopf vorhanden sind, das Genus zu *Pristiophorus* zu ziehen, wie es Jaekel (1890, S. 117) tat, halte ich für etwas gewagt, denn das an seiner Basis verschmälerte Rostrum weicht stark von dem hinten ohne Grenze in den Schädel verlaufenden von *Pristiophorus* (Jaekel 1890, S. 102, Fig. 2) ab und gleicht hierin dem vorliegenden. Jaekel (l. c., S. 106) suchte es allerdings durch eine phylogenetische Theorie zu erklären und Smith Woodward gab wenigstens in einer Notiz (1889a, S. 451) zu, daß die Kieferzähne eher denjenigen von *Pristiophorus* gleichen als denen von *Pristis*; auch ist recht bemerkenswert, daß Hay (l. c., S. 403) auf der Fläche eines Rostrums zwei Reihen kleiner Stacheln fand, wie sie *Pristiophorus*, den er gar nicht in Vergleich zog, auf der Unterseite, allerdings näher am Rande, ebenfalls besitzt. Einstweilen muß aber doch wenigstens auf die äußere Ähnlichkeit mit der vorliegenden im geologischen Alter nicht zu fernstehenden Form, welche bei der Kenntnis ihrer Struktur sicher zu den *Pristiden* zu stellen ist, hingewiesen werden.

Der Mangel von Alveolen im Seitenrand von wenigstens zwei Drittel der Länge des Rostrums und die Einschnürung des basalen Teiles bedingen aber zum mindesten die Aufstellung eines neuen Subgenus *Eopristis* mit einer Art, die ich nach Herrn Dr. A. v. Reinach in Frankfurt a. M. *Reinachi* nenne.

### **Propristis Schweinfurthi Dames, 1883.**

Taf. VI (II), Fig. 17, 17 a, 17 b.

Das von Dames (1883, S. 136—139, Taf. III, Fig. 1, 2) auf zwei kleine Rostralstücke, die Prof. Schweinfurth auf der westlichen Insel der Birket et Kerun fand, begründete neue *Pristiden*-Genus glaubte Priem (1897) auf Grund des oben S. 50 erwähnten Fundes einer Säge von *Pristis fajumensis* aus der gleichen Gegend einziehen zu dürfen, indem er annahm, daß an ersteren nur die dünnen Alveolarränder weggebrochen seien. Es spricht aber schon die Regelmäßigkeit des Seitenrandes der abgebildeten und mir auch vorliegenden Originale (B.) gegen Priems Ansicht, und die zahlreichen oben S. 51 beschriebenen Sägen von *Pristis fajumensis*, welche ganz seinem Original gleichen, sind zum Teil arg zerbrochen und verwittert, ohne daß je eine Ähnlichkeit mit *Propristis* erschiene. Ein prächtig erhaltenes Rostrum (St.) aus gelbem Sandstein, der westlich von Dimeh wenig über dem See ansteht (Kerun-Stufe), also gleichalterig mit den *Propristis*-Stücken, schließt jetzt Priems Ansicht endgültig aus und erlaubt Dames Beschreibung zu ergänzen und zum Teil zu berichtigen.

Das Stück (Taf. VI (II), Fig. 17) gehört offenbar der Mitte der Länge des Rostrums an, ist 280 *mm* lang und 59—57 *mm* breit, verschmälert sich also nur ganz allmählich. Seine obere wie untere Seite läßt eine mittlere, ganz wenig konkave Partie von etwa 13 *mm* Dicke und je eine seitliche davon deutlich abgesetzte schmälere Randpartie erkennen, die 11·5 *mm* dick ist und nach außen um etwa 5 *mm* dünner wird. Die Seitenränder verhalten sich beiderseits wie *Dames* l. c. sie beschrieb und abbildete, doch ist das von ihm erwähnte kleine Grübchen nur selten vorhanden.

Erwähnenswert ist, daß die zwischen je zwei Querbälkchen liegenden elf konkav-konvexen Abschnitte 17·5—16·5 *mm* lang und nur in der Mitte des Stückes den jenseitigen opponiert sind, hinten aber beinahe alternieren, und daß ihre Oberfläche von dicht stehenden, mit bloßem Auge sichtbaren Poren durchsetzt ist. In geringer Zahl sind solche auch oben und unten auf den Seitenpartien vorhanden, wo außerdem zahlreiche zum Teil verzweigte Gefäßseindrücke, welche meistens von gleich zu erwähnenden Grübchen nach außen laufen, auf der dichten fein faserig erscheinenden Oberfläche zu sehen sind. Die Grübchen, in welchen je ein Gefäßloch mündet, liegen in einer Reihe in der deutlichen Längsfurche, die jederseits die oberflächlich glatte, fein längsfaserige und dichte Mittelpartie begrenzt.

An beiden Enden, besonders an einem polierten Querschnitt mitten durch das Rostrum läßt sich nun folgender Bau erkennen (Taf. VI (II), Fig. 17 *a*): Median liegt ein kleiner, hochovaler Hohlraum ohne eigene Wand, daneben je ein querovaler Kanal mit dichter Wand, wie im mittleren Teil des Rostrums von *Pristis*. Die seitlichen kleinen Gefäßkanäle, die unter den Furchen sich befinden, sind aber mit Gestein ausgefüllt, etwas unregelmäßig und nur lateral von dichtem Kalk umgeben. Das Ganze ist dann von einer aus Prismen bestehenden Kalkschicht, wie bei *Pristis*, umhüllt; oberflächlich jedoch ist hier überall eine dichte, faserige Kalkhülle vorhanden.

*Dames* hatte nur seitliche Partien vor sich und der von ihm abgebildete Querschnitt (l. c. Fig. 1 *c*) enthält bei *e* nicht nur homogene Gesteinsmasse, sondern auch Reste der Kalkprismenschicht und der Wand des großen Seitenkanals, während von dem kleinen Gefäßkanal nichts zu erkennen ist. Ein von ihm und von mir angefertigter querer Dünnschliff durch die Seitenpartie zeigt das typische Bild eines verkalkten Faserknorpels, in welchem die kleinen Zellräume, wie es schon *Williamson* (1851, S. 669 ff., Taf. XXX, Fig. 29—32) beschrieb und abbildete, in Reihen angeordnet sind. In dem schmalen randlichen Teil laufen diese Reihen wie die doppelbrechenden Fasern und zahlreiche, zum Teil verzweigte Gefäßkanäle ungefähr senkrecht auf die Oberfläche zu, im Innern jedoch sind die Kanäle quer getroffen und der Kalk ist vor allem konzentrisch um sie angeordnet. Die Zellräume sind übrigens zum Teil so unregelmäßig und einige so zackig, daß sie leicht mit den etwas größeren Knochenkörperchen verwechselt werden könnten, wie schon aus *Köllikers* (1860, S. 147) Erwähnung von »rundlich eckigen und sternförmigen Lücken« im verkalkten faserigen Teile der *Pristis*-Säge hervorgeht.

Der prismatische Teil ist leider zu brüchelig, um einen Schliff zu ermöglichen, aus dem Angeführten geht aber zur Genüge die große Ähnlichkeit des Baues der *Propristis*-Säge mit der von *Pristis* hervor und die Unmöglichkeit, die Ränder als Bruchflächen aufzufassen. Dazu kommt noch, daß das an mehreren Stellen erhaltene Chagrin (Taf. VI (II), Fig. 17 *b*) ganz dem der *Pristis*-Säge gleicht.

Die zahlreichen an den Seitenteilen vorhandenen Gefäßspuren, vor allem auch die vielen Mündungen am Rande selbst sprechen nun entschieden dafür, daß hier noch sehr ernährungsbedürftige Gewebe sich befanden, also wohl wie bei *Pristis* Rostralstacheln, die aber nur in unverkalktem Gewebe und wohl zwischen je zwei Querbälkchen, also dicht hintereinander dem Rande aufsaßen.

Die von *Dames* (l. c.) dazu gerechneten Stacheln unterscheiden sich, wie oben S. 51 gezeigt wurde, nicht von gewöhnlichen *Pristis*-Stacheln. Nachdem nun *Pristis*-Rostra in darüber und darunter liegenden Schichten gefunden sind und zum Teil gleiche Stacheln zu ihnen gehören, muß ich auch *Dames'* Originale mit Vorbehalt dorthin zählen, um so mehr, als ihre Basis sich dem Seitenrand der *Propristis*-Säge nicht gut anpassen ließe. Die im folgenden noch zu beschreibenden *Amblypristis*-Stacheln sind aber in der Keru-Stufe, aus der allein die Rostra von *Propristis* bekannt sind, am häufigsten, ihre Basis (Taf. VI (II), Fig. 13 *a*) ist so porös wie die Oberfläche des Rostrums zwischen je zwei Querbälkchen und fügt sich deren Form gut an. Auch nahm ich (1903, S. 38) an, daß sie dicht hintereinander gestanden sein mußten,

und ihre starke Skulptur würde sich auch mit der Annahme gut vereinigen lassen, daß sie, wie andere Stacheln der Haifische, nur locker in der Haut, nicht wie die hierin so ganz exzeptionellen *Pristis*-Stacheln in Alveolen steckten. Erstlich sind sie aber vorn und hinten ziemlich scharfrandig, also auch an der Basis dünner als die vermuteten Ansatzflächen, dann sind fast alle mir vorliegenden zu groß, um an die gefundenen *Propristis*-Reste zu passen und endlich sind keine direkt bei ihnen gesammelt worden. Deshalb muß ich die Frage nach ihrer Zugehörigkeit noch offen lassen.

#### **Amblypristis cheops** Dames, 1888.

Taf. VI (II), Fig. 11—14.

Einer gütigen Mitteilung von Herrn Prof. Schweinfurth zufolge liegt der Fundort der Dameschen Originale (B.), die ich übrigens vor mir habe, 3 km östlich vom Westende der Birket el Kerun, also in der Kerun-Stufe. Die von mir (1903, S. 35—39, Taf. I, Fig. 1—5) beschriebenen stammen aus den wenig älteren Mergelschichten des Uadi Ramlieh und nun fand ich auch in jüngeren Schichten, in der Sagha-Stufe des Fajum ein Exemplar (Fr.) in demselben Sandstein, aus welchem das erst beschriebene Sägestück (Fr.) von *Eopristis Reinachi* stammt (siehe S. 52).

Mehrere Dutzend Exemplare liegen mir aber aus der Kerun-Stufe vor, teils aus der an *Zeuglodon*-Resten reichen Schicht (M.), teils aus etwas tieferen (St., M.), besonders aus den an Fischresten reichen, weißlichen Mergeln (M., St.). Manche gleichen den von mir abgebildeten Formen und ein ziemlich kleiner unter diesen zeigt sehr schön im skulpturierten und abgenutzten Teil gelbe Anwachsstreifen. Bei den meisten ist aber der zugeschärfte Oberrand so stark konvex, daß er nahe am Vorderrand eine stumpfe Spitze bildet und vorn ohne scharfe Grenze in den Vorderrand übergeht, an dem die Skulptur nicht höher reicht als hinten. Dazu gehören die größten, teils relativ hohen, teils breiten (Taf. VI (II), Fig. 13, 13 a) Exemplare, deren Maße folgende sind: 26,5 mm breit, bis 27,5 hoch, bis 7 dick und 20 breit, bis 29,5 hoch, bis 8 mm dick. Kleinere unter diesen zeigen die Spitze oben noch deutlicher, z. B. Taf. VI (II), Fig. 11, 12 und einige, wie z. B. in Taf. VI (II), Fig. 14 abgebildet, werden ganz dreieckig. Der Unterrand ist übrigens stets ein wenig konvex und mit einer Rinne versehen, die oft etwas an dem stumpfen Hinterrand hinauf verläuft.

Die zuletzt erwähnten Formen haben natürlich viel mehr Ähnlichkeit mit Stacheln von *Pristis* als die von mir zuerst beschriebenen; Stacheln wie die von *Pristis brachyodon* Cope (1869, S. 312) aus dem Miocän Nordamerikas können äußerlich nahe stehen, auch muß ich das Vorhandensein einer wirklichen Skulptur echter *Pristis*-Stacheln, von der *Vigliarolo* (1890, S. 15) sprach, zugeben, und Fig. 3, Taf. VI (II) zeigt ihre Ähnlichkeit mit derjenigen von *Amblypristis*-Stacheln.

Aber der starke Unterschied der inneren Struktur, den ich (1903, l. c.) nachwies, rechtfertigt jedenfalls die generische Trennung, auch ist ja die äußere Form der meisten Stacheln doch deutlich verschieden von *Pristis*-Stacheln und es ist auch erwähnenswert, daß die Kritzer im abgenutzten Teil hier nach hinten unten laufen, also umgekehrt wie bei jenen, wenn man nicht für *Amblypristis* hinten und vorn umgekehrt als bisher annehmen will. Was endlich die Zugehörigkeit der Stacheln zu anderen gleichalterigen Resten anbelangt, so ist dem oben (S. 54) Ausgeführten nichts hinzuzufügen. Die Rostren von *Propristis Schweinfurthi* Dames scheinen mir also als die Träger der Stacheln von *Amblypristis cheops* Dames am meisten in Betracht zu kommen, doch muß es einstweilen bei diesem Hinweis bleiben.

### **Die Entwicklung der Pristiden und die Sägen der Selachier.**

In der oberen Kreide sind *Pristidae* noch nicht sicher nachgewiesen, denn die von Hasse (1882, S. 124) dazu gerechneten Wirbel könnten nach Smith Woodward (1889, S. 75) auch zu *Ptychodus* gehören und die Stellung von *Sclerorhynchus* ist, wie oben S. 53 ausgeführt wurde, noch nicht völlig gesichert. Ferner stammen nach Smith Woodward (1889, S. 73, 74) die von Agassiz (l. c., S. 382\*) aus dem London von Sheppy beschriebenen Reste höchst wahrscheinlich aus den Bracklesham Beds, es würden demnach sichere Reste von Pristiden erst im Mitteleocän nachgewiesen sein. Zu jener Zeit scheint aber nach

meinen obigen Befunden die Familie ihre höchste Blüte erreicht zu haben, sowohl was die Größe als was die Formenmenge anlangt. Ersteres beweisen *Pristis ingens mihi* und die wahrscheinlich dazu gehörigen isolierten großen Stacheln, letzteres das Zusammenvorkommen mehrerer so stark verschiedener Formen, wie der zwei *Pristis*-Arten, des neuen Subgenus *Eopristis* und des stärker abweichenden Genus *Propristis* mit den vielleicht dazu gehörigen *Amblypristis*-Stacheln in Ägypten, wozu noch die zur gleichen Zeit in Belgien resp. England existierenden *Pristis Lathamii* und *bisulcatus* kommen. Die Unterschiede zwischen den rezenten Arten der einzigen Gattung *Pristis* erscheinen demgegenüber recht gering und bis jetzt wenigstens sind keine derartig großen und mannigfaltigen Reste von *Pristiden* in jüngeren Ablagerungen als im Mitteleocän gefunden worden, wobei allerdings, wie bei der Besprechung der *Myliobatinen* (S. 44) zu betonen ist, daß ja fast nur die europäisch-nordafrikanischen und die nordamerikanischen Tertiärschichten genauer durchforscht worden sind.

Wenn unter den genannten Formen *Pristis fajumensis* Stromer und vielleicht auch *Pr. Lathamii* Galeotti eine schwächere Befestigung der Stacheln und etwas variable Stellung derselben, *Propristis* Dames noch keine Alveolen und die *Amblypristis* Dames-Stacheln eine unregelmäßige Vasodentinstruktur besitzen, so kann dies natürlich alles als Hinweis auf primitive Zustände aufgefaßt werden. Speziell die äußere Ähnlichkeit des Rostrums von *Eopristis* mit dem von *Sclerorhynchus* könnte als Andeutung aufgefaßt werden, daß dieses Genus, wie Hay (l. c., S. 399) annahm und mir auch nicht unwahrscheinlich dünkt, ein Ahne der *Pristiden* ist. Es ist aber dabei nicht zu vergessen, daß gleichzeitig schon völlig differenzierte *Pristis*-Arten vorkommen, daß also die eigentümlichen Strukturformen ihrer Rostren, ihr Chagrin und vor allem auch die Stacheln, welche durch ihre Befestigung in Alveolen und ihr ständiges Wachstum so einzigartig unter den *Selachiern* dastehen, im Mitteleocän schon genau wie jetzt ausgebildet waren.

Alles nötigt also dazu, eine Reihe von älteren, uns noch unbekanntem *Pristiden* anzunehmen, wobei die in ihrer Struktur leider nicht untersuchten Rostren der oberkreterazischen Genera *Sclerorhynchus* und *Scapanorhynchus* Smith Woodward einstweilen nur insofern von Wichtigkeit sind, als sie mit Sicherheit die Ausbildung langer, verkalkter Rostren bei verschiedenen jungmesozoischen *Selachiern* dartun.<sup>1)</sup> Die Fossilien zeigen demnach nichts, was direkt für oder gegen die Theorie Jaekels (1894, S. 75 u. 79) der Ableitung der *Pristidae* von Rochenformen spräche, und ich kann dazu nur erwähnen, daß eine Untersuchung der Schleimhautzähne eines rezenten *Pristis* nach Steinhard (1902, S. 45) eine Abstammung von primitiven *Mustelus*-ähnlichen Haien wahrscheinlich machte. Eine genaue, vor allem auch mikroskopische Untersuchung der Reste von *Sclerorhynchus* könnte über diese Fragen wohl am besten eine Aufklärung geben, die meiner Ansicht nach kaum im Sinne Jaekels ausfallen wird.

Infolge des Entgegenkommens von Herrn Prof. Lampert war ich aber in der Lage, die Säge von *Pristiophorus* genauer zu studieren und möchte meine Beobachtungen als Anhang hier mitteilen, weil diese Form häufig mit *Pristis* im Zusammenhang gebracht wird, trotzdem Jaekel (1890) klar bewies, daß nur eine äußere Ähnlichkeit vorliege, wobei er aber leider den Bau des Rostrums zu studieren versäumte.

Das nicht genauer untersuchte Chagrin<sup>2)</sup> fühlt sich am Rumpf wie am Rostrum beim Streichen von hinten nach vorn rauh an, ist also von dem glatten Pflaster von *Pristis* verschieden; die völlige Verschiedenheit des Baues der Rostralzähne zeigte schon Jaekel (l. c.) und Herr Geheimrat Möbius machte mich laut Mitteilung von Herrn Dr. Pappenheim darauf aufmerksam, daß sie keine solchen Kritzer wie bei *Pristis* zeigen.

An einem kleinen Alkoholexemplar der Münchner zoologischen Sammlung eines ostasiatischen *Pristiophorus japonicus* Günther, das im Gegensatz zur typischen Form nur je einen kleinen Zahn zwischen je zwei großen Rostralzähnen hat, läßt sich bei durchfallendem Lichte in der Mediane ein wenig vor den Augen ein heller längsovaler Fleck, offenbar der Präfrontallücke entsprechend, erkennen, daneben beginnt jederseits ein bis zum Ende des Rostrums langsam schmaler werdender und dem Partner sich nähernder dunkelbrauner Streifen. Außerdem erscheint nur der äußerste Seitenrand, in dem die Zahnbasen stecken, und

<sup>1)</sup> Anmerk.: Eine interessante homologe Bildung ist das verkalkte Rostrum der liasischen *Squaloraja*, eines *Holocephalen* (siehe Reis 1895, S. 387, Taf. XII, Fig. 1!).

<sup>2)</sup> Sieh Günther, 1870, S. 452, 453, und Jaekel, 1890, S. 89!

die Ansatzstelle der Cirren dunkel. Die zwischen den Streifen liegende Mittelpartie ist dorsal wie ventral etwas gewölbt, bei dem hier etwas eingetrockneten Stuttgarter Exemplar aber ein wenig eingesenkt, wie es Müller und Henle (S. 98) angaben; es ist das also wohl nur eine Folge von Einschumpfung. Dieses etwas größere Alkoholexemplar, von Victoria in Australien stammend, läßt sich mit keiner der Güntherschen Arten identifizieren, gleich aber in der Bezahnung des Rostrums dem *Pristiophorus nudipennis*. Sein Rostrum ist vor den Nasenlöchern 190 mm lang und ich machte einen Querschnitt 23 mm vor den Cirren und 98 hinter dem Vorderende. (Siehe Taf. VI (II), Fig. 16!) Er zeigt nun, daß anscheinend nur unter der Haut in der mittleren Partie und ganz am Seitenrand, dort wo Stacheln sind, verkalktes Gewebe vorhanden ist, daß aber zwischen dem Rand und den braunen Streifen unter ihr Lücken sich befinden, die vielleicht nur durch Schrumpfen des lockeren Bindegewebes entstanden sind. Der unverkalkte Knorpel, der vielleicht bei alten Individuen verkalkt, enthält median einen wohl mit lockerem Gewebe erfüllten Längs-Kanal und ist in der mittleren Partie am dicksten, daneben ziemlich dünn und ganz seitlich wieder verdickt. Man könnte diese dickeren Parteien als die verlängerten und nur durch dünne Knorpelplatten verbundenen drei Schnauzenknorpel anderer Haie betrachten (siehe Gegenbaur, 1872, Seite 87!) während der mittlere Kanal offenbar der bei *Rhynchobatus* wie ja auch bei *Pristis* vorhandenen Fortsetzung der Präfrontallücke homolog ist. Im übrigen ist der Bau des Pristiden-Rostrums (siehe z. B. Taf. VI (II), Fig. 15 a und 17 a) ein ganz anderer und entspricht, wie schon Gegenbaur (1872 S. 91 ff.) ausführte, einem anderen Typus, dem der Rochen. Es ist also mein Befund in jeder Beziehung geeignet, die Jaekel'schen Ausführungen zu bekräftigen, daß *Pristiophorus* gar nicht mit Pristiden verwandt ist, und sich den Haien anschließt. Die Entwicklung einer »Säge« bei ihm ist also ein schönes Beispiel für eine Konvergenzerscheinung.

Mir gelang es leider auch hier nicht, etwas Sicheres über die Lebensweise zu ergründen, denn eine Untersuchung des Mageninhaltes ergab kein Resultat, da er schon zu sehr zersetzt war; wenigstens konnte ich weder durch Jodfärbung Zellulose noch unter dem Mikroskop deutbare Gewebereste finden, Herr Dr. Pappenheim hatte aber die Güte, mir eben vor Abschluß der Korrektur mitzuteilen, daß er im Magen von *Pristiophorus* nur Fischreste fand. Es lebt also dieses Tier wie *Pristis* und benützt wohl auch seine Säge wie er. Ihre Rostral-Zähne sind aber nur locker befestigt, wie es auch mit denjenigen von *Sclerorhynchus* und *Propristis* der Fall war, und sie sind, wie wohl auch die des ersteren, von größeren Hautzähnen z. B. der Ventralreihen des Rostrums, nicht sehr verschieden, während *Pristis* auch in dieser Beziehung viel stärker spezialisiert ist.

### Literatur-Verzeichnis zum Abschnitt IA.

- Agassiz L.: Recherches sur les Poissons fossiles. Tome 3 et Atlas, Neuchatel 1833—1843.  
 Clark W. B.: The eocene Deposits of the middle atlantic Slope. Bull. Unit. St. geol. Surv., Nr. 141, S. 13 ff, Taf. VII, Washington 1896.  
 Cope E. D.: Description of some extinct Fishes previously unknown. Proc. Boston Soc. nat. Hist., Vol. 12, S. 312, Boston 1869.  
 Dames W.: Über eine tertiäre Wirbeltierfauna von der westlichen Insel des Birket el Qurün im Fajum (Ägypten.) Sitz.-Ber. d. k. preuß. Akad. d. Wiss., Bd. VI, S. 129—153, Taf. III, Berlin 1883.  
 Dames W.: Amblypristis cheops n. g. n. sp., aus dem Eocän Ägyptens. Sitz.-Ber. Ges. naturf. Freunde, S. 106—109, Berlin 1888.  
 Delfortrie M. E.: Les Broyeurs du Tertiaire aquitanien. Actes Soc. linnéenne, Ser. 3, Tome 8, S. 213—236, Taf. IX—XII, Bordeaux 1872.  
 Dixon Fr.: The Geology and Fossils of the tertiary and cretaceous Formations of Sussex. London 1850.  
 Duméril Aug.: Histoire naturelle des Poissons. T. 1, Elasmobranches, et Atlas, Paris 1865.  
 Eastman Ch. R.: Pisces. Maryland geol. Survey, Eocene, S. 98—115, Taf. XII—XV, Baltimore 1901.

- Galeotti M. H.: Mémoire sur la Constitution géologique de la Province de Brabant. Mémoires cour. par l'Acad. R. Sci., T. 12, S. 45—47, Taf. II, Bruxelles 1837.
- Gegenbaur C.: Das Kopfskelet der Selachier. Untersuchungen z. vergleich. Anat. d. Wirbeltiere. Hft. 3, Leipzig 1872.
- Geinitz H. B.: Über neue Funde in den Phosphoritlagern von Helmstedt. Abh. Ges. Isis, Bd. 5, S. 37 ff., Taf. II, Dresden 1883.
- Gervais P.: Zoologie et Paléontologie françaises. T. 1 et Atlas T. 3, Paris 1848—1852.
- Gibbes R. W.: On the fossil Genus *Basilosaurus* Harlan etc. Journ. Acad. nat. Sci., Ser. 2, Vol. 1, S. 11, Taf. I, Philadelphia 1847—1850.
- Günther Alb.: Catalogue of the Fishes in the british Museum. Vol. 8, London 1870.
- Hannover: Om Bygningen og Udviklingen af Skjæl og Pigge hos Bruskfisk. K. Danske Videnskaberens Selskabs Skrifter, Ser. 5, Bd. 7, S. 485—529, 4 Taf., Kjøbenhavn 1868.
- Hasse C.: Das natürliche System der Elasmobranchier. Besonderer Teil, Jena 1882.
- Hay O. P.: On a Collection of upper cretaceous Fishes from Mt. Lebanon, Syria etc. Bull. Amer. Mus. nat. Hist. Vol. 19, S. 395—452, Taf. XXIV—XXXVII, New-York 1903.
- Jaekel O.: Über die systematische Stellung und über fossile Reste der Gattung *Pristiophorus*. Zeitschr. D. geol. Ges., Bd. 42, S. 86—120, Taf. II—IV, Berlin 1890.
- Jaekel O.: Die eocänen Selachier vom Monte Bolca. Berlin 1894.
- Kölliker A.: Über den Bau der Säge des Sägefisches. Würzburger naturw. Zeitschr., Bd. I, S. 144—149, Würzburg 1860.
- Latham John: An Essay on the various Species of Sawfish. Trans. Linnean Soc., Vol. 2, S. 273—282, London 1794.
- Leidy Jós.: Description of Vertebrate Remains, chiefly from the Phosphate Beds of South Carolina. Journ. Acad. nat. Sci., Ser. 2, Vol. 8, S. 209—261, Taf. XXX—XXXIV, Philadelphia 1874—1881.
- Müller J. und Henle J.: Systematische Beschreibung der Plagiostomen. Berlin 1841.
- Owen R.: Odontography. Vol. 1 u. 2, London 1830—1835.
- Priem E.: Note sur Propriétés Dames du Tertiaire inférieur d'Egypte. Bull. Soc. géol. de France, Ser. 3, Vol. 25, S. 228—232, Paris 1897.
- Probst: Beiträge zur Kenntnis der fossilen Fische aus der Molasse von Baltringen, II. Batoidei. Württemberg, naturw. Jahreshfte, S. 69—103, Taf. I, II, Stuttgart 1877.
- Reis O.: On the Structure of the frontal Spine and the rostral Cartilages of *Squaloraja* and *Chimaera*. Geol. Magaz. Dec. 4, Vol. 2, S. 385—391, Taf. XII, London 1895.
- Sauvage H. E.: Notes sur les Poissons fossiles (suite). Bull. Soc. géol. France, Ser. 3, Vol. 6, S. 623—637, Paris 1877—1878.
- Steinhard O.: Über Placoidschuppen in der Mund- und Rachenhöhle der Plagiostomen. Dr. Diss. Bern, Berlin 1902.
- Stromer E.: Hai- und Fischzähne aus dem unteren Mokattam bei Wasta in Ägypten. N. Jahrb. f. Miner. etc., 1903, I, S. 29—41, Taf. I, Stuttgart 1903.
- Stromer E.: Myliobatiden aus dem Mitteleocän der bayrischen Alpen. Zeitschr. D. geol. Ges., Bd. 56, S. 259—267, Taf. XVI, Berlin 1904.
- Stromer E.: Ein Beitrag zur Kenntnis des Myliobatiden-Gebisses. Ibidem, briefl. Mitteil., S. 203—207, Berlin 1904 a.
- Vigliarolo G.: Monografia dei Pristis fossili con la Descrizione di una nuova Specie nel Calcare di Lecce. Mem. Accad. Sci. fis. e mat., Ser. 2, Vol. 4, Napoli 1890.
- Williamson W. C.: Investigations into the Structure and Development of the Scales and Bones of Fishes. Philos. Trans. R. Soc., Pt. 2, S. 643—702, Taf. XXVIII—XXXI, London 1851.
- Woodward, A. Smith: Notes on the Determination of the fossil Teeth of Myliobatis, with a Revision of the english eocene Species. Ann. a. Magaz. nat. Hist., Ser. 6, Vol. 1, S. 36—47, Taf. I, London 1888.
- Woodward, A. Smith: Catalogue of the fossil Fishes in the british Museum, Pt. 1, Elasmobranchii. London 1889.
- Woodward, A. Smith: Remarks upon an extinct Saw fish (*Sclerorhynchus atavus*) and exhibition of a fragment of its rostrum. Proc. zool. Soc., 1889, S. 449—451, London 1889.
- Woodward, A. Smith: Description of the cretaceous Saw-fish *Sclerorhynchus atavus*. Geol. Magaz. Dec. 3, Vol. 9, S. 529—534, London 1892.
- Woodward, A. Smith: On the Dentition of a gigantic extinct Species of Myliobatis from the lower Tertiary of Egypt. Proc. zool. Soc., 1893, S. 558—559, Taf. XLVIII, London 1893.
- Woodward, A. Smith: Notes on the Teeth of Sharks and Skates from english eocene Formations. Proc. Geol. Assoc., Vol. 16, 1899.
- Zigno, Ach. le: Nuove Aggiunte alla Fauna eocena del Veneto. Memorie R. Istit. del Veneto, Vol. 21, S. 783—784, Taf. XV, Venezia 1879—1882.