

Ueber einige fossile Chimaeriden-Reste

im

Münchener palaeontologischen Museum.

Von

Johann Riess in Miltenberg.

Mit Taf. I—III.

Einleitung.

Die Aehnlichkeit gewisser eigenthümlicher, in englischen Jura- und Kreideschichten gefundener Zähne mit denen der jetzt lebenden Chimaeren erkannte zuerst BUCKLAND im Jahre 1835. Er vereinigte dieselben mit der Gattung *Chimaera* und beschrieb vier Arten: *Ch. Townsendii*, *Egertonii*, *Agassizii* und *Mantellii*¹. Auf die Nothwendigkeit einer generischen Trennung der bald zahlreicher werdenden Funde verwies daraufhin EGERTON, und unterschied die Genera *Ischyodon*, *Ganodus*, *Elasmodus*, *Psaliodus*. Von den wichtigeren *Ischyodon* und *Ganodus* sollte sich ersteres durch ansehnlichere Grösse des Unterkieferzahns, grobe innere Struktur und grosse, getrennte Reibflächen auf der Innenseite desselben auszeichnen, *Ganodus* dagegen kleine Unterkieferzähne von zartem Bau in sich begreifen, deren Reibflächen zu einer einzigen Erhöhung verschmolzen sind. EGERTON'S diesbezügliche Abhandlung erschien zwar erst nachträglich im Druck², jedoch schon AGASSIZ führte 1843 in seinem Werke „Poissons fossiles“ III, pag. 339 die EGERTON'Schen Genera einstweilen als Subgenera von *Chimaera* auf, „bis man im Stande sein würde, dieselben genauer zu charakterisiren“. Er fügte sodann denselben ein weiteres hinzu, als dessen Typus die *Chim. Mantellii* gelten und das sich durch den verlängerten Schnabel des Unterkieferzahns und das Fehlen einer „Emailschicht“ auf dessen Aussenfläche auszeichnen sollte, und schlug dafür den Namen *Psittacodon* vor.

Im Jahre 1838 hatte auch BUCKLAND³ zwei Genera aufgestellt, *Edaphodon* und *Passalodon*. Ersteres ist *Ischyodon* ähnlich, der hintere obere Zahn besitzt jedoch statt wie dort⁴ nur 3 Reibflächen; AGASSIZ rechnete hiezu seine Species *Bucklandi*, *leptognathus* und *eurygnathus* aus dem englischen Tertiaer. Die *Passalodon* genannten Zähne erkannte EGERTON 1847⁴ als vordere obere Zähne von *Edaphodon*; dem-

¹ Proc. geol. Soc. London II, 205.

² Proc. geol. Soc. IV, 153.

³ Proc. geol. Soc. II, 687.

⁴ Quart. journal geol. Soc. London III, 350.

selben Genus ordnete dieser Forscher das AGASSIZ'sche Subgenus *Psittacodon* unter und gab 1852¹ genaue Beschreibung und Abbildung von *Elasmodus*-Zähnen aus dem Eocæn von Sheppey. 1858 führte QUENSTEDT in seinem „Jura“ p. 339 und 347 Bruchstücke von chimaerenartigen Zähnen als *Chimaera personati* (aus Br. Jura β) und *Ch. Aalensis* (aus den Eisenerzknochen von Aalen) auf; zu letzterer stellte er (l. c., p. 347) den Abdruck eines etwa 6 cm langen Flossenstachels mit 2 Dornenreihen und benannte denselben *Chimaeracanthus Aalensis*. Endlich beschrieb er einen grössern, leider ziemlich zerbrochenen Unterkieferzahn aus dem Weissen Jura der Teck in Württemberg als *Chimaera Schübleri*.

Das erste vollständige Skelet einer Chimaere fand sich im lithographischen Schiefer von Bayern und wurde von Prof. WAGNER in München als „*Chimaera (Ischyodon) Quenstedti*“, allerdings unvollständig, beschrieben².

1859 bildete HERM. v. MEYER³ aus Portland-Schichten von Hannover zwei zusammengehörige Unterkieferzähne, dazu einen vordern obern Zahn als *Ischyodus rostratus*, ferner einen isolirten vordern obern Zahn als *Isch. acutus* ab. Derselbe gab 1862⁴ Beschreibung und Abbildung des zweiten vollständigen Skelets aus dem lithographischen Schiefer unter der Bezeichnung „*Chimaera (Ganodus) avita*“.

HAMY fand (1866) bei Boulogne einen hinteren oberen Zahn mit 5 Reibflächen, den er *Ischyodus Sauvagei* nannte⁵. Im darauffolgenden Jahre beschrieb SAUVAGE⁶ aus Kimmeridge und Portland von Boulogne-sur-mer Unterkieferzähne von 5, Oberkieferzähne von 2 *Ischyodus*-Arten, ferner einen *Ischyodus*-Unterkieferzahn aus dem Gault von Wissant.

Im Jahre 1871 liess EGERTON⁷ eine in ihren vordern Theilen etwas vollständiger erhaltene Chimaere aus dem Lias von Lyme Regis in England als *Ischyodus orthorhinus* abbilden. Dieselbe zeigt eine Verlängerung der Nasenregion ähnlich dem lebenden *Callorhynchus*. Darüber findet sich ein als männlicher Stirnstachel zu deutendes Organ, das im Gegensatz zu dem von recenten Chimaeren in ein beträchtliches, an der Basis leicht gekrümmtes Rostrum von 5 $\frac{1}{2}$ engl. Zoll Länge entwickelt ist; seine Unterseite trägt bedornete Erhöhungen, welche ähnlichen auf der Oberseite des Nasalfortsatzes entsprechen, während die Oberseite mit grobkörnigem Chagrin bedeckt ist. Ferner ist erhalten der 6 Zoll lange Rückenflossenstachel, der auch auf seiner Vorderseite Dornen trägt, vom Gebiss die zwei Unterkieferzähne und einer der hintern obern; von erstern besitzt jeder 1 $\frac{1}{2}$ Zoll Länge, letzterer eine solche von 1 $\frac{1}{4}$; EGERTON nennt sie in jeder Hinsicht *Ischyodus* ähnlich.

In seiner „Beschreibung des Elbthalgebirgs in Sachsen“⁸ gibt GEINITZ (1875) an, dass Bruchstücke von „*Ischyodon Agassizii*“ als Seltenheiten im Plänerkalk von Strehlen sich fänden. Die Abbildungen lassen auf einen ziemlich zerbrochenen Zustand schliessen; die „Zuwachsstreifen“ der Fig. 10 Taf. 39 am vordern Zahnrande scheinen eher innere Lamellen zu sein; die Innenseite Fig. 9 ist nach GEINITZ dem Rand parallel gestreift und fast glatt, was wohl dem Fossilisationsprocess zuzuschreiben ist. Ferner gibt genannter

¹ Memoirs of the geological survey of the United kingdom. Decade VI.

² Anzeigen d. bayr. Akad., 1859, II. Classe, IX. Bd., p. 9.

³ Palaeontographica VII, p. 14.

⁴ Palaeontographica X, p. 87.

⁵ Bull. Soc. geol. de France. 2^{ème} série. XXIII, p. 654.

⁶ Sauvage, catalogue des poiss. des format. second. du Boulonnais.

⁷ On a new Chim. Fish etc. Quart. journ. geol. Soc. XXVII, 1. Th., p. 275.

⁸ Palaeontographica XX, 2. Abth., p. 206.

Forscher Beschreibung und Abbildungen eines Unterkieferzahnbruchstücks, das er als „*Ischyodon Mantellii*“ bestimmt. Die äussere Seite soll nach ihm längs des Schnabels von einer erhabenen scharfen Kante durchzogen sein (Taf. 39 Fig. 11); die Abbildung lässt zwar im Allgemeinen das Genus *Edaphodon* vermuthen, zu dem ja *I. Mantellii* zu rechnen ist, spricht jedoch eher für eine Innenseite.

E. T. NEWTON¹ unterwarf 1878 alle bis dahin bereits beschriebenen Arten, die in der englischen Kreide vorkommen, einer genauen Durchsicht, und das ihm zur Verfügung stehende reichhaltige Material erlaubte ihm nicht allein, Vieles zu berichtigen, sondern auch mehrere neue Species aufzustellen. So stellte derselbe die Charaktere der Gattung *Ischyodus* gegenüber *Edaphodon* genauer fest, indem er beide folgendermassen abgrenzt: der Unterkieferzahn von *Edaphodon* ist nach vorn in einen längeren, fast sichelförmigen Schnabel verlängert; die Symphysenfläche ist breit, ihre Ränder, hinten einander parallel, nähern sich von der Stelle des Symphysialreibhügels an, der etwa in der Mitte des Rands liegt, gegen die Spitze hin, wo sie zusammentreffen. Bei *Ischyodus* ist der Schnabel kurz, die Symphysis schmal und deren oberer Rand bildet einen erhabenen, gerundeten Längsrücken, unter welchem die Fläche ausgehöhlt ist; die beiden Ränder der Symphysis laufen bis weit nach dem Schnabel hin parallel; erst vor der Symphysialreibfläche, die hier weit nach vorn liegt, laufen sie zusammen. Der hintere obere Zahn von *Edaphodon* besitzt typisch drei, der von *Ischyodus* vier Reibflächen; bei letzterem Genus zeigt endlich sowohl der Unterkiefer wie der hintere obere Zahn eine verdickende Schicht auf der Aussenfläche, soweit dieselbe frei in die Mundhöhle ragte. Zu *Edaphodon* sind ausser den schon erwähnten *Mantellii* und *Bucklandi* AG. namentlich *Agassizii* BCKLD. und *Sedgwickii* AG. zu rechnen. NEWTON gibt Beschreibung und Abbildung von 7 *Edaphodon*- und 5 *Ischyodus*-Arten aus der englischen Kreide, von denen einige, wie *Ed. Sedgwickii* und *Isch. brevirostris* AG. vom Neocom bis Turon (lower Chalk) verbreitet sind.

Einen kleinen hintern obern Zahn aus dem untern Grünsand (Neocom) von Neu-Seeland beschreibt derselbe als *Callorhynchus Hectori*, ferner Unterkieferzähne aus Turon von England als *Elasmognathus Willetii*; die letztern besitzen keine grössere Reibfläche, sondern viele kleine längs der Symphysis und am Oralrand. Abgesehen von dem Genus *Chimaera*, das im Tertiaer vorzukommen scheint (*Chim. deleta* PRBST., mioc. Molasse), haben wir sonach in Europa 7 Gattungen fossiler Chimaeriden: *Ischyodus*, *Ganodus*, *Edaphodon*, *Elasmodus*, *Psaliodus*, *Elasmognathus*, *Callorhynchus*.

Auch die amerikanischen Forscher stellten auf ihre Funde hin viele neue Genera und Species auf. Bereits im Devon finden sich nach NEWBERRY² in Ohio chimaerenartige Zähne der Gattung *Rhynchodes*, ferner errichteten COPE und LEIDY eine Anzahl Genera, namentlich auf mesozoische Funde; ein *Ischyodus* (*I. cocenus* COPE) soll auch im Eocæn vorkommen. Meist sind jedoch die Aufzählungen ohne Abbildungen. Wenn auch eigenthümliche Formen vorliegen dürften, so würde sich doch wahrscheinlich bei einer Prüfung und Vergleichung der Original Exemplare die Zahl der Species wie die der Genera vermindern. So meint auch NEWTON (l. c., p. 46), dass z. B. COPE als Gattungsmerkmale das auffasse, was er (NEWTON) für Speciescharakter gelten lasse, und Eigenschaften, die er auf Grund der Untersuchung einer grossen Anzahl von Stücken auf Rechnung individueller Variationen, Abkautung oder anderweitiger Abnutzung schreibe, scheine COPE zur Unterscheidung von Arten zu benutzen.

¹ Mem. geol. Survey, Monograph IV, the Chimaeroid fishes of the British Cretaceous Rocks.

² Geol. Surv. of Ohio I, 2. Th., p. 307 (1873).

Zieht man den fragmentarischen Charakter der Stücke in Betracht, so möchte man auch zweifeln, ob alle die von SAUVAGE in dessen Fisch-Katalog aufgezählten Arten aufrecht zu erhalten sind, z. B. *Ischyodus suprajurensis* und *Rigauxi* scheinen sich ziemlich nahe zu stehen. — Es scheint häufig die Form eines theilweise zerbrochenen Reibhügels, wie diejenige eines Zahns, dem irgendwelche Ränder weggebrochen sind, als bezeichnend für die Species beschrieben zu werden.

Vgl. für amerikanische Funde:

LEIDY, *Edaph. mirificus* und *Mylognathus priscus*. Proc. Acad. Philadelphia, 1856, p. 221 u. 312.

LEIDY in Trans. Amer. Phil. Soc., 1860, XI, p. 153.

COPE in Proc. Amer. Phil. Soc., 1869, p. 243.

COPE in Proc. Boston Soc. Nat. Hist., 1869, p. 313.

COPE in Proc. Amer. Phil. Soc., 1870, p. 384.

LEIDY in U. S. Geol. Surv. of the Territories, 1873, I, 1. Th., pag. 306.

COPE in U. S. Geol. Surv. of the Territ., 1875, II, Vertebrata of the cretaceous formations of the West, pag. 281—293.

Ueber Nomenclatur.

In der Bezeichnungsweise der Kauwerkzeuge der Chimaeren herrscht in der palaeontologischen Literatur ziemliche Verschiedenheit. Man benannte dieselben einerseits als wirkliche Zähne und zwar meist die obern „Ober- und Zwischenkieferzähne“, seltener Zähne des Palatoquadratum und Vomerzähne, — andererseits wirkliche Kiefer. Dass sie letzteres nicht sind, dass ferner die untern Zähne dem MECKEL'schen Knorpel angehören, also „Unterkieferzähne“ sind, unterliegt wohl keinem Zweifel. Es kann sich sonach nur um richtige Deutung der obern handeln.

In dieser Hinsicht war schon CUVIER der Meinung, dass die Selachier überhaupt keine eigentliche Maxilla und Praemaxilla besäßen, dass vielmehr der obere zahntragende Knorpelbogen dem Gaumen- und Flügelbein der Knochenfische entspräche, und er stützte diese Ansicht auf die Entdeckung der Labialknorpel, deren man in den Selachiern bei typischer Entwicklung jederseits drei findet, zwei obere und einen dem hintern derselben angehefteten untern Knorpel; die beiden obern betrachtete CUVIER als der Maxilla und Praemaxilla entsprechend. Bei den Chimaeren, insbesondere bei *Callorhynchus* fand man jederseits 3 obere Labialknorpel und einen untern sehr grossen, der mit dem entsprechenden der andern Seite vorn verbunden ist, wie dies JOH. MÜLLER¹ genauer beschreibt; bei *Chimaera monstrosa* sind nach ROSENTHAL's ichtyotomischen Taf. 27 Fig. 2 die obern in etwas andrer Form vorhanden, während der untere wohl fehlt.

Der Deutung genannter Knorpel als Maxilla und Praemaxilla trat J. MÜLLER² auf das Entschiedenste entgegen. Nach ihm gehören dieselben nicht in den Bauplan des Wirbelthierskelets, sondern sind einzelnen Knorpelfisch-Gattungen eigenthümliche, äusserst variirende Bildungen, welche bei einzelnen, z. B. bei den Rochen gänzlich fehlen sollen. Namentlich bewies auch die Existenz des grossen untern Knorpels von *Callorhynchus*, „gleichsam eines 2. Unterkiefers vor dem wahren“, dass auch die obern Knorpel keine typischen Gebilde sein könnten.

¹ JOH. MÜLLER, Myxinoiden. Abh. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1834, pag. 217 etc.

² Myxinoiden, besonders ab pag. 197.

GEGENBAUR¹ wies jedoch auf Grund umfassender Untersuchungen das ziemlich allgemeine Vorkommen der Labialknorpel bei Haien und Rochen nach. Die in der Nasenklappe der letztern liegenden Knorpel betrachtet er nur als modificirte Labialknorpel, deren Besonderheit durch die Entstehung der Nasenfurche bedingt sei. Gerade die Fähigkeit, unter so verschiedenen Verhältnissen sich zu erhalten, so variiren zu können, spricht nach GEGENBAUR für ein hohes Maass typischen Verhaltens. Maxilla und Praemaxilla der Knochenfische stimmen nun in fast allen wesentlichen Punkten mit den obern Labialknorpeln überein, die wesentlichste Differenz besteht im Gewebe. Den vordern obern Knorpel, die Praemaxilla, betrachtet GEGENBAUR als Rudiment eines ersten innern Visceralbogens, den hintern, homolog der Maxilla, nebst dem untern als folgenden Bogen, womit auch für den untern Knorpel eine Erklärung gefunden wäre. Entsprechen sonach die obern Lippenknorpel der Chimaeren dem Ober- und Zwischenkiefer, so können wir ihre obern Zähne nur als dem mit dem Cranium verwachsenen Palatoquadratum angehörig betrachten, müssen sie also „Gaumenzähne“ benennen.

Eine grosse Aehnlichkeit mit den Chimaeren im Baue des Schädels u. s. w. bietet *Ceratodus*. Es hat hierauf besonders HUXLEY² hingewiesen. Wie bei den Chimaeren trägt hier der Unterkiefer 2 grosse Zähne mit Reibhügeln, während oben jederseits zwei vorhanden sind; die hintern derselben bezeichnet HUXLEY als „palatoquadrate teeth“, die vorderen als „vomerine teeth“. Auch bei *Ceratodus* sind zwei kleine obere Lippenknorpel nachgewiesen worden.

Die vordern Zähne gerade als Vomerzähne zu bezeichnen, dürfte ungenau sein, da ja dem Vomer als Hautknochen kein Knorpel am Primordialcranium entspricht.

NEWTON bezeichnet in seinem für die Systematik fossiler Chimaeren wichtigen Werke³ die Zähne als „Kiefer“: Praemaxilla, Maxilla, Unterkiefer. Die erhabenen Reibflächen derselben nennt er dann „Zähne“, und vergleicht sie den Reibplatten von *Cochliodus* und Fischen ähnlichen Charakters. Er gibt an, es bei seinen Beschreibungen bequemer zu finden, kurze Worte, wie tooth statt dentinal-area oder dentinal-tubercle zu gebrauchen, da die Namen ja so häufig wiederkehrten. Es ist jedoch nicht rätlich, hauptsächlich der Abkürzung halber eine nicht zu begründende Bezeichnungsweise durchzuführen.

Was jedoch die Benennung der einzelnen Flächen, Ränder etc. der Zähne anlangt, so folge ich hier ganz der in diesem Punkt zweckmässigen Nomenclatur NEWTON'S⁴, die, einmal durchgeführt, keine Verwechselungen zulässt.

¹ GEGENBAUR, Kopfskelet der Selachier, 1872.

² On *Ceratodus Forsteri*. Proc. zool. Soc., 1876, 1. Th., pag. 24.

³ l. c., p. 3.

⁴ l. c., p. 4.

Ueber *Ischyodus Quenstedti* W_GNR.

Taf. I, Fig. 1—5. Taf. II, Fig. 1—7.

Das erste vollständig gefundene Skelet einer Chimaere der Urzeit, aus dem lithographischen Schiefer Bayerns wurde von WAGNER „*Chimaera (Ischyodon) Quenstedti*“ benannt und, jedoch ungenügend, beschrieben (l. c.).

Ich hatte nicht allein Gelegenheit, das Original exemplar einer nochmaligen Prüfung zu unterwerfen, sondern auch andere als dieser Art zugehörig erkannte Funde von derselben Localität zu untersuchen, welche vermöge ihres besseren Erhaltungszustands die Charakterisirung der Art vollständiger ermöglichten als das Original. Letzteres ist in Taf. I Fig. 1 in $\frac{1}{3}$ natürlicher Grösse abgebildet. Mit einer Länge von $1\frac{1}{2}$ Metern reiht es sich den grössten Chimaeren, welche in der Blütezeit dieses Geschlechts existirten, zur Seite. Die einzelnen erhaltungsfähigen Teile der Art werden nach ihren äussern Eigenschaften wie ihrer mikroskopischen Struktur in Folgendem näher betrachtet werden.

1. Unterkieferzahn.

WAGNER meinte, das Gebiss seines Exemplars sei zu unvollständig erhalten, als dass er mit Sicherheit über die Einreihung in eine bestimmte Gattung urteilen könnte. Es schien ihm jedoch zu *Ischyodon* zu gehören; denn „der Unterkieferzahn sei in Grösse und Umriss dem *Ischyodon Townsendii* ähnlich, blos am Vorderrand etwas höher.“ Weitere Beobachtungen an den Unterkieferzähnen hat WAGNER nicht gemacht.

Während der linke der sehr massiven, kräftigen Zähne frei liegt, ist der rechtsseitige grösstenteils von Gestein verhüllt und auch mehr zerbrochen. Besser erhalten ist an letzterem Zahn nur der untere Teil der etwa 2 cm breiten Symphysis, wo sich auch der gerundete Oberrand derselben und darunter die Ausbuchtung erkennen lässt, wie solches der Gattung *Ischyodus* zukommt.

Der linke Zahn ist zwar auch vielfach zerbrochen, doch lassen sich Symphysenoberrand teilweise, ferner Postoral- und Oralrand aufs deutlichste wahrnehmen. Längs des letztern finden sich auf der Aussenfläche Reste der gewöhnlich bei *Ischyodus* vorkommenden glänzenderen Schicht. Der Vorderrand fehlt, ebenso die vordere Spitze, der Schnabel. Was die Reibhügel der Innenseite betrifft, so ist direkt unter dem Vorsprung des Oralrands deutlich die Vertiefung zu sehen, welche von der Substanz des vordern Reibhügels erfüllt war, dicht darunter beginnt ein grosser medianer, im hintern Theile nicht erhaltener. Am Anfang des Postoralrands ist der hintere äussere Reibhügel in ähnlicher Weise wie der vordere angedeutet.

Isolirt gefundene Zähne. Durch den Nachweis genannter Reibflächen wurde es namentlich möglich, einen bei Kelheim isolirt gefundenen, rechtsseitigen Zahn von bräunlicher Färbung, der in Grösse und sonstigen Eigenschaften mit oben beschriebenen übereinstimmt, als dieser Art zugehörig zu erkennen.

Derselbe, von guter Erhaltung, zeigt namentlich die Reibhügel der Innenseite, sowie die Aussenseite ziemlich gut; auch der obere Rand der Symphysis ist vorhanden. Vorderrand nebst Schnabel sind weggebrochen.

Ferner zeigten sich hieher gehörig zwei zusammengehörige Unterkieferzähne von einem kleinern Thiere, schwärzlich gefärbt, von denen der eine den oberen Symphysenrand der ganzen Länge nach, sowie oben den Vorderrand erkennen lässt.

Nach den genannten Funden charakterisirt sich der Unterkieferzahn vorliegender Art folgendermassen (vgl. hiezu Taf. I Fig. 2):

Der Unterkieferzahn des ausgewachsenen Thieres, wie ein solches in dem Original exemplar vorliegen dürfte, ist von robuster Beschaffenheit; seine Dicke beträgt unterhalb der Medianreibfläche bis zu 1,4 cm; die Form ist ungefähr rhomboidisch. Der Vorderrand *ac* von etwa 10 cm Länge ist abgerundet, schwach convex verlaufend, der Oralrand *ab*, etwa 8 cm lang, schwach concav mit wenig vorspringender Erhebung in der Mitte, allmählig in den Postoralrand *be* übergehend, welcher letzterer, etwa 6 cm lang, schwach convex bis an den Unterrand verläuft. Der Schnabel *a* war nach Analogie ähnlicher Arten sicherlich kurz.

Die Aussenfläche (Fig. 2 A) zeigt, soweit sie im Leben frei in die Mundhöhle ragte, längs des Oralrands eine glänzende, Zuwachsstreifen besitzende Schicht *s* mit scharfer, unterer Grenze aufgelagert¹; der andere Theil der Fläche hat ein matteres Aussehen und besitzt parallel dem Vorderrand laufende breite, flache Längsgruben, deren hinterste, tiefste, unter der Schicht *s* fortgesetzt gedacht, in der hintern Concavität des Oralrands endigen würde, während dessen vorderer Einsenkung zwei flachere Längsgruben entsprechen. Die ganze Fläche ist mehr weniger schwach längs gerieft. Während die Aussenfläche im Allgemeinen nicht bedeutend von einer ebenen Fläche abweicht, so ist die Innenfläche (Fig. 2 B) nur in den untern Theilen ebener; von der obern Grenze des Medianreibhügels *m* an und vor demselben jedoch fällt sie nach dem Oralrand hin ab, der deshalb eine zugeschärfte Kante bildet. Drei Reibhügel waren nachzuweisen: unmittelbar unter dem Vorsprung des Oralrandes der vordere äussere *v*, klein und von rundlicher Gestalt, ferner längs des Postoralrandes der schmale hintere äussere *h*. Dicht unter und etwas vor dem vordern beginnt die grosse Medianreibfläche *m*, welche, dem Oralrand ziemlich parallel, unmittelbar am hintern Reibhügel vorüberzieht; ihr Vorderende ist abgerundet, ihr oberer und unterer Rand einander gleichlaufend, ihre Breite 2 cm. Von der Symphysis ist sie durch einen beträchtlichen Zwischenraum getrennt. Die Beschaffenheit der Symphysis (Fig. 2 B, *acd*) lässt die Einreihung der vorliegenden Art in die Gattung *Ischyodus* unzweifelhaft erscheinen. Relativ schmal (an 2 cm), besitzt sie einen erhöhten, gerundeten Oberrand *od* und unter diesem eine Aushöhlung.

Eine Reibfläche am Schnabel, sowie eine „Symphysialreibfläche“, wie NEWTON diese sonst kleine und nicht immer deutliche Reibfläche nennt, waren des zerbrochenen Zustands der betreffenden Zahnteile halber nicht zu beobachten. Innere Lamellen, welche einer lamellosen Schnabelreibfläche entsprechen würden und wie solche bei anderen Arten später Erwähnung finden werden, lassen sich auf den vorhandenen Bruchflächen nirgends wahrnehmen.

Der innere Bau des Unterkieferzahns wird zugleich mit dem der anderen Zähne betrachtet werden.

¹ Dieser Schicht erwähnt NEWTON von *Isch. brevirostris*, *latus*, *Townsendii*, *incisus* als „well-defined bony layer“ oder „bony thickening“.

2. Hinterer Gaumenzahn.

Obwohl teilweise zerbrochen oder von Gestein bedeckt, lässt der linksseitige hintere Zahn doch Einiges gut beobachten. WAGNER gibt von diesem Zahn nur an, dass er „vorn in eine scharfe Spitze auslaufe“, was jedoch unrichtig ist.

Die dem Beschauer zugewandte Aussenfläche besitzt, wie dies auch von anderen *Ischyodus*-Arten angegeben wird, entlang des Randes eine besondere Schicht; es ist deren obere Grenze im hintern Theile des Zahnes deutlich (vgl. Fig. 1). Die nur theilweise sichtbare obere Fläche fällt nach innen hin ab; die dort befindliche Längsgrube ist jedoch durch Gestein verdeckt. Sichtbar ist die dem Vorderzahn zugewandte Fläche, deren vorderer Rand nach innen und hinten verläuft. Auf der blos vorn der Beobachtung zugänglichen Unterseite treten vordere innere, sowie äussere Reibfläche deutlich hervor, letztere am Vorsprung des Aussenrands, beide von derselben Lage wie die entsprechenden des unten beschriebenen isolirt gefundenen Zahns. Die Aussenfläche misst von ihrem Vorderende bis zum Vorsprung ihres Aussenrandes 4 cm, von diesem an lässt sie sich noch 7 cm weit, allerdings stellenweise undeutlich, weil von Gestein verdeckt, verfolgen.

Ein übereinstimmender, isolirt aufgefundener, rechtsseitiger Zahn von sehr guter Erhaltung, der einem etwas kleineren Thiere angehörte, gewährt uns vollständige Kenntniss der in systematischer Hinsicht wichtigen Reibflächen. Derselbe ist in Taf. I Fig. 3 abgebildet.

Unter Zugrundlegung hauptsächlich dieses Fundes lässt sich der in Rede stehende Zahn wie folgt kennzeichnen:

Wie der Unterkieferzahn ist er stark, massiv. Von den Rändern verläuft der Vorderrand Fig. 3 *ao* schief nach innen und hinten, die Ränder der Innenfläche *oed* gerade oder etwas gebogen nach hinten; ähnlichen Verlauf nimmt der Oberrand *ae* der Aussenfläche. Der Aussen-(Oral-)rand *ab* ist im Ganzen schwach concav, wendet sich vom Vorderende *a* nach hinten und auswärts, so dass die Aussenfläche *aeb* nach hinten zu sich verbreitert; in einiger Entfernung von *a* besitzt er einen Vorsprung.

Auf der oberen Fläche bemerkt man die tiefe, scharf begrenzte Längsgrube *g*. Dieselbe, während des Lebens mit Weichtheilen bedeckt, zeigt auf ihrem Grunde Längsrinnen und Poren von eintretenden Gefässkanälen. Nach vorn ist sie gegen den frei in die Mundhöhle ragenden Theil der obern Fläche scharf abgegrenzt, der der Länge nach schwach vertieft und glänzend ist und dem Vorderrand der Grube parallele Zuwachsstreifen erkennen lässt (s. Fig. 3 A). Zur Begrenzung der Grube nach aussen hin bildet die obere Fläche eine erhöhte Wall, der auf seiner innern Seite ebenfalls zahlreiche Poren besitzt, während er auf der andern Seite in die sich nach aussen und unten wendende Aussenfläche übergeht. Längs des Aussenrands zeigt letztere eine sehr charakteristische, der Zahnfläche aufgelagerte harte, glänzende Schicht *s* mit bogenförmigen Zuwachsstreifen. Diese Schicht entspricht derjenigen auf der äusseren Seite des Unterkieferzahns¹. Ihr innerer Rand ist scharf gegen die übrige Zahnfläche abgesetzt und lässt sich von dieser ablösen, während die Verwachsung weiterhin eine innigere ist. Die Strukturverhältnisse dieser eigentümlichen Aussenschicht finden später nähere Erörterung.

¹ Auch von andern *Ischyodus*-Arten wird diese Schicht des hintern Gaumenzahns erwähnt, z. B. von *Isch. brevirostris* als „definite bony thickening“ (NEWTON, l. c., p. 29).

Nach innen zu reicht die Grube *g* bis zu der schmalen, ziemlich ebenen Innenfläche *ocd*, auf welcher man da und dort Riefen, die dem vordersten Theil ihres obern Randes gleichlaufen, darüberhin auch Längsstreifen bemerkt.

Die untere, dem Kauen dienende Fläche, Fig. 3 B, zeigt den vordern innern Reibhügel *v* schmal, bis nahe zum hintern *h* reichend; der äussere *äu* beginnt an dem Vorsprung des Aussenrands und zieht längs des letztern nach hinten; er ist etwas schmaler als der vordere; der hintere innere Reibhügel *h* ist der grösste, beginnt vorn gerundet, worauf er sich verbreitert und vom innern Rand der Fläche bis zum Medianreibhügel *m* reicht. Der letztere ist sehr klein und dem äussern so dicht anliegend, dass man ihn auf den ersten Blick leicht für einen Theil desselben ansehen kann; der hintere Zahntheil ist jedoch bei vorliegendem Exemplar abgebrochen und man erkennt auf der Bruchfläche sehr deutlich die sich zwischen den beiden Reibhügeln trennend heraufschiebende dichtere übrige Zahnschubstanz. Es sind somit 4 Reibflächen constatirt.

Der ganze Zahn ist in seinem hintern Theile schwach nach unten gekrümmt, was bei dem Original-exemplar deutlich hervortritt (vgl. Fig. 1).

Die Maasse, wie sie einem Thier von der Grösse des letztern entsprechen, sind etwa folgende:

Gesamtlänge vielleicht 11 cm, Breite der obern Fläche ca. 2,5, der Aussenfläche in ihren hintern Partien ca. 2, der Innenfläche in der Mitte des Zahns etwa 1,8 cm.

Auch Fragmente eines den erwähnten schwärzlich gefärbten Unterkieferzähnen entsprechenden hinteren Gaumenzahns waren vorliegend und zeigten namentlich, dass hier, also bei jüngeren Thieren, die Aussenfläche etwas steiler nach unten abfällt, als dies bei den grossen Zähnen der Fall ist.

3. Vorderer Gaumenzahn.

An dem Original-exemplar ist einer der vordern Zähne erhalten. WAGNER vergleicht ihn mit einem „halbirten Hufe“. (s. Taf. I Fig. 4.) Von der Seite gesehen, zeigt dieser ebenfalls sehr kräftige Zahn seine gewölbte, mit Längsriefen versehene Aussen-, sowie theilweise die dem hintern Zahn zugewandte Fläche, während der grösste Theil der Innenseite im Gestein verborgen ist. Sein Vorderrand *ac*, 5—6 cm lang, verläuft convex, der diesem ziemlich parallele Postoralrand *bd* (an 4 cm) bildet eine erhöhte, etwas gerundete Kante; längs dieser befindet sich auf der Aussenfläche eine schwache Vertiefung. Von ihrem untern Ende aus verläuft der Oralrand *ba* (4 cm) bogenförmig nach vorn und unten bis zum Vorderrand. Ueber Reibhügel am Oralrande lässt sich nichts angeben.

Ausser einem ähnlichen Zahn von schlechterer Erhaltung fanden sich isolirt zwei zusammengehörige, mit ihren Innenseiten dicht aneinander geschobene Zähne, die nach ihrem Erhaltungszustand und ihrer Grösse den mehrfach erwähnten, kleinern, schwarzen Unterkieferzähnen entsprechen dürften. Ueber die untern Ränder ist ein Stück Chagrinhaut herumgeschlagen, in der auch noch Ringe von Schleimkanälen liegen.

Soweit dies zu beobachten, zeigt sich die Innenfläche, wie die Symphysis der Länge nach ausgehöhlt.

4. Ueber die innere Struktur der Zähne.

Bereits OWEN untersuchte die Zahnstruktur lebender Chimaeren, besonders von *Callorhynchus*¹. Bald darauf gab AGASSIZ² eine genauere Untersuchung derselben heraus. Abgesehen von *Callorhynchus* bildet nach Genanntem bei *Chimaera monstrosa* die Hauptmasse des Zahns ein Netzwerk von Medullarkanälen mit schwachen Dentinwandungen; um dieses Gewebe herum liegt eine Schicht compacten, harten Dentins mit Kanälchen, die weder von gemeinsamen Stämmen, noch von benachbarten Medullarkanälen herzukommen scheinen; Schmelz ist nirgends wahrzunehmen. Es möge nur Einiges hinzugefügt werden:

Die Zähne zeigen sämtlich durchschimmernde weissliche Streifen, welche fast perlschnurartig aussehen. Es zeigt solche der Unterkieferzahn unmittelbar unter seiner Aussenfläche, parallel dem Vorderrand verlaufend und am Oralrand endigend, dazu einen auf der innern Seite; der hintere Gaumenzahn zeigt mehrere auf der obern Seite, gerade nach vorn bis zum Aussenrand laufend, deren vorderster der stärkste ist, ausserdem einen starken an der Unterfläche, der den Aussenrand nicht erreicht. Der vordere obere Zahn endlich zeigt sie unter seiner Aussenfläche, parallel dem Vorderrand angeordnet und am Oralrand endigend. Diese weisslichen Streifen treten mit ihren Enden an die Oberfläche der Zähne hervor und bilden hier härtere „Reibhügel“. Es besitzt aus diesem Grunde der Unterkieferzahn auf der Innenfläche einen grössern und zahlreiche kleinere am Oralrand, der hintere Gaumenzahn auf der Unterfläche einen grössern etwas entfernt vom Vorderende, einen ebensolchen an demselben und mehrere kleine am Aussenrand; der vordere obere Zahn einige am Oralrand.

Diese Gebilde bestehen, wie mikroskopische Untersuchung erkennen lässt, aus Dentin. (Vgl. Taf II, Fig. 13 c.) Von benachbarten Havers'schen Kanälen nämlich treten grössere Dentinröhren heran und verästeln sich büschelförmig in unzählige Kanälchen; diese einzelnen Büschel und Gewirre von Dentinkanälchen, auf einem Schliff wie hintereinandergereihte Kugeln erscheinend, setzen jene Streifen zusammen. (Die Reibhügel von *Ischyodus* besitzen andere Struktur).

Eine abgegrenzte Schmelzschicht auf der Oberfläche gelang mir so wenig aufzufinden, wie früheren Beobachtern; es findet sich hier nur eine Lage festeren Dentins (Taf. II, Fig. 13 a), in welchem Netze ausserordentlich feiner Kanälchen sich ausbreiten. Gegen Salzsäure zeigt diese Schicht kein anderes Verhalten, wie die übrige Zahnschicht. Unter derselben folgt, wie z. B. ein Schliff senkrecht zur Aussenfläche des hintern Gaumenzahns (erwähnte Figur) zeigt, Vasodentin mit groben Kanälen (b), hierauf die oben erwähnten Züge von Dentinballen (c), darauf Gewebe mit abwechselndem, dichteren Dentin und streifiger Masse (t), welche letztere an nicht zu dünnen Schliffen an ihren Rändern eigenthümliche Faltungen zeigt, endlich wieder festes Dentin als Abschluss nach der untern Zahnfläche.

Was die Struktur der Zähne fossiler Arten von Chimaeriden anlangt, so gab AGASSIZ (l. c.) einige Bemerkungen über *Ischyodon Townsendii* und *Egertonii* und eine unbestimmte Art aus dem Schweizer Jura. Er fand hier „in der Horizontalebene des Zahns verlaufende parallele Kanäle, die nach der Aussenfläche zu enger werden, so dass die im Innern schwammige Masse in eine harte, homogene übergeht; in den

¹ Odontography, p. 67.

² Poissons fossiles III, 352.

Reibhügeln bildet die Zahnschubstanz dendritische Verzweigungen, deren einzelne Aeste im Innern je einen Medullarkanal bergen.“ In der porösen Substanz bemerkte AGASSIZ keine Dentinkanälchen, während sie in der dichtern häufig sind; die dendritische Substanz der Reibflächen ist nach ihm ohne Kanälchen, klar und durchsichtig. Die die Chimaerenzähne überhaupt zusammensetzende Substanz ist nach AGASSIZ nur Dentin, ohne Schmelz.

Meine eigenen Untersuchungen in dieser Hinsicht, zunächst bei *Ischyodus Quenstedti* liessen mich folgende Verhältnisse erkennen:

Das ganze Innere der Zähne durchziehen einander parallel verlaufende, ziemlich weite, anastomosierende Havers'sche Kanäle, oft relativ wenig Dentinsubstanz zwischen sich lassend; die Richtung derselben ist im Unterkieferzahn parallel dem Vorderrand, ebenso im vordern Gaumenzahn, während sie im hintern von hinten nach vorn, in der Längsrichtung des Zahns, ziehen. Von diesen Kanälen gehen überall in die umgebende Zahnschubstanz verästelte Dentinröhrchen ab; die einzelnen Systeme werden durch eine Masse verbunden, die nur undeutlich hier und da feine Kanalverästelungen zeigt. (Vgl. Taf. II, Fig. 1.)

Nach den Oberflächen der Zähne zu, auch gegen die Reibhügelmasse hin nehmen die Markkanäle an Weite ab; sie werden spärlicher und es bildet sich so eine festere, noch unter der Lupe homogen erscheinende Schicht. Besonders an diesen Stellen ist oft der concentrisch lamellöse Aufbau der Dentinschubstanz deutlich zu beobachten, wie dies z. B. ein Verticalschliff durch die Aussenfläche des hintern Gaumenzahns (Taf. II, Fig. 2 *d*) zeigt, wo um jeden Medullarkanal zahlreiche concentrische Lamellen hervortreten, recht deutlich in polarisirtem Licht.

Was die Oberfläche der Zähne betrifft, so erscheint dieselbe matt an den im Leben bedeckten Stellen, sowie auf den dem Kaugeschäft dienenden Flächen; glänzend dagegen erscheinen besonders die Oberflächen der Schichten *s*, (Taf. I, Fig. 2 und 3,) auch der obere Symphysenrand des Unterkieferzahns, in weniger starkem Maasse andere Theile, sowie die Aussenfläche des vordern Gaumenzahns. Abgesehen von den Schichten *s* gelang es jedoch nirgends, eine besondere, schmelzartige Schicht aufzufinden. Im obern Symphysenrand findet man nur Havers'sche Kanäle, welche sich nach der Oberfläche zu in Dentinkanäle auflösen; in andern Fällen findet sich eine Lage reinen Dentins an der Oberfläche, dessen Kanäle von letzterer aus nach dem Innern hin sich verzweigen, z. B. auf der Innenfläche des hintern Gaumenzahns (Taf. II, Fig. 1 *d*).

Die Aussenschichten *s* verdienen besondere Beachtung. Wenn dieselben auch unter dem Mikroskop sich continuirlich mit der Unterlage verbunden zeigen, besitzen sie doch ein von der letztern getrenntes Kanalsystem, was die Annahme einer gesonderten Bildungsweise wahrscheinlich macht. Die Hauptmasse der genannten Schicht (untere und obere Zähne zeigen übereinstimmende Verhältnisse) bildet ein System von Havers'schen Kanälen, denen zahlreiche, verästelte Dentinröhrchen entspringen (Taf. II, Fig. 2 und 3 *b*), also Vasodentin. Ihre Oberfläche wird von einer dünnen, homogen erscheinenden Lage *a* gebildet, an deren Grenze die Dentinkanälchen ihre Endverästelungen bilden; nur einzelne von ihnen sieht man in die Schicht eindringen (stärker vergrössert in Fig. 4). Im polarisirten Lichte zeigt diese äusserste Lage senkrecht oder etwas schief zur Oberfläche gerichtete Faserung, wie Schmelz.

Die Unterlage zeigt zunächst der eben geschilderten Schicht einen Aufbau aus einigen sehr dünnen Lagen. Die den Havers'schen Kanälen der Schicht *s* entspringenden, nach unten sich richtenden Dentinröhrchen biegen sich an der Grenze jener Schicht nach einer gewissen Richtung um und durchdringen nun

in paralleler Anordnung dicht rasenartig die darunter folgenden dünnen Lagen (Fig. 2 und 3, c). Von den Kanalsystemen der Unterlage sind sie in ähnlicher Weise abgegrenzt, wie diese unter sich.

In den von der Schicht *s* unbedeckten Theil der Zahnfläche setzt sich die erwähnte Lage paralleler Dentinkanälchen in ähnlicher Weise fort. Die Oberfläche dieses Theils wird somit von einer Dentinschicht gebildet, in welcher die etwas schief zur Oberfläche angeordneten Dentinröhrchen nach innen zu sich verzweigen. (So z. B. am untern Theil der Aussenfläche des Unterkieferzahns).

Eine weitere Complication des Zahnbaues wird durch folgenden Umstand hervorgebracht. In allen vorliegenden Unterkieferzähnen, sowie unter der Aussenfläche der vorderen Gaumenzähne von *Ischyodus Quenstedti* findet sich eine durch ihre Färbung und Consistenz von dem übrigen Zahninnern scharf unterschiedene, dünne Schicht, bei allen Zähnen in derselben Lage. Beim Unterkieferzahn beginnt dieselbe unter der Aussenfläche an einer Linie, die man sich von der Mitte der vordern Concavität des Oralsrandes parallel dem Vorderrand abwärts gezogen denken kann. Nach vorn sich fortsetzend, wendet sie sich von der Zahnaussenfläche weg und endigt dicht unter der Symphysenfläche neben dem Vorderrand. Bei dem vordern obern Zahn ist die Schicht parallel der Aussenfläche. Schon bei der Betrachtung mit der Lupe zeigt sich eine Zusammensetzung dieser Schicht aus wechselnden, dichtern, braun gefärbten und weichern, kalkigen Lagen. Erstere erweisen sich unter dem Mikroskop als Vasodentin mit zahlreichen Medullarkanälen (vgl. Taf. II, Fig. 3, t), deren Wandungen von verästelten Dentinröhrchen durchzogen werden, während die andern weniger dichte Gewebsschichten vorstellen, die mit Kalk infiltrirt sind und nur stellenweise noch streifiges Gewebe erkennen lassen. Die Lagen sind nicht sehr regelmässig, sondern vielfach auch gebogen; an den Rändern der Schicht zeigen sie an etwas dickeren Schliften eigenthümliche Faltungen, ganz ähnlich wie dies vom Zahngewebe der *Chimacra monstrosa* p. 10 erwähnt wurde. — Nach beiden Seiten hin ist das Vasodentin continuirlich mit der übrigen Zahnmasse verbunden.

Die Reibflächen, hügelartig sich erhebend, bestehen aus Vasodentin. Ihre Substanz ruht in Vertiefungen des Zahns und die in ihnen verlaufenden Medullarkanäle lassen sich oft weiterhin in den Zahn verfolgen nach der Richtung, die dessen Markkanäle einschlagen. Im Reibhügel selbst finden sich nur ganz enge Medullarkanäle, auf dem Grunde noch in der Ebene der Zahnfläche laufend, dann sich senkrecht gegen die Oberfläche wendend. Jeder dieser Kanäle ist von einer harten Dentinhülle umgeben, in welche derselbe verästelte Dentinröhrchen sendet, und welche concentrische Schichtung erkennen lässt. Die diese einzelnen Hüllen verbindende Substanz ist bei den abgeriebenen Kauflächen der fossilen Stücke durch eingedrungenen Kalk ersetzt. (Taf. II, Fig. 5 stellt einen Quer-Schliff am Grunde eines Reibhügels dar; zwischen den Anfangs in derselben Richtung wie die übrigen laufenden Kanälen *m* desselben ist der ausfüllende Kalk *k* angedeutet).

Glatt abgeriebene, mit Kalk durchsetzte Reibflächen, übrigens auch manchmal andere abgeriebene Theile der Zahnfläche zeigen in Folge ihrer Struktur ein eigenthümliches, punkirtes Aussehen, das längst aufgefallen ist: dunkle Punkte, umgeben von einem lichten Kreise und zwischen den hellern Kreisen wieder dunklere Masse, wie z. B. QUENSTEDT dies abbildet¹. Die Punkte sind die Medullarkanäle, der hellere Kreis die feste Dentinhülle.

¹ Petrefaktenkunde, 3. Aufl. Taf. 23 Fig. 26x.

5. Stachel der vorderen Rückenflosse.

An dem Originalexemplar ist dieser Stachel unvollständig erhalten, es fehlt der obere Theil; auch die Ansatzstelle ist nicht mehr intact (vgl. Taf. I, Fig. 1).

Bei Kelheim fand sich isolirt ein vollständiger, gut erhaltener Rückenflossenstachel, der mit dem des Originals völlig übereinstimmt, auch ungefähr von denselben Grössenverhältnissen ist, so dass wir uns auf die Beschreibung dieses Exemplars beschränken können. Auch ein dritter Stachel dieser Art, von ähnlicher Grösse, fand sich fragmentarisch.

Die Länge des Stachels (vgl. Taf. I, Fig. 5, welche denselben in $\frac{1}{2}$ nat. Gr. darstellt) beträgt 42, die grösste Breite von vorn nach hinten 2,6 cm. Seitlich ist er etwas zusammengedrückt. An der Ansatzstelle ist er auf 10 cm Länge schief nach oben und hinten abgeschnitten. Mit seinem obern Ende krümmt er sich nach hinten. Der Vorderrand ist anfangs gerundet und schärft sich nach den oberen Theilen hin etwas zu, zeigt aber nirgends einen Kiel wie der Stachel der lebenden *Chimaera*. Die seitlichen Flächen sind längsgerieft. Die hintere Fläche, deren grösste Breite bis 9 mm betrug, ist ausgehöhlt und ihre äusseren Ränder tragen kleine, rückwärts gerichtete Dornen. Diese sind nicht allenthalben erhalten, die ersten bemerkt man in ca. 17 cm Entfernung vom untern Ende, von da an stehen sodann auf 6 cm Länge jederseits 23. Weiterhin nach der Spitze zu werden sie allmählig kleiner. Neben der ausgehöhlten Ansatzstelle befinden sich noch Reste von Chagrinhaut des Thieres.

Mikroskopische Struktur. (Vgl. hiezu Taf. II, Fig. 6.) Der Rückenflossenstachel dieser Art zeigt die Thatsache einer Zusammensetzung aus zwei ihrer Struktur nach verschiedenen Theilen. Der äussere, der Oberfläche zunächst gelegene Theil besteht aus Vasodentin, nämlich der Länge nach verlaufenden Medullarkanälen, von denen sich Dentinröhrchen abzweigen; stellenweise ist die concentrische Schichtung um die Kanäle deutlich zu bemerken. Der innere Theil, welcher die centrale Höhlung des Stachels umgibt, besteht aus reinem Dentin mit radial nach aussen gerichteten verästelten Dentinkanälchen. Concentrische Schichtung ist zu bemerken. Die manchmal recht zierlichen, netzartigen Endverzweigungen der Dentinröhren bieten reizende mikroskopische Bilder. — Beide Theile sind continuirlich verbunden.

(Fig. 6 a stellt die Form des Stachelquerschnittes in nat. Gr. dar, ein Theil desselben, unter dem Mikroskop betrachtet, wird durch Fig. 6 repräsentirt).

Die dem Stachel aufsitzenden Dornen besitzen am Grunde eine Pulpahöhle, von welcher ein stärkerer nach der Spitze sich verjüngender Kanal ausgeht; aus diesem und der Höhle entspringen zahlreiche Dentinkanälchen. Die Oberfläche wird von einer homogenen Lage gebildet, die derjenigen auf den oben beschriebenen Schichten *s* der Zähne ähnlich sich verhält.

6. Chagrin der Haut.

Wenn auch die lebenden Chimaeren einer Chagrinhaut entbehren, so lehren uns doch die Funde aus dem lithogr. Schiefer, dass das Geschlecht in seiner Blütezeit wohl eine solche besass. Bei Besprechung der Zähne sowie des Rückenflossenstachels ist diejenige des *Isch. Quenstedti* bereits erwähnt worden. Mikroskopische Untersuchung von Schliffen durch dieselbe lässt mehrere Lagen unregelmässig rundlicher

Chagrinkörner übereinander erkennen. Wenn auch nicht mehr sehr gut erhalten, zeigen diese doch noch deutlich ihren concentrisch lamellosen Aufbau, besonders im polarisirten Licht. (Taf. II, Fig. 7 gibt einen Horizontalschliff.)

7. Kalkringe der Seitenlinie.

WAGNER gibt an, an dem grossen Skelete bestehe das Schwanzende der Wirbelsäule aus unzähligen gesonderten kleinen Wirbeln mit ausgehöhlten Gelenkflächen und vorliegendes Thier zeige durch diese seine verknöcherte Wirbelsäule eine viel höhere Ausbildung als die lebenden Chimaeren. Diese Beobachtung ist jedoch eine sehr irrige. Es liegen durchaus keine biconcaven Wirbelkörper, sondern der sogen. Seitenlinie angehörige Kalkringe vor, welche, dicht aneinander gedrängt, vom Schwanzende an mit Unterbrechungen eine gute Strecke weit einwärts sich verfolgen lassen und welche dem Anschein nach nicht völlig geschlossene Ringe darstellen. Ihr Durchmesser beträgt ca. 1 mm. (Auf Taf. I, Fig. 1 sind sie relativ zu gross dargestellt.) Abgesehen davon, dass die Kalkringe in der Chordascheide am Schwanzabschnitt der Chimaeren verschwinden, sind die vorliegenden Ringe, welche sich auch nach der Mitte des Thieres zu nicht vergrössern, zu klein, um für Chordaringe gelten zu können. Diese vermeintlichen Wirbel untersuchte HASSE¹. Derselbe fand auch Differenzen in ihrer Struktur mit derjenigen der Wirbelringe recenter Chimaeren, schrieb diese aber auf Rechnung des Fossilisationsprocesses; die betreffenden Schliffe zeigen nämlich blos unregelmässige grössere Lücken und stellenweise angedeutete Faserung (vgl. HASSE's Fig. 15 und 16 auf seiner Tafel 5).

Verwandtschaft dieser Art.

Nahestehend ist *Ischyodus Townsendii*, der wahrscheinlich ebenfalls bloss im obern Jura sich findet. Der Unterkieferzahn dieser in England gefundenen Art ist noch grösser als der von *Ischyodus Quenstedti*; auf dem Oralrand, der ähnlich der vorliegenden Art zweimal nur schwach ausgeschnitten ist, findet sich in der Nähe des Schnabels eine Reihe kleiner Reibflächen; eine grosse, mediane ist vorhanden und an Stelle des vordern äussern Reibhügels finden sich mehrere kleinere, während der hintere fehlt. Die von NEWTON zu *Townsendii* gestellten hintern Gaumenzähne bieten von den zu *Quenstedti* gehörigen ganz verschiedene Verhältnisse dar. (Vgl. NEWTON, l. c., Taf. 11, Fig. 5—6.)

Aehnliche Arten aus dem obern Jura sind ferner *Ischyodus Egertoni* BCKLD. (AGASSIZ, l. c. Taf. 40 c), *Ischyodus Beaumontii* (SAUVAGE, l. c. Taf. 4), *suprajurensis* (l. c.), etc.

Ueber *Ischyodus avita* MYR. sp.

Taf. I, Fig. 6 und 7. Taf. II, Fig. 8.

Das zweite vollständig gefundene Skelet einer fossilen Chimaere beschrieb 1862 HERM. v. MEYER als *Chimaera (Ganodus) avita*. (Vgl. Einleitung.) In Grösse stand dieses Thier weit hinter dem *Ischyodus Quenstedti* aus denselben Schichten zurück. Die Höhe des Unterkieferzahns betrug nur etwa 0,8, die Breite

¹ C. HASSE, Das natürl. System der Elasmobranchier. Besondrer Theil, pag. 35 (1882).

desselben kaum 2 cm. Wegen der geringen Grösse und „dem glatteren Schmelz der Zähne“ glaubte MEYER das Thier der Gattung *Ganodus* einreihen zu müssen. Allerdings mangelte die Kenntniss der Innenseite mit den Reibflächen. Es sind nun im lithogr. Schiefer weitere hieher gehörige Funde gemacht worden.

1) Zunächst auf einer Platte ein kleines Gebiss nebst Chagrinhautresten, Zügen von Schleimkanalringen und dem Rückenflossenstachel. — Man sieht den linksseitigen Unterkiefer- und hintern Gaumenzahn von aussen, der vordere fehlt. Die beiden Zähne bieten denselben Anblick wie MEYER's Fig. 2, Taf. 12, l. c., sind aber kleiner als MEYER's Original. Am obern Zahn fällt auf, dass seine Aussenfläche ziemlich steil nach abwärts gerichtet ist, sowie dass der hintere Rand dieser Fläche eine relativ bedeutende Länge besitzt, während der obere verhältnissmässig kurz und dem hintern an Länge nahezu gleich ist. Unter den Zügen der Schleimkanäle bemerkt man Ringe von zweierlei Grösse, solche von $\frac{1}{2}$ und solche von 1 mm Durchmesser, ohne Uebergänge. Die deutlicheren, grösseren zeigen sich nicht völlig geschlossen¹. Der Rückenflossenstachel ist von 4 cm Länge; nicht merklich gekrümmt, kommt er dem des MEYER'schen Originals ziemlich gleich. Der Vorderrand ist gerundet, nicht gekielt. Auf den Rändern der Hinterseite sitzen auf eine Länge von 2 cm von der Spitze an je 19 spitzige, abwärts gerichtete Dornen.

2) Des Weitern fand sich ein isolirter Rückenflossenstachel von 4,7 cm Länge. Dieser, sonst mit Obigem übereinstimmend, trägt auf eine Strecke von 3 cm jederseits 18 Dornen. Nach MEYER ist der 5,5 cm lange Stachel des Originals vorn ebenfalls in keiner Weise gekielt; über die obere Stachelhälfte herunter stehen hier 22—23 Zähnchen. Die Zahl der letztern ist sonach variabel.

3) Neben dem obern Theil eines wenig grössern Rückenflossenstachels und Fragmenten von Chagrinhaut fanden sich auf einer Platte auch Hohlringe, stellenweise dicht zusammengedrängt; dieselben, geschlossene dünne Reifen darstellend, die am Rande etwas einwärts gebogen sind, geben sich schon durch ihre Grösse — ihr Durchmesser ist 0,5 cm bei einer Länge des Stachels von vielleicht 6 cm — als Kalkringe der Wirbelsäule zu erkennen.

Ihre mikroskopische Struktur lässt ähnliche Verhältnisse erkennen, wie dies von lebenden Chimaeren angegeben wird. Es finden sich, wie ein Querschliff (Taf. II, Fig. 8) erkennen lässt, zahlreiche kleine, längliche Hohlräume, oft von spindelförmiger Gestalt, die mit fremden Substanzen infiltrirt sind.

4) Hier möge ein bei Eichstaedt gefundenes drittes, vollständiges Skelet betrachtet werden, an dem man die linksseitigen Zähne von aussen, sowie den Rückenflossenstachel und namentlich die Schleimkanäle des Kopfes beobachten kann. Das Gebiss stellt Taf. I, Fig. 6 dar. Die Form des Unterkieferzahns ist ganz *Ischyodus* ähnlich, der Schnabel nicht verlängert; der Oralrand ist ziemlich stark concav mit starkem, mittleren Vorsprung. Die Aussenfläche zeigt eine Schicht *s*, ähnlich, wie dies von *Ischyodus Quenstedti* erwähnt wurde, der übrige Theil der Fläche besitzt die gewöhnlichen Längsgruben, eine tiefere hintere und schwächere vordere. Auch Längsstreifung ist zu bemerken. Der Oralrand misst in gerader Linie 2,5, der Vorderrand ist auf 2,8 cm Länge erhalten, der Postoralrand auf 1,8 cm.

Der hintere obere Zahn besitzt oben die gewöhnliche Grube; die Aussenfläche trägt eine besondere Schicht *s*. Auch hier fällt diese Fläche ziemlich steil nach unten ab. Der vordere der obern Zähne, von ähnlichem Umriss wie bei MEYER's *avita*, ist aussen schwach gewölbt und sonst dem grossen des *Ischyodus Quenstedti* ähnlich.

¹ Bei *Chim. monstrosa* bilden sie offene Ringe, deren Enden verästelt sind, vgl. LEYDIG in MÜLLER's Archiv 1851, p. 251.

Sind auch die Kauflächen der Zähne der Beobachtung unzugänglich, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass dieselben der Gattung *Ischyodus* angehören.

Der Rückenflossenstachel, der bei den kleinern Exemplaren ziemlich gerade gerichtet ist, krümmt sich bei vorliegendem Thier mit seiner Spitze nach hinten. Er ist im Wesentlichen von ähnlicher Form wie der grosse des *Ischyodus Quenstedti*. Seine Länge beträgt ca. 13 cm.

In der Gegend der Schnauze sind zahlreiche Schleimkanäle mit ihren Kalkringen erhalten.

Die kleinen, vor dem Gebiss liegenden, „ring- oder halbringförmigen Theile“, die MEYER erwähnt und abbildet und welche derselbe für „Lippen- oder Nasenflügelknorpel“ hält, scheinen nichts anderes als derartige Schleimkanalringe zu sein, die an der betreffenden Stelle zufällig zusammengeschwemmt sind.

Das Vorkommen an derselben Localität mit dem kleineren *Ganodus avita* lässt es nicht unwahrscheinlich erscheinen, dass das eben beschriebene Thier derselben Art angehöre. Zwar ist bei *avita* selbst der Oralrand des Unterkieferzahns nur schwach concav mit geringer Erhebung in der Mitte, auch zeigt die Zahnform ausserdem Differenzen, es ist jedoch anzunehmen, dass beim Weiterwachsen des Thieres und damit verbundener stärkerer Entwicklung der Reibhügel ein kräftigeres Vorspringen des Schnabels, der mittleren Erhöhung am obern Rand, sowie der Stelle, wo der Postoralrand beginnt, eingetreten sei. Beobachtet sind die Reibhügel allerdings nicht, es würden sogar, wenn die kleineren Zähne *Ganodus* wären, nach der Definition dieses Genus Reibhügel am Schnabel und am obern Rande fehlen; ich werde jedoch später Gründe angeben (s. *Ischyodus Aalensis*), welche die Anwesenheit solcher Reibhügel bei den kleinen rhomboidischen Chimaerenzähnen, die EGERTON als *Ganodus* abtrennte, sehr wahrscheinlich machen. Aus eben diesen Gründen hielt ich es für richtig, die Art der Gattung *Ischyodus* zuzuweisen. Weitere Differenzen zwischen dem grössern Exemplar und dem eigentlichen *Ischyodus avita* betreffen die Form des Rückenflossenstachels, dieselbe ist oben geschildert. Es müsste nach erwähnter Annahme eine Krümmung desselben ebenfalls bei weiterem Wachsthum eingetreten sein.

Männlicher Stirnstachel.

Bereits in der Einleitung wurde der Auffindung eines derartigen Organs bei dem eigenthümlichen *Ischyodus orthorhinus* EGERTON aus englischen Liasschichten gedacht. Ein zweiter solcher Fund wurde im bayrischen lithogr. Schiefer (Kelheim) gemacht.

Das Organ (vgl. unsere Abbildung Taf. I, Fig. 7) liegt auf einer Platte neben Fragmenten von Chagrinhaut, Zügen von Schleimkanalringen und dem untern Ende eines Rückenflossenstachels, von dem Ansatzstelle, sowie noch eine Strecke des hintern mit Dornen besetzten Randes erhalten sind. Dem ganzen Anschein (auch der Grösse) nach gehören diese Reste zu *Ischyodus avita* und zwar einem etwas grössern Exemplar als das MEYER'sche Original. Der Stirnstachel selbst, 1,6 cm lang, durch das Gestein von oben nach unten zusammengedrückt, verräth ähnliche Beschaffenheit wie derjenige der lebenden Chimaeren. Mit einer breitem, runden Platte sass er dem Cranium auf, war an der Spitze jedenfalls etwas abwärtsgekrümmt, und das vordere Ende trug unten wie an den Seiten zahlreiche spitze Dornen, deren Spitzen sich rückwärts richteten.

A n h a n g.

Bei Beschreibung des fossilen Stirnstachels möge anhangsweise der Genitalstacheln des männlichen Geschlechts gedacht werden. Fossil sind solche mit Sicherheit bis jetzt nicht nachgewiesen, und wenn auch Funde aus dem lithogr. Schiefer in Bezug auf Form die Zugehörigkeit zu Chimaeren vermuthen liessen, so bietet doch ihre mikroskopische Struktur zu verschiedene Verhältnisse dar, als dass man die Chimaerenatur annehmen könnte.

Die Struktur der Stacheln von *Chimaera monstrosa* ist folgende: Jeder der drei Arme eines Stachels besteht im Innern aus Knorpelgewebe; dieses wird von einer verhältnissmässig dünnen, verkalkten Hülle umgeben, welche wieder mit Haut bedeckt ist. Längs- wie Querschnitt der knöchernen Umhüllung lassen sehr zahlreiche, wenig verästelte, kleine Hohlräume in der verkalkten Bindesubstanz erkennen, denen jedoch eigentliche Primitivröhrchen fehlen (ein Bild eines Querschnittes gibt Taf. II, Fig. 12). Es ist dies ein ähnliches Gewebe, wie solches in den Kalkringen der Chordascheide vorkommt.

Ueber *Ischyodus Schuebleri* QUENST. sp. (*rostratus* MYR.)

Taf. I Fig. 8.

Zwei einander entsprechende Unterkieferzähne aus Kelheim mögen hier Erwähnung finden, die am meisten dem von H. v. MEYER beschriebenen *Ischyodus rostratus* (vgl. Einleitung) gleichen, und welche gute Aufschlüsse über den inneren Bau gewähren. Ihre Grösse ist ungefähr die von *rostratus*, die Länge des Oralrandes ist 4 cm.

Der eine zeigt die Aussenfläche ziemlich gut; am Oralrand bemerkt man die gewöhnliche Aussen-schicht, der vordere Theil der Fläche lässt eine feine Querstreifung durch Linien erkennen, die schwach bogenförmig bis zum Vorderrand verlaufen.

Der andere (linke) in Taf. I Fig. 8 dargestellte Zahn liegt noch theilweise und zwar mit der Innenseite dem Gestein auf, die mittleren und hinteren Theile, nicht mehr erhalten, haben Abdrücke der Reibhügel hinterlassen. An dem erhalten gebliebenen Theil ist die Aussenfläche weggebrochen und es tritt dadurch die Struktur des Innern hervor. Hier findet man längs des Vorderrands lauter einander theilweise deckende Lamellen, aus härterem Vasodentin bestehend, deren Ebene nach aussen und unten gerichtet ist. Dieselben liegen nahe der Aussenfläche, erstrecken sich vom Vorderrand etwa durch die Breite der Symphysis und reichen bis in die Spitze des Schnabels. Während sie an letzterem und dem zunächst gelegenen Theil des Oralrandes an die Oberfläche treten, sind sie ausserdem (am unverletzten Zahn) mit der übrigen Zahnmasse umhüllt. Die weichere Masse, welche die einzelnen Blätter trennte, ist jetzt durch Kalk ersetzt. Auf jeder Lamelle, mit Ausnahme der obersten, steht wieder eine harte Leiste (s. Figur) nach der Aussenfläche des Zahns zu, diese ist immer gleich unterhalb des Randes der vorhergehenden Lamelle angebracht.

Diese Lamellen, am Schnabel hervortretend, bilden hier die bei *Ischyodus* u. s. w. so häufig vorkommende lamellöse „Schnabelreibfläche“.

Erwähnte Struktur scheint bei *Edaphodon*- und *Ischyodus*-Arten mit lamellosen Schnabelreibflächen immer etwas zu Tage zu treten, wenn die äussere Fläche zerbrochen oder abgerieben ist. Entsprechende

Zeichnungen werden gegeben von *Ed. Agassizii* (AG., l. c. Taf. 40a Fig. 4), *Ed. Mantellii* (NEWTON, l. c. Taf. 4 Fig. 3), *Ed. crassus* (l. c. Taf. 7 Fig. 3), auch von *Isch. brevirostris* (l. c. Taf. 9). Bei all diesen Zähnen scheinen sich die Lamellen vom Schnabel durch den Zahn fortzusetzen.

Höchst wahrscheinlich ist *Isch. rostratus* nur als Varietät der *Chimaera Schuebleri* QUENSTEDT's aufzufassen. Letztere Art, auf einen fragmentarischen Unterkieferzahn basirt¹, besass, wie ein im hiesigen Museum vorhandener vollständiger Unterkieferzahn zeigt, neben dem mittlern Vorsprung des schwach concaven Oralsrands einen kleinen Reibhügel, den QUENSTEDT in Folge des Zustandes seines Originals nicht erwähnen konnte. Die andern Reibflächen, auch die lamellöse am Schnabel, sind wie bei *Isch. rostratus* beschaffen. Die Symphysis ist schmal, und die ganze Beschaffenheit des Zahns lässt die Zugehörigkeit zu *Ischyodus* erkennen. Im Vergleich mit *rostratus* finden wir nur einige Formdifferenzen vom Werthe einer Varietät: der Zahn von *Schuebleri* ist niedriger, nach vorn spitzer, der Vorderrand macht mit dem Oralrand einen spitzern Winkel als dies bei *rostratus* der Fall ist.

Ueber Chimaerenreste aus den Eisenerzen von Aalen.

Taf. I Fig. 9 und 10; Taf. III Fig. 11.

Der Erhaltungszustand der Chimaerenreste in den Eisenerzknoten (Brauner Jura β) von Aalen ist ein ganz eigenthümlicher. Die Hauptmasse des Zahns, von Eisenoxyd durchdrungen und theilweise aufgelöst, bildet jetzt eine schwärzliche, lockere, schwammähnliche Masse, die beim Auseinanderschlagen der Kugeln leicht zerfällt. Die Reibhügel dagegen sind hauptsächlich mit kohlensaurem Kalk von der Oberfläche her imprägnirt; ihre Medullarkanäle findet man hohl, während das Dentin mehr weniger mit Kalk erfüllt ist; mit ihrer Oberfläche dem Erz aufliegend, erscheinen sie weiss mit zahlreichen Punkten von eintretenden Kanälen, sind härter und besser erhalten als die übrige Zahnmasse. Gleiches wie von den Reibhügeln mit senkrecht zur Oberfläche stehenden Kanälen gilt von den innern Lamellen am Vorderrand des Zahns. Mikroskopisch untersucht, lassen die Reibhügel wohl noch die von den Medullarkanälen horizontal abgehenden, verästelten Dentinröhren, die Lamellen jedoch wenig deutliches mehr erkennen. Ein Umstand ist ferner bei diesen Resten beachtenswerth. Häufig wurden nämlich Fragmente von Zähnen zuerst abgerieben und dann von Eisenerz umlagert, und können so die Täuschung veranlassen; man habe vollständige Stücke vor sich: bei genauerer Vergleichung stellen sich dieselben als Bruchstücke heraus.

Für Chimaerenreste aus diesen Erzkugeln stellte QUENSTEDT seine *Chimaera Aalensis* auf (vgl. Einleitung). Nach demselben („Jura“, p. 347) zeigen sich bei dieser Art (QUENSTEDT meint offenbar den Unterkieferzahn) zwei weisse, poröse Reibplatten, eine schmalere und eine breitere, parallel neben einander; über letzterer klebt ein durch den ganzen Zahn fortsetzender „Basalcyylinder“ aus derselben weissen Masse wie die Reibplatten; auch weisse Lamellen daneben werden erwähnt, „ähnlich den Barten der Wale“. Nach QUENSTEDT's Abbildung in seinem „Handbuch d. Petref.-Kunde“ 3. Aufl., Taf. 23 Fig. 24, welche das am vollständigsten erhaltene Stück darzustellen scheint, besass genannte Art einen Unterkieferzahn mit einer grösseren, länglichen, medianen Reibfläche, welche die Symphysis nicht erreichte, ferner einer schmalen

¹ QUENSTEDT, Der Jura, p. 782.

am Postoralrand und einer kleinen auf der mittlern Hervorragung des Oralrands. Den von andern Stücken erwähnten Lamellen am Vorderrand zufolge war auch am Schnabel eine Reibfläche von lamellösem Bau vorhanden. Nach erwähnter Figur zu urtheilen, die einen Abdruck der innern Seite darstellt, war die Symphysis sehr schmal, und es dürfte diese Art sonach nicht wesentlich von der Gattung *Ischyodus* abweichen, folglich als *Ischyodus Aalensis* bezeichnet werden.

QUENSTEDT's Fig. 25 auf Taf. 23, l. c., aus Braunem Jura δ , als *Chimaera bifurcati* bezeichnet, ist nichts weiter als ein Abdruck des vordersten Theils der Aussenseite eines Unterkieferzahns, bei dem die innern Lamellen erhalten sind, ob ein etwas grösseres Exemplar von *Isch. Aalensis* oder eine andere Art?

Fig. 9 auf unserer Taf. I stellt einen kleinen, linksseitigen Unterkieferzahn aus einer Eisenerzkugel dar, von welchem beide Hälften vorliegen.

An dem Abdruck der Aussenfläche *A* ist längs des Vorderrands und senkrecht zu diesem eine Anzahl paralleler niedriger Lamellen zu bemerken. In der Mitte wird er parallel dem Vorderrand von einem cylindrischen Gebilde durchzogen, das am mittlern Vorsprung des Oralrandes endigt. Von derselben Beschaffenheit wie die Lamellen oder die Reibhügel, ist dieses Gebilde nichts anderes als dasjenige Vasodentin, welches, an genanntem Vorsprung an die Oberfläche tretend, hier einen kleinen Reibhügel bildet; es entspricht QUENSTEDT's Basalcylinder. Sowohl dieser als die Lamellen sind sonach nahe unter der Aussenfläche des Zahnes gelegen. Wie der Abdruck deutlich erkennen lässt, war letztgenannte Fläche gegen den Oralrand hin, besonders in den hintern Theilen verdickt, in ähnlicher Weise wie dies von *Isch. Quenstedti* beschrieben wurde.

Nach Entfernung der das Zahninnere erfüllenden Masse zeigt der Abdruck der Innenseite *B* vorn die abgebrochenen Enden der Lamellen, ferner eine einzige, relativ grosse Medianreibfläche, welche nahe dem Vorsprung des Oralrands beginnt und sich dann nach unten verbreitert; ihr hinterer Rand hält sich ungefähr 1,5 mm vom Postoralrand, ihr vorderer noch 3 mm von der Symphysis entfernt.

Der Zahn ist von rhomboidischer Form, breiter als hoch, der im Ganzen nur schwach concave Oralrand hat eine Länge von 9, der schwach convexe Vorderrand eine solche von etwa 6 mm. Eine bemerkbar abgegrenzte Symphysenfläche findet sich nicht.

Grösse und Form harmoniren völlig mit den als *Ganodus* beschriebenen Formen (vgl. z. B. *Gan. Colei* bei AGASSIZ p. foss. III, Taf. 40 Fig. 8). Auch das Vorhandensein und die Lage der einen grössern Reibfläche auf der Innenseite stimmen zur Charakteristik jener Gattung. Nun befand sich offenbar bei vorliegender Art noch eine allerdings kleine Reibfläche oben am Oralrand und eine lamellöse am Schnabel; bei nicht sehr gutem Erhaltungszustand würde man jedoch die beiden letztgenannten Reibflächen kaum bemerken, wenn der Zahn im Ganzen erhalten wäre; denn es ist ja bei vorliegenden Stücken hauptsächlich die Fortsetzung derselben in's Zahninnere, was in die Augen fällt. Eine schmale Reibfläche am Postoralrand endlich kann wohl vorhanden gewesen, aber beim Zerschlagen des Erzes verloren gegangen sein. Es scheint mir aus obigen Gründen wahrscheinlich, dass die genannten Reibflächen bei den ohnehin ziemlich schlecht erhaltenen englischen *Ganodus*-Arten wohl vorhanden, jedoch unkenntlich sind. Damit fiel dann jeder wesentliche Unterschied gegenüber *Ischyodus*, und ich halte es für richtiger, die *Ganodus*-Formen unter *Ischyodus* einzureihen. Manche derselben dürften Jugendformen von *Ischyodus*-Arten sein (vgl. auch oben *Isch. avita!*). Von eben beschriebener Art liegen auch Fragmente von grössern Exemplaren vor, die der QUENSTEDT'schen *Ch. Aalensis* (l. c.) nur wenig an Grösse nachgeben. Ich rechne diese Funde zu *Isch. Aalensis*.

Ischyodus ferrugineus nov. sp.

Weiter fand sich in einer Erzkugel ein Unterkieferzahn von grössern Dimensionen. Auf den ersten Blick ziemlich eigenartig aussehend, stellt sich der Abdruck, dessen beide Hälften erhalten sind, bei genauerer Vergleichung als die hintere Hälfte eines Unterkieferzahns heraus, welcher bis zum medianen Vorsprung des Oralrandes hin erhalten ist. (Siehe Taf. I Fig. 10).

Nach verwandten Arten zu urtheilen, hatte der ganze Zahn rhomboidische Form. Der Oralrand, eine zugeschärfte Kante bildend, war concav, sein mittlerer Vorsprung stark, der Postoralrand schwach concav, im Winkel an den Oralrand stossend. Der vorhandene hintere Abschnitt des letztern hat eine Länge von 2 cm, der Postoralrand ist an dem Abdruck fast 3 cm lang.

Der Abdruck der Aussenfläche *A* lässt deutlich erkennen, dass wie bei *Ischyodus* am Oralrand eine besondere Schicht vorhanden war, auch wie dort hinten am dicksten. Bemerkenswerth sind die Reibhügel der Innenseite *B*. Dieselben, deren Substanz noch wohl erhalten ist, liegen mit ihrer Oberfläche dem Eisenerz auf und sind, wie es scheint, ganz auf die hintere Zahnhälfte beschränkt. Ein langer schmaler zeigt sich entlang des ganzen Postoralrands, medianwärts findet sich dann eine grössere, 1,5 cm breite Reibfläche, mit ihren seitlichen Rändern dem Postoralrand ziemlich parallel. Nach oben zu theilt sich dieselbe in zwei abgerundet endigende Hälften. Auch im Innern des Zahns zeigt sie eine entsprechende Zweitheilung; erst gegen die Oberfläche hin vereinigen sich beide Theile. Diese so weit nach hinten gelegene getheilte Medianreibfläche unterscheidet sich von derjenigen bei *Aalensis*. Die Substanz dieser Reibflächen erstreckt sich tief in's Innere des Zahns hinein bis nahe zur äusseren Fläche, so hat die vordere Hälfte eine Dicke von 0,7 cm bei einer Zahndicke an dieser Stelle von ca. 1 cm. Die Reibhügel bestehen nach mikroskopischer Untersuchung aus lauter senkrecht zur Oberfläche stehenden Medullarkanälen, welche aussen offen endigen, umgeben von Dentinsubstanz, welche noch die aus den Kanälen abzweigenden Dentinröhrchen erkennen lässt, Im Dentin, besonders gegen die Oberfläche zu, findet sich viel kohlenaurer Kalk abgelagert. Taf. III Fig. 11 zeigt ein Stück eines Verticalschliffes durch einen der genannten Reibhügel. In der die einzelnen Kanalsysteme verbindenden Masse sind Kanälchen nicht mehr zu erkennen.

Ueber einen Reibhügel am Oralrand lässt sich nichts angeben, da dort Zahnsbstanz nicht erhalten geblieben ist.

Edaphodon Kelheimensis nov. sp.

Taf. I Fig. 11.

Im cretaceischen Grünsand von Kelheim, aus dem Chimaerenreste bis jetzt unbekannt waren, fand sich neuerdings ein vollständiger linksseitiger Unterkieferzahn. Sein langer, vorragender Schnabel, sowie seine breite Symphysis ohne die für *Ischyodus* bezeichnenden Merkmale charakterisirt diesen Zahn als *Edaphodon*. Seine allgemeine Form ist ähnlich der von *Edaphodon Sedgwickii* oder *Agassizii*. Während jedoch diese Arten bedeutende Grösse besitzen und ihr Unterkieferzahn eine Länge des Oralrands von 6 bis über 15 cm aufweist, misst der Zahn vorliegender Art am Oralrand nur 3,5 cm. Der Vorderrand, auf eine Länge von 3,6 cm erhalten, ist leicht convex; der Vorsprung des Oralrands ist dem hintern Ende desselben genähert; der Postoralrand, etwa 1,8 cm lang, verläuft geradlinig.

Der Oberrand der vorn mehr ebenen, hinten schwach ausgehöhlten Symphysis zieht von dem Schnabel in leichtem Bogen als scharfe Kante herab und wird etwa in seiner Mitte dem Vorderrand parallel, hier zugleich niedriger. Längs des Vorderrands zeigt die Symphysis eine erhöhte Leiste.

Die Reibhügel der Innenfläche *B* sind zwar stark abgerieben und undeutlich; ein kleiner rundlicher ist jedoch neben dem Vorsprung des Oralrands noch zu erkennen; wahrscheinlich befand sich ein weiterer am Postoralrand und ein nicht sehr breiter median.

Die Aussenfläche *A*, gegen den Vorderrand etwas gewölbt, in der Mitte mehr eingesenkt, ist schon etwas verbrochen. Eine besondere Aussenschicht in den obern Theilen ist nicht zu bemerken.

Da die Zahnschubstanz durch die Fossilisation schon stark verändert ist, lässt sich über die Beschaffenheit einer Schnabelreibfläche nichts angeben.

Ueber *Chimaeropsis paradoxa* ZITTEL.

Taf. II Fig. 9—11; Taf. III Fig. 1—10.

Schon vor längerer Zeit wurde auf einer Platte Solenhofener Schiefers ein Gebiss der in Rede stehenden Art gefunden und von HERM. v. MEYER beschrieben¹. Welcherlei Thier jedoch die eigenthümlich gestalteten Knochen angehörten, ja ob dieselben überhaupt Zähne seien, war MEYER zweifelhaft. (Die Platte befindet sich in der Münchener Sammlung). Vgl. unsere Abbildung Taf. III Fig. 10.

Dieser Fund konnte erst eine bestimmtere Deutung erfahren nach Entdeckung eines vollständigen Skelets, resp. Abdrucks des Thieres, bei Eichstätt, das sich ebenfalls jetzt im Münchener Museum befindet, und dessen Zähne mit denen des oben erwähnten Gebisses völlig übereinstimmen. Bei dem Skelete, das einem mehr als 1½ mal so grossen Thiere entspricht als das isolirte Gebiss, liegt Platte und Gegenplatte vor. Wir haben es hier mit einem fast 1 m langen Thiere zu thun, das mit sehr grossen Brust-, sowie kleinern Bauchflossen versehen, eine nach dem Schwanzende allmählig zugespitzte Form besass. Schädel wie Wirbelsäule sind nur durch Eindrücke oder Verknotungen des Kalksteins angedeutet: das Thier war ein Knorpelfisch. Ausser den Zähnen sind der Stachel der Rückenflosse, sowie eigenthümliche knöcherne Platten an den Seiten des Halses erhalten. Die Form der Unterkiefer- wie die Zahl der obern Zähne erinnert an Chimaeren, die Gestalt der obern Zähne, sowie das Vorkommen eines eigenthümlich stachel-förmigen Zahns, die Beschaffenheit des Rückenflossenstachels und das Vorkommen knöcherner Hautplatten sind jedoch wesentlich von denselben abweichend. Herr Prof. von ZITTEL, welcher gleich nach Auffindung des Thieres die Natur desselben erkannte, bezeichnete dasselbe *Chimaeropsis paradoxa*.

1. Das Gebiss.

Erhaltungszustand. Das Innere der Zähne ist allenthalben von den Stellen des Wachstums aus mehr oder weniger zerstört, durch eingedrungenen Kalk völlig ersetzt, und meist erhielten sich blos noch die dichtern Oberflächenschichten, so dass MEYER zu der Ansicht geführt werden konnte, die Knochen jener Platte seien hohl.

¹ MÜNSTER, Beiträge zur Petrefactenkunde. 1. Heft. 2. Aufl. p. 96. (1843).

Unterkieferzähne.

Was zunächst die Unterkieferzähne des grossen Skelets betrifft, so sind dieselben ungefähr in natürlicher gegenseitiger Stellung erhalten, an der Symphysis jedoch nicht völlig zusammenstossend. Augenscheinlich sind nur die frei in die Mundhöhle ragenden Theile vorhanden und auch bei diesen ist das Innere grösstentheils durch Kalkstein verdrängt.

Taf. III Fig. 1 stellt den linken Zahn dar. Bei *f*, ebenso bei *h* bemerkt man Kalk, bei *h* ist derselbe mit Chagrinhautresten bedeckt.

Bei der Ansicht von aussen (1 A) erblickt man zwei Flächen; die untere derselben *acde*, mit der Aussenfläche von *Ischyodus* verglichen, zeigt sich gewölbter als diese, indem sie von vorn nach hinten stark convex ist, und besitzt einen Oberrand, der nahezu S-förmig gekrümmt, zuerst herabsteigt, dann nach hinten und schliesslich wieder nach unten sich wendet. An diesen Rand stösst eine schmale dreiseitige Fläche *abc*, die, eigenthümlich gewunden, im vordern Theil nach aussen, im hintern dagegen nach oben sich kehrt. Ihr kurzer vorderer Rand *ab* verläuft schräg aufwärts, der obere *bc* dagegen dem untern ähnlich, den er in *c* erreicht. Das Ansehen beider Flächen ist dicht, fast glänzend, die untere zeigt schwache Zuwachsstreifen parallel ihrem obern Rand, sowie feine Längsriefen parallel dem Vorderrand, stellenweise auch feine Runzelung.

Bei Betrachtung von der innern Seite (1 B) zeigt sich die Innenfläche des Zahns *dbf*, sowie die Symphysis *abfe*, letztere blos theilweise erhalten. Der untere Theil der Innenfläche ist dichter und glatt, der obere (in Fig. 1 B punktirt) ist stellenweise stärker angegriffen und bietet das Aussehen von Reibflächen grosser Chimaerenzähne. Dieser Theil bildete jedenfalls die dem hintern obern Zahn entgegen wirkende Reibfläche.

Die Symphysis scheint ziemlich eben gewesen zu sein, in ihrem jetzigen Zustande zeigt sie zwei Längsfurchen. Der Zahn hat eine ungefähre Länge von 7 cm, die grösste Höhe misst 4, die Symphysis ist 1,5 breit. (Der weggebrochene Vorderrand ist bei *e* restaurirt.)

Bei dem isolirten Gebiss wiederholen sich die geschilderten Verhältnisse. (S. Fig. 10 A). Die beiden Zähne stossen hier zusammen. Auch bei ihnen zeigt sich der obere Theil der Innenfläche einer Reibfläche ähnlich.

O b e r e Z ä h n e.

Die obern Zähne, auf jeder Seite, wie es scheint, zu zweien vorhanden, ihrer Zahl nach an Chimaeren erinnernd, weichen jedoch in ihrer Form von den Zähnen der letztern stark ab. Während bei diesen der hintere Zahn der grössere ist und nach vorn sich verschmälert, während ferner der vordere nach abwärts sich richtet und unten eine Kante besitzt, finden wir bei vorliegender Art den hintern Zahn fast kleiner als den vordern und in seinem vordern Theil die grösste Breitenausdehnung besitzend; der vordere Zahn ist von eigenthümlicher Gestalt, eine breite Fläche mit Reibhügeln statt einer Kante nach unten kehrend. Taf. III Fig. 2 zeigt den hintern Zahn theilweise restaurirt, 2 A den linken Zahn des Skelets von aussen, Fig. 3 endlich die beiden linken obern Zähne desselben in ihrer gegenseitigen Lage.

Hinterer oberer Zahn. Dieser scheint der Länge nach über dem grossen Unterkieferzahn, von dessen Spitze *b*, Fig. 1 an, gelegen zu haben. Derselbe ist ziemlich massiv, vorn verdickt und hier in

einen nach aussen gerichteten schmalen Fortsatz *f*, Fig. 2, verlängert; dieser, bei dem Zahn des Skelets abgebrochen, ist an beiden Zähnen des isolirten Gebisses (siehe Fig. 10 B und C) vorhanden. Nach hinten ist der Zahn verschmälert. Bei der Ansicht von aussen (Fig. 2 A) finden wir die etwas gebogene Aussenfläche *a*, dieselbe ist schmal, vorn verbreitert und schwach vertieft, hinten flach. An ihrem vordern Ende verlängert sie sich nach aussen und oben in den hier befindlichen Fortsatz *f* des Zahns.

Die Form der Unterseite *u* ist aus Fig. 2 und 3 ersichtlich; in ihren vordern Theilen breiter und etwas gewölbt, zeigt sie fast der ganzen Länge nach eine Reibfläche, in dem gewölbten Theil breiter, von da aus nach vorn und hinten in schmalere Streifen sich fortsetzend. Dieselbe scheint derjenigen des Unterkieferzahns gegenüber gewirkt zu haben. Deutlich ist der hintere Theil dieser Reibfläche auch bei dem kleinen Zahn Fig. 10 B, ihr vorderer Theil ist hier weggebrochen, so dass die ins Zahninnere gedrungene Kalkmasse zu Tage tritt.

Nur wenig geneigt gegen die Unterfläche ist die Fläche *i*, Fig. 2 und 3, die wir als Innenfläche bezeichnen wollen; dieselbe ist glatt, vorn ebenfalls gewölbt und zieht sich um den Zahn herum bis in die Spitze des Fortsatzes *f*. Vgl. auch Fig. 10 B und C, letztere, den Zahn von der entgegengesetzten Seite zeigend wie B, lässt rechts einen Theil der fraglichen Fläche, bis zur Spitze hin erkennen.

Was die obere Seite des Zahns betrifft, mit welcher derselbe festsass, so ist hier nur der nach aussen hin gelegene Theil zu beobachten. Die etwas ausgehöhlte, glatte Fläche *o*, Fig. 2 A, grenzt an die Aussenfläche *a* und ist auch an der Bildung des Fortsatzes betheilig. Entsprechend ist die bei dem Buchstaben C befindliche Fläche in Fig. 10 C. Der andere Theil der Oberseite ist zerstört; die porösere Zahnmasse an der Stelle des Zuwachses bot der Zerstörung weniger Widerstand.

Die Länge dieses Zahns an dem Skelete ist ca. $5\frac{1}{2}$, die grösste Breite bis $2\frac{1}{2}$, der am isolirten Gebisse misst in Länge $3\frac{1}{2}$ cm.

Vorderer oberer Zahn. Dieser ist gross, ziemlich flach und besitzt ungefähr die Gestalt eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Hypotenuse der Mittellinie des Thiers und dessen kürzere Kathete dem anliegenden hintern Zahn zugewandt war. Bei beiden Gebissen ist rechter und linker Zahn erhalten, am Skelet befindet sich der eine nahezu in natürlicher Lage vor dem hintern Zahn (Fig. 3), während der andere oberhalb des Schädels liegt. Von diesen beiden und dem einen (rechten) des kleinern Gebisses (Fig. 10 D) ist die Kaufläche zu beobachten. Dieselbe *u*, sowie die Innenfläche *t* sind aus Fig. 3 A ersichtlich. Erstere Fläche, von dreiseitiger Form wie der Zahn überhaupt, besitzt zwei Reibhügel, die ganz das gleiche punktirte oder röhrlige Ansehen bieten wie die der fossilen Chimaerenzähne. Der hintere davon ist der grössere, liegt in der hintern innern Ecke der Fläche und würde, die oben für den hintern Zahn angenommene Lage als richtig vorausgesetzt, dem Schnabel des Unterkieferzahns entgegen gewirkt haben. Ein viel kleinerer, runder Reibhöcker liegt weiter vorn. Die Innenfläche *t*, nach Aussehen und Lage der Fläche *i* am hintern Zahn entsprechend, erstreckt sich mit parallelen seitlichen Rändern entlang der grössten Seite des Zahns; gegen die Kaufläche *u* ist sie nur wenig geneigt. Stellenweise etwas wellig, ist sie doch im Ganzen ziemlich eben.

Was die obere Zahnseite anlangt, so ist dieselbe in ähnlicher Weise zerstört wie beim hintern Zahn. Man erkennt jedoch eine schmale, schwach ausgehöhlte Fläche in spitzem Winkel an die Kaufläche stossend; in ähnlicher Weise stösst eine derartige Fläche an die kürzeste Zahnseite. Der andere Raum, die Stelle des Wachstums, ist mit Kalk erfüllt.

Der beschriebene Zahn an dem Skelete misst an seinen drei begrenzenden Kanten bezw. 6,3, 5,3 und 4,4 cm, der des kleinen Gebisses entsprechend 4, ferner 3,2 und 2,5 cm.

Mikroskopische Struktur der beschriebenen Zähne. Die erhalten gebliebenen äussern Theile der Zähne zeigen sich allenthalben aus Vasodentin zusammengesetzt; eine dem Schmelz zu vergleichende Oberflächenschicht konnte nirgends wahrgenommen werden. Neben Lagen mit engern Havers'schen Kanälen finden sich oft dickere Schichten, die fast nur von Dentinröhrchen durchzogen werden, wie dies z. B. ein Verticalschliff durch die Aussenfläche des Unterkieferzahns erkennen lässt. (Taf. II Fig. 9; *a* bezeichnet die Aussenseite). Die dünne Lage, welche die Fläche *o*, Fig. 2 A Taf. III, bildet, besteht nur aus Dentin.

Die Masse, welche die Reibhügel bildet, zeichnet sich wie bei den Chimaerenzähnen dadurch aus, dass die Zwischenmasse zwischen den dichten, festen Dentinhüllen der Markkanäle von relativ grosser Dicke, sowie dass dieselbe meistens durch Kalk verdrängt ist. Die Dentinhüllen sind nach aussen gut abgegrenzt. Die Kanäle, anfangs in horizontaler Richtung verlaufend, steigen bald gegen die Oberfläche auf; man sieht sie an Schliffen sich hie und da gabeln. Ein glatt abgeriebener Reibhügel bietet daher ein ganz ähnliches Aussehen mit Punkten und lichten Kreisen um dieselben, wie dies bei den Chimaerenzähnen weiter oben erwähnt wurde.

Der stachelförmige Zahn.

Ein solcher ist erhalten an dem Skelet, einer von ähnlicher Grösse wurde isolirt gefunden; auch ist einer bei dem kleinern Gebiss vorhanden. Der ersterwähnte, dargestellt in Taf. III Fig. 4, ist etwas seitlich zusammengedrückt.

Der Zahn besitzt eine fast kahnförmig zu nennende Gestalt, die Vorderseite ist gewölbt, die hintere dagegen ausgehöhlt. Im Profil gesehen, ist der Umriss vorn convex, hinten gerade bis schwach concav. An der Ansatzstelle breiter, verschmälert er sich nach oben und endigt in eine abgerundete Spitze. Die Oberfläche ist glatt, nicht sehr glänzend, stellenweise Längsriefen zeigend. Durchschimmernde, der Länge nach verlaufende und vielfach anastomosirende Medullarkanäle geben der Oberfläche ein ähnliches Ansehen, wie solches z. B. die Schicht *s* in Taf. I Fig. 2 zeigt, feine helle Streifen wie Aederchen auf dunklerem Grunde.

Was die innere Struktur betrifft, so ist der Zahn nach der Untersuchung von Dünnschliffen nur aus Vasodentin zusammengesetzt, auf dessen Oberfläche irgend eine unterschiedene, schmelzartige Schicht nicht zu sehen ist. Die Medullarkanäle verlaufen im allgemeinen der Länge nach. Die äusseren Lagen rings herum bestehen aus dichterem Vasodentin; im Innern des Zahns jedoch, der hintern Seite genähert, lässt sich eine poröser und heller erscheinende Lage unterscheiden. Mikroskopisch untersucht, zeigt dieselbe ganz ähnliche Verhältnisse wie die Reibhügelmasse bei *Ischyodus*. Es finden sich ziemlich gleichweite Markkanäle, umgeben von einer festen Dentinhülle mit verästelten Dentinröhrchen; das Gewebe zwischen den einzelnen Hüllen ist aufgelöst und theilweise durch Kalk ersetzt (vgl. den Längsschliff Taf. III Fig. 7). Die Schicht setzt sich durch den Zahn bis in die Spitze fort.

Die beiden grössern Zähne zeigen gleiche Strukturverhältnisse, der kleinere konnte zu einer Untersuchung nicht verwendet werden. Die Länge der grossen beträgt ca. 6,5, die des kleinen über 4,5 cm.

Es entsteht nun die Frage, ist das beschriebene Gebilde wirklich ein Zahn oder vielleicht ein Stachel, der möglicherweise auf der Stirn aufsass. Ist es im erstern Fall ein solcher des obern oder des

untern Kiefers? Bevor wir näher auf die Erörterung dieser Frage eingehen, wollen wir ähnliche Funde aus England erwähnen. Bereits AGASSIZ¹ beschrieb aus dem Lias von Charmouth ein Gebiss als *Ischyodon Johnsonii*, das jedoch von dieser Gattung ziemlich abwich. Namentlich ist ein Zahn davon auffallend, den AGASSIZ für einen Praemaxillarzahn hält und der in seiner Form dem Zahne unserer *Chimaeropsis* sehr ähnlich sieht.

EGERTON, der dieses Zahns halber schon lange Zweifel über die richtige Stellung dieser Art hegte, hatte später die günstige Gelegenheit, einen vollständigeren Fund aus dem Lias von Lyme Regis untersuchen zu können, der einige Aufklärung brachte². Auch hier ist ein den Schneidezähnen der Nagethiere vergleichbarer Zahn vorhanden, ganz ähnlich dem von *I. Johnsonii*. Nach EGERTON liegt seine Basis in einer seichten Alveole, und ist eine ebensolche für den zweiten verloren gegangenen Zahn vorhanden; auch EGERTON hält diese Zähne für die Praemaxillarzähne. Was die andern Zähne anbelangt (die Abbildung ist leider sehr undeutlich), so war hinter den genannten eigenthümlichen Zähnen jederseits noch ein grosser 3seitiger im obern Kiefer vorhanden; dem Unterkiefer gehören nach EGERTON jederseits 3 Zähne an; der hinterste derselben, zugleich der grösste, soll dem Unterkieferzahn von *Ischyodus* gleichen; vor diesem sassen dann noch, vergleichbar allenfalls einigen Gattungen von *Cochliodonten*, ein kleiner gleichseitig dreieckiger, sowie ein noch kleinerer Zahn von längerer Form, beide mit mehreren Reibhöckern. In Bezug auf den Bau nähern sich die Zähne nach gen. Forscher eher den Chimaeren als *Cochliodus*. Ob wohl EGERTON mit der Deutung der vorhandenen Zähne das Richtige getroffen, darüber lässt sich nach der Abbildung nicht urtheilen.

Aus den Eindrücken etc. auf der Platte will EGERTON schliessen, dass die Kopfform ähnlich der von *Zygaena* gewesen sei und das Vorhandensein einer höckerigen, knöchernen Platte am Ende des seitlichen Fortsatzes des Schädels, in welcher er eine Supraorbitalplatte sehen will, führt EGERTON zu der Vermuthung, dass das knorpelige Cranium gänzlich mit Platten bedeckt war, ähnlich wie bei unsern Knorpelganoiden.

Um wieder auf den fraglichen Zahn unserer *Chimaeropsis* zu kommen, so ist, abgesehen von dem isolirten Gebiss, dessen einzelne Zähne ohnehin zerstreut sind, an dem Skelete seine Lage vor dem einen Unterkieferzahn, anscheinend ebenfalls dem Unterkiefer angehörig. Sollte hier der Zahn nahezu in natürlicher Lage überliefert sein, so würde er dem kleinen Reibhöcker des vordern obern Zahns entgegen gewirkt haben. Die obern Zähne waren sicherlich nicht so weit rückwärts gelegen, dass der genannte Reibhöcker dem Schnabel des grossen Unterkieferzahns gegenüber zu liegen kam; entspricht ja doch die Reibfläche des hintern obern Zahns, wie erwähnt wurde, ganz der des Unterkieferzahns, und in Folge dessen die grössere Reibfläche des vordern dem Schnabel desselben. Wenn diese Annahme richtig ist, ragte der vordere Zahn über den Unterkieferzahn hinaus, und es musste vor letzterem noch ein Zahn sitzen, dem der kleine Reibhöcker correspondiren konnte, welcher Anforderung der eigenthümliche Zahn genügen mochte, eher zum Ergreifen von Bente als zum Zermalmen geeignet

Gegen die Annahme, dass vor den grossen Unterkieferzähnen noch weitere vorhanden waren, spricht allerdings die Thatsache, dass bei dem isolirten Gebisse die genannten Zähne in der Symphysis vereinigt sind (Taf. III Fig. 10A). An dem Skelete ist dies nicht der Fall. Man begegnet jedoch ähnlichen Schwierig-

¹ Poissons fossiles III, p. 344 mit Taf. 40c Fig. 22.

² On *Prognathodus Güntheri*. Quart. Journ. Geol. Soc. London. 28. Band. 1872. p. 233.

keiten, wenn man den fraglichen Zahn in den obern Kiefer verlegen und wie EGERTON den entsprechenden von *Prognathodus* als „Praemaxillarzahn“ betrachten will; es müsste der untere Kiefer dann umso mehr noch einen oder mehr Zähne enthalten haben. In dieser Hinsicht ist die Thatsache zu beachten, dass bei den zwei getrennt aufgefundenen Gebissen nicht ein einziger von solchen Unterkieferzähnen vorliegt; es finden sich in beiden Fällen absolut die gleichen Zähne in gleicher Zahl. Der fragliche Zahn kommt in beiden Gebissen nur je einmal vor, auch von *Prognathodus Johnsonii* und *Guentheri* wird er nur einzeln erwähnt; dass wir es aus diesem Grunde mit einem unpaaren Gebilde zu thun hätten, was für einen Stachel der Stirn oder dergleichen sprechen könnte, wäre jedoch ein voreiliger Schluss.

Während die aussen liegenden Hautgebilde, Rückenflossenstachel und Hautplatten mit Dornen besetzt sind, hat das fragliche Gebilde eine glatte Oberfläche; während erstere in ihrer mikroskopischen Struktur unter sich völlig übereinstimmen (vgl. unten), zeigt das letztere, von ihnen wesentlich abweichend, auch in dieser Hinsicht Uebereinstimmung mit den Zähnen. Sollte ein Stirnstachel vorliegen, wie ein solcher z. B. den männlichen Chimaeren eigenthümlich ist, so wäre es auffallend, dass an dem sonst so vollständig erhaltenen Abdruck des Knorpelfisches keinerlei Andeutung von Genitalstacheln vorhanden ist. Man kommt nach den gegebenen Thatsachen immer wieder auf eine Deutung als Zahn zurück; die Richtigkeit derselben jedoch müssen geeignete weitere Funde darthun.

2. Der Stachel der Rückenflosse.

Der kräftige Stachel der Rückenflosse (abgebildet in Taf. III Fig. 9) besitzt eine Länge von 16 cm. Derselbe ist seitlich etwas zusammengedrückt, an der Ansatzstelle schief nach hinten und oben abgeschnitten und mit seiner Spitze schwach nach hinten gekrümmt. Seine Seiten sind mit zahlreichen glatten, spitzen Dornen besetzt; der Vorderrand trägt eine Reihe etwas längerer, schwach nach oben gekrümmter Dornen, während solche am Hinterrand nicht zu bemerken sind.

Ziemlich weit hinein ist der Stachel mit Kalk ausgefüllt, und bildet hier nur eine dünne Lage auf letzterem. Wahrscheinlich ist die innere Substanz theilweise aufgelöst und durch Kalk ersetzt.

Die Strukturverhältnisse, welche auffallende Uebereinstimmung mit denen der Hautplatten zeigen, werden wir in Gemeinschaft mit letzteren behandeln.

3. Die Hautplatten.

In der Haut liegen an gewissen Stellen knöcherne Platten. Drei von ihnen, die gleiche Seite nach oben wendend, liegen hinter dem Schädel, ferner bemerkt man eine umgekehrt und verworfen über dem Rückenflossenstachel. Die Form derselben (s. Taf. III Fig. 5) ist rundlich; nach einer Seite, wie es scheint, nach hinten, verlängern sie sich in einen längs seiner Mittellinie erhöhten Fortsatz. Sie sind ziemlich dünn und völlig mit spitzen Dornen besetzt, die nach Grösse und sonstiger Beschaffenheit denen auf dem Flossenstachel ähnlich sind. Ihrer Lage an dem gefundenen Skelet zu Folge waren diese Platten an den Seiten des Halses angebracht. Ihre wirkliche Zahl anzugeben, ist selbstverständlich nicht möglich; doch scheinen jederseits wenigstens drei vorhanden gewesen zu sein.

Mikroskopische Struktur. Diese Platten bestehen ebenso wie der Rückenflossenstachel aus

Vasodentin; nirgends zeigt sich echte Knochensubstanz. Sehr charakteristisch sind zahlreiche, einander parallele Kanälchen, welche, mit eingedrungener Masse erfüllt, die erwähnten Gebilde durchziehen; neben ihnen finden sich weite Havers'sche Kanäle, nach verschiedenen Richtungen dieselben kreuzend; aus diesen Markkanälen entspringen feine verästelte Dentinröhrchen. Taf. II Fig. 10 gibt einen Vertical-, Taf. III Fig. 6 einen Horizontalschliff der Platten; die Figuren könnten ebenso gut für Schliffe aus dem Flossenstachel gelten. Bei der erstgenannten Figur ist zugleich ein Dorn getroffen. Die aufsitzenden Dornen zeigen am Grunde eine Höhle, die, mit Havers'schen Kanälen der Platte in Verbindung steht und nach aussen durch einen Kanal sich öffnet. Von der Höhle aus geht ein Kanal nach der Spitze des Dornes, dem ebenso wie den übrigen Kanälen zahlreiche Dentinröhrchen entspringen, die sich vielfach verzweigen. Nach der Oberfläche zu endlich liegt eine verhältnissmässig dicke Schicht, in der nur stellenweise noch die feinsten Ausläufer der Dentinkanälchen zu sehen sind. Im polarisirten Lichte gibt diese Schicht nicht sehr regelmässige Erscheinungen, stellenweise zeigt sich allerdings senkrecht zur Oberfläche gerichtete Faserung wie bei Schmelz.

4. Der Chagrin der Haut.

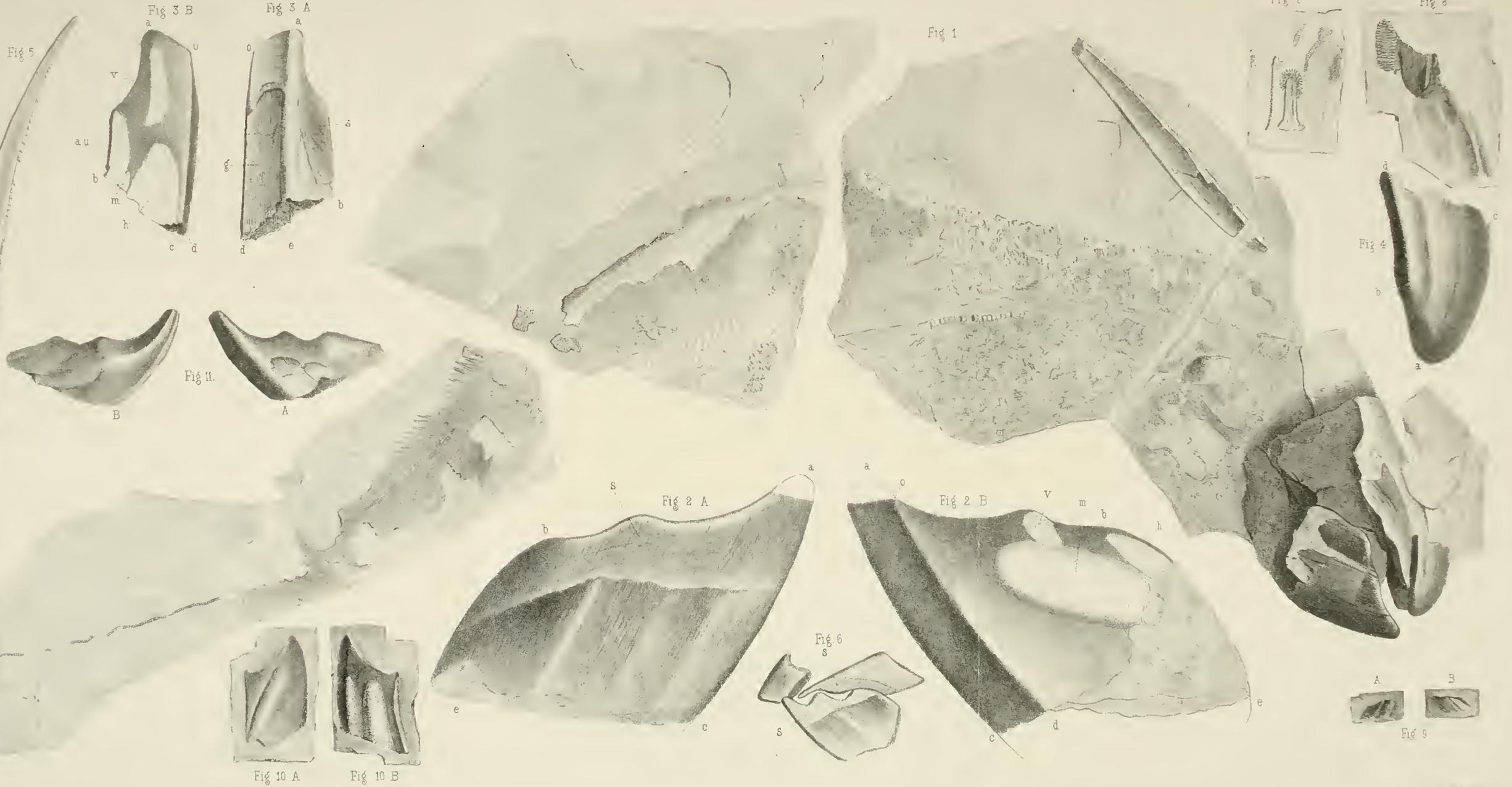
Die ganze Körperoberfläche des Thieres war mit Chagrin bedeckt. Am Kopfe war derselbe feinkörnig, er ist z. B. sichtbar als Ueberzug des Kalksteins unterhalb des linken Unterkieferzahns, s. Taf. III Fig. 1 A bei *h*; einen Verticalschliff durch denselben an dieser Stelle versinnlicht Taf. III Fig. 8; man findet eine Lage ziemlich grosser, dicht zusammengedrängter Körnchen, jedes nach aussen etwas zugespitzt und von concentrisch lamellösem Aufbau; ferner ist derartiger Chagrin erhalten neben der Hautplatte in Fig. 5 und an andern Stellen. Nach der Mitte des Körpers zu werden die Körner gröber, stehen nicht mehr so dicht und weisen allmählig immer deutlicher eine zierliche, sternförmige Zeichnung auf, indem die untern Theile der erhöhten, spitzen Chagrinkörner mit feinen radialen Leistchen verziert sind. Bis an das Körperende bleibt diese Zeichnung zu beobachten. Stellenweise ist der Chagrin selbst erhalten geblieben, stellenweise bemerken wir nur noch dessen Abdruck. Ein vergrössertes Bild desselben gibt Taf. II Fig. 11.

Ich möchte den Knorpelfisch, obwohl er ja manche Aehnlichkeit mit den Chimaeren aufweist, doch nicht geradezu zu diesen rechnen; es scheint mir vielmehr richtiger, denselben in Gemeinschaft mit dem englischen *Prognathodus* einer eigenthümlichen, ausgestorbenen Selachiergruppe zuzurechnen. Vielleicht gehören manche bis jetzt noch isolirt dastehende Flossenstacheln, etwa *Asteracanthus*, *Myriacanthus* etc. hierher; hoffentlich werden neue vollständigere Funde die vielen hier auftauchenden Fragen in nicht allzu ferner Zeit zur Entscheidung bringen.

Tafel-Erklärung.

Tafel I.

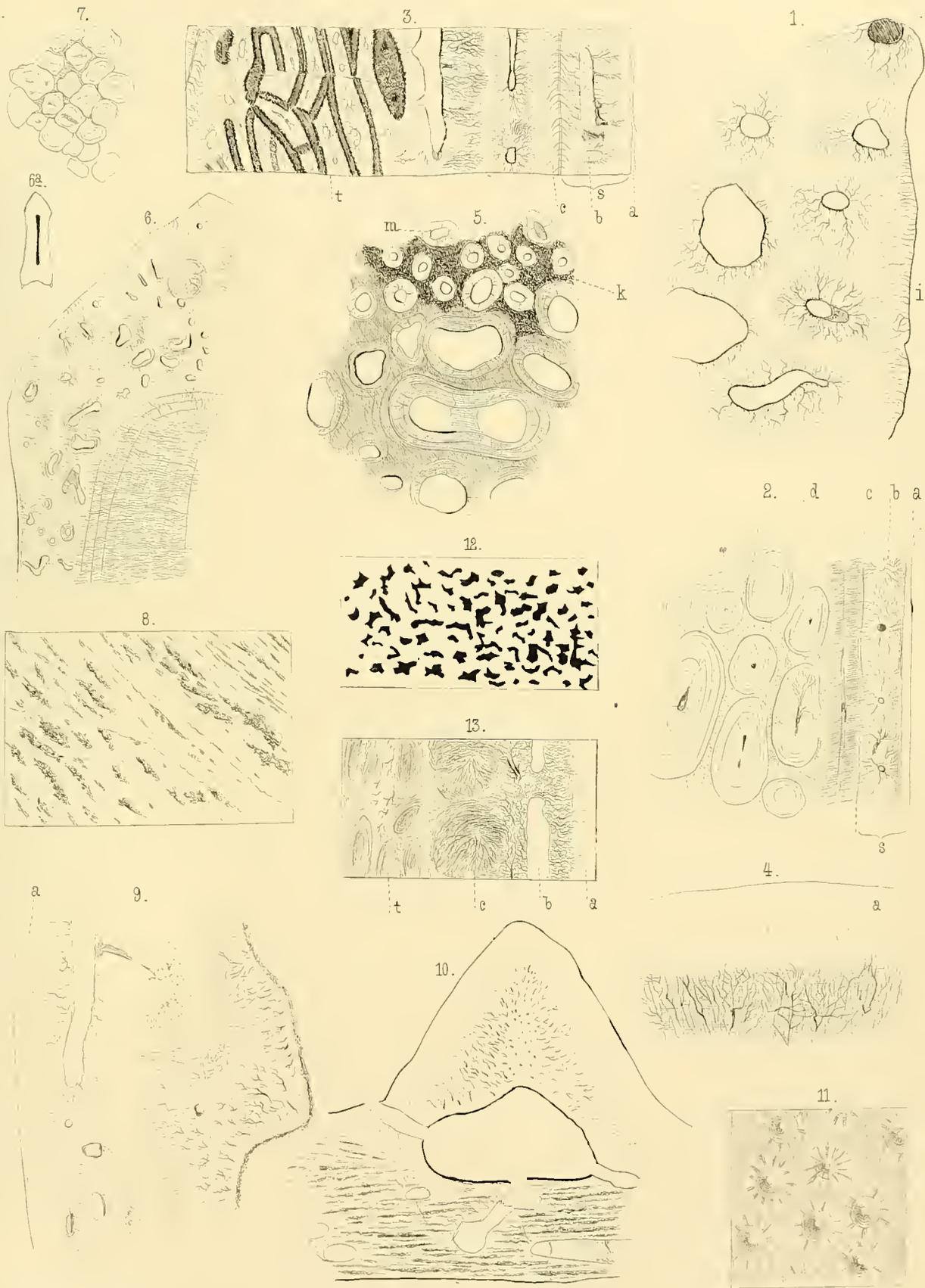
- Fig. 1. *Ischyodus Quenstedti* WGNR. Vollst. Skelet. $\frac{1}{3}$ natürl. Gr.
" 2. " " " " Rechter Unterkieferzahn. Aus den vorhandenen
Resten combinirtes Bild. Schnabel restaurirt.
Natürl. Gr. (Für die Buchstaben vgl. Text).
" 3. " " " " Rechter hinterer Gaumenzahn. Isolirt gefunden.
Natürl. Gr.
" 4. " " " " Vorderer oberer Zahn des Skelets. Natürl. Gr.
" 5. " " " " Rückenflossenstachel. Isolirt gef. $\frac{1}{2}$ natürl. Gr.
" 6. *Ischyodus avita* MYR. Gebiss eines vollst. Skelets aus dem lithogr. Schiefer
Natürl. Gr.
" 7. " " " " Männlicher Stirnstachel. Natürl. Gr.
" 8. *Ischyodus Schuebleri*. Linker Unterkieferzahn. Vgl. Text! Natürl. Gr.
" 9. *Ischyodus Aalensis* QUENST. Linker Unterkieferzahn. Natürl. Gr.
" 10. *Ischyodus ferrugineus* nov. sp. Linker Unterkieferzahn. Natürl. Gr.
" 11. *Edaphodon Kelheimensis* nov. sp. Linker Unterkieferzahn. Natürl. Gr.



Tafel-Erklärung.

Tafel II.

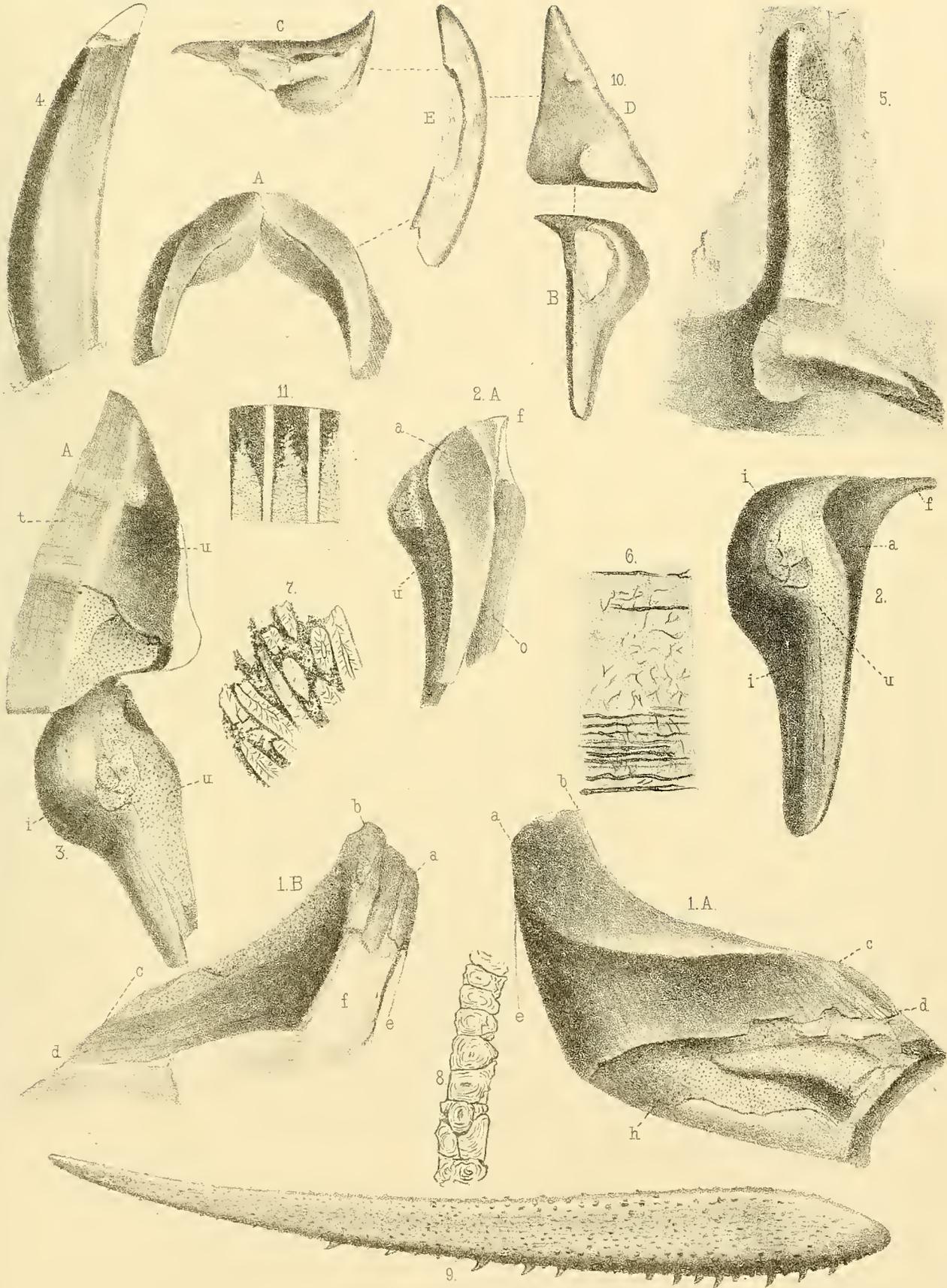
- | | | | | |
|------|-----|------------------------------|-------|---|
| Fig. | 1. | <i>Ischyodus Quenstedti</i> | WGNR. | Schliff aus dem hintern Gaumenzahn. |
| " | 2. | " | " | Verticalschliff durch die Aussenfläche des hintern Gaumenzahns. |
| " | 3. | " | " | Verticalschliff durch den obern Theil der Aussenfläche des Unterkieferzahns. |
| " | 4. | " | " | Stark vergrößerter Verticalschliff durch die Oberflächenschicht auf der Aussenfläche des hintern Gaumenzahns. |
| " | 5. | " | " | Hinterer Gaumenzahn. Querschliff am Grunde eines Reibhügels. |
| " | 6. | " | " | Rückenflossenstachel. Theil eines Querschliffes. |
| " | 6a. | " | " | Querschnitt des Flossenstachels in natürl. Gr. |
| " | 7. | " | " | Chagrin, Horizontalschliff. |
| " | 8. | <i>Ischyodus avita</i> | MYR. | Wirbelringe, Querschliff. |
| " | 9. | <i>Chimaeropsis paradoxa</i> | ZITT. | Unterkieferzahn. Verticalschliff der Aussenfläche. |
| " | 10. | " | " | Hautplatte. Verticalschliff an der Stelle eines Dornes. |
| " | 11. | " | " | Chagrin der Haut, vergrößert. |
| " | 12. | <i>Chimaera monstrosa</i> . | | Genitalstachel, Knochenhülle. Querschliff. |
| " | 13. | " | " | Verticalschliff durch die Aussenfläche des hinteren Gaumenzahns. |



Tafel-Erklärung.

Tafel III.

- Fig. 1. *Chimaeropsis paradoxa* ZITT. Linker Unterkieferzahn des Skeletes. Natürl. Gr.
" 2. " " " " Hinterer oberer Zahn von unten. Theilweise restaurirt. Natürl. Gr.
" 2A. " " " " Hinterer oberer Zahn des Skelets von aussen.
" 3. " " " " Die beiden obern Zähne der linken Seite in ihrer gegenseitigen Stellung. Natürl. Gr.
" 4. " " " " Der stachelförmige Zahn. Natürl. Gr.
" 5. " " " " Abdruck einer Hautplatte; rechts unten Reste dieser selbst bemerkbar. Nach oben hin Chagrin. Natürl. Gr.
" 6. " " " " Hautplatte. Horizontalschliff.
" 7. " " " " Schliff aus dem Innern des stachelförmigen Zahns.
" 8. " " " " Verticalschliff des am Kopfe befindlichen Chagrins.
" 9. " " " " Rückenflossenstachel. Natürl. Gr.
" 10. Das isolirt gefundene Gebiss von *Chimaeropsis paradoxa* mit Ausnahme des einen der vordern obern Zähne dargestellt.
" 11. *Ischyodus ferrugineus* nov. sp. Verticalschliff eines Reibhügels.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Palaeontographica - Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit](#)

Jahr/Year: 1887-88

Band/Volume: [34](#)

Autor(en)/Author(s): Riess Johann

Artikel/Article: [Ueber einige fossile Chimaeriden-Reste im Münchener palaeontologischen Museum. 1-27](#)