

## II. Aufsätze und Abhandlungen.

---

### 1. Beiträge zum obersten weissen Jura in Schwaben.

Von Dr. Oscar Fraas in Laufen.

(Hiezu Tafel II.)

---

Dem Oberlaufe der Donau entlang lagern auf den Höhen des schwäbischen und fränkischen Jura die sogenannten Solnhofer Schiefer, die je nach ihrer Feinheit und Härte zum Lithographiren oder zu Dachplatten und Belegsteinen verwendet werden. Dass diese Schiefer nicht vereinzelt, wie man lange Zeit glaubte, in der Grafschaft Pappenheim dastehen, sondern zum System des obersten weissen Jura gehören, dafür wurden in den letzten Jahren zwei entscheidende Belege beigebracht. Der Eine kam aus dem *Lyonnais* von Victor Thiollière (*Cf. Sur les gisements à poissons fossiles situés dans le Jura du Bugey 1850* und *Description des poissons fossiles provenant des gisements corallines du Jura dans le Bugey. I. Livrais. avec 10 pl. fol. Paris 1854*); der Andere aus dem südwestlichen Theil der schwäbischen Alb, wo in der Hoffnung auf lithographische Steine ausgedehntere Versuche veranstaltet wurden. Beide Belege stellen nicht nur das geologische Niveau der Solnhofer Schiefer, der Kalke von Cirin und der Krebsseeerenplatten in Schwaben unter einander fest, sondern weisen ihnen auch ihre einzig richtige Stellung in der Ober-Region des Korallenkalks an.

In geognostischer Hinsicht ist es wirklich von Interesse, den Höhenzügen des Jura vom ersten Donaudurchbruch bei Tuttlingen an nachzugehen bis zum zweiten Durchbruch bei Kelheim und Regensburg. Ueberall trifft man auf dem Rücken der plumpen

Felsmassen, die an den Ufern der Donau und ihrer Zuflüsse senkrecht emporstarren, eine Decke regelmässig abgelagerter Kalke oder Thone, bald scharf getrennt vom Massenkalk, bald in allmähligem Uebergang mit demselben verbunden. Es ist das letzte Glied des deutschen Jura, das überall noch lange nicht richtig erkannt ist. In der That hat es auch seine Schwierigkeiten, die Schichte zu erkennen, einmal wegen der petrographischen Verschiedenheit und dann wegen ihres Lagerungsverhältnisses zum Massenkalk. Je nachdem der Thon oder der Kalk überwiegt oder eine glückliche Mengung beider vor sich gegangen, hat die Schichte ein ganz verändertes Aussehen. Am allgemeinsten stellt sie sich dar als eine nicht sehr mächtige Schichte von Kalkplatten; es sind die Krebscheerenkalke des „Flötzgebirges.“ Sie enthalten zahllos den kleinen, vierseitigen Scheerenballen des *Pagurus suprajurensis* Qu., der schon manchen Geognosten in grosse Alteration versetzt hat, weil er trotz eifrigen Suchens das kleine weisse Ding übersah. Im südwestlichen Theile der schwäbischen Alb mögen 10—12 Fuss das Maximum sein für die Entwicklung der eigentlichen, die Pagurus-hand mit sich führenden, Krebscheerenkalke. Sie sind stets etwas roh und von Verwendung zu feineren technischen Zwecken ist keine Rede bei ihnen. An andern Orten, insbesondere in der Gegend um Sigmaringen, verwandeln sich die Kalke in graugelbe bis zu 90' mächtige Thone, die, in der Regel sehr arm an Petrefakten, den vorübergehenden Sammler lediglich ohne Aufschluss lassen. Endlich ist die dritte, günstigste Form die gehörige Mengung der Thone und Kalke, welche die Schieferbildung bedingt. Diese Solnhofenform, auf welche Quenstedt schon vor 15 Jahren hingewiesen, ist nun seit 2 Jahren auf den Höhen des Beeralthes in der Nähe von Egesheim und Nusplingen in Folge industrieller Versuche aufgeschlossen worden; ein zwischen 30 und 40 Fuss tiefer Steinbruch und einige Löcher in der Nähe haben den Entrepreneurs zwar materiellen Schaden zugefügt, aber zu Nutz und Frommen der Paläontologie manches schöne Petrefakt zu Tage gefördert. Vergleicht man diese drei Vorkommnisse unter einander, so sind die Pagurusschichten die untersten, welche

den Massenkalk zum Liegenden haben; da wo die Schichte zu einer grösseren Mächtigkeit gelangt, entwickeln sich entweder die Thone mit der *Terebratula pentagonalis* oder die Schiefer mit dem berühmten Petrefaktenreichtum. — Die andere Schwierigkeit beim Erkennen der Schichte liegt in ihrem Lagerungsverhältniss zum Massenkalk. Die Kalke, Thone oder Schiefer liegen nämlich nur selten sichtbar auf dem Massenkalk auf, sie liegen vielmehr — namentlich Thone und Schiefer — in muldenförmigen Vertiefungen und Buchten des Coralrags, wodurch es oft den Schein gewinnt, als wäre dieser das Hangende statt des Liegenden. Im Laucharthale bei Sigmaringen z. B. steht unten im Thal der Korallenkalk deutlich an, darüber lagern die Krebsseeckenkalke. Eine Strasse entblösst zweifellos die Profile; dieselbe führt etwa 100 Fuss bergan auf die Höhe. Siehe da! abermals entschiedener Korallenkalk und zwar Alles sehr regelmässig, ohne Verstärkung oder Störung, indem sich auf einfache Weise in den Vertiefungen und Mulden des Korallenkalks die Platten ein- und ablagerten. Auf den ersten Blick scheint es, man habe ein zweites Coralrag vor sich, das jünger wäre, als die Solhofer Schiefer, während es in der That älter oder doch nur gleichzeitig mit diesen ist. Vielleicht beruht die Beobachtung des H. Gustav Cotteau in Châtel censoir, deren H. Thiollière *loc. cit.* S. 65 erwähnt, auf ähnlicher verführerischer Anschauung.

Bei der genauesten petrographischen Untersuchung ist man stets unvermeidlichen Irrthümern unterworfen, und wäre es zumal hier, wenn nicht die paläontologischen Verhältnisse uns Fingerzeige gäben, die auf die Identität der schwäbischen und fränkischen Schichten hinwiesen. Im Nachfolgenden möchte ich die für Schwaben neuen und zum Theil überhaupt noch unbekannteren Erfunde aus den Schiefen der Nusplinger Steinbrüche aufzählen, und nebenbei nur die entsprechenden Vorkommnisse der Kalke und Thone berühren. Die Aufzählung soll kein ängstlicher Catalog sein, der die Petrefakten zählte nach Geschlechtern und Arten und nach Zahlen mit andern Localitäten vergliche. — Solches hat in der Regel wenig Werth, weil Species

und Genus oft nichts weniger als begründet sind; ich will vielmehr nur auf das Wichtigste hinweisen, zunächst auf die jurassische Flora.

Die Pflanzen-Reste treten zwar in grosser Menge allenthalben in den Schiefersteinbrüchen auf; allein nur wenige weiche Schichten haben die Zellen und Gefässe so deutlich erhalten, dass von Untersuchung und Bestimmung der Reste die Rede sein kann. In den harten Platten beurkunden undeutliche, verschwommene Eindrücke, lichte Streifen in dem gelben Stein oder mit Mangan schwarz gefärbte Stellen nur im Allgemeinen die Anwesenheit von Pflanzen. In den weichen grauen Schiefeln dagegen liegt die Pflanze, bis in ihre feinsten Theile hinaus, wie in einem Herbarium. Der braune Pflanzenstoff, in der Dicke von feinem Briefpapier, ist auf die hellere Platte aufgetragen, fällt aber, wenn er nicht im Steinbruch sogleich mit Gummi befeuchtet wird, als Pulver ab. Nur diese, freilich seltenen, Erfunde können über die Geschlechter der Pflanzen einige Auskunft geben und zeigen, dass die cypressenartigen Dicotyledonen am häufigsten vorhanden sind; Farne und Cycadeen, ferner Algen und Tange bilden die übrige Flora.

An den Algen ist die Färbung der einzelnen Zellen nicht zu übersehen, welche vom lichten Grau durch Gelb, Roth und Braun bis zu Schwarz abwechselt. Die Stränge von *Codites* St. und die dichotomen Bänder von *Sphaerococcites* St. lassen sich wohl erkennen. Breite riemenartige Tange dürften zu *Laminarietes* Kurr und *Halymenites* St. gezählt werden. Sie können jedoch leicht mit den Strunken von Farnkräutern verwechselt werden, von denen die Wedel abgerissen sind. Eine Pflanze mit wirtelständigen Aesten und zelligem Bau kündigt eine *Chara* an.

Unter den Farnkräutern stehen die schönen *Odontopteris* oben an, welche F. Krauss zuerst in den oolithischen Kalken von Schnaitheim entdeckte und Kurr als *O. jurensis* (Beiträge zur foss. flora 1845) beschrieb. Doppelt gefiederter Wedel, die länglichten, stumpfen Blättchen mit der ganzen Basis an der Spindel festgewachsen; schwache, nicht ganz zur Spitze des Blattes reichende Mittelrippe bezeichnen das Geschlecht.

Grössere und kleinere, weniger oder mehr Fieder begründen wohl keine besondere Art: in der Regel zählt man 6 bis 8 Blättchen an den Wedeln.

Das andere Farngeschlecht bildet die baumartige *Pecopteris*, 10 bis 20 Blättchen befiedern doppelt den stattlichen Wedel. Die einzelnen Blättchen sind an der Spindel am breitesten und so an derselben herabgewachsen, dass die Mittelrippe des Blättchens an der Spindel in das obere Dritttheil der Basis fällt. Die Mittelrippe zieht sich bei diesen Farnen deutlich zur Spitze des Blattes. Solche Feinheiten lassen sich jedoch mit blossen Worten ohne Zeichnung nicht gehörig beschreiben. Diese charakteristische *Pecopteris* möchte ich analog der obigen *Odontopteris P. jurensis* nennen.

Die Kenntniss der Cycadeen verdanke ich der gefälligen Belehrung des Herrn Oswald Heer bei einem kürzlichen Besuch in Zürich. Auf einzelne Blätter, Blattwedel und namentlich auf die schönen Früchte hatte er mich aufmerksam zu machen die Güte. Fiederblätter von *Nilssonia* Br. zeigen gegenüberständige, länglichrunde mit breiter Basis an die Spindel angewachsene Blättchen. Sie haben eine Mittelrippe ähnlich den *Pecopteris*. Abgerissene Blätter mit feinen Längsstreifen ähneln Kurr's *Pterophyllum angustifolium*. Gewöhnlicher als die Blattreste sind die Schuppenfrüchte: länglichrunde, Halbzoll bis Zoll grosse Samen, die den Zapfen entfallen sind. Von einem deutlichen Ansatz aus lassen sich 3 Strahlen unterscheiden, der mittlere stark gerippt, die beiden äussern glätter, den mittleren umfassend und einen kleinen rundlichen Fächer darstellend. Manchmal findet sich nur die mittlere, den Kern tragende Schuppe für sich allein mit abgefallenen Flügellappen, manchmal nur die beiden Lappen ohne den innern Kern.

Häufiger als alle bisher genannten Pflanzen treten die Cypressen auf. Mehr als die Hälfte der Erfunde ist hieher zu rechnen. Nach Sternberg sollten sie zwar als *Caulerpites* zu den Fucoïden gehören. Dagegen hat Unger 1849 sie als *Athrotaxites* in die Classe der Dicotyledonen, Abth. Monochlamydeen gestellt. Sie haben grosse Aehnlichkeit mit *Cupressites*

*liasinus*, welche Kurr bereits 1845 von Sternbergs *Caulerpites* trennte, und wie nachmals Unger, zu den Cypressen zählte. Diese Pflanze bildet Büschel mit unregelmässig geordneten Aesten, mit kurzen, schuppigen Blättchen, die spiralförmig gestellt den Zweig umfassen, den sie in kleine Rauthen theilen. Diese rautenförmigen Zeichnungen lassen die betreffenden noch so kleinen Stücke, die von der Breite einer halben Linie bis zu 2—3 Linien wechseln, auf den ersten Blick erkennen. Ausser diesen mögen noch einzelne Nadeln von Coniferen und Schuppen von Zapfen erwähnt werden, die sich jedoch schwer in Geschlechter und Arten unterbringen lassen. Die Nennung dieser Pflanzen liefert bereits ein Bild der betreffenden Flora, welche Wasserpflanzen und tropische Landgewächse umfasst. Hiezu stimmt ganz das Bild der Fauna von der Klasse der Pflanzenthier an bis zu der der Amphibien.

Während die **Korallen** in den oberen Schichten des Massenkalkes noch eine so grosse Rolle spielen, sind sie in unseren Schichten so gut wie verschwunden. Diess gilt namentlich von den Kalken und Schiefen, in den Thonen bei Sigmaringen finden sich noch *Spongites radiceformis* und Aehnliches. Dasselbe gilt auch von den in der Gesellschaft der Korallen lebenden **Echinodermen**. In den Schiefen fand ich ein Stück von *Echinus lineatus*, ferner von einem *Diadema*, auf welchem noch ein Wald borstenartiger Stacheln liegt, ebenso die in Franken oft so häufigen *Comatula pennata* und *tenella* Gf. Zahlreicher finden sich diese Dinge in den Thonen, wo *Cidarites elegans* mit seinen Stacheln, *Echinus lineatus*, *Pentacrinites pentagonalis*, *Eugeniocrinites*, *Asterias* u. A., noch so sehr an Coralrag erinnern, dass man diese Thone als dessen Fortsetzung in die Epoche der gleichzeitigen Schieferbildung betrachten kann.

Eine wichtige Muschel ist in dieser Beziehung unter den **Bivalven** die *Terebratula pentagonalis* Br. Im eigentlichen Korallenkalk findet sie sich nicht, ist dagegen leitend für den obersten weissen Jura, wo ich sie sowohl aus den Schiefen und Kalken, als namentlich aus den Thonen in grosser Menge sammeln konnte. Nach ihrem Knochengerüste gehört diese Terebratel

nicht zu den Cineten, sondern zu den Biplicaten, indem ihr Lehnstuhl mit seinen Armen nie weit greift. Ausser ihr trifft man an Bivalven nur noch eine haufenweise auf und um Ammonitenschalen sitzende Auster, die Goldfuss *Posidonia socialis* heisst, aber wegen ihrer V förmigen Schlossleiste eher einer *Placuna* oder *Plicatula* gleicht.

Von **Gasteropoden** fehlt jede Spur. Erst mit den **Cephalopoden** beginnt ein gesegnetes Feld für die Untersuchung. Von Belemniten habe ich aus den Schiefen nur den im ganzen weissen Jura so zahlreich und einzig auftretenden *B. hastatus* Bl. zu nennen. Er findet sich sehr häufig und nicht selten mit wohlhaltener Alveole, die sehr rasch wächst. Ein Belemnit von 10 Centim. hat eine 8 Centim. lange und oben 5 Centim. breite Alveole; eine andere wächst bei einer Länge von 5 Centim. von 6 Millim. bis zu 25. In der Regel liegt der Belemnit horizontal auf der Platte; doch finden sich auch Stücke, deren Scheide vertical im Gestein steckend durch mehrere Schiefer-schichten hindurchgeht, während die Alveole horizontal oben auf der Platte lagert, so dass sie in einem rechten Winkel gegen die Scheide umgeschlagen ist. Des Umstandes möchte ich noch erwähnen, dass man vielen vor der Schichtenbildung zerbrochenen Stücken begegnet; eines derselben fällt mir besonders auf, wo die Splitter des Belemniten, wie mit dem Hammer zerschlagen oder von kräftigem Zahne zermalmt auf einer Platte neben einander zerstreut liegen.

Wie der *Bel. hastatus* dem ganzen weissen Jura eigen ist, so sind es auch die häufig sich findenden Ammoniten. Es sind die 3 Formen des *A. inflatus*, *flexuosus* und *polygyratus*.\*)

---

\*) Daraus, dass die genannten Cephalopoden auch im untern und mittlern weissen Jura sich finden, den Schluss ziehen zu wollen, die Solhofer Schiefer gehören zur Oxfordgruppe, ist mehr als gewagt. Mit Recht rügt V. Thiollière in seiner Vorrede zur Beschreibung der Ciriner Fische diese auch von Seiten der Heidelb. Jahrbücher ausgesprochene Ansicht. Ammoniten, die so wenig Stand halten in einer Schichte und durch  $\alpha \beta \gamma \delta \epsilon \zeta$  hindurchgehen, ja noch in den braunen Jura hinabreichen, können bei Entscheidung dieser Frage keinen Ausschlag geben: „Leitmuscheln“ sind diese

Die Art ihrer Erhaltung in den feinen Schiefeln liefert einen erfreulichen Beitrag zur Anatomie des Ammoniten, zu Siphon und Aptychus. Während die Schale des Ammoniten stets vollständig aufgezehrt ist und nur den Eindruck im Gestein zurückgelassen hat, liegt der aus anderem Stoff als die Schale bestehende Siphon, wohl erhalten als weisse markige Masse auf der Platte, nie dringt er in die Wohnkammer ein, hört vielmehr mit den Scheidewänden auf, welche er durchbricht und welche ihn beim jedesmaligen Durchgang schnüren. Bei grösseren Thieren, z. B. einem Planulaten von 1 Fuss Durchmesser, sind die Siphonalschnüre aus einander gerissen und liegen zerstreut auf den Umgängen des Ammoniten. Einer Täuschung ist man übrigens auf den ersten Anblick ausgesetzt, dass man die Siphonallinie für die Nathlinie ansieht. Die Nathlinie ist bei den schwachen Eindrücken, welche die Schale auf der Platte hinterlassen hat, oft kaum sichtbar, um so stärker tritt dagegen der Siphonalwulst auf den Umgängen hervor; bei näherem Anschauen findet man sich übrigens bald zurecht und sieht, dass der Siphon beiläufig im ersten Drittheil des nächstfolgenden Umgangs liegt. In vielen hundert Wohnkammern von Ammoniten erhielt ich ferner die zum Thier gehörigen Aptychus, welche wohl keines besondern Namen bedürfen, indem man sie ihrem Ammoniten beigesellt. Ich nenne hienach:

1) *Aptychus perarmati* (*A. lavis* v. M., *latus* Park., *problematicus* Schl., *antiquatus* Ph.) von der Grösse zweier Millimeter bis zu der von 7 Centimeter, mit ungemein vielen Spielarten in Länge und Breite. Es ist der kräftigste und dickste Aptychus und liegt stets ausgebreitet auf der Platte, sehr häufig in der

---

Cephalopoden nicht. Ueberhaupt wird man als Regel bestätigt finden, dass sobald irgendwo höhere und niedere Thiere miteinander vorkommen, der Werth der letzteren, als leitender Petrefakten, verschwindet (wenn sie nicht etwa ganz massenhaft vorkommen). Den schwarzen Jura z. B. wird Jedermann durch seine Saurier und Fische charakterisirt finden, neben welchen die Formen falciferer Ammoniten fast unwesentlich werden. Und Niemand wird deswegen, weil diese Falciferen sich in nächstfolgenden Schichten wiederholen, an der geognostischen Stellung der Saurierschiefer irre werden.



Wohnkammer seines Ammoniten, der vermöge seines Baues in aufrechter Stellung auf den Boden sank und nun von oben herab zusammengedrückt wurde (Cf. Quenstedt, Cephalopoden S. 309), dadurch entstehen die „elliptischen Kalkwülste“ des Herrn Giebel, auf welchen er den *A. latus* auflagern lässt und welche er so lange nicht zu erklären im Stande sein wird, so lang er die Aptychus als für sich bestehende Organismen ansieht.

2) *Aptychus flexuosi* (*lamellosus* Sch., *solenoides* Sch., *imbricatus* v. M.). Die hochmündigen Ammoniten mit dem oft sehr scharfen Rücken konnten zu Boden sinkend nicht aufrecht stehen bleiben, wie die breitrückigen Perarmaten, sondern fielen auf eine Seite um. Daher kann sich der Aptychus, wenn er noch an seinem Platze liegt, nur von der Seite präsentiren. Diess findet sich auch stets; liegt der Aptychus im Thier, so ist er nie aufgeklappt sichtbar, sondern im Profil. Ist er aber aus dem Thiere gefallen, so liegt er wie der *Apt. perarmati* ausgebreitet auf der Platte, bald mit seiner faltigen Aussenseite, bald mit der glatten, glänzenden Innenseite nach oben gekehrt.

3) *Aptychus planulati* Qu. Dieser merkwürdige, bisher nur wenig gekannte Aptychus (Quenstedt erwähnt seiner erst 1852 in der Petrefaktenkunde) ist wegen seiner ausserordentlich dünnen Schale dem Verderben zu sehr ausgesetzt, so dass er nur unter günstigen äusseren Verhältnissen erhalten wird. In den rauhen Kalken des mittlern weissen Jura, wo die Planulaten zu Millionen sich finden, konnte sich dieser zarte Theil weniger conserviren, als in dem feinen Schlamm der lithographischen Schiefer. Wenn man daher z. B. in den Arietenbänken, oder Braunjurakalken, die von Ammoniten wimmeln, den betreffenden Aptychus noch nicht gefunden hat, so darf diess nicht als Instanz gegen die Vereinigung desselben mit dem Ammoniten geltend gemacht werden. Das Versteinerungsmaterial war zu rauh und der Erhaltung dieser feinen Organe nicht zuträglich. Wo man dagegen feinschlammige Schichten im Jura findet z. B. Posidonienschiefer, Ornatenthone, lithographische Schiefer, wird man nie vergeblich nach Aptychus suchen. Den *Aptychus planulati* kann ich an mehreren Duzenden von Exemplaren

beobachten und finde, dass an ihm, wie am *A. sanguinol.* Schl. (Cf. Qu. S. 316 ff.) 2 Schichten zu unterscheiden sind, eine innere, dunkelgefärbte, hornige, mit concentrischen Falten und eine äussere, weisse, markige, mit der feinsten Radialstreifung versehene. Nicht immer liegen beide Schichten aufeinander, denn die äussere markige schiefert sehr leicht ab, dann liegt die innere Schichte oft nur wie ein Hauch auf der Platte, besonders bei grossen Exemplaren. Es scheint, je grösser der Ammonit, desto feiner und zarter der Aptychus. Die von Quenstedt erwähnten Perlknoten (S. 383 Petr.-K.) erscheinen auf meinen Exemplaren mehr wie Runzeln, welche die concentrischen Falten bilden. Besonders auffallend ist an dieser Art, dass die vordere Seite der Aptychus fast gar nicht ausgeschnitten ist und die beiden Schalen dort nahezu Eine Gerade bilden. Diess spricht für Ammonitendeckel nicht.

Die Reste nackter Cephalopoden, wenn gleich ungemein selten, gehören mit zu den Schönheiten unseres Fundplatzes. Wer will aber diese Reste sicher bestimmen? Dürfen Unterschiede, nach welchen d'Orbigny und Münster Arten gemacht haben, als wesentliche Merkmale betrachtet werden? Fast jedes Stück, das mir unter die Hände kommt, zeigt seine Eigenthümlichkeiten, sei es an Grösse, oder Form, oder Oberfläche, und offenbar ist das vorhandene Material noch nicht hinreichend, um sichere Geschlechtsunterschiede aufzustellen, geschweige denn Arten zu machen. Welchen wissenschaftlichen Werth die verwirrende Menge von Namen, wie *Sepia antiqua*, *gracilis*, *venusta*, *regularis*, *obscura* u. s. w. haben sollen, sehe ein Anderer ein. Die *Sepia*, welche Nusplingen sehr schön liefert, und Rüppel *S. hastiformis* genannt hat, schwankt zwischen 20 und 30 Centimeter. Legt man das Petrefakt vom anhängenden Gesteine bloss (was mit grösster Vorsicht geschehen muss, um nicht die äussere Hornlage wegzusprenge), so findet man den Schulp des Thieres, mag man nun auf die Rücken- oder Bauchseite kommen, von einer glänzenden, braunen Hornschichte umgeben, die nach unten am dicksten wird. Diese Hornlage gibt dem Schulpe stets einen sehr scharfen Umriss.

Ist nun die Rückenseite blossgelegt, so wird eine erhöhte Mediangegend sichtbar, welche den Schulp in zwei Hälften theilt, diese Linie wird jedoch von keinem Hornkiel, wie bei *Loligo* gebildet, sie ist nur eine schwach äusserlich angedeutete. Diese Mediangegend ist mit feinen Perlknoten bedeckt, während der übrige Rücken mit feinen concentrischen Streifen bezeichnet ist. Legt man den Schulp von der Bauchseite bloss, so entspricht hier der geperlten Mediangegend eine vollkommen glatte, glänzende Fläche, auf welcher aber gegen die Seiten hin, namentlich am Spathel, wieder die feinen concentrischen Streifen des Rückens sichtbar werden. Zwischen der äusseren und inneren Hornlage ist eine 1—2 Millim. dicke Lage weichen, weissen Steinmarks. Die spathelförmige Erweiterung selbst ist einem hornigen Sack zu vergleichen, in welchen der an sich ovale Schulp hineingesteckt ist. Für die Untersuchung der weichen Theile des Thieres können nur solche Exemplare benutzt werden, welche auf der Bauchseite liegen. Bei der Rückenlage werden während des Herausarbeitens die feinen inneren Theile nothwendig zerstört. Sprengt man jedoch bei der Bauchlage den Schulp vorsichtig ab, d. h. zuerst die äussere in der Mitte geperlte Hornlage, sodann das weiche Steinmark, drittens die innere glatte Hornlage, so gelangt man zu den Ueberresten der fleischigen Theile und bemerkt vor Allem in der Mitte des Schulpes, meist beim Beginn des Spathels, einen länglichten Eindruck von braunrother Farbe, die pulverartig auf der Platte liegt. Es ist die Lage des Tintenbeutels. Unmittelbar darüber liegen bei einem meiner geöffneten Exemplare die Reste des Magens: nämlich glänzende Schalenstücke, die wohl von einem Pennäuschwanz herrühren und 4 kleine *Aptychus flexuosi (lamellosus)* von denen 2 noch in natürlicher Lage, die beiden Flügel nebeneinander, sichtbar sind. Das Thier hatte also Krebse und Ammoniten gefressen. — Weitere Reste zu entdecken, etwa vom Kopf oder den Füßen ist mir bis jetzt noch nicht geglückt.

Weniger zahlreich als in Solnhofen kommt *Loligo priscus* vor. Während dort fast jeder Arbeiter „Spiesse“ feil hat, sind mir von Nusplingen erst zwei Exemplare zur Hand gekommen.

Dagegen fanden sich die sonst seltenen Reste sehr grosser parabolischer Loliginiten mit feinem Kiel. Ein Unterende von 20 C.M. Länge und 14 C.M. Breite weist auf eine Totalgrösse von mindestens 2 Fuss hin. An diesem Stück ist ausser der hornigen, glänzenden Feder auch noch eine markige Kalkmasse vorhanden, der Sack des Thiers und hienach Viererlei zu beobachten, 1) das Mittelfeld mit feiner Rückenlinie, der einige andere parallel laufen. Eindrücke von Querbögen, die über das Feld einige Millimeter breit hinziehen, sind deutlich sichtbar. 2) Zwei Paar deutlicher Linien umschliessen rechts und links vom Mittelfeld ein schmales mit Hyperbolarstreifen bedecktes Feld. 3) Die Flügel mit schief nach unten gehenden Streifen. Darunter liegt eine braune Masse von Steinmark, die auf beiden Seiten noch ein Paar Zoll breit über die Feder hinausreicht und von Querstreifen durchwoben ist. Diese Formen stimmen auffallend mit den Loliginiten des Lias (Cf. S. 517 und 533 in Quenst. Cephalop.). Ich habe diesen Cephalopoden in meiner Sammlung *Loliginites alatus* genannt.

Von *Acanthoteuthis* besitze ich Krallen, die mit den bekannten Arten übereinstimmen. Ausser diesen Krallen liegt eine Reihe von „Häckchen“ vor mir, 3—15 Millimeter lang, wie ein Komma gekrümmt. Oben am dicken Theil haben sie nach aussen einen kleinen Widerhacken, nach unten endigen sie haarfein. Diese Körper sind von hornartiger Substanz und hohl. Einmal auf diese Dinger aufmerksam, habe ich sie in mehreren Schichten unseres Jura wiedergefunden, wo sie mir bis jetzt entgangen waren, z. B. im untern schwarzen Jura mit *Amm. oxynotus*, in den Jurensismergeln, Ornatenthonen und häufig im untern weissen Jura am Hundsruok *vis à vis* dem Hohenzoller, allwo sie glänzend schwarz in dem hellen Gestein liegen. Die kleineren Exemplare sehen den Klauen unserer Singvögel vollkommen ähnlich, wenn man sich das äussere Gegenhäckchen weg denkt. Nie finden sich diese Krallen mit irgend einem andern Körper vereinigt und in der Regel nur vereinzelt auf einer Platte. Lange war ich vollständig im Zweifel, wo diese Häckchen unterbringen — bis ich kürzlich eine Platte erhielt,

auf der 8 dieser Krallen paarweise liegen. Zwar sind sie zerstreut, so dass über die ursprüngliche Stellung derselben keine Aufklärung gegeben wird; allein das bei Einanderliegen von je 2 gleichgrossen Krallen, von denen das erste Paar 6 Millimeter lang ist, das zweite 9, das dritte 18, das vierte 24, lässt am Zusammengehören derselben kaum zweifeln und berechtigt zu der Ansicht, dass wir *Onychoteuthiskrallen* vor uns haben, hornige Krallen, die in den weichen, darum nicht erhaltenen Fangarmen des Thiers befestigt waren. Wegen des Widerhackens nenne ich sie *Onychot. barbata*.

Ueber eine Anzahl von Resten nackter Cephalopoden, in der Grösse von  $\frac{1}{2}$  Zoll bis zu 2 Zoll, bin ich immer noch im Unklaren. Viererlei Formen treten hier hervor: die erste stellt eine Art Kaputze dar, an deren Oberende eine Spitze befestigt ist. Ich sehe diese Dinge als Sepienschnäbel an. Was in Quenstedts Petrefaktenkunde S. 332, Tab. 25, 6. zweifelhaft als solcher hingestellt ist, findet sich in Nusplingen oft, ist aber entschieden ein Fischknochen. Die zweite und dritte Form stellt zwei von einem Mittelpunkt herabhängende Lappen dar, die oben entweder verbunden oder aber getrennt sind. Die vierte Form ist die eines kleinen Schildes, der in der Mitte stets körnig ist. Alle diese verschiedenen Formen sind nur Eindrücke in das Gestein, die aber meist auf regelmässige Weise mit merkwürdigen Farbenpunkten, roth, braun und gelb bemalt sind.

Aus der Classe der **Anneliden** führe ich die *Lumbricaria* an, die in grosser Menge vorkommen. Stränge in der Dicke eines Centimeters gehören nicht hieher, sondern sind den Coprolithen beizuzählen. *L. intestinum* Gf., seltener *L. filaria* Gf. bezeichnen wie in Solnhofen die Arten.

**Insekten**-Reste hatte ich anfänglich mehrere zu besitzen gewöhnt. Bei näherer Prüfung verwandelten sie sich aber theils in Cycadeenblätter, theils in zweifelhafte Eindrücke. Ein einziges Stück kann mit Wahrscheinlichkeit für den Flügel eines *Scarabaeites* Germ. erklärt werden.

Ein reicheres Feld der Untersuchung bieten erst wieder die **Krebse**. Der gewöhnlichste, aber darum doch selten gut er-

haltene Krebs ist die Garneele, der *Pennaeus speciosus*. Er ist überhaupt nächst den Ammoniten und *Aptychus* das häufigste Petrefakt unserer Localität. Seine glänzende dunkle Schale sticht vom hellen Gestein ab und hebt die Umrisse des Thiers schön hervor. Gewöhnlich liegen diese Krebse auf der Seite, wobei Stirnfortsatz, Auge und Füsse sich am vortheilhaftesten zeigen. Minder gewöhnlich ist die Bauchlage, welche für Beobachtung des Schildes, der Fühler und Fühlerschuppen geeignet ist. Die grössten Exemplare messen 0,24 Meter ohne Antennen, (mit denselben 0,38) der Schwanz misst 0,15, der Schild mit Stirnfortsatz 0,09, die Antennen 0,14. So messe ich mein besterhaltenes Exemplar, die Verhältnisse schwanken jedoch bei andern Stücken mehr oder minder.

Sieht man zunächst den Schild näher an, so erhebt sich in dessen Mitte ein Grath, welcher sich als Stirnfortsatz drei Centimeter weit über den Schild hinaus verlängert. Von der Stirn aus zieht sich rechts und links zwischen dem Auge und dem Grath eine Furche an der Seite hin. Unter dem Auge gabelt diese Furche und sendet eine Nebenfurche nach vorne. Auf dem Grath, wie an den Furchen, erheben sich kleine Dornen. 11 solcher Dornen oder Zähne sind oben auf dem Stirnfortsatz, 1 unten. 2 weitere erheben sich an der Furche, die unter dem Auge gabelt, der Eine neben, der Andere unter dem Doppelaug, das in einer Aushöhlung des Schildes liegt. Am Fühlerapparat sind zu unterscheiden, 1) die inneren paarigen Fühler, die 3—4 Millimeter lang auf chagrinierten Gliedern aufsitzen, 2) die äusseren 14 Centimeter langen Fühler, auf einem glatten Stile sitzend, 3) an der Basis der äusseren Fühler je 2 Schuppen, eine grössere breite und eine kürzere schmale (0,03 und 0,02). Das Maul des Krebses besteht aus 2 kurzen, gegeneinander stehenden Hornschnäbeln, die ich an einem von unten blossgelegten Exemplare entdeckt habe. Nach hinten ist der länglichte Schild halbmondförmig ausgeschnitten und in diesen Ausschnitt der lange siebengliedrige Schwanz eingefügt. Unter diesen 7 Gliedern ist das 6. das breiteste, weil hier die Schwanzflosse befestigt ist. Das letzte 7. Glied ist schmal und

endet in einen spitzen Stachel. Das 3. Glied ist wieder breiter als die 2. ersten, wodurch der Schwanz die sanfte Krümmung erhält. Zwischen den einzelnen Gliedern sind schmale Zwischenbilder oder Schuppen zur Deckung der Fuge; auch bemerke ich an einzelnen Exemplaren fadenförmige Hornbögen. Der Schwanz endet mit einer 4 Centim. langen 2. paarigen Flosse, welche, mit dem 7. Glied in der Mitte, in einen Ausschnitt des 6. Gliedes eingefügt ist und bei der Bauchlage des Krebses einem ausgespannten fünfstrahligen Fächer ähnlich wird. Das letzte Glied wird durch eine Rinne, das 5., 6. durch einen Grath in zwei Hälften getheilt. Mit den Füßen hat man am meisten Schwierigkeit, indem sie gar häufig abgefallen oder in einander verwirrt sind. Mit Scheeren sind sie sämmtlich versehen. Das erste Paar ist das kürzeste, indem Schienbein und Hand dem Schenkel und der Hüfte gegenüber sich verkürzen. Der bewegliche Daumen ist hier auffallend kleiner, als der unbewegliche Index. Länger ist das 2. Paar; das längste aber — gerade noch so lang als das erste — ist das mittlere, dritte Fusspaar, indem namentlich das Schienbein sich verlängert. Mit dem 4. und 5. Paar nimmt die Länge wieder ab, die Füße werden aber breiter. Nicht zu verwechseln mit den Füßen ist ein Paar langer Kieferfüsse, das unten am Munde, zwar meist unsichtbar, doch zuweilen als mehrfach gegliedertes Organ hervortritt. Dessen letztes Glied hat die Gestalt der inneren Fühler. Die Füße sind in deutlichen Gruben des Brustbeins befestigt, solche Gruben setzen noch in die Schwanzglieder fort, welche falsche Füße tragen. Da diese Schwanzfüsse innerlich befestigt sind, stellt sich die genannte Grube äusserlich als warzenartige Erhöhung dar, welche bei seitlicher Betrachtung etwa in der Mitte der Schwanzgelenke hervortritt. — Dieser Krebs gleicht so sehr der Caramote, die man auf dem Fischmarke von Marseille etc. feil hat, dem *Pennaëus caramote* Fabr., dass man den Münster'schen Namen nach dem Meeressgott Antrimp nicht nöthig hat. Der lebende Pennäus unterscheidet sich vom fossilen nur durch das vierte und fünfte Fusspaar, das dort einen einfachen Nagel, hier eine kleine Scheere hat. Sonst

stimmt Alles merkwürdig: das Doppelauge, die Fühler, die Thoraxfurchen, der Grath, Schwanz und Afterfüsse, selbst die Grösse der 9zölligen *Caramote* (cf. Desmarest, *Consid. sur les Crustacées* pag. 225, pl. 39). Quenstedt (Petrefaktenk. S. 273) hat den Namen des lebenden Geschlechtes zuerst wieder aufgenommen und dadurch das Chaos Münster'scher Geschlechtsnamen geklärt. Untersucht man weiter die Arten des *Antrimpos*, so sind die Merkmale so schwankend und offenbar oft auf unvollkommener Beobachtung beruhend, dass man nichts darnach bestimmen kann. Wohl zähle ich die Zähne der Stirne bald  $\frac{11}{1}$ ,  $\frac{10}{1}$  bald  $\frac{9}{1}$  und  $\frac{8}{1}$  und sehe an Einem Exemplar den Schwanz etwas länger und schmaler, am Andern dicker und kürzer, betrachte es aber als sexuelle Unterschiede oder als Alterstufen. Namen, wie *decemdens*, *nonodens*, *longidens* etc. sind vollkommen werthlos, zumal es oft sehr schwer hält, die feinen Zähne richtig zu zählen. Bei der Bauchlage des Krebses sind dieselben oft sämmtlich oder theilweise abgebrochen. Weitere kleinere Pennäusarten — Münster's *Adora*, *Bombur*, *Hefriga* u. s. w. — finden sich wohl auch; aus den übel erhaltenen Stücken lässt sich jedoch nicht viel bestimmen.

Das andere, aber seltenere, Garneelengeschlecht ist durch *Palaemon spinipes* Desm. crust. foss. 11, 4. representirt. Dieser Krebs ist sehr kenntlich an den oft mehrere Zoll langen, mit grossen beweglichen Dornen besetzten Kieferfüssen, die meist abgerissen sich finden. Er ist kleiner als der Pennäus, der Stirnfortsatz ist nicht gesägt, sondern ein langer Stachel, unter welchem auch die inneren Fühler die Länge der äusseren erreichen.

Unter den Eryonen treten 3 Hauptformen auf: 1) Die grosse bis zu 0,2 Meter messende Art, die Schlotheim *propinquus*, Münster *speciosus* genannt hat. Der Schild dieses Krebses ist nur auf der Oberseite fest und kalkig gewesen, von einer Unterseite finde ich keine Spur. Selbst am Rückenschild scheinen in der Mitte weiche kalklose Theile gewesen zu sein. An mehreren Exemplaren sehe ich auf constante Weise vom Mandibulum an über die Mitte des Schildes einen anfangs engen,



dann immer breiter werdenden Spalt, welcher erst wieder durch das Schwanzgelenk geschlossen wird. Sonst passen die bekannten Beschreibungen vortrefflich. Der Daumen an der Scheerenhand ist gleich einem Winzermesser gekrümmt.

2) Die andere Form hat Münster nicht gekannt, wohl aber German, der sie *E. spinimanus* heisst. Sie unterscheidet sich recht gut von *E. propinquus*. Der Schild ist breiter, als hoch, auf dem Rücken geschlossen und aus kalkiger Ober- und Unterschale bestehend. Diese Schale ist auf dem Schilde über und über mit feinen Knötchen, wie mit einem Chagrin bedeckt; erst auf den Schwanzschildern fangen sie zu verschwinden an. Dieses Kennzeichen schon lässt die Stücke, selbst wenn die Füße fehlen, von der erstgenannten Art unterscheiden. Der sichtbarste Unterschied liegt jedoch in 3 grossen Stacheln, die am beweglichen Scheerenfinger des ersten Fusspaars angebracht sind. An sich sind die Finger schon lang, die Hand zweimal so lang als die Finger, was auch bei der Verkürzung des Schienbeins diesem Fusspaar ein gewaltiges Ansehen gibt. Gewöhnlich liegen die zwei Hände über dem Kopf quer über einander. Diese Stachelscheeren sind mit *E. Röttenbacheri* nicht zu verwechseln, welchen ich auch besitze; bei ihm sind beide schmale Scheerenfinger mit 6—8 Dornen besetzt, während der *E. spinimanus* nur am beweglichen Finger 3 lange Stacheln trägt. Die Fühler und übrigen Füße tragen weiter keine erheblichen Unterschiede an sich.

3) Die dritte Form finde ich noch nirgends beschrieben. Ein länglichter Schild ist durch eine Querfurche getheilt, welche in Verbindung mit einer über den Rücken laufenden Längsrinne eine eigenthümliche kreuzförmige Zeichnung auf dem Schild hinterlässt. Diess erinnert schon an *Glyphaea*, der Schwanz ist aber noch entschieden eryonartig. Der ganze Krebs ist mit einer feinkörnigen Schale bedeckt, die namentlich auf dem Schwanz scharf hervortritt. Ueber dem Auge liegen grosse, kreisförmige Schuppen, welche ein kürzeres inneres und ein längeres äusseres Fühlerpaar an ihrer Basis decken. Was den Krebs im Uebrigen sogleich kenntlich macht, ist das unverhält-

nissmässig lange erste Fusspaar, das 4—5 Mal länger ist, als das zweite und dritte Paar; das letzte mit einem Nagel versehene Paar tritt unter dem ersten Schwanzgelenk hervor. An einem 6 Centimeter langen Krebs misst das erste Fusspaar: die Hüfte 0,01 Meter, der Schenkel 0,025, das Schienbein 0,01, die Hand 0,015, der Finger 0,01, zusammen 0,07, ist somit um 1 Centimeter länger als der ganze Krebs. Der Schenkel des Fusses, welcher die grösste Länge hat, ist nach aussen fein gesägt. Ich nenne diesen Krebs wegen des langen Beines *E. longipes*.

Am seltensten begegnen wir den Astacinen, namentlich dem in Solnhofen so gewöhnlichen *Astacus modestiformis*. Sehr hübsch findet sich *Glyphaea Velthemii* M., eine sehr glückliche Species Münster's und treffend beschrieben. Der ganze Krebs ist mit spitzigen Wärczchen bedeckt, welche auf der vordern Seite ihrer Basis eine Vertiefung haben. Der Schild ist vorne gezähnt, die schmalen Scheeren gar nicht gekrümmt. *Gl. verrucosa* M. kommt noch viel grösser vor, als Münster sie kennt; die Warzen am vordern Scheerenpaar sind gross und stark, die beweglichen Finger mit Leisten versehen.

Ferner erwähne ich nur noch der Erfunde von *Limulus* und *Pollicipes*. Die Erhaltung der Exemplare ist aber so schlecht, dass sie Nichts bedeuten, als die Constatirung des Vorkommens. Der Stachel am *Limulus* ist 0,1 lang. — Ueberblicken wir das Vorkommen der Krebse, so überwiegen die Garneelen so sehr, dass das Verhältniss nach den bisherigen Erfunden etwa folgendes ist; *Pennaeus* 90  $\frac{0}{0}$ , *Eryon* 5  $\frac{0}{0}$ , *Astacus* 4  $\frac{0}{0}$ , *Limulus* 1  $\frac{0}{0}$ . Bekannt ist von den lebenden Garneelen, dass sie beträchtliche Meerestiefen lieben, ebenso der Hummer in den Rissen der Felsen. Beachten wir noch das bereits angeführte Fehlen von Korallen, so wird man Vorstellungen von einem seichten Jurameer in dieser Periode fallen lassen. Auf dasselbe Resultat weisen auch die

**Fische** hin. Unter ihnen spielen eine besondere Rolle die Knorpelfische. Was bisher zu den grössten petrefaktologischen Seltenheiten gehörte, die Körperrumrisse von Selachiern

vollständig zu erhalten, fand man nun so ziemlich zu gleicher Zeit in den Schichten von Cirin und in unseren Localitäten. Stimmen auch die Arten beider Fundgruben durchaus nicht mit einander ein, so doch ihre gemeinschaftliche zoologische Stellung, die ihnen bei den Rochen und Haien angewiesen ist. Besonders schön findet sich ein Meerengel von 3—5 Fuss Länge mit freistehendem, breitem Kopf und grossen flügel förmigen Brustflossen. Wegen der spitzen Hackendornen, die in der Rücken haut stecken, habe ich ihn *Acanthodermus*, und wegen des grossen, breiten Maules *A. platystoma* genannt.

Der Kopf dieses prachtvollen Fisches hat die merkwürdige Form, welche eine Breite von 0,18 Meter und eine Höhe von nur 0,08 ihm nothwendig verleiht. Daran nehmen den grössten Raum die zum Maul gehörigen Knorpel ein. Der Schädel bildet nämlich eine viereckige Kapsel, an welcher die 4 Ecken zipfelartig hervorstehen. Vorne ist daran die Schnauze befestigt; an der hinteren Seite, welche dem Basilartheil entspricht, sind zwei Gelenkgruben, in welche der gabelförmige Atlas eingreift. In der Gegend des Schlafbeins treten die vorderen Ecken der Schädelkapsel als lange, spitze Knorpel hervor, welche das Auge vom Spritzloch trennten. Der ganze Schädel besteht aus einer untrennbar verbundenen Masse, von einer Unterscheidung einzelner Knorpel oder von Näthen ist keine Spur. An der Unterseite dieser Schädelkapsel sind nun die Gesichtsknorpel befestigt, indem zunächst hinten an der Basilargegend der starke Quadratknorpel (0,08) befestigt ist. An dessen Ende hängt der lange Unterkiefer von 0,11. An seinem hinteren Ende hat der Unterkiefer einen Gelenkknopf, welcher von dem Jochbeinknorpel gefasst wird, einem Knorpel, der wie ein Querband den starken Unterkiefer am Quadratknorpel festhalten soll. An dem Unterkiefer ist das Hinterende des Oberkiefers befestigt, dessen Vorderende an der Schädelkapsel unter der Nase angewachsen ist. Ein paar Lippenknorpel sollte Ober- und Unterkiefer zusammenhalten. Am Rande des breiten Maules liegen eine Menge Zähne nur 0,002 lang; sie haben eine rundliche Basis, an der zwei kleine seitliche Zacken sitzen. Die

Anatomie dieses Kopfes weist dem Thiere bereits seine Stellung in der Nähe der Haie und Rochen an; ihnen eigen ist die Verknorpelung des ganzen Schädels, an welchem der Apparat des Gesichts mittelst der Bänder hängt, welche das Suspensorium oder Quadratknorpel hinten und den Oberkiefer vorne festhalten.

Die Wirbelsäule des Fisches reicht vom Schädel bis zur äussersten Schwanzspitze. Jeder einzelne Wirbel kann deutlich unterschieden werden; ein Durchschnitt des Wirbels zeigt, wie dessen Verknöcherung bereits begonnen hat und die Wirbelkörper dieses Selachiers denen der Knochenfische schon sehr nahe stehen. Die Zahl der Wirbel ist bei einem Exemplar 139, der erste, Atlas, ist zweispitzig und greift in die zwei Gelenkpfannen des Basilare ein. Die vier ersten Wirbel haben seitliche Dornfortsätze, am 6. bis 10. Wirbel treten die Kiemenknorpel hervor, die je aus zweipaarigen Knorpelstücken bestehen. An dem 11. und 12. Wirbel ist der starke Brustgürtel befestigt, am 32., breitesten aller Wirbel der Bauchgürtel. Der 25. bis 35. Wirbel trägt je zwei knorplige Rippen von 0,04—05 Länge. In der Gegend des 60. Wirbels ist die strahlige Rückenflosse. Die Wirbel des Schwanzes haben lange obere Dornfortsätze, welche viereckige Knorpelplatten tragen. Man kann somit unterscheiden einmal die Halswirbel 1—10, sodann die Rückenwirbel zwischen Brust- und Bauchgürtel 11—32 und endlich die Schwanzwirbel gegen 100 an der Zahl. Durch diese deutliche Unterscheidung der Wirbel, die beim ersten Anblick der Wirbelsäule auffällt, ist unser Thier den höher organisirten Thieren überhaupt näher gerückt. Dasselbe finden wir bei Betrachtung des merkwürdigen Apparates der zur Bewegung dient. Die Brust und Bauchflossen sind von ausserordentlich schönem und regelmässigem Bau.

Erstere — die Brustflosse — ist aus 30 oblongen Tafeln gebildet oder ebensovielen Strahlen, die von einem Mittelpunkt aus nach der Peripherie einen schön geschwungenen Bogen bilden. Eine Chagrinhaut umfasst diese Strahlen und vollendet das Flügelähnliche der Flosse. Diese 30 Tafeln, die man den Phalangen vergleichen kann, sitzen auf zwei Handwurzeln auf, von

denen die obere 10, die untere 20 Tafeln trägt, an der dritten obersten Handwurzel ist die Chagrinhaut befestigt, welche die 30 Knorpelstrahlen umspannt. Der Vorderarm ist nun mit dem Oberarm zu einem breiten Knorpel verwachsen und mit dem conischen Scapulaknorpel verbunden, welcher letzterer den starken Rabenbeinknorpel trägt. Ganz ähnlich ist der Apparat der Bauchflosse. An den 32. Wirbel ist ein breiter bandartiger Knorpel geheftet, der Becken und Bein vertritt, an dessen Ende sitzen abermals 3 Knorpelplatten oder Fusswurzeln, deren erste die Haut trägt, während von der 2. und 3. je 10 Knorpelstrahlen auslaufen, abermals in einem Bogen von der Haut umspannt. Unter dieser Bauchflosse treten zwei lange Knorpelquasten hervor (0,16), das Kennzeichen des Masculinum, die an einem meiner Exemplare wunderbar gut erhalten sind. Einem zweiten Exemplare fehlt dieses Abzeichen, wesshalb ich dieses für das Femininum ansehe.

Die Haut, die das ganze Thier bedeckt hat, ist ausgezeichnet erhalten, aber von verschiedener Beschaffenheit. An der Flosse und auf der Bauchseite des Fisches ist sie fein changrinirt, voll kleiner Wärzchen, die an der Unterseite des Kopfes am stärksten sind. Unter der Loupe stellt sich dort ein Stückchen Haut wie das schönste Emailpflaster dar. Ganz anders auf der Oberseite des Fisches; hier steckt die Haut voll spitzer Dornen mit Widerhacken, gleich indianischen Pfeilspitzen, welche auf dem Rücken des Thieres zwischen Brust- und Bauchgürtel ihre grösste Stärke erreichen, nämlich 0,001, und zu dem Namen *Acanthodermus* nach Analogie des Agassiz'schen *Asterodermus* Veranlassung gaben.

Die Vergleichung dieses Fisches mit schon bekannten ähnlichen Erfunden führt zu keinem Resultat. Der schon erwähnte *Asterodermus* Ag. von Solnhofen ist nur im Allgemeinen ähnlich durch die Form, die Rippen, Stellung der Flossen, allein statt der pfeilspitzigen Dornen trägt er sternförmige Spitzen und ist im Ganzen nur 6 Zoll gross. Münster hat als *Thaumas alifer* (*Beitr. V., 62.*) ein ähnliches Thier von anderthalb Fuss Länge beschrieben, das aber der Zeichnung und Beschreibung nach sehr

unvollkommen erhalten zu sein scheint. Auch er beobachtet, dass die Chagrinhaut, mit dem das Thier bekleidet ist, an Rücken und Hals spitze Stacheln trägt. Er zählt 24 Wirbel zwischen Kopf und Schulter; der Zeichnung nach zu urtheilen ist der Schultergürtel von seiner Stelle gerückt, unnatürlich wäre die Nähe des Bauchgürtels, der nur durch 5 Wirbel von dem Brustgürtel getrennt wäre. Bei noch andern Verschiedenheiten sind doch auch die Aehnlichkeiten der beiderseitigen Erfunde auffallend, namentlich überraschen auch hier rippenförmige Knorpelstrahlen. Viel weniger stimmen die *Ciriner Selachier* zu den unsrigen. Thiollière hat sie als *Spathobatis* und *Belemnobatis* beschrieben, sie stehen den lebenden Rochen viel näher als unsere *Acanthodermus*, haben lange Schnauzenknorpel, die Haut ist chagriniert, ohne eine Spur von Dornen; die gut unterschiedenen verknöcherten Wirbel, 150 an der Zahl, und 10 Rippenknorpel stimmen wieder auffallend mit den deutschen Erfunden. Das Genus *Belemnobatis* ist durch Stacheln im Schwanz charakterisirt. \*)

Spuren von Rochen finden sich aber auch in unserer Localität. Auf einer Platte, die jedoch sehr unvollkommen erhalten ist, sind die Reste eines fusslangen Schwanzes, in welchem ein spitziger mit einem Dutzend Zähne bewaffneter Stachel steckt. Der Wirbel mögen es mehrere 100 gewesen sein, denn an einem Stück der Wirbelsäule von 12 Centimeter zähle ich über 100 Körper, die aber sehr wenig verknöchert sind und undeutliche Umrisse zeigen.

Neuerdings erhielt ich noch die Reste eines fussgrossen, sehr fein gesägten Ichtyodorulithen, der einem Thier von riesiger Grösse angehören musste.

Noch erwähne ich der häufig sich findenden Zähne von *Oxyrhina macer* und *longidens* Qu. und von *Notidamus*, den ich *serratus* heisse, weil er von den sonst im weissen Jura

---

\*) Immerhin steht aber unser Fisch dem lebenden *Squatina angelus* Linné so nahe, dass die Beibehaltung dieses Namens für den fossilen Fisch gerechtfertigt werden könnte.

bekannten Arten dadurch abweicht, dass er vorne an der grossen Zahnspitze gesägt ist.

Zahlreicher als die Knorpelfische sind die Reste der Gannoiden. Eine Reihe von *Pholidophorus* verschiedener Grösse von 4 bis zu 12 Zoll Länge zeigt zum Theil sehr gut erhaltene Stücke. *Ph. tenuiserratus* Ag. erkennt man an den feingezähnten Schuppen, welche in der Kopfgegend auch noch fein gestreift sind. Die Kopfplatten zeichnen sich durch feine Sculptur aus. Oberkiefer, Zwischenkiefer und Zahnbein sind an ihrem schmalen Rande mit feinen Bürstenzähnen besetzt. Bei zwei Exemplaren, die von unten blossgelegt sind, ist zwischen beiden Zahnbeinen eine Kehlplatte sichtbar, von welcher aus gegen die Operkeln hin 16—17 Kiemenhautstrahlen gezählt werden können. 21 Brustflossenstrahlen gehen vom *cubitus* und *radius* aus. Bauch- und Rückenflosse stehen sich gerade gegenüber. — *Phol. gracilis* Ag. ist nur dreizöllig und hat glattrandige Schuppen, seine Zähne gleichen den Haaren eines feinen Pinsels.

Von *Aspidorynchus* besitze ich einige Köpfe, die 0,02 Meter hoch und 0,1 lang sind. Der Oberkiefer ist um 0,03 länger, als der Unterkiefer; dieser ist mit feinen Zähnen ganz besetzt, während an jenem die Zähne nur soweit stehen, als der Unterkiefer reicht, ein schmaler Knochen verlängert sofort den Oberkiefer. Gleich dem verwandten *Belonostomus* der Posidonienschiefer finden sich meist nur Köpfe von diesem Fisch, ein Umstand, der darauf hinzuweisen scheint, dass der Leib andern Bestien eine Nahrung gab, der knochenreiche Kopf aber verschmäht ward.

Von *Gyrodus* besitze ich unter Anderem ein grosses Exemplar von 0,75 Länge und 0,4 Höhe, das, namentlich am Kopfe gut erhalten, geeignet ist, das Zahnsystem dieses Fisches auf's Deutlichste klar zu machen, auch sonst zu dessen Anatomie Beiträge zu liefern. Den Kopf decken grob gekörnte, durch Näthe deutlich geschiedene Knochenplatten und bilden als Superorbitalplatten einen starken Wulst um die 0,035 grosse Augenkapsel, innerhalb welcher zwei feine, papierdünne Knochenringe liegen und in welcher überdiess noch eine längliche ovale Knochenplatte und Fragmente anderer feiner Plättchen bemerkbar

sind. Von der Augengegend fällt das Gesicht steil ab zum Zwischenkiefer, in welchem vier spitze Schneidezähne stecken; dieselben stimmen gut zu *G. umbilicus* Ag. (Quenst. S. 212.) Der Oberkiefer ist eine zahnlose, abgerundete breite Knochenplatte, die ich beim Herausarbeiten zur Hälfte wegnehmen musste, um den prachtvollen, mit 65 Zähnen besetzten Vomer blosszulegen. Die Zähne stehen in 5 Längsreihen; die mittlere Reihe trägt 11 breitrundliche, mit der feinsten Sculptur gezierte Zähne, überhaupt die grössten Zähne im ganzen Maul. Die nächste Reihe trägt 12 kleinere Zähne, die zweite Reihe mit seitlich angekauten und von aussen dreieckig erscheinenden Zähnen zählt deren 13. Der Unterkiefer besteht aus dem die Schneidezähne tragenden Zahnbein und dem mit Pflasterzähnen besetzten Gelenkbein. Das Zahnbein trägt je 4 Schneidezähne; der erste und vierte ist gross und stark, ähnlich denen des Zwischenkiefers, die beiden mittleren sind kleiner. Die Gelenkbeine tragen je 4 Reihen Pflasterzähne, die in erster und dritter Linie klein und länglicht, in zweiter und vierter Linie grösser und breiter sind. Auf den Gelenkbeinen zähle ich 10, 11, 13, 15 Zähne. Die Formel für die Pflasterzähne wäre hienach

$$13 + 12 + 11 + 12 + 13$$

---


$$15 + 13 + 11 + 10 + 10 + 11 + 13 + 15$$

Mit wahrer Freude habe ich an diesen Gelenkbeinen Quenstedt's Beobachtung über das Schieben der Zähne bestätigt gefunden (s. W. Jahresh. IX. Jahrg., 3. Heft, S. 361), indem die letzten Zähne der ersten und vierten Reihe als Keimzähne verkehrt stehen, die Oberseite nach unten, die Unterseite nach oben gekehrt. Die verschiedene Ankauung der Zähne zu beobachten ist von hohem Werth, sie gewährt ein Bild von der Stellung der Kiefer, welche aber mit dem idealen Bild nicht harmonirt, das V. Thiollière bei seiner so vortrefflichen Beschreibung der Zahnung der Pycnodonten gibt. Die beiden Unterkiefer hat er viel zu viel seitlich gestellt. Vielmehr mahlte auf den zwei mittleren Zahnreihen des Unterkiefers die mittlere unpaarige Vomerreihe. Auf der zweiten, etwas erhöht lie-



genden Reihe des Unterkiefers lief die zweite Vomerreihe, welche tiefer liegt als die äussere und innere Reihe. Endlich rieb sich die dritte äussere Vomerreihe in dem Gang ab, welchen die dritte und vierte Reihe der Unterkieferzähne bilden. Diese Stellung ist die einzig richtige, um die Art der Ankauung, die seitliche äussere der Vomerzähne und die innere der entsprechenden Unterkieferreihe zu erklären, ebenso die Anschleifung der inneren Zähne in der Mitte der Krone. Ein schmales Präoperculum und Superoperculum und ein grosses breites Operculum sind sichtbar, hinter welchen eine starkknochige Clavicula und Humerus hervortritt. Der Fisch hat dreierlei Schuppen, 1) rundliche, fein gekörnte Schuppen im Gesicht und am Hals, 2) rhombische Schuppen mit feiner rhombischer Zeichnung; sie hängen an einer Leiste, welche oben spitzig ist und unten einen Ausschnitt hat, in welchen die Spitze der nächstfolgenden Schuppe sich einfügt. Vom Nacken bis zum Schwanze sind 30 Schuppenreihen, in jeder Reihe 12—20 Schuppen, 3) dreieckige, stark punktirte Schuppen, die am Rande des Rückens und Bauches gleich den Hohlziegeln eines Daches die rhombischen Schuppen deckten und je zwischen deren Längsreihen sich einfügten mit dem breiten Theile nach oben. Die Flossen sind ohne Fulcrä; die Schwanzflosse tief gegabelt, 0,20 lang, die Rücken- und Afterflosse misst 0,16. Die Wirbelsäule, die vom Nacken bis zur Gabel des Schwanzes durch die Mitte und obere Hälfte des Fisches sich hinzieht, hat sich durch die Schuppen hindurch abgedrückt, gleich wie auch die langen starken Gräthe gesehen werden. — Weitere Arten von Schollen sind beurkundet durch ein Gyrodusstück mit kolossalen Schuppen, die Krokodilschuppen ähneln und auf einen etwa 5—6 Fuss langen Fisch hinweisen. Andere Stücke lassen auf Gyrodus von 8—10 Zoll schliessen.

Die Mittelfische sind durch sehr grosse, räuberische Individuen bezeichnet. An einem vollständigen Exemplar eines 0,7 langen *Caturus* fällt ein Unterkiefergelenkbein in die Augen, das mit 0,012 langen, spitzigen Zähnen besetzt ist, zwischen welchen die kleineren Zähne der Zunge sichtbar werden. Ebenso

ist der Oberkiefer und Gaumen mit einem Wald stattlicher Zähne besetzt, die dem breiten Kopfe ein grimmiges Ansehen verleihen. Die Wirbelkörper sind zerstört; der Schwanz, der 0,11 misst, ist sehr zierlich gegliedert. Eine fussgrosse Schwanzflosse, einzelne Knochen und Gräthe, die in diese Thierklasse fallen, lassen auf ganz kolossale Individuen schliessen.

Unter den Gräthenfischen sind bekannte Arten von *Thrisops* und *Leptolepis* aufzuführen. Eigenthümlich für unsere Localität ist, dass der in Bayern zahllos sich findende *L. sprattiformis* eine wahre Seltenheit ist. — Ausser den aufgeführten Fischen liegt noch eine Menge von Formen vor mir, die wegen mangelhafter Erhaltung oder bedeutender Zerstörung der Zeit noch nicht gedeutet werden können. Ein weites Feld der Untersuchung liegt hier noch offen.

Endlich begegnen wir, um die Reihe des Aufgezählten mit den höheren Vertebraten, den **Reptilien** zu schliessen, ausser manchen zum Theil zweifelhaften Knochen von Schildkröten und Sauriern einem Krokodil (*Racheosaurus*), das im Besitz der Tübinger Sammlung von Quenstedt näher beschrieben wird und den merkwürdigen Pterodactylen. Den ächten, kurzschwänzigen *Pterodactylus* wird ebenfalls Quenstedt näher beleuchten. Mir bleibt noch übrig der langschwänzigen Form Erwähnung zu thun, welche H. v. Meyer *Ramphorynchus* genannt hat. Das Auffinden dieser bisher nur aus den bayrischen Schichten bekannten, seltenen Thiere wurde mit Bestimmtheit von uns erwartet und die Erwartung trügte nicht. Denn wenn einmal die Identität von zwei local getrennten Schichten constatirt ist, so ist man vollkommen berechtigt, Alles was bisher die Eine geliefert hat, auch in der Andern mit Erfolg erwarten zu dürfen.

Der Kopf meines Exemplars ist leider zu Grunde gerichtet. Die Haue der Arbeiter hat ihn abgeschlagen und zertrümmert. Nur zwei ausgefallene Zähne, die auf der Platte zerstreut sind, geben noch Zeugniß von ihm ab. Sie sind 0,005 lang, davon kommen 0,002 auf die Wurzel, 0,003 auf die Krone. An der Basis der Krone ist der Zahn 0,002 breit. Die Zähnchen sind gekrümmt, spitzig wie eine Nadel und gleichen *en miniature*

dem Eckzahn einer Katze. Unter der Loupe betrachtet sieht man auf dem Kronentheile feine Streifung, wie sie den Saurierzähnen eigen ist. (Fig. 2.)

Von der Wirbelsäule ist ein grosser Theil vorhanden, nämlich 28 Wirbel, deren erster 0,012 misst, während der letzte sichtbare bis auf 0,003 abgenommen hat. Die 5 ersten Wirbel sind Halswirbel, somit würden an unserem Exemplare 2 fehlen. Sie sind 0,01 lang und 0,012 breit, von annähernd viereckiger Gestalt. Die den Vögeln eigenthümliche vordere Aushöhlung und hintere Convexität der Wirbelkörper springt hier sogleich in die Augen, starke Querfortsätze an den Bögen geben dem Wirbel seine Breite. Ein Dornfortsatz von 0,005 erhebt sich in der Mitte des Bogens; auch nach unten war am Wirbelkörper ein ähnlicher kleinerer Fortsatz, wie an dem auf der Seite liegenden vierten Halswirbel sichtbar ist. Die Rückenwirbel nehmen stetig an Grösse ab, schon der erste ist bedeutend kleiner, als der letzte Halswirbel, und die letzten Rückenwirbel messen nur noch 0,006 in der Länge und 0,004 in der Breite. Im Allgemeinen ist diese Partie am schlechtesten erhalten, abgesehen davon, dass die feinen Querfortsätze von dem Sammler, der hier gerade das Stück zu reinigen versuchte, abgeschabt wurden, sind die Wirbel meist zusammengedrückt, was auf einen weichen, nicht fest verknocherten Zustand derselben schliessen lässt. Sie sind auch viel inniger mit einander verwachsen, als die Halswirbel. Diess ist noch mehr der Fall bei den schmalen aber um so längeren Schwanzwirbeln, die mit einer Grätthe längs ihres Körpers versehen so in einander eingreifen, dass sie sich ganz verwachsen darstellen. Ein Kreuzbein mit langen Querfortsätzen, trennt Rücken- und Schwanzwirbel. Leider sind von dem offenbar mehrere Zoll langen Schwanze nur die sieben ersten Wirbel erhalten in einer Länge von 0,007 und Breite von 0,003. Bei diesem Schwanze verweise ich auf H. v. Meyers ausgezeichnete Abhandlung von *Homaeos*. und *Ramph.* (Frankfurt a. M. 1847) S. 18, wo die eigenthümliche Ineinanderfügung der Wirbelkörper besprochen ist, welche dem Schwanze die nöthige Steifheit verlieh. Dessen

Untersuchung kann ich noch die interessante Erscheinung beifügen, die sich an meinem Exemplare beobachten lässt, dass der Ramphorynchenschwanz durch zahlreiche flossenartige Fulcra gestützt war. Rechts und links von den Schwanzwirbeln liegen diese Stützknochen, je bis zu einem Centimeter von den Wirbeln entfernt. Diese Stützknochen sind fein und dünn wie Borsten, über 20 an Zahl, die in der Schwanzhaut steckten. So sehr der Bau der Schwanzwirbel an sich schon darauf berechnet ist, den Schwanz zu steifen, so sollten diese Knochen, welche die Schwanzhaut trugen, die Festigkeit des Schwanzes erhöhen und die nöthige Kraft beim Fliegen oder Schwimmen geben. Der ganze Schwanzapparat erinnert ungemein an den der Rochen und Haie.

Wo die Halswirbel aufhören und die Rückenwirbel anfangen, ragen rechts und links kräftige Rabenbeine, die mit der *Scapula* verwachsen sind, hackenartig hervor. Die Länge der letzteren ist 0,04, die Breite 0,004. Das *Coracoideum* (co) lässt sich nicht genau messen, weil das Unterende unter dem Brustbein liegt, es scheint aber die Länge des Schulterblatts nicht zu erreichen. Das *Sternum* (st) ist eine Knochenplatte, 0,03 lang und 0,008 breit, oben mit einem ziemlich breiten Ausschnitt versehen, als dem Stützpunkte der Armknochen. Das Fehlen des Kammes, der je kräftiger das Flugvermögen desto höher und vollständiger ist, scheint gleich dem langen Fischschwanz auf keine grosse Flugkraft hinzuweisen. Sonst aber stimmt das Schultergerüste auffallend mit dem Bau der Vögel überein. Das säbelförmige Schulterblatt hat den Rabenschnabelfortsatz zu einem starken selbstständigen Knochen entwickelt, der auf der Brustbeinplatte befestigt ist. Eben hier ist auch als zweiter Stützknochen das Gabelbein (*furcula*) angebracht. Anders kann ich den am Ausschnitt des *Sternums* liegenden Doppelknochen (fu) nicht deuten, wenn er gleich bisher an den Pterodactylen noch nicht beobachtet worden ist. Diese Einrichtung bietet dem Schultergerüste eine noch grössere Festigkeit dar, die nöthig ist, um den schweren Arm mit den langen Fingern zu tragen. Besondere Beachtung verdient eine häutige Knochenschichte, die

am untern Ende des Brustbeins liegt und noch weiter unten zwischen den Rippen beobachtet wurde, die ähnlich der sehnigen Haut bei den Vögeln den Brustkasten verschlossen zu haben scheint. Dieselbe war aber so dünne und unscheinbar, dass sie leider beim Herausarbeiten vielfach zerstört worden ist. Als stärkster Knochen des Armes und des ganzen Körpers liegt der linke Oberarm (h) da; er ist zwar nicht ganz 0,04 lang, aber am Oberende 0,012, in der Mitte 0,005, am Unterende 0,008 breit; von der linken *Ulna* und *Radius*, die auseinandergefallen sind, hat sich nur das Unterende erhalten; von der rechten *Ulna* das Oberende: beide zusammengehalten mag die Länge 0,07 gewesen sein. Während die Handwurzel leider verloren ist, sind jedoch von den Fingern die zweiten Phalangen des Flugfingers vollständig erhalten, von den übrigen Phalangen wenigstens Reste. Der zweite Phalange hat die enorme Länge von 0,103, während die Breite am Oberende 0,012, in der Mitte 0,006, am Unterende 0,009 beträgt. Von den übrigen Fingern liegen 2 Phalangen da, die 0,018 lang und 0,001 breit sind, und gegen die kolossalen Flugfinger auf die bekannte, merkwürdige Weise contrastiren. Der Flugfinger, der ungefähr 0,4 misst, erreichte eine Länge, welche der des ganzen Thieres vom Kopf bis zum Schwanzende gleich kommt.

Gegen diese mächtigen Arm-Apparate verschwinden die hinteren Extremitäten fast ganz. Der Kreuzbeinwirbel ist der Zahl nach der 17. oder 18., der sich in der Reihe der Wirbelkörper wieder erbreitert und mit Querfortsätzen von 0,015 Länge versehen ist. Die Beckenknochen sind ungemein schwach und dünn. Zwei Knochen, die der Form nach dem Darmbein der Krokodile ähnlich sind, lassen sich einigermaßen erkennen, die übrigen Beckenknochen sind schwache Knochenplatten, an denen wenig mehr zu ermitteln ist. Vom Fuss ist ein 0,03 langer und 0,004 breiter Schenkelknochen (f) und eine *Tibia* mit *Fibula* von 0,045 Länge und 0,004 Breite vorhanden. An dem linken Fusse ist Schienbein (ti) und Wadenbein (fi) auseinandergefallen, die *Tibia* ist gewunden und mässig gekrümmt, in die Krümmung legt sich, wie am rechten Beine sichtbar wird, die *Fibula* hin-

ein, nach unten sehr schmal werdend. Der Fuss selbst ist zerstört.

Schliesslich bleibt noch übrig, auf mehrere Sehnenknochen (s) aufmerksam zu machen, die an und auf den Phalangen der Flugfinger lagen, lange dünne Knochen von der Stärke einer feinen Saite, die zur Anheftung der starken Muskeln dienten, welche zur Bewegung der grossen Finger nöthig waren. Beim Herausarbeiten aus dem Gestein mussten diese Sehnen zerstört werden, um den darunter liegenden Knochen blosszulegen.

So viel bis jetzt Pterodactylusstücke gefunden wurden, so viele Species hat dieses Geschlecht gewonnen. Auch unser Stück stimmt meines Wissens mit keiner der beschriebenen Arten ganz überein, wesshalb ich ihm als dem ersten in Schwaben entdeckten den Namen „*suevicus*“ zutheilte. Von weiteren Exemplaren erhielt ich Stücke des Flugfingers, der Rückensäule u. A., die theils auf grössere, theils auf kleinere Individuen, als das beschriebene hinweisen. Ein vollständiger vierter Phalange des Flugfingers misst 0,14 an dem grösseren Stück. An dem kleineren sind falsche Rippen bemerkbar, die sich unter einem Winkel von  $110^{\circ}$  an die Rippen anheften.

Indem ich hiemit die Aufzählung der wichtigsten Vorkommnisse des obersten weissen Jura in Schwaben schliesse, füge ich nur noch bei, dass die beschriebenen Schichten entschieden die letzten und jüngsten sind an dem schwäbischen Albrande. Mit dem „Corallien“, dessen letztes Glied die lithographischen Schiefer und die Krebsseerenkalke bilden, endet der schwäbische Jura. Die Kimmeridge und Portlandgruppe ist an der Alb nicht zur Entwicklung gekommen. Ob sie im oberschwäbischen Molassebecken unterdrückt liegt, oder überhaupt nie in Schwaben auftrat, bleibt dahingestellt.

### Erklärung der Tafel II.

#### *Ramphorhynchus* (H. v. M.) *suevicus*.

Fig. I. Natürliche Grösse.

d. Zwei ausgefallene Zähne.

c. Halswirbel (5).



Lithogr. von Schlotterbeck.

Gedr bei Carl Ebner Stuttgart.

**Ramphorhynchus suevicus.**  
 Fig I natürl Gr.  
 Fig II Zahn unter der Lupe.





- r. Rückenwirbel (16—17).
- cd. Schwanzwirbel. (6)
- sa. Kreuzbein.
- co. Rabebein.
- sc. Schulterblatt.
- st. Brustbein.
- fu. Gabelbein.
- cs. Sehnenhaut zwischen Brustbein und Rippen.
- h. Oberarm.
- u. Ellenbogen.
- s. Spaiche.
- a. 1, 2, 3, 4. Flugfingerphalangen.
- p. Phalangen.
- i. Darmbein.
- pe. Beckenknochen (unkenntlich).
- f. Schenkelknochen.
- ti. Schienbein.
- fi. Wadenbein.
- s. Sehnenknochen.

Fig. II. Zahn d unter der Loupe gesehen.

---

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1855

Band/Volume: [11](#)

Autor(en)/Author(s): Fraas Oskar

Artikel/Article: [1. Beiträge zum obersten weissen Jura in Schwaben. 77-107](#)