Erklärung der Abbildungen auf Tafel XV.

Sämmtliche Abbildungen sind in ihren Contouren mit Hülfe des Abbé'schen Zeichenapparates in der Höhe des Objektisches entworfen.

Fig. 1. ist mit Zeiss Objektiv AA und Ocular 4 gezeichnet.

Fig. 2 a, b, c, d ist mit Himmler homogen. Immers. $\frac{1}{12}$ und Ocular Zeiss 2 gezeichnet.

Fig. 3. ist mit Zeiss Objektiv DD und Ocular 2 gezeichnet.

Fig. 4. ist mit Zeiss Objektiv DD und Ocular 2 gezeichnet.

Sämmtliche Figuren stellen mit Hermann'scher Flüssigkeit fixirte Präparate dar, Fig. 1—3 mit Färbung in Saffranin und Genvianviolett, Fig. 4 ohne weitere Färbung.

Fig. 1. Schnitt durch einen Tubul. semin., der durch das in ihm liegende Ei grossentheils ausgefüllt wird und nur noch einen schmalen Halbmond von Hodengewebe zeigt.

Fig. 2 a, b, c und d. Segmente von Keimbläschen, in denen die Chromatinknäuel liegen. Sämmtliche 4 Zeichnungen stammen von verschiedenen Eiern.

Fig. 3. Ein Hodenei im Stadium der Degeneration.

Fig. 4. Schnitt durch einen Tubulus seminiferus mit reger Spermatogenese. Derselbe enthält in seinem Lumen ein kleines Ei im Stadium vorgeschrittener Degeneration.

Neues über petrificirte Muskulatur etc.

Von

Dr. **Otto M. Reis** in München.

In Bd. XXXXI und XXXXIV dieser Zeitschrift hat der Verfasser mikroskopische Untersuchungen über eine Phosphorit-Petrificirung der Muskulatur, des Nervensystems und der Lederhaut fossiler Würmer, Cephalopoden, Fische und Reptilien veröffentlicht, welche in zoologischen Kreisen ein viel grösseres Interesse erregten und besseres Verständniss fanden, als in paläontologischen; es sei daher gestattet, einiges Neue hier noch kurz

zu berühren, besonders auch einige Besprechungen der Petrificirungserscheinung in der neuesten paläontologischen Litteratur zu prüfen.

Abgesehen von einer kurzen Berührung der schon Newberry 1889 bekannten und von ihm abgebildeten (vgl. S. 264 Anm.) Thatsache durch O. Jaekel bei dem in Nordamerika gefundenen palaeozoischen Elasmobranchier *Cladodus* (*Cladoselache*) in Sitzber. der Ges. natf. Freunde zu Berlin 1892 (S. 80—92), hat besonders v. Ammon (vergl. Berichte des naturw. Vereins zu Regensburg 1894/95, V. Heft) die von mir bei *Ischyodus* dargestellten Einzelheiten, soweit sie makroskopisch zu beobachten sind, alle an einem neuen wohl erhaltenen Exemplar wiedererkannt.

Was nun meine Beobachtungen über Petrificirung der Muskulatur bei Reptilien betrifft, so ist neuerdings W. Dames gelegentlich eines „Beitrags zur Kenntniss der Gattung *Pleurosaurus* (H. v. Meyer)“ mit der Annahme einer neuen Entdeckung (cf. Sitzber. d. k. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1896, S. 1109) aufgetreten. Er bespricht daselbst Abdrücke von Weichtheilen, welche ungefähr der Länge der einzelnen Wirbel entsprechen und bemerkt: „solche Eindrücke der Weichtheile sind meines Wissens an fossilen Wirbelthieren noch nicht beobachtet worden und ich bin Herrn Du Bois-Reymond zu lebhaftem Dank verpflichtet, dass er mich bei Besichtigung derselben sofort auf *Myocommata* hinwies.“ In einer Anmerkung macht Dames nur auf die Erwähnung der „Ligamentinscriptionen der Muskelmassen (*Myocommata*)“ bei *Ischyodus* in der oben erwähnten Schrift v. Ammon's aufmerksam, deren genauere Beschreibung und Abbildung für später in Aussicht gestellt sei!

Es muss hierbei Wunder nehmen, dass Dames mit keinem Wort auf das von mir verschiedentlich erwähnte Auftreten der *Myocommata* (Ligamentinscriptionen der Rumpfmuskulatur) zurückkommt und etwaige Beziehungen oder Verschiedenheiten im Vergleich mit der von ihm beobachteten Erscheinung aufdeckt. Ich habe „Ligamentinscriptionen“ nicht nur bei *Undina* (Paläontogr. Bd. XXXV, Taf. 2, Fig. 5) in allergrösster Deutlichkeit abgebildet, bin in meiner I. Detailabhandlung ausführlich darauf zurückgekommen (S. 493 und 513), habe auch daselbst Taf. XXX Theile der *Myocommata* von *Callopterus* abgebildet und von *Ischyodus*

erwähnt, sondern habe auch auf Abbildungen von *Acanthodes* nach Kner, *Chenacanthus* nach Traquair, *Agassizia* nach Vetter (bzw. S. 508, 509 und 519) verwiesen, wo eben die *Myocommata* in mehr weniger klarer Ausbildung die makroskopische Grundlage vermuthungsweiser Deutung „versteinerten Fleisches“ bildeten¹⁾. Ausserdem sind diese Punkte in einem sachlichen Musterreferat von Dr. Rauff in dem von Dames redigirten Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1895 ausführlichst erwähnt.

Wir sind also gezwungen, auf eigne Hand den Vergleich zu führen; die bezüglich der Präcision wenig vortheilhaft gewählten Worte „Eindruck der Weichtheile“ kann mit Zuhilfenahme der beigegebenen Figur vielleicht einigermaassen genügend ergänzt werden.

In den von mir beschriebenen und abgebildeten Fällen sind die *Myocommata* nicht substantiell erhalten, sondern treten nur als mehr weniger feine Furchen auf, worauf wir unsere Ansicht gründeten, dass Sehnensubstanz überhaupt nicht zur Verkalkung gelangen könne²⁾. Dieser Punkt bildet eine der wichtigsten Grundlagen der Theorie der Erklärung der Structurerhaltung der Muskelfasern in der Petrificationsmasse überhaupt, in der ich bis jetzt keinen Widerspruch erfahren habe.

In einem etwaigen Nachweis der Sehnensepten der Rumpfmuskeln bei *Pleurosaurus* läge aber ein Widerspruch, der von unserer Seite zu lösen wäre; die von W. Pütz gezeichnete Abbildung zeigt nun die segmentalen Querstreifen, welche „Eindrücke“ der *Myocommata* sein sollen, innerhalb des deutlichen Körpersaumes bei der allgemeinen Beleuchtung der Erhabenheiten der Platte von rechts, als einen nach aussen sich verlierenden dunkeln Strich, welcher von oben her durch eine Lichtlinie erhöht ist; der zeichnerische Eindruck ist der, dass man hier nicht

1) Ich mache nachträglich noch auf die schöne Abbildung bei Newberry (Palaeoz. fish. of North.-Am., Un. St. Geol. Surv., Monographs XVI, Pl. XLIX, Fig. 2, tail and posterior body showing myocommata or septa dividing them) aufmerksam.

2) Mikroskopische Querschnittsbilder, welche hie und da an Querschnitte von Sehnfasern erinnern, erwiesen sich in allen Fällen als posthum oder vor der Verkalkung veränderte und geschrumpfte Parteen von beiderseits oder ringsum in normalerer Struktur fortsetzenden Muskelfasern; ich betone dies als das Resultat verschiedentlich vorgenommener Nachprüfungen.

eine Furche, sondern eine erhöhte Partie vor sich habe. Ist dieser Eindruck korrekt, so wird man diesen erhöhten Streifen nur der Gesteinsmasse selbst zuschreiben können und seine Entstehung auf die Ausfüllung der Myocommata-Furchen zwischen der verkalkten Muskulatur zurückführen müssen, wie dies bei Fischen oft zu beobachten und von mir erwähnt ist. Die verkalkte Muskulatur erwähnt nun W. D a m e s an demselben Exemplar an mehreren Stellen des Knochengerüsts selbst; hier scheint sie sich zwischen den Knochen festgehalten zu haben, während sie sich ausserhalb desselben (d. h. im Bereich der „Myocommata-Eindrücke“) wohl bei der Auseinanderspaltung der Platten abgesplittert oder vorher chemisch aufgelöst haben kann.

Ist diese Deutung nicht richtig und sind die Striche, welche die Myocommata andeuten sollen, wirkliche Vertiefungen in der Gesteinsmasse (was die Abbildung nicht zeigt), so muss nach einer anderen Deutung gesucht werden. Von einem einfachen „Abdruck“ der Myocommata in weichem Zustande kann natürlich bei einem Reptil nicht die Rede sein, welches ganz zweifellos nach dem Urtheile Aller, wie sein lebender naher Verwandter *Sphenodon*, eine mit Hornschuppen versehene Haut hatte; besonders in dem vorliegenden Falle, dass diese Hornschuppen nicht auch im Gesteine abgedrückt sind, kann von einem „Abdruck“ der weichen Myocommata nicht die Rede sein. Wir müssten also hier einen vorhergegangenen Verkalkungsprozess des Sehnengewebes annehmen. Für diesen Fall möchte ich daran erinnern, dass ich bei Fischen auch eine unter gewissen Umständen stattfindende Verkalkung der dem Sehnengewebe histologisch viel näher stehenden Cutis nachgewiesen habe, welche ich auf abnorme Umstände des Hautgewebes zur Zeit der Laichperioden zurückführte (vgl. Arch. für mikrosk. Anatomie Bd. XXXXIV, S. 111). Meine Uebertragung dieser Ansicht auf die von Eb. F r a a s beobachtete Kammbildung bei *Ichthyosaurus* hat, wie ich mir nach brieflicher Mittheilung zu erwähnen erlaube, die lebhafteste Zustimmung bei Herrn Prof. F r a a s gefunden. Es wäre möglich, dass auch hier im Princip Aehnliches vorläge; von jener sexuell hervorgerufenen Erweichung und Schwellung der Cutis könnten auch besonders in der dorsalen Thorakalregion Verbindungsstellen der Cutis mit den Myocommata, ja diese selbst in einiger Tiefe ergriffen werden und demgemäss auch verkalkt sein. Diese Mög-

lichkeit ist also vorhanden, wenn mir auch unsere erstere Deutung die wahrscheinlichere ist, dass einfach auch hier, wie überall, ein von der Gesteinsmasse gebildetes Negativ der Myocommata-furchen zwischen den verkalkten Myomerstreifen der Rumpfmuskulatur vorliege.

Dass wir hierauf so eingehend zurückgekommen sind, geschah besonders in Anregung zu etwas genaueren Darstellungen derartiger Befunde unter ausführlicherer Berücksichtigung der grundlegenden Arbeiten, damit ein Fortschritt in dieser Sache überhaupt möglich sei. Die Ergründung dieser Erscheinung ist ja nicht etwa eine aussichtslose nebensächliche Spielerei paläohistologischer Untersuchungen; sie hat nicht nur — wie der Nachweis der Identität der Erscheinung mit den älteren Harting'schen Petrifications-Experimenten an weichen organischen Substanzen darlegt, eine allgemeine Bedeutung, sondern sie kann auch besonders paläontologisch vielfach verwendet werden; ich habe selbst eine Anzahl kleinerer derartiger Beispiele schon früher besprochen und verweise heute nur noch auf die Bemerkung, welche Rauff bezüglich der Erhaltung fossiler Kalkschwämme macht (vgl. Neues Jahrb. für Mineralogie 1895 und Sitzungsber. der niederrh. Ges. in Bonn (natw. Section) 1894 S. 100—113) und auf meine Anwendung der Schrumpfungsercheinungen bei der eintretenden Verkalkung bezüglich der Erklärung eigenartiger Strukturen der erhärteten Hornfasern bei *Acanthodes* (Schwalbe's: Morphol. Arbeiten Bd. VI, S. 200).

Ein weiterer Punkt neuerer Untersuchung betrifft das Auftreten der Muskelverkalkung bei *Pycnodontiden*; ich selbst habe früher keinen Fall davon beobachtet und dies darauf zurückzuführen gesucht, dass dieselben keine Vertebratenfresser seien und eine in ihren Gedärmen gelöste Menge von Knochensubstanz sogleich nach dem Absterben noch den Process der Phosphoritisirung nicht rasch genug einleiten konnte, welche Anfangsmenge in Fällen eintretender völliger Phosphoritisirung dann durch allmähliche Zuführung weiterer Mengen löslicher phosphorsaurer Salze von aussen her vervollständigt werden musste.

Das paläontologische Museum in München hat nun in neuerer Zeit ein prachtvolles Exemplar des *Pycnodontiden* *Mesturus* aus dem lithogr. Schiefer erworben, welches die phosphoritisirte

Muskulatur an Stellen des abgebrochenen Schuppenkleids schon makroskopisch in deutlicher Weise zeigt; die Dicke der Lage ist gar nicht einmal gering und Herr Dr. Plieninger verfertigte Dünnschliffe, welche nicht nur die Muskelstructur in deutlichster Weise zeigten, sondern auch die bei *Ischyodus*, *Caturus* und *Leptothentis* beobachteten mikroskopischen Kryställchen von Kalkspath in ganz ähnlicher Einlagerung, Erhaltung und Grössenentwicklung aufweisen, was selbst in seiner Nebensächlichkeit die grosse Constanz der Art des Phosphoritisirungsprocesses beweist.

Wenn nun dies die Bedeutung der Pycnodontiden im oben angeführten Sinne erschüttern könnte, so ist dagegen zu bemerken, dass gerade *Mesturus* von dem Allgemeintypus der Pycnodontiden abweicht und seine Bezahnung auch auf die Möglichkeit ausgedehnterer Vertebratennahrung hinweist. Ueberhaupt ist wohl die Molluskennahrung bei den Pycnodontiden ebenso wenig exclusiv, wie bei den Holocephalen, wie es auch bei der Ernährungsweise nicht blos auf die Art der Bezahnung allein, sondern auf die Entwicklung von Körperform und Flossenskelet, d. h. die Bewegungsart ankommt, da Vertebratenfresser auch viel beweglichere Geschöpfe sein müssen; auch hierin ist *Mesturus* nach der Widerstandsfähigkeit und Festigkeit der Flossenstrahlen, sowie der Entfaltung eines Schwanzstieles unter den Pycnodontiden bevorzugt zu nennen. Auch gewebig ist bei ihm das Haut- und Knochenskelet vollständiger als bei den übrigen Pycnodontiden; während z. B. in den Schuppen das Dentin bei gewissen Arten von *Gyrodus* nur sehr spärlich oder auch fehlend zu beobachten ist, besteht die reiche Dermalsskulptur bei *Mesturus* gänzlich aus Dentin¹⁾; dem Auftreten dieses älteren Structurtypus gemäss ist

1) Ich meine hiermit wirkliches Dentin, nicht die von Skupin sogenannten und fälschlich zum Dentin gerechneten Osteinröhrchen; Skupin hat auch das vereinzelte Auftreten von echtem Dentin bei *Gyrodus* nicht beobachtet (Arch. f. Naturgesch. Jahrg. 1896. Bd. I, Heft 2), wie er auch *Mesturus* nicht kennt; er verallgemeinert trotzdem seine isolirten Beobachtungen auf die Pycnodontiden, hier wie in anderen Fällen. Es ist zu bedauern, dass in dieser jedenfalls fleissigen Arbeit wichtige, zur Discussion gestellte Fragen histiogenetischer Entwicklung des gesammten Hautskelets (vgl. Jahrb. f. Miner. etc. 1895, S. 165) durch die dabei beliebte Begriffsaufstellung einfach ignorirt worden sind; wir kommen sehr bald eingehender hierauf zu

der Bestand des gesammten Hautskelets vollständiger als bei Gyrodus, ebenso das Knochenwachsthum normaler und ohne alle Degenerationsanzeichen; mir scheint auch dies für eine vorwiegend normalere Ernährungsweise zu sprechen.

Was den Nachweis von Hodenpetrification bei *Eurycormus* betrifft, so erwähnt A. S. Woodward, Cat. of foss. fish. Brit. Museum III S. 353, offenbar ohne noch meine auch 1895 erschienene Abhandlung zu kennen, von einem *Eurycormus speciosus* aus Kehlheim: „apparently showing traces of the ovaries.“

(Aus der Anatomischen Anstalt Freiburg i. B.).

Beiträge zur Lehre von den Sinnesorganen der *Hatteria punctata*.

Von

Gakutaro Osawa aus Japan.

Hierzu Tafel XVI, XVII u. XVIII und 22 Textfiguren.

In meinen wiederholten Publicationen habe ich bis jetzt über das Skelet-, Muskel- und Nervensystem, ferner über alle Eingeweideorgane der männlichen wie der weiblichen *Hatteria* sowie über die Haut dieses Thieres berichtet¹⁾. In der vorliegenden Arbeit möchte ich nun zum Schlusse noch die Verhältnisse der Sinnesorgane, wie des Gesichts-, Geruchs- und Sehorgans des betreffenden Thieres zur Rede bringen, um so der ganzen Monographie über die *Hatteria* eine vollständige

rück, da uns diese „vergleichenden Studien“ leider nicht weiter gebracht haben.

1) Osawa, Beitrag zur feineren Struktur des Integumentes der *Hatteria punctata*. Dies Arch. Bd. 47. 1896. — Derselbe, Beiträge zur Lehre von den Eingeweiden der *H. p.* Dies Arch. Bd. 49. 1897. — Derselbe, Beiträge zur Anatomie der *H. p.* Dies Arch. Bd. 51. 1898. — Derselbe, Nachtrag zur Lehre von den Eingeweiden der *H. p.* Dies Arch. Bd. 51. 1898.