

werden. Das gleiche gilt von den Cysten ein und desselben Tumors. Niemals wurden wesentliche Altersunterschiede an ihnen festgestellt. Es hat demnach den Anschein, als ob eine Weiterverbreitung der Infektion im Wirt nur auf den Frühstadien der Erkrankung stattfinden kann. Für eine Fortleitung der infektiösen Keime zu dieser Zeit mögen indessen wohl dieselben Saftströmungen von Wichtigkeit sein, die später zu einer Verschleppung der Sporen am Nervenstamm entlang führen.

Unter den erhaltenen Befunden ist die mächtige Hypertrophie der befallenen Ganglienzellen von allgemeinerem biologischen Interesse. Eine Hypertrophie von Wirtszellen ist auch bei Parasiten aus anderen Protozoengruppen schon des öfteren beschrieben worden. Ein markanter Fall, der die Hypertrophie der Lungenendothelzellen des Meerschweinchens nach Infektion mit *Schizotrypanum cruzi* betrifft, ist z. B. jüngst durch HARTMANN¹⁾ bekannt geworden. Doch scheinen Mikrosporidien in ganz besonders häufiger und eklatanter Weise diese Wirkung auszuüben. So sei auf die Beobachtungen von SCHRÖDER an *Thelohania chaetogastris* und insbesondere auf die Befunde von SCHUBERG²⁾ verwiesen, der an den Kernen der Hodenepithelzellen der Barbe bei der Infektion mit *Plistophora longifilis* eine mächtige Hypertrophie beobachtete. Hypertrophie nicht nur des Kernes sondern der ganzen befallenen Zelle hat ferner kürzlich MRÁZEK³⁾ von Leukocyten von *Limnodrilus* beschrieben — ein Fall, der dadurch von besonderem Interesse ist, daß der mit Parasiten beladene Leukocyt bisher irrtümlich für den amöboid beweglichen vielkernigen Mikrosporidienplasmakörper gehalten worden war.

Die Lebensweise der Zweischaler des Solnhofener lithographischen Schiefers.

VON HANS V. STAFF und HANS RECK.

Hierzu Tafel VI—XI.

In letzter Zeit ist den Lebensverhältnissen und Absatzbedingungen in den Solnhofener Schichten erhöhtes Interesse zugewendet worden. Neben allgemeineren Betrachtungen sind auch einzelne Tiergruppen nach dieser Richtung hin besonders bearbeitet

¹⁾ M. HARTMANN. Notiz über eine weitere Art der Schizogonie bei *Schizotrypanum cruzi* (Chagas) in: Arch. f. Protistenk. Bd. 20. 1910.

²⁾ A. SCHUBERG. Über Mikrosporidien aus dem Hoden der Barbe und durch sie verursachte Hypertrophie der Kerne in: Arb. Kais. Gesundheitsamt Berlin 1909.

³⁾ A. MRÁZEK. Zur Auffassung der Myxocystiden in: Arch. f. Protistenk. Bd. 18. 1910.

worden. Als erste dieser Arbeiten dürfte E. PHILIPPIS Studie¹⁾ zu nennen sein, die den Lebensbedingungen der von ihm als Austern angesehenen und, soweit sein Material ergab, lediglich auf Ammonitenschalen sitzenden Lamellibranchiaten nachging. Der Wert dieser Schrift liegt vornehmlich in der Hervorhebung einiger biologischer Probleme, während das paläontologische Moment nur gestreift, bezw. nach älteren Autoren zitiert wird.

Die inzwischen erschienenen Abhandlungen, von denen besonders WALTHERS „Fauna der Solnhofener Plattenkalke“²⁾ und ROTHPLETZ' Schrift „Über die Einbettung der Ammoniten in die Solnhofener Schichten“³⁾ zu erwähnen sind, haben eine Anzahl neuer Gesichtspunkte eröffnet und dadurch eine erneute Bearbeitung der von PHILIPPI angeschnittenen Fragen wünschenswert gemacht.

Ein derartiger Versuch muß naturgemäß von einer möglichst breiten Basis ausgehen. Das Material des geologischen Institutes zu Berlin, das uns Herr Geheimrat BRANCA zur Verfügung stellte, wurde in willkommenster Weise ergänzt durch die von Herrn Prof. ROTHPLETZ uns aus der Münchener Staatssammlung geliehenen zahlreichen und teilweise besonders interessanten Platten. Beiden Herren sagen wir auch an dieser Stelle für ihr liebenswürdiges Entgegenkommen verbindlichsten Dank. Ebenso danken wir auch Herrn W. KRONECKER für die freundliche Herstellung der Photographien.

Die einzigen kurzen und zerstreuten Notizen über die Biologie der Zweischaler Solnhofens finden sich, abgesehen von PHILIPPIS bereits genannter Schrift bei DAMES, JÄKEL, POMPECKJ⁴⁾, WALTER und ROTHPLETZ.

POMPECKJ schreibt von einigen Aucellen, die er von den bisher als Austern geltenden Solnhofener Lamellibranchiaten abtrennt, daß sie als Byssusträger an irgend eine Unterlage geheftet lebten. „Möglicherweise ging die weitere Verbreitung der Arten nun so vor sich, daß einzelne Individuen passiv wanderten, als Plankton, etwa an Treibholz geheftet, verfrachtet wurden.“ So habe ein Meeresstrom „aus Rußland über den polnischen Jura durch Mähren und Niederbayern nach Süddeutschland“ die Aucellen in das Solnhofener Becken verfrachtet (l. c. p. 34, 35). WALTHER stellt fest,

1) „Über ein Vorkommen von Austern im lithographischen Schiefer von Solnhofen.“ (Zeitschr. d. Deutsch. Geolog. Ges. 1897, p. 49—52).

2) Jenaische Denkschriften XI. Festschrift HAECKEL.

3) Abhandl. der Kgl. bayr. Akad. d. Wiss. II. Kl. XXIV. Bd. II. Abt.

4) „Aucellen im fränkischen Jura.“ N. Jahrb. f. Min. etc. 1901, I, p. 18—36.

daß „bis 12 cm breite dünnschalige Muscheln in Gruppen zusammenliegen, 10—20 Stück an demselben Objekt angeheftet.“ Seiner Bestimmung dieser Zweischaler als *Ostrea gigantea* (Roemeri QU.) können wir uns nicht anschließen, wie wir an anderer Stelle näher begründen werden. Das gleiche gilt von „*O. anomala* MÜNSTER“ und „*O. socialis* MÜNST.“ von denen WALTHER aussagt, daß beide auf Seetang, leeren Ammonitenschalen oder Belemniten saßen, und mit diesen Schwimmkörpern in die Bucht getriftet wurden (l. c. p. 159, ebenso p. 169).

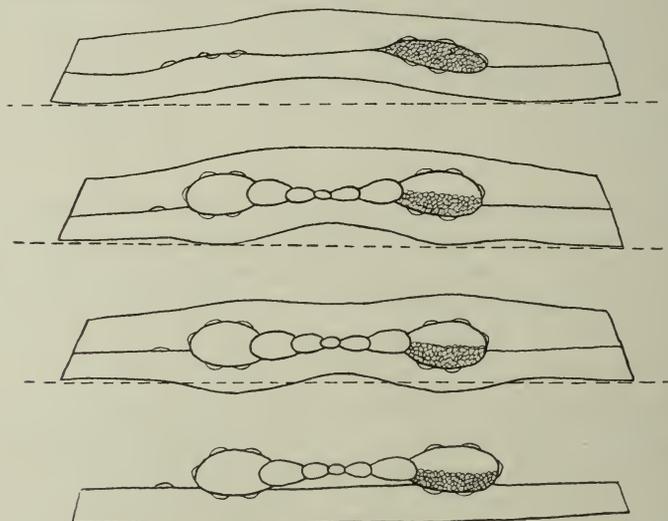
ROTHPLETZ beschränkt sich in Bezug auf die Lebensweise der Lamellibranchiaten auf eine kurze Bemerkung: Auf einem Perisphincten-Abdruck liegen „zwei Muschelschalen, die zu *O. gigantea* gestellt werden, obschon ihre Austernnatur nicht ganz außer Zweifel steht. Während die Ammonitenschale längst aufgelöst und verschwunden ist, besitzen diese Muscheln noch ihre Schale. Sie haben jedenfalls schon zu Lebzeiten des Ammoniten sich an dessen Schale außen angeheftet gehabt, und so sind sie mit diesem zu Grunde gegangen.“

PHILIPPI dagegen nimmt an, daß die sog. Austern sich an tote Ammoniten anheften; doch läßt er die wichtige Frage noch offen, „ob die Unter- oder Oberseite der Ammonitenschale die Austern trägt.“ Die Ammonitenschalen dachte er sich „frei oder in treibendem Seetang eingehüllt“ flottierend, und zwar auf eine Zeitdauer von „mindestens drei Jahren“, welche die Austern, um zu der gegebenen Größe von bis 15 cm heranzuwachsen, nach ihm wenigstens gebraucht haben müssen (l. c. p. 50, 51). DAMES äußerte Bedenken gegen die Annahme, daß die Austern an flottierenden Ammonitengehäusen angesessen haben. JÄKEL bezweifelte ein langes Flottieren leerer Ammonitenschalen (Zeitschr. der geol. Ges. 1897 p. 52).

PHILIPPIS Erwartung, daß es vielleicht einmal gelingen könnte, die Frage zu entscheiden, ob die Unter- oder die Oberseite der Ammonitenschale die Austern trägt, ist dahin in Erfüllung gegangen, daß sich „Austern“ beiderseitig auf einem und demselben Ammonitengehäuse aufgewachsen vorgefunden haben. — Es liegt uns ein derartiges Stück aus der Berliner Sammlung vor, das eine ganze Reihe bemerkenswerter Eigenarten zeigt, sodaß es hier näher beschrieben werden muß. (Taf. VI, Fig. 2 und Taf. VII, Fig. 2.)

Der Ausguß eines Teiles des äußeren Umganges eines sehr großen Ammoniten ist, wie schon WALTHER bemerkt „wie gewöhnlich“ auf der unteren Schichtfläche einer Platte eingebettet. — Der

Ammonit zeigt die für die Einbettung typischen Verhältnisse, ganz nach Art der von ROTHPLETZ beschriebenen, sodaß wir, auch im Hinblick auf unser übriges Material, ohne Weiteres seine Schlüsse auf dieses Stück übertragen können. Die harte Kalkplatte, in der der Steinkern ruht, ist ziemlich stark tonhaltig und gegen die Randpartien des Ammoniten hin merklich emporgewölbt. — Man kann also deutlich konstatieren, daß der Ammonit auf eine bereits etwas konsolidierte Schlammschicht heraufgefallen ist, und zwar indem er mit seiner nachher zu beschreibenden Bewachsung durch Lamellibranchiaten auf den Grund sank bzw. auf den Strand geworfen wurde. Dann erfolgten die drei Stadien der Einbettung, des Auftriebs und der Zerdrückung.



Schematische Darstellung der Einbettungsstadien bei Ammonitengehäusen im Solnhofener Plattenkalk.

(Im Anschluß an ROTHPLETZ l. c.).

Schon diese Reihenfolge zeigt das Periodische der Absatzverhältnisse im Solnhofener Bezirk, d. h. daß auf Zeiten einer vorwiegenden Sedimentation Zeiten der Schlammerhärtung folgten, die wiederum abgelöst wurden von den sedimentierenden Faktoren. Dieser Prozeß muß sich in großer Gleichförmigkeit stets von neuem wiederholen, wenn auch noch die Frage nicht entschieden ist, innerhalb welcher Zeiträume. —

Der nur wenig in die Unterplatte eingesenkte Abdruck unseres Stückes legt die Vermutung nahe, daß seit der letzten Schlammszufuhr, welche das Material dieser Platte geliefert hatte,

schon einige Zeit verfließen war. Ist doch derartiger Schlamm zunächst nur wenig resistent, und erst durch nachträgliche Sackung, vielleicht auch durch teilweise Trockenlegung u. dgl., wird ein gewisser Zusammenhalt seines Gefüges herbeigeführt. Nun sind die weitaus überwiegende Mehrzahl — man kann mit WALTHER sogar sagen: fast alle — der erhaltenen Fossilien in derartigen Lagerungsverhältnissen gefunden, welche den doppelten Schluß gestatten: entweder daß die Sedimentationsperiode wesentlich kürzer war, als die Klarwasserperiode, oder daß die Fossilführung vom Meere her in nennenswertem Maße nur während der Zeit des klaren Wassers stattfand. Wahrscheinlich haben beide Möglichkeiten ihre Berechtigung, indem sie sich in ihrer Wirkungsweise gegenseitig unterstützen und verstärken. Da die Strömungsverhältnisse bei der Sedimentationsperiode sehr von festländischen Faktoren beherrscht wurden, überwogen die Strömungen vom festen Lande her die Tendenz des Meeres, Material und Organismen in das Becken hinein zu schwemmen, an Stärke im allgemeinen. Sie machen jedoch die Annahme der Einmündung von größeren Flüssen nicht zur unbedingten Notwendigkeit, sondern können auch, wie WALTHER will, durch Staub- und Windstürme von einem nördlich gelegenen Festlande her ihre Erklärung finden.¹⁾ —

Wenn wir auch die Zeiträume nicht kennen, innerhalb deren sich der Prozeß von Sedimentation und Abklärung wiederholte, so spricht doch alles dafür, daß sie nicht größer waren als ein Jahr. Möglicherweise können mehrere Sedimentationsperioden innerhalb eines Jahres stattgefunden haben, etwa jahreszeitlichen Sturm-, Regen- und Trockenperioden entsprechend, aber die großzügige Gleichartigkeit im Aufbau der Solnhofener Plattenkalke macht im wesentlichen die Annahme einer regelmäßigen Wiederkehr der gleichen Sedimentationsbedingungen wahrscheinlich, deren wesentliche Faktoren doch wohl nur innerhalb je eines Jahres stets erneut wiederkehren.

Wie bereits erwähnt, trägt unser Stück sowohl auf beiden Seiten, als auch über dem Kiel „Austern“-Schalen angeheftet. Daraus geht mit Notwendigkeit hervor, daß die Tiere schon vor dem Niedersinken des Ammonitengehäuses mindestens teilweise auf ihm gesessen haben. Denn da der erhaltene Ammonitenrest ein Stück der Wohnkammer darstellt, wie aus der Größe des jeder Lobenlinie entbehrenden Gehäuserestes sich zu

¹⁾ Wir verkennen weder die Vorzüge noch die Nachteile dieser beiden hauptsächlichsten Erklärungsversuche des faziellen Charakters der Solnhofener Gesteine, können hier jedoch auf diese Frage nicht näher eingehen.

ergeben scheint, so ist keine Lage des Tieres am Grunde denkbar, die ein nachträgliches Anheften sämtlicher Muscheln in ihrer gegenwärtigen Verteilung erklären könnte. Folglich muß das Ammonitengehäuse frei (oder höchstens in treibenden Tang verwickelt) eine Zeit, die zur allseitigen Anheftung der Muscheln genügte, flottiert haben, ehe es mit seinen Aufsassen definitiv zu Boden sank und mit Schlamm zugedeckt wurde.

PHILIPPI vorläufig erst für den von ihm erhofften Fall, daß einmal eine nachweisliche „Unterseite der Ammonitenschale“ mit Austern besetzt aufgefunden werden würde, aufgestellte Forderung, daß leere Gehäuse der Ammoniten in Analogie mit Nautilus einige Zeit flottieren konnten, tritt also in ihr Recht ein und zwar gegen die theoretischen Bedenken von DAMES. Freilich wird die Bezeichnung Ober- und Unterseite, die von PHILIPPI — die endgültige Ruhelage vorwegnehmend — für das noch flottierende Tier gebraucht wurde, besser zu ersetzen sein durch das physiologisch richtigere rechts und links. Die Vorbedingung für seine Folgerung ist somit nicht sowohl durch eine Bewachsung der „Unterseite“, als durch beiderseitige Besiedelung gegeben. Das Auftreten von Austern auf und an dem Kiel auf der ganzen Länge des uns vorliegenden Stückes macht auch den Einwand hinfällig, daß das zuvor unbesiedelte Gehäuse etwa aufrecht im Schlamm steckend seine Bewohner erlangt haben könnte und dann durch nachträgliches Umfallen in seine jetzige seitliche Lage geraten sei.

Für diese Fragen sind noch folgende Gesichtspunkte von Bedeutung: Es ist nach ROTHPLETZ' überzeugenden Darstellungen unbedingt notwendig anzunehmen, daß der vorliegende Rest, falls ein Teil der Schale jemals aufrecht im Schlamm gesteckt bzw. gestanden haben sollte, eben dieser den im Schlamm vergrabenen Teil darstellt. In allen Fällen, wo nämlich eine solche vertikale Stellung überhaupt stattgefunden hat, ist der außerhalb des Schlammes befindliche größere Teil des Gehäuses vollständig zerstört. Die nächste Schichtfuge stellt sich sodann als eine glatte Abrasionsfläche der Schale dar. Daß aber dieser im zähen Schlamm befindliche Gehäuseteil in dieser Lage sich nicht mit Lamellibranchiaten besiedeln konnte, ist ohne weiteres klar. Aber diese Annahme einer ursprünglichen Aufrechtstellung ist nicht nur, wie eben gezeigt wurde, überflüssig, sondern hat zudem äußerst wenig für sich. Nach ROTHPLETZ sind nämlich ausschließlich „stachelige und gedrungene Aspidoceraten“ (l. c. p. 318) zu vertikaler Stellung befähigt, während die Perisphinctenschalen stets liegend eingebettet werden. Letztere sind, wie die häufig neben dem Fossil

liegenden Eindrücke erweisen, in vertikaler Stellung flottierend herangetrieben und beim Aufstoßen auf dem schlammigen Grund sofort umgefallen. Das vorliegende Stück gehört nun zweifellos dem stachellosen und keineswegs „gedrungenen“ Perisphinctentyp an und erinnert am meisten an *P. ulmensis*. Auch die Größe des Exemplars, die mindestens einem Scheibendurchmesser von 30–40 cm entsprach, spricht jedenfalls für eine seitliche Ruhelage.

Aus allen Erwägungen ergibt sich als unabweisbares Endresultat:

Ein mit zahlreichen Lamellibranchiatenschalen besetztes Gehäuse eines im offenen Meere erwachsenen Perisphincten geriet frei flottierend in das Solnhofener Becken, wo es strandete und mit seiner Besetzung sofort in seitlicher Lage eingebettet wurde.

Unmittelbar hieran schließt sich die Frage nach der genaueren Herkunft des Ammonitengehäuses. Daß es nicht im Solnhofener Becken selbst zu seiner recht ansehnlichen Größe erwachsen sein kann, ergibt sich aus den oben geschilderten Sedimentationsbedingungen ohne weiteres, da hier in analoger Weise die für die „Austern“ ausgeführten Gründe maßgebend sind.

Aber wir sind nicht nur auf eine bloße Vermutung angewiesen, vielmehr gewährt das zu beschreibende Stück auch über seine Herkunft, bzw. seinen Einwanderungsweg einen positiven Aufschluß. Es besteht ein höchst auffallender Unterschied zwischen der lithologischen Beschaffenheit der Füllmasse des Gehäuses und der umgebenden Einbettungsmasse. Während letztere aus dem üblichen gleichmäßig feinen, ziemlich stark tonhaltigen, verhärteten bräunlichgelben Kalkschlamm besteht, setzt sich erstere aus einem grobkörnigen, nachträglich mit kalkigem Bindemittel verkitteten, tonfreien, weißgrauen Kalksande zusammen, der unter dem Mikroskop größtenteils aus zerriebenen organischen Bruchstücken zusammengesetzt erscheint. Ähnliche Gesteine, die von WALTHER bezeichnet werden als „ein Kalkstein, verkittet aus den durch die Brandung abgerollten Bruchstücken von allerlei Meerestieren, die zwar oft mit zarten Kalkrinden (oolithisch) umgeben sind, aber doch ihre detritogene Entstehung leicht erkennen lassen“ (l. c. p. 156) finden sich verschiedentlich im Randbezirke des Solnhofener Beckens, in nächster Nachbarschaft der wohl ziemlich allgemein dort angenommenen Korallenriffe mit ihrer typischen reichen Riff-Fauna.

Diese lithologische Beschaffenheit der Gehäusefüllung weist also darauf hin, daß der Ammonit über die Riffzone, in der er

einmal vorübergehend strandete, gekommen sein muß, da ähnliche Gesteine im eigentlichen Solnhofener Becken völlig unbekannt sind.

Die Tatsache der teilweisen Füllung der Wohnkammer des Gehäuses mit Kalksand ist zugleich ein schlagender Beweis dafür, daß die Ammonitenschale bei dem Passieren der Riffzone bereits von ihrem Bewohner verlassen war. ROTHPLETZ möchte (l. c. p. 315/16) aus der Häufigkeit des Nebeneinandervorkommens von Ammoniten und zugehörigen Aptychen den Schluß ziehen, „daß das Gehäuse im Moment seiner Einbettung noch von dem Tiere bewohnt war.“ Wir wollen hierauf an dieser Stelle nicht näher eingehen, aber selbst wenn dieser Schluß als zwingend anzusehen wäre, könnte er doch nur für die Fälle gelten, in denen eben der Aptychus neben oder in dem Gehäuse liegt. Dies ist aber von keinem Stücke bekannt, das eine Muschelbesetzung trägt. Nun wurde soeben gezeigt, daß in einem derartigen Falle ohne jeden Zweifel ein bereits vom Bewohner verlassenes Gehäuse in das Solnhofener Becken eingeschwemmt wurde. Somit liegt es entschieden näher, von diesem exakt bewiesenen Stück aus urteilend, wenigsten für die muscheltragenden Individuen den Tod bereits vor ihrer Einschwemmung anzusetzen, als mit ROTHPLETZ auf Grund einer nach dem heutigen Stande der Paläontologie noch unbeweisbaren Vermutung ihr Leben „bis zum Moment der Einbettung“ ohne Unterschied zu verlängern.

Es fällt auch die ja sowieso nicht recht wahrscheinliche Möglichkeit fort, daß der Ammonit etwa ein Bewohner der Riffgegend gewesen sei, da die Muscheln, die seine Schale trägt, keineswegs einem Rifftypus entsprechen und zudem in der eben genannten Riff-Fauna völlig fehlen. Da nach dem vorher gesagten die Besiedelung nicht im Solnhofener Becken selbst erfolgt sein kann, nunmehr auch die Riffzone hierfür fortfällt, so ergibt sich als Besiedelungsort unzweideutig das offene Meer.

Mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit läßt sich noch aussagen, daß der Ammonit auch z. Z. der Besiedelung seiner Schale, also eine Zeit lang vor dem Passieren des Riffs, bereits tot war. Wenigstens würde es der Lebensweise der heutigen Austern und ähnlicher festsitzender Lamellibranchiaten nicht recht entsprechen, sich an aktiv stark bewegliche Tiere, wie es offenbar die Ammoniten waren, anzuheften. Einerseits wäre es zudem nicht recht einzusehen, weshalb der mit gewiß langen und kräftigen Fangarmen versehene Cephalopode die an seiner Wohnkammer zahlreich sitzenden großen Muscheln, die sein Gewicht vermehrten und seine

Beweglichkeit ungebührlich beeinträchtigten, nicht würde entfernt haben, und andererseits wäre es auch an sich merkwürdig, daß unsere Solnhofener Zweischaler außer an Ammonitenschalen sonst nur an planktonisch treibenden, bezw. bewegungslosen Gegenständen festsetzen.

Es lassen sich somit die Schicksale unseres Stückes in folgender Weise tabellarisch zusammenfassen:

1. Der Ammonit lebt in seinem von Muscheln nicht besiedelten Gehäuse im offenen Meere.
2. Der Ammonit stirbt, seine leere Schale flottiert im offenen Meere.
3. Die leere Schale besiedelt sich während dieses Flottierens mit Muscheln.
4. Das muschelbesetzte Ammonitengehäuse treibt gegen das Barriere-Riff des Solnhofener Beckens, strandet ein- oder mehrmals, wobei sich seine Wohnkammer teilweise mit Riffsand füllt.
5. Das Ammonitengehäuse wird wieder flott, passiert die Riffzone und wird in das Solnhofener Becken getrieben, wo es mit seiner Muschelbesetzung flottiert.
6. Das Gehäuse strandet, nachdem die vorhergehende Sedimentationsperiode des Solnhofener Beckens bereits eine zeitlang abgeschlossen war.
7. Die neueintretende Sedimentationsperiode bedeckt das Ammonitengehäuse nebst den wahrscheinlich bis dahin noch lebenden Muscheln mit Schlamm.
8. Die eingebettete Ammonitenschale treibt vermöge der in ihr eingeschlossenen Luft das überlagernde Sediment in flacher Wölbung in die Höhe.
9. Das Gewicht der fortdauernd sich darüber absetzenden weiteren Schichten zerdrückt schließlich die Ammoniten- und Muschelschalen, deren Volumen nunmehr nur noch als die Summe der Schalenmasse und der Menge des eingefüllten Riffsandes und etwaigen anderen Sedimentes darstellt. Die Schalensubstanz des Ammoniten wird chemisch gelöst und fortgeführt, während die Muschelschalen erhalten bleiben.

Diese soeben aus dem einen besprochenen Stück abgeleiteten biologischen Phasen finden sich, wenn auch natürlich modifiziert und nicht immer in der gleichen Vollständigkeit, auch bei anderen Stücken wieder, die ihrerseits einige wichtige Ergänzungen zu bieten vermögen.

Eines der schönsten dieser Stücke ist das PHILIPPIS Abbildung zu Grunde liegende Original (l. c. p. 51). Da die zeichnerische Wiedergabe desselben jedoch in einem für unsere Betrachtung wesentlichen Punkte von der Wirklichkeit abweicht, geben wir diesen Teil in photographischer Reproduktion. (Taf. VI, Fig. 1.) Bei PHILIPPI zeigt eine Muschel, die auf einer andern glatten, also trotz ihrer Anheftung auf einem Perisphincten weder automorph noch allomorph gerippten Schale eines viel größeren Muschel-Exemplares aufsitzt, deutlich vom Wirbel ausstrahlende scharf geprägte Rippen. Das Originalstück zeigt jedoch zwar ebenfalls scharf geprägte Rippen, jedoch konvergieren dieselben nicht nach dem Wirbel hin, sondern laufen nahezu parallel, quer bzw. diagonal über die Muschelschale hinweg.

Es ist ohne weiteres klar, daß diese Skulptur sich nicht autochthon entwickeln konnte. Da die volle Übereinstimmung mit den Rückenrippen des im vorliegenden Falle muschelbesetzten Perisphincten nach Form und Größenordnung zu konstatieren ist, bleibt nur übrig anzunehmen, daß die Muschel ihre Abdruckskulptur entweder an einer anderen Stelle desselben Wirts oder an einem entsprechend großen andern Ammonitenexemplar erworben hat. Die Seite, welche die Muschel seinerzeit auf den Ammoniten gelegt hatte, läßt sich nicht absolut genau angeben, aus Gründen, welche bei der Besprechung des folgenden Stückes dargelegt werden sollen. Doch glauben wir, daß die sichtbare Klappe die ehemalige Kontaktschale darstellt, da Rippen und Furchen gleiche Rundung und Breite aufweisen.

Da die Muschel jetzt auf einem glatten Untergrunde aufsitzt, kann sie von diesem keine Skulptur bezogen haben, vielmehr muß sie dieselbe bei ihrer Anheftung an ihre jetzige Stelle bereits mitgebracht haben.

Somit ist mit unbedingter Sicherheit ein Wirtswechsel dieses Tieres in einem vorgerückten Stadium seines Wachstums erwiesen.

Zwar nicht völlig gesichert, wie zuvor gesagt, aber wahrscheinlich ist ein bei diesem Ortswechsel eingetretener Austausch der Klappen in Bezug auf den Kontakt, d. h. die zuvor fixierte Klappe wäre jetzt zur freien geworden. Die Rippen gehen nicht bis auf den Außensaum, also zu den jüngsten Anwachsstreifen, sondern enden abrupt in etwa 1 cm Entfernung an dem gleichen (etwa siebentvorletzten) Streifen. Da aber auch ohne diesen äußeren Saum die Muschel noch reichlich die Größe eines 20 Mark-Stückes besitzt, so ergibt sich daraus, daß der Wirtswechsel

erstens eine zeitlang zurückliegt,
 zweitens vom Tier gut überstanden worden ist,
 drittens ein bereits ziemlich großes Tier betraf.

Es hatte somit längst das Embryonalstadium hinter sich und war in die Phase der Lebensweise des erwachsenen Tieres eingetreten. Ein Ortswechsel im Embryonalstadium ist an sich ja kein seltener, bei Austern und dergl. wohl bekannter Vorgang, während Ortswechsel festhaftender Muscheln im erwachsenen Stadium bis jetzt unseres Wissens noch nicht bekannt geworden sind.

Dieser Fall ist deshalb von so ganz besonderer Wichtigkeit, weil er auch die Annahme hinfällig macht, die PHILIPPI an die Muschelbesetzung knüpfte und gegen die JÄKEL bereits Zweifel geäußert hat. PHILIPPI hatte, wie eingangs zitiert wurde, aus der Größe der größten Muscheln seines Originals gefolgert, daß diese Tiere „mindestens 3—4 Jahre zu ihrer Entwicklung gebraucht“ hätten. Er sah sich daher „zu der Annahme genötigt, daß in der Zeit, in der die Austern zu dieser Größe heranwuchsen, das Ammonitengehäuse frei an der Oberfläche des Meeres trieb oder in treibenden Seetang etc. eingehüllt am Sinken verhindert wurde.“ Da er gleichzeitig annahm, „daß das Ammonitentier bereits tot war, als die Auster sich an der Schale festsetzte“ kann PHILIPPI offenbar nur dem Embryonalstadium der Muscheln eigene Schwimffähigkeit und damit Wirtwahl zugetraut haben. Wie wir soeben gesehen haben, ist die Zeit des Flottierens der Ammonitenschale aus der Größe der anhaftenden Muscheln überhaupt nicht ableitbar, da diese bei ihrer Anheftung verschiedene, teilweise sogar beträchtliche Größen gehabt haben, was PHILIPPI'S Zeitangabe natürlich wesentlich reduzieren kann. —

Da man nach dem eben beschriebenen Falle einer zweifellos allomorphen Rippung auf der nicht angewachsenen Seite sich leicht verführen lassen könnte, kurzerhand alle Fälle, in denen eine Muschel auf beiden Schalenklappen allomorph gerippt ist, zu identifizieren und also auf Wirtwechsel zurückzuführen, sei hier ein genetisch völlig anderer Typus dieser Art analysiert. (Taf. IX. Fig. 1—3.)

Unser Stück zeigt in seltener Klarheit Ober- und Unterseite eines Muschel-Individuums. Die Klappen sind gegeneinander verschoben, so daß von jeder Schale sogar auch ein Teil (fast die Hälfte) der Innenseite zu sehen ist. Die Verschiebung ist zwar am Wirbel am geringsten, legt aber doch den Wirbel der einen Klappe deutlich frei. Beide Schalen zeigen innen und außen klar die Wirbelregion und Teile der ersten 4—5 Umgänge eines Peri-

sphincten. Das Zentrum des Ammoniten fällt mit dem Wirbel der Muschel ungefähr zusammen.

Vom Ammonitengehäuse selbst ist nichts auf dem Stücke zu sehen. Das kann nicht weiter auffallen, da dieser Mangel ein häufiger ist; auch die in den vorangehenden Abschnitten behandelten Stücke zeigten weder eine Spur von Schale noch auch deutlich erkennbare Abdrücke der feineren Formelemente. Vielfach fehlt überhaupt jede Andeutung der Ammoniten-Skulptur. Daß der zuvor beschriebene Steinkern eine deutliche, wenn auch reduzierte, Wölbung zeigte, erklärt sich unschwer aus der lithologisch so abweichenden Füllmasse. In allen uns bekannten Fällen ist das Gehäuse „ganz flach gepreßt, so daß es in einer Ebene liegt“ und „die Ammonitenschale ist längst aufgelöst und verschwunden“ (ROTHPLETZ, l. c. p. 336). „Höchstens zeigt die Wohnkammer gelegentlich eine schwache Aufwölbung, weil sie natürlich für die Schlammzufüllung am exponiertesten war.“ —

Die Rippeneindrücke der Ammoniten sind auf den Außenseiten der Schale in verschiedener Weise ausgebildet. Da die eine Schale erst von uns aus dem Gestein herauspräpariert wurde, die andere aber schon an der Oberfläche gelegen hatte, so dürfte ein Teil der Unterschiede lediglich der Erhaltung zuzusprechen sein. Daß die eine Schale bereits längere Zeit zerstörenden Einflüssen ausgesetzt war, zeigt das Aufragen der Anwachsstreifen als scharfe konzentrische Leisten, während ursprünglich die Schale an sich glatt gewesen sein muß (wie dies auch die erst kürzlich freigelegte Seite zeigt) und nur in radialer Richtung die Ammonitenrippen wiedergab. — Wenn somit auch die ursprüngliche Außenskulptur etwas auf Kosten der relativen Härte und Weichheit der sich allmählich immer stärker bei der Abwitterung äußernden Innenskulptur verwischt worden ist, so gibt doch das übrigbleibende Bild dieser Klappe uns in voller Deutlichkeit folgendes:

Die Rippung des Ammoniten strahlt vom Wirbel radial aus, und ist in den einzelnen Umgängen des Ammoniten von entsprechenden Abständen unterbrochen. Scharfe schmale Radialleisten werden durch flache breite Gruben getrennt. Die Außenseite der anderen kürzlich freigelegten Schale zeigt die im übrigen ebenso angeordneten Radialleisten breit und gerundet, während die trennenden Gruben relativ schmal sind. Hätte die Muschel sich erst mit der einen Schale auf einen Ammoniten aufgeheftet und dessen Skulptur übernommen, alsdann aber sich freigemacht und entweder bei dem gleichen oder einem andern Wirte die andere Schale in entsprechender Stellung festgeheftet, d. h. mit dem Wirbel

am Ammonitenzentrum, so wäre dieser Unterschied in der Wiedergabe der Rippung des Wirtes unerklärbar.

In diesem Falle werden wir uns der bereits von SEEBACH gegebenen Erklärungsweise anschließen müssen, die dieser Autor 1864 für *Ostrea multiformis* DUNKER und KOCH gegeben hat. (Der hannoversche Jura, p. 94):

„Wenn die Oberschalen von ausgewachsenen Austern die Form der Unterlage wiedergeben, so erklärt sich das einfach dadurch, daß der Rand der Oberschale sich natürlich stets genau auf die untere anlegt und beim Wachstum deren Relief zeigt.“ Hatte v. SEEBACH seine Erklärung für auf *Nerinea* aufgewachsene Austern gegeben, so übertrug P. DE LORIOLE 1872 diese Deutung auf Exemplare von *Ostrea matronensis*, welche Ammonitenabdrücke abspiegelte. („Description geologique et palaeontologique des Etages jurassiques superieures de la Haute-Marne“ p. 396.) Derselbe Autor stellt in seiner „Monographie des étages superieures de la Formation jurassique des environs de Boulogne-sur-mer“ (p. 312/13) bei Besprechung von *Ostrea Bononiae* SAUV. ganz allgemein fest, daß die SEEBACHSche Erklärung „qui me semble plausible“ den Tatsachen völlig gerecht wird, und daß derartige Fälle allomorpher Skulpturierung beider Schalen von Austernindividuen häufig vorkäme, sowie daß namentlich Ammoniten als Unterlage dienen.

Indem wir uns zwar der Erklärungsweise SEEBACHS voll anschließen, müssen wir doch unsere Zweifel an der generischen Zugehörigkeit von *O. Bononiae*, *multiformis* und *matronensis* ausdrücklich betonen, zumal PHILIPPI *O. Bononiae* in die Synonymik der Solnhofener „Austern“ stellen möchte (l. c. p. 53).

Der klarste Beweis für die gleichzeitige Entstehung der Abdruckskulptur beider Klappen scheint uns in dem oben geschilderten Habitus der Rippung zu liegen. —

Daß die Erwerbung allomorpher Rippung nicht etwa in der Weise erfolgt, daß ein glattschaliges Muscheltier sich in erwachsenem Zustande auf einen berippten Wirt ansetzt und nun gleichsam mit rückwirkender Kraft die schon gebildete Schale langsam der neuen Unterlage anpaßt, verlangt einerseits schon das SEEBACHSche Gesetz, andererseits läßt es sich aber auch direkt aus der Beobachtung erweisen: Taf. X zeigt klar, daß die Anwachsstreifen in den Mulden sich bogenartig nach vorn krümmen und auf den Rippen spitzwinklig zurückspringen. Diese Anordnung kann nur Schritt für Schritt während des Wachstums erworben worden sein, da eine gewaltsame spätere Umpressung die Richtung

der bereits gebildeten Anwachsstreifen nicht mehr beeinflussen könnte. Als Ursache der Wellung der Anwachsstreifen ergibt sich mechanisch leicht der Wechsel der Widerstände beim Wachstum in den begünstigenden Mulden bzw. auf den retardierenden Rippen.

Ein weiteres Stück, der Münchener Sammlung gehörend, zeigt die sehr reichliche Muschelbesetzung eines Ammoniten. (Tafel VIII) Von letzterem ist zwar nichts mehr direkt zu sehen, da die wenigen Stellen, welche die ca. 23 cm großen Muschelschalen von ihm sichtbar hätten lassen können, zu klein sind, um einen Überblick zu geben. Daß der Ammonit tatsächlich vorhanden gewesen und eingebettet sein muß, zeigt die Rückseite (stratigraphisch Oberseite!) der Platte, deren zentrale von einem Ringgraben umgebene Aufwölbung so vollkommen der ROTHPLETZschen, zuvor bereits wiedergegebenen Ableitung entspricht, daß eine andere Deutung ausgeschlossen ist. Zudem zeigt auch die Vorderseite die zu erwartende kreisförmige Einmündung, in der die Hauptmasse der Muscheln liegt. Einige Muschelschalen liegen jedoch auf dem Rande der Einmündung oder sogar außerhalb derselben und zwar in beliebiger Orientierung.

Suchen wir uns den Hergang der Einbettung vorzustellen, so können wir nach Analogie wohl annehmen, daß ein beiderseitig mit Muscheln besetztes leeres Gehäuse eines Perisphincten im Solnhofener Becken trieb und strandete. Dabei ist es voraussichtlich infolge des Aufstoßens am Grunde aus seiner vertikalen Stellung umgefallen und zwar nach der schwereren, d. h. reichlicher mit Muscheln besetzten Seite. Die von ROTHPLETZ beschriebenen Schleiffurchen, die diesem Vorgange entsprechen, finden sich nicht auf unserem Stücke, auf dem sie günstigenfalls als negative Ausgänge sich hätten erhalten können. Die Muscheln der schwereren Seite würden in diesem Stadium noch durch das Ammonitengehäuse von denen der obenliegenden leichteren getrennt sein. Da auf die Phase des Auftriebes, der die Wölbung und der Ringgraben entsprechen, die gänzliche Auflösung der dünnen Perisphinctenschale folgte, sind die Besetzungen beider Seiten jetzt zu einem scheinbar einheitlichen Haufwerk von Muscheln vereinigt. Wieweit bei dem häufigen Aufeinanderliegen einzelner Muschelschalen sich die ursprünglichen Besetzungen der beiden Ammoniten-seiten rekonstruieren lassen, ist schwer zu sagen. Doch spricht der Umstand, daß allomorphe Rippung mit breiten Rippen und schmalen Furchen in einem Falle gut erkennbar ist, wohl für eine solche Vermischung, wenn freilich auch die Möglichkeit eines Wirtswechsels durchaus besteht.

Somit läßt sich also von unserm Stücke mehr oder weniger deutlich ein großer Teil der Phasen ablesen, die wir für das zuerst besprochene Stück festgestellt haben. Die nicht direkt beobachtbaren Phasen sind nach Analogie leicht zu ergänzen, da sie sich mit den anderen zu einem völlig einheitlichen Gesamtbilde zusammenfügen.

Wichtig und neu an unserem Stücke ist dagegen die Möglichkeit, eine an den früheren Beispielen nicht erkennbare Phase aufzustellen, die sich zwischen VI und VII unseres oben (p. 165) gegebenen Schemas einfügt. Die außerhalb der Einwölbung, die dem Umfange des Ammoniten etwa entspricht, liegenden Muscheln sind in dieser Lage von der einbettenden Schlammasse überrascht und mit geschlossenen Klappen fixiert worden. In diese Situation könnten sie theoretisch zwar unabhängig von der Einschwemmung des mit anderen Muschelexemplaren gleicher Spezies besetzten Ammoniten gelangt sein. Dann wäre es aber höchst auffallend, daß einmal die ganze übrige Platte von Muscheln frei ist, und daß sie zweitens ihrer Anordnung nach kranzförmig von allen Seiten den Ammoniten umgeben. Auch die völlig gleiche Größenordnung der Tiere entspricht durchaus einer biologischen Zusammengehörigkeit mit den Exemplaren der Besetzung. Diese Argumente werden um so zwingender, wenn man sich vergegenwärtigt, daß Muscheln überhaupt im Solnhofener Gebiet zu den größten Seltenheiten gehören.

Es bleibt somit keine andere Erklärung übrig als die Annahme, daß der Ammonit zusammen mit sämtlichen Muscheln der Platte an seinem Einbettungsort angekommen ist, und daß von dort aus ein Teil der Besetzung in aktiver zentrifugaler Bewegung abzuwandern versuchte.

So gleichgültig diese Feststellung als Phase sein mag, so bemerkenswert ist sie im Hinblick auf die Lebensweise der Solnhofener Muscheln.

Durch diese Platte wird die zuvor bereits in einem analogen Einzelfalle konstatierte Fähigkeit, den Wirt in vorgerücktem Lebensalter noch zu verlassen, durch eine Reihe von 5 anderen Fällen beglaubigt und auf Individuen von 9 cm Größe (vom Wirbel bis zum Außenrand gemessen) übertragen. Diese Tiere gehören somit bereits zu den größten Vertretern der Spezies, die — wie schon WALTER angab — bis zu ca. 12 cm bekannt sind (PHILIPPIS Angabe von bis zu 15 cm müssen wir nach Messungen an seinem Original exemplar auf 12–13 cm herabsetzen).

Mit Sicherheit ergibt sich jedenfalls die Tatsache, daß die die Ammoniten besetzenden Muscheln im Moment der Einbettung noch am Leben waren.

Einen anderen abweichenden Fall bietet eine weitere Platte, die deutlich Abdrücke von Seetang oder dergl. nebst einer Anzahl von recht kleinen (2 cm) Muscheln aufweist. (Taf. VII. Fig. 1.) Die überwiegende Zahl derselben sitzt augenscheinlich auf bzw. an den Tangästen, während ca. 12 Individuen ringsum frei auf der Platte verteilt sind. Auch hier müssen die gleichen Argumente angewendet werden wie zuvor, d. h. die frei umherliegenden Schalen sind mit der Gesamtmasse gestrandet und erst nach dem eigentlichen Strandungsvorgang losgetrennt und gesondert eingebettet worden.

Da diese Muscheln stets die beiden Schalen nebeneinander aufgeklappt und nur durch das Ligament verbunden zeigen, liegt es nahe, hier an eine passive Herausspülung bereits gestorbener Individuen aus dem Tangbüschel zu denken.

Dafür spräche auch die rauhe Schichtfuge, die sehr deutlich abweicht von der glatten sämtlicher vorhergehender Stücke. Daß dieser Unterschied nicht einem Zufall zuzuschreiben ist, sondern vermutlich küstenparallele Absatzzonen spiegelt, ergibt sich daraus, daß unsere sämtlichen Tangplatten die gleichen typischen Unterschiede gegenüber sämtlichen Ammonitenplatten aufweisen.

Somit wären vielleicht die Ammoniten weiter seewärts gestrandet, während der Tang mit seinen kleinen Muscheln vom Wellenschlag bis zum eigentlichen Strand getragen werden konnte.

Eine derartig passive Verfrachtung ist für den zuvor besprochenen Fall der großen, rings den Ammoniteneindruck umgebenden Muscheln ausgeschlossen, da hier die Klappen je eines Individuums festgeschlossen sind und dadurch auf die vitale Funktion des Schließmuskels hindeuten. Zudem ist die kranzförmige Anordnung der gewiß recht schweren Tiere rein mechanisch — etwa durch den Sog etc. nicht wohl zu erklären.

Eine letzte Platte zeigt die eigenartige Mischung von ca. 4 Oppelien, 5 Belemniten, 6 größeren Muschelschalen und einigen kleineren. (Taf. XI. Fig. 1.) Diese Vereinigung liegt auf einer sonst ringsum fossilfreien Schichtfläche. Da die Belemniten ganz verschiedene Orientierung zeigen, ergibt eine Rekonstruktion der zugehörigen Weichteile eine sehr ausgedehnte Masse und vor allem nicht ein bloßes Nebeneinander sondern ein gedrängtes Über- und Durcheinander dieser Kopffüßler. Die kleinen Oppelien sind wahllos mit in dieses Haufwerk verwickelt. Ebenso wahllos sitzen die Muscheln über das Ganze ausgebreitet, ohne jede Rücksichtnahme auf dessen ein-

zelne Teile. Der gesamte Haufen hat dabei offenbar einen größeren Umfang gehabt, wie u. a. die Lage der Belemniten spitzen erweist, und die Austern haben, eng gedrängt, sich nur auf einem Teil der Gesamtmasse angesiedelt.

In diesem Zustande kann der treibende Komplex unmöglich eine Lebensgemeinschaft dargestellt haben. Auch ohne die Muschelbesetzung wäre ein solches Zusammenkommen von lebenden Cephalopodenexemplaren völlig unmöglich.

Die Genese des Haufens ist also nur so zu erklären, daß die Oppelien und Belemniten in totem Zustande zusammengetriftet wurden. Das Bindemittel können wir aus der Platte nicht erkennen; doch werden neben den zahllosen Fangarmen wohl Seetang und dergl. als beteiligt anzusehen sein, wie in ähnlichen Fällen schon von PHILIPPI und WALTER angenommen wurde. Dieser flottierende Komplex toter Tiere wurde von Muscheln besetzt und gelangte später zur Einbettung. Die Zeitdauer, in der die lebenden Muscheln auf der toten Masse hafteten, ist zwar unbestimmt, jedenfalls kann man aber kaum — wie PHILIPPI dies für Ammonitengehäuse forderte — ein jahrelanges Flottieren dieser verwesenden und damit an Schwimmkraft und Kohärenz verlierenden Masse annehmen. Es ist also nicht wahrscheinlich, daß die Muscheln ihre bis 4 cm betragende Größe an Ort und Stelle erlangt haben. Die kleineren (sämtlich unter 1 cm) Muscheln, die gleichsam eine jüngere Generation neben den unter sich ebenfalls ziemlich gleichgroßen größeren Exemplaren darstellen, wären entweder als Brut dieser älteren Tiere, oder als von außerhalb neu hinzu gekommene Brut zu deuten.

Wenngleich die Verhältnisse natürlich etwas von den vorigen Fällen abweichen, so würde eine Verallgemeinerung der hier bewiesenen Umstände auf diese sich doch im Wesentlichen decken mit dem, was wir zuvor schon mehrfach wahrscheinlich machen konnten. Diese gemeinsamen Punkte wären:

1. vor der Besiedelung erfolgter Tod des Wirts,
2. relative Größe der Muscheln zur Zeit der Okkupation des Wirts,
3. relativ kurzes Flottieren des Komplexes.

Was die eben erwähnte Muschelbrut betrifft, so liegen uns eine ganze Reihe von Platten vor, die in lückenlosem Übergange von stecknadelkopfgroßen Individuen an die Entwicklung unserer Lamellibranchiaten vorführen. Im allgemeinen zeigen die einzelnen Stücke unter sich jeweils gleichgroße Exemplare in z. T. zahlloser

Menge. (Taf. XI. Fig. 2.) Wohl zu unterscheiden von einer geringen Variationsbreite der Größe ist das Auftreten von deutlich altersverschiedenen Serien. In allen diesen Fällen ist ein Transportmittel deutlich der Existenz nach — wenn auch nicht stets der Art nach — erkennbar. Meistens ist ein verzweigtes Tangbüschel der Träger der Brut, doch kommen auch andere nicht näher zu bestimmende Fremdkörper vor, die der Form nach ebensowohl verwesende Fischreste wie Kopolithen etc. sein können. Bei der äußersten Kleinheit und zahllosen Menge der Besiedelung bleibt die Frage offen, ob hier primär-passive, oder sekundär-aktive Wirtswahl vorliegt. Ebensowenig ist es in jedem Einzelfalle zu entscheiden, ob die Brut mit ihrem Träger von außerhalb eingeschwemmt oder erst im Solnhofener Becken selbst, in dem ja erwachsene eingetretete Muscheln lebend vorkamen, geboren wurde.

Tafel-Erklärungen.

Tafel VI.

Fig. 1. Teil von PHILIPPIS Originalstück Auf dem großen Perisphincten, von dem nur der Abdruck erhalten ist (vgl. r. ob. und l. unt.), sitzt eine Generation großer, glatter Zweischaler. Auf einem dieser (l. ob.) befindet sich ein kleines Exemplar mit deutlich allomorpher Rippung, die jedoch einen ungerippten Randsaum freiläßt. —

Ein ganz kleines Individuum mit ausgeprägten Anwachsstreifen (Brut?) sitzt gleichfalls einem älteren Exemplar auf (r. unt.).

Fig. 2. Teil der als Steinkern erhaltenen Wohnkammer eines großen Perisphincten. Gegenseite zu Taf. II, Fig. 2.

Tafel VII.

Fig. 1. Auf der rauhen Schichtfläche befindet sich der Abdruck eines Tang ähnlichen Büschels. Teils auf diesem, teils in seiner Nähe liegen kleine Exemplare sogenannter Austerbrut. Ihre Schalen sind aufgeklappt.

Fig. 2. Teil der als Steinkern erhaltenen Wohnkammer eines großen Perisphincten. Die Rückseite desselben Stückes ist auf Taf. I, Fig. 2 abgebildet. Auch hier sitzen einige Muscheln in den Vertiefungen der Ammonitenrippen; ein Exemplar findet sich auf dem Kiel.

Auch dieses Bild zeigt den lithologischen Unterschied zwischen dem groben (gelbweißlichen) Kalksand des Steinkerns und dem (mehr rotgelben) sehr feinen tonigen Kalkschlamm der Platte.

Tafel VIII.

Eine ganze Anzahl von Muscheln mit geschlossenen Klappen sitzt in einer kreisförmigen Mulde, deren Ränder bei genauerem Hinsehen noch wohl erkennbar sind, und der Lage einer aufgelösten Ammonitenschale entsprechen. Die Rückseite der Platte zeigt entsprechend die unverkennbaren Auftriebserscheinungen, die für einen Ammoniten dieser Größe typisch sind.

Rings um die von der Hauptmenge der Zweischaler bedeckten Mulde liegen einzelne gleichsam zentrifugal abgewanderte Individuen.

Tafel IX.

Fig. 1—3. Ein durch den Abdruck verschiedener Ammonitenumgänge zonenweise allomorph geripptes Muschelindividuum, dessen beide Schalen seitlich gegeneinander verschoben sind, so daß sie sich nur teilweise decken; und innen wie Außenseite jeder Klappe überblicken lassen.

Fig. 1 u. 2 gehören derselben Seite an, sind aber getrennt abgebildet, um den Untergrund zu zeigen. Die Trennungsfuge ist auf der Gegenseite (Fig. 3) zu erkennen. —

Fig. 4. Ein besonders einfaches und klares Beispiel allomorpher Rippung auch der freien Schale einer Muschel. Die Rippen des Perisphincten teilen sich gegen den Rücken hin, in dessen Nähe die Muschel sich angeheftet hat. Die Gabelungsstellen der Rippen sind z. T. dicht am Muschelrande zu erkennen.

Tafel X.

Allomorphe Rippung von Ober- und Unterklappe des einzigen uns bekannten großen aufgeklappten und daher sicher toten Zweischalers aus dem Solnhofener Becken.

Tafel XI.

Fig. 1. Eine Gemeinschaft von ca. 4 Ammoniten (z. B. l. unt.) 5 Belemniten (z. B. r. ob.) und 6 größeren Muschelschalen mit deutlichen Anwachsstreifen.

Fig. 2. Tangartiges Büschel von zahllosen unter sich ziemlich gleich großen, winzigen Muscheln besetzt (sog. Austernbrut).

Ueber die Bedeutung des Musculus ambiens für die Beugung der Zehen des Vogels.

Von A. BRAUER (Berlin).

Seit mehr als 100 Jahren ist von BORELLI beschrieben, daß bei den Vögeln sich die Sehne eines vom Becken entspringenden Muskels (früher als *M. gracilis*, jetzt als *M. ambiens* bezeichnet) über das Knie fortsetzt und mit dem durchbohrten Beuger der Zehen verbindet, und die Bedeutung dieser Einrichtung darin gesehen worden, daß durch einfaches Beugen des Knies, wodurch die Sehne gespannt wird, ohne Muskelarbeit die Zehen gebeugt werden und der Vogel sich auf einem Aste schlafend halten kann.

Diese Einrichtung wird seitdem in vielen Lehrbüchern dargestellt, so von TIEDEMANN, BERGMANN und LEUKART, STANNIUS, MARSHALL, HESSE u. a. Dabei ist aber im Laufe der Zeit die Darstellung der anatomischen Verhältnisse stark schematisiert und zwar zum Teil derart, daß sie noch sehr wenig mit der Wirklichkeit übereinstimmt.

So soll sich nach MARSHALL (1895 „Der Bau der Vögel“) der „*M. ambiens*“ mit dem durchbohrten Beugemuskel der Zehen verbinden und mit diesem auch in physiologischem Sinne ein



Fig. 1.

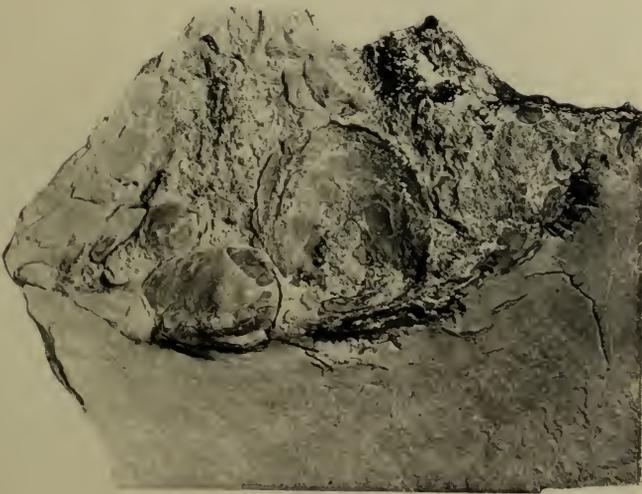


Fig. 2.



Fig. 1.

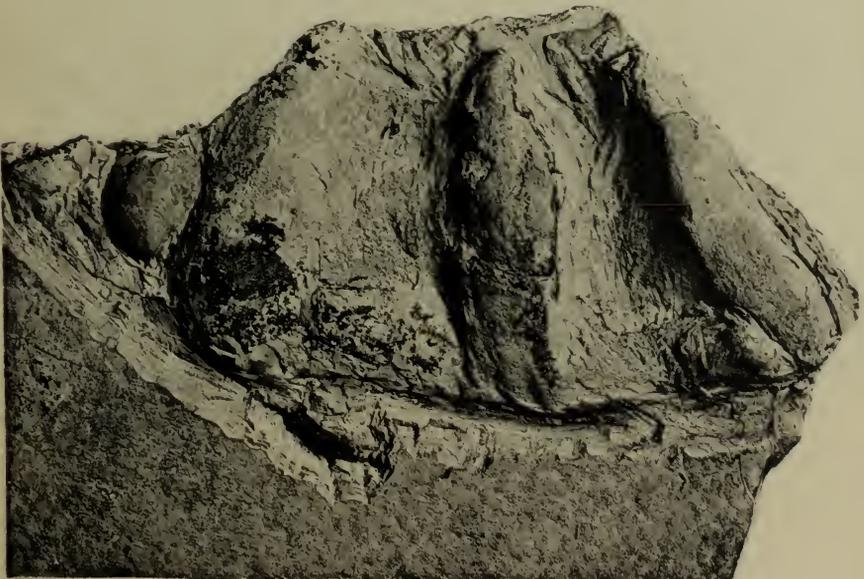


Fig. 2.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

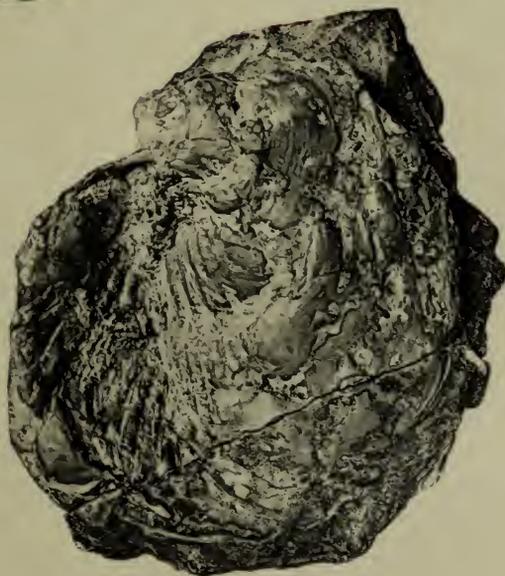


Fig. 4.





phot. W. Kronecker.

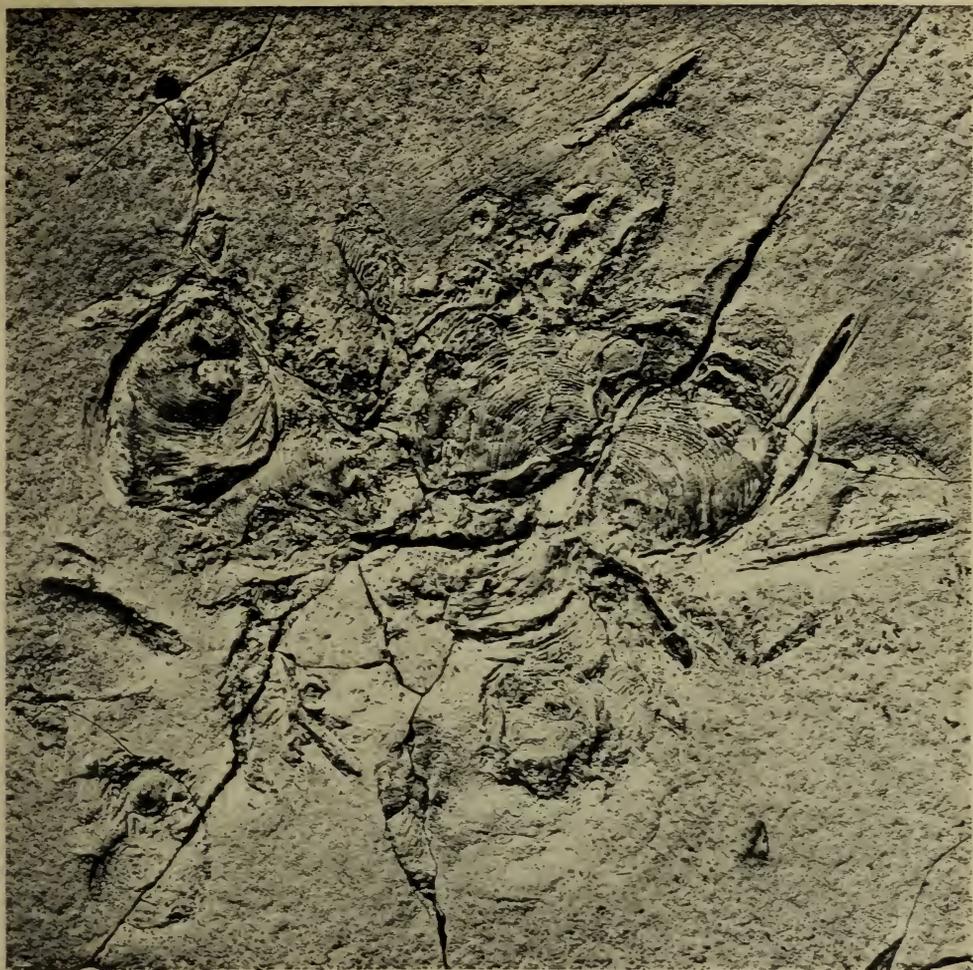


Fig. 1.

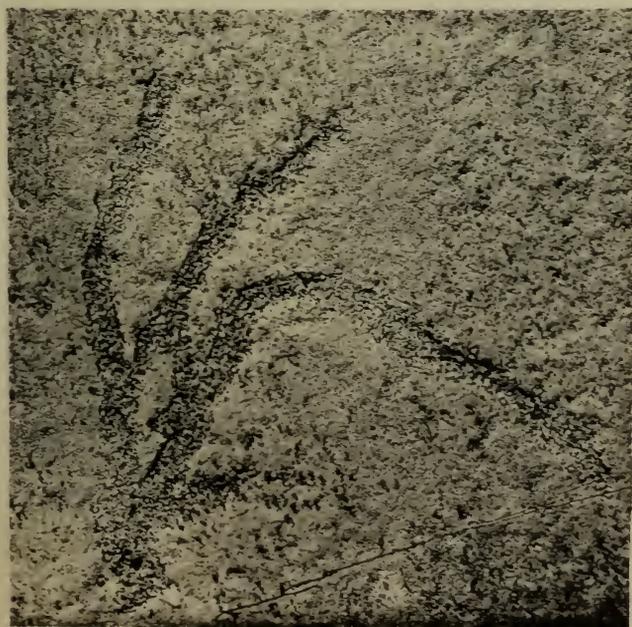


Fig. 2

phot. W. Kronecker.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [1911](#)

Autor(en)/Author(s): Staff Hans von, Reck Hans

Artikel/Article: [Die Lebensweise der Zweischaler des Solnhofener lithographischen Schiefers. 157-175](#)