

Benthonische Reifeformen bei *Protrachyceras* *vilanovae* v. MOJS.

von

Martin SCHMIDT in Quedlinburg

Im Frühjahr 1930 besuchte ich den schon seit langer Zeit bekannten Fundpunkt HERMITE's bei Covas Veyas unweit Fornells auf Menorca, wo bei der ersten geologischen Erforschung der Insel reiche Funde an fassanischen *Protrachyceras* und Daonellen gemacht waren. Es ist das der berühmte Fossilhorizont de VERNEUIL's von Mora de Ebro, der später auch bei Pradell, ebenfalls in der Provinz Tarragona, durch MALLADA und VILASECA nachgewiesen wurde (2,10). Auf Menorca ist allmählich eine ganze Reihe mehr oder weniger ergiebiger Fundorte für die interessante Fauna bekannt geworden, die zuletzt NOLAN in einer nur im Auszuge veröffentlichten Arbeit (3) zusammengestellt hat.

Das grosse Interesse, das sich an alle diese Funde knüpft, gilt dem Nachweis des Eindringens einer reichen Fauna vom Charakter der bathyalen Triasentwicklung weiter im Osten in die sonst ganz kontinental ausgebildete Trias des iberisch-balearischen Gebietes, in der nur einmal, wesentlich früher, eine ähnliche, aber viel kürzere und ärmlichere Ingression einer bathyalen Fauna stattfand (Olesa). Es erscheint auf den ersten Blick merkwürdig, lässt sich aber wohl verstehen, dass durch die Ingression der fremden Fauna der Gesteinscharakter der Ablagerungen des kontinentalen, damals von einem Flachmeer erfüllten Beckens des spanischen Muschelkalkes sich nicht nennenswert geändert hat. Man muss wohl annehmen, dass es Meeresströmungen waren, die lange Zeiten vom triadischen Ozean her in das kontinentale Flachbecken hineingestanden haben. Sie brachten als normales Plankton die Ammoniten, die ganz den dünnchaligen Charakter der planktonischen und bis ins Alter planktonisch verbleibenden Hochseeammoniten besaßen. Die Daonellen sind vermutlich pseudoplanktonisch auf Tang in das flache Randmeer verdriftet, ein Weg, den auch die übrige, meist aus zwerghaft klein bleibenden Wesen bestehende Fauna gemacht haben wird.

Hauptfundpunkt für die bathyalen Kolonisten ist also auf Menorca neben dem bekannten Monte Toro das schon genannte Covas Veyas. Während ich selbst bei meinem Besuch auf einer durch den Wegébau freigelegten Schichtfläche besonders das kleine, bisher nur selten gefundene *Protrachyceras ibericum* MOJS. in Menge erbeutete, hatte der auf Menorca vor allem tektonische Untersuchungen ausführende Herr J. HOLLISTER aus Göttingen das Glück, nahe dabei in einer stärkeren Kalkbank, wohl der ergiebigen Schicht der älteren Funde

von HERMITE und anderen, auch die Hauptform dieser Faunen, das stattliche *P. vilanovae* MOJS. und ähnliche grössere Ammoniten in ziemlicher Menge zu sammeln. Er hatte die Freundlichkeit, mir dieses Material zur Bearbeitung zu übergeben, wofür ich auch hier besten Dank ausspreche.

Ich habe nun nicht die Absicht, an dieser Stelle eine Beschreibung der zum Teil neuen Formen dieser Fauna zu bringen. Sie wird später in einer allgemeinen Darstellung des auf meinen Reisen gesammelten Fossilmaterials gegeben werden. Ich hebe nur gewisse Beobachtungen heraus, die mit den oben (S. 195) von mir veröffentlichten Studien an anderen spanischen Cephalopoden einen engen Zusammenhang besitzen und vielleicht einem weiteren Interesse in paläontologischen Kreisen begegnen.

Ich habe, im Anschluss an frühere Studien über die mutmaßliche Organisation und Lebensweise der Ammonoideen (6, 7) in dieser neuesten Schrift (8) bei den Ceratiten auf ganz auffallende Unterschiede in der Ausbildung ihrer Altersformen hingewiesen. Bei den rein planktonischen Schwimmern, die schon wegen der beschränkten Druckfestigkeit ihres Gehäuses den zu tief liegenden Boden ihrer heimatlichen Meere nie erreichen konnten, finden wir gegen Ende ihrer Schalenentwicklung eine Umbildung, die aus dem Verschwinden der « binodosen » Skulptur ihrer früheren Stadien und dem Auftauchen von Zuwachslinien und ihnen parallelen Falten auf der etwas geräumiger und im Querschnitt abgerundet rechteckig werdenden Wohnkammer besteht. Demgegenüber besitzen die Formen, die das kontinentale Flachmeer in der Zeit des Hauptmuschelkalkes, also im Langobard = Mittleren Ladin (s. die in jener Arbeit (8, S. 196) gegebene Uebersicht der Gliederung der bathyalen und kontinentalen Faziesgebiete), mit so ausgezeichnetem Erfolg kolonisierten, ganz andere « Altersformen », wie sie, im allgemeinen richtig, seit PHILIPPI (4) bezeichnet werden. Bei ihnen tritt an Stelle der binodosen Skulptur ein System von einfachen, kräftigen Rippen, zum Teil mit massigen Knoten verbunden, zu dem auch noch das Dicker- und Massigerwerden der Knoten einiger bis zuletzt binodos verbleibenden Formen gerechnet werden muss.

Ich habe solche Umbildungen, die sich an der Schale der Ammonoideen zum Abschluss ihrer Ausbildung vollziehen, als *Reifeformen* bezeichnet, und stellte die erstbeschriebene von ihnen, bei der das Tier seiner bisherigen freischwimmenden Lebensweise treubleibt, als *planktonische* einer zweiten gegenüber, bei der die Ammoniten in der Art des jetzt lebenden *Nautilus pompilius* den Boden flacherer Gegenden ihrer Tiefseeheimat ursprünglich vielleicht nur zum Laichen (6 S. 30), dann aber auch zu einer dauernden schwimmenden Lebensweise am Boden (epibenthonisch, H. SCHMIDT 5) aufsuchten und die ich *benthonisch* nannte. An dem Stamme der Ceratiten lässt sich bei den ozeanischen, darum sicher planktonischen Formen, die, wie schon oben gesagt, wegen der Zerdrückungsgefahr für ihr gekammertes Gehäuse benthonisch oder epibenthonisch am Boden der tiefen Gewässer gar nicht existieren konnten, nur die planktonische Reife-

form beobachten. Bei der Kolonisation der Flachmeere gingen sie, nur in der Jugend wahrscheinlich planktonisch bleibend, allmählich alle für einen mehr oder weniger langen Endabschnitt ihres Lebens zu dem epibenthonischen Regime über. Sie erwarben die neue Reifeform erst allmählich unter dem Zwange der neuen Umwelt. Man kann an den Schalen der ältesten, sog. primitiven Gruppe den Uebergang schrittweis verfolgen.

Einen sehr interessanten schnellen und unvermittelten Uebergang zu benthonischer Reifeform zeigt, um einen besonders extremen Fall auch hier noch einmal anzuführen, die anisische Ceratitenfauna von Olesa bei Barcelona, wo der so auffallend von seinen Kameraden abweichende **Ceratites evoluto-spinosus** TORNU. nichts weiter darstellt, als eine ebenfalls unter dem Zwange des Ueberganges in das kontinentale Flachmeer sich notgedrungen schnell und unvermittelt ausbildende benthonische Reifeform. Sie ist auch deswegen von besonderem Interesse, weil diese mittelanisischen, sich so benthonisierenden Formen mindestens so alt sind, wie die ältesten bekannten anisischen Ceratiten des alpinen Gebietes (**C. binodosus** etz.) und der ihnen so nahe verwandte **C. antecedens** des germanischen Unteren Muschelkalkes, die planktonisch blieben.

Im Hinblick auf diese Beobachtung in der ersten, anisischen Kolonisation der iberisch-balearischen Flachmeere durch bathyale Faunen war es natürlich von Interesse, nach ähnlichen Erscheinungen in dem viel späteren, soviel wir wissen, sehr viel weiter greifenden, und wenigstens im Kern des Gebietes viel länger anhaltenden Einbruch einer bathyalen Fauna in das Flachmeer des spanischen Fassan (Unteren Ladin) Ausschau zu halten.

Unter den Ammoniten dieser Kolonistenfauna steht durchaus an erster Stelle eine ziemlich formenreiche Gesellschaft von schönen **Trachyceras**, genauer **Protrachyceras**. Ihr gehört auch, wenngleich als Seltenheit, die wichtige Art des **Protrachyceras curionii** an, die im bathyalen Gebiet das Leitfossil des Oberen Fassan, über dem Niveau des bekannten **P. reitzi**, darstellt und so für die Altersbestimmung der an Ammoniten und Daoneilen so reichen Schichten dieser spanischen zweiten Hochseekolonisation entscheidend geworden ist.

Die verbreitetste Ammonitenart in der festländischen und balearischen Bathyalfauna des Fassan von Mora de Ebro und Menorca ist das im Titel der Arbeit genannte **Protrachyceras vilanovae** MOJS. Von ihm liegen in den Sammlungen von Paris, Madrid und Barcelona viele vollständige Exemplare, vor allem auch die bei MOJSISOVICS abgebildeten Originale der ersten Bearbeitung. Meine eigenen Aufsammlungen und vor allem die von Herrn J. HOLLISTER gesammelten Materialien gaben mir zu diesen Stücken, die ich wenigstens gesehen habe, eine sehr wünschenswerte Ergänzung, vor allem zum Studium der Probleme der Anpassung dieser Ammoniten an die neuen Flachseeverhältnisse.

An sich ist die ganze *Familie der Tropitiden*, wie es mir scheint, besonders gut für *planktonisches* Leben organisiert, im besonderen die in der mittleren und oberen bathyalen Trias so glänzend entwickelte Gattung **Trachyceras** mit ihren Unterabteilungen. Planktonische Reifeformen finden wir demgemäss mehrfach, und zwar, wie in der Gattung **Halorites**, auch als anomale Wohnkammern ganz deutlich entwickelt. Demgegenüber sind viele ganz ohne sichtbare Aenderungen im Bilde ihrer Entwicklung geschlechtsreif geworden. Andere Formen, wie auch viele unserer spanischen Stücke, zeigen wenigstens gewisse Reduktionen der Skulptur und auch angedeutet Aenderungen im Querschnitt der Wohnkammer mit Verflachung und einer gewissen Verbreiterung der Externseite (s. Fig. 2), die unwillkürlich an die planktonischen Reifeformen der anisischen Ceratiten und ihrer ersten, noch primitiven Nachfahren im kontinentalen Hauptmuschelkalk erinnern. Diesen im Alter auftretenden Verlust der Skulptur der Schalen, den wir also als Reifeform planktonischer Art auffassen müssen, hebt auch E. v. MOJSISOVICS bereits hervor und erläutert ihn durch die auf unserer Tafel in Fig. 2 und 3 wiedergegebenen Abbildungen.

Es ist allerdings merkwürdig, dass *ein* Beispiel eines solchen Verlustes der Skulptur, ein **Protrachyceras** von Menorca, das er in den schönen Zeichnungen seiner Taf. XXXII der *Mediterranen Cephalopoden* vorführt, (s. unsere Fig. 3) eigentlich mehr das Gegenteil von dem beweist, für das es als Beispiel dienen soll. Die Abbildung zeigt, dass allerdings auf einem anfänglichen Bruchteil der Wohnkammer die Skulptur geringer ist als normal, vor allem die zweite Knotenspirale fast ganz verschwindet. Aber gegen das Ende der Wohnkammer hin treten wieder kräftigere Skulpturelemente auf, und zwar von ganz besonderer Art, wie wir weiter unten sehen werden.

E. v. MOJSISOVICS hat neben den zur Aufstellung und Beschreibung seiner neuen Arten ausreichenden Fundstücken des Ammonitenmaterials aus dem Fassin von Menorca eine Reihe von weiteren Arten signalisiert, bei denen das verfügbare Material noch zu geringfügig zu endgültiger Ausscheidung gewesen sei. Darunter findet sich vor allem eine Form von **Protrachyceras**, die in meinem Material von Covas Veyas (von J. HOLLISTER) ziemlich reichlich vertreten ist, und schon nach MOJSISOVICS' kurzen vorläufigen Angaben, auch ohne Abbildungen recht gut wiedererkannt werden kann. Er spricht von Ammoniten, bei denen die erste und dann wieder die dritte von den fünf für *P. vilanovae* bezeichnenden Dornenspiralen besonders stark entwickelt ist und zu langen, hohlen Dornen auswächst. Dabei sind diese sehr auffallenden Fortsätze der Schale nicht auf allen etwas geschwungenen Radialrippen vorhanden, sondern nur auf jeder dritten. Die übrigen Knotenspiralen treten mehr zurück, auch die erste und dritte auf den nicht die langen Stacheln tragenden Rippen. Diese Rippen treten aber oft nur in der Umgebung der Basis der Stacheln besonders hervor und sind vielfach zweikantig abgeflacht, wie wenn sie aus zwei dünnen Rippen zusammengewachsen wären. MOJSISO-

VICS hat in seinen kurzen Angaben über die Form nicht bemerkt, ob es sich bei ihr um besonders grosse Individuen handelt. Nach dem in meinen Händen befindlichen Material ist das aber durchaus der Fall, schon der hohlen Stacheln wegen, die bei kleinen Stücken in dieser Gruppe nicht vorkommen. Die Formen, auf denen sich die von MOJSISOVICS gekennzeichnete Skulptur entwickelt hat, sind meist mehr als doppelt so gross (s. Fig. 4), als die mit fünf etwa gleichwertigen Knotenspiralen. Sie erreichen in meinem Material einen Durchmesser von mehr als 14 cm. während ich unter denen mit der normalen Schnalenskulptur selten Maße über 6 cm beobachten konnte. Wir haben also ganz sicher eine Altersform vor uns

Die Schale dieser grossen, dornentragenden Formen ist ganz charakteristisch. Sie lässt ganz deutlich eine äussere, schon ziemlich kräftige, homogene, die Zuwachsstreifung tragende Schicht erkennen, die sicher primär entstanden ist. Nach innen folgen ihr sekundäre Verstärkungslagen von Perlmuttermasse. Diese bekleiden den Steinkern in vielen dünnen Schichten, die sich von den Loben oft nur mit viel Mühe abpräparieren lassen. In die Höhlung der langen Stacheln gehen diese sekundären Schalenschichten nicht tiefer hinein. Sie schliessen vielmehr nur kuppelförmig vorgewölbt den Hohlraum der Stacheln ab, so dass an deren Stelle an gut erhaltenen Steinkernen nur flach gerundete Vorsprünge vorhanden sind. Diese Abkapselung der hohlen Stacheln erfolgt also nachträglich durch die Mantelfläche, ganz ähnlich, wie es STIELER (9, S. 913) von den Dornen eines Stückes von *Sonninia sowerbyi* beschrieben hat. In früheren Stadien des Gehäuses, die fünf normale Spiralen von nicht sehr hohen, aber spitzen und auch sonst charakteristisch zugeschnittenen Knoten ganz regelmässig ausgebildet zeigen, dringt der Steinkern in alle Winkel der Spitzen. Er giebt daher auf den inneren Windungen ein fast vollkommen scharfes und treues Bild der Aussenseite der dünnen Schale mit allen ihren Skulpturen. Es erscheint mir zweifellos, dass alle diese kleineren, dünnschaligen Stücke von *P. vilanovae* im Fassin von Menorca noch als planktonische Hochseeformen lebten, getreu den Gewohnheiten ihrer bathyalen Verwandtschaft. Sie passen noch ganz in die grosse Formenfülle der bathyalen Trachyceraten, die MOJSISOVICS beschrieben hat. Nur findet sich bei diesen kein Beispiel einer Altersform, wie wir sie oben beschrieben, oder eines Ueberganges von abweichend gestalteten Jugendstadien zu ihr. Ganz ähnlich wie im Kreise der bathyalen Ceratiten. Auch dort suchen wir, besonders im Kreise der *binodosus* und *cimeganus*, in der grossen Fülle von Formen, die E. v. MOJSISOVICS aus verschiedenen Abschnitten der bathyalen Trias beschrieben und abgebildet hat, wenigstens fast vergebens nach solchen, die an die später im Flachmeer auftretenden benthonischen Reifeformen deutliche Anklänge zeigen. Sowie sie sich dagegen den Bedingungen des Flachwassers anpassen und für einen mehr oder minder langen Abschnitt ihres Daseins benthonisch werden müssen, verändert sich auch die Architektur ihres Gehäuses in einer nicht immer ganz gleichmässigen, aber stets

deutlich durch die hydrostatischen Druckverhältnisse des neuen Lebensraumes diktierten Weise zu einer *benthonischen Reifeform*.

Nun unterscheiden sich im Rhythmus der Skulptur die *inneren Windungen* der grossen, langdornigen *Protrachyceras* von den kleineren, in den Schichten dort so häufigen Stücken von *P. vilanovae* mit fünf Knotenspiralen in keiner Weise. Das lässt sich an einigen günstiger erhaltenen Stellen der meist stark zerquetschten grossen Stücke mit genügender Sicherheit feststellen. Ich kann also nur annehmen, dass wir in diesen Alters- und Reifeformen von *P. vilanovae* vor uns haben. Sie weichen von den Jugendformen so sehr ab, dass ein so erfahrener Kenner wie E. v. MOJSISOVICS wenigstens einstweilen Artverschiedenheit annehmen konnte.

Die Veränderungen der Schale, die wir an diesen Reifeformen beobachten, sind dann augenscheinlich durch dieselben Bedingungen veranlasst, wie bei den Ceratiten und anderen sich benthonisierenden Ammonoideen. Wir sehen vor allem stets in dem letzten Abschnitt eine besonders dicke primäre Schale entstehen mit einer gegen die reiche Eleganz der dünnchaligen, planktonischen Jugendform stark abstechenden Vereinfachung und Vergrößerung der Skulptur, beides wohl auch hier eine grössere Druckfestigkeit begünstigend. Nach allem kann ich in den grossen *Protrachyceras* von Menorca nur eine ganz *normale benthonische Reifeform* erkennen, wie ich sie früher (8) gekennzeichnet habe. Sie dürfte in ihrer so ausschliesslich planktonisch erscheinenden Tropitidenverwandtschaft ziemlich für sich stehen. Wenigstens konnte ich bisher in der Gruppe Anklänge an die Benthonisierung, wie sie in anderen Ammonitenstämmen der alpinen Fazies vorkommen und bei der wechselnden Tiefe der Thetys verständlich sind, noch nicht feststellen.

Die gleichzeitige Entstehung der langen Dornen, besonders auf der ersten und dritten Knotenspirale, ist vielleicht eher als Schutz gegen die Angriffe der mannichfaltigen Raubfische zu denken, denen die wehrlosen Ammoniten im Benthos wohl mehr ausgesetzt waren als in ihrem früheren planktonischen Dasein. Im übrigen haben die Tiere in ihrem benthonischen Leben augenscheinlich keine Not gelitten. Im Gegenteil erscheinen die benthonischen Reifeformen gegenüber den in derselben Verwandtschaft vorkommenden Arten, die planktonisch bleiben, nicht nur in unserem Einzelfalle förmlich hypertrophisch. (Ich habe schon an anderer Stelle (8 S. 213) betont, dass die von QUENSIEDT in den verschiedensten Gruppen der schwäbischen Juraammoniten immer wieder erwähnten «Riesen» kaum etwas anderes darstellen können, als gelegentliche Funde benthonischer Reifestadien.)

Wenn wir nun bedenken, dass *Protrachyceras vilanovae* fast überall, wo in Spanien die fassanischen Faunenkolonien festgestellt wurden, die häufigste Cephalopodenform darstellt, so muss es auffallen, dass die beschriebenen Reifeformen nur in der Gegend von Fornells bei Covas Veyas so häufig gefunden werden. Man müsste doch wohl annehmen, dass die Ammoniten in dem Flachwassergebiet, in

das sie unentrinnbar verschlagen waren und in dem sie sich den neuen Lebensbedingungen anzupassen gelernt hatten, *allgemein* die neue benthonische Reifform erworben haben. Trotzdem finden wir sie in der vollen Grösse und der neuen Endform häufiger nur an bestimmten Plätzen. Ich glaube, dass es auch hier *Laichplätze*, sind, an denen wir diese volleren Exemplare noch in ihren Resten so gern vereinigt antreffen. Ein solcher Laichplatz, an dem die Tiefe des Wassers und wohl auch die Ernährungsmöglichkeit für die Tiere besonders günstig gewesen ist, wäre dann wenigstens bei Covas Veyas anzunehmen. Indessen hat sich die benthonische Reifform wenigstens sporadisch auch sonst noch gefunden.

Ein Anlauf in der Ausbildung benthonischer Reife in der Art der großen Stücke ist es nun auch augenscheinlich, was wir an dem in unserer Fig. 3 nach MOJSISOVICS dargestellten kleinen Exemplar sich entwickeln sehen, das gerade gegen das Ende seiner vorher skulpturarm gewordenen Wohnkammer doch wieder stärkere Skulptur bekommt. In der Verlängerung der alten Knotenspiralen, die man sich leicht konstruieren kann, tauchen gegen den Mundrand der Schale wieder kräftige Knoten auf. Sie stehen aber in gelockerten Reihen, wie es bei den großen reifen Stücken der Fall ist, und auch die Rippen, auf denen sie stehen, nehmen schon etwas den Habitus der spärlichen, aber soliden Berippung der großen Stücke an. Dabei hat das Exemplar ergänzt erst einen größten Durchmesser von etwa $5\frac{1}{2}$ cm.

Allerdings zeigen, wie wir oben schon sahen, die ganz sicher zu *P. vilanovae* mit fünf Knotenspiralen gehörenden kleinen Stücke viel häufiger, und zwar mehr oder weniger früh Veränderungen, die ebenfalls wie ein Reifestadium aussehen, und zwar dasjenige, das bei den Hochseeformen der Gattung gar nicht selten auftritt; sie werden mehr oder weniger *skulpturlos*. Schon MOJSISOVICS weist ja darauf hin, dass manche Stücke von *Protrachyceras vilanovae* schon glatt werden, wenn andere ihre fünf Knotenspiralen noch vollentwickelt besitzen. Es sieht also ganz so aus, als ob wenigstens ein Teil dieser Formen eine ganz normale *planktonische Reifform* in das Flachseeleben gerettet hat, ganz wie die primitiven Ceratiten des germanischen Oberen Muschelkalkes.

Ein solches früh glatt gewordenes Exemplar ist es dann auch, das in der Abbildung 3 den interessanten Anlauf zur Ausbildung der neuen benthonischen Reifeskulptur erkennen lässt. Denn anders lässt sich die an dem Stück auftretende Endskulptur nicht deuten. Dabei handelt es sich doch ganz augenscheinlich, wie sogar der die Grenzen der Arten so enge ziehende MOJSISOVICS annimmt, um einunddieselbe Form. Sie macht so freilich auf den ersten Blick einen recht variablen Eindruck, selbst wenn man nicht, wie A. WURM (11, S. 570) meiner Ansicht nach mit gutem Grunde vorschlägt, das ebenfalls fünf Knotenspiralen besitzende *P. hispanicum* MOJS. auch noch zu *P. vilanovae* hinzuzieht. (Jedenfalls herrscht bei mehreren der mir vorliegenden Stücke, wie z. B. dem so schön skulpturlos werdenden in Fig. 1, am

Anfänge der Schlusswindung die Skulptur von *P. hispanicum*, später an der breiter werdenden Externseite zunächst die von *P. vilanovae*).

Wenn man in dem wenigstens zeitweiligen Glattwerden der Schalen einen Rest, eine morphologische Erinnerung an die Bildung einer glatten planktonischen Reifeform von bathyal verbliebenen Gattungsgenossen sieht, so würde also das in Fig. 3 abgebildete Stück ein Exemplar zunächst auf dem Wege zeigen, diese ältere, planktonische Reifeform zu erwerben. Es besinnt sich aber sozusagen später eines besseren und schickt sich an, seine Schale nach dem neuen Stil zu Ende zu bauen.

Es ist nicht leicht, sich für diese merkwürdigen Unterschiede in der Schalenentwicklung eine gemeinsame Formel zu schaffen, die sich nicht mit der blossen farblosen Annahme einer grossen Variabilität begnügt. Eine *Möglichkeit, die ich mit allem Vorbehalt andeute*, wäre die folgende. Die großen, starkschaligen, auch durch Dornen wirksam geschützten Formen, die wir örtlich (wie wir schon annahmen, an Laichplätzen) in größerer Zahl vereinigt antreffen, waren vielleicht sämtlich Weibchen. Sexualdimorphismus ist ja in Kreisen der Ammonoideen seit langem zur Deutung paarweise vorkommender, morphologisch sehr nahe stehender, aber in der Größe oft weit auseinandergehender Formen angenommen. Die grossen Weibchen waren besonders genötigt, sich den benthonischen Bedingungen ihrer Brutplätze anzupassen und haben die erzielte benthonische Reifeform direkt an die planktonischen Jugendstadien mit fünf Knotenspiralen angeschlossen. Demgegenüber könnten die viel kleineren Formen recht wohl Männchen gewesen sein. Ihre Schalen waren in der Jugend aussen schmal, nach dem Typus von *P. hispanicum* gebaut. Sie waren vagiler, weniger benthonisch gebunden und mögen daher ihre planktonischen Neigungen und Gewohnheiten länger festgehalten haben, sogar bis zur Ausbildung von Reifemerkmale, wie sie in dem Kreise sonst nur bei rein planktonischen Formen beobachtet werden. Auf die Dauer wurde aber, wie man sich wohl vorstellen kann, der Einfluss der benthonischen Verhältnisse und vor allem einer gewissen, durch die Vererbung sich allmählich befestigenden Tendenz der Formbildung doch wirksam genug, um auch bei den Männchen mehr oder weniger die Ausbildung der bei den Weibchen bereits durchaus herrschenden benthonischen Reifeform zu erzwingen. Ich wiederhole: mit allem Vorbehalt.

Im Widerspruch mit dem DOLLO'schen Gesetz stände der doppelte Wechsel der Skulpturen auf derselben Schale, wie er nach Fig. 3 stattgefunden haben muss, in keinem Falle. Er zeigt nicht eine Rückkehr auf dem vorher bei der ersten Entwicklung benutzten Geleise, sondern gerade eine neue wenn auch an überkommene Formen anknüpfende Lösung von dem Organismus erneut gestellten Aufgaben. Nicht Homologie, sondern Analogie der neu entstandenen Form im Vergleich mit der früher bereits einmal erzielten Ausbildung.

R E S U M

Una altra ingressió d'una fauna francament batial, molt més recent, que pertany al Fassanià superior amb *Protrachyceras curioni*. Tals són les capes de Mora d'Ebre amb *Protrachyceras vilanovae* Mojs. Bell tipus de forma batialo-planctònica de closea prima ricament ornada amb cinc aspirals de nusos. Aquestes formes conserven en la seva part batial, la riquesa de llur ornamentació elegant fins a la maturitat. En algunes espècies la conquilla esdevé més o menys llisa, com a sol distintiu o caràcter de la seva maturitat, tret del tamany dels adults.

En els mateixos nivells es troben formes molt més grans (fig. 4). La closea és més groixuda; en lloc de les aspirals regulars dels nusos s'hi veuen costelles més distanciades, unes que són llises, i altres amb llargues espines fixades segons la segona espiral i la quarta. Tot aquest sorprenent desenrotllament sembla ésser degut a un canvi de règim, passant a la vida bentònica, com en el *Nautilus* recent. Seria potser al fons del freu on podia iniciar-se un desenrotllament així, i potser només foren les femelles les primeres de sofrir-ho, desplegant una forma de maturitat bentònica tal com la hem trobat en els Ceratites de l'Anisià d'Olesa.

Una altra part dels *Protrachyceras* experimenta un desenrotllament totalment diferent. (fig. 1 i 2.) No sobrepassen el tamany acostumat de la forma normal, però tenen llisa la cambra d'habitació. S'hi pot reconèixer fàcilment la forma de maturitat plantònica tan extesa en els ammonits batials de que hem parlat. Fora possible que aquests siguessin els mascles que no haguessin abandonat encara el règim plantònic, no estant pas adscrits encara al bentònic com les femelles? Podriem dir que tard o d'hora ells també haurien d'acabar "bentonisant-se". Llavors semblarà interessant que un d'aquests (fig. 3), boi esdevenint llis en la part interior de la cambra d'habitació, més tard torna a recobrar una ornamentació força pronunciada. Però consisteix en costelles i espines de la mida dels grans exemplars bentònics. Seria possible, que s'hi poguessin veurer les primeres traces de la forma de maturitat bentònica esboçant-se en els petits?

Tafelerklärung.

1. **Protrachyceras vilanovae** D'ARCH. Kleineres Exemplar mit skulpturlos werdender Wohnkammer. (Mundrand!)
2. **Protrachyceras vilanovae** D'ARCH. Kleineres Exemplar mit schwindender Skulptur; Kopie nach einer Zeichnung bei E. v. MOJSISOVICS (4, Taf. XXXII, Fig. 3 b).
3. **Protrachyceras vilanovae** D'ARCH. Wohnkammerstück mit hinten fast fehlender, nach vorn zu wieder kräftiger werdender Skulptur. Kopie einer Zeichnung bei E. v. MOJSISOVICS (4, Taf. XXXII, Fig. 2 a).
4. **Protrachyceras vilanovae** D'ARCH. Grösseres Stück, dickschalig, mit Altersskulptur der Wohnkammer (benthonische Reife), die sich im gekammerten Teil schon vorbereitet.

Alle Figuren in Nat. Grösse. Die Originale zu Fig. 1 und 4 von Menorca im Göttinger geol. Museum (leg. HOLLISTER), die zu Fig. 2 und 3 von Mora de Ebro.

ZITIERTE SCHRIFTEN.

1. HERMITE, H. 1879. Etudes géologiques sur les îles Balears. Paris.
 2. MALLADA, L. 1889, Reconocimiento geográfico y geológico de la Prov. de Tarragona. Bol. Mapa Geol. España 16,
 3. NOLAN, H. 1927. Notes sur certains points de la géologie des Balears. Msc. Bibl. d. Athenäum, Mahón, Menorca.
 4. PHILIPPI, E. 1901. Die Ceratiten des Oberen deutschen Muschelkalkes. Palaontologische Abh. N. F. IV, 4.
 5. SCHMIDT, H. 1930 Ueber die Bewegungsweise d. Schalencephalopoden. Palaontol. Zeitschrift. 12, 3/4.
 6. SCHMIDT, MART. 1925 Ammonitenstudien. Fortschr. d. Geol. u. Paläont. 10.
 7. idem 1928 Aptychen v. *Lytoc. cornu copiae* Y. a. B. N. Jahrb. f. Min. etz. Beil.-Bd. LXI, Abt. B.
 8. idem 1932 Ueber die Ceratiten von Olesa b. Barcelona. B. I. C. H. N. Barcelona. Vol. 32. pag. 195-222.
 9. STIELER, C. 1923. Anomale Mündungen bei Inflaticeraten. N. Jahrb, f. Min. etz. Beil. — B. XXXXVII.
 10. VILASECA, S. 1920 Contrib. al Estud. d. Terrenys Trias. de la Prov. de Tarragona. Publ. Junta de Cienc. Nat. de Barcelona, VIII.
 11. WURM, A. 1913 Beitr. z. Kenntn. d. iber.-balear. Triasprov. Verh. Med.-Naturwiss. Ver. Heidelberg, N. F. XII, 4.
-