

GEOLOGISCHE UND PALÄONTOLOGISCHE ABHANDLUNGEN

HERAUSGEGEBEN VON

J. F. POMPECKJ UND FR. FREIH. VON HUENE

NEUE FOLGE. BAND 15. (DER GANZEN REIHE BAND 19.) HEFT 1.

DIE PECTINIDEN DES SCHWÄBISCHEN JURA

VON

KARL STAESCHE

MIT 12 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 6 TAFELN



J E N A
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1926

Die Pectiniden des schwäbischen Jura.

Von
Karl Staesche.

Einleitung.

Die Pectiniden sind eine unserer interessantesten Muschelfamilien. Sie umfassen wegen der Verschiedenheit ihrer Lebensweise die mannigfaltigsten Formen. Iteration und Konvergenz spielen in ihrer Stammesgeschichte eine große Rolle und verknüpfen alle diese scheinbar so heterogenen Formen eng miteinander.

Eine große Entfaltung nimmt die Familie im Tertiär, namentlich im Jungtertiär, und ist hier mehrfach Gegenstand monographischer Behandlung geworden (DÉPÉRET-ROMAN, Monographie des Pectinidés néogènes de l'Europe et des régions voisines. Mémoires de Paléontologie; UGOLINI, Monografia dei Pettinidi neogenici della Sardegna. Palaeontogr. Ital.). Wegen ihrer meist guten Erhaltung spielen sie eine Rolle als Leitfossilien, und ersetzen nach DÉPÉRET-ROMAN sogar die Cephalopoden des Mesozoikums.

Mit Ausnahme eines Aufsatzes von PHILIPPI (203), der uns in gedrängter Form die ganze Stammesgeschichte der Pectiniden vor Augen führt, die mesozoischen Arten aber nur kurz berücksichtigt, liegen für das Mesozoikum keine derartigen Arbeiten vor. Der Grund für diese Mißachtung der Pectiniden — und der Muscheln überhaupt — liegt darin, daß im Mesozoikum als vorzügliche Leitfossilien die Ammoniten fungieren, auf die von den Sammlern besonderes Gewicht gelegt wird, während das Interesse für die Muscheln in den Hintergrund tritt. Das Material an Jurapectiniden reicht daher auch nicht entfernt an das tertiäre heran. Wenn ich trotzdem daran ging, die Pectiniden des schwäbischen Jura monographisch darzustellen, so geschah es in der Annahme, daß auch im Jura diese Familie allerhand Probleme bietet, die sich natürlich auf dem beschränkten Gebiet, das ich mir vorgenommen habe, nicht sämtlich lösen lassen.

Für meine Untersuchungen benutzte ich folgende Sammlungen: die des Geologisch-Paläontologischen Instituts der Universität Tübingen mit den Originalen QUENSTEDTS; die Staatliche Naturaliensammlung in Stuttgart; bei einem Aufenthalt in München hatte ich Gelegenheit, die dortige reichhaltige Sammlung mit den meisten Originalen von GOLDFUSS, OPPEL, WAAGEN, SCHLIPPE, BOEHM u. a. zu besichtigen. Aus Privatsammlungen wurde mir Material überlassen von den Herren Oberlehrer BECHTER in Aalen, Prof. KESSLER und Dr. SCHÄFLE in Tübingen. Die Originale zu SCHLOTHEIMS Petrefaktenkunde wurden mir von der Berliner, einige GOLDFUSS-Originale von der Bonner, die zu ERNST, Lias ζ im nordwestlichen Deutschland, von der Göttinger Sammlung zur Verfügung gestellt. Herr cand. geol. SCHELLACK brachte mir von Neapel rezente Pectiniden zum Studium des Weichkörpers mit. Für die

photographischen Aufnahmen, bei deren Anfertigung mir Herr Dr. STEMMER seinen fachmännischen Beistand lieh, stellte mir Herr Prof. SOERGEL seinen wertvollen Apparat zur Verfügung.

Allen, die an der Fertigstellung dieser Arbeit durch Ueberlassung von Material oder auf andere Weise ihren Anteil haben, den Herren BECHTER, BERCKHEMER, BROILL, DACQUÉ, HENNIG, KESSLER, POMPECKJ, SCHÄFLE, SCHELLACK, MARTIN SCHMIDT, SOERGEL, STEINMANN, STEMMER und STILLE, sei mein herzlichster Dank ausgesprochen. In besonderem Maße gebührt er meinen verehrten Lehrern, Herrn Prof. HENNIG, Prof. v. HUENE, Prof. KESSLER, Prof. SOERGEL sowie Herrn Dr. SCHÄFLE, von dem ich auf zahlreichen Exkursionen viele Anregungen empfang.

Allgemeiner Teil.

Der Gattungsname *Pecten*.

Ueber die Umgrenzung der Gattungsbezeichnung *Pecten* (lat. = Kamm) sind die Spezialisten geteilter Meinung. Zwei Ansichten stehen sich gegenüber.

Die erste beschränkt die Gattung *Pecten* auf Formen mit stark gewölbter rechter und flach deckelförmiger oder konkaver linker Klappe, und streicht den Namen *Vola*, der gewöhnlich hierfür angewandt wird, da er synonym zu *Pecten* s. str. ist. Diese Auffassung vertritt namentlich P. FISCHER 1887 (88; pag. 946), neuerdings stellt sich JOH. BOEHM (24) entschieden auf diesen Standpunkt. Die übrigen Formen werden als der Gattung *Pecten* gleichwertige Gattungen abgetrennt (*Chlamys*, *Amusium* usw.).

Die zweite Ansicht, die von PHILIPPI (203, pag. 71) und PETHÖ (200) eingehend begründet wurde, versteht unter der Bezeichnung *Pecten* sämtliche Pectiniden und läßt die obigen Gattungen nur als Untergattungen, Sektionen oder „Stämme“ (PHILIPPI, 203) zu.

Ich schließe mich dieser letzteren Auffassung insofern an, als ich den Namen *Pecten* als eine Familienbezeichnung oder, wenn man will, als eine Uebergattung ansehe, während ich einzelnen größeren Abteilungen den systematischen Wert von Gattungen beimesse (*Chlamys*, *Camptonectes* u. a., über *Entolium* vgl. weiter unten).

Daß diese Gattungen (namentlich für die tertiären und lebenden Formen) wieder in viele Untergattungen aufgespalten wurden, ist eine Folge der großen Mannigfaltigkeit, die die *Pecten*-Schale in bezug auf den Grad der Wölbung, die Skulptur, die Form und das Verhalten des Byssusapparates aufweist, in letzter Beziehung eine Folge der verschiedenartigen Lebensweise.

Ueber die Gründe, die für die eine oder die andere Auffassung der Umgrenzung des Namens *Pecten* sprechen, brauche ich mich nicht zu verbreiten; sie sind zur Genüge in den oben zitierten Arbeiten erörtert worden. Ich möchte hier nur PHILIPPIS Schlußsatz in seiner Behandlung dieser Frage anführen: „Eine Gruppe aber, die lediglich durch den Gegensatz zwischen konvexer Unter- und flacher Oberklappe zusammengehalten wird, in FISCHERS Sinne als einheitlich und als Typus von *Pecten* aufzufassen, wäre jetzt ganz absurd, nachdem sich herausgestellt hat, daß der Janirentypus nichts weiter als eine Facies, oder mit DOUVILLÉS Wort, Form ist, die in sehr verschiedenen Zweigen des Pectinidenstammes auftreten kann und auch tatsächlich aufgetreten ist“ (203, pag. 73).

Der ganze Streit wird übrigens dadurch wesenlos, daß TEPPNER neuerdings (Fossilium Catalogus 15: Lamellibranchiata tertiaria, Anisomyaria II. 1922) die Volen des Tertiärs in genetische Gruppen zerlegt hat, die er mit besonderen Namen bezeichnet. Der Name *Vola* erscheint bei ihm nur noch als „Unterfamilie Volainae“. Es geht hier also mit *Vola* gerade so, wie es mit *Pecten* (im weiteren Sinne) und in noch höherem Maße mit *Ammonites* gegangen ist: die Gattung wurde aufgespalten, rückte in eine höhere systematische Stellung, und verschwand dadurch aus der binomischen Benennung der Arten.

Einteilung der Jurapectiniden.

PHILIPPI (203, pag. 65) schreibt, daß die im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts aufgestellten *Pecten*-Untergattungen, namentlich für lebende und tertiäre Formen, nach Dutzenden zählen, und in der neuesten Zeit haben sie sich noch erheblich vermehrt. Auch in der Trias machen sich derartige Aufspaltungsbestrebungen geltend (*Amphijanira* und *Antijanira* BITTNER [13]; JOH. BOEHM [23] erwähnt eine *Bittnerella*).

Ich beschränke mich hier darauf, die allgemein angenommenen und morphologisch gut charakterisierten Bezeichnungen, wie *Chlamys*, *Entolium* usw. zu verwenden, und innerhalb derselben zusammengehörige Arten zu Gruppen zusammenzufassen, und unterscheide demnach im schwäbischen Jura folgende Gattungen:

1. *Chlamys*. Apikalwinkel meist nicht viel größer als 90°. Form höher als lang. Beide Klappen nahezu gleich stark gewölbt. Vorderes Ohr erheblich größer als das hintere, das rechte Vorderohr mit tiefem Byssusausschnitt. Skulptur: glatt oder gerippt, mit konzentrischen Anwachsstreifen.

2. *Aequipecten*. Aus gerippten *Chlamys* hervorgehend. Apikalwinkel meist stumpf. Höhe und Länge meist etwa gleich. Byssusausschnitt vorhanden oder reduziert. Ohren nicht so stark ungleich wie bei *Chlamys*.

3. *Entolium*. Kreisrund oder länglich. Schalenwölbung meist gering. Ohren gleich. Byssusausschnitt fehlend. Skulptur: glatt, mit konzentrischen Anwachsstreifen, oder sehr feinen radialen Linien.

4. *Camptonectes*. Form und Byssusausschnitt wie *Chlamys*. Skulptur: radial-divergierende Rinnen, die in die sonst glatte Schalenoberfläche eingelassen sind und häufig durch Anwachsstreifen in Punktreihen zerlegt werden.

5. *Variamusium*. Mit Byssusausschnitt. Schalen auf der Innenseite mit radialen Leisten.

6. *Spondylopecten*. Stark gewölbt. Rechte Klappe mit 2 starken Schlosszähnen.

7. *Velopecten*. Rechte Klappe flach, mit tiefem Byssusausschnitt. Linke Klappe gewölbt. Vorderes Ohr viel größer als das hintere.

Vola-Formen kommen im Jura nur im Lias von Südamerika vor, für uns daher nicht in Betracht. Ebenfalls fehlen echte *Hinnites* (mit der rechten Klappe festgewachsen) dem schwäbischen Jura völlig. Die Gattung *Amusium* (glatt, ohne Byssusausschnitt, mit radialen Innenleisten) tritt erst im Tertiär auf.

Aufstellung der Schale und Bezeichnung ihrer Dimensionen.

Von der Tatsache ausgehend, daß bei den Anisomyariern die Oroanalachse des Tieres eine andere Lage zum Schloßrand einnimmt als bei den Homomyariern — worauf schon JACKSON (121) hinwies —

kommt NOETLING in mehreren Arbeiten (184, 185) zu dem Resultat, daß die Schale der Anisomyariier eine „Torsion“ erlitten hat und infolgedessen anders als bisher üblich aufzustellen ist. Bei *Pecten* z. B. ist der Schloßrand als Vorderseite, das Byssusohr als Ventralohr zu bezeichnen.

Da es meiner Ansicht nach eben so möglich ist, daß sich bei konstanter Lage der Schalenachse die Oroanalachse des Weichkörpers gedreht hat, wie umgekehrt, bleibe ich bei der alten Aufstellung, um so mehr, als NOETLINGS Vorschläge bisher nur selten berücksichtigt worden sind, und sogar in zoologischen Arbeiten, wo doch im allgemeinen auf die Verhältnisse des Weichkörpers mehr Wert gelegt werden muß als in der Paläontologie, nicht angenommen wurden. Mag man die Schale stellen wie man will, die Hauptsache bleibt, daß man sich über die Lage des Weichkörpers zur Schale im klaren ist. Die Oroanalachse verläuft bei *Fecten* nicht wie bei den Homomyariern parallel zum Schloßrand, sondern etwa senkrecht dazu.

Aus NOETLINGS Arbeiten ist daher die Konsequenz zu ziehen, daß Bezeichnungen wie Ventral- und Dorsalrand bei der konventionellen Aufstellung der Pectiniden — mit dem Schloßrand nach oben und dem Byssusohr nach vorn — zu vermeiden sind.

Ich verwende deshalb für die Dimensionen und die Begrenzungslinien der Schale nur ganz allgemeine Ausdrücke, die ich in Fig. 1 eingetragen habe.

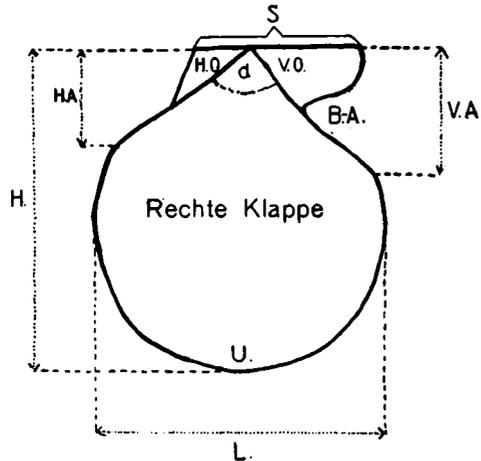


Fig. 1. S Schloßlinie, U Unterrand, H Höhe, L Länge, a Apikalwinkel, V.O. Vorderohr, H.O. Hinterohr, B.-A. Byssusausschnitt, V.A. Vordere, H.A. Hintere Apikallinie, Apikalrand.

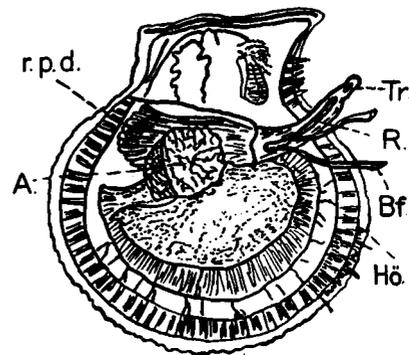


Fig. 2. *Pecten varius* L. Von der rechten Seite. Fußmuskel (r.p.d.) freigelegt. 1: $\frac{3}{4}$. A Adduktor, Bf. Byssusfaden, Hö. Höhlenöffnung R. Rinne, r.p.d. Fußmuskel, Tr. Trichter. (Aus: SEYDEL, Untersuchungen über den Byssusapparat der Lamellibranchiaten t. 31 f. 7.)

Anatomie.

Im zoologischen System werden die Pectiniden auf Grund ihrer Kiemen, deren einzelne Fäden noch frei sind (die Verwachsung zu Lamellen ist höchstens angedeutet), den Filibranchiern zugeteilt.

Das Vorhandensein nur eines Schließmuskeldrucks weist die Familie den Anisomyariern bzw. den Monomyariern zu.

Der Schließmuskel besteht aus zwei histologisch verschiedenen Teilen. Sein Eindruck auf der Schale ist gewöhnlich schwach und daher bei fossilen Formen nicht wahrzunehmen; er liegt nahezu zentral, etwas über und hinter der Schalenmitte. Auf der linken Klappe inseriert über dem Adduktor (Schließmuskel) mit breiter Basis der Fußmuskel, der dem linken hinteren Fußretraktor entspricht. Sämtliche übrigen Retraktoren sind vollständig verloren gegangen (Fig. 2).

Der Fuß ist klein, fingerförmig. An der Spitze hat er eine Höhlung, den Trichter (*Tr*), der meist mit einer schleimigen Masse mit eingebackenen Fremdkörpern gefüllt ist. Hinter dem Trichter verdickt sich der Fuß keulenförmig und trägt auf seiner der rechten Schale zugekehrten Seite eine Rinne, (Byssusrinne, *R*), die im unteren Teil allseitig geschlossen ist (Byssushöhle). Hier befinden sich die Drüsen, die die Byssusfäden als schleimiges, schnell erhärtendes Sekret abscheiden. Die Byssusfäden (*Bf*.) haben bei *Pecten varius* L. einen keilförmigen Querschnitt und werden zu mehreren in einem Bündel, vereinigt. Der Trichter steht mit der Byssusrinne nicht in Verbindung. Die Byssusfäden werden auf die Weise angeheftet, daß der keulenförmig verdickte Teil hinter der Fußspitze die Heftfläche der Fäden auf den Fremdkörper aufdrückt. Die Fußspitze wird dabei nach oben geknickt.

Die Mantelränder sind allseitig frei, und mit einer Duplikatur, dem Mantelsaum, versehen, die durch Hineinpressen von Blut senkrecht aufgerichtet, durch Muskelkontraktion umgelegt werden kann. Sie ist für die Schwimmbewegung wichtig (vgl. S. 11 [11]). Der Mantelrand ist mit mehreren Reihen fleischiger Tentakeln besetzt, zwischen denen zahlreiche Augen stehen. Diese Mantelaugen (Ocelli) erzeugen gute Bilder, sind aber nur für die nächste Nähe geeignet. Sie sind von verhältnismäßig kompliziertem Bau, der noch nicht restlos aufgeklärt ist. Zahl und Lage der Augen wechselt nach Arten, ja sogar individuell. Am dichtesten stehen sie in der Nähe des Schlosses, und sind an dem unteren Mantelrand weniger zahlreich als am oberen. Bei größeren Arten erreichen die Augen z. T. bis 1 mm Durchmesser; zwischen diesen stehen kleinere, kaum halb so große.

Im Ruhezustand klaffen die Schalen; die Mantelränder sind am ganzen Umfang einander genähert, ohne aber aufeinander zu liegen. Nur in der Nähe des Afters lassen sie, wie ANTHONY (5) nachwies, eine breite ovale Oeffnung. Das Einströmen des Wassers in den Mantelraum erfolgt am ganzen Umfang des Tieres, das Ausströmen ist auf diese Oeffnung beschränkt. ANTHONY nennt sie daher einen „physiologischen Ausfuhrsiphon“ („Chez le Pecten le siphon expirateur existe physiologiquement, mais n'existe pas encore au sens anatomique du mot. Les seules modifications morphologiques subies par le manteau en cette région, consistent en l'amincissement des bords et la regression marquée des tentacules et des yeux.“). Daraus, daß das Einströmen des Wassers noch nicht an eine bestimmte Stelle gebunden ist, schließt ANTHONY, daß der Ausfuhrsiphon der Muscheln sich zuerst gebildet hat.

Es liegt nahe, die Verlängerung der Schale nach unten hinten, die wir bei vielen Pectiniden beobachten können (sehr schön bei *Aequipecten priscus* SCHLOTH. im Lias γ), mit diesem physiologischen Ausfuhrsiphon in Beziehung zu bringen, da er gerade an der Stelle liegt, an der die Schale diese Verlängerung aufweist.

Auf die Schwimmbewegung werde ich später (S. 11 [11]) eingehender zu sprechen kommen. Hier sei nur bemerkt, daß sie mit dem unsymmetrischen Bau der Statocysten zusammenhängt, der seinerseits auf die Asymmetrie der Fußmuskulatur zurückgeht.

Will ein mit Byssus angeheftetes Tier den Platz wechseln, so muß es den ganzen Byssus vollständig aus der Höhle herausziehen und zurücklassen.

Eine Ortsveränderung ist außer durch Schwimmen auch durch Kriechen mit Hilfe des Fußes möglich, geht dann aber sehr langsam vor sich. Der Trichter an der Spitze fungiert als Saugnapf. Durch abwechselndes Kontrahieren, Loslösen, Strecken, Festheften und neues Kontrahieren des Fußes schleift sich die Muschel langsam über den Boden hin. Sie kann auf diese Weise auch an steilen Wänden in die Höhe klettern; hier wird jedesmal, wenn der Fuß sich kontrahiert hat, ein Byssusfaden angeklebt, worauf der Fuß sich strecken und weiter oben mit dem Trichter ansaugen kann. Dann

wird der Byssusfaden durch Kontraktion des Fußes aus der Höhle herausgezogen und weiter oben ein neuer angeklebt.

In der Jugend bilden die meisten Pectiniden einen Byssus aus; bei vielen Arten wird der Byssusapparat im Alter reduziert.

Einzelne Glieder der Familie (*P. maximus*, *P. Jacobaeus*) sind hermaphroditisch, andere, wie *Chlamys varia*, getrenntgeschlechtlich.

Die Schale.

Die beiden Klappen werden durch das äußere epidermale Ligament, das die ganze Länge des Schloßrandes einnimmt, zusammengehalten. Das innere elastische Ligament, das die Oeffnung der Schalenhälften zu besorgen hat, liegt in einer tiefen dreiseitigen Grube an der Spitze des Wirbels.

Das Schloß wird im allgemeinen von einigen schwachen divergierenden Leistenzähnen gebildet.

Die Schale besteht (W. J. SCHMIDT, 243) aus dem Periostracum, einer nur aus organischer Substanz bestehenden dünnen cuticularen Lage, die das eigentliche Ostracum bedeckt, bei welchem in die organische Masse reichlich kohlensaurer Kalk eingelagert ist.

Bei den rezenten Pectiniden besteht das Ostracum gewöhnlich nur aus feinen Blättchen, die ihrer mineralogischen Natur nach Calcit sind. Eine echte Perlmutter-schicht, die aus einem geordneten Aggregat tafliger Aragonitkristalle besteht (sie kommt nach W. J. SCHMIDT nur bei Nuculiden, Trigoniden, Unioniden, Anatiniden, Mytiliden und Aviculiden vor), tritt bei Pectiniden nie auf. Meist fehlt auch die Prismenschicht, die bei Aviculiden und Mytiliden die oberste Lage des Ostracums bildet. Vereinzelt findet sich eine schwache Prismenschicht noch bei rezenten Pectiniden, wie *Pecten nobilis* (WOODWARD, 292), und im Jugendstadium zeigen manche Arten, die im Alter nur eine blättrige Schale haben, auf der rechten Klappe eine dünne Prismenlage (JACKSON 121). Bei fossilen Formen wies SALOMON (230) an *Entolium discites* SCHLOTH. aus dem Muschelkalk eine wohl entwickelte Prismenschicht nach, bei *Pleuromectites laevigatus* SCHLOTH. läßt er es zweifelhaft. Die von den Vorfahren übernommene Prismenschicht ist also bei den Pectiniden im Laufe der Entwicklung allmählich reduziert worden.

Das normale blättrige Calcitostracum der Pectiniden besteht aus zwei Schichten, die beide die gleiche Struktur haben, sich aber gewöhnlich in der Färbung unterscheiden (WOODWARD 292).

Bei fossilen Formen, namentlich *Entolium*, bemerkt man oft, daß auf der oberen Schalenschicht die konzentrische Skulptur nur aus sehr feinen Anwachs-linien besteht. Ist diese zerstört, so tritt die konzentrische Anwachs-streifung viel stärker hervor, und der Steinkern selbst ist völlig glatt (Taf. IV [IV], Fig. 5). Stärkere oder schwächere konzentrische Skulptur ist daher häufig nur durch den Erhaltungszustand bedingt. Ihre Erklärung findet die Erscheinung darin, daß die äußere Schicht vom Mantelrand gebildet wurde, der regelmäßig Ring um Ring an die Schale ansetzte. Daher die feinen Anwachs-linien. Die innere Schalenschicht wird von der ganzen Manteloberfläche ausgeschieden; jede neu gebildete Schicht greift lamellenartig über die ältere hinweg; daher kommt die starke „Anwachs-streifung“, die nach Zerstörung der oberen Schicht zu Tage tritt. Der Steinkern ist deshalb glatt, weil die letzte vom Mantel ausgeschiedene Lage das ganze Innere der Schale auskleidet, gewöhnlich mit Ausnahme eines schmalen Saums am Mantelrand, der auf dem Steinkern als erhöhter Randwulst erscheint (Taf. II [II], Fig. 14, 15).

Die Schalenskulptur.

Die Skulptur ist bei den Pectiniden von einer Mannigfaltigkeit, wie wir sie bei den Monomyariern nicht wieder antreffen. Neben glatten Formen kommen solche mit feineren oder gröberem radialen Rippen, bei Kreuzung dieser mit konzentrischen Elementen mit Gitterskulptur, Knoten und Stacheln vor.

Die konzentrische Skulptur liegt in der Art des Schalenwachstums begründet. Eine ganz feine konzentrische Linierung läßt sich mit der Lupe auf sämtlichen Schalen erkennen, mögen sie auch dem bloßen Auge völlig glatt erscheinen. Für die verschiedenen Stärkegrade der Anwachsskulptur werde ich stets folgende Bezeichnungen verwenden:

1. Anwachslinien. Sehr fein, meist erst beim Betrachten mit der Lupe bemerkbar. Sie entstehen durch äußerst regelmäßiges Größenwachstum der Schale.

2. Anwachsstreifen. Gröber, mit bloßem Auge deutlich erkennbar. Sie entstehen dadurch, daß sich, vielleicht nach einer längeren Wachstumspause, der neue Ring nicht genau in der Höhe des alten Schalenrandes ansetzt.

3. Anwachslamellen. Der neugebildete Ring beginnt bereits unter dem älteren Schalentheil, der Rand der Lamellen ist manchmal (namentlich auf den Rippen) etwas aufgebogen oder senkrecht in die Höhe gerichtet: senkrechte Lamellen (derartige Formen kommen zahlreich im Tithon von Stramberg und Sizilien vor).

Diese drei Arten der konzentrischen Skulptur sind nur graduell, nicht prinzipiell unterschieden, sie kommen häufig auf ein- und demselben Stück vor und sind durch zahlreiche Uebergänge miteinander verknüpft.

Für die radiale Skulptur benutze ich folgende Ausdrücke:

1. Radiale Linien. Feine, oft nur mit der Lupe wahrnehmbare radiale Skulpturelemente, wie sie z. B. bei vielen *Velopecten*-Arten die Zwischenräume zwischen den stärkeren Rippen ausfüllen.

2. Radiale Leisten. Der Schale aufgesetzte radiale Skulpturelemente. Die Schale selbst ist nicht wellig verbogen. Hierher gehören die „inneren Rippen“ der *Amussien* und *Variamussien*.

3. Rippen. Die ganze Schale ist in radiale Falten gelegt.

Treten radiale und konzentrische Skulptur in etwa gleicher Stärke auf einer Schale auf, so entsteht die Gitterskulptur. Konzentrische Lamellen rufen auf den Rippen Bildung von Knoten, Schuppen oder Stacheln hervor.

Konzentrische Linien und Streifen sind nur ein Produkt des Schalenwachstums ohne weitere Bedeutung. Stärkere Lamellen dienen wahrscheinlich der Versteifung der Schale.

Die radialen Innenleisten bei *Amussium* und *Variamussium* bieten den Vorteil einer Verstärkung der dünnen Schale.

Radiale Rippen, bei denen die ganze Schale gefaltet ist, dienen gleichfalls der Verstärkung der Schale (Wellblechprinzip). Außerdem erlauben sie einen festen Schalenverschluß, da sich auf diese Weise die Schalenränder in geschlossenem Zustand miteinander verzahnen und eine seitliche Verschiebung verhindern (DACQUÉ 60; DEECKE 61).

Rippen, Knoten und Stacheln sind namentlich in bewegtem Wasser von Nutzen, da sie die Verletzungsmöglichkeit infolge Aufschlagens auf harte Gegenstände herabmindern. Auch können Feinde, wie schalenknackende Krebse, an eine stark skulpturierte Muschel nicht so leicht heran wie an einfacher verzierte oder glatte Tiere. Vielleicht dienten Rippen und namentlich Schuppen und Stacheln auch dazu, das Aufwachsen anderer Tiere (*Plicateln*) zu verhindern, damit die Schale nicht für die

Schwimmfunktion zu schwer wird. Dies käme namentlich für die seßhafteren unter den Pectiniden in Betracht (wie die Gruppe der *Chlamys textoria*), die oft längere Zeit an einer Stelle angeheftet sitzen und daher ein besonders günstiges Objekt für die Ansiedlung anderer Tiere wären. Bei diesen Formen ist daher die Oberklappe (linke Kl.) dicht mit Schuppen bzw. kleinen Stacheln besetzt; bei der Unterklappe, die dem Boden aufliegt, ist dies nicht notwendig.

Dünnschalige glatte Pecten-Formen, die in Tonschichten gefunden werden (LIAS β , LIAS δ), sowie manche *Entolien* zeigen öfters eine Art Faserung, die in ihrem Verlauf durchaus der radial-divergierenden Skulptur von *Camptonectes* gleichkommt. Zum Teil beruht dies sicher auf Umkristallisation. In diesem Falle ist es erklärlich, daß die neugebildeten Kristalle senkrecht zum Schalenrand anschießen und daher nach der Mitte zu konvergieren müssen. Aber auch bei primärer Bildung der Schale am lebenden Tier ist es das Natürliche, daß die einzelnen Kristalle, je größer der Schalenrand wird, um so weiter auseinander treten müssen, und neue sich dazwischen einschalten, so daß die radial-divergierende Faserung entsteht. Auf alle Fälle ergibt sich daraus, daß die *Camptonectes*-Skulptur der Anordnung der Bauelemente der Schale folgt, also etwas eigentlich recht Primitives ist. Das findet seine Bestätigung darin, daß in der Entwicklung vieler *Pecten*-Arten ein *Camptonectes*-Stadium in der Schalen-

skulptur auftritt, wenn die Individuen eine Größe von $1\frac{1}{2}$ —2 mm Durchmesser erreichen (VERRILL 281, S. 46).

Ontogenie.

Die ontogenetische Entwicklung der *Pecten*-Schale ist von JACKSON (121, pag. 342 ff.) beschrieben worden. Der Prodissoconch ist durch seine Form und histologische Struktur scharf vom Dissoconch abgesetzt. Er hat rückwärts gewandte Wirbel, aber nicht so ausgesprochen wie bei *Perna* und *Ostrea*; er ist von homogener, lamellarer Struktur und zeigt feine Anwachslinien. Von einem Byssusausschnitt findet sich auch nicht die geringste Andeutung. Der Fuß hat in dieser Entwicklungsperiode seine Lage an den freien Unterrändern der Schale, also eine für die Dimyarier normale Stellung. Daraus, und weil er an dem Prodissoconch von *Ostrea* zwei Schließmuskel nachweisen konnte, schließt JACKSON, daß auch *Pecten* im Prodissoconch-Stadium zweimusklig ist. Direkt beobachtet ist dies bis jetzt noch nicht

Die frühesten Stadien des Dissoconchs zeigen im Gegensatz zu der homogenen lamellösen Struktur des Prodissoconchs auf der rechten Klappe eine dünne prismatische Schicht, und zwar nicht in einzelnen isolierten Flecken, sondern in einer deutlich ausgeprägten Lage über den ganzen Dissoconch

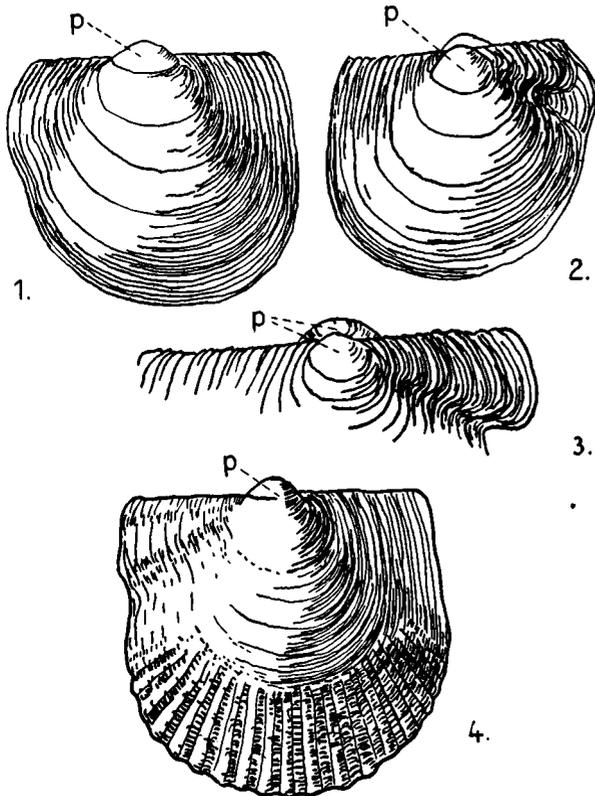


Fig. 3. Aus: JACKSON, Phylogeny of the Pelecypoda. p = Prodissoconch. 1. (JACKSON t. 28 f. 9) Junger *Pecten irradians*, linke Seite. Vergr. $50\times$. 2. (JACKSON t. 28 f. 10) Derselbe, rechte Seite. Vergr. $50\times$. 3. (JACKSON t. 2. f. 9) *Pecten irradians*, Wirbelansicht Vergr. $87\times$. 4. (JACKSON t. 28 f. 12) *Pecten irradians*, älter als die vorhergehenden. Vergr. $40\times$.

ausgebreitet. Dies ist von Wichtigkeit, da ausgewachsene Pectiniden mit wenigen Ausnahmen keine Spur von Prismenschicht haben. Sie ist bei *Pecten* also charakteristisch für die rechte Klappe des jungen Tieres; auf der linken erscheint sie nicht (JACKSON 121, S. 343).

Sehr bald beginnen die Ohren sich zu entwickeln, und bald werden sie deutlich erkennbar. Das vordere entwickelt sich rascher und bildet schon früh einen Byssusausschnitt aus (Fig. 2).

Bei den meisten Arten ist die für die Familie charakteristische Form schon ausgebildet, ehe die Schale einen Durchmesser von 1 mm erreicht (VERRILL 281, S. 46). Bei einer Größe von 1½ bis 2 mm beginnt gewöhnlich die charakteristische Skulptur zu erscheinen (Fig. 4), die bei den meisten Arten zunächst aus einer Anzahl feiner radialer Linien besteht. Sie kann von der eigentümlichen radial-divergierenden *Camptonectes*-Skulptur begleitet sein, oder nicht (VERRILL 281).

Die junge Brut von *Chlamys irradians* kriecht zunächst mit Hilfe des Fußes herum oder heftet sich mit dem Byssus an Seepflanzen fest (VERRILL 281, S. 47). Erst wenn sie etwas älter sind, erlangen sie die Fähigkeit, durch Klappen mit den Schalen zu schwimmen.

Die Schwimmbewegung.

Sämtliche marinen Muscheln leben als Larven (*Veliger*-Stadium) planktonisch und haben daher die Möglichkeit, sich weithin zu verbreiten. Ist aber die Metamorphose vollzogen, so haben sie meist nur noch ein sehr geringes Maß von Bewegungsfähigkeit. Viele Formen sind ganz festgewachsen; die meisten bewegen sich langsam kriechend im Schlamm und Sand; sehr wenige können sich springend mit Hilfe des Fußes fortschnellen (rezente Trigonien) oder durch Zusammenschlagen der beiden Schalenhälften schwimmen. Diese letztere Fähigkeit besitzen die Pectiniden, Limiden, und in der Jugend auch einige Ostreen (WALTHER 283).

Ueber die Schwimmbewegung der Pectiniden liegen Untersuchungen vor von ANTHONY 1906 (5) und BUDDENBROCK 1911 (45). Eine dritte Arbeit von VLÉS, die gleichzeitig mit ANTHONYS erschien, war mir nicht zugänglich.

Die Vorwärtsbewegung erfolgt durch den Rückstoß des durch Zusammenschlagen der beiden Schalenklappen aus dem Mantelraum herausgepreßten Wassers. Aber statt daß das Wasser, wie man erwarten sollte, am Unterrand entweicht und das Tier mit dem Schloßrand nach vorn schwimmt, tritt das Umgekehrte ein: die Muschel schwimmt mit dem Unterrand nach vorn; das Wasser wird an den Ohren durch zwei Spalten herausgepreßt, die in der dem Schloß benachbarten Region zwischen den Schalen frei bleiben (Nachweis von ANTHONY durch Wasserfärbung geführt). Vgl. aber den Vorgang bei der Fluchtbewegung.

Diese Richtung des ausströmenden Wassers erklärt sich durch eine anatomische Spezialisierung des Mantelrandes. Sämtliche Pectiniden besitzen hier eine Hautduplikatur, die am Mantelrand entspringt und frei nach innen vorragt. Wenn sie durch Blutdruck geschwellt wird, stellt sie sich senkrecht zu der Fläche des übrigen Mantels. Durch die Kontraktion ihrer Muskeln, von denen besonders die Ringmuskulatur durch ihre Mächtigkeit auffällt, wird sie nach innen umgelegt. Diese Duplikatur bezeichnet BUDDENBROCK als Mantelsaum. Wenn das Tier schwimmen will, werden die Mantelsäume aufgerichtet. Sie verhindern ein Entweichen des Wassers aus dem Unterrand; es muß an den Spalten bei den Ohren ausströmen, und mit dem Unterrand voran schwebt die Muschel durch das Wasser.

Bei der normalen Schwimmbewegung ist die Lage des Tieres aber nicht vollständig horizontal, sondern etwas nach aufwärts gerichtet. Der Schloßrand liegt tiefer als die Unterränder. Der Mantel-

2*

2*

saum der unteren, rechten Klappe ist etwas schräg gestellt. Es kann also ein schwacher Wasserstrom auch an den Unterrändern schräg nach unten entweichen, und dieser liefert die aufrichtende Kraft. Die vorwärtstreibende Kraft wird durch den Wasserstrom an den Ohren erzeugt.

Außer dieser normalen Schwimmbewegung kann der *Pecten* noch zwei andere Bewegungen ausführen.

Die Fluchtbewegung erfolgt, wenn das Tier einen Feind, etwa einen Seestern, herankommen sieht. Beide Mantelsäume werden durch Kontraktion der Muskeln nach innen umgelegt; beim Zusammenschlagen der Klappen entströmt das Wasser dem Unterrand und mit dem Schloß voran führt das Tier einen großen Sprung nach hinten aus.

Die Drehbewegung tritt ein, wenn das Tier auf die linke Klappe zu liegen kommt. Der linke Mantelsaum wird umgelegt, der rechte senkrecht gestellt; die Schalen werden weit geöffnet und plötzlich zusammengeschlagen. Dadurch entsteht ein gegen den Boden gerichteter Wasserstrom, der das ganze Tier in die normale Lage auf der rechten Klappe herumwirft.

Als treibende Kraft bei der Schwimmbewegung der Pectiniden dient also der Rückstoß des ausgetriebenen Wassers. Als Steuerorgane fungieren die Mantelsäume, die, beide aufgerichtet, Vorwärtsbewegung, beide kontrahiert Fluchtbewegung, nur einer umgelegt, Drehbewegung, der eine etwas kontrahiert, der andere aufgerichtet, Vorwärtsbewegung mit Drehbewegung kombiniert, d. h. die normale Schwimmbewegung, ergeben.

Die Drehbewegung erfolgt blitzschnell, sowie das Tier in die verkehrte Lage mit der linken Klappe nach unten gelangt. Die Muschel ist über ihre jeweilige Lage im Raum unterrichtet. Als Gleichgewichtsorgane funktionieren die Statocysten, die in der Nähe der Pedalganglien liegen. Da es auch den nahezu gleichklappigen unter den Pectiniden nicht gleichgültig ist, in welcher Lage sie sich befinden, so muß auch bei diesen äußerlich fast symmetrischen Formen im Innern eine Asymmetrie herrschen, und zwar ist das der Fall bei den Bewegungszentren, den Statocysten. Die linke Statocyste, die der gewöhnlich nach oben gekehrten Seite zugehört, enthält einen großen Statolithen, die rechte viele kleine Statoconien. Das Sinnesepithel der linken ist weit mehr differenziert. Die linke Statocyste hat daher die stärkere Funktion (BUDDENBROCK, 45).

Die Einnahme der pleurothetischen Lage (seitlich, auf einer Klappe) bedingte den seitlichen Austritt des Byssus und des Fußes, was eine ungleichmäßige Ausbildung der Fußmuskulatur, deshalb auch der Pedalganglien und mit ihnen der Statocysten zur Folge hatte. „Die so entstandene Asymmetrie der Statocysten erwies sich nun als zweckmäßig beim Schwimmen, welches die *Pecten* und ihre Verwandten mit Hilfe der Mantelsäume ausführen“ (BUDDENBROCK l. c.).

Die Lebensweise der Pectiniden.

Eine deutliche Abhängigkeit von der Lebensweise zeigen die Wölbungsverhältnisse. Wir können uns dabei zunächst an die lebenden Arten halten; diese liefern uns das Material, mit Hilfe dessen wir nach Schalenwölbung und Byssusausschnitt, sowie nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Skulptur die Lebensweise der fossilen Formen bestimmen können.

Zwei Tatsachen sind bei rezenten *Pecten*-Arten bemerkenswert: die Festheftung mit Byssus und die Schwimmfähigkeit. ANTHONV (5) beschreibt dies von 3 Arten: *Pecten varius* L. (einer *Chlamys*art, die der Gruppe der *Chlamys textoria* im Jura entspricht), *Pecten opercularis* L. (eines *Aequipecten*, der

in seiner Ausbildung dem *Aequipecten priscus*, *acuticosta* usw. analog ist), und *Pecten maximus* L., einer *Vola*-Art. Bei letzterem ist die Unterklappe sehr gewölbt, die Oberklappe völlig flach. Die beiden anderen sind beidseitig gewölbt, rechts etwas schwächer als links. *Pecten varius* und *Pecten opercularis* besitzen beide Byssus, der bei *P. varius* sehr gut entwickelt ist. *P. maximus* dagegen hat, wenigstens in erwachsenem Zustand, hiervon auch keine Spur.

Pecten varius L. verändert den Ort nur selten; er ist der seßhafteste der drei untersuchten Typen. Im Aquarium hängt er sich gerne an die senkrechten Wände, seltener findet man ihn auf dem Grund liegen. Er ist der am wenigsten an rasche Ortsveränderung angepaßte.

Pecten opercularis L. ist öfters frei. Er entledigt sich seines Byssus leicht und gern, um Sprünge auszuführen, wie sie *P. maximus* gewöhnlich, *P. varius* aber nur selten und mit Unlust („avec regret“) macht. *P. opercularis* hängt sich im Aquarium manchmal an die vertikalen Wände; meist liegt er, das Byssus entledigt, auf der rechten Schale.

Pecten maximus L. hat keinen Byssus und hat „des moeurs extrêmement vagabondes“. Im Ruhezustand liegt er auf der konvexen rechten Schale. Er ist ohne Zweifel der am besten an rasche Ortsveränderung angepaßte der untersuchten Typen („qui est sans contredit le mieux adapté des trois dans le sens indiqué“).

Dies ist wichtig, festzuhalten, weil man oft liest, die *Vola*-Formen könnten nicht schwimmen (DACQUÉ 60, pag. 292, 293, 295; DOUVILLÉ 74).

Der bloße Anblick der *Vola*-Form legt schon, wie DACQUÉ (60, pag. 293) bemerkt, den Gedanken nahe, „daß der Sinn der einseitigen *vola*artigen Wölbung der des Liegens auf dieser Schale ist“. Noch mehr muß die Schale der seßhafteren *Chlamys varia* daran angepaßt sein; hier ist aber die Unterklappe flacher als die linke. Wir müssen zur Erklärung dieser Verhältnisse auch noch den Byssusapparat zu Hilfe nehmen, der bei *Vola* völlig reduziert, bei Formen vom Typus der *Chlamys varia* stark entwickelt ist. Um die Anheftung mit dem Byssus möglichst fest zu gestalten, muß der Byssusausschnitt sich dicht über der Unterlage befinden; die Schale also flacher sein. Denn nur in diesem Falle ist der Byssus kurz. Wäre er lang, wie es bei stark gewölbter Unterschale nicht anders möglich ist, so könnte die Muschel leicht hin- und hergeworfen werden.

Die *Aequipecten*-Formen (*P. opercularis* L.) stellen ein etwas entwickelteres Stadium in der Richtung auf das Schwimmen dar. Der Byssus ist schwächer, demzufolge der Byssusausschnitt weniger tief, das Byssusohr kleiner als bei *Chlamys varia* L. Meist liegt das Tier im Ruhezustand unangeheftet auf der rechten Klappe, seltener befestigt es sich mit dem Byssus. Die Wölbungsverhältnisse der rechten und linken Klappe haben sich daher schon etwas angenähert, aber da immer noch Anheftung in Betracht kommt, ist die Unterklappe (rechte Kl.) noch etwas flacher als die linke.

Wenn nun der Byssusapparat gänzlich reduziert wird, so wölbt sich die Unterklappe stärker als die obere; sie wird zu einer Schüssel, in die sich das Tier zurückzieht. Die linke Klappe wird gewissermaßen nachgezogen, sie wird zum Deckel. Die Schalen der Pectiniden klaffen im Ruhezustand, erstens um den Wasserstrom möglichst ungehindert zirkulieren zu lassen, zweitens um den Sinnesorganen (Augen und Tentakeln) Gelegenheit zu geben, die Umwelt zu beobachten, damit bei Annäherung eines Feindes rechtzeitig die Flucht ergriffen werden kann. Liegt das Tier nun flach auf dem Boden, so genügt die geringste Wasserbewegung, um Sand oder Schlamm zwischen die Schalen in den Mantelraum hineinzutragen. Dem wird durch Ausbildung der Schüsselform begegnet, wodurch der Oberrand der Unterschale verhältnismäßig hoch über den Boden zu liegen kommt.

Bei den mit Byssus angehefteten Formen, die sich gerne an senkrechte Wände anhängen, ist die Gefahr der Verunreinigung gerade dadurch viel geringer.

Die Stärkerwölbung der Unterklappe ist für das Tier erst dann zweckmäßig, wenn der Byssus völlig rückgebildet ist, tritt dann aber regelmäßig ein (mit Ausnahme der Entolien und Amussien, siehe später).

Dies ist die eine Entwicklungsrichtung, die von bikonvexen zu plankonvexen Formen führt, durch Bevorzugung der freien Lebensweise. Bleibt das Tier dauernd mit dem Byssus festgeheftet und gibt jede Ortsveränderung auf, so legt sich die Unterschale dicht der Unterlage an, wird infolgedessen völlig platt. Nun muß die linke Schale sich um den Weichkörper herumlegen, sie wölbt sich stärker. Wir haben hier also gerade das Umgekehrte wie bei *Vola*. Diesen Fall sehen wir bei *Velopecten* verwirklicht. Daß das Tier zeitlebens an einer Stelle gesessen hat und seinen Ort nicht mehr veränderte, beweist die allomorphe Skulptur, die wir gar nicht selten auf der Oberklappe bei dieser Gattung beobachten, namentlich im Lias ζ und Malm β (Taf. IV [IV], Fig. 7; Taf. V [V], Fig. 3, 4; Taf. VI [VI], Fig. 11). Man findet hier Exemplare, die auf ihrer Oberschale zwar etwas verwischt, aber doch deutlich erkennbar die Skulptur des Ammoniten zeigen, auf dem das Tier saß. Die Erscheinung ist leicht zu erklären: Als das Tier sich auf dem Ammoniten festgesetzt hatte, folgte der Schalenrand jeder Krümmung dieser Unterlage; beim weiteren Wachstum lag der Schalenrand etwas weiter vorn und nahm die Gestalt an, die der Ammonit hier bot. So bildete die Schale beim Weiterwachsen Stück für Stück die Skulptur des Ammoniten ab.

Da die Unterschale sich so eng an die Unterlage anlegt und nirgends frei hervorragt oder einen Zwischenraum läßt, braucht sie nur dünn zu sein, denn sie ist der Gefahr des Zerbrechens durch diese Anschmiebung völlig enthoben. Auch bei *Velopecten*-Arten, deren Oberschale ziemlich dick ist (*Velopecten abjectus* PHILL.), bleibt die Unterklappe immer fast papierdünn.

Die Anheftung bei *Velopecten* geschah stets mit dem Byssus. Eine Verwachsung mit der Unterlage trat nie ein. Das beweist die auf der Unterklappe nie fehlende Eigenskulptur: dichtstehende feine radiale Rippen, die von konzentrischen Anwachsstreifen durchkreuzt werden. In allen Fällen, wo eine Verwachsung mit der Unterlage stattfindet, wie bei Austern, *Plicatula* u. a., sehen wir, daß die Anwachsfläche keinerlei Eigenskulptur aufweist.

DACQUÉ (60, pag. 340) erwähnt, daß bei *Hinnites* und *Velopecten* die rechte, etwas gewölbtere Schale zuerst mit dem Byssus festwächst; dieser verkalkt und lötet die Klappe starr an. Ich habe an den vielen Exemplaren von *Velopecten*, die mir vorlagen, nie eine Spur eines verkalkten Byssus gefunden, der sich doch einmal fossil hätte finden müssen, und auch aus der Literatur ist mir keine Angabe darüber bekannt. DACQUÉS „*Velopecten*“ ist aber gar kein echter *Velopecten*, wie schon die Bemerkung „die rechte, etwas gewölbtere Schale“, sodann aber die gegebene Abbildung beweist. Es handelt sich vielmehr um einen echten *Hinnites* (ROLLIER wies die Gattung bereits im Jura nach) oder um einen zahnlosen *Spondyliden*. Bei diesen ist tatsächlich die rechte Klappe gewölbter als die linke. Bei *Velopecten* ist sie stets flach.

Die dauernd festsitzende Lebensweise von *Velopecten* bedingt also eine flache, dünne Unterklappe, eine gewölbte Oberklappe, oft mit allomorpher Skulptur, ferner ein sehr großes Byssusrohr mit tiefen Byssusausschnitt; das Vorderrohr der linken Klappe ist nur undeutlich abgesetzt. Während es bei normalen *Pecten*-Formen durch eine Kante vom übrigen Schalenraum abgetrennt ist und etwa

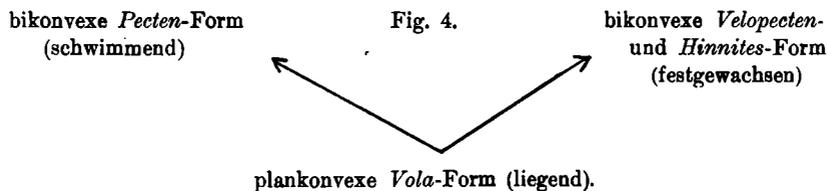
in der Sagittalebene sich erstreckt, geht es bei *Velopecten* ganz allmählich in die Schale über und ist selbst gewölbt. Zwischen Ohr und Sagittalebene liegt also ein Hohlraum, der nach hinten in den Schalenraum übergeht und vorn durch Schloßrand und Ohrenvorderrand begrenzt ist. Diese Erscheinung hängt mit der starken Entwicklung des Byssusapparates zusammen, der bei *Velopecten* viel Platz braucht. Ähnlich, aber nicht in so starkem Maße finden wir das gleiche Merkmal bei manchen *Camptonectes* ausgebildet. Auch bei diesen ist dann die linke Klappe erheblich mehr gewölbt als die rechte. Diese Formen haben ebenfalls eine sehr sessile Lebensweise geführt, wenn sie vielleicht auch noch ab und zu eine Ortsveränderung vornahmen.

Bis jetzt haben wir folgende Typen kennen gelernt: der primitivste, aus dem sich die anderen herausgebildet haben, ist der verhältnismäßig sesshafte, der seine Schwimffähigkeit nicht oft benutzt. Durch Bevorzugung der freien, schwimmenden Lebensweise und infolgedessen allmähliche Reduktion des Byssus gehen über fast gleichklappige Formen solche mit stark gewölbter rechter, flacher linker Klappe und völlig fehlendem Byssusapparat hervor. Andererseits entstehen infolge Aufgebens jeglicher Ortsveränderung und dauernde Festheftung mit starkem Byssus Formen mit flacher rechter, gewölbter linker Klappe.

Nun kann es auch vorkommen, daß das Tier mit der Schale aufwächst; diesen Typus vertritt die Gattung *Hinnites*. Sie sieht in der Jugend wie eine typische *Chlamys* aus, mit etwas stärker gewölbter linker, etwas flacherer rechter Klappe, und einem normalen Byssusausschnitt. Hat die Muschel einen geeigneten Platz gefunden, so setzt sie sich an und heftet sich mit dem Byssus fest. Die Schale verwächst nun fest mit dem Substrat und der Byssusausschnitt verschwindet. Gleichzeitig ändert sich die Skulptur: statt der typischen *Chlamys*skulptur bilden sich unregelmäßige radiale und konzentrische Falten aus. Die Schale wird dick, blättrig, und erlangt einen völlig austernartigen Habitus.

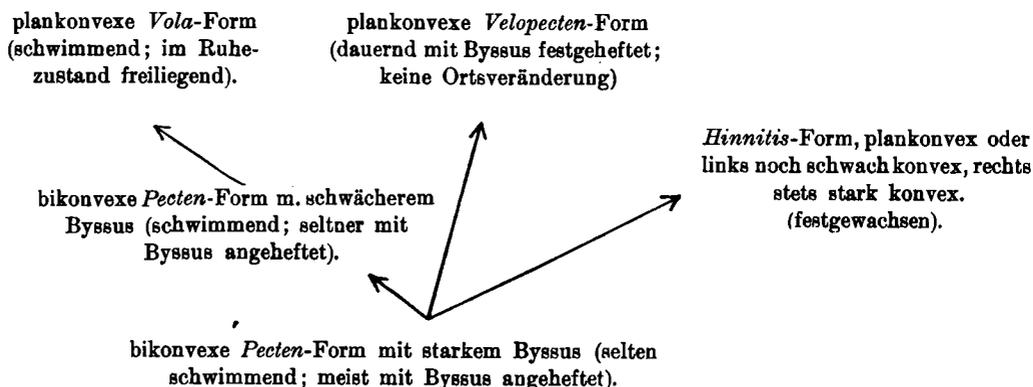
Mit dem Verwachsen des Byssusausschnittes bemerkt man, wie die rechte Klappe, die während des *Chlamys*-Stadiums die schwächer gewölbte war, sich stärker krümmt als die linke, die schließlich zum flachen Deckel wird. Wir haben hier die gleichen Verhältnisse wie bei *Vola*, und das läßt die Ansicht durchaus berechtigt erscheinen, daß die Wölbungsverhältnisse der Pectiniden als Funktion der Ausbildung des Byssusapparates zu betrachten sind.

DACQUÉ (60, pag. 292) stellt unter der falschen Voraussetzung, daß *Vola* nicht schwimmen kann, und beeinflusst von JAWORSKIS (123) Hypothese, daß die *Vola*-Form der Ausgangspunkt, die beidklappig gewölbten Pectiniden das Abgeleitete seien (ich komme hierauf noch zu sprechen; vgl. S. 19 [19]) folgenden „Stammbaum“ (Fig. 4) der biologischen Eigenschaften der Pectiniden auf:



Er läßt sich nach Vorstehendem nicht aufrecht erhalten (vgl. auch S. 20 [20]), und müßte mit einigen sachlichen Änderungen etwa folgendermaßen lauten: Fig. 5.

Fig. 5.



DACQUÉ selbst bemerkt übrigens eine Seite weiter (S. 293), „daß die volaartige Anpassungsform eine in den verschiedensten Gruppen und bald auf der rechten, bald auf der linken Körperhälfte einsetzende Spezialisierung ist“, und daß es sich dabei um „eine jedesmal unabhängige Neuausbildung derselben biologischen Eigenschaft in ganz heterogenen oder nahe verwandten Gattungen“ handelt. Man kann in diesem Fall eine derartige Anpassungsform nicht an den Anfang eines Stammbaums biologischer Eigenschaften stellen. S. 295 kommt er aber wieder auf die Ansicht zurück, daß der *Vola*-typus der ältere, primäre ist.

Alle bisher behandelten Pectiniden bewohnen die Litoralzone. JOH. WALTHER (283) gibt als Lebensraum an:

für *Hinnites pusio* 1—164 m,
„ *Pecten Jacobaeus* 18—91 m.

Nach ANTHONY (5) lebt *Pecten maximus* in ca. 25 m, *Pecten varius* in 15—20 m Tiefe.

Anders bei den Amussien. Nach WALTHER (283) dreht man ihre Schalen von 36—3291 m Tiefe. Ihre Lebensweise ist an rezenten Formen noch nicht studiert worden. Wir sind daher darauf angewiesen, sie aus den Merkmalen, die uns die Schale darbietet, zu erschließen.

Die Schale dieser Formen ist dünn, flach, rechts etwas stärker gewölbt als links, ohne Byssusausschnitt und mit großen Oeffnungen in der Ohrengegend zum Ausstoßen des Wassers bei der Schwimmbewegung. Die rechte untere Schale ist bei *Amussium cristatum* vollständig weiß, die linke rosa gefärbt.

Das Fehlen des Byssusausschnittes beweist, daß wir es mit frei lebenden Formen zu tun haben; die großen Ausströmungsöffnungen für das Wasser deuten auf flottes Schwimmen. Daß sich die rechte Schale trotz des freien Lebens nicht so stark krümmte wie bei *Vola*, muß seinen Grund darin haben, daß die Ursache, die dies bei *Vola* bewirkte, in Wegfall kam. Da ich diese im freien Liegen auf dem Boden sehe (notabene nur im Ruhezustand, nicht dauernd; wir haben gesehen, daß *Vola* sehr beweglich ist), muß *Amussium* auch diese Ruhelage aufgegeben haben, und ist deshalb als hauptsächlich schwimmender Typus anzusehen. Dadurch erklärt sich die Zartheit der Schale, ebenfalls die verschiedene Färbung. Denn da die Tiere mit der rechten Klappe nach unten schwimmen, läßt sich für deren helle Färbung der gleiche Zweck annehmen wie für die helle Unterseite vieler Wassertiere: es ist eine Schutzfärbung gegen das Gesehenwerden von unten her.

Bei einer derartigen schwimmenden Lebensweise wird die Reibung am Wasser auf ein Minimum beschränkt. Raue Skulptur und stark gewölbte Schalen setzen der Vorwärtsbewegung einen großen

Widerstand entgegen. Dies ist ein Grund für die Flachheit der Schalen. Rippen, die bei möglichster Leichtigkeit eine Versteifung der Schale bewirken sollen, werden auf der Innenseite als Leisten ausgebildet, während die Außenseite völlig glatt ist und wie poliert erscheint. Es sind also alle Bedingungen für ein reines Schwimmleben erfüllt. *Amussium* gehört daher zum Nekton und nicht zum vagilen Benthos. Damit stimmt die Tiefe, in der man die Schalen dredscht. Es ist unmöglich, daß das Tier den ganzen Meeresboden von 36—3291 m Tiefe bevölkert, d. h. am Meeresboden lebt. Eine gelegentliche Ruhelage auf dem Meeresboden ist damit natürlich nicht ausgeschlossen, zumal in größeren Tiefen, wo infolge der geringeren Wasserbewegung die Gefahr einer Verunreinigung des Mantelraums sehr vermindert ist.

Das bei *Amussium* Gefundene können wir auf unsere Entolien übertragen, die sich nur durch das Fehlen der Innenleisten unterscheiden. Ob die Schalen verschiedene Färbung hatten, wissen wir nicht. Das übrige stimmt völlig mit den beschriebenen Verhältnissen überein.

Unsere Variamussien, die sich von den echten, erst seit dem Tertiär bekannten Amussien durch einen wenn auch flachen Byssusausschnitt unterscheiden, haben zum Teil wohl auch freischwimmend gelebt, zum Teil sind sie aber auch pseudoplanktonisch am Tange angeheftet verfrachtet worden, wie es HAUFF (116) für die stellenweise im oberen Lias ⁱⁿ massenhaft angehäuften Exemplare von *Variamussium pumilum* LAM. ^{hier} wahrscheinlich macht. Damit steht im Einklang, daß hier auch ganz kleine Exemplare von ca. 2 mm Durchmesser zahlreich zwischen den größeren vorkommen, denn nach VERRILL (281) heftet sich gerade die junge Pectinidenbrut gerne an Seekräuter an.

Für eine besonders aberrante Gruppe, *Spondylopecten*, fehlt uns rezentes Vergleichsmaterial unter den Pectiniden völlig. Hier hilft uns das geologische Vorkommen: wir sehen *Spondylopecten* auf die Riffacies beschränkt. Unter den Mitbewohnern der heutigen Riffe herrschen Muscheln, besonders vom *Cardium*-Typ, und siphoniate Schnecken vor, daneben finden sich Krebse (DACQUÉ 60, S. 384). In den *Spondylopecten* haben wir den *Cardium*-Typus unter den Pectiniden: hochgewölbte kugelige Schalen mit starker radialer Berippung. Diese Form ist eine Anpassung an das stark bewegte Wasser, an die Riffbrandung. Die kugelförmige Schale wird hin- und hergedreht, ohne daß sie dabei so leicht zerbricht wie eine flachere, mehr zweidimensional ausgebildete. Auch die verhältnismäßig dicke Schale spricht hierfür. Man hat noch daran zu denken, daß Krebse, die wir als Mitbewohner der Riffe kennen, gerne Muscheln knacken; bei einer derartigen Gestalt gelingt ihnen das viel weniger leicht als bei flacheren, dünnchaligen Formen. *Spondylopecten* hat demnach in Anpassung an starke Wasserbewegung und als Defensivmaßnahme gegen die räuberischen Krebse eine dicke, kugelige Schale ausgebildet. Eine hochgewölbte Schale bedarf einer starken Kraft, um geschlossen gehalten zu werden. Zur Unterstützung der Muskulatur sind die Ränder der beiden Klappen durch starke und zahlreiche Radialrippen miteinander verzahnt, und außerdem am Schloßrand große Zähne ausgebildet. Das Primäre ist hier also die Wölbung der Schalen; sie ist die eigentliche Anpassung an die Lebensbedingungen. Rippung und Schloßzähne sind sekundäre Anpassungen an die starke Wölbung.

Abstammung der Pectiniden.

Daß die Monomyarier im Palaeozoikum aus Heteromyariern hervorgegangen sind, wird allgemein angenommen; wie sich aber die Umwandlung im einzelnen vollzog, vor allem welches die Vorfahren der einzelnen Monomyarier-Familien sind, ist noch in Dunkel gehüllt. Gewöhnlich wird in Anlehnung

an JACKSON (121) die Ansicht vertreten, die Pectiniden stammen von der Gattung *Aviculopecten* ab, die deshalb manchmal sogar zu den Pectiniden gestellt wird (z. B. von P. FISCHER, 88, pag. 947). Eine Vereinigung von *Aviculopecten* mit den Pectiniden ist auf Grund der Ligamentverhältnisse unstatthaft, wie PHILIPPI (203, pag. 74) betont. Bei den Pectiniden nimmt das äußere Ligament die ganze Länge des Schloßrandes ein, das innere liegt in einer dreieckigen Grube. *Aviculopecten* dagegen hat ein lineares Ligament; die Streifung der Ligamentarea verläuft nicht parallel zum Schloßrand, sondern bildet einen flachen Bogen, dessen Scheitel in der Wirbelgegend liegt. Da außerdem bei *Aviculopecten* im allgemeinen das vordere Ohr kleiner ist als das hintere (bei Pectiniden umgekehrt) und die ältesten echten Pectiniden, die schon im Unterkarbon auftreten, nämlich *Streblopteria* und *Entolium*, im Habitus garnicht an *Aviculopecten* erinnern, hält PHILIPPI es für sehr unwahrscheinlich, daß die Pectiniden von *Aviculopecten* abstammen. Zum mindesten müsse die Zeit der Abzweigung viel weiter zurückliegen, als allgemein angenommen werde (203, pag. 75).

Dieser letztere Grund wird dadurch hinfällig, daß sich im Obersilur Nordamerikas ein Pectinide gefunden hat, *Palaeopecten* WILLIAMS (ZITTEL 299, pag. 368), der in seinem Habitus noch sehr an Aviculiden erinnert. Wir werden daher wohl annehmen dürfen, daß sich die Pectiniden etwa um diese Zeit von Aviculiden abgespalten haben. Ob *Aviculopecten*, der selbst erst seit dem Obersilur bekannt ist, als Uebergangsglied zwischen Aviculiden und *Palaeopecten* zu brauchen ist, erscheint nach den Ligamentverhältnissen äußerst zweifelhaft, wenn auch PHILIPPIS Gegengrund von dem ungleichen Habitus des *Aviculopecten* und der ältesten Pectiniden durch Auffindung des *Palaeopecten* aus dem Wege geräumt ist.

Die Abstammung der Pectiniden von Aviculiden hat JACKSON (121) durch die Aehnlichkeit der Embryonalschalen beider Familien und die Anklänge, die die frühesten Stadien des *Pecten*-Dissoconchs zu den Aviculiden zeigen (Auftreten der Prismenschicht) sehr plausibel gemacht. Seine weiteren Schlüsse, die die Zurückführung aller Anisomyarier auf untersilurische Nuculiden zum Ergebnis haben, hat FRECH in seinem Referat über JACKSONS Arbeit (121) mit guten Gründen abgelehnt, da JACKSON nur die äußerliche Aehnlichkeit in der Gestalt des nußförmigen Prodissoconchs mit *Nucula* berücksichtigt, die vielen Unterschiede zwischen den untersilurischen Nuculiden und diesen Embryonalschalen aber außer Acht läßt.

Der älteste bekannte Pectinide ist der schon erwähnte *Palaeopecten* aus dem Obersilur von Nordamerika. Im Devon ist keine sicher in diese Familie gehörende Form gefunden worden, es sind nur mit Vorbehalt zu der vom Unterkarbon bis zur Trias verbreiteten Gattung *Streblopteria* gestellte Stücke bekannt.

Im Unterkarbon ist *Streblopteria*, eine fast gleichklappige Gattung mit flachem Byssusausschnitt, sowie die Gattung *Entolium* in typischen Exemplaren vertreten. Erst im Oberkarbon kommt *Chlamys* hinzu. *Entolium* und *Chlamys* sind von da ab bis zur Gegenwart bekannt.

Streblopteria spaltet im Muschelkalk die Gattung *Pleuronectites*, *Entolium* im Miocän die Gattung *Amussium* ab. Sämtliche übrigen Pectiniden sind als Abzweigungen von *Chlamys* zu betrachten.

PHILIPPI hält *Entolium* für einen einheitlichen Stamm, der von Anfang an getrennt neben *Chlamys* herläuft (203, pag. 70). Da aber, wie ich nachweisen werde, im unteren Lias *Entolium*-Formen aus *Chlamys* entstehen, und wahrscheinlich im Tithon der gleiche Fall vorliegt, läßt sich diese Ansicht nicht aufrecht erhalten. Durch Annahme gleicher Lebensweise haben sich zu verschiedenen Zeiten gleiche Formen, *Aequipecten* und auch *Entolien*, von dem „Konservativstamm“ *Chlamys* abgespalten.

Es liegt deshalb sehr nah, die ältesten *Entolien*, die im Unterkarbon auftreten, von uns noch unbekanntem *Chlamys*-Formen abzuleiten, die ihrerseits auf *Palaeopecten* zurückgehen.

Im Anschluß hieran möchte ich einige Theorien über die Entwicklung der Pectiniden besprechen, die alle an dem gleichen Fehler leiden, das Normale vom Spezialisieren ableiten zu wollen.

DOUVILLÉ (73) hat 1897 die dauernd mit Byssus festgehefteten Formen, die PHILIPPI als *Velopecten* bezeichnet und für die DOUVILLÉ den Namen *Eopecten* vorschlug, für die ältesten Pectiniden erklärt, aus denen sich eine festgewachsene Form (*Terquemia*), halbfreie Formen (*Pecten Pollux*, *valoniensis*) und freie Formen (*Pecten aequivalvis*) entwickelt hätten. Da PHILIPPI (203) diese Theorie schon eingehend widerlegt hat, brauche ich nicht näher darauf einzugehen. Jedenfalls steht fest, daß die typischen normalen — nach DOUVILLÉ abgeleiteten — Formen älter sind als *Velopecten*, der seinerseits so einseitig spezialisiert ist, daß er schon aus diesem Grunde als Stammform nicht in Betracht kommt.

LANG (141) ist der Ansicht, daß die Pectiniden von festgewachsenen Formen abstammen, da viele Arten eine gewölbte Unter- und flache Oberklappe haben. Da dies sonst nur bei festgewachsenen Muscheln der Fall ist, liegt nach ihm die Vermutung nahe, daß die Pectiniden von solchen abstammen und sekundär das Schwimmen erlernt hätten. Dem ist entgegenzuhalten, daß die ältesten Pectiniden nicht die geringste Spur von Festwachsen zeigen, sondern dies als Spezialisierung im Jura bzw. in der Kreide auftritt, und daß derartige Formen, die LANG auf diesen Gedanken brachten, erstmalig aus dem Lias bekannt sind.

Dieser letzte Grund spricht gleichzeitig gegen JAWORSKI (123), der behauptet, daß sich Pectiniden aus *Volen* gebildet hätten. Ich werde im folgenden etwas genauer auf JAWORSKIS Arbeit eingehen.

Die Gattung *Vola*.

Als *Vola* KLEIN 1753 (129) (synonym ist: *Janira* SCHUMACHER 1817 und *Pecten* P. FISCHER 1887) werden Pectiniden von mehr oder minder kreisförmigem Umriß, mit stark gewölbter rechter und flach deckelförmiger oder konkaver linker Klappe bezeichnet, die in ausgewachsenem Zustand keinen Byssusausschnitt besitzen.

Formen mit derartigen Wölbungsverhältnissen finden sich im Lias von Südamerika, in der Kreide und vom Tertiär bis zur Gegenwart.

Für die südamerikanischen Liasvolen schlägt JOH. BOEHM (24) 1919 den Gattungsnamen *Weyla* vor; für die Kreideformen stellte DROUET bereits 1825 [nach JOH. BOEHM (24)] auf Grund des Vorhandenseins zweier starker Schloßzähne die Gattung *Neithea* auf. Sie wurde später meist als Synonym zu *Vola* aufgefaßt, da die Schloßzähne nicht beachtet wurden. JOH. BOEHM (24) hat 1919 wieder darauf hingewiesen und die Selbständigkeit der Gattung *Neithea* mit Recht betont. Wenn er sie allerdings wie den ebenfalls bezahnten *Spondylopecten* im oberen Jura auf Grund dieses Merkmals zu den Spondyliden stellen will (l. c. S. 145), so geht er meines Erachtens zu weit; *Spondylopecten* ist auf alle Fälle als differenzierter Seitenzweig der Pectiniden aufzufassen (vgl. weiter unten), vermutlich auch *Neithea*.

Es ist nun die Frage, ob es sich bei dem dreimaligen Auftreten *vola*-artiger Schalenwölbung um direkten genetischen Zusammenhang oder um Iterativbildungen handelt. Für letzteres hat sich DOUVILLÉ (73) ausgesprochen; die Gattung *Neithea* in der Kreide führt er, wie auch *Spondylus*, auf *Spondylopecten* zurück. Dies hat schon PHILIPPI (203) eingehend widerlegt, während er sich bezüglich der mehrfachen Entstehung der *Vola*-Form der Ansicht DOUVILLÉS anschließt.

Dem tritt JAWORSKI (123) 1913 scharf entgegen. Er formuliert seine Anschauung in folgenden Thesen:

„daß a) aus *Vola* Pectiniden entstanden sind, nicht umgekehrt,

3*

3*

- b) die Tertiärvolen Nachkommen der Liasformen sind, also keine selbständigen Iterativbildungen,
 c) die Kreidevolen zum Teil Nachkommen der Liasvolen, zum größten Teil aber anderen noch unbekanntem Ursprungs sind.“ (l. c. S. 274).

Die Punkte b) und c) hat JOH. BOEHM in seiner angeführten Arbeit (24, S. 137) eingehend besprochen. Er kommt dabei zu dem Resultat, daß die Tertiärvolen auf keinen Fall mit den Lias- oder Kreide-, „Volen“ direkt zusammenhängen, daß dagegen eine genetische Verknüpfung der Liasvolen mit *Neithea* nicht ganz von der Hand zu weisen sei.

Für seine Behauptung a), daß aus *Vola* Pectiniden entstanden sind, nicht umgekehrt, führt JAWORSKI folgende Gründe an:

Im Lias von Südamerika und Spanien findet sich ein bikonvexer *Pecten*, dessen rechte Klappe stärker gewölbt ist als die linke: *Pecten Pradoanus* Vern. et Coll. Ferner zeige *Pecten ambongoënsis* THEVENIN (266, S. 24, t. 4, f. 2, 3, 3a, 3b) im Lias von Madagaskar deutlich den Uebergang von *Vola* zu *Pecten*: die linke Klappe ist in der Jugend (bis 15 mm Größe) flach oder leicht konkav, zeigt aber von da ab das Bestreben, konvex zu werden und die Gleichklappigkeit des echten *Pecten* zu erwerben (THEVENIN l. c.; JAWORSKI pag. 307). Diese Form soll zu derartigen wie *P. Pradoanus* überleiten.

Diese Entwicklung endlich sei noch weiter gediehen bei Formen wie *Pecten Euthymei* DUMORTIER, *P. Thiollierei* MARTIN und *P. Veyrasensis* DUMORTIER aus dem untersten Lias des Rhonebeckens. Bei ihnen sei die Gleichklappigkeit völlig erreicht und außerdem die Bildung eines Byssusausschnitts vollendet. Doch fehlen hier leider ebenso wie bei den tertiären aus *Vola* hervorgehenden Pectiniden die Zwischenglieder.

Diese Beispiele sollen „mit positiver Sicherheit beweisen, daß im Tertiär bzw. praeliasisch aus Janiren *Pecten* entstanden sind“, während PHILIPPI für seine Gegenansicht den Beweis schuldig bleibe.

Es mag sein, daß in dem vereinzelt Fall des *Pecten ambongoënsis* infolge besonderer Umstände eine stärkere Krümmung der linken Schale nach anfänglicher Konkavität eingetreten ist. Zur völligen Gleichklappigkeit kommt es hierbei nie, sondern stets tritt auf der linken Klappe an der Uebergangsstelle flach zu gewölbt ein scharfer Knick auf, wie das THEVENINS Figuren deutlich zeigen. *Pecten Pradoanus* gehört auf Grund seiner scharfen Rippen und der Wölbungsverhältnisse der Schale in die nächste Verwandtschaft des *Aequipecten acuticosta* LAM., dessen Abstammung von *Aequipecten priscus* SCHLOTH. noch nie bestritten wurde. Für die Arten aus dem untersten Lias des Rhonebeckens liegt eine Ableitung von *Chlamys Falgeri* MER., zu der sie viele Beziehungen aufweisen, bedeutend näher als von hypothetischen praeliasischen Volen, wofür sich auch nicht der geringste Anhaltspunkt ergibt.

Den Beweis für die Entwicklung *Pecten-Vola* bleibt PHILIPPI keineswegs schuldig, sondern er führt (l. c. S. 114 und 115) zwei Pectinidengruppen an, die für die Richtigkeit seiner Anschauung besser sprechen als JAWORSKIS Beispiele, „zu denen noch die Zwischenformen im einzelnen fehlen“.

Daß bei den Muscheln die Gleichklappigkeit das primäre ist, ergibt sich aus der ganzen Organisation dieser Tiere als zweiseitig-symmetrisch. Ungleichklappigkeit stellt den abgeleiteten Zustand vor, hervorgerufen durch die pleurothetische Lebensweise. Die *Vola*-Form ist eine Anpassung an sehr bewegtes Leben (S. 13 [13]). Die Bedeutung des Fußes als Bewegungsorgan und als Träger der Byssusdrüse wird sehr herabgesetzt bzw. ganz ausgeschaltet, der Byssusapparat überflüssig und daher im Laufe des individuellen Lebens bei *Vola* völlig reduziert. Die Anwachsstreifen auf dem vorderen Ohr

der rechten Klappe bei tertiären und rezenten Volen (bei liassischen kann ich aus Mangel an Material keine Aussage machen) zeigen deutlich die Entwicklung vom Ohr mit Bysusauschnitt zum Ohr ohne dieses Merkmal. Der umgekehrte Weg ist nie beobachtet worden. Eine leichte Schweifung des Vorderohrs der rechten Klappe bei *Vola Jacobaea* ist, wie sich aus den Anwachsstreifen sicher ergibt, nicht, wie JAWORSKI meint, ein in Bildung begriffener, sondern ein noch nicht völlig verwachsener Bysusauschnitt!

Auch JAWORSKIS Behauptung a) bestätigt sich also nicht, da alle für sie ins Feld geführten Gründe nicht stichhaltig sind, und sogar gute Beweise für das Gegenteil vorliegen. Es haben sich demnach iterativ Formen mit *vola*-artiger Schalenwölbung vom persistierenden mehr gleichklappigen Hauptstamm abgezweigt!

JAWORSKI führt die Liasvolen auf palaeozoische konvex-konkave Muscheln zurück. PHILIPPI betont ihren nahen Zusammenhang mit der Gruppe des *Aequipecten priscus* und faßte *Pecten aequivalvis* Sow. als Uebergangsform auf. Volen sind aber schon aus dem unteren Lias bekannt; namentlich JAWORSKI führt mehrere Vorkommen an. Wir können daher *Aequipecten aequivalvis* nicht als den direkten Vermittler zwischen der *Priscus*-Gruppe und den südamerikanischen Volen auffassen, sondern nur sagen, daß die liassischen Volen auf der *priscus*-Reihe nahestehende Formen des untersten Lias zurückzuführen sind.

JAWORSKI führt als Grund gegen die Ableitung der Volen von *Pecten aequivalvis* die verschiedenartige Berippung an. Abgesehen von der Rippenzahl, die übrigens bei *P. aequivalvis* stark variiert, sind die Unterschiede in der Berippung bedeutend geringer als z. B. zwischen *Vola* und *F. Pradoanus*, die JAWORSKI in genetischen Zusammenhang bringen will. Wäre nicht das zeitliche Moment, so läge keine Veranlassung vor, PHILIPPIS Ansicht abzulehnen.

Erhaltungszustand und geologisches Vorkommen.

Abgesehen von der organischen Grundmasse, die bei der Fossilisation zerstört wurde, besteht die Schale der Pectiniden ganz aus Calcit. Aragonit ist am Aufbau nicht beteiligt. Wir dürfen daher erwarten, daß *Pecten*-Schalen oft verhältnismäßig gut erhalten sind, wenn die aragonithaltigen Schalen anderer Muscheln (namentlich Dimyarier) längst zerstört sind. Als Beispiel erwähne ich die prächtigen glänzenden Schalen von *Entolium demissum* PHILL. im Dogger β und im Blaukalk (von den Arbeitern „Ochsenaugen“ genannt), während die andern dort vorkommenden Muscheln fast stets nur als Steinkern vorliegen (*Pholadomya Murchisoni*; *Modiola cuneata* Sow.; Myaciten des Blaukalks).

Die Schale besteht aus blättrigen Lagen. Man macht daher oft die Erfahrung, daß harte Kalkbänke beim Zerschlagen entlang diesen Schalen auseinanderspringen, da die Kohäsion innerhalb der Schale geringer ist als die des Sediments an der Schale. Die obere Schalenschicht bleibt in der Hohlform, während die innere Schicht am Steinkern haften bleibt. Dies ist der gewöhnliche Erhaltungszustand von *Chlamys textoria* im Arieten- und *Chlamys Trigeri* im Pylonotenkalk, wenn die Bänke nicht verwittert sind. In weicheren Bänken löst sich meist das Gestein völlig von der Innenseite der Schale los, die dann als Ganzes in der Hohlform zurückbleibt, da das Gestein an der rauhen Außenseite der Schale fester haftet als an der mehr glatten Innenseite. Neben der Erhaltung als Steinkern finden wir diesen Zustand häufig in unseren Malmkalken.

Nach dem Tode fallen die beiden Klappen der *Pecten*-Schale sehr leicht auseinander; wir bekommen sie daher fossil meist einzeln. Das beruht auf dem Fehlen des Schlosses. Starke Schloß-

zähne gewähren einen festeren Zusammenhalt der Schale auch nach dem Tode, wenn das Ligament ausgefault ist. Aus diesem Grunde treten die Spondylopecten-Schalen, die im Gegensatz zu den übrigen Pectiniden gewaltige Zähne entwickelt haben, meist doppelklappig auf.

Doppelklappige Pectenschalen findet man oft in tonigen Schichten, so im Lias β und Lias δ . Glatte Formen mit völlig geraden, ungefalteten Schalenrändern sollten eigentlich besonders leicht auseinanderfallen, und sind daher auch meist einklappig. Dagegen kommen gerade in Tonschichten öfters solche Formen vor, die vollkommen normal mit beiden Klappen erhalten sind (*Entolium lasianum*, *Aequipecten acuticosta* und *aequivallis* im Lias δ ; *Aequipecten priscus* im Lias γ). Sie müssen bei der hauptsächlich schwimmenden Lebensweise, die diese Tiere führen, langsam zu Boden gesunken und dann ruhig liegen geblieben bzw. schnell mit Sediment eingedeckt sein, da jede Wasserbewegung nach dem Ausfaulen des Weichkörpers und des Ligamentes beide Schalen getrennt hätte.

Entolien sind nicht selten unter den doppelklappig erhaltenen Pectiniden vertreten. Vereinzelte Stücke fand ich im Arietenkalk und im Blaukalk; häufig sind sie im Dogger δ , wo schon QUENSTEDT ihr Auftreten als Doubletten hervorhebt (213, S. 433). Es läßt sich hier daran denken, daß die Entolien infolge ihrer Lebensweise ein besonders starkes Ligament brauchten, das der Zerstörung nach dem Tode länger Widerstand leistete, als dies gewöhnlich bei den Pectiniden der Fall ist.

Bei manchen Exemplaren von glatten Pectiniden beobachtet man, daß beide Schalen gegeneinander etwas verdreht und verschoben sind. Die eine Schale liegt mit ihrem Schloßrand in der Stelle der stärksten Wölbung der anderen. Ich fand dies im Arietenkalk bei *Chlamys subulata*, und im Blaukalk bei *Entolium demissum*; in der Tübinger Sammlung lag ein *Entolium lunare* aus Arietenkalk, das die gleiche Erscheinung zeigte. Die obere Schale ist nach dem Verfaulen des Tieres aus der instabilen Lage auf dem Schalenrand der unteren mit Schloßrand und Wirbel in die Wölbung der unteren Schale hineingerutscht und hat so eine bedeutend stabilere Stellung eingenommen.

Im oberen Blaukalk fand ich (in der Achalmgegend) mehrere doppelklappige Schalen von *Entolium demissum*, die senkrecht oder nahezu senkrecht im Gestein steckten, während die einklappigen die Schichtflächen bedeckten. Der Schloßrand war bei diesen senkrechten Doppelklappern stets nach oben gerichtet. Das Tier sank zu Boden, die sich bildenden Verwesungsgase sammelten sich unter dem Schloßrand an, wo sie nicht entweichen konnten, und hielten durch ihren Auftrieb die Schale in senkrechter Stellung. Die Umhüllung mit Sediment muß dann so schnell vor sich gegangen sein, daß das Stück keine Gelegenheit mehr hatte, auf die Seite zu fallen.

In einem alten Blaukalkbruch hinter der Achalm am Wege nach Sondelfingen fanden Herr Dr. SCHÄFLE und ich zwei etwa zylindrisch gestaltete, unten kugelkalottenförmig abgerundete Gebilde, das eine etwa 25 cm, das andere ca. 40 cm im Durchmesser. Beide waren mit Sediment ausgefüllt, das sich von dem umgebenden durch seine bläulichere Färbung unterschied. Während sonst Fossilien nicht allzu häufig waren, waren in diesen Löchern die Muscheln (*Modiola cuneata* Sow., *Myciten*, usw.) massenhaft in wohlerhaltenen doppelklappigen Exemplaren zusammengehäuft, die beim Anschlagen leicht vollständig heraussprangen. In dem untersten kalottenförmigen Teil des kleineren dieser Gebilde steckte ein doppelklappiges *Entolium demissum* mit dem Schloßrand nach oben senkrecht darin. Diese Gebilde lassen sich wohl nur als Strudellöcher in bereits verfestigtem Sediment deuten, weisen also zum mindesten auf eine Sedimentationspause hin.

Senkrecht gestellte, doppelklappige Exemplare von *Aequipecten subarmatus* liegen mir aus W. J. e von Nattheim und den Zementmergeln vom Hohrain vor. In allen Fällen klaffen hier

aber die Schalen am Unterrand, im Gegensatz zu den Exemplaren von *Entolium demissum*, dessen beide Klappen immer dicht aufeinander liegen.

Aequipecten priscus habe ich im Mergel des Lias γ ebenfalls oft mit klaffenden Schalen senkrecht in den Schichten gefunden. Daß das Material hier nach seiner Ablagerung durch Zusammenschwemmung an Mächtigkeit eingebüßt hat, ergibt sich daraus, daß diese Stücke stets eine Verquetschung erlitten haben, die ihre Höhe auf etwa $\frac{2}{3}$ der normalen reduzierte.

Selbhaftere *Pecten*-Formen können nur dann doppelklappig erhalten werden, wenn sie unmittelbar am Lebensort eingebettet wurden. Wir finden daher diese Formen (*Textorius*-Gruppe z. B.) meist nur einklappig. Eine Ausnahme macht der Lias ζ . Hier kommt *Chlamys torulosi* häufig doppelklappig vor (Hechinger, Reutlinger und Göppinger Gegend; nicht in der Aalener Gegend bei Hammerstadt, wo *Chlamys torulosi* nur einklappig vorkommt). Selbst die dünnen Schalen von *Velopecten tumidus*, die bei einem Transport hätten zerbrechen müssen, finden sich hier gewöhnlich noch im Zusammenhang. Unzweifelhaft ist Einbettungs- und Lebensort derselbe bei den *Velopecten*, die man noch auf dem *Ammoniten* aufsitzend findet, dessen Skulptur sie sich aufgeprägt haben (Taf. V [V], Fig. 8).

Im Gegensatz hierzu dürften die meisten einklappigen *Pecten*-Schalen einen mehr oder minder weiten Transport durchgemacht haben. Man findet sie in der Regel in ganzen Nestern (Taf. V [V], Fig. 6). Im allgemeinen liegen sie alle mit der gewölbten Seite nach oben, was ja die normale Lagerung ist (RICHTER 219; WALTHER 285; WEIGELT 286). Dazwischen finden sich ab und zu solche, deren hohle Seite nach oben gewendet ist; diese sind aber durchaus in der Minderzahl. Die Schalen liegen wirt durcheinander; eine Orientierung, daß etwa alle Wirbel nach der gleichen Seite gerichtet wären, ist nicht erkenntlich. Eine etwaige Sortierung in rechte und linke Klappen läßt sich in den meisten Fällen nicht feststellen, da häufig die Ohren verloren gegangen sind.

Diese nesterweisen Anhäufungen sind als Zusammenschwemmungen durch Wasserströmung zu erklären.

Häufig können wir die Beobachtung machen, daß in Muscheltrümmerbänken, wie der Pylonotenbank, der Oolithbank (QUENSTEDTS Rohplatten) usw., wo außer den dickschaligen *Limiden*, *Cardinien* u. a. sämtliche Schalentiere zu einem Muschelgrus zerrieben sind, die dünnschaligen *Pectiniden* wohl erhalten in ganzen Nestern zusammen vorkommen. Die *Pectinidenschalen* wurden beim Transport nicht über den Boden geschleppt, wobei sie unfehlbar zerbrochen wären, sondern wegen ihrer Leichtigkeit schwebten sie wie Glimmerplättchen im Wasser. So blieben sie erhalten, während die schwereren Schalen, die nicht durch ganz besondere Stärke Widerstand leisteten, beim Rollen über den Boden allmählich in lauter kleine Bruchstücke zerrieben wurden.

Diese Nester haben oft eine große Ausdehnung, so daß man sie geradezu als *Pecten*-Bänke bezeichnen kann. Das abgebildete Handstück (Taf. V [V], Fig. 6) stammt aus der unteren Hälfte der Kupferfelsbank aus dem Bruch „Im Tobel“ bei Hagelloch. Hier kommen in etwa 5 cm Abstand zwei derartige *Pecten*-Lagen übereinander vor; in einem etwa 100 m entfernten Aufschluß finden sich die gleichen Anhäufungen in genau derselben Weise wieder. Trotzdem haben sämtliche *Pecten*-Bänke nur lokale Bedeutung, wie aus ihrer Entstehung durch Zusammenschwemmung hervorgeht. Als eigentliche stratigraphische Leithorizonte über weitere Erstreckung hin sind sie kaum brauchbar, da sie bald aussetzen, bald höher oder tiefer in gleicher Weise wiederkehren (*Variamussium pumilum* LAM. im Lias ϵ , mittl. Dogger β , und in der Sowerbyzone).

Dieses nester- oder bankweise Vorkommen ist, wie gesagt, für die Pectiniden das normale. Ich erinnere an die *Pecten*-Bänke im Arietenkalk der Aalen-Ellwanger Gegend (*Chlamys subulata*, *calva*, *Entolium Hehlii*); *Aequipecten priscus* im Lias γ ; Kalkbänke mit *Chlamys textoria* im mittleren Lias δ bei Reutlingen; die „Personatenbänke“ im Dogger β (namentlich im Mittel- β) und der Sowerbyzone; die „Spathulatusbänke“ im Dogger δ (*Entolium demissum*); Bänke mit *Camptonectes lens* fand ich im unteren Dogger δ bei Thanheim, BENTZ beschreibt sie aus der Bopfinger Gegend; *Chlamys Quenstedti* (= *Pecten dentatus* Qu.) bedeckt die Schichtflächen im Brenztaloolith (vgl. auch MUSPER 179). Fast jeder Horizont ist lokal als *Pecten*-Bank ausgebildet.

Besonders zu erwähnen sind die Vorkommnisse von *Variamussium pumilum* im oberen Lias ϵ . In Sondelfingen ist ein etwa 1 m mächtiges Schieferpaket dicht unter der Grenze gegen die Mergel des Lias ζ vollständig mit den Schalen dieser *Pecten*-Art gespickt, und zwar kommen sie in allen Größen von 2—10 mm Höhe wild durcheinander vor. Aehnlich liegen die Verhältnisse in Ohmenhausen, wie ein in der Tübinger Sammlung befindliches Handstück beweist (da die Brüche seit 30 Jahren nicht mehr in Betrieb sind, konnte ich mich nicht an Ort und Stelle überzeugen). Nach HAUFF (116, pag. 21) kommt *Variamussium pumilum* LAM. auch in der Göppinger Gegend massenhaft vor, während es in Holzmaden außerordentlich selten ist. Selten ist es auch im Steinlachgebiet, in der Hechinger und Balingen Gegend, wo höchstens vereinzelte Exemplare gefunden werden. Dieser scharfe Gegensatz in der Häufigkeit legt den Verdacht nahe, daß die Tiere durch Meeresströmungen passiv verfrachtet wurden. Wie HAUFF (l. c.) wahrscheinlich macht, kamen sie pseudoplanktonisch, an Tange angeheftet, in unser Gebiet. An ruhigen Stellen häuften sich diese Pflanzen an (vgl. das rezente Sargassomeer). Sie selbst waren nicht erhaltungsfähig, aber die Pectiniden, die sie mitbrachten, finden wir an diesen Lokalitäten (Reutlinger und Göppinger Gegend) zu Tausenden angehäuft. Für HAUFFS Erklärung spricht namentlich das Vorkommen der ganz kleinen Exemplare, denn nach VERRILL (281, pag. 46) heftet sich die junge Brut der Pectiniden gern an Seepflanzen fest.

In der Raricostaten-Kalkbank (obere Lias β) beim Schützenhaus Hechingen fand ich eine Klappe von *Aequipecten priscus*, in deren Innenseite sich eine *Plicatula* angesiedelt hatte. Dies spricht für ein längeres Liegen der Klappe auf dem Boden, ehe die Sedimentbedeckung erfolgte, da die *Plicatula* die normale Größe erreicht hatte. Außerdem muß die Schale die unnormale Lage gewölbt-unten innegehabt haben, da sich andernfalls die *Plicatula* nicht hätte ansetzen können. Es muß daher sehr ruhiges Wasser vorgelegen haben, da bei bewegtem Wasser die Schale bald in die stabilere Lage gewölbt-oben gedreht worden wäre.

Im Lias γ findet man häufig doppelklappige *Aequipecten priscus*, die von einer Pyritknolle sozusagen umwuchert sind. Die Anreicherung des Pyrits erfolgte durch die Verwesungsgase, die reichlich H_2S enthielten.

In tonigen Schichten verdanken die dünnschaligen Pectiniden ihre Erhaltung oft einer Schicht von Kalkmergel oder auch von Nagelkalk, die sich auf der Außenseite angesetzt hat (Vaihinger Angulatschichten; „Capricornlager“ des unteren Lias β von Ofterdingen; im Lias δ , vgl. Taf. II [II], Fig. 1; oft im Lias ϵ). Die Schalen sind dann nur von der Innenseite erkennbar. Daß sich die Kalkschicht nur an der Außenseite ansetzte, ist dadurch zu erklären, daß diese rauher ist als die Innenseite.

Die rezenten Pectiniden besitzen fast durchweg eine lebhaft e Färbung, die beim Fossilisationsprozeß in der Regel zerstört wird. Nur in seltenen Fällen hat sich in sehr feinkörnigen Sedimenten ein Rest der Farbe erhalten.

Die zwei Exemplare von *Entolium cornutum* QU. aus dem Malm β vom Hohenzollern, die mir vorliegen, sind beide als Steinkerne erhalten. Das eine hiervon, QUENSTEDTS Original exemplar, trägt an einigen Stellen noch Reste der Schale, die eine dunkelrotbraune Farbe aufweisen. Beide Steinkerne sind gelbbraun gefärbt und heben sich dadurch gut von dem helleren Gestein ab. Das Gestein ist feinkörnig und erinnert in seinem Aussehen und in der muscheligen Form des Bruchs sehr an die Solnhofener lithographische Schiefer. Die Bedeckung mit diesem feinkörnigen Sediment muß schnell vor sich gegangen sein, damit die Farbe erhalten bleiben konnte. Hierauf deutet auch der Umstand, daß die langen hornförmigen Ohrfortsätze noch erhalten sind. Braunrote Farbreste auf „*Pecten* sp. cf. *cornutus* QU.“ erwähnt auch FRENTZEN (92) aus Malm γ von Unterkochen.

Die radialen braunen Streifen auf den Steinkernen von *Variamussium nonarium* QU. aus Malm ϵ von Gruorn, die in ihrer Lage genau den Innenleisten entsprechen, halte ich für sekundäre Eisenanreicherungen. Radiale Farbstreifen sind an rezenten Pectiniden nicht bekannt, sondern die Schale ist entweder völlig einfarbig, oder die Farben sind unregelmäßig verteilt. Beweisend ist ein Stück aus Malm ζ von Rammingen, bei dem die eisenreiche ockerartige Substanz nicht nur die Eindrücke der Innenleisten ausfüllt, sondern auch über andere Teile des Steinkerns als dünne Schicht ausgebreitet ist.

Spezieller Teil.

Chlamys Bolten 1798.

Unter dem Gattungsnamen *Chlamys* werden die *Pecten*-Arten zusammengefaßt, die ein großes Byssusohr mit tiefem Byssusausschnitt, und ein verhältnismäßig kleines hinteres Ohr haben, bei denen der Apicalwinkel selten viel mehr als 90° beträgt, und die Höhe gewöhnlich die Länge übertrifft.

Als Typus wurde von BOLTEN *Chlamys islandica* bezeichnet; PHILIPPI (203) bildet als Beispiel *Chlamys varia* L. ab.

Chlamys und die von ihr genetisch abzuleitenden, teilweise sogar iterativ gebildeten Formen (*Aequipecten*, *Spondylopecten*, *Camptonectes*, *Variamussium*, *Velopecten*) umfassen die Mehrheit der jurassischen Pectiniden. Daß auch die *Entolium*-Form, (die PHILIPPI, 203, als selbständigen Stamm ansieht), sich aus *Chlamys* herausbilden kann, und daß dies sicher im unteren Lias geschehen ist, werde ich bei der Gruppe der *Chlamys Trigeri* OPPEL nachzuweisen haben (S. 54 [54]). Ich fasse daher *Chlamys* als die Stammgruppe auf, aus der sich die übrigen Pectiniden durch Spezialisierung herausgebildet haben (vgl. S. 18 ff [18]).

Typische *Chlamys* sind erst seit dem Oberkarbon bekannt. In der Trias treten sie gegenüber spezialisierten Formen (*Aequipecten*) etwas zurück, sind dann aber vom Jura an bis zur Gegenwart sehr verbreitet.

Bei einzelnen Formenkreisen, die sich vom Konservativstamm der *Chlamys* abspalten, macht sich die Tendenz zur Ausbildung einer kreisförmigen Gestalt und zur Reduktion des Byssusausschnittes bemerklich. Dies ist eine Folge des Uebergangs zu einer freieren Lebensweise; vgl. hierüber und über die dadurch bedingten Wölbungsverhältnisse S. 12 [12].

Gerippte Formen, die einen fast kreisförmigen Umriß haben und den Byssusausschnitt im Laufe der Entwicklung völlig reduzieren, bezeichnet PHILIPPI (203, pag. 94) als *Aequipecten*, indem er einen von P. FISCHER 1887 (88) für die Gruppe des *Pecten opercularis* L. (Tertiär-Gegenwart) geschaffenen Gattungsnamen auf ähnliche Formen des Mesozoikums überträgt. Der Name *Aequipecten* in PHILIPPIS Sinne bezeichnet deshalb keine einheitliche Gruppe, sondern ist eine „Facies“-Bezeichnung für alle auf gleicher Organisationshöhe stehenden Abzweigungen vom *Chlamys*-Stamm. Ich werde daher die jurassischen *Aequipecten*-Formen im Zusammenhang mit *Chlamys* behandeln.

Neben einigen isoliert stehenden Formen (z. B. *Aequipecten subcancellatus* GF.) kann man im Jura folgende größere geschlossene, hier zu behandelnde Gruppen auseinanderhalten:

1. Die Gruppe der *Chlamys valoniensis* DEFR. im Rhät und unteren Lias, bei uns nur durch die rhätische, auch in den bayr. Alpen vorhandene *Chlamys acutaurita* SCHAFH. vertreten.

2. Die Gruppe der *Chlamys textoria* SCHLOTH., die durch den ganzen Jura hindurchgeht und in sehr nahestehenden Arten bis in die Gegenwart verbreitet ist.

3. Die Gruppe des *Aequipecten priscus* SCHLOTH. im unteren und mittleren Lias.

4. Die Gruppe der *Chlamys Trigeri* OPPEL im Lias, die durch Verlust der Skulptur die glatten Lias-*chlamys*, aus diesen durch Reduktion des Byssusausschnitts die *Entolium*-Form entstehen läßt. Auch die Gattung *Camptonectes* nimmt hier ihren Ursprung.

5. Die Gruppe des *Aequipecten fibrosus* Sow. im Dogger und Malm.

6. Die Gruppe des *Aequipecten varians* ROEMER im Dogger und Malm; im schwäbischen Jura fehlend.

1. Gruppe der *Chlamys valoniensis* Deifr.

Die im Rhät und untersten Lias der Alpen und des außeralpinen Gebiets verbreitete Gruppe der *Chlamys valoniensis* DEFR. ist in Schwaben nur durch *Chlamys acutaurita* SCHAFH. im Rät ver- treten, die von SCHAFHÄUTL zuerst aus den Kössener Schichten der bayrischen Voralpen beschrieben wurde. In der Skulptur nähert sich die Gruppe stark der *Chlamys textoria*. Sie ist mit dieser zusammen von einer gemeinsamen Wurzel mit *Chlamys Falgeri* MER. abzuleiten, auf deren Verwandtschaft mit *Pecten cloacinus* (= *Chlamys acutaurita*) schon QUENSTEDT (213, pag. 31), mit *Chlamys textoria* BISTRAM (12, pag. 38) hinweist. Als direkter Vorläufer dieser beiden Arten kommt *Chlamys Falgeri*, wegen ihrer einfachen Rippen, die sich nicht wie bei *textoria* und *acutaurita* durch Einschaltung oder Aufspaltung vermehren, nicht in Betracht; sie vermittelt aber durch diese Eigenschaften den Uebergang zu der Gruppe des *Aequipecten priscus* SCHLOTH. Das unterscheidende Merkmal der *valoniensis*-Gruppe gegenüber der *Chlamys textoria* SCHLOTH. liegt in der stärkeren Abflachung der rechten Klappe, die sich bis zu völliger Platttheit bei *Chl. valoniensis* steigert, und in dem Auftreten einer rippenlosen, nur mit Anwachsskulptur versehenen Partie, einer Art Area, am vorderen und

namentlich am hinteren Apikalrand. Alle diese bei *Chlamys valoniensis* deutlich entwickelten Merkmale finden wir bei *Chlamys acutaurita* noch nicht so stark hervortretend wieder. Wir dürfen daher *valoniensis* als aus *acutaurita* hervorgegangen betrachten. Vgl. das Schema S. 30 [30]. *Chlamys valoniensis* findet sich im alpinen Rhät und untersten Lias, in den gleichen Schichten im Rhonebecken und in England; im norddeutschen Gebiet ist sie nach PFLÜCKER Y RICO (201) sehr selten im Rhät, bei uns fehlt sie völlig.

***Chlamys acutaurita* SCHAFFHÄUTL 1851.**

Taf. II [II], Fig. 4.

1851 *Pecten acutauritus* SCHAFFHÄUTL, Petrefacten des Südbayerischen Vorgebirges (223) pag. 416/17, t. 7, f. 10.

1858 *Pecten cloacinus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 31, t. 1, f. 33, 34.

1856/58 *Pecten texturatus* (non Münster) Opperl, Die Juraformation (188) pag. 223.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
	36,0 mm	37,2 mm	100°
	19,5 „	18,7 „	98°
	14,9 „	14,2 „	97°

Umriß etwa gleich lang wie hoch, bei großen Formen manchmal etwas länger. Die rechte Klappe ist schwach gewölbt, doch nicht in dem Maße abgeplattet wie bei *Chlamys valoniensis* (vgl. 75, I, t. IX, f. 3, 4; t. X, f. 1), und *Chlamys dispar* TERQUEM. Die linke stärker gewölbte Klappe erreicht lange nicht die starke Wirbelkrümmung der *Chl. valoniensis* (75, I, t. IX, f. 1, 2).

Die Skulptur der rechten Klappe besteht aus dicht stehenden Rippen, die sich z. T. in der Nähe des Wirbels in zwei aufspalten, die in gleicher Stärke paarweise zum Unterrand laufen. Ab und zu schaltet sich eine schwächere Rippe in der Mitte des Zwischenraumes zweier Rippenpaare ein, doch ist dies verhältnismäßig selten der Fall. Dichte konzentrische Anwachsstreifen laufen gleichmäßig über Rippen und Zwischenräume hinweg. Die linke Klappe hat keine dichotomierenden Rippen, sondern zwischen die Hauptrippen schalten sich, doch nicht in jedem Zwischenraum, solche 2. Ordnung ein. Die Zahl der Rippen wechselt daher stark. Auch auf dieser Klappe treten die konzentrischen Streifen stark hervor, die über Rippen und Zwischenräume hinweglaufen.

Am Vorder- und Hinterrand beider Klappen ist eine schmale, nur mit Anwachsstreifen bedeckte Partie ohne Rippen erkennbar.

Die Ohren sind von der übrigen Schale scharf abgesetzt, mit mehreren (3–5) Rippen und mit Anwachsstreifen verziert, die in die konzentrischen Streifen der Schale übergehen. Das vordere Ohr der rechten Klappe hat einen tiefen Byssusausschnitt (Taf. II [II], Fig. 4), das hintere Ohr ist bedeutend kleiner als das vordere und fällt schräg nach hinten ab, wie es f. 33 auf t. I in QUENSTEDTS Jura (213) deutlich zeigt.

In der Schalenskulptur steht *Chlamys acutaurita* SCHAFFH. der Gruppe der *Chlamys textoria* SCHLOTH. nah; sie unterscheidet sich von dieser Art durch die im allgemeinen breitere Form, die feinere Skulptur und die flachere rechte Klappe, auf der außerdem bei *Chlamys textoria* nie Einschaltrippen vorkommen.

QUENSTEDT beschreibt die Art als *Pecten cloacinus* aus dem schwäbischen Rhät. Die Identität beider Arten, die schon A. SCHLOENBACH (236) annimmt, konnte ich in München an Hand von Material von *Chlamys acutaurita* SCHAFFH., darunter dessen Originalen, bestätigt finden.

4*

Von *Chlamys valoniensis* DEFR., mit der die Art von vielen Autoren zusammengeworfen wird, unterscheidet sie sich durch die stärkere Wölbung der rechten, die geringere der linken Klappe. Außerdem ist die Skulptur der von DUMORTIER abgebildeten Exemplare von *Chlamys valoniensis* viel größer. Endlich ist die „Area“ nicht so stark ausgeprägt wie bei *valoniensis*. Alles dies weist darauf hin, daß *Chlamys valoniensis* DEFR. durch Steigerung der bei *Chlamys acutaurita* SCHAFH. bereits angedeuteten Eigenschaften von dieser abzuleiten ist.

Als Ursprung der liasischen *Chlamys textoria* SCHLOTH., mit der BRAUNS unsere Art vereinigen möchte, läßt sich *Chlamys acutaurita* trotz der Anklänge in der Skulptur nicht in Anspruch nehmen. *Chlamys textoria* ist wegen ihrer im allgemeinen länglicheren Form und der geringeren Verschiedenheit im Grad der Schalenwölbung primitiver als *Chlamys acutaurita* SCHAFH. (vgl. S. 12 [12]). Da aber verwandtschaftliche Beziehungen zweifellos bestehen, müssen wir für beide Formen eine gemeinsame Abstammung von *Chlamys*-Arten der oberen alpinen Trias annehmen.

Chlamys dispar TERQUEM (263, pag. 105, t. XXIII, f. 6) hat eine bedeutend gröbere Skulptur; auf der linken Klappe sind noch Rippen 3. Ordnung ausgebildet; die rechte Klappe ist fast völlig platt. Außerdem ist das Byssusohr viel größer, der Byssusausschnitt tiefer als bei *Chl. acutaurita*. Das linke Vorderohr erinnert in seiner Gestalt schon an *Velopecten*, wie überhaupt *Chlamys dispar* den Uebergang zu dieser Gattung vermittelt.

Chlamys acutaurita bzw. *cloacina* wird oft in der Synonymik von *Chlamys valoniensis* aufgeführt (114; 66), namentlich in stratigraphischen Arbeiten. EHRAT (78) gibt zwar *Pecten cloacinus* vom Steinberg bei Nürtingen und *Pecten valoniensis* vom nordöstlichen Schönbuch an, doch handelt es sich, wie aus seinem Material ersichtlich ist, nur um eine Art, und zwar *Chlamys acutaurita* SCHAFH. (= *Pecten cloacinus* QU.).

Diese Art ist in Schwaben der einzige Rhät-*Pecten*. Auch in den Kössener Schichten der bayrischen Alpen und selten in Norddeutschland sowie in der Langenbrückener Senke vorkommend, vertritt sie hier die im alpinen Gebiet und auch sonst (Rhonebecken, England) verbreitete *Chlamys valoniensis* DEFR.

Anmerkung. DUMORTIER (75, I) vertauscht bei *Pecten valoniensis* die Bezeichnung für die rechte und linke Klappe, ferner für vorn und hinten, so daß der Byssusausschnitt links hinten zu liegen kommt. Zu dieser Bezeichnungsweise kam er wohl dadurch, daß er die gewölbte Klappe in Analogie zu der *Vola*-Form für die rechte hielt. Der Byssusausschnitt auf der flachen Klappe beweist aber, daß wir hier wie bei *Velopecten* den umgekehrten Anpassungstyp haben (vgl. S. 14 [14]).

2. Gruppe der *Chlamys textoria* Schlotheim.

Die Gruppe der *Chlamys textoria* geht durch den ganzen Jura mit nur geringen Abänderungen hindurch. Ihre außerordentliche Beständigkeit zeigt sich darin, daß noch heute den Juraformen sehr nahestehende Arten, wie *Chlamys varia* L. und *Chlamys pusio* L. leben. Man kann daher diese Gruppe gewissermaßen als den Konservativstamm bezeichnen, von dem sich andere Formenreihen, die mehr oder weniger schnell wieder erloschen, abspalteten und nach verschiedenen Richtungen spezialisierten.

Die Gruppe der *Chlamys textoria* vertritt, da sie in ihren Eigenschaften und ihrer Lebensweise den sich von ihr ableitenden Reihen gegenüber als primitiv anzusprechen ist, am reinsten die Charaktere

der Gattung *Chlamys*. Der Apikalwinkel ist gewöhnlich etwa 90°, die Form höher als lang. Die Skulptur besteht aus radialen Rippen, die entweder in gleicher Anzahl vom Wirbel zum Unterrand ziehen, oder sich durch Zweispaltung (rechte) oder Einschaltung (linke Klappe) vermehren. Konzentrische Anwachsstreifen und -lamellen verursachen auf den Rippen häufig die Bildung von Schuppen oder Stacheln.

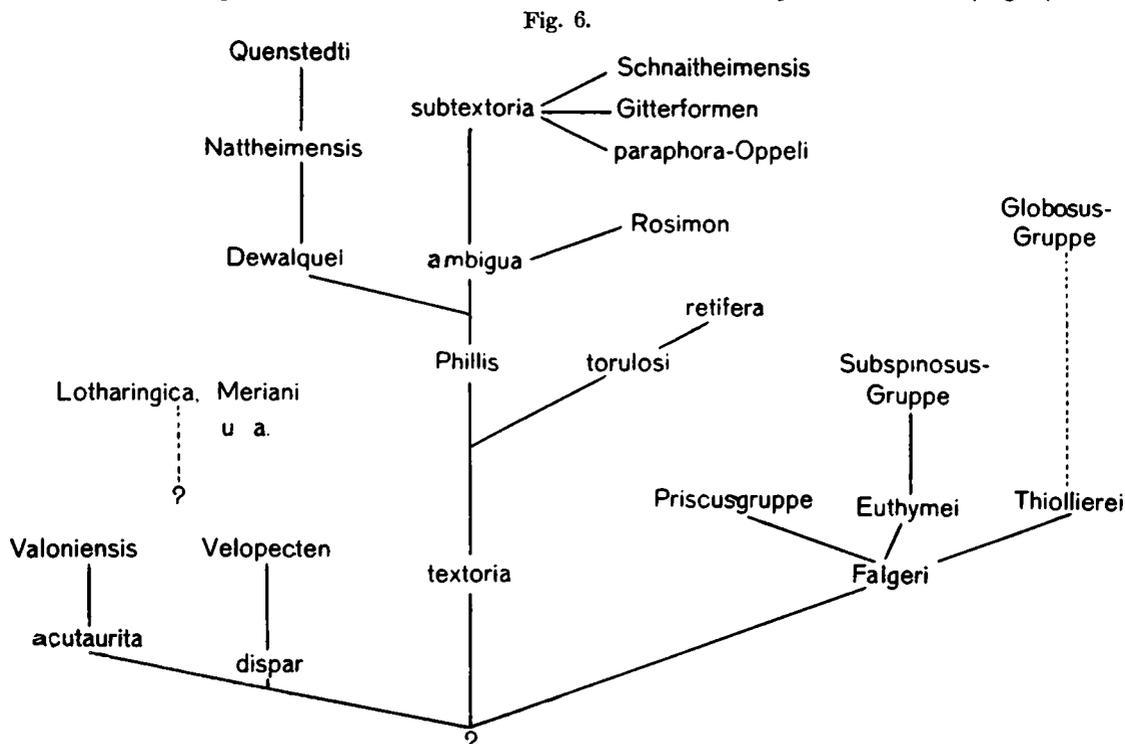
Mehrfach hat sich aus diesen normalen Formen der *Textoria*-Gruppe durch Ausgleichung der Stärke der radialen und der konzentrischen Skulptur die Gitterskulptur herausgebildet. Solche *Chlamys*-Arten finden sich schon in der Trias (*Chlamys reticulata* SCHLOTH.). Selten sind sie im außeralpinen Lias, wo nur *Chlamys Castor* D'ORB. = *securis* DUMORTIER (nach Types du Prodrôme, 192, unterscheiden sie sich nur „par la taille“) bekannt ist. Dafür sind sie im Hierlatzkalk sehr verbreitet, woher STOLICZKA (254) eine ganze Anzahl beschreibt und zugleich auf ihre Ähnlichkeit mit *Pecten cutiformis* aus den Hallstätter Schichten hinweist.

Im oberen Lias spaltet sich *Chlamys retifera* MORR.-LYC. von der *Textoria*-Gruppe (*Chlamys torulosi* QU.) ab, im mittleren Dogger *Chlamys Rosimon* D'ORB. von *Chlamys ambigua* (MÜ.) GF. Im Malm erreichen die *Chlamys* mit Gitterskulptur aber erst ihre eigentliche Bedeutung. THURMANN-ÉTALLON (268), CONTEJEAN (54), ZITTEL (297), GEMMELLARO (99), BOEHM (22) beschreiben viele Arten, von denen sich bei uns aber bis jetzt noch keine gefunden hat. Diese Formen stehen zum Teil mit *Chlamys subtextoria* im Zusammenhang, die selbst dem Gitterskulpturtypus nicht fern steht.

Chlamys textoria wandert bei uns aus dem alpinen Gebiet ein, wie man annehmen muß, über das Rhonebecken (vgl. S. 32 [32]). Wir treffen sie bei uns zuerst im Angulatensandstein. In den Alpen findet sie sich mit der nahestehenden *Chlamys Falgeri* MER., mit der sie, wie auch *Chlamys acutaurita* SCHAFH., von einer gemeinsamen Wurzel abzuleiten ist. Von dieser Entwicklungslinie hat sich ferner *Chlamys dispar* abgezweigt, die infolge ihrer Skulptur (Rippen 3. Ordnung) mit *Chlamys textoria* nicht in direkte Verbindung gebracht werden kann, ihr aber doch recht nahe steht. Durch weitere Spezialisierung in der von ihr eingeschlagenen Richtung läßt sie die Gattung *Velopecten* entstehen. Aus *Chlamys Falgeri* hat sich die Gruppe des *Aequipecten priscus* SCHLOTH. und über *Pecten Euthymeï* DUMORTIER die Gruppe des *Spondylopecten subspinosus* herausgebildet, die schon im Lias von Sizilien* vertreten ist. Vielleicht steht auch die Gruppe des *Spondylopecten globosus* QU. über *Pecten Thiollierei* MART. mit *Chlamys Falgeri* in Verbindung.

Chlamys textoria hält bis in den Lias ε aus, im ζ findet sie sich nicht mehr. Dafür begegnen wir hier zwei Arten, von denen die eine, *Chlamys torulosi* QU., zu Gitterskulpturformen überleitet, während die andere, *Chlamys Phillis* D'ORB., den normalen Typus repräsentiert und den Uebergang zu *Chlamys ambigua* (MÜ.) GF. im mittleren und oberen Dogger vermittelt. Auf dieser Linie *Phillis-ambigua* zweigt sich *Chlamys Dewalquei* OPPEL ab, eine Art mit grober konzentrischer Skulptur, aus der sich im Malm die Untergruppe der *Chlamys viminea* Sow. entwickelt, die durch einfache Rippen auf der rechten Klappe gekennzeichnet ist. *Chlamys ambigua* läßt einerseits eine retikulierte Form (*Chlamys Rosimon* D'ORB.) entstehen, andererseits geht aus ihr die im Malm herrschende *Chlamys subtextoria* (MÜ.) GF. hervor. Diese spaltet wieder viele gegitterte Arten ab. — Isoliert stehen einige Arten, die sich um *Chlamys Lotharingica* BRCO. im Dogger gruppieren.

Die Entwicklung dieser Formen läßt sich hiernach durch folgendes Schema (Fig. 6) darstellen:



Chlamys textoria SCHLOTHEIM 1820.

- 1820 *Pectinites textorius* SCHLOTHEIM, Petrefaktenkunde (240) pag. 229.
 1834/40 *Pecten vimineus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104). pag. 44. t. 89 f. 7.
 1834/40 „ *textorius* „ „ „ (104). pag. 45. t. 89 f. 9.
 1834/40 „ *texturatus* MÜNSTER, GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104). pag. 45. t. 90 f. 1.
 1836 *Pecten textorius* ROEMER, Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges (224) pag. 68.
 1839 „ *texturatus* ROEMER, Nachtrag zum Oolithengebirge (224) pag. 29.
 1850 „ *Sabinus* D'ORBIGNY, Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle (191) I. pag. 219. No. 132.
 1850 „ *textorius* D'ORBIGNY, Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle (191) I. pag. 219. No. 134.
 1853 „ „ CHAPUIS-DEWALQUE, Terrains secondaires de la province de Luxembourg (51) pag. 209. t. 32 f. 2. pars.
 1855 „ *texturatus* TERQUEM, L'étage inf. de la formation liasique de Luxembourg et de Hettange (263) pag. 104.
 1856 „ *textorius* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 223.
 1858 „ „ QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 78. t. 9 f. 12.
 1858 „ *textorius* γ QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 147.
 1863 „ „ U. SCHLOENBACH, Eisenstein des mittleren Lias (238) pag. 543.
 1865 „ „ TERQUEM-PIETTE, Lias inf. de l'Est de la France (264) pag. 103.
 ? 1865 „ *texturatus* TERQUEM-PIETTE, Lias inf. de l'Est de la France (264) pag. 104.
 1867 „ *textorius* DUMORTIER, Lias inférieur (75,2). pag. 71. t. 13 f. 1. pag. 215.
 1869 „ „ „ „ moyen (75, 3) pag. 139. t. 22 f. 2.
 1869 „ *Fortunatus*, DUMORTIER, Lias moyen (75, 3) pag. 140. t. 22 f. 4.
 1869 „ *textorius* DUMORTIER, Lias moyen (75, 3) pag. 303. t. 39 f. 1, 2.
 1871 „ „ BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 387 (excl. pars syn).
 1872 „ „ (olifex) FRITZGÄRTNER, Pentacriniten- und Oelschieferzone des Lias α (93) pag. 33.
 1891 „ „ BEHRENDSEN, Ostabhang der arg. Cordillere (8) pag. 389.
 1894 „ „ MÖRICKE, Lias und Unteroolith von Chile (172) pag. 37.
 1900 „ „ PHILIPPI, Zur Stammesgeschichte der Pectiniden (203) pag. 86.
 1908 „ (*Chlamys*) *textorius* TRAUTH, Lias der exot. Klippen am Vierwaldstätter See (272) pag. 451.
 1912 „ *textorius* POELMANN, Jura von Hellern bei Osnabrück (206) pag. 37.

- non 1858 *Pecten textorius torulosi* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 311. t. 42 f. 10.
 „ 1858 „ „ QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 433; 500; 794. t. 98 f. 3.
 „ 1858 „ „ *albus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 627. t. 77 f. 26. (= *Chlamys subtextoria*).
 „ 1874 „ „ DUMORTIER, Lias supérieur (75, 4) pag. 199. t. 44 f. 12 und pag. 310. (= *Chl. torulosi*
 und *Phillis*).
 „ 1902 „ „ JANENSCH, Jurensisschichten (122) pag. 17. (= *Chlamys torulosi*).
 „ 1903 „ „ BURCKHARDT, Jura- und Kreideformation der CORDILLERE (49) pag. 7. (= ? *Chl. torulosi*).
 „ 1905 „ (*Chlamys textorius* BENECKE, Eisenerzformation Deutsch-Lothringens (10) pag. 111. t. 5 f. 1, 2.
 (= *Chl. torulosi*).

Dimensionen. ♦	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Arietenkalk Dewangen	51,3 mm	46,7 mm	94°
„ Ofterdingen	48,9 „	43,0 „	93°
„ Ostdorf	34,0 „	32,7 „	97°
„ Göppingen	41,6 „	34,7 „	86°
Lias β Breitenbach	40,4 „	39,1 „	91°
Lias γ	39,2 „	33,8 „	96°

SCHLOTHEIMS Originale stammen aus dem Arietenkalk von Amberg. Später wurden von einigen Autoren alle möglichen jüngeren Formen mit der typischen *Chlamys textoria* des unteren und mittleren Lias vereinigt, die sich aber gut unterscheiden lassen (QUENSTEDT, 213, S. 311: „*Pecten textorius torulosi* gleicht zwar dem *textorius* γ, läßt sich aber doch sehr bestimmt unterscheiden“; S. 433: „Wenn ich den gleichen Namen für Muscheln so fern gelegener Schichten beibehalte, so soll damit nicht eine Gemeinschaft der Spezies ausgesprochen sein, denn zwei vollkommen gleiche Exemplare des Lias und Braunen findet man wohl nicht“).

Der Umriß ist oval, höher als lang; der Wölbungsgrad der Schalen ist verschieden; stets ist die rechte Klappe flacher als die linke. Je nach der individuellen Lebensweise kommen alle Uebergänge von fast ganz flachen rechten Klappen zu solchen vor, die nahezu die gleiche Wölbung erreichen wie die linke. Der Apikalwinkel beträgt gewöhnlich etwas über 90°, doch kommen auch größere und kleinere Beträge vor.

Die Skulptur wechselt in ihrer Stärke sehr; neben feingerippten kommen auch ziemlich grobe Formen vor. Die rechte Klappe ist mit meist sich in 2 aufspaltenden, dann paarweise gruppierten Rippen bedeckt; auf der linken Klappe schaltet sich in der Mitte zwischen den Hauptrippen je eine 2. Ordnung ein, die stets schwächer bleibt als jene. Die Rippen sind gerundet, etwa gleich breit oder breiter als die Zwischenräume, wodurch sich diese Art deutlich von *Chlamys torulosi* Qu. unterscheidet. Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ist die konzentrische Skulptur, die sich bei *Chlamys textoria* auf den Rippen als dichtstehende Schuppung bemerklich macht, in den Zwischenräumen aber zurücktritt. Bei *Chlamys torulosi* Qu. besteht sie in leistenartigen, senkrechten Lamellen, die gleichmäßig über Rippen und Zwischenräume hinweglaufen.

Die Zahl der Rippen ist je nach der Größe des Apikalwinkels und der Anzahl der Einschaltungen bzw. Aufspaltungen verschieden; sie beträgt meist etwa 30—35, kann aber bis über 40 steigen.

Wenn die obere Schalenschicht entfernt ist, und besonders auf Steinkernen, erscheinen die Rippen bedeutend flacher als auf Schalensexemplaren; die Anwachsschuppung fehlt. Steinkerne von *Chlamys textoria* SCHL. sehen daher solchen von *Chlamys torulosi* Qu. sehr ähnlich.

Die vorderen Ohren sind bedeutend größer als die hinteren; das rechte Vorderohr ist mit einem tiefen Byssusausschnitt versehen, ragt etwas über die Gerade hinaus und ist hier verdickt und umgebogen.

Auch die Ohren sind mit Rippen (3—5) und Anwachsstreifen versehen. Die bedeutend kleineren Hinterohren fallen schief nach hinten ab, so daß ihr Hinterrand mit der Schloßlinie einen stumpfen Winkel bildet.

SCHLOTHEIMS Exemplare stammen aus den Gryphitenschichten von Amberg, doch vermag ich die Formen bis einschließlich Lias ϵ nicht hiervon zu trennen. Höher ist mir die Art nicht bekannt.

Der *Pecten texturatus* (Mü.) GF. ist nach Ausweis des Originalexemplars, wie schon SCHLOSSER (239) bemerkt, nur ein abgeriebener *textorius*.

Bei *Pecten Fortunatus* DUMORTIER (l. c.), den ich mir nach der fragmentarischen Abbildung nicht deuten kann, scheint es sich nach der Beschreibung um eine *Chlamys textoria* mit dichten Anwachsstreifen zu handeln.

Alles, was aus Lias ζ und dem Dogger und Malm als *Pecten textorius* beschrieben wurde, läßt sich gut unterscheiden (*Chlamys torulosi* QU., *ambigua* [Mü.] GF., *subtextoria* [Mü.] GF.)

CAPELLINIS (50, pag. 71. t. 6 f. 4—6) *Pecten Sismondæ* von Spezia unterscheidet sich durch seine höheren Rippen und die im Verhältnis schmälere und tieferen Zwischenräume.

Pecten Pollux D'ORB. (191, I. pag. 220. No. 135; Abbildung und Beschreibung in Types du Prodrome, 192. pag. 31. t. 9 f. 16. 17, und DUMORTIER, Infralias [75. 1] pag. 65. t. 10 f. 11. 12; t. 11. f. 1—4) hat gestachelte und teilweise leistenförmig hervorragende Rippen. Nach Types du Prodrome (192, pag. 31) hat übrigens das vordere Ohr der DUMORTIERSCHEN Exemplare eine andere Skulptur als D'ORBIGNYS Originale.

Pecten vimineus (non Sow.) Gf. (104. t. 89 f. 7), für den D'ORBIGNY (191. I, pag. 219 No. 132) den Namen *Sabinus* vorschlägt, ist ebenfalls zuzuziehen. Die Abbildung ist entweder kombiniert oder das Original fehlt (vgl. auch SCHLOSSER, 239, pag. 527).

Chlamys dispar TERQUEM (263) aus dem Grès de Hettange unterscheidet sich durch die nahezu flache rechte Klappe, die schiefe Gestalt, das sehr undeutlich abgesetzte linke Vorderohr und die Skulptur, die außer den Einschaltrippen, wie sie bei *Chlamys textoria* vorkommen, noch Rippen 3. Ordnung aufweist. Alle diese Eigenschaften vermitteln den Uebergang zu *Velopecten*.

Ueber die Abstammung der *Chlamys textoria* s. S. 29 [29].

Im schwäbischen Jura findet sich *Chlamys textoria* vom Angulatensandstein bis zum Lias ϵ ; sie liegt mir aus sämtlichen Horizonten vor. Besonders häufig ist sie im Arietenkalk und im Lias γ . Auch in der β -Kalkbank ist sie stellenweise nicht selten (Oftringen).

Im unteren und mittleren Lias ist *Chlamys textoria* weltweit verbreitet. Nach MÖRCKE (172) stimmen die südamerikanischen Exemplare genau mit den europäischen überein.

In den Alpen tritt die Art bereits in der Psilonotenzone am Achensee und in der Ostschweiz auf (CLARK 52, NEUMAYR 182, MOESCH 176). In der Angulatenzone führt sie DUMORTIER (75, I) aus dem Rhonebecken an. Bei uns tritt sie in diesen Schichten nur selten auf und wird erst im Arietenkalk häufig. Sie scheint daher im Gegensatz zu *Chlamys Trigeri* (vgl. S. 57 [57]) die Einwanderung bei uns über das Rhonebecken vollzogen zu haben.

Chlamys aff. *textoriae* SCHLOTHEIM 1820.

Taf. I [I], Fig. 8, 9.

Höhe: 22,4 mm

Länge: 23,1 mm

Apikalwinkel: 104°.

Ein Stück aus dem Lias α von Göppingen, eines von Rösswälden und 2 ohne Fundort entfernen sich durch den größeren Apikalwinkel und dadurch, daß die Länge der Höhe gleichkommt oder sie sogar übertrifft, von der typischen *Chlamys textoria* SCHLOTH. Die konzentrischen Anwachsstreifen

sind schwächer und weiter entfernt als bei dieser. Die gerundeten Rippen spalten sich auf der rechten Klappe in zwei, auf der linken vermehren sie sich durch Einschaltung. Die Schuppung der Rippen ist schwach, ein Exemplar (Taf. I [I], Fig. 8) hat fast glatte Rippen. Das vordere Ohr der rechten Klappe ist mit einem deutlichen Byssusausschnitt versehen. Auf der einen linken Klappe laufen die konzentrischen Streifen über Rippen und Zwischenräume hinweg.

Chlamys torulosi QUENSTEDT 1858 emend.

Taf. I [I], Fig. 1.

- ? 1829 *Pecten virguliferus* PHILLIPS, Geology of Yorkshire I (204) t. 11 f. 20.
 1850 „ *texturatus* (non MÜNSTER) D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 257. No. 254.
 1858 „ *textorius torulosi* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 311. t. 42 f. 10.
 1865 „ „ BRAUNS, Hilsmulde (32) pag. 121.
 1869 „ *virguliferus* BRAUNS, Der mittlere Jura (34) pag. 268 pars.
 1874 „ *textorius* DUMORTIER, Lias supérieur (75, 4) pag. 310.
 1887 „ *virguliferus* DENCKMANN, Umgegend von Dörnten (68) pag. 19, 21.
 1902 „ *textorius* JANENSCH, Jurensisschichten (122) pag. 17.
 ? 1903 „ „ BURCKHARDT, Jura- und Kreideformation der Cordillere (46) pag. 7.
 1904 „ „ WUNSTORF, Schichten mit Harpoc. dispansum vom Gallberg bei Salzgitter (293) pag. 516.
 1905 „ „ BENECKE, Eisenerzformation Deutsch-Lothringens (10) pag. 111. t. 5 f. 1, 2.
 1911 „ (*Chlamys*) *protextorius* ROLLIER, Les faciès du Dogger (222) pag. 264.
 1923 „ „ *torulosus* ERNST, Lias ζ im nordwestl. Deutschland (82) pag. 52. t. 1 f. 8.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
	45,2 mm	41,0 mm	92°
	34,5 „	31,4 „	93°
	48,6 „	46,7 „	94°
	34,8 „	33,0 „	93°
	37,5 „	38,0 „	96°

Die Form ist im allgemeinen oval, oft etwas schief nach hinten verzogen (vgl. S. 7 [7]). Die mit vielen Rippen verzierten Formen erhalten einen mehr kreisförmigen Umriß. Dadurch und durch die hier besonders feine Skulptur leiten sie zu *Chlamys* mit gegitterter Schale (*Chlamys retifera* MORR.-LYC.) über (vgl. S. 29 [29]).

Wie die meisten Glieder der *Textoria*-Gruppe (mit Ausnahme der sich um *Chlamys viminea* Sow. gruppierenden Formen) hat *Chlamys torulosi* QUENST. auf der etwas flacheren rechten Klappe dichotomisch sich aufspaltende, auf der linken sich einschaltende Rippen. Sie wurde deshalb meist mit *Chlamys textoria* zusammengefaßt, läßt sich aber, wie schon QUENSTEDT (213, pag. 311) bemerkt, bestimmt unterscheiden: „Die Rippen sind niedriger und nicht in dem Grade ungleich, als bei der älteren. Die konzentrischen Anwachsringe stehen lamellös heraus.“ Er gibt ihr deshalb den Zunamen *torulosi*, den ich unverändert als Artnamen in Vorschlag bringe (eine Abänderung in *torulosus*, wie sie ERNST [82] vornimmt, halte ich nicht für angebracht). Der Name *Chlamys torulosi* QUENSTEDT hat in diesem Falle die Priorität vor *protextorius* ROLLIER (222, pag. 264).

Die radialen Rippen sind auf beiden Klappen sehr fein und scharf, bedeutend schmaler als die Zwischenräume, im Gegensatz zu *Chlamys textoria*, wo sie mindestens ebenso breit sind. Die Rippen sind sehr zahlreich: von 40 bis über 60. Eine Form mit sehr vielen Rippen zeigt Taf. I [I], Fig. 1. Die senkrecht hervortretenden, konzentrischen Anwachslamellen laufen gleichmäßig über Rippen und Zwischenräume hinweg. Die Ohren, gleich gestaltet wie bei *Chlamys textoria*, sind ebenfalls mit Rippen und Anwachsstreifen bedeckt.

QUENSTEDT erwägt, ob *Chlamys torulosi* gleich *P. virguliferus* PHILL. (l. c.) sein könnte, und ROLLIER (222) bemerkt, *Pecten virguliferus* PHILL. stehe dem *protectorius* (= *torulosi* QU.) sehr nahe. Die Abbildung bei PHILLIPS ist aber so undeutlich, daß man sich aus ihr kein Bild machen kann, ob tatsächlich unsere Art gemeint ist. Ich bleibe deshalb bei der sicheren QUENSTEDTSchen Bezeichnung, um so mehr, als PHILLIPS Abbildung auch häufig für *Chlamys ambigua* (Münster) GF. in Anspruch genommen wird.

Bei dem von D'ORBIGNY (191. I. pag. 257 No. 254) aus dem Toarcien aufgeführten *Pecten texturatus* ist sicher unsere Art gemeint.

Das Stück, das DUMORTIER (75. 4. pag. 198. t. 44 f. 12) aus der Bifronszone abbildet, hält ROLLIER für *Chlamys Phillis* D'ORB, doch gehört das aus der Opalinuszone beschriebene (75. 4. pag. 310) hierher.

GRECO (106. pag. 111. t. 8 f. 34. 35) beschreibt aus den Opalinusschichten von Rossano in Calabrien einen *Pecten (Chlamys) silanus*, der dem *virguliferus* PHILL. = *ambiguus* Münster nahe verwandt sei. Von unserer Art, die bei uns in den gleichen Schichten vorkommt, unterscheidet er sich durch die viel breiteren Rippen und schmälere Zwischenräume, sowie das nicht so markante Hervortreten der konzentrischen Lamellen.

ERNST (82) wirft die Frage auf, ob sich D'ORBIGNYS *Pecten Phillis* auf die gleiche Art bezieht; in diesem Falle wäre QUENSTEDTS Name zu streichen. Dies trifft aber nicht zu, denn D'ORBIGNY wendet seinen Namen auf Formen an, die der Fig. 9d auf Taf. 89 bei GOLDFUSS gleichen, und die dieser als „Spielart mit gedrängteren Rippen aus dem unteren Oolith [wohl mittlerer Dogger] von Streitberg“ bezeichnet. Derartige Formen glaubte D'ORBIGNY in seinem Toarcien wiederzufinden und gab ihnen den Namen *Phillis*. GOLDFUSS Abbildung unterscheidet sich aber von *Chlamys torulosi* deutlich durch gröbere Rippung. Ein ähnliches Stück liegt mir aus Lias ζ von Frittlingen vor (Taf. I [I], Fig. 12), das ich deshalb als *Chlamys cf. Phillis* D'ORB. beschreibe. Die zu *Chlamys torulosi* gehörigen Formen bezeichnete D'ORBIGNY als *Pecten texturatus*.

Chlamys torulosi findet sich im Lias ζ und Dogger α von Schwaben, Lothringen, im Elsaß, in Frankreich (*texturatus* D'ORB.), in Norddeutschland. Fraglich möchte ich auch BURCKHARDTS (46, pag. 7) *Pecten textorius* aus dem oberen Lias von Südamerika hierher stellen. Von den in der stratigraphischen Literatur als *Pecten textorius* aufgeführten Formen aus dem oberen Lias und unteren Dogger dürften wohl die meisten hierher gehören.

Im Lias ζ von Württemberg stammt *Chlamys torulosi* QUENST. in sehr schönen Exemplaren von Heiningen, sowie aus den Ammonitenanhäufungen von Hammerstadt bei Aalen (hier meist als Steinkern). Ganze Exemplare, teilweise sogar doppelklappig (vgl. S. 23), fand ich ferner im Lias ζ von Sondelfingen, Gomaringen, Bodelshausen u. a. Fast stets ist hier die Schale erhalten.

***Chlamys cf. Phillis* D'ORBIGNY [1847] 1850.**

Taf. I [I], Fig. 12.

1850 *Pecten Phillis* D'ORBIGNY, Prodrôme I (191) pag. 257, No. 258.

1874 „ *textorius* DUMORTIER, Lias supérieur (75, 4) pag. 198, t. 44, f. 12.

1911 „ (*Chlamys*) *Phillis* ROLLIER, Les faciès du Dogger (222) pag. 264.

Höhe: 53,9 mm

Länge: 50,0 mm

Apikalwinkel: 95°.

D'ORBIGNY bezeichnet seine Art aus dem Toarcien einfach durch Hinweis auf eine Figur bei GOLDFUSS (t. 89, f. 9 excl. a, b); namentlich hat er f. 9d im Auge, die „Spielart mit gedrängteren Rippen“.

Mir liegt die rechte Klappe einer *Chlamys* der *Textoria*-Gruppe aus dem Lias ζ von Frittlingen vor, die sich von *Chlamys torulosi* QU. durch ihre breiteren gerundeten Rippen unterscheidet. ROLLIER (222) versetzt zwar den *P. Phillis* D'ORB. (wofür er konstant *Phillis* schreibt) in sein Aalénien, doch umfaßt das Toarcien D'ORBIGNYS auch unseren Lias ζ mit.

Das Frittlinger Stück ist schwach gewölbt, von ovaler Form, und mit etwa 40 breiten gerundeten Rippen versehen, die sich teilweise in zwei aufspalten. Dichte konzentrische Anwachsstreifen laufen darüber hinweg, ohne aber senkrechte Lamellen auszubilden wie bei *Chl. torulosi* QU. Byssusohr und Wirbel sind zerstört. Das hintere Ohr fällt schräg nach hinten ab; es ist mit vier schwach hervortretenden Rippen und mit Anwachsstreifen bedeckt.

Der Unterschied zu *Chlamys torulosi* besteht in der größeren Breite der Rippen und dem Fehlen der senkrechten Lamellen. Von den höher vorkommenden Arten (*Chl. ambigua*, *Dewalquei*) ist sie durch die gerundeten, nicht scharfen Rippen, die dichtere Anwachsstreifung und das Fehlen der Stacheln und Schuppen auf den Rippen getrennt.

Das von DUMORTIER als *Pecten textorius* abgebildete Stück (l. c.) aus der Bifronszone des Rhonebeckens, das ROLLIER (222) für zu *Chlamys Phillis* D'ORB. gehörig erklärt, ist dem Frittlinger Exemplar sehr ähnlich, so daß die Identifikation zu Recht bestehen dürfte.

Chlamys Dewalquei OPPEL 1856/58.

- 1850 *Pecten articulatus* D'ORBIGNY, Prodrôme I (191) pag. 284, No. 419.
 1853 " " CHAPUIS-DEWALQUE, Terrains secondaires de Luxembourg (51) pag. 213, t. 29, f. 3.
 1856/58 *Pecten Dewalquei* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 540.
 1867 *Pecten Dewalquei* WAAGEN, Zone des Amm. Sowerbyi (282) pag. 631.
 1869 " *articulatus* TERQUEM-JOURDY, L'étage Bathonien (265) pag. 127.
 1888 " *Dewalquei* SCHLIPPE, Bathonien im oberrheinischen Tiefland (235) pag. 130, t. 2, f. 10.
 1893 " (*Chlamys*) *Dewalquei* RICHE, Jurassique inf. du Jura méridional (218) pag. 96, t. 1, f. 16.
 1893 " " " var. *jurensis* RICHE l. c. pag. 97, t. 1, f. 17, 18.
 1899 " " " ED. GREPPIN, Bajocien supérieur des environs de Bâle (110) pag. 116, t. 12, f. 8, 8a.
 1911 " " " ROLLIER, Les faciès du Dogger (222) pag. 266.
 1911 " " *Schlippei* ROLLIER, Les faciès du Dogger (222) pag. 267.
 1915 *Chlamys articulata* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 524.
 1915 " " var. *notgroviensis* PARIS-RICHARDSON l. c. pag. 525, t. 45, f. 2.
 1915 " " " *sauzeana* PARIS-RICHARDSON l. c. pag. 526, t. 45, f. 3a, b.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
	63,5 mm	61,3 mm	nicht festzustellen
	51,8 "	43,7 "	87°

Gute Abbildungen von dieser Art sind die von GREPPIN (110) und RICHE (218). Beinahe kreisförmiger Umriß, doch bei einigen Exemplaren Höhe erheblich die Länge übertreffend. Rechte Schale flacher als die linke. Die Rippen der linken Klappe sind ziemlich hoch, oben abgerundet; Schaltrippen treten im Gegensatz zu *Chlamys ambigua* (Mü.) GF. nur selten auf. Formen mit einigen schwächeren Rippen zwischen den Hauptrippen nennt RICHE var. *jurensis*. Auch auf der rechten Klappe tritt die paarweise Anordnung der Rippen zurück. Die Furchen zwischen den Rippen sind breit. Einzelne stärkere Anwachsstreifen verursachen auf den Rippen in Abständen von 2—4 mm Schuppen, während sie in den Zwischenräumen zwischen den normalen dichten, kaum wahrnehmbaren Anwachslineen verschwinden. Die Ohren sind sehr ungleich, das vordere sehr groß und mit 5—6 Rippen versehen, die ebenfalls durch Anwachsstreifen geschuppt werden.

PARIS-RICHARDSON unterscheiden eine var. *notgroviensis* mit nicht hervorragenden, zahlreichen „articulations“, so daß eine schuppige Skulptur entsteht; beide Schalen scheinen in der Berippung sich gleich zu verhalten. Die andere Varietät, *sauxeana*, hat auf der rechten Klappe nur wenige „articulations“ nahe dem Wirbel, die linke aber zahlreiche. Die Rippen treten mehr hervor und stehen weiter auseinander als auf typischen Exemplaren der Spezies.

Die von SCHLIPPE als *Pecten Dewalquei* bestimmte Form aus dem Cornbrash (Mittel-e) von Vögisheim trennt ROLLIER (222) als *Pecten (Chlamys) Schlippei* ab, hauptsächlich wohl auf Grund des stratigraphischen Vorkommens.

D'ORBIGNY bezeichnet seine Exemplare aus dem Bajocien als *Pecten articulatus* SCHLOTH., indem er sie fälschlich mit GOLDFUSS' *Pecten articulatus* identifizierte, der ebenfalls falsch aufgefaßt ist. Zum Beweis bilde ich (Taf. I [I], Fig. 10, 11) SCHLOTHEIMS Original Exemplare seines *Pectinites articulatus* ab, die, wie schon v. SEEBACH (245) angibt, in die Verwandtschaft von *Aequipecten vagans* Sow. gehören (vgl. S. 43 [43]).

Infolge des Zurücktretens der Einschaltrippen leitet *Chlamys Dewalquei* OPPEL zu der Untergruppe der *Chlamys viminea* Sow. über, bei der die Rippen gleich stark sind, Einschaltung und Zweiteilung nur selten oder überhaupt nicht auftritt. Diese Gruppe, im englischen, norddeutschen und schweizerischen Malm weit verbreitet, tritt bei uns erst im obersten Malm auf (*Chlamys Nattheimensis* LORIOI, *Quenstedti* BLAKE.)

Diese Eigenschaften lassen *Chlamys Dewalquei* nicht als Vorfahren der *Chlamys ambigua* ansprechen; diese ist vielmehr auf den Normaltypus zurückzuführen, wie ihn im oberen Lias *Chlamys Phillis* D'ORB. vertritt.

In Württemberg findet sich *Chlamys Dewalquei* OPPEL namentlich in der Sowerbyzone von Gingen. OPPEL gibt sie aus Cheltenham, WAAGEN aus Salins und Macon an, ebenfalls aus dieser Zone. E. GREPPINS Exemplar, das völlige Uebereinstimmung zeigt, stammt aus der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* der Umgebung von Basel. RICHE gibt sie aus dem Bajocien und unteren Bathonien des südlichen (französischen und schweizerischen) Jura an, PARIS und RICHARDSON aus den „Hemerae“ Murchisonae, discitae, Blagdeni, Garantianae, Truellei von England. Die Art hat also eine sehr weite stratigraphische Verbreitung.

***Chlamys ambigua* (MÜNSTER) GOLDFUSS 1834/40.**

Taf. I [I], Fig. 2.

- ?1829 *Pecten virguliferus* PHILLIPS, Geology of Yorkshire I (204) t. 11 f. 20.
- 1833 *Lima nodosa* ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs (295) pag. 70. t. 53 f. 8.
- 1834/40 *Pecten ambiguus* MÜNSTER in GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 46. t. 90 f. 5.
- 1850 *Pecten Genis* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 285. No. 424.
- 1856/58 *Pecten ambiguus* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 539.
- 1858 *Pecten textorius* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 500. t. 67 f. 5.
- 1867 „ *ambiguus* WAAGEN, Zone des Amm. Sowerbyi (282) pag. 632.
- 1867 „ *Genis* „ „ „ „ „ (282) pag. 632.
- 1867 „ *vimineus* LAUBE, Bivalveu des Br. Jura von Balin (142) pag. 13 (excl. syn.).
- 1869 „ *virguliferus* BRAUNS, Der mittlere Jura (34) pag. 268. pars.
- 1888 „ *ambiguus* SCHLIPPE, Bathonien im oberrhein. Tieflande (235) pag. 129. t. 2 f. 9.
- 1893 „ (*Chlamys*) *ambiguus* RICHE, Jurassique inf. du Jura méridional (218) pag. 98.
- 1899 „ „ „ E. GREPPIN, Bajocien sup. des environs de Bâle (110) pag. 114. t. 14 f. 4, 4a.
- 1911 „ „ „ ROLLIER, Les faciès du Dogger (222) pag. 265.

- 1911 *Pecten (Chlamys) Genis* ROLLIER, Les faciès du Dogger (222) pag. 265.
 1911 „ „ *Schömbergensis* ROLLIER, Les faciès du Dogger (222) pag. 266.
 1911 „ „ *Brigoviensis* ROLLIER, Les faciès du Dogger (222) pag. 267.
 1915 *Chlamys ambigua* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 526.
 1917 *Pecten ambiguus* BORISSIAK-IVANOFF, Pectinidae t. 2 f. 8 (27 a).
 1923 „ (*Chlamys*) *ambiguus* TRAUTH, Doggerfauna aus dem Lainzer Tiergarten bei Wien (272) pag. 208.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Dogger δ Thalheim	49,1 mm	41,3 mm	91°
Dogger δ Ipf	41,2 mm	35,6 mm	78°
Dogger ϵ Rathshausen	41,1 mm	38,1 mm	87°

Die Form von *Chlamys ambigua* (Mü.) GF. ist meist oval, gelegentlich mehr kreisförmig. Die rechte Klappe etwas flacher als die linke. Von *Chlamys Dewalquei* OPPEL unterscheidet sie sich durch die Berippung: auf der rechten Klappe zweigespaltene oder wenigstens auf dem Rücken mit einer Furche versehene Rippen, auf der linken Einschalttrippen; außerdem sind die Rippen feiner und zahlreicher als bei *Chl. Dewalquei* OPPEL. Je nach der Tiefe der Rippen-Rückenfurche auf der rechten und der Zahl der Einschalttrippen auf der linken Klappe erhalten wir 25—40 Rippen. Sie variieren in der Stärke sehr, ebenso die konzentrischen Streifen, die bald dicht gedrängt und ziemlich niedrig sind (dann sind auch meist die Rippen zahlreich), sodaß sich solche Formen der *Chlamys Rosimon* D'ORB. nähern; bald stehen sie weiter auseinander und verursachen auf den Rippen Schuppenbildung. Dies alles ist durch viele Uebergänge verknüpft.

Chlamys viminea Sow. unterscheidet sich durch ihre einfachen Rippen.

Die Ohren, namentlich das vordere, sind sehr groß. Ein Exemplar mit sehr spitzem Apikalwinkel aus dem Dogger δ vom Ipf zeichnet sich dadurch aus, daß der Schlossrand schief zur Schalenachse verläuft (Taf. I [I], Fig. 2), wohl eine pathologische Erscheinung.

Bezüglich der Synonymie ist zu bemerken, daß die Abbildung von *Pecten virguliferus* PHILLIPS (204, t. 11 f. 20) ebenso für *Chlamys ambigua* wie für *Chl. torulosi* in Anspruch genommen wird. Doch betont ROLLIER (222, pag. 265), daß er dem *ambiguus* nicht synonym ist.

Häufig wird *Pecten Genis* D'ORB. von *Chl. ambigua* (Mü.) GF. abgetrennt. Diesen Namen stellte D'ORBIGNY (191. I. pag. 285 No. 424) für die *Lima nodosa* ZIETENS aus dem Unteren Oolith des Stufenberges auf. Außer dieser undeutbaren Abbildung ist nie eine weitere gegeben worden; das Original ist nicht mehr aufzufinden. WAAGEN (282, pag. 632) unterscheidet *ambigua* und *Genis*: bei *Chl. ambigua* sollen die konzentrischen Streifen enger stehen, und sie soll nie die Größe des *P. Genis* erreichen. Doch bemerkt er selbst, daß im übrigen Uebergänge vorhanden sind, die sich aber auch bei den angeführten Unterscheidungsmerkmalen feststellen lassen.

ROLLIER (222) trennt die Form QUENSTEDTS aus Dogger ϵ von Rathshausen als *Chl. Schömbergensis*, die SCHLIPPES aus den *Ferrugineus*-Schichten von Niederweiler als *Chl. Brigoviensis* ab, lediglich aus stratigraphischen Gründen.

GOLDFUSS hat später den Namen *ambiguus* noch einmal verwandt, und zwar für eine völlig andere Form aus dem Tertiär (104, t. 96, f. 2).

Chlamys ambigua (Mü.) GF. findet sich vom Dogger β bis zum *Macrocephalus*-Oolith, und zwar kommen feinrippige und gröbere Formen nebeneinander in allen Horizonten vor. Eine Abhängigkeit von der Facies besteht nicht.

Wie *Chlamys textoria* SCHLOTH. im Lias ist *Chlamys ambigua* (Mü.) Gr. im Dogger weltweit verbreitet.

Meist ist die Schale erhalten. Auch doppelklappige Exemplare sind nicht selten (namentlich bei Gosheim, Heiningen und am Ipf).

***Chlamys Rosimon* D'ORBIGNY [1847] 1850.**

Taf. II [II], Fig. 1.

- 1850 *Pecten Rosimon* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 314. No. 327.
 1853 „ *clathratus* (non ROEMER) MORRIS-LYCETT, Mollusca from the Great Oolite II (174) pag. 13. t. 1 f. 19.
 1906 „ *Rosimon* COSSMANN, Description de quelques Pélécy-podes jurassiques de France pag. 4. t. 1 f. 4—7 (zit. nach 192).
 1913 „ „ Types du Prodrome (192) pag. 164. t. 28 f. 26, 27.

Eine linke Klappe aus dem mittleren Dogger δ von Osterholz stimmt genau mit der Abbildung von D'ORBIGNYS Original in Types du Prodrome (192) überein, die ebenfalls eine linke Klappe darstellt. Die Form ist nahezu kreisrund, leider am Wirbel und an den Ohren beschädigt, sodaß die Höhe und der Apikalwinkel nicht feststellbar sind. Die Länge beträgt 41,2 mm; nach dem erhaltenen Teil der Schale zu schließen, dürfte sie etwa 44 mm hoch gewesen sein.

Chlamys Rosimon D'ORB. geht aus feinrippigen Formen von *Chlamys ambigua* hervor. Die Ornamentik der Schale besteht aus dichtstehenden gerundeten, ziemlich niedrigen Rippen, zwischen die sich solche 2. Grades einschalten. Konzentrische Streifen laufen dichtgedrängt über Rippen und Zwischenräume hinweg, so daß namentlich im oberen Teil der Schale, wo die Rippen nicht stärker sind als die konzentrischen Streifen, eine schöne Gitterskulptur entsteht.

Das vordere Ohr der linken Klappe war, wie der erhaltene Teil erkennen läßt, sehr groß und mit Anwachsstreifen versehen, die sich in die konzentrischen Streifen des Schalenhauptteiles fortsetzen. In Zwischenräumen von etwa 1 mm bemerkt man scharf hervortretende Lamellen, die an der Grenze zum Hauptteil sich verflachen und als normale Anwachsstreifen über die Schale hinweglaufen.

Wie die Beschreibung ergibt, steht die Art der *Chlamys ambigua* (Mü.) Gr. sehr nah, von der sie sich durch die zahlreicheren dichter stehenden feineren Rippen und die durch die konzentrischen Streifen bedingte Gitterskulptur unterscheiden läßt.

Aus dem schwäbischen Jura ist mir nur dieses eine Exemplar aus dem mittleren Dogger δ von Osterholz bekannt. D'ORBIGNY gibt die Art aus dem Bathonien der Normandie an; nach Types du Prodrome (192) ist die von MORRIS und LYCETT als *Pecten clathratus* ROEMER bestimmte Art aus dem Great Oolite von Minchinhampton hiermit identisch. Anscheinend überall ziemlich selten (auch D'ORBIGNYS Sammlung enthält nur ein Exemplar).

***Chlamys* aff. *Lotharingicae* BRANCA 1879.**

Taf. I [I], Fig. 5, 6.

- 1879 *Pecten Lotharingicus* BRANCO, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens (29) pag. 111. t. 8 f. 9.
 1899 „ (*Chlamys*) *Lotharingicus* E. GREPPIN, Bajocien supérieur des environs de Bâle (110) pag. 117. t. 12 f. 2, 2a.
 1905 „ „ cf. *Lotharingicus* BENECKE, Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen (10) pag. 112.
 1911 „ „ *Lotharingicus* ROLLIER, Les faciès du Dogger (222) pag. 265.

Die Dimensionen lassen sich infolge Beschädigung der Exemplare nicht feststellen. Apikalwinkel 92°.

Zwei mir vorliegende Exemplare, das eine aus Dogger δ von Wasseralfingen, das andere aus dem *Württembergicus*-Oolith (Mittel- ϵ) von Oberdorf, stehen der *Chlamys Lotharingica* BRANCA sehr nahe, von der sie sich nur durch die etwas geringere Zahl der Rippen (20 statt 22) unterscheiden.

Wie das Wasseralfinger, leider ohne Wirbel und Ohren erhaltene Exemplar zeigt, sind die Klappen nahezu gleich stark gewölbt. Der Unterrand ist regelmäßig halbkreisförmig oder etwas nach vorn ausgebogen: in diesem Falle nehmen die vordersten Rippen einen schwach bogenförmigen Verlauf. Die 20 Rippen sind ziemlich scharf, dachförmig, mehr oder weniger durch Anwachsstreifen gekörnelt, die in den Zwischenräumen nur schwach bemerklich sind. Zweiteilung oder Einschaltung von Rippen findet nicht statt. Die Zwischenräume, im Grunde schwach gerundet, sind ebenso breit wie die Rippen. Bei dem Wasseralfinger Exemplar stehen die Anwachsstreifen auf der etwas schwächer gewölbten (wohl rechten) Klappe weiter auseinander als auf der linken, wo auch die Rippen etwas schmaler sind als die Zwischenräume.

Das Oberdorfer Exemplar, eine rechte Klappe, hat das hintere Ohr erhalten, während beim vorderen der über dem Byssusausschnitt gelegene Teil fehlt. Im Gegensatz zu der typischen *Chlamys Lotharingica*, wie sie BRANCAS Abbildung (l. c.) zeigt, fällt der Hinterrand des Hinterohrs schräg nach vorn ab, bildet also mit der Schlosslinie einen spitzen Winkel.

Chlamys Meriani E. GREPPIN hat im Gegensatz zu *Chlamys Lotharingica* viel breitere Zwischenräume zwischen den schmalen, oben gerundeten Rippen. *Chlamys Petitelerci* E. GREPPIN unterscheidet sich durch die zahlreicheren Rippen und die viel stärker ausgeprägte Schuppung durch konzentrische Anwachs lamellen.

Chlamys Lotharingica BRANCA findet sich in der Unterregion der Schichten mit *Trigonia navis* von St. Quentin sehr selten (BRANCO, 29) BENECKE gibt sie aus etwas höherem Lager vom Katzenberg bei Esch an, GREPPIN hat sie, von BRANCAS Art ununterscheidbar, in der Humphrieszone von Liestal. Die mir vorliegenden Exemplare von Wasseralfingen (BR. J. δ) und Oberdorf (BR. J. ε) unterscheiden sich von allen diesen durch die etwas geringere Rippenzahl.

Die Gruppe ist überall recht selten und bleibt merkwürdig konstant. Wo sie abzuleiten ist, ist noch ganz unklar. Uebergänge zur *textoria*-Gruppe existieren im Lias und Dogger nicht. Gegen eine Abstammung von der Gruppe des *Aequipecten priscus* SCHLOTH. sprechen die längliche Gestalt und der verhältnismäßig tiefe Byssusausschnitt.

Die *Chlamys*-Arten des Malm, die auf der rechten Klappe einfache Rippen tragen, wie *Chlamys Nattheimensis* LORIOI, stehen mit diesen Formen ebenfalls nicht im Zusammenhang. Denn da bei ihnen auf der linken Klappe zwischen den Hauptrippen Rippen 2. Ordnung eingeschaltet sind, schließen sie sich hierin sowie in der Ausbildung der konzentrischen Skulptur leichter an *Chlamys Devalquei* an.

Chlamys Meriani ED. GREPPIN 1899.

Taf. I [I], Fig. 3.

1899 *Pecten (Chlamys) Meriani* E. GREPPIN, Bajocien sup. des environs de Bâle (110) pag. 119. t. 12 f. 7.

1911 " " " ROLLIER, Les faciès du Dogger (222) pag. 266.

Höhe: 43 mm Länge: 37 mm Apikalwinkel: 90°

Einige Stücke aus Dogger δ und ε, sowie wahrscheinlich ein wegen seines Erhaltungszustands nicht sicher zu deutendes aus Dogger ζ gehören zu der von GREPPIN beschriebenen Art. Darunter befindet sich ein doppelklappiges Stück aus Dogger δ von Balzheim.

Die Apikalränder verlaufen auf eine Strecke, die über die Hälfte der Schalenhöhe ausmacht, ganz geradlinig. Der Unterrand ist regelmäßig halbkreisförmig. Die Schalenwölbung ist nicht sehr stark, links etwas größer als rechts.

Die 24 Rippen sind auf der rechten Schale gleich breit wie die Zwischenräume, auf der linken nur halb so breit. Im Gegensatz zu *Chlamys Petittclerci* und *Lotharingica* sind sie nicht dachförmig, sondern gerundet. Zweiteilung und Einschaltung finden nicht statt. Anwachsstreifen, die über Rippen und Zwischenräume hinweglaufen, verursachen auf den Rippen schwache Schuppenbildung. Dieses Merkmal ist auf der linken Schale stärker ausgebildet (vgl. S. 9—10). Die Ohren sind mit Rippen und Anwachslamellen verziert.

Chlamys Meriani E. GREPPIN findet sich in der Zone des *Stephanoceras Humphriesianum* von Arisdorf. In Schwaben liegt sie mir vor aus dem Dogger δ von Balzheim, aus dem Parkisonoolith von Oberdorf bei Bopfingen; weitere Exemplare fand ich im Parkinsonoolith der Achalm. Ein Stück aus dem Dogger ζ von Gammelshausen scheint, soweit sich dies beurteilen läßt, ebenfalls hierher zu gehören. *Chlamys Meriani* GREPPIN ist nirgends besonders häufig; GREPPIN kennt nur 1 Exemplar.

Aus anderen Gegenden finde ich die Art nirgends zitiert.

***Chlamys subtextoria* (MÜNSTER) GOLDFUSS 1834/40.**

- 1834/40 *Pecten subtextorius* MÜNSTER in: GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 48. t. 90 f. 11.
 1850 *Pecten subtextorius* D'ORBIGNY, Prodrôme I (191) pag. 373. No. 432.
 1856/58 *Pecten subtextorius* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 771.
 1858 *Pecten textorius albus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 627. t. 77. f. 25, 26.
 1858 *Pecten subtextorius* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 754. t. 92 f. 4.
 1861/63 *Pecten subtextorius* THURMANN et ÉTALLON, Lethea Bruntrutana (268) p. 256. t. 36 f. 4.
 1878 *Pecten subtextorius* LORIOU, Zone à Am. tenuilobatus de Baden (149) pag. 161. t. 23 f. 1—2.
 1878 „ „ STRUCKMANN, Der obere Jura von Hannover (257) pag. 81.
 1881 „ „ BRUDER, Jura von Sternberg in Böhmen (41) pag. 33.
 1904 „ (*Chlamys*) *Etiveyensis* LORIOU, Oxfordien sup. et moy. du Jura Lédonien (159) pag. 221. t. 24 f. 1.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Malm β Eningen	30,0 mm	25,8 mm	90°
„ γ Gosbach	18,3 „	16,4 „	90°
„ δ Aalen	32,2 „	30,5 „	94°
„ δ Geislingen	31,9 „	26,6 „	91°
„ ϵ Aalen	23,6 „	20,5 „	89°
„ ϵ Ulm	33,2 „	28,8 „	93°
„ ϵ Sontheim	33,7 „	29,3 „	92°

Chlamys subtextoria (Mü.) GF. ist der Hauptvertreter der *Textoria*-Gruppe im schwäbischen Malm. Der Umriß wechselt stark. Neben länglich ovalen Formen finden sich solche, die beinahe ebenso lang wie hoch sind. Die Schalen sind gewölbt; die linke etwas stärker als die rechte, wie dies bei allen bisher behandelten Formen der Fall ist. Die Zahl der Rippen beträgt 30—40. Die Zwischenräume sind ebenso breit oder schmaler als die Rippen. Die Gruppierung der Rippen zu zweien auf der rechten, die Einschaltung schwächerer Rippen auf der linken Klappe tritt deutlich beim Fehlen der oberen Schalenschicht und auf dem Steinkern hervor. Wenn die Schale erhalten ist, vermischt sich dieses Merkmal, die Rippen gleichen sich dem Unterrand zu in der Stärke immer mehr aus, nur einzelne bleiben etwas schwächer. Die ganze Oberfläche ist mit dicht stehenden konzentrischen Anwachslamellen versehen, die den Rippen ein schuppiges Aussehen verleihen. Die dichtstehenden, fast gleichstarken Rippen und konzentrischen Lamellen machen den Eindruck einer durchaus regelmäßigen Skulptur, wodurch sich *Chlamys subtextoria* (Mü.) GF. leicht von sämtlichen älteren Formen unterscheidet.

Die Ohren sind sehr ungleich, mit Rippen und Anwachsstreifen versehen. Das Vorderohr der rechten Klappe hat einen tiefen Bysusauschnitt.

Zwei Exemplare aus dem Malm ϵ von Sontheim und eines aus Malm β von Eybach zeichnen sich durch besonders dicht stehende Rippen von regelmäßiger Stärke aus (Taf. I [I], Fig. 4). Sie erhalten dadurch das Aussehen der *Chlamys Etiveyensis* LORIOI (l. c.) aus dem Argovien. Diese Art ist daher nur als eine extrem dicht und gleichmäßig berippte *Chlamys subtextoria* anzusehen.

Von der Untergruppe der *Chlamys viminea* Sow., die sich im Dogger über *Chlamys Dewalquei* OPPEL von der *Textoria*-Gruppe abspaltet, und die bei uns im Malm hauptsächlich durch *Chlamys Nattheimensis* LORIOI und *Chlamys Quenstedti* BLAKE vertreten wird, unterscheidet sich *Chlamys subtextoria* leicht durch die viel dichter stehenden zahlreicheren Rippen und konzentrischen Lamellen.

Chlamys subtextoria ist im ganzen Malm von der Transversariuszone bis in die obersten Schichten überall verbreitet.

Der Erhaltungszustand ist oft derart, daß man die Schale nur von der Innenseite zu Gesicht bekommt (vgl. S. 21). Ein derartiges Exemplar ist QUENSTEDTS *Pecten textorius albus* (213. t. 77. f. 25). Besonders gern ist dies in mergeligen Lagen der Fall. Auch Steinkerne kommen öfter vor, die bei linken Klappen deutlich die Einschaltrippen zeigen und dadurch die Zugehörigkeit zur *Textoria*-Gruppe erweisen. Hier sind übrigens die Rippen schmaler, die Zwischenräume breiter als bei Schalenexemplaren, die, namentlich äoppelklappig, nicht häufig sind.

Ebenso wie *Chlamys Rosimon* D'ORB. im Dogger dürfte sich *Chlamys subtextoria* durch Vermehrung der Rippen von *Chlamys ambigua* ableiten.

Chlamys paraphora GG. BOEHM 1881.

1881 *Pecten paraphoros* BOEHM, Bivalven des Kelheimer Diceraskalks (21). pag. 109 (183), t. 40 (24) f. 7.

— Höhe: 19,3 mm Länge: 11,8 mm Apikalwinkel: 83°

Die von BOEHM aus dem Kelheimer Diceraskalk beschriebene Art kommt, wie ich bei Besichtigung der Originale in der Münchener Sammlung bemerken konnte, in übereinstimmenden Exemplaren in unserem oberen Malm vor. Mir liegen 3 Stücke, lauter linke Klappen, aus Malm ϵ vor: von Herrlingen (von Herrn Dr. BERCKHEMER gesammelt), von Nattheim und von Mergelstetten.

Die Form ist länglich, erheblich höher als lang; der hintere Apikalrand ist länger als der vordere, so daß die Schale etwas schief ist. Die Skulptur besteht aus 16—22 Hauptrippen, zwischen die sich schwächere Rippen 2. Ordnung einschalten. Ab und zu treten in den Zwischenräumen noch Rippen 3. Ordnung auf. Konzentrische Anwachsstreifen, auf Steinkernen nicht wahrnehmbar, verursachen auf der Schale eine undeutliche Gitterung.

Das vordere Ohr ist bedeutend größer als das hintere, dessen Hinterrand schräg nach hinten abfällt, so daß an der Schloßlinie ein stumpfer Winkel gebildet wird. Beide Ohren sind mit Rippen und Anwachsstreifen verziert.

Durch ihre Skulptur unterscheidet sich die Art von *Chlamys subtextoria* (Mü.) GF., bei der Rippen 3. Ordnung nie vorkommen.

Nahe verwandt ist *Chlamys Oppeli* GEMMELLARO und DI BLASI (99. III. pag. 66. t. 10 f. 20—23) aus dem Tithon von Sizilien und Stramberg. Sie hat einen rundlichen Umriß; die Anwachsstreifen treten stärker in Erscheinung und die Rippen stehen viel unregelmäßiger. Es ist anzunehmen, daß die Tithonform über *Chlamys paraphora* BOEHM mit *Chlamys subtextoria* in Verbindung zu bringen ist.

Chlamys paraphora selbst fehlt in Sizilien und Stramberg; sie ist bisher nur in linken Klappen aus Kelheim und jetzt auch aus dem Malm ϵ des schwäbischen Jura bekannt, kommt aber überaus selten vor.

***Chlamys Schnaitheimensis* QUENSTEDT 1858.**

1858 *Pecten subtextorius Schnaitheimensis* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 754. t. 92. f. 7.
non 1861/63 *Pecten Schnaitheimensis* THURMANN-ÉTALLON, Lethea bruntrutana (268) p. 255. t. 36 f. 3.

Höhe: 7,5 cm Länge: 6,3 cm Apikalwinkel: 84°

Die Verwandtschaft dieses *Pecten* mit *Chlamys subtextoria* GF. bestimmte QUENSTEDT, ihn als Varietät dieser Art aufzuführen. Da aber keine eigentlichen Uebergänge existieren, und *Chlamys Schnaitheimensis* eine sehr extreme Form darstellt, möchte ich sie als besondere Art ansehen, wie dies schon ÉTALLON tat. Es ist hier aber zu beachten, daß Figur und Beschreibung in der Lethea bruntrutana nicht auf die Schnaitheimer Art zutrifft, sondern etwas völlig anderes darstellt. Um welche Art es sich dabei handelt, läßt sich aus der schlechten Figur nicht ersehen.

Chlamys Schnaitheimensis QUENST. ist von länglicher Gestalt; der Apikalwinkel ist spitz. Die vollständig geraden Apikalränder entsprechen etwa der halben Höhe der Schale. Der Unterrand ist nicht halbkreisförmig, sondern weit nach unten ausgebogen. Die Schalenwölbung ist, sofern es nicht auf Verdrückung zurückzuführen ist, sehr gering.

Die Rippenzahl beträgt nicht, wie bei ÉTALLONS Exemplar, nur 18—20, sondern stets über 30. Wie ein doppelklappiges (leider ohrenloses) Stück zeigt, schalten sich auf beiden Klappen schwächere Rippen zwischen die Hauptrippen ein. Sie verlaufen nicht immer genau in der Mitte des Zwischenraums, sondern können sich näher an eine der Hauptrippen anschließen. Ab und zu, bei großen Exemplaren öfters, schalten sich noch Rippen 3. Ordnung ein. Die Rippen sind oben gerundet und werden von breiten Zwischenräumen getrennt. Auf beiden Klappen verlaufen konzentrische Lamellen, die auf den Rippen Knoten bilden, keine Schuppen und Stacheln. Da Rippen und Lamellen etwa gleiche Stärke haben, entsteht eine regelmäßige, weitmaschige Gitterskulptur.

Ohren sind mir nur von der linken Klappe bekannt. Sie sind, namentlich das vordere, sehr groß. Das läßt auf einen tiefen Byssusausschnitt am Vorderrohr der rechten Klappe schließen. Die Ohren zeigen die gleiche Skulptur wie der Hauptteil der Schale. Der Schloßrand ist nicht ganz gerade, sondern fällt beiderseits etwas schräg nach unten ab, wie es QUENSTEDTS Figur deutlich zeigt.

Chlamys Schnaitheimensis QU. findet sich im Brenztaloolith in großen Exemplaren. Die Erhaltung ist leider meist recht schlecht, wie überhaupt bei den Muscheln in dieser Schicht. Das mir vorliegende doppelklappige Stück stammt von Nattheim. Die Art wird auch aus dem Frankendolomit angegeben. Weitere Vorkommen sind mir nicht bekannt.

***Chlamys Nattheimensis* P. de LORIOI 1894.**

Taf. I [I], Fig. 13; Taf. II [II], Fig. 2.

- 1834/40 *Pecten articulatus* (non SCHLOTH.) GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 48. t. 90 f. 10.
? 1850 *Pecten Nisus* D'ORBIGNY, Prodrome II (191) pag. 22. No. 358.
? 1850 „ *Nothus* „ II (191) pag. 22. No. 359.
1856/58 „ *articulatus* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 697.
1858 „ „ QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 754. t. 92 f. 11.
1894 „ *cf. Nattheimensis* LORIOI, Rauracien inf. du Jura bernois (154) pag. 52. t. 6 f. 4—6.
1904 „ (*Chlamys Bourgeati*) LORIOI, Oxfordien sup. et moy. du Jura lédonien (159) pag. 225. t. 24 f. 5—6.

- ? 1861/63 *Pecten Hermanciae* THURMANN-ÉTALLON, *Lethea bruntrutana* (268) pag. 256. t. 36 f. 6.
 non 1820 *Pectinites articulatus* SCHLOTHEIM, *Petrefactenkunde* (240) pag. 227.
 „ 1836 *Pecten articulatus* ROEMER, *Oolithengebirge* (224) pag. 68. (= *Chl. viminea* Sow.)
 „ 1850 „ „ D'ORBIGNY, *Prodrome I* (191) pag. 284. No. 419. (= *Chlamys Dewalquei* OPPEL).
 „ 1853 *Pecten articulatus* CHAPUIS-DEWALQUE, *Terrains secondaires de Luxemburg* (51) pag. 213. t. 29 f. 3 (= *Chl. Dewalquei* OPPEL).
 „ 1861/63 *Pecten articulatus* THURMANN-ÉTALLON, *Lethea bruntrutana* (268) pag. 255. t. 36 f. 2 (= *Chlamys subarticulata* D'ORB.)
 „ 1863 *Pecten articulatus* LYCETT, *Suppl. Mollusca from the Great Oolite* (174) pag. 32. t. 33 f. 12 (= *Chlamys Lycetti* ROLLIER).
 „ 1869 *Pecten articulatus* TERQEM-JOURDY, *L'étage Bathonien* (265) pag. 127. (= *Chl. Dewalquei* OPPEL).

Höhe: 54 mm Länge: ? Apikalwinkel: 80°

Chlamys Nattheimensis LORIOI ist der *Pecten articulatus* aut. (non SCHLOTH.). GOLDFUSS hat SCHLOTHEIMS Beschreibung mißverstanden und als erster den Namen für die Form des oberen Malm verwandt, die seitdem gewöhnlich darunter verstanden wird. D'ORBIGNY übertrug die Bezeichnung später noch auf Formen des Dogger, die eine ähnliche konzentrische Skulptur aufweisen wie GOLDFUSS und QUENSTEDTS Abbildungen; diese Form trennte OPPEL (188) als *P. Dewalquei* ab.

SCHLOTHEIMS Originalexemplare stehen mit diesen Formen in gar keiner Beziehung, sondern sie gehören, wie schon v. SEEBACH (245) feststellte, in die Verwandtschaft des *Aequipecten vagans* Sow. Ich habe die Originale der *Petrefactenkunde* auf Taf. I [I], Fig. 10, 11 abgebildet. LORIOI (154) hat die Bemerkung SEEBACHS wieder aufgegriffen und schlägt für QUENSTEDTS (213) Art den Namen *Nattheimensis* vor. SEEBACHS Identifizierung des *Pecten articulatus* GF. non SCHL. mit *Chlamys viminea* Sow. ist, wie ein Vergleich der beiden rechten Klappen bei SOWERBY und GOLDFUSS zeigt, nicht zugänglich. LORIOIs Name besteht daher zu Recht.

Da von dieser Art bisher nur die rechte Klappe bekannt ist (mit Ausnahme einer linken Klappe, die LORIOI (154) als cf. *Nattheimensis* beschreibt), bilde ich Taf. I [I], Fig. 13 die linke Klappe von QUENSTEDTS Originalexemplar von Nattheim ab.

Form schmal, hoch; rechte Klappe ziemlich flach, linke etwas stärker gewölbt.

Die etwa 20 Rippen sind bald eben so breit, bald schmaler als die Zwischenräume, scharf dachförmig, von konzentrischen Anwachsramellen geschuppt. Auf der rechten Klappe findet keine Zweiteilung der Rippen statt, doch sind die Abstände zwischen den Rippen unregelmäßig. Die linke Klappe des QUENSTEDTSchen Originalexemplars zeigt, wie hier eine stärkere Rippe mit einer schwächeren abwechselt; auf anderen Stücken ist dies z. T. weniger deutlich (Taf. II [II], Fig. 2). Da STRUCKMANN (257) für *Pecten Nisus* D'ORB. diese Skulptur der linken Klappe als Unterscheidungsmerkmal gegenüber unserer Art aufführt, dürfte wohl *P. Nisus* hierher gehören, doch reicht zu einer sicheren Identifizierung D'ORBIGNYS sehr kurze Beschreibung nicht aus. Ebenso steht es mit *P. Nothus* D'ORB., der ebenfalls in diese Verwandtschaft gehören soll (D'ORBIGNY, 191), bisher aber noch von niemand beschrieben oder abgebildet wurde.

Die Ohren von *Chlamys Nattheimensis* sind groß, mit Rippen und starken Anwachsramellen versehen. Das rechte Vorderohr hat einen tiefen Byssusausschnitt.

1904 bildet LORIOI (159) linke Klappen einer *Chlamys* ab, die er *Chlamys Bourgeati* nennt und die dem *P. Nisus* D'ORB. nah verwandt sein soll. Die Abbildungen gleichen so stark manchen linken Klappen aus unserem oberen Malm, die man zu *Chlamys Nattheimensis* stellen muß, daß ich eine spezifische Trennung nicht für angebracht halte. Auch die Beschreibung bei LORIOI stimmt

überein. Allerdings gibt LORIOLO einen Apikalwinkel von 68° an; dies muß aber, nach seiner Abbildung zu urteilen, ein Druckfehler (statt 86°) sein.

Chlamys Nattheimensis LORIOLO gehört in eine Gruppe, deren einzelne Arten sich wegen ihres schlechten Erhaltungszustands nur schwer trennen lassen, und die außer *Chlamys Nattheimensis* LORIOLO, *subarticulata* D'ORB., *anastomoplica* GEMMELLARO und DI BLASI (99) verschiedene von LORIOLO geschaffene Arten umfaßt: *Chlamys Guyoti* (155, pag. 42, t. 10, f. 2); *Blyensis* (159, pag. 224, t. 24, f. 3); *episcopalis* (154, pag. 50, t. 6, f. 1, 2). Sie lassen sich als Untergruppe der *Chlamys viminea* SOW. zusammenfassen; diese Art stammt aus dem oberen Dogger von England und wird auch aus dem norddeutschen und Schweizer Jura angegeben. Bei uns fehlt sie. Dafür kommt *Chlamys Nattheimensis* LORIOLO, die im Schweizer Jura bereits im mittleren Malm erscheint, im englisch-nordfranzösisch-norddeutschen Gebiet nicht vor (vergl. Schlußkapitel).

Chlamys Guyoti LORIOLO unterscheidet sich von *Nattheimensis* und den andern verwandten Arten nur durch das Fehlen der konzentrischen Lamellen und die schwächere Ausbildung der Rippen (denn das Abwechseln stärkerer und schwächerer Rippen ist nicht stichhaltig). Bezüglich *P. Nisus* D'ORB. und *P. Nothus* D'ORB. vgl. oben.

Chlamys subarticulata D'ORB. unterscheidet sich nach der Auslegung LORIOLO'S (152, pag. 303, t. 32, f. 16—17) durch die gerundeten Rippen; bei *Chlamys viminea* SOW. spalten sich nach demselben Autor (148, pag. 204, t. 23, f. 3—5) die Rippen der rechten Klappe manchmal in 2, selten in 3 auf. *Chlamys Blyensis* und *episcopalis* unterscheiden sich von den bisherigen durch die bedeutend größere Rippenzahl (30—35). *Chlamys anastomoplica* GEMMELLARO und DI BLASI (99) hat sich spaltende Rippen und nach der Abbildung bedeutend größere Ohren.

Chlamys Nattheimensis findet sich im schwäbischen Jura im ϵ von Nattheim und Siringingen nicht allzu selten, als Steinkern erhalten überall, wo oberer Malm bei uns auftritt (Ulmer Gegend; Schnaitheimer Oolith, usw.). Das meiste als *Pecten articulatus* in der stratigraphischen Literatur zitierte dürfte hierher gehören. LORIOLO'S *Chlamys cf. Nattheimensis* stammt aus dem Rauracien von Fringeli und Combe Chavatte, seine *Chl. Bourgeati* aus dem oberen Argovien von Chatelneuf. Die Art tritt daher hier viel früher auf als bei uns, wo sie erst im oberen Malm erscheint. Die gleiche Erscheinung werden wir noch mehrmals finden (z. B. bei der Reihe des *Aequipecten fibrosus* SOW.).

Chlamys Nattheimensis ist durch weitere Vergrößerung der Rippen und Verringerung ihrer Anzahl auf *Chlamys*-Arten vom Typus der *Chlamys Dewalquei* OPPEL zurückzuführen. Auf die gleiche Wurzel geht die bei uns fehlende *Chlamys viminea* SOW. zurück.

Chlamys Quenstedti BLAKE 1875.

Taf. I [I], Fig. 7.

- 1858 *Pecten dentatus* (non SOW.) QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 753. t. 92 f. 3.
 1875 „ *Quenstedti* BLAKE, Kimmeridge Clay of England (15) pag. 231.
 1881 „ aff. *vimineus* BOEHM, Bivalven des Kelheimer Diceraskalks (21) pag. 109 (183). t. 40 f. 3 a, b.
 1883 „ „ „ „ Bivalven der Stramberger Schichten (22) pag. 615. t. 68 f. 1—4.

Höhe: 90,5 mm Länge: 80,2 mm Apikalwinkel: 87° .

Im Marmorkalk des Malm ϵ von Arneck fand QUENSTEDT eine große *Chlamys*-Art, die er als *Pecten dentatus* bestimmte. Da er nur den Umriß der oberen Hälfte zeichnet, bilde ich sein Original exemplar vollständig ab (Taf. I [I], Fig. 7).

Die Art unterscheidet sich von SOWERBYS durch die gerundeten Rippen, die längliche Form und den tieferen Byssusausschnitt. Nach WAAGEN (282) dürfte das englische Stück, das aus einer Kies-

grube stammt, in die SOWERBY-Zone von Dundry gehören. Auch GOLDFUSS' *Pecten dentatus* (t. 90, f. 7) stimmt mit QUENSTEDTS aus den gleichen Gründen nicht überein. BLAKE (15) schlägt daher für QUENSTEDTS Art den Namen *Quenstedti* vor.

Wie *Chlamys Nattheimensis* gehört diese Art in die Gruppe der *Chlamys viminea* Sow. Etwa 20 gleich starke einfache Rippen, im Unterschied zu *Nattheimensis* nicht geschuppt. Außerdem sind sie breiter (gleich breit wie die Zwischenräume) und gerundeter als bei dieser. Die Ohren sind groß, das vordere der rechten Klappe mit Byssusausschnitt, die hinteren mit schräg nach hinten abfallendem Hinterrand.

Hierher zu stellende Formen kommen außer bei Arneck auch bei Nattheim vor, ferner fand ich sie bei Sirchingen und im Schnaitheimer Oolith, wo sie, wie MUSPER (179) beschreibt, oft ganze Schichtflächen bedecken. Wie ich mich an den in München liegenden Original-exemplaren überzeugen konnte, gehören BOEHMS *Pecten* aff. *vimineus* aus Kelheim und Stramberg ebenfalls hierher.

Viele in den Sammlungen als *Pecten dentatus* bezeichnete Stücke gehören zu *Ctenostreon tegulatum*, dessen Ähnlichkeit mit unserer Art schon QUENSTEDT (213, pag. 753) hervorhebt — ein Fall von Konvergenzbildung zwischen Limiden und Pectiniden, der durch gleiche Lebensbedingungen (Riff-facies) hervorgerufen wurde.

Chlamys cf. *episcopalis* P. de LORIOI 1894.

Taf. II [II], Fig. 3.

1894 *Pecten episcopalis* LORIOI, Rauracien inf. du Jura bernois (154) pag. 50, t. 6, f. 1—2.

1904 „ (*Chlamys*) *episcopalis* LORIOI, Oxfordien sup. et moy. du Jura lédonien (159) pag. 223, t. 24, f. 7.

Ein Steinkernbruchstück einer linken Klappe aus den Schichten mit *Waagenia Beckeri* (Malm e) von Gruorn kann ich nur mit obiger Art in Beziehung bringen. *Chlamys Nattheimensis*, *subarticulata*, *viminea*, *Guyoti*, *Quenstedti* und *anastomoplica* haben viel weniger Rippen als das vorliegende Stück, das etwa 30 zeigt. *Chlamys ertensis* GEMM. (99) hat breitere, dichter stehende Rippen, *Chlamys Blyensis* LORIOI einen größeren Apikalwinkel und mehr Rippen.

Ab und zu schieben sich zwischen die Hauptrippen solche 2. Ordnung ein; eine 3. Ordnung kommt nicht vor.

Es ist klar, daß sich ein Steinkern nicht mit Schalenexemplaren vergleichen läßt, doch legen die etwa 30 im allgemeinen gleich starken Rippen und der 80° betragende Apikalwinkel die Vermutung nahe, daß das Stück zu LORIOIS Art gehört.

Chlamys splendens DOLLFUS (71, pag. 78, t. 14, f. 7—9) unterscheidet sich von *Chlamys episcopalis* LORIOI durch rundliche Form, höhere, stärkere Rippen, schmalere Zwischenräume und dichtere konzentrische Lamellen.

LORIOIS Exemplare stammen aus dem Argovien und Rauracien des Schweizer Jura. Die Art ist vermutlich oft mit *Chlamys viminea* Sow. zusammengeworfen worden.

3) Gruppe des *Aequipten priscus* Schloth.

Der Schalenumriß ist kreisrund. Die Skulptur besteht aus etwa 20 scharfen oder gerundeten, nicht dichotomierenden Rippen; bei einigen Arten schalten sich ab und zu schwächere Rippen ein. Die

Ohren, anfangs noch sehr ungleich und mit tiefem Byssusausschnitt (*Aequipecten priscus* SCHLOTH.), werden bei den jüngeren Gliedern der Gruppe immer mehr gleich, bei *Aequipecten aequivalvis* SOW. und *acuticosta* LAM. derartig, daß man im ausgewachsenen Zustand nach der Form kaum vorderes und hinteres Ohr unterscheiden könnte. Die Anwachsstreifen ergeben aber deutlich ein Jugendstadium mit Byssusausschnitt. In vereinzeltten Fällen ist auch bei großen Exemplaren ein noch erkennbarer Byssusausschnitt bekannt geworden.

Im unteren Lias der Val Solda (BISTRAM, 12) findet sich *Aequipecten priscus* SCHLOTH., den BISTRAM mit dem QUENSTEDTSchen Namen *Pecten aequalis* nennt, zusammen mit *Chlamys Falgeri* MER. Beide Formen sind einander so ähnlich, daß über die Abstammung des *Aequipecten priscus* von *Chlamys Falgeri*, die schon in den Kössener Schichten bekannt ist, kein Zweifel bestehen kann.

Bei uns tritt *Aequipecten priscus* SCHLOTH. ebenso wie im Rhonebecken (VON DUMORTIER, 75, II, als *Pecten acutiradiatus* MÜNSTER bezeichnet) erst im Arietenkalk auf. Er verbreitet sich sehr schnell und ist namentlich im mittleren Lias weltweit verbreitet.

Im Lias γ entsteht aus *Aequipecten priscus* der *Aequipecten acuticosta* LAM., der den Byssusausschnitt im Alter völlig schließt und damit im Zusammenhang die rechte Klappe etwas stärker wölbt als die linke. Bei *Aequipecten priscus* dagegen ist infolge des Vorhandenseins eines Byssusausschnittes die linke Klappe ein wenig stärker gewölbt als die rechte.

Zu gleicher Zeit spaltete sich *Aequipecten aequivalvis* SOW. ab, der hauptsächlich in England und Norddeutschland wichtig ist, wo er in der *Jamesoni*-Zone schon nicht selten vorkommt. Zu uns und ins Rhonebecken gelangt er erst im Lias δ . Mit *Aequipecten acuticosta* ist er nur durch die gemeinsame Wurzel verwandt. Eine Herleitung des einen vom andern ist wegen der verschiedenartigen Berippung (bei *acuticosta* scharf dachförmig, bei *aequivalvis* breit, gerundet) nicht möglich. *Aequipecten aequivalvis* zeigt die gleichen Wölbungsverhältnisse wie *acuticosta*, gleichfalls reduziert er den Byssusausschnitt.

Ueber die Liasvolen Südamerikas und ihr Verhältnis zu *Aequipecten aequivalvis* vgl. S. 19; 21.

Im Lias von Südamerika ist *aequivalvis* durch *Aequipecten Caracolensis* STEINMANN (252), *acuticosta* durch *Aequipecten Pradoanus* VERN. et COLL. vertreten, der auch aus dem Lias der Iberischen Halbinsel beschrieben ist. Da in Südamerika ebenfalls *Aequipecten priscus* SCHLOTH. vorkommt (124), dürfte eine genetische Verknüpfung dieser Formen analog der Bildung des *Aequipecten aequivalvis* und *acuticosta* anzunehmen sein.

Die ungefähr gleichzeitige Herausbildung dieser verschiedenen Formen des gleichen Anpassungstyps in drei verschiedenen Lebensräumen (*aequivalvis* in England-Norddeutschland, *acuticosta* im süd-deutschen und Rhonegebiet, *Caracolensis* und *Pradoanus* in Südamerika) weist deutlich auf die in dieser Gruppe herrschende Tendenz, durch Uebergang zur freien Lebensweise den Byssusausschnitt zu reduzieren und die rechte Klappe stärker zu wölben als die linke. Die Weiterentwicklung zur Volaform hat aber nicht mehr stattgefunden (vgl. S. 21 [21]).

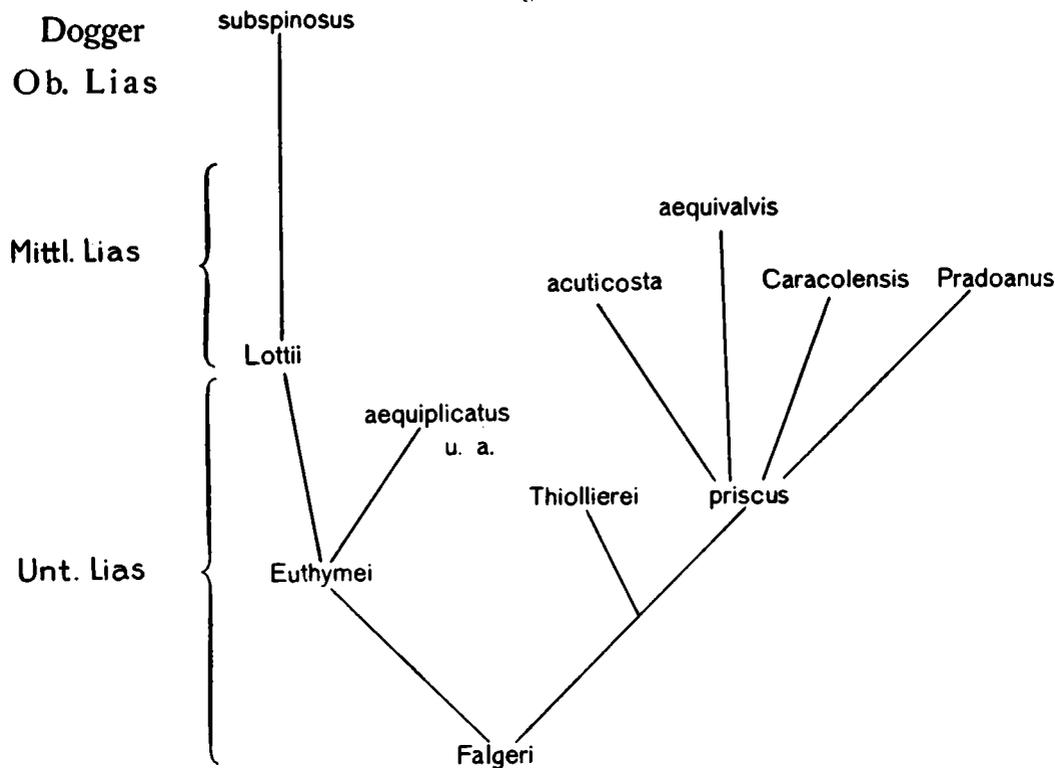
BAYLE stellte (nach PHILIPPI, 203. pag. 98) für *Pecten aequivalvis* das Subgenus *Pseudopecten* auf, da er *Pecten* (im Gegensatz zu PAUL FISCHER, s. S. 4 [4]) auf die Formen mit Byssusausschnitt beschränkt. Wie PHILIPPI bemerkt, scheint ihm der nahe Zusammenhang dieser Art mit der *Priscus*-Gruppe, den schon QUENSTEDT (211. pag. 188) betont, völlig entgangen zu sein. Diese Untergattung würde eine einheitliche Gruppe in sinnloser Weise zerreißen.

Der *Priscus*-Gruppe nahestehende Arten, die sich aber nicht direkt auf sie zurückführen lassen, sondern nur durch die gemeinsame Wurzel (*Chlamys Falgeri*) mit *Aequipecten priscus* verwandt sind, finden sich im untersten Lias zum Teil nicht selten; sie kommen aber im schwäbischen Gebiet nicht vor. Es sind dies *Aequipecten Thiollierei* MART. in der Psilonotenzone der Alpen und des Rhonebeckens, der sich von *Aequipecten priscus* durch stärkere Wölbung der Schalen unterscheidet und vielleicht mit *Spondylopecten araricus* ÉTALLON und *erinaceus* BUVIGNIER in Verbindung zu bringen ist (s. bei *Spondylopecten*); *Aequipecten Euthymei* DUMORTIER im Infralias des Rhonebeckens, der mit *Chlamys Falgeri* nahe verwandt ist (BISTRAM, 12, erwägt, ob er nicht mit dieser zu vereinigen ist), sich aber durch geringere Rippenzahl unterscheidet; *Aequipecten aequiplicatus* TERQUEM aus dem Infralias von Hettange mit 12 dachförmigen Rippen und breiten Zwischenräumen, der sich von *Euthymei* durch weitere Reduktion der Rippenzahl ableiten läßt, und *Aequipecten Veyrasensis* DUMORTIER aus den Angulatenschichten des Rhonebeckens, der 13 scharfe dachförmige Rippen und ebenfalls V-förmige Zwischenräume hat.

Aus dem Lias von Palermo hat GEMMELLARO (100) 3 *Pecten*-Arten beschrieben, die PHILIPPIS (203) Ansicht von der nahen Verwandtschaft der Gruppe des *Pecten subspinosus* SCHLOTH. mit der *Priscus*-Gruppe bzw. mit den dieser nahestehenden Arten des untersten Lias bestätigen. Der eine, *Pecten Lottii* GEMMELLARO, vermittelt in vollkommener Weise den Uebergang von *Aequipecten Euthymei* DUMORTIER zu *Spondylopecten subspinosus*, die beiden andern, *Pecten heterotus* und *Pecten isoplocus*, schließen sich näher an *Aequipecten aequiplicatus* TERQUEM und *Veyrasensis* DUMORTIER an.

In folgendem Schema Fig. 7 habe ich versucht, die Entwicklung der *Priscus*-Gruppe und ihrer Verwandten übersichtlich darzustellen.

Fig. 7.



Aequipecten priscus SCHLOTHEIM 1820.

- 1820 *Pectinites priscus* SCHLOTHEIM, Petrefactenkunde (240) pag. 222.
 1830/33 *Pecten costatulus* ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs (295) pag. 68. t. 52, f. 3.
 1834/40 „ *priscus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 43. t. 89 f. 5.
 1834/40 *Pecten acutiradiatus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 44. t. 89 f. 6.
 1836 *Pecten acuticosta* ROEMER, Oolithengebirge (224) pag. 68.
 1843 „ *priscus* QUENSTEDT, Das Flözgebirge Württembergs (211) pag. 188.
 1850 „ „ D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 238. No. 211.
 1850 „ *acutiradiatus* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 257. No. 253.
 1854 „ *priscus* OPPEL, Der mittlere Lias Schwabens (187) pag. 116. t. 4 f. 10.
 1856/58 *Pecten priscus* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 301.
 1858 *Pecten aequalis* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 78. t. 9 f. 13.
 1858 „ QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 84. t. 10 f. 14; pag. 87. t. 11 f. 8.
 1858 „ *priscus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 147. t. 18 f. 18—20.
 1862 „ *aequalis* PETERS, Lias von Fünfkirchen (199) pag. 25.
 1862 „ *priscus* PETERS, Lias von Fünfkirchen (199) pag. 29.
 1863 „ „ SCHLOENBACH, Eisenstein des mittleren Lias (238) pag. 542.
 1867 „ *acutiradiatus* DUMORTIER, Lias inférieur (75, 2) pag. 72; pag. 217. t. 48 f. 5. 6.
 1867 „ *priscus* DUMORTIER, Lias inférieur (75, 2) pag. 216. t. 48 f. 4.
 1869 „ *acutiradiatus* DUMORTIER, Lias moyen (75, 3) pag. 135. t. 21 f. 8.
 1869 „ *priscus* DUMORTIER, Lias moyen (75, 3) pag. 138. t. 22 f. 3.
 1871 „ „ BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 390.
 ? 1872 „ *Bersaskensis* TIETZE, Der südl. Teil des Banater Gebirgsstockes (269) pag. 106. t. 6 f. 3.
 1882 „ *priscus* BOELSCHKE, Geognostisch-paläontologische Beiträge zur Kenntnis der Juraformation von Osnabrück (26) pag. 7.
 1888 „ *priscus* MOBERG, Om Lias i sydöstra Skåne (171) pag. 34. t. 1. f. 26.
 ? 1890 „ *Norigliensis* TAUSCH v. GLÖCKELSTHURN, Graue Kalke (262) pag. 13. t. 7 f. 8.
 ? 1890 „ cf. *Norigliensis* TAUSCH v. GLÖCKELSTHURN, Graue Kalke (262) pag. 14.
 1895 „ *Johnstrupi* LUNDGREN, Jurafossil från Kap Stewart i Ost-Grönland (165) pag. 199. t. 3 f. 13.
 1898 „ *priscus* SKEAT-MADSEN, Jurassic, Neocomian and Gault boulders found in Denmark (248) pag. 79.
 1903 „ (*Chlamys*) *aequalis* BISTRAM, Unt. Lias der Val Solda (12) pag. 37. t. 3 f. 4—5.
 1908 „ *priscus* TRAUTH, Lias der exot. Klippen am Vierwaldstätter See (272) pag. 451.
 1909 „ „ MALLING-GRÖNWALL, En Fauna i Bornholms Lias (167) pag. 277. t. 10 f. 3—5.
 1912 „ „ POELMANN, Jura von Hellern bei Osnabrück (206) pag. 37.
 1916 „ „ JAWORSKI, Jura in Südamerika II (124) pag. 418.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Arietenkalk	27,7 mm	25,9 mm	106°
„	22,3 „	22,1 „	107°
Lias γ	33,3 „	32,7 „	107°
„ γ	19,1 „	19,4 „	109°

Umriß kreisförmig (fast gleich lang oder wenig länger wie hoch); Apikalwinkel stumpf; Unter-
 rand halbkreisförmig. Linke Klappe wenig stärker gewölbt als die rechte. Die Skulptur besteht aus
 etwa 20 radialen Rippen, die auf der rechten Klappe, namentlich bei kleinen Exemplaren, wenig
 schmaler bis gleich breit, auf der linken stets bedeutend schmaler sind wie die Zwischenräume. Teilung
 oder Einschaltung von Rippen findet nie statt; alle Rippen sind gleichwertig und nehmen nur im
 vorderen und hinteren Teil etwas an Stärke ab. Feine konzentrische Anwachslineien sind kaum zu be-
 merken. Die Rippen sind im Gegensatz zur *Textoria*-Gruppe vollkommen glatt, ohne jede Spur von
 Schuppung (beweglichere Lebensweise, vgl. S. 14).

Die Ohren sind im Verhältnis viel kleiner als bei der *Textoria*-Gruppe. Das Vorderrohr ist
 größer als das hintere, und auf der rechten Klappe mit deutlichem Byssusausschnitt versehen. Der

Hinterrand des Hinterohres fällt schräg nach hinten ab, so daß er mit der Schloßlinie einen stumpfen Winkel bildet. Rippen und Anwachslinien bemerkt man namentlich auf dem Vorderohr.

Kleine Exemplare, wie sie namentlich in den Tonen des Lias β vorkommen, besitzen noch nicht die fast kreisförmige Gestalt der ausgewachsenen Exemplare, sondern sind etwas höher als lang. Viele Exemplare, namentlich im Lias γ , doch nicht alle, sind schief nach hinten verzerrt (Ursache s. S. 7). In diesem Fall nehmen die Rippen in der hinteren Schalenhälfte einen schwach bogigen Verlauf.

Die Form des Arietenkalkes trennt QUENSTEDT als *Pecten aequalis* ab (213, S. 78), da die Rippen bei *priscus* der Numismalis-Mergel schmaler seien und weitere Zwischenräume lassen. Doch gibt er selbst an, daß Mittelformen vorkommen. Es finden sich im Arietenkalk auch Formen mit diesen schmaleren Rippen, wie im Lias γ wiederum solche, deren Rippen, namentlich auf der rechten Klappe, die Breite der Zwischenräume erreichen. Es handelt sich hier um ein innerhalb der Variationsbreite des *Aequ. priscus* liegendes Merkmal; beide „Arten“ kommen im gleichen stratigraphischen Niveau miteinander vor.

Pecten costatulus ZIETEN ist sicher unsere Art, auch ROEMERS „*acuticosta n. sp.*“ gehört hierher. Wie die Originale zeigen, reichen die Unterschiede zwischen GOLDFUSS' *Pecten acutiradiatus* und *Aequipecten priscus* zur spezifischen Trennung nicht aus. Der von E. TIETZE aus dem mittleren Lias des Banater Gebirgsstocks beschriebene *Pecten Bersaskensis* unterscheidet sich nur durch eine geringere Rippenzahl („etwa 16“), doch ist das Exemplar nicht vollständig; es könnte auch die für *Pecten priscus* normale Anzahl haben. *Pecten Norigliensis* TAUSCH VON GLÖCKELSTHURN aus den Grauen Kalken der Südalpen würde ich mit *priscus* vereinigen, wenn nicht der Hinterrand des Hinterohrs nach vorn abfiel, also mit der Schloßlinie einen spitzen Winkel bildete.

Aequipecten priscus tritt bei uns zuerst im Arietenkalk auf; er ist hier nicht gerade häufig und mit der ganzen Schale selten zu bekommen, da die oberste Schalenschicht meist in der Hohlform stecken bleibt (vgl. S. 21); etwas häufiger ist er in den Schichten des *Pentacrinus tuberculatus* und im Steinlachgebiet in den Kalkbänken, die dem Lias α -Oelschiefer eingelagert sind. Hier erreicht er im allgemeinen 2—2,5 cm Höhe. In den darauffolgenden Tonen des Lias β bleibt er klein, die Schalen sind gewöhnlich auf der Außenseite mit einer Mergelkalkschicht überzogen, der das Stück seine Erhaltung verdankt (S. 24); größere Exemplare als 1 cm Höhe sind selten, die kleinen können in dem Capricornerlager bei Ofterdingen in Menge gesammelt werden. Den gleichen Erhaltungszustand zeigen Exemplare aus der dortigen *Oxynoten*-Zone. Bemerkenswert ist, daß sofort mit der Bildung von Kalkbänken das Größenwachstum wieder normal wird: in der unteren Kalkbank und in der Raricostatankalkbank des Lias β konnte ich Stücke von 2 cm Höhe sammeln. Ein Stück aus der β -Kalkbank von Eislingen in der Stuttgarter Sammlung ist so dicht mit Einzelklappen von *Aequipecten priscus* durchsetzt, daß man geradezu von einer *Pecten*-Bank sprechen kann (vgl. S. 23). Weitaus am häufigsten ist die Art im Lias γ , und hier sehr häufig doppelklappig erhalten, doch fehlen meist die Ohren, was auf einen gewissen Transport hindeutet. Oft sind die Schalen von Pyritkonkretionen umwuchert, die ihre Entstehung den faulenden Weichteilen verdanken. Einzelne Exemplare stecken mit klaffenden Schalen, Schloßrand nach oben, senkrecht im Gestein, teilweise sekundär zusammengepreßt (S. 23). Die Art geht noch durch den ganzen Lias δ hindurch, aber bei weitem nicht in der Häufigkeit wie im γ . Immerhin kommen in den Kalkbänken der Margaritatuszone lokale Nester von *Aequipecten priscus* vor. Höher als in den Costatenschichten ist er nirgends bekannt geworden.

Aequipecten priscus SCHLOTH. ist namentlich im mittleren Lias weltweit verbreitet. Die gleiche
Geolog. u. Paläont. Abh., N. F. 15. (der ganzen Reihe 19.) Bd., Heft 1.

Verbreitung wie im schwäbischen Jura (Arieten- bis Costatenzone) hat er in Norddeutschland (206) und im Rhonebecken (75); in Franken wird er nur aus Lias γ und δ angeführt (239), im Breisgau aus Arietenschichten — Lias γ . In Lothringen (131) scheint er bereits im Horizont der *Schlotheimia angulata* aufzutreten und geht bis zu den Costatenschichten. In England zitieren TATE und BLAKE (261, pag. 45) *Pecten aequalis* QU. bereits im PilonotenhORIZONT, was wohl ein Irrtum ist, und *Pecten priscus* wird bis in die Margaritatuszone angeführt. Die Art findet sich ebenso in den Alpen (12; 272), in der Arietenzone von Ungarn (199), im Lias von Bornholm (167), Schonen (171) und Grönland (*Pecten Johnstrupi* LUNDGREN, 165). CHOFFAT zitiert sie aus Portugal, JAWORSKI aus Südamerika.

Aequipecten acuticosta LAMARCK 1819.

Taf. VI [VI], Fig. 1, 2.

- 1819 *Pecten acuticosta* LAMARCK, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, vol. VI. (140) pag. 180.
 1830/33 *Pecten acuticostatus* ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs (295) pag. 70. t. 53 f. 6.
 1829 *Pecten sublaevis* PHILLIPS, Geology of Yorkshire I (204) t. 14 f. 5.
 1850 „ *Cephus* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 238. No. 212.
 1854 „ *aequivalvis* OPPEL, Der mittlere Lias Schwabens (187) pag. 115. t. 4 f. 11.
 1856/58 *Pecten sublaevis* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 301.
 1869 *Pecten acuticostatus* DUMORTIER, Lias moyen (75, 3) pag. 136. t. 21 f. 7.
 1869 „ „ „ „ „ (75, 3) pag. 305. t. 39 f. 3.
 1871 „ *aequivalvis* BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 391. pars.
 non 1836 *Pecten acuticosta* ROEMER, Oolithengebirge (224) pag. 68. (= *priscus*).
 „ 1850 „ „ D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 257. No. 250,
 „ 1850 „ *acuticostatus* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 285. No. 425.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Lias δ , Holzheim	56,9 mm	58,5 mm	110°
Mittl. Lias, Nancy	56,5 „	56,8 „	112°

Umriß kreisrund; der Unterrand schön halbkreisförmig. Nahezu gleichklappig, doch ist die rechte Klappe etwas stärker gewölbt als die linke, im Gegensatz zu *Aequipecten priscus*, dessen linke Klappe die gekrümmtere ist (vgl. S. 46). Etwa 20 radiale Rippen verlaufen in regelmäßigen Zwischenräumen ohne Teilung oder Aufspaltung vom Wirbel zum Unterrand; sie nehmen nach den Seiten zu ganz allmählich an Stärke ab. Die Rippen sind auf dem Rücken scharf und erheben sich dachförmig aus den etwa doppelt so breiten, am Grunde leicht gerundeten Zwischenräumen. Feine konzentrische Anwachslinien, zwischen denen vereinzelt, am Unterrand häufiger, stärkere Anwachsstreifen hervortreten, bedecken die Zwischenräume dicht und laufen etwa bis zur halben Höhe an den Rippen hinauf. Der Rücken der Rippen ist völlig glatt.

Die Ohren sind fast gleich, mit Anwachsstreifen versehen. Das vordere der rechten Klappe zeigt einige wenige schwache Rippen. Außerdem lassen die Anwachsstreifen erkennen, daß in der Jugend ein Byssusausschnitt vorhanden war, der allmählich verwächst. Gelegentlich wird der Byssusausschnitt länger beibehalten (DUMORTIER, 75, 3. t. 21 f. 7).

Aequipecten aequivalvis Sow., mit dem die Art häufig zu Unrecht verwechselt wird (so erwies sich OPPELS „*Pecten aequivalvis*“, 187, bei Besichtigung des in München liegenden Originals als echter *acuticosta* LAM.), hat breitere Rippen mit gerundetem bis plattem Rücken und ist bedeutend stärker gewölbt.

Aequipecten acuticosta LAM. steht dem *Aequipecten priscus* SCHLOTH. sehr nahe, aus dessen scharfrippiger Varietät er hervorgegangen ist. QUENSTEDT hält ihn (211, pag. 188) sogar nur für einen

großen *priscus*. Dagegen spricht aber das umgekehrte Wölbungsverhältnis und der Umstand, daß im Lias γ *Aequipecten priscus* sehr häufig, *acuticosta* aber selten ist, während in den Tonen des Lias δ die Sache umgekehrt liegt. Ferner findet man in den Kalkbänken der Margaritatuszone oft Nester von *Aequipecten priscus*, während gerade in kalkigen Lagen die Individuen meist größer zu sein pflegen als im Ton. Der Byssusausschnitt kann als unterscheidendes Merkmal nicht herangezogen werden, da junge Tiere von *acuticosta* ja ebenfalls einen solchen besitzen. Doch sind bei *priscus* die Rippen der rechten Klappe nicht scharf, sondern breit (fast oder ganz die Breite der Zwischenräume erreichend); bei *Aequipecten acuticosta* sind beide Klappen mit scharfen Rippen bedeckt.

D'ORBIGNY führt einen *Pecten acuticosta* aus dem Toarcien an, der sehr ungleichklappig sein soll, daher nicht hierher gehört. Er scheint aber seitdem nie mehr gefunden worden zu sein, wenigstens wurde er nie beschrieben oder abgebildet.

Pecten sublaevis PHILLIPS gehört, nach der Abbildung zu schließen, zu *acuticosta* LAM. Da der Name von DEFRANCE bereits vergeben war, schlug D'ORBIGNY für *sublaevis* PHILL. non DEFR. den Namen *Cephus* vor, der somit unter die Synonymie von *acuticosta* LAM. fällt.

ROEMERS „*Pecten acuticosta* n. sp.“ ist nach U. SCHLOENBACH (238) = *Aequipecten priscus* SCHLOTH.

Für ZIETENS *Lima acuticostata* (295) aus den „unteren Lagen des Inferior Oolite vom Stufenberg“ verwendet D'ORBIGNY (191. I. pag. 285 No. 425) später die Gattungsbezeichnung *Pecten*. Da sich aus der undeutlichen Abbildung keine Berechtigung hierzu herleiten kann und ZIETENS Original verschollen ist, läßt man diese nur die Verwirrung steigende „Art“ am besten außer Acht.

Bruchstücke dieser Art und ein ganzes Exemplar, das aber nur von der Innenseite erhalten ist und keine Ohren mehr hat, fand ich schon im mittleren Lias γ von Hinterweiler. Hier ist die Art aber noch ziemlich selten. Im Davoeikalk ist sie etwas häufiger zu treffen, und in den Tonen des Lias δ bei Reutlingen gar nicht selten, aber meist plattgedrückt. Sie wurde bei uns meist als *Pecten aequivalvis* bezeichnet, der aber in Schwaben viel seltener ist. Ein doppelklappiges, leider mit Nagelkalk bedecktes Stück bilde ich (Taf. VI [VI], Fig. 1) aus Lias δ von Holzheim ab. Es zeigt am Unterrand deutlich die charakteristische Skulptur. Taf. VI [VI], Fig. 2 stellt ein wunderbar erhaltenes Exemplar aus dem mittleren Lias von Nancy dar, das mit unseren Formen genau übereinstimmt.

Der im Rhônebecken vorkommende *Pecten Humberti* DUMORTIER (75, 3. pag. 308. t. 40 f. 2) unterscheidet sich von *Aequipecten acuticosta* LAM. durch die geringere Rippenzahl (14 statt 20); mit ihm ist wohl der 13-rippige *Pecten convexus* PARONA (195, pag. 16. t. 1 f. 4) aus dem Lias von Piémont zu identifizieren.

Angaben über die Verbreitung der Art lassen sich wegen der Unsicherheit in der Benennung nicht machen.

Aequipecten aequivalvis SOWERBY 1812/29.

- 1812/29 *Pecten aequivalvis* SOWERBY, Mineral-Conchology (251) t. 136. 1.
 1830/33 „ „ ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs (295) pag. 68. t. 52 f. 4.
 1834/40 „ „ GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 43. t. 89 i. 4.
 1836 *Pecten aequivalvis* ROEMER, Oolithengebirge (224) pag. 67.
 1850 „ „ D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 237. No. 209.
 1851/52 *Pecten aequivalvis* BRONN, Lethaea geognostica II (39) pag. 208. t. 19 f. 4. (syn. pars.).
 1853 *Pecten aequivalvis* CHAPUIS-DEWALQUE, Terrains secondaires de Luxembourg (51) pag. 212. t. 32 f. 1.

7*

7*

- 1856/58 *Pecten aequivalvis* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 301.
 1858 *Pecten aequivalvis* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 183. t. 23 f. 1.
 1865 „ „ BRAUNS, Südöstl. Teil der Hilsmulde (32) pag. 101.
 1869 „ „ DUMORTIER, Lias moyen (75, 3) pag. 298. t. 42 f. 16—17.
 1871 „ „ BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 391. pars.
 1872 „ „ TIETZE, Banater Gebirgstock (269) pag. 106.
 1877 „ „ BOELSCHKE, Paläontologie der Juraformation im nordwestl. Deutschland (25) pag. 24.
 ? 1886 „ „ WINKLER, Neue Nachweise über den unteren Lias in den bairischen Alpen (290) pag. 30.
 ? 1888 „ „ MOBERG, Om Lias i sydöstra Skåne (171) pag. 33. t. 3 f. 17.
 1900 „ (*Aequipecten*) *aequivalvis* PHILIPPI, Stammesgeschichte der Pectiniden (203) pag. 97.
 1909 „ *aequivalvis* MALLING-GRÖNWALL, En Fauna i Bornholms Lias (167) pag. 277. t. 10 f. 6—8.
 1912 „ „ POELMANN, Jura von Hellern (206) pag. 37.
 1924 „ *dobbertinensis* OERTEL, Lias in Mecklenburg (193) pag. 564.
 non 1854 *Pecten aequivalvis* OPPEL, Mittl. Lias (187) pag. 115. t. 4 f. 11 (= *acuticosta*).

Höhe: 76,0 mm Länge: 77,9 mm Apikalwinkel: 115°.

Die mir vorliegenden Exemplare stimmen gut mit SOWERBYS Abbildung und mit Vergleichsmaterial aus dem mittleren Lias von Vassy überein. Die Schalenwölbung ist stärker als bei *acuticosta* LAM., rechts etwas erheblicher als links. Etwa 20 radiale Rippen, wenig schmaler bis nur $\frac{1}{2}$ so breit wie die Zwischenräume, oben gerundet oder abgeflacht. Konzentrische Anwachsstreifen, die dicht die Zwischenräume erfüllen, laufen bei manchen Exemplaren auch über die Rippen hinweg. Die Ohren sind gleich, im erwachsenen Zustand gewöhnlich ohne Byssusausschnitt (DUMORTIER, 75, 3, t. 42 f. 17 bildet ein Exemplar mit noch nicht ganz verwachsenem Ausschnitt ab.)

Von *Aequipecten acuticosta* LAM. läßt sich *aequivalvis* Sow. sehr leicht durch die breiten, nicht scharfen Rippen und die stärkere Wölbung unterscheiden.

Fraglich erscheint mir, ob das von WINKLER (290) aus dem unteren Lias der bayrischen Alpen angegebene Stück beizuziehen ist; aus der Beschreibung, der keine Abbildung beigegeben ist, kann ich nichts Genaueres ersehen. Ebenso läßt die Abbildung, die MOBERG (171) von einem „*Pecten aequivalvis*“ aus Schonen gibt, seine Zugehörigkeit zu der angegebenen Art sehr zweifelhaft erscheinen, dagegen stimmen die von MALLING-GRÖNWALL (167) aus Bornholm abgebildeten Stücke überein.

Aus dem Jura von Dobbertin führt GEINITZ einen *Pecten aequivalvis* an, den OERTEL 1924 als *Pecten dobbertinensis* abtrennen will (193). Er unterscheidet sich von *aequivalvis* durch stärkere Wölbung der Klappen, schärfer ausgebildete konzentrische Streifung und geringere Anzahl der Radialrippen (17 statt zirka 20). Da Stärke der konzentrischen Skulptur, Wölbungsgrad und Rippenzahl bei *Aequipecten aequivalvis* nicht so konstant ist, wie OERTEL annimmt, dürfte es sich höchstens um eine Lokalrasse handeln.

Aequipecten aequivalvis Sow. findet sich im schwäbischen Jura nur im Lias δ , und erreicht hier keineswegs die Individuenzahl von *Aequipecten acuticosta* LAM. Schöne Exemplare stammen von Breitenbach. Oft ist er als Toneisensteinkern erhalten.

Gleichfalls ist die Art im Rhonebecken auf die obere Abteilung des mittleren Lias beschränkt, so daß DUMORTIER sie sogar zur Charakteristik dieser Stufe verwendet („Zone à *Pecten aequivalvis*“). Dagegen kommt sie in Norddeutschland und, wie ein von Herrn Dr. SCHÄFLE bei Limbach in der Oberpfalz gesammeltes Bruchstück beweist, auch im fränkischen Jura bereits in der Jamesonizone vor. Das gleiche ist in England der Fall.

Im südamerikanischen Lias fehlt *Aequipecten aequivalvis* Sow. Er wird dort durch den recht ähnlichen *Pecten Caracolensis* STEINMANN (252, pag. 254, t. 14, f. 10) vertreten, dessen linke Klappe

flacher ist als bei *aequivalvis*. Von den 24 gerundeten Rippen ist die mittlere der rechten Klappe besonders stark und durch breitere Zwischenräume von den benachbarten getrennt; als Äquivalent entspricht ihr auf der linken Klappe eine breitere Furche. — BEHRENDSEN beschreibt aus Argentinien (8, pag. 389) einen *P. sp.*, der sich von *Aequipecten aequivalvis* Sow. durch die geringere Zahl (11—12) der schärferen und relativ schmäleren Rippen, die in den Zwischenräumen nach unten ausbiegenden Anwachsstreifen und den Byssusausschnitt am vorderen Ohr unterscheidet. Es kann sich aus diesem Grunde nicht, wie BEHRENDSEN annimmt, um eine linke Klappe handeln, sofern er sich nicht hinsichtlich des Byssusausschnitts getäuscht hat.

Ueber die Liasvolen Südamerikas vgl. S. 19 [19].

Aequipecten Reutlingensis n. sp.

Taf. II [II], Fig. 5, 6.

Höhe: 20,7 mm

Länge: 20,5 mm

Apikalwinkel: 105°.

Von dieser Art, die bisher noch nirgends beschrieben wurde, liegen mir einige Stücke aus Lias δ von Reutlingen, Sondelfingen, Ohmenhausen, sowie von der Grenze γ/δ mehrere Exemplare vom Wutachgebiet, von Eislingen und Ohmenhausen vor; als fraglich möchte ich auch ein von der Innenseite erhaltenes Stück aus dem Capricornerlager (unterster Lias β) der Bleiche bei Ofterdingen hierher zählen, dessen Außenseite durch die schon erwähnte Mergelkalkschicht verhüllt wird.

Der Umriß ist beinah kreisförmig, die Wölbung sehr gering: die Klappen sind fast ganz flach. Die Schale ist sehr dünn. 30—40 niedrige schmale Rippen bedecken die Schale; sie wechseln mit schwächeren ab, die sich in ganz verschiedener Höhe, z. T. noch ganz in der Nähe des Unterrands, in die Zwischenräume einschalten. Diese haben die 3—4fache Breite der Rippen. Dichte konzentrische Anwachslinien sind schwach bemerklich; ab und zu treten einige Streifen stärker hervor.

Die Ohren sind gleich groß, ohne Byssusausschnitt, nur der Vorderrand beider Vorderohren leicht nach hinten abfallend, so daß er mit der Schloßlinie einen spitzen Winkel bildet. Am Hinterrand der Schale befindet sich eine schmale rippenfreie, nur mit Anwachslinien bedeckte Zone.

Die dünne Schale, die sehr geringe Wölbung, die feinen Rippen, die Form der Ohren und die schmale unberippte Zone am Hinterrand unterscheiden diese Art scharf von allen bis jetzt bekannten Formen.

Auf der Innenseite der Schale (Taf. II [II], Fig. 5) entspricht der Grenze der unberippten Zone gegen den Hauptteil eine scharfe Kante, die auf dem Abdruck eine Furche hinterläßt. Der Zweck dieser Erhebung dürfte der gewesen sein, eine festere Verbindung des Mantels mit der Schale zu ermöglichen, wie es auch für die zwei divergierenden Innenleisten der Gruppe des *Entolium cingulatum* Gf. anzunehmen ist.

Diese Eigenschaft, die Dünnschaligkeit, die Flachheit der Schale und das Fehlen des Byssusausschnitts, sowie die außerordentlich feine Skulptur, die nur die Versteifung der Schale zum Zweck haben kann, läßt darauf schließen, daß diese Tiere eine den Entolien ähnliche Lebensweise geführt haben, d. h. daß sie zum Schwimmlieben übergegangen sind (vgl. S. 16 [16]). Die feine Skulptur ist ein Kompromiß zwischen den beiden Forderungen, die dünne Schale möglichst zu verstärken, andererseits dem Wasser möglichst wenig Widerstand entgegen zu setzen. Die Entolien mit ihrer vollständig glatten, wie poliert erscheinenden Schale, und vor allem die tertiären Amussien mit ihren inneren Verstärkungsleisten sind an diese Forderung noch besser angepaßt. Im Gegensatz zu diesen recht langlebigen

Formen scheint *Aequipecten Reutlingensis* daher schnell wieder auszusterben. Sicher hierhergehörige Stücke kenne ich nur von der Grenze Lias γ/δ und aus den Margaritatusschichten, und zwar durchweg aus tonigen Lagen. Dies im Verein mit der Dünnschaligkeit ist die Ursache, weshalb die Art in vollständigen Exemplaren nicht häufig zu bekommen ist.

Da keine Uebergangsformen zu unserer infolge ihrer eigenartigen Anpassung völlig isolierten Art bestehen, kann ich über ihre Herleitung keine Angaben machen.

4) Gruppe der *Chlamys Trigeri* Opperl.

Aus den normalen gerippten *Chlamys* entwickeln sich zu verschiedenen Zeiten glatte Formen, die sich von *Entolium* durch den Byssusausschnitt unterscheiden. Mit dem Ausdruck „glatt“ bezeichne ich der Kürze halber die Formen ohne bzw. mit sehr schwacher Radialskulptur; über die konzentrische Skulptur, die oft sehr stark ausgeprägt sein kann, soll er nichts aussagen. PHILIPPI gebührt das Verdienst (203), bei den glatten *Pecten*-Arten, die früher häufig alle zusammengeworfen wurden, auf den Unterschied zwischen Formen mit Byssusausschnitt (glatte *Chlamys*) und ohne diesen (*Entolium* und *Amussium*) hingewiesen zu haben.

Daß der Unterschied nicht so prinzipiell ist, wie PHILIPPI (203) annimmt, erhellt daraus, daß sich im unteren Lias eine *Entolium*-Form aus glatten *Chlamys* herausbildet. Dasselbe ist wahrscheinlich noch öfters der Fall. Ebenso haben sich auch glatte *Chlamys*-Formen mehrfach von gerippten abgespalten. Im Jura ist mir der Vorgang zweimal bekannt: die erste Gruppe spaltet sich von *Chlamys Trigeri* im unteren Lias ab. Von der 2. Gruppe, die aus Formen der *Fibrosus*-Gruppe mit verwischter Radialskulptur hervorgeht, sind im schwäbischen Jura nur vereinzelte versprengte Formen zu finden; im Malm des Schweizer Jura (54; 268) sind sie dagegen sehr reichlich vertreten. Ob die Arten des Tithon von Stramberg und Sizilien mit ihnen in genetischer Verbindung stehen, oder ob sie eine dritte Gruppe bilden, läßt sich noch nicht ausmachen.

Chlamys Trigeri wandert mit dem Pylonotenmeer in das schwäbische Gebiet ein, und zwar muß sie auf dem direkten Weg, nicht über das Rhonebecken, gekommen sein (s. S. 57 [57]), da sie dort völlig fehlt. Diese Art, mit Byssusausschnitt und radialen Rippen versehen, beginnt in dem neu eroberten Lebensraum sich schnell zu verbreiten und enorm zu variieren. Zunächst betrifft dies die Form der Berippung; wir haben Formen mit starken radialen Rippen neben solchen, wo sie äußerst fein sind, und viele Zwischenformen. Die feinrippigen Schalen bilden den Uebergang zu *Chlamys subulata*, die in der allgemeinen Form und im Byssusausschnitt noch genau mit *Chlamys Trigeri* übereinstimmt; die radialen Rippen sind völlig geschwunden. Diese Art, die sich schon in der Pylonotenbank findet, hat ihre größte Häufigkeit in der Oolithbank, im Angulatensandstein, und namentlich im Kupferfels.

Durch Reduktion der Tiefe des Byssusausschnitts geht aus ihr *Chlamys calva* GF. hervor; die Ohren sind in der Größe noch ebenso ungleich wie bei *Chlamys Trigeri* und *subulata*. Sehr selten ist sie bereits in der Pylonotenbank vertreten, findet sich neben *Chlamys subulata* in der Oolithbank und im Angulatensandstein, wird im Kupferfels häufig und erlangt im eigentlichen Arietenkalk die Oberhand über *Chlamys subulata*, die zwar in nah verwandten Formen noch bis in den mittleren Lias reicht, aber keine große Rolle mehr spielt.

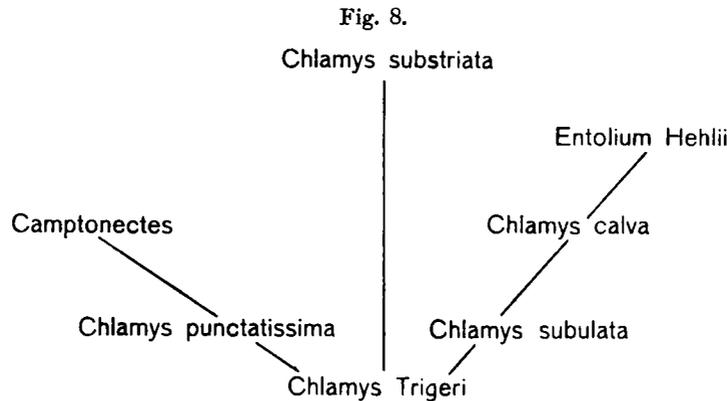
Chlamys calva bildet den Uebergang zu dem echten *Entolium Hehlii* D'ORB., bei dem das

Vorderohr auf die Größe des hinteren verkleinert ist; im Arietenkalk stellt die Art mit *Chlamys calva* zusammen weitaus die Mehrzahl der glatten *Pecten*; in der Aalen-Ellwanger Gegend namentlich bilden die beiden Arten ganze *Pecten*-Bänke. *Entolium Hehlii* findet sich noch im Lias β , ist mir aber höher nicht bekannt.

Chlamys substriata ROEMER will PHILIPPI (203, pag. 93) als Uebergangsform von *Chlamys Trigeri* zu *subulata* auffassen. Dies ist wegen des stratigraphischen Vorkommens nicht angängig (*Chlamys substriata* ist erst vom Lias γ an bekannt). Außerdem schließt sich *Chlamys subulata* so un-
gezwungen an feinrippige Varietäten von *Chlamys Trigeri* an, daß ihre Ableitung hiervon viel weniger Schwierigkeiten macht als von in der Jugend stark berippten Formen, die erst im Alter glatt werden. Gerade Jugendmerkmale werden mit einer staunenswerten Hartnäckigkeit oft lange Zeiten hindurch beibehalten (als Parallele erwähne ich den Byssusausschnitt der jungen *Vola*-Arten). *Chlamys substriata* ROEMER ist als Endform eines Parallelentwicklungsganges zu der Linie *Chlamys Trigeri*—*subulata* aufzufassen, der aus gröber gerippten Varietäten der *Chl. Trigeri* zu Formen mit wirbelberippter Schale führt. Da *Chlamys Trigeri* vereinzelt noch im Arietenkalk vorkommt, *substriata* aber erst im Lias γ auftritt, klafft in der Entwicklung die Lücke im Lias β .

Noch eine dritte Gruppe nimmt ihren Ursprung von *Chlamys Trigeri*, und das sind die Lias-*Camptonectes*, Formen, die bisher noch unbekannt oder wenigstens nicht richtig erkannt waren. Damit ist der Anknüpfungspunkt für die Gattung, deren Ursprung bisher völlig im Dunklen lag (noch PHILIPPI, 203, pag. 90, schreibt: „*Camptonectes* tritt erst im Dogger auf“), gefunden.

Diese Ergebnisse lassen sich kurz in folgendem Schema (Fig. 8) veranschaulichen:



Daß die Art, die bei der Besiedelung eines vollständig neuen Gebiets wenigstens im schwäbischen Pylonotenmeer keinen anderen *Pecten* zur Konkurrenz hatte, stark variiert und durch Spezialisierung auf irgend eine Lebensweise neue Arten und Reihen abspaltet, ist leicht erklärlich. Die Reduktion des Byssusausschnitts ist eine Folge des Ueberganges zu beweglicherer Lebensweise, während die Formen, die den Byssusausschnitt beibehielten, wie *Chlamys substriata* ROEMER und *Camptonectes*, öfters sich festgeheftet haben. *Entolium Hehlii* stirbt ohne Weiterentwicklung bald aus, vielleicht weil vom Arietenkalk an *Entolien* bei uns einwandern, die noch besser an die freischwimmende Lebensweise angepaßt sind (Gruppe des *Entolium demissum* durch größeren Apikalwinkel, infolgedessen ausgedehnteren Unterrand und Möglichkeit zur Aufnahme einer größeren Wassermenge; Gruppe des *Entolium cingulatum* durch die der Befestigung der Mantelränder dienenden 2 Innenleisten).

Da *Entolium Hehlii* D'ORB. unter unseren Jura-*Entolien* isoliert steht, werde ich es bei der Gruppe der *Chlamys Trigeri*, wo es genetisch hingehört, behandeln.

***Chlamys Trigeri* OPPEL 1856/58.**

- 1856/58 *Pecten Trigeri* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 223.
 1858 „ *disparilis* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 47, t. 4, f. 8 u. 9.
 1861 „ *simplex* WINKLER, Der Oberkeuper, nach Studien in den bayr. Alpen (289) pag. 470, t. 6, f. 4.
 1871 „ *Trigeri* BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 389.
 1900 „ „ PHILIPPI, Zur Stammesgeschichte der Pectiniden (203) pag. 86, 93.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Pilonotenbank,	{ 19,6 mm 23,5 „ 32,3 „	18,7 mm	88°
Tübinger Gegend		22,5 „	86°
		31,5 „	91°

Schalenumriß etwa gleich lang wie hoch, die rechte Klappe etwas schwächer gewölbt als die linke. Der Apikalwinkel ist ziemlich klein. Daß die Schale trotzdem so lang ist, wird dadurch bewirkt, daß der vordere Apicalrand beider Klappen ziemlich stark konkav ist, d. h. bogig nach vorn verläuft. Die Ohren sind sehr ungleich, die vorderen haben an der Schloßlinie mindestens den doppelten Anteil als die hinteren, deren Hinterrand mit dieser einen stumpfen Winkel bildet. Das rechte Vorderohr ist mit einem tiefen Byssusausschnitt versehen.

Die Skulptur besteht aus radialen Rippen, deren Stärke individuell sehr variiert. Im allgemeinen sind sie auf der linken Klappe deutlicher ausgeprägt als auf der rechten (vgl. QUENSTEDT'S Abbildungen). Wenn die oberste Schalenschicht fehlt, und namentlich auf dem Steinkern, sind die Rippen nur sehr schwach, meist überhaupt nur mit der Lupe, als feine Linien zu bemerken. Von der Innenseite erhaltene Schalen lassen die Rippen als dunkle Streifen durchscheinen.

OPPEL gibt an, daß bei *Pecten Trigeri* konzentrische Streifen fehlen. Dies stimmt nicht für alle Exemplare; manche Stücke, besonders linke Klappen, lassen, wenn die Schale erhalten ist, deutliche konzentrische Linien und Streifen erkennen.

WINKLER (289) beschreibt aus dem „Oberkeuper“ (= Kössener Schichten) der bayrischen Alpen einen *Pecten simplex*, der sich von *Trigeri* und *disparilis* durch schmälere, geradere, enger und regelmäßiger stehende Rippen unterscheiden soll. Außerdem wird das lange schmale Ohr als charakteristisch angegeben. Alle diese Eigenschaften können eine Trennung von *Chlamys Trigeri* nicht begründen. Lang und schmal ist das Byssusohr von *Trigeri* ebenfalls, und in der Berippung finden sich dieselben Typen wieder.

OPPEL und QUENSTEDT kennen *Chlamys Trigeri* nur aus der Pilonotenbank, und hier hat sie auch ihre größte Häufigkeit. Sie kommt aber auch noch in den Angulatenschichten und, wenn auch selten, im Arietenkalk vor, worin ich sie bei Bebenhausen fand. Die Art hat in dieser Zeit eine weite Verbreitung. DEFFNER-FRAAS (66) führen sie aus der Langenbrückener Senke (Pilonotenkalk), DEECKE (63) aus den badischen Angulatenschichten, v. AMMON (2) aus Franken (Angulatenschichten), BRAUNS (35) aus Norddeutschland (Pilonoten- und Angulatenschichten) an; THIRIET (267) findet sie in der Planorbiszone am Südwestrand der Ardennen.

Interessant ist das Vorkommen unserer Art in den Kössener Schichten der bayrischen Alpen (GUEMBEL 114; PONTOPPIDAN 209; vgl. auch *Pecten simplex* WINKLER 289). Der von NEUMAYR (182) und CLARK (52) aus den Pilonotenschichten vom Pfonsjoch am Achensee zitierte *P. cf. Trigeri* stimmt, wie ich mich in dem betr. Gebiet persönlich überzeugen konnte, völlig mit unserer schwäbischen

Art überein. Im Rhonebecken fehlt die Art völlig. Sie ist daher bei der Transgression des Pylonotensmeeres direkt nach Schwaben gelangt, im Gegensatz zu *Chlamys textoria* SCHL. und der *Priscus*-Gruppe, die den Umweg über das Rhonebecken nahmen (vgl. S. 32 [32]), und ließ einerseits durch vollständigen Verlust der Berippung *Chlamys subulata*, andererseits über *Chlamys punctatissima* die Gattung *Camplonectes* entstehen (S. 74 [74]).

Chlamys subulata (Münster) GOLDFUSS 1834/40.

Taf. II [II], Fig. 9, 10; Taf. V [V], Fig. 6.

- 1834/40 *Pecten subulatus* Münster in GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 73. t. 98 f. 12.
 1855 „ *calvus* TERQUEM, Paléontologie de la province de Luxembourg (263) pag. 104.
 1858 „ *glaber, calvus, subulatus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 79. pars.
 1858 „ *amatus* ANDLER, Angulatschichten (4) pag. 644.
 1858 „ *Hehli* ROLLE, Einige an der Grenze von Keuper und Lias auftretende Versteinerungen (221) pag. 17. f. 11 u. 12.
 1864 „ „ DUMORTIER, Infralias (75, 1) pag. 162. t. 24 f. 16.
 1871 „ *subulatus* BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 393. pars.
 ? 1877 „ „ BÖLSCHKE, Palaeontologie der Juraformation im nordwestlichen Deutschland (25) pag. 24.
 ? 1888 „ „ MOBERG, Om Lias i sydöstra Skåne (171) pag. 36. t. 1 f. 33.
 1900 „ *Hehli* PHILIPPI, Stammesgeschichte der Pectiniden (203) pag. 86 (non pag. 93).
 1908 „ (*Chlamys*) *subulatus* TRAUTSCH, Lias der exot. Klippen am Vierwaldstätter See (272) pag. 452.
 ? 1912 „ *subulatus* POELMANN, Jura von Hellern (206) pag. 38.
 non 1863 *Pecten subulatus* SCHLOENBACH, Eisenstein des mittleren Lias (238) pag. 544 (= *substriatus*).

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
	25,0 mm	24,7 mm	89°
	24,2 „	25,1 „	87°
	19,5 „	18,3 „	86°
	21,0 „	20,1 „	86°

Die Synonymie der glatten *Pecten*-Arten des unteren Lias, die häufig alle als *Pecten glaber* HEHL zusammengefaßt werden, ist äußerst kompliziert. Ich habe daher in die Listen nur die Zitate aufgenommen, bei denen ihre Stellung aus der Beschreibung oder aus beigegebenen Abbildungen sicher zu ermitteln ist.

Der Name *glaber* war schon vor ZIETEN (bzw. HEHL) für eine rezente Art vergeben, weshalb D'ORBIGNY (191, I) für ZIETENS Abbildung den Namen *Hehlii* eingeführt hat. Diese Art hat etwa gleiche Ohren ohne Byssusausschnitt, ist also, wie auch gewöhnlich geschehen, als *Entolium* zu bezeichnen. *Pecten calvus* GF. hat stark ungleiche Ohren, der Byssusausschnitt ist aber schon nahezu verwachsen. *Chlamys subulata* unterscheidet sich von beiden durch ihren tiefen Byssusausschnitt.

Chlamys subulata (Münster) GOLDFUSS hat vollständig die Form der *Chlamys Trigeri* OPPEL, aus deren schwachrippiger Varietät sie durch vollständiges Verschwinden der Radialsulptur hervorging. Der Umriss ist etwa gleich lang wie hoch, der Apikalwinkel klein, der vordere Apikalrand stark nach vorn geschweift, sodaß in seltenen Fällen die Länge sogar die Höhe übertrifft. Die Wölbung der rechten Klappe ist wenig geringer als die der linken. Die Ohren sind sehr ungleich, die vorderen etwa doppelt so lang wie die hinteren, das rechte Vorderohr mit tiefem Byssusausschnitt; Hinterrand des Hinterohrs und Schlosslinie bilden einen stumpfen Winkel. Manchmal lassen die Ohren eine schwache Rippung erkennen.

Die Steinkerne zeigen, ebenso wie bei *Chlamys calva* und *Entolium Hehlii*, einen etwa 2 mm breiten Randwulst am Unterrand.

Die Skulptur der Schale besteht aus mehr oder minder deutlich sichtbaren Anwachslinien und -streifen. Mit der Lupe lassen sich sehr selten noch einige haarfeine radiale Linien erkennen.

Hierher gehören die von ANDLER (4) als *Pecten amatus* bezeichneten Stücke; der von DUMORTIER (75, 1, pag. 162, t. 24, f. 16) als *Pecten Hehli* bestimmte *Pecten* ist, nach den Ohrenresten zu schließen, ebenfalls ein *subulatus*.

Das von MOBERG abgebildete Fragment (171) stellt nur die untere Hälfte der Schale dar, läßt sich also nicht mit Sicherheit bestimmen. SCHLOENBACHS (238) *Pecten subulatus* ist sicher = *substriatus* ROEMER, da er diesen unter den Synonymis aufführt. Ebenso wie die Stücke POELMANN'S und BOELSCHES stammt er aus dem mittleren Lias; diese gehören daher vielleicht auch zu *substriatus*. Diese Art unterscheidet sich leicht durch die deutlichen Rippen auf dem Wirbel.

Die linke Klappe von *Chlamys calva* GF. unterscheidet sich in der Form der Ohren nicht von *Chlamys subulata* (Mü.) GF., doch ist die seitliche Abflachung, die bei *subulata* schon schwach auftritt, auf den meisten Exemplaren deutlicher ausgeprägt. Es entsteht hierdurch eine von den flachen Seitenteilen abgesetzte gewölbte Mittelpartie. Außerdem sind bei *Chlamys calva* die Apikalränder gerader als bei *Trigeri* und *subulata*. Das gleiche gilt von *Entolium Hehli*, das sich leicht durch die gleich großen Ohren unterscheidet.

Merkwürdig mutet die Abbildung der linken Klappe bei GOLDFUSS an, da ihr Vorderrohr einen tiefen Ausschnitt zeigt. Das dürfte wohl auf schlechter Erhaltung oder auf Kombination beruhen. Das Original ist, wie schon SCHLOSSER (239) bemerkt, nicht aufzufinden.

In ihren Eigenschaften steht *Chlamys subulata* (Mü.) GF. in der Mitte zwischen *Chlamys Trigeri* OPPEL und *Chl. calva* GF. Dem entspricht auch die stratigraphische Verbreitung. *Chlamys Trigeri* ist in der Psilonotenbank selbst am häufigsten und kommt höher nur noch vereinzelt vor. *Chlamys subulata* ist zwar in der Psilonotenbank auch nicht gerade selten zu nennen, stellenweise trifft man sie sogar recht häufig. Doch ist das nichts gegen die ungeheure Menge, in der sie von der Oolithbank bis zum obersten Arietenkalk verbreitet ist. Das Maximum dürfte in der Kupferfelsbank liegen. In der Gegend von Hagelloch findet man sie in Nestern wirt durcheinander zu hunderten zusammengeschwemmt (Taf. V [V], Fig. 6; vgl. auch S. 23 [23]), die in 2 rund 100 m voneinander entfernten Aufschlüssen in zwei etwa 5 cm auseinander liegenden Lagen in der unteren Hälfte dieser Bank in ganz gleicher Weise auftreten.

Ueber die horizontale Verbreitung der drei glatten *Pecten*-Arten *calva*, *subulata* und *Hehli* läßt sich wegen der Verwirrung in der Synonymik keine weitere Angabe machen, als daß sie im gesamten deutschen unteren Lias außerordentlich verbreitet sind. Interessant ist, daß *Chlamys subulata* (Mü.) GF. im Rhonebecken erst in den Angulatenschichten auftritt (DUMORTIER 75. 1, *Pecten Hehli*, l. c.), die Wanderung hier also vom süddeutschen zum Rhonelias stattfindet.

Im Lias von Südamerika wird *Chlamys subulata* durch eine nahestehende Art, *Chlamys tingensis* TILMANN 1917 (270, pag. 674, t. 24, f. 6) vertreten, die sich durch ihre schiefe Form unterscheidet (Psilonoten- und Arietenschichten von Peru).

Chlamys calva GOLDFUSS 1834/40.

Taf. II [II], Fig. 11, 12.

1834/40 *Pecten calvus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 74. t. 99 f. 1.

1858 *Pecten sepultus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 48. t. 4 f. 10, 11.

1858 „ *glaber, calvus, subulatus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 79. pars.

- 1865 *Pecten calvus* TERQUEM-PIETTE, Lias inf. de l'est de la France (264) pag. 102.
 1871 „ *subulatus* BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 393. pars.
 1908 „ (*Amusium*) *calvus* THEVENIN, Lias de Madagascar (266) pag. 23. t. 3 f. 11.
 non 1858 *Pecten calvus* TERQUEM, Paléontologie de Luxembourg (263) pag. 104 (= *subulata*).

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
	26,1 mm	24,3 mm	92°
	18,5 „	16,7 „	90°
	17,6 „	15,7 „	90°

Der Hauptunterschied gegenüber *Chlamys subulata* besteht darin, daß das Vorderohr zwar noch etwa doppelt so groß ist wie das hintere, der Byssusausschnitt aber sehr reduziert ist. Der Vorderrand des rechten Vorderohrs ist bogig, sodaß zwischen Apikalrand und Ohrenvorderrand nur ein leichter Einschnitt entsteht (Taf. II [II], Fig. 11). Der Hinterrand des hinteren Ohres bildet mit der Schloßlinie einen stumpfen Winkel.

Die Form ist meist höher als lang. Die Apikalränder sind nahezu gerade, auf keinen Fall so stark ausgebogen wie bei *Chlamys subulata*. Die Schalenwölbung ist namentlich auf der linken Klappe an den Seiten geringer als in der Mitte; die rechte Klappe ist dagegen fast gleichmäßig gewölbt. Wir sehen hier den Uebergang zu der für *Entolium* üblichen Wölbungsart eingeleitet: Reduktion der Wölbung links, etwas stärkere Wölbung rechts. Doch ist dieses Stadium noch nicht erreicht.

Fast stets sind die Schalen völlig glatt oder mit konzentrischen Linien und Streifen versehen. Auf wenigen Exemplaren läßt sich wie bei einzelnen Individuen von *Chlamys subulata* (Mü.) GF. mit der Lupe eine haarfeine radiale Linierung feststellen. Der Steinkern zeigt am Unterrand den gleichen Wulst wie bei *Chlamys subulata* und *Entolium Hehlii*. Von dieser Art unterscheidet sich *Chlamys calva* GF. durch ihre ungleichen Ohren; bei *Entolium Hehlii* sind sie etwa gleich groß.

Pecten sepultus QU. hat ebenfalls etwas ungleiche Ohren und ist daher wohl nur als kleine Form von *Chlamys calva* aufzufassen.

Im schwäbischen Jura findet sich *Chlamys calva* vereinzelt schon in der Pylonotenberg (Bebenhausen), wird aber erst im Kupferfels und namentlich im Arietenkalk häufig, wo sie *Chlamys subulata* an Menge erheblich übertrifft. Vereinzelt kommt sie dann noch im Lias β vor.

THEVENIN (266) beschreibt einen *Pecten (Amusium) calvus* aus dem Lias von Madagascar, der mit unserer Art in Bezug auf die Form der Ohren (linke Klappe!) stimmt; die Schale hat feine radiale Streifen, die Ohren sind mit Rippen und auf den Vorderohren noch mit starken Anwachsstreifen skulpturiert; beides ist bei unserer europäischen Art nicht in dem Maße der Fall. THEVENIN vermutet, daß es sich um eine geographische Abart handelt.

GOLDFUSS' Original von *Chlamys calva* stammt, nach der Gesteinsbeschaffenheit zu schließen, aus den Arietenschichten der Ellwanger Gegend.

Entolium Hehlii D'ORBIGNY [1847] 1850.

Taf. II [II], Fig. 13, 14, 15.

- 1830/33 *Pecten glaber* HEHL in ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs (295) pag. 69. t. 53 f. 1.
 1850 *Pecten Hehlii* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 219. No. 130.
 1853 „ *disciformis* CHAPUIS-DEWALQUE, Terrains secondaires de la province de Luxembourg (51) pag. 210. t. 31 f. 2. pars.
 1856/58 *Pecten Hehlii* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 223.
 1858 *Pecten glaber, calvus, subulatus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 79. pars.
 ? 1862 „ *glaber* PETERS, Lias von Fünfkirchen (199) pag. 28.

- 1863 „ *Hehli* SCHLOENBACH, Eisenstein des mittleren Lias (238) pag. 544. pars.
 1867 „ „ DUMORTIER, Lias inférieur (75, 2) pag. 70. t. 12 f. 5, 6.
 1871 „ *subulatus* BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 393. pars.
 1877 „ *Hehli* BOELSCHKE, Palaeontologie der Juraformation im nordwestlichen Deutschland (25) pag. 23.
 1891 „ *Hehli* BEHRENDSEN, Ostabhang der argentin. Cordillere I (8) pag. 392.
 1892 „ (*Pseudamusium*) *Hehli* PARONA, Fauna liasica di Gozzano (195) pag. 15.
 1903 „ (*Entolium*) *Hehli* v. BISTRAM, Unterer Lias der Val Solda (12) pag. 38.
 1908 „ „ *Hehli* TRAUTH, Lias der exot. Klippen am Vierwaldstätter See (272) pag. 448.
 1915 „ „ *Hehli* ROLLIER, Fossiles nouveaux ou peu connus (223) pag. 469.
 non 1864 *Pecten Hehli* DUMORTIER, Infralias (75, 1) pag. 162. t. 24 f. 16 (= *subulata*).

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
	24,5 mm	22,2 mm	96°
	24,9 „	22,6 „	94°
	28,8 „	27,4 „	96°
	39,4 „	41,3 „	95°

Ich behandle diese Art, die ihrem ganzen Habitus nach ein *Entolium* ist, hier im Anschluß an die Formen, mit denen sie genetisch zusammenhängt, da mir keine von ihr sich ableitenden Arten bekannt sind. Sie würde daher bei *Entolium* eine ganz isolierte Stellung einnehmen.

Den schon vorher für eine rezente Art verwandten Namen *glaber* in ZIETENS Werk ändert D'ORBIGNY (191, I. pag. 219 No. 130) in *Pecten Hehlii* um.

Der Umriß ist je nach der Größe verschieden. Bei kleineren Exemplaren übertrifft die Höhe die Länge; da beim Weiterwachsen die in der Jugend geraden Apikalränder sich allmählich nach außen vorbiegen, wird das Verhältnis Höhe zu Länge immer kleiner; bei größeren Exemplaren kann es sogar kleiner als 1 werden. Die Wölbung der Schalen ist gering; wie bei *Chlamys calva* sind die seitlichen Partien sehr flach; bei größeren Exemplaren, deren Apikalränder weit vorgezogen sind, kommt es auf den Steinkernen sogar zur Bildung einer etwa in der Fortsetzung des ursprünglichen Apikalrandes bzw. etwas weiter innen gelegenen flachen Mulde. Wie bei *Chlamys calva* zeigt der Unterrand des Steinkerns einen etwa 2 mm breiten Randwulst (Taf. II [II], Fig. 14, 15; vgl. S. 8 [8]).

Die Ohren sind nahezu gleich groß, die vorderen mit rundlichem Vorderrand. Ein Byssusausschnitt fehlt völlig.

Die Schale ist vollkommen glatt, nur mit feinen Anwachslinien bedeckt. Fehlt die oberste Schalenschicht, so lassen sich auf einzelnen Stücken feine Radiallinien erkennen (Taf. II [II], Fig. 14, 15).

Gleichheit der Ohren und Vorbiegung beider Apikalränder, nicht nur des vorderen, unterscheiden *Entolium Hehlii* von *Chlamys calva* und besonders auch von *Chlamys subulata*.

Die nahe Verwandtschaft dieser Formen beweisen folgende Tatsachen: die Größe des Apikalwinkels, die Flachheit der seitlichen Partien, der Steinkernwulst am Unterrand, das Auftreten feiner radialer Linien bei einzelnen Stücken, die Form des Vorderohrs bei *Entolium Hehlii*. Ich gehe daher wohl nicht fehl in der Annahme, daß *Entolium Hehlii* sich aus *Chlamys calva* entwickelt hat, wenigstens die Form, die unter ZIETENS *Pecten glaber* zu verstehen ist. Die Abspaltung hat wahrscheinlich erst im Arietenkalk stattgefunden; aus der Kupferfelsbank habe ich noch kein *Entolium* herausbekommen, obgleich es hier von glatten Formen wimmelt. Allerdings könnte unter den vielen unvollständig erhaltenen Stücken auch das eine oder andere ein *Entolium* sein. Häufig wird die Art erst im Arietenkalk, wo sie in etwa gleicher Häufigkeit neben *Chlamys calva* tritt. Diese beiden Arten bilden namentlich in der Aalen-Ellwanger Gegend ganze *Pecten*-Bänke.

Entolien sind bereits aus dem Unterkarbon bekannt. Im unteren Lias sehen wir die Form sich aus glatten *Chlamys* herausbilden. Auch diese bisher allgemein als einheitlich angesprochene Gattung ist also polyphyletisch. Die glatten *Chlamys*-Arten des Tithon von Stramberg und Sizilien mit ihren reduzierten Byssusausschnitten und gebogenen Vorderrändern der Vorderohren machen ganz den Eindruck, als ob sich hier derselbe Vorgang wiederholt. Dies ist auch nicht verwunderlich. Ebenso, wie aus gerippten *Chlamys* beim Uebergang zum freieren Leben gleichohrige *Aequipecten* mit reduziertem bis ganz verwachsenem Byssusausschnitt entstehen, müssen aus glatten *Chlamys* die *Entolium*-Formen hervorgehen.

Entolium Hehlii findet sich mancherorts doppelklappig vor (Bruch zwischen Bodelshausen und Hechingen), manchmal mit gegeneinander verdrehten Klappen (vgl. S. 22 [22]).

Entolium Hehlii ist im schwäbischen Jura namentlich im Arietenkalk verbreitet, und findet sich vereinzelt noch in der Kalkbank des Lias β (Taf. II [II], Fig. 15). Unzweifelhaft dieselbe Art bildet DUMORTIER (75, 2) aus der Arietenzone des Rhonebeckens ab. Bei dem von PETERS (199) aus dem ungarischen Lias als *Pecten glaber* angegebenen Stück vermisste ich eine Beschreibung der Ohren, so daß eine sichere Identifikation nicht möglich ist. Interessant ist das Vorkommen der Art in Südamerika (BEHRENDSEN, 8) und in den Alpen (12; 195; 272).

Von den *Entolien* der *demissum*-Gruppe unterscheidet sich *Entolium Hehlii* D'ORB. durch seinen geringeren Apikalwinkel (vgl. S. 55 [55]), von denen der *cingulatum*-Gruppe durch die rundlichere Form und das Fehlen der beiden Innenleisten.

Chlamys ex aff. subulatae (Münster) GOLDFUSS 1834/40.

In den tonigen Schichten des unteren und mittleren Lias kommen kleine glatte *Chlamys*-Formen vor, die bisher wenig in der Literatur berücksichtigt worden sind. Sie nähern sich durch das Vorhandensein eines mehr oder minder tiefen Byssusausschnitts der *Chlamys subulata* (Mü.) GF., ohne daß vollständige Uebereinstimmung stattfände. Ich fasse sie als *Chlamys ex aff. subulatae* zusammen und werde sie in folgendem kurz der stratigraphischen Reihenfolge nach beschreiben.

A. Taf. II [II], Fig. 17a, b. In dem Capricornerlager des untersten Lias β , dicht über dem α -Oelschiefer bei Ofterdingen kommen zwischen dem recht häufigen kleinen *Aequipecten priscus* vereinzelt glatte Formen vor, die sich von der typischen *Chlamys subulata* durch die kleineren Ohren unterscheiden, deren vorderes im Unterschied zu *Chlamys calva* auf der rechten Klappe einen deutlichen Byssusausschnitt trägt. Der Schloßrand ist völlig gerade, der Apikalwinkel etwa 90°. Die Außenseite der Schalen ist durch eine Schicht von Mergelkalk verhüllt.

B. Taf. I [I], Fig. 14 stellt die rechte Klappe einer *Chlamys* aus Lias β von Betzingen vor, deren Vorderohr etwa die dreifache Länge des hinteren hat. Der Byssusausschnitt ist sehr tief; der Hinterrand des Hinterohrs bildet mit der Schloßlinie einen stumpfen Winkel. Der Apikalwinkel beträgt etwa 90°. Der vordere Apikalrand ist nach vorn ausgebogen, der hintere gerade.

C. Taf. I [I], Fig. 15. In den obersten Tonen des Lias β mit *Ophioceras varicostatum* auf der Sohle des Zementbruchs von Nürtingen fand ich mehrere Exemplare einer äußerst dünnschaligen Form mit schwach vorgebogenem vorderen Apikalrand, kleinem Hinterohr mit schiefem Hinterrand (stumpfer Winkel mit der Schloßlinie) und etwa doppelt so großem Vorderohr. Das rechte hat eine bogig nach oben ausgezogene Spitze und einen schwachen Byssusausschnitt. Die Form der Schale ist oval, höher als lang. Ein größeres Exemplar aus Lias β von Frommern, das unzweifelhaft hierher ge-

hört, lag in der Tübinger Sammlung (Taf. I [I], Fig. 15). Sämtliche Stücke zeigen die in Tonschichten nicht seltene radialdivergierende Faserung (vgl. S. 10 [10]).

D. QUENSTEDT (213, t. 23 f. 1) hat die rechte Klappe einer kleinen *Chlamys* mit tiefem Byssusausschnitt aus Lias δ von Breitenbach abgebildet, deren wesentlichste Merkmale ich hier kurz angeben will: Schalenumriß oval, höher als lang; vorderer Apikalrand vorgebogen, hinterer gerade. Das vordere Ohr mit tiefem Byssusausschnitt, lang, schmal. Hinterrand des Hinterohres mit der Schloßlinie einen stumpfen Winkel bildend.

Chlamys Philenor [D'ORBIGNY] OPPEL 1856/58.

Taf. I [I], Fig. 16, 17.

1854 *Pecten glaber* δ OPPEL, Der mittlere Lias Schwabens (187) pag. 115.

1856/58 *Pecten Philenor* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 301.

1858 *Pecten calvus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 184. t. 23 f. 1 unten rechts.

non 1850 *Pecten Philenor* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 238. No. 213.

Höhe: 12,1 mm

Länge: 11,5 mm

Apikalwinkel: 92°.

Im mittleren Lias δ von Reutlingen, Breitenbach u. a. finden sich kleine *Pecten*-Formen mit völlig glatter Schale, ungleichen Ohren und reduziertem Byssusausschnitt, die wohl mit kleinen Formen der *subulata*-Verwandtschaft in Beziehung zu setzen sind. OPPEL, der diese Formen zunächst als *Pecten glaber* δ bezeichnet, wendet später auf sie D'ORBIGNYS Namen *Philenor* an.

D'ORBIGNY bezog seine Art auf GOLDFUSS' t. 99 f. 3 (*Pecten cingulatus*), deren Typen er im mittleren Lias von Calvados wiederzufinden glaubte. Später ist nie mehr ein *Entolium* der *cingulatum*-Gruppe im mittleren Lias bekannt geworden, und D'ORBIGNYS Exemplar scheint verloren gegangen zu sein, da es in die Types du Prodrome (192) nicht aufgenommen worden ist. Ich nehme daher den Namen für OPPELS Form an.

Chlamys amalthei OPPEL 1854.

1854 *Pecten amalthei* OPPEL, Der mittlere Lias Schwabens (187) pag. 115. t. 4 f. 9.

1856,58 *Pecten amaltheus* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 301.

1871 „ *pumilus* BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 396. pars.

1883 „ „ (*amalthei* OPPEL) H. ROEMER, Die geologischen Verhältnisse der Stadt Hildesheim pag. 41.

non 1869 *Pecten amalthei* DUMORTIER, Lias moyen (75, 3) pag. 137.

„ 1861 „ *amaltheus* STOLICZKA, Hierlatzschichten (254) pag. 198. t. 6 f. 7.

Höhe: 9,2 mm

Länge: 8,6 mm

Apikalwinkel: 84°.

Die von OPPEL beschriebene Art findet sich in den Amaltheentonnen der Reutlinger Gegend nicht gerade selten. Die dünne Schale ist nahezu glatt, nur mit feinen radialen Linien und konzentrischen Anwachsflächen bedeckt. Umriß höher als lang; Schale oft schief nach hinten verzerrt. Die vorderen Ohren sind etwas größer als die hinteren; ein Byssusausschnitt ist nur schwach angedeutet.

Meist ist die Schale verloren gegangen und es liegt nur der Innenabdruck vor. Auch die in der Münchener Sammlung liegenden Originalstücke OPPELS sind als solche erhalten. Abgesehen von einer schwachen konzentrischen Runzelung bemerkt man auf ihnen eine scharfe Furche, die am Vorder- rand vom Wirbel aus unterhalb des Ohres nach dem Unterrand hinzieht, ihn aber nicht ganz erreicht. Nach innen zu läuft neben ihr eine deutliche Rippe. Mehrere weitere viel weniger ausgeprägte Rippen sind in der Wirbelgegend bei Betrachtung mit der Lupe zu erkennen; sie verlieren sich nach dem Unterrand zu allmählich und sind auf OPPELS Figur, wie seine Originalstücke beweisen, zu stark wiedergegeben.

BRAUNS und ihm folgend H. ROEMER vereinigen die Art mit *Variamussium pumilum*, wobei sie übersehen, daß der Steinkern bei *Variamussium* 9—13 scharfe Furchen, die Abdrücke der Innenleisten, zeigt, während hier außer der einen Furche am Vorderrand, die aber nicht durch eine Leiste, sondern durch eine Kante der Schale hervorgebracht erscheint, erhabene Rippen, eine deutliche und mehrere verwaschene, auftreten. Hiervon kann also keine Rede sein.

Der von STOLICZKA aus den Hierlatzschichten abgebildete *Pecten amaltheus* gehört nicht hierher, sondern schließt sich eng an die übrigen dort vorkommenden Pectiniden mit Gitterskulptur an. Auch DUMORTIERS *Pecten amalthei* aus der unteren Abteilung des mittleren Lias stimmt mit OPPELS Art nicht überein. Er hat 22—24 Rippen. Da DUMORTIER keine Abbildung gibt, läßt sich die Form nicht identifizieren.

Chlamys amalthei OPPEL, die sich sehr wahrscheinlich an *Chlamys Philenor* OPPEL anschließt, findet sich im schwäbischen Jura nur in den Amaltheenschichten (Reutlinger und Göppinger Gegend). Sichere Zitate aus anderen Gegenden sind mir nicht bekannt.

Chlamys substriata FR. A. ROEMER 1836.

- 1836 *Pecten substriatus* ROEMER, Oolithengebirge (224) pag. 71.
 1839 „ *dextilis* ROEMER, Nachtrag zum Oolithengebirge (224) pag. 28. t. 18 f. 24.
 1858 „ *strionatis* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 147. t. 18 f. 21.
 1858 „ „ „ „ „ pag. 183. t. 23 f. 2.
 1863 „ *subulatus* SCHLOENBACH, Eisenstein des mittleren Lias (238) pag. 544.
 1869 „ *strionatis* DUMORTIER, Lias moyen (75, 3) pag. 304. t. 38 f. 2—4.
 1871 „ *substriatus* BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 395.
 1900 „ (*Chlamys*) *strionatis* PHILIPPI, Stammesgeschichte der Pectiniden (203) pag. 93.
 1916 „ *strionatis* JAWORSKI, Jura in Südamerika II (124) pag. 417.

	Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Lias γ (unt.)	Dürnau	21,2 mm	19,3 mm	90°
Lias γ (mittl.)	Hinterweiler	37,3 „	33,7 „	90°
Lias δ (mittl.)	Hechingen	32,3 „	29,0 „	90°
Lias δ	Dürnau	44,0 „	41,3 „	93°

Schale höher als lang, meist schwach, teilweise auch etwas stärker gewölbt; die rechte Klappe etwas flacher als die linke. Apikalwinkel zirka 90°.

Die Skulptur besteht aus nur den Wirbel bedeckenden scharfen Radialstreifen, die in der Nähe der Apikalränder etwas tiefer hinabreichen als in der Mitte, und durch Anwachsstreifen gekörnelt werden. Fehlt die oberste Schalenschicht, so ist die Skulptur nur sehr schwach, auf Steinkernen fast gar nicht zu bemerken. Die Ohren sind sehr ungleich, die vorderen doppelt so groß als die hinteren, deren Hinterrand mit der Schloßlinie einen stumpfen Winkel bildet. Das rechte Vorderohr hat einen tiefen Byssusausschnitt. Die Ohren sind mit Rippen und sie durchkreuzenden Anwachsstreifen verziert.

Die charakteristische Skulptur unterscheidet diese Art deutlich von *Chlamys subulata*, die SCHLOENBACH mit ihr vereinigen will (238).

D'ORBIGNYS *Pecten Palaemon* (191, I, pag. 238, No. 214), der ebenfalls, ursprünglich berippt, später glatt wird, hat einen bedeutend größeren Apikalwinkel und die Rippen reichen nach der Abbildung in Types du Prodrome (192, pag. 49, t. 13, f. 5—6) weiter nach unten als bei *Chlamys substriata* ROEMER. Die Ohren des einen Exemplars (l. c. f. 5) sind nahezu gleich groß, wie auch ROLLIER den *Pecten Palaemon* in seiner „Liste des grands *Entolium* liasiques“ (223, pag. 469) aufführt. Das andere in den Types (192) abgebildete Exemplar hat einen deutlichen Byssusausschnitt.

ROEMER stellte die Art 1836 auf, ohne eine Abbildung zu geben; dies holt er 1839 nach, wobei er seine Art fraglich (und zu Unrecht) mit *Pecten dextilis* MÜNSTER vereinigt. Diese Abbildung stimmt genau mit den schwäbischen Exemplaren, die QUENSTEDT als *Pecten strionatis* bezeichnete.

Chlamys substriata ROEMER ist in gerader Linie auf *Chlamys Trigeri* OPPEL zurückzuführen, die vereinzelt noch im Arietenkalk vorkommt. Als Uebergangsglied zwischen *Chlamys Trigeri* und *subulata*, wie sie PHILIPPI (203, S. 93) auffaßt, läßt sich die Art nicht deuten, da *Chlamys subulata* bedeutend früher auftritt als *substriata*.

Im schwäbischen Jura findet sich *Chlamys substriata* ROEMER nicht selten vom unteren Lias γ bis in die Costatenkalke. Höher und tiefer ist sie hier nicht bekannt. Dagegen findet THIRIET (267) einen *Pecten cf. strionatis* in der Turneri-Birchi-Zone des Südwestrandes der Ardennen, und aus dem Breisgau führt ihn PRATJE (Lias und Rhät im Breisgau, 1922) vom Lias γ - ϵ an. Im fränkischen Jura findet sich die Art in den gleichen Horizonten wie bei uns (239). Aus dem Lothringer und Schweizer Jura wird sie nicht zitiert, in Norddeutschland nur aus Lias γ (35; 238), in England von der Jamesoni-bis zur *spinatus*- und *annulatus*-Zone (261). SMIT SIBINGA (249) erwähnt *Chlamys substriata* aus den sog. „Malmschollen“ der Mythen, die sich durch ihren Fossilinhalt als Lias erwiesen, POMPECKJ (207) aus dem mittleren Lias des zentralen Balkan, JAWORSKI (124) aus Südamerika. Die Art, die im Lias β nur am Südwestrand der Ardennen vorkommt, wo sie aus *Chlamys Trigeri* hervorgeht, ist also im mittleren Lias weltweit verbreitet.

5) Glatte *Chlamys* des oberen Dogger und des Malm.

Ist die Gruppe der glatten Lias-*Chlamys*, die *Trigeri*-Gruppe, im schwäbischen Jura als ausgezeichnete Formenreihe nachweisbar, so gilt dies leider nicht von der 2. Gruppe, die in vielen Arten von ÉTALLON aus dem Malm von Pruntrut (268), von CONTEJEAN (54) aus dem Kimmeridge von Montbéliard, usw. beschrieben wurde. Ob die von BOEHM (22) im Stramberger, von GEMMELLARO (99) im sizilischen Tithon nachgewiesenen glatten *Chlamys*-Arten mit dieser zweiten Gruppe genetisch zusammenhängen oder ob sie eine besondere dritte darstellen, läßt sich heute noch nicht sagen. Bei den im schwäbischen Malm vorkommenden glatten *Chlamys* handelt es sich nur um wenige Arten, die meist in einzelnen Individuen vorliegen (vgl. Schlußkapitel). Sie schließen sich teils an Schweizer (*Chlamys Chavattensis* LORIOL), teils an die tithonischen Formen an (*Chlamys acrorysa*, *poecilographa*).

Die glatten Malmformen, vielleicht mit Ausnahme der tithonischen Arten, sind auf die Gruppe des *Pecten fibrosus* zurückzuführen. In dieser Gruppe herrscht die Tendenz, die Rippen, die anfangs normal und regelmäßig gestaltet sind (*Aequipecten fibrosus* Sow.), immer breiter, flacher und unregelmäßiger zu gestalten (*Aequipecten inaequicostatus* PHILL.). Allmählich entstehen Formen, bei denen sich die Rippen nur dadurch überhaupt erkennen lassen, daß auf ihnen die konzentrischen Lamellen stark ausgebildet sind, die Rippen also nur noch aus reihenweise angeordneten konzentrischen Schuppen bestehen (*Aequipecten Thurmanni* CTJ.).

Nahezu glatte Formen der Fibrosusgruppe wie *Aequipecten Griesbachi* LYCETT und *Rushdunensis* LYCETT (174, Suppl.) besitzen oft am Unterrand hohe konzentrische Lamellen, die auch häufig bei den glatten *Chlamys*-Arten, die gar keine Radialskulptur erkennen lassen, auftreten. Bei den Tithonformen sind sie weit verbreitet.

Chlamys Chavattensis P. DE LORIO 1894.

- 1894 *Pecten Chavattensis* LORIO, Rauracien inf. du Jura bernois (154) pag. 55. t. 6 f. 8.
 1913 „ „ FISCHER, Versteinerungen des Braunen und Weißen Jura (87) pag. 37. t. 5 f. 9. 9a.

Außer dem einen Stück, das FISCHER (87) aus W. J. α' vom Lochengründe beschreibt, ist kein weiteres aus dem schwäbischen Jura bekannt geworden. Ich habe FISCHERS eingehender Beschreibung nichts weiteres hinzuzufügen und verweise daher hier auf seine Arbeit.

Chlamys aff. acrorysae GEMMELLARO und DI BLASI 1871.

Taf. VI [VI], Fig. 13.

- 1871 *Pecten acrorysus* GEMMELLARO, Calcare a Terebratula Janitor III (99) pag. 77. t. 12 f. 10—12.
 1883 „ *acrocrysus* BOEHM, Bivalven der Stramberger Schichten (22) pag. 602. t. 67 f. 24—26.
 1883 „ *aff. acrocrysus* BOEHM, Bivalven der Stramberger Schichten (22) pag. 603. t. 67 f. 13 u. 14.

Infolge Beschädigung lassen sich die Dimensionen nicht feststellen. Der Apikalwinkel beträgt 80°. Die Skulptur besteht in der Nähe des Wirbels aus kräftigen konzentrischen Runzeln, die später durch dichtstehende konzentrische Linien ersetzt werden, zwischen denen in ziemlich regelmäßigen Abständen eine senkrechte Lamelle kräftig hervortritt; zwischen diesen stehen noch je 2—3 etwas schwächere konzentrische Streifen.

Die Ohren sind leider abgebrochen, lassen aber doch erkennen, daß es sich um die rechte Klappe einer *Chlamys* handelt. Nach GEMMELLAROS Abbildung hat das Vorderrohr einen gebogenen Vorderrand und einen flachen Byssusausschnitt; die Ohren der rechten Klappe ragen etwas über die Schloßlinie hervor.

Das einzige in der Stuttgarter Sammlung befindliche Stück stimmt genau mit Abbildung und Beschreibung von BOEHMS *Pecten aff. acrorysus* aus Stramberg. (BOEHM schreibt, wohl aus Versehen, konstant *acrocrysus*).

Aehnliche Formen wie unser Nattheimer Exemplar sind, ebenfalls im Tithon von Stramberg oder Sizilien: *Pecten polyasmites* GEMM. (99. pag. 84. t. 11 f. 18), *P. polyxonites* GEMM. (99. pag. 76. t. 12 f. 1—4); *P. clare rugatus* BOEHM (22. pag. 601. t. 67 f. 10—12). Sie unterscheiden sich in der Skulptur. *Pecten clare rugatus* BOEHM hat am Vorderrand eine schwache radiale Rippe, die konzentrische Skulptur besteht durchweg aus Runzeln, zwischen denen feine Anwachslien stehen; eigentliche senkrechte Lamellen, wie bei unserem Stück, sind nicht ausgebildet. Bei *P. polyxonites* sind die konzentrischen Lamellen zickzackförmig hin- und hergebogen; *P. polyasmites* hat sehr viele feine radiale Linien und ist von ungleichseitiger, nach hinten verzerrter Form.

Chlamys cf. poecilographa GEMMELLARO und DI BLASI 1871.

Taf. II [II], Fig. 7.

- 1881 *Pecten poecilographus* GEMMELLARO, Calcare a Terebratula Janitor III (99) pag. 80. t. 12 f. 13—16.
 1883 „ „ BOEHM, Bivalven der Stramberger Schichten (22) pag. 600. t. 67 f. 5. 6.

	Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Malm ζ, Söhnstetten	38,3 mm		34,6 mm	94°
„ ε, Sirchingen	42,2 „		40,6 „	92°

Umriß: Schale höher als lang; Apikalwinkel wenig größer als 90°. Vorderer Apikalrand nach vorn gebogen, hinterer geradlinig. Schalen flach gewölbt.

Die ungleichen Ohren erheben sich etwas über die Schloßlinie, so daß sie am Wirbel einen stumpfen Winkel bilden. Das größere vordere Ohr hat einen kreisbogenförmigen Vorderrand, das

hintere fällt schräg nach hinten ab. Der Byssusausschnitt ist reduziert. Dies erinnert an die Verhältnisse bei den glatten Liasarten *Chl. subulata* und *calva*. Wir scheinen hier den gleichen Vorgang zu sehen, die Herausbildung der *Entolium*-Form aus glatten *Chlamys*. Leider läßt sich hierüber nichts Genaueres feststellen, da diese Formen bei uns sehr selten sind. Doch weist das Nebeneinandervorkommen vieler *Chlamys*-Arten mit mehr oder minder verschieden großen Ohren und in allen Stadien der Reduktion befindlichen Byssusausschnitten im Tithon von Stramberg und Sizilien darauf hin, daß die Sache nicht ganz in der Luft schwebt.

Meine Exemplare sind als Steinkerne erhalten, nur das Söhnstettener Stück hat einen kleinen Rest der Schale in der Wirbelgegend erhalten; er zeigt stärkere konzentrische Ringe, zwischen denen schwächere konzentrische Streifen verlaufen. Von den 12 feinen radialen Furchen, die GEMMELLARO und BOEHM angeben, kann ich bei dem Erhaltungszustand nichts bemerken.

Bei GEMMELLARO ist das Vorderohr wie bei den schwäbischen Stücken gestaltet, während BOEHM einen tiefen Byssusausschnitt zeichnet.

Ein Stück (rechte Klappe) dieser Art lag in der Sammlung des Tübinger Instituts (Malm ζ , Söhnstetten); eine zweite rechte Klappe und einige Bruchstücke fand ich im Malm ϵ von Sirchingen. Weitere Exemplare sind im schwäbischen Jura nicht bekannt.

6) Gruppe des *Aequipecten fibrosus* Sowerby.

Im oberen Lias und unteren Dogger fehlen Vertreter des *Aequipecten*-Typs völlig. Erst im mittleren Dogger treten sie wieder auf und finden sich von da an durch den ganzen Jura. Es handelt sich hierbei um 2 Gruppen.

Die Gruppe des *Aequipecten varians* FR. A. ROEMER hat auf der linken Klappe gröbere Rippen als auf der rechten; einige Rippen der linken Klappe können stärker ausgebildet sein als die übrigen. Auch die konzentrische Skulptur ist links gröber als rechts. Diese namentlich im Malm weit verbreitete Gruppe fehlt in Schwaben völlig, wir können sie daher unberücksichtigt lassen.

Auch die andere Gruppe, die sich an *Aequipecten fibrosus* SOWERBY anschließt, ist bei uns nur schwach vertreten. Im Gegensatz zur *Varians*-Gruppe ist die rechte Klappe die mit der gröberen Skulptur: breite Rippen wechseln mit schmalen Zwischenräumen; auf der linken ist es umgekehrt. Dadurch erlangt die Gruppe, wie PHILIPPI (203, pag. 99) bemerkt, eine gewisse Ähnlichkeit mit der Gruppe des *Pecten flexuosus* MÜLL. (Untergattung *Flexopecten Sacco*) im Jungtertiär, dürfte aber schwerlich mit ihr in Zusammenhang stehen.

Im Dogger und Malm von England, Norddeutschland, Frankreich und der Schweiz hat die *Fibrosus*-Gruppe zahlreiche Vertreter, findet sich aber bei uns mit einer Ausnahme (*Aequipecten vagans* Sow. aus Dogger δ und ϵ des Wutachgebiets) erst im oberen Malm, und auch hier nur in einer Art, wenn auch zahlreichen Individuen (vgl. Schlußkapitel).

Die *Fibrosus*-Gruppe hat sich im mittleren Dogger von typischen *Chlamys* abgezweigt; darauf weist die ovale Form und das Vorhandensein des Byssusausschnitts bei den älteren Vertretern der Gruppe hin.

Innerhalb der *Fibrosus*-Gruppe haben wir zwei Entwicklungstendenzen. Die eine Linie schwächt die Skulptur immer mehr ab (*inaequicostatus*-Reihe), bis nahezu glatte Formen entstehen (pag. 64), die andere gestaltet sie immer regelmäßiger und hat die Tendenz zur Stachelbildung (*subarmatus*-Reihe). Nur diese ist bei uns mit ihrem Endglied, *Aequipecten subarmatus*, im oberen Malm vertreten.

Aequipecten vagans SOWERBY 1812/29.

- 1812/29 *Pecten vagans* SOWERBY, Mineral-Conchology (251) t. 543 f. 3—5.
 1839 *Pecten vagans* ROEMER, Nachtrag zum Oolithengebirge (224) pag. 29.
 1850 " " D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 314. No. 321.
 1852 " *fibrosus* QUENSTEDT, Handbuch der Petrefactenkunde (212) t. 40 f. 43.
 1856/58 *Pecten vagans* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 491.
 1861 *Pecten subvagans* FERRY, Oolithique inf. des environs de Macon I (85) pag. 34.
 1875 " *vagans* v. AMMON, Jura zwischen Regensburg und Pa-sau (1) pag. 159.
 1885 " *fibrosus* QUENSTEDT, Petrefactenkunde 3. Aufl. (212, t. 59 f. 32.
 1888 " *vagans* SCHLIPPE, Bathonien im oberrhein. Tieflande (235) pag. 131. t. 2 f. 5.
 1892/93 *Pecten vagans* BIZET, Limites du terrain callovien dans le nord-ouest de la France (14) t. 8 f. 15—17.
 1915 *Pecten vagans* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 533.
 non 1834/40 *Pecten vagans* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 44. t. 89 f. 8. (= *Ctenostreon praecursor* SCHLOSSER).
 " 1853 *Pecten vagans* MORRIS-LYCETT, Mollusca from the Great Oolite (174) II. p. 8. t. 1 f. 12, 12 a (= *fibrosus* Sow.)
 " 1867 " " LAUBE, Bivalven von Balin (142) pag. 10. t. 1 f. 10 (= *fibrosus*).

Dimensionen.	Höhe:	Länge;	Dicke:	Apikalwinkel:
	15,2 mm	13,3 mm	4,6 mm	93°
	16,7 "	14,1 "	?	94°
	?	22,3 "	6,9 "	?

Form höher als lang, oft etwas nach hinten verzerrt. Apikalwinkel wenig größer als 90°.

Die rechte Klappe ist stärker gewölbt als die linke; damit im Zusammenhang steht die starke Reduktion des Byssusausschnitts. Die Ohren sind in ihrer Größe nicht sehr verschieden, die vorderen etwas größer als die hinteren. Die seitlichen Ränder beider Ohren bilden mit der Schloßlinie einen spitzen Winkel. Die vorderen Ohren sind mit deutlichen Rippen und starken Anwachs-lamellen, die hinteren nur mit diesen versehen.

Die Skulptur der Schale besteht aus 9—11 starken radialen gerundeten Rippen, die rechts, umgekehrt wie auf der linken Klappe, gleich breit bis doppelt so breit wie die Zwischenräume sind. Sehr feine radiale Linien, die Rippen und Zwischenräume bedecken, lassen sich namentlich in der Wirbelgegend mit Hilfe der Lupe erkennen. Die Rippen der rechten Klappe spalten sich manchmal, aber nur selten und dann stets nah dem Unterrand, in zwei auf, auf der linken schieben sich schwächere Rippen, die zum Teil nur als Knotenreihen ausgebildet sind, schon in der Nähe des Wirbels zwischen die Hauptrippen ein.

Konzentrische Lamellen stehen auf der rechten Schale sehr dicht; am Unterrand werden sie zirka $\frac{1}{2}$ mm dick und werden durch doppelt so breite Zwischenräume getrennt. Sie erscheinen auf den Rippen als wulstähnliche Schuppen und verschwinden in den Zwischenräumen zwischen den Anwachsstreifen. Nach dem Wirbel zu werden die Lamellen schwächer, rücken näher aneinander und laufen in gleicher Weise über Rippen und Zwischenräume weg. Auf der linken Klappe stehen die Lamellen bedeutend weiter auseinander als rechts und rufen auf den Rippen hohe stachelähnliche Schuppen hervor. Nur in der nächsten Nähe des Wirbels bedecken sie Rippen und Zwischenräume gleichmäßig.

Wie die Größenverhältnisse dartun, handelt es sich bei unseren Exemplaren fast nur um junge Individuen. Das größte Exemplar, dem leider die obere Hälfte mit Wirbel und Ohren fehlt, hat eine Breite von 22,3 mm, ist also um die Hälfte größer als die Mehrzahl.

Der reduzierte Byssusausschnitt und die Verflachung der linken Klappe weisen darauf hin, daß

9*

9*

die Tiere frei lebten. Die starke konzentrische Skulptur diente der Versteifung der Schale (die Form lebte, wie ihr Vorkommen nur in oolithischen Schichten zeigt, in stark bewegtem Wasser).

SOWERBYS Originale stammen aus dem Cornbrash von Sommersetshire. GOLDFUSS bezog die Art auf ein Bruchstück aus dem Lias, das er nach SOWERBYS Zeichnung ergänzte (104, pag. 44). D'ORBIGNY schlug für GOLDFUSS' Stück, dessen Bruchstücknatur ihm trotz GOLDFUSS' Bemerkung (l. c.) entgangen zu sein scheint, den Namen *Pecten Philocles* vor (191, I, pag. 219, No. 133) und versetzte es ins Sinémurien. SCHLOSSER (239) wies an Hand des Originals nach, daß es sich um ein *Ctenostreon* handelt, für das er den Namen *praecursor* einführt.

Der *Pecten vagans* MORRIS-LYCETTS (174) und LAUBES (142) gehört zu *Aequiptecten fibrosus* Sow. Der *Pecten subvagans*, den FERRY 1861 (85) aufstellte, ohne eine Abbildung zu geben, erscheint mir nicht genügend begründet. Der Apikalwinkel soll zirka 100° betragen, die konzentrischen Lamellen verdecken bei ausgewachsenen Exemplaren die Rippen fast vollständig.

Von *Aequiptecten subfibrosus* D'ORB. unterscheidet sich *Aequiptecten vagans* durch die umgekehrten Wölbungsverhältnisse: bei *subfibrosus* ist die linke Klappe stärker gewölbt als die rechte (sessilere Lebensweise). Bei *Aequiptecten fibrosus* fehlt die starke Schuppung der linken Klappe, die rechten Klappen sind kaum zu unterscheiden.

BRAUNS (34) will *subfibrosus* D'ORB. mit *vagans* vereinigen, was auf Grund der verschiedenen Wölbung nicht angängig ist.

In unserem Gebiet findet sich *Aequiptecten vagans* Sow. nur an der Wutach, hier in schönen doppelklappigen, wenn auch kleinwüchsigen Exemplaren. Er kommt schon im Dogger δ, namentlich aber in den *Varians*-Schichten vor. In ebenfalls kleinen Exemplaren findet sich die Art im Dogger δ von Kandern. v. AMMON gibt ihn aus dem mittleren und oberen Dogger der Gegend zwischen Regensburg und Passau an (1), während er sonst auch im fränkischen Jura fehlt. Häufig ist er im oberen Dogger von Norddeutschland und England; aus Nordostfrankreich gibt ihn BIZET (14) aus den Macrocephalenschichten an. Auch im Schweizer Jura (175) wird die Art im oberen Dogger gefunden.

Aequiptecten subarmatus (Münster) GOLDFUSS 1834/40.

1834/40 *Pecten subarmatus* Münster in: GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 47. t. 90 f. 8.

1850 *Pecten subarmatus* D'ORBIGNY, Prodrôme I (191) pag. 373. No. 428.

1856/58 *Pecten subarmatus* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 771.

1858 *Pecten subarmatus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 754, 799. t. 92 f. 8, 9.

1875 „ „ v. AMMON, Jura zwischen Regensburg und Passau (1) p. 159.

1878 „ „ LORIOU, Zone à Ammonites tenuilobatus de Baden (149) pag. 158. t. 22 f. 20.

1881 „ „ LORIOU, Zone à Ammonites tenuilobatus d'Oberbuchsitten et de Wangen (150) pag. 85. t. 12 f. 2—4.

1900 „ „ PHILIPPI, Zur Stammesgeschichte der Pectiniden (203) pag. 99.

1915 „ (*Aequiptecten*) *Sigmaringensis* ROLLIER, Fossiles nouveaux ou peu connus (223) pag. 474.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Dicke:	Apikalwinkel:
Malm ε, Oerlingen	32,2 mm	29,9 mm	—	95°
„ ε, Steinhaus	22,8 „	21,4 „	8,6 mm	98°
„ ε, Herrlingen	47,3 „	49,1 „	—	100°
Malm ζ, Ulm	60,4 „	62,1 „	—	98°
„ ζ, Hohrain	26,7 „	23,6 „	10,2 mm	92°
„ ζ, Steinfeld	25,7 „	24,3 „	—	96°

Umriß kreisförmig bis länglich; bei großen Exemplaren übertrifft meist die Länge die Höhe,

während es bei kleinen umgekehrt ist. Beide Klappen sind ziemlich gleichmäßig schwach gewölbt. Die rechte Klappe hat 12 Rippen, die, im Anfang ziemlich scharf, später allmählich flacher werden. Die Zwischenräume sind breit, bei jungen Exemplaren mit V-förmigem, bei älteren mit u-förmigem Grund. Ab und zu schaltet sich eine Nebenrippe ein, die stets schwächer bleibt als die Hauptrippen, doch kommt dies nur bei wenigen Exemplaren vor. Die Abstände der Rippen sind nicht ganz gleichmäßig. Die ganze Schale ist mit dichtstehenden, feinen konzentrischen Anwachsstreifen bedeckt, die nach dem Unterrand zu dichter werden. In unregelmäßigen Abständen bilden einzelne stärkere Lamellen auf den Rippen hervortretende Stacheln, namentlich auf den randlichen Rippen, auf den mittleren erst im unteren Teil.

Die linke Klappe zeigt 11 ebenfalls anfangs scharfe, später flachere Rippen, von wechselnder Stärke und in verschiedenen großen Abständen. Die konzentrische Skulptur ist stärker als auf der rechten Klappe; die Stacheln sind auf sämtlichen Rippen ausgebildet, sind viel länger und schärfer als auf der rechten Klappe und stehen nahezu senkrecht von der Schale ab, während sie rechts ziemlich schief stehen. In der Wirbelgegend bemerkt man mit der Lupe feine radiale Linien, die mit den konzentrischen Anwachslineien eine Gitterung hervorrufen, die der rechten Klappe fehlt.

Die schwächere Stachelbildung der rechten Seite ist darauf zurückzuführen, daß das Tier im Jugendstadium öfters mit dieser Klappe auf dem Boden lag, wodurch die Stachelbildung namentlich auf den Mittelrippen behindert war. In späteren Stadien, nachdem die Schale einen gewissen Wölbungsgrad erreicht hatte (die rechte Klappe wird stärker gewölbt als die linke), konnten sich auch auf der Unterklappe auf den Mittelrippen die Stacheln ausbilden, da die randlichen Teile nicht mehr den Boden berührten. Auf der linken Klappe konnten Stacheln von Anfang an auf sämtlichen Rippen entstehen.

Die Ohren sind verhältnismäßig klein; die Länge des Schloßrandes beträgt etwa die Hälfte der Schalenbreite. Die vorderen Ohren sind etwas größer als die hinteren. Der Byssusausschnitt, der schon im Anfang nicht tief ist, verflacht sich mit zunehmendem Wachstum der Ohren immer mehr, doch verläuft der Vorderrand des Vorderohrs auch bei den großen Exemplaren stets noch schwach gekrümmt. Eigentliche Rippen fehlen den Ohren, dafür sind starke Anwachs-lamellen vorhanden, die am Schloßrand der rechten Klappe als Stacheln hervortreten.

Steinkerne zeigen deutlich die Verflachung der Rippen nach dem Unterrand zu; sie erscheinen hier nur noch als wellenartige Verbiegungen. Diese Steinkerne hatte QUENSTEDT im Auge, wenn er (213. pag. 794) anlässlich der „Kalkplatten“ in der Ulmer Gegend schreibt: „*Pecten* kommt in vielen Spezies vor, man denkt dabei an *fibrosus* Sow.“ In der Tat sehen die Steinkerne von *Aequipecten fibrosus* Sow. denen von *subarmatus* (Mü.) Gr. sehr ähnlich. Schalenexemplare von *fibrosus*, der im schwäbischen Jura nicht vorkommt, unterscheiden sich deutlich durch das Fehlen der Stacheln und die von Anfang an breiteren Rippen. Daß die Steinkerne tatsächlich zu *subarmatus* gehören, beweisen einige vorliegende Schalen, bei denen auch die Innenseite freigelegt ist.

ROLLIER (223 pag. 474) will die von QUENSTEDT aus Malm ζ vom Hohrain bei Jungnau abgebildete Form auf Grund des spitzeren Apikalwinkels und der konischen Stacheln als *Aequipecten Sigmaringensis* abtrennen. Abgesehen davon, daß die „konischen“ Stacheln nur auf der linken Klappe auftreten, und dies auch bei stratigraphisch tieferen Formen, finden sich auch im Malm ζ Formen, die länger als hoch sind und einen großen Apikalwinkel haben, und durch Uebergänge mit QUENSTEDTs Original, das nur ein extrem spitzwinkeliges Individuum ist, verbunden sind. Die Art läßt sich daher nicht aufrecht erhalten.

Aequipecten subarmatus (Mü.) GF. kommt im schwäbischen Jura nur im oberen Malm vor. Sehr schöne doppelklappige Schalenexemplare finden sich bei Nattheim und am Hohrain, auch in der Ulmer Gegend. Einige Exemplare stecken mit klaffenden Schalen senkrecht im Gestein, den Schloßrand nach oben gerichtet (vgl. S. 22 [22]). Steinkerne, die nach QUENSTEDT (l. c.) oft als *Pecten fibrosus* bezeichnet werden, sind häufig, namentlich bei Ulm.

Im Schweizer Jura findet sich die Art bereits in den Tenuilobatenschichten (LORTOL 149, 150), in Franken in der Zone der *Rasenia pseudomutabilis* und im Frankendolomit. Bemerkenswert ist, daß sie in Norddeutschland, England und Nordfrankreich völlig fehlt (s. Schlußkapitel).

Aequipecten subarmatus ist das Endglied einer Formenreihe, deren Entwicklungsrichtung auf regelmäßige Skulptur und Stachelbildung, sowie auf Gleichohrigkeit hinzielt; das Ziel ist mit *subarmatus* noch nicht erreicht. Diese von ROLLIER (223) bereits erwähnte Reihe beginnt mit *Aequipecten Laurae* ÉTALLON (268 pag. 253. t. 35 f. 6) aus dem unteren Rauracien: sehr ungleich starke Rippen von wechselndem Abstand, fast stets Einschaltrippen, grobe Schuppung durch Anwachslamellen. Eine stratigraphisch etwas höher vorkommende Mutation (mittleres und oberes Argovien) beschreibt ROLLIER (223 pag. 470. t. 31 f. 1a—c) aus dem „Jura lédonien“. Die Rippen sind gleichmäßiger und regelmäßiger angeordnet als bei dem typischen *Aequipecten Laurae*. Es folgt *Aequipecten Catharinae* ROLLIER 1915 (223 pag. 474. t. 30 f. 8—10) aus dem mittleren Séquanien-Randénien des Aargauer Jura, der die Mitte zwischen *Laurae* und *subarmatus* hält. Einschaltrippen treten seltener auf als bei *Aequipecten Laurae*, aber doch konstanter als bei *subarmatus*; die Anwachsschuppen auf den Rippen sind noch nicht so stachelförmig wie bei *subarmatus*. Wenn aber ROLLIER als Unterscheidungsmerkmal gegen diese Art noch das Auftreten einer Gitterskulptur in der Wirbelgegend der Oberschale anführt, die bei *subarmatus* fehlen soll, so ist er im Irrtum, da auf mehreren mir vorliegenden Stücken die Gitterskulptur deutlich feststellbar ist. Mit *Aequipecten subarmatus* (Mü.) GF. bricht die Reihe ab. Höhere Vertreter als die schwäbischen, z. B. aus dem Kelheimer Diceraskalk, sind nicht bekannt.

Die Abstammung der *Laurae-Catharinae-subarmatus*-Reihe ist noch nicht ganz klar. Große Ähnlichkeit hat *Aequipecten Laurae* mit *inaequicostatus* PHILL., der 7—8 verschieden breite Rippen hat, die manchmal eine leichte Einbuchtung in der Mitte zeigen. Anwachsstreifung ist vorhanden, doch fehlen die Schuppen auf den Rippen, die *Aequipecten Laurae* auszeichnen. Diese treten aber bei einer sonst wie *inaequicostatus* gestalteten Form auf, die D'ORBIGNY (191 II pag. 22, No. 357) als *Pecten corallinus* bezeichnet, so daß beide vielleicht über diese Art zusammenhängen.

7) Gruppe des *Aequipecten subcancellatus* (Münster) Goldfuß.

Im Malm des schwäbischen und fränkischen Jura kommt selten eine kleine Gruppe von *Pecten*-Formen vor, von denen die eine Art nur aus diesen Gegenden bekannt ist, die andere dagegen auch im Tithon von Sizilien und Stramberg vorkommt. Es handelt sich um *Pecten subcancellatus* und *Nebrodensis*. Wegen des reduzierten Byssusausschnitts und der fast runden Form bezeichne ich sie im Sinne PHILIPPIS (203) als *Aequipecten*.

Aequipecten subcancellatus (Münster) GOLDFUSS 1834/40.

1834/40 *Pecten subcancellatus* Münster in: GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 47. t. 90 f. 9.
1850 *Pecten subcancellatus* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 374. No. 441.

Höhe: 15,0 mm Länge: 13,5 mm Apikalwinkel: 105°.

Von dieser seltenen Art liegen mir acht Exemplare vor, darunter nur ein vollständiges (aus Malm δ der Grabenstetter Steige); die übrigen stammen aus den Schichten mit *Waagenia Beckeri* von Gruorn und Herrlingen, sowie aus Malm ε von Oberstotzingen.

Der Unterrand dieser Art ist stark nach unten ausgebogen, sodaß trotz des großen Apikalwinkels der Umriß oval wird, wie es GOLDFUSS' Abbildung zeigt. Die Schale ist sehr dünn und wenig gewölbt. Die Ohren sind fast gleich, die vorderen etwas größer als die hinteren; die seitlichen Ränder beider Ohren bilden mit der Schloßlinie einen spitzen Winkel. Ein Byssusausschnitt ist nicht vorhanden.

8—10 radiale schmale Rippen verlaufen in nicht ganz gleichen Abständen vom Wirbel zum Unterrand. Die breiten Zwischenräume sind mit feinen radialen Linien bedeckt, ebenso die Seitenkanten der Rippen. Konzentrische Anwachslienien und -Streifen laufen über Rippen und Zwischenräume hinweg und bilden mit den radialen Linien eine schöne Gitterskulptur. Bei GOLDFUSS' Exemplar sind auch die Ohren gegittert, was ich auf meinen Stücken nicht feststellen kann.

Diese Art steht in enger Beziehung zu den *Pecten* mit Gitterskulptur, die im Tithon häufig sind. Charakteristisch ist hier das Auftreten feiner radialer Linien zwischen und auf den Rippen. *Pecten Oppeli* GEMMELLARO und DI BLASI (99, III, pag. 66, t. 10, f. 20—23) hat mehr Rippen als unsere Art, *Pecten Rogoxnicensis* ZITTEL (297, pag. 123, t. 12, f. 23 a b) hat nur die Gitterskulptur, keine stärkeren Rippen.

Am nächsten verwandt ist *Pecten Nebrodensis* GEMM. und DI BLASI (99, III, pag. 57, t. 9, f. 1—3), dessen Rippen breiter, oben abgeflacht und ebenfalls an der Oberseite mit radialen Streifen versehen sind. Ihm nah verwandte Formen finden sich in Oberstotzingen gemeinsam mit *subcancellatus*.

Aequipecten subcancellatus findet sich nur selten im mittleren und oberen Malm des schwäbischen und fränkischen Jura. GOLDFUSS gibt dort als Fundorte an: „Sehr selten bei Pappenheim, Amberg und Streitberg“. D'ORBIGNY glaubt, zu Unrecht, auf Grund dieser Angabe die Art ins Oxfordien stellen zu müssen, hat sie aber in Frankreich nicht gefunden. Sie war bisher überhaupt nur aus dem Frankenjura bekannt.

Aequipecten aff. *Nebrodensi* GEMMELLARO und DI BLASI 1871.

- 1871 *Pecten Nebrodensis* GEMMELLARO, *Calcare a Terebratula Janitor* III (99) pag. 57. t. 9 f. 1—3.
- 1881 „ *Brancoi* BOEHM, *Bivalven des Kelheimer Diceraskalks* (20) pag. 72.
- 1881 „ aff. *Nebrodensis* BOEHM, *Fauna des Kelheimer Diceraskalks*, 2. Abt., *Bivalven* (21) p. 110 (184). t. 40 (24) f. 6.
- 1883 „ „ „ „ *Bivalven der Stramberger Schichten* (22) pag. 608. t. 67 f. 30.

Eine unvollständige Schale aus Malm ε von Oberstotzingen stimmt genau mit BOEHMS Formen aus Kelheim und Stramberg überein. Die Klappe dürfte etwa ebenso lang wie hoch sein. Die Ohren fehlen an dem Exemplar. 8—9 breite, oben flache Rippen, die vom Wirbel zum Rande bedeutend an Stärke zunehmen, wechseln mit etwa ebenso breiten Zwischenräumen ab. Rippen und Zwischenräume sind mit zahlreichen radialen Linien bedeckt, die durch Anwachslienien gegittert werden; nach BOEHM ist dies auf den etwas ungleichen Ohren ebenfalls der Fall.

Von *Aequipecten subcancellatus* unterscheidet sich die Art nur durch ihre breiteren Rippen, die auch auf der flachen Oberseite radiale Linien tragen. Da beide Arten zusammen bei Oberstotzingen vorkommen, steht der Ableitung des *Nebrodensis* von *subcancellatus* nichts im Wege.

Durch seine Skulptur nähert sich *Aequipecten Nebrodensis* sehr gewissen Arten der Kreide (*Aequipecten cenomanensis* D'ORB., *Dujardini* D'ORB., *cicatrixatus* GF, namentlich aber *septemplicatus* NILSS.) und des Tertiärs (Untergattung *Peplum*: *Peplum inflexum* POLI). Diese Art der Skulptur,

feinere radiale Linien und Rippen auf den breiten Hauptrippen, bezeichnet PHILIPPI (203, pag. 101, 107) als *Scabrellus*-Skulptur. Ob die *Cenomanensis*-Reihe mit *Aequipecten Nebrodensis* genetisch zusammenhängt, erscheint fraglich, da in der Unterkreide keine derartigen Formen bekannt sind.

Camptonectes Agassiz.

Für Pectiniden vom Typus des *Pecten lens* Sow. stellte AGASSIZ (nach PHILIPPI, 203, pag. 89) die Untergattung *Camptonectes* auf. Der Name (κάμπτω neigen, beugen; νήκτης der Schwimmer) bezieht sich auf die normale Stellung des *Pecten* bei der Schwimmbewegung (S. 11 [11]).

Camptonectes ist charakterisiert durch divergierende schmale Furchen, die in die sonst glatte Oberfläche der Schale eingelassen sind, sich öfters aufspalten oder hakenförmig gekrümmt sind und meist durch Anwachsstreifen in Punktreihen aufgelöst werden.

Der Umriß der Schalen wechselt stark von länglichen bis kreisrunden Formen. Die Ohren sind ungleich, die vorderen sehr groß und auf der rechten Seite mit tiefem Byssusausschnitt versehen. Stets ist die rechte Klappe weniger stark gewölbt als die linke, die oft eine ganz bedeutende Krümmung erreicht. Ist dies der Fall, so ist das Vorderrohr der linken Klappe nicht scharf abgesetzt, sondern geht allmählich in den Schalenhauptteil über, erinnert also in seiner Form an *Velopecten* und ist auch ähnlich zu erklären (recht sessile Lebensweise, S. 14 [14]). Die weniger ungleichklappigen Formen mit schärfer abgesetztem linken Vorderrohr mögen ein der *Chlamys textoria* entsprechendes Leben geführt haben.

Hand in Hand mit dieser verschiedenartigen Lebensweise geht eine starke Variabilität. Alle die vielen Arten, die aus dem Dogger beschrieben worden sind, lassen sich zum geringsten Teil trennen. Es mag sein, daß sie trotzdem genotypisch verschieden sind, sie verfließen aber in ihren Phaenotypen derartig miteinander, daß wir Grenzen, die sich ja nur morphologisch ausdrücken lassen, nur ziehen könnten, wenn wir die Gewißheit in Kauf nehmen wollten, sie falsch gezogen zu haben.

Ueber das Auftreten einer *Camptonectes*-artigen Faserung der Schale bei glatten *Chlamys*- und *Entolium*-Arten vgl. S. 10 [10].

Camptonectes war mit Ausnahme eines *Pecten lens*, den TAUSCH VON GLÖCKELSTHURN (262) aus den Grauen Kalken der Südalpen beschreibt, erst seit dem Dogger bekannt (PHILIPPI 203, pag. 90), und seine Abstammung lag völlig im Dunkeln. Wie ich noch näher ausführen werde, tritt die Gattung im untersten Lias bereits in typischen Exemplaren auf, und *Chlamys punctatissima* QU. zeigt deutlich den Uebergang von *Chlamys* zu *Camptonectes*. Als Stammform ist *Chlamys Trigeri* OPPEL anzusehen. Daß die Entwicklung von *Chlamys Trigeri* über *Chlamys punctatissima* QU. zu *Camptonectes* sich so schnell vollzieht, hat ihr Gegenstück in der rapiden Herausbildung von glatten *Chlamys*-Formen, ebenfalls aus *Chlamys Trigeri*, und deren Weiterentwicklung zu *Entolium* (S. 54 [54]). Die fast explosiv zu nennende Entwicklung erklärt sich aus der großen Variabilität von *Chlamys Trigeri* OPPEL, die mit der Liastransgression in unser Gebiet gelangt und bei der Besiedlung des neuen Lebensraumes große Entfaltungsmöglichkeiten hatte.

Aus der Biferzone der Markoldendorfer Liasmulde beschreibt EMERSON (80, pag. 318, t. 9, f. 4, 4a, 4b) einen *Pecten Lohbergensis*, der ebenfalls Punkte besitzt, die aber in konzentrischen Reihen angeordnet sind; radiale Rippen besitzt er nicht. Da mir keine Stücke dieser Art vorliegen

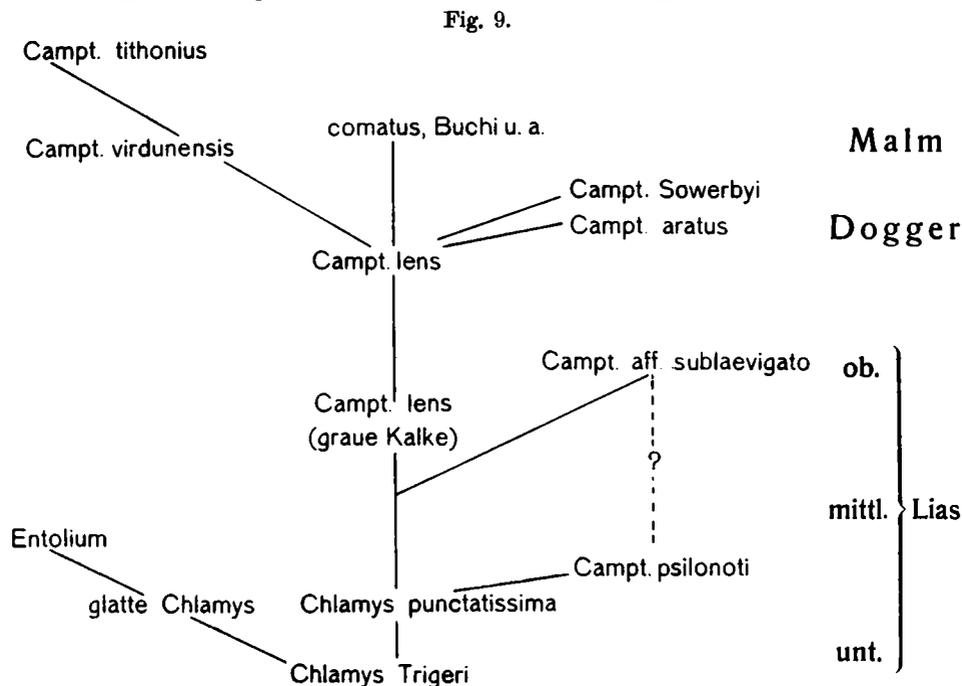
und die Abbildung recht grob ist, kann ich nicht entscheiden, ob die konzentrische Anordnung der Punkte nicht vielleicht nur eine durch das Hervorragen stärkerer konzentrischer Anwachsflächen bedingte Täuschung ist.

Bis zum Lias ζ, woher ich wieder einen echten *Camptonectes* beschreiben kann (*Camptonectes* aff. *sublaevigato* W. ERNST), fehlen die Zwischenglieder. Diese Form ist als Seitenlinie zu betrachten, da sie wegen der starken Wölbung der linken Schale und der schwachen Ausbildung ihrer Skulptur ziemlich spezialisiert ist, ebenso wie *Camptonectes psilonoti* infolge seines großen Apikalwinkels. Die gerade Weiterentwicklung zu *Camptonectes lens* Sow., der im Dogger weltweit verbreitet ist und in Norddeutschland, Frankreich und England bis ins Kimmeridge anhält, führt über den *Pecten lens*, den TAUSCH VON GLÖCKELSTHURN in den Grauen Kalken der Südalpen, also ebenfalls im Lias, gefunden hat.

Von *Camptonectes lens* Sow. spalten sich als bald erlöschende Seitenzweige *Camptonectes aratus* WAAGEN (Dogger β—δ) und *Camptonectes SOWERBYI* n. sp. (Dogger γ) ab.

Im ganzen Malm mit Ausnahme der obersten Schichten fehlt *Camptonectes* im schwäbischen und fränkischen Jura, während er im Schweizer, französischen, englischen und norddeutschen Jura in vielen Arten verbreitet ist, und hier die gleiche Variabilität zeigt wie im Dogger. Bei uns tritt er erst im Nattheimer Korallenkalk auf, und zwar nur in einer Art, die mit dem aus dem Tithon von Sizilien und Stramberg bekannten *Camptonectes tithonius* GEMMELLARO und DI BLASI zu identifizieren ist. Dieser weist viele Beziehungen zu *Camptonectes virdunensis* BUVIGNIER aus dem mittleren Coralrag von Verdun auf, und dürfte daher auf diese Art zurückzuführen sein.

Die Entwicklung der *Camptonectes*-Gruppe nimmt also folgenden Verlauf:



***Chlamys punctatissima* QUENSTEDT 1858.**

1858 *Pecten punctatissimus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 79. t. 9 f. 14.

1865 " " TERQUEM-PIETTE, Lias inf. de la France (264) pag. 103. t. 12 f. 6—9.

Höhe: 26,0 mm Länge: 23,6 mm Apikalwinkel: 97°.

Geolog. u. Paliönt. Abh., N. F. 15. (der ganzen Reihe 19.) Bd., Heft 1.

10

QUENSTEDT und TERQUEM-PIETTE haben nur die linke Klappe abgebildet; auch mir liegen keine rechten Klappen vor, sodaß ich über deren Ausbildung nichts angeben kann.

Die linke Klappe ist höher als lang, die Schale ziemlich dick. Das vordere Ohr ist bedeutend größer als das hintere, dessen Hinterrand mit der Schloßlinie einen stumpfen Winkel bildet. Beide Ohren sind deutlich vom Schalenhauptteil abgesetzt. Die Skulptur dieser Art zeigt den Uebergang von *Chlamys Trigeri* zu *Camptonectes*. Auf Exemplaren mit vollständiger Schale bemerkt man in die Schalenoberfläche eingegrabene feine divergierende Furchen, die durch Anwachsstreifen in einzelne wie mit einer Nadel eingestochene Punkte aufgelöst werden, also die typische *Camptonectes*-Skulptur. Nur sehr schwach sind radiale Rippen zu bemerken, die nach dem Unterrand zu etwas gröber werden. Ist aber die Schale etwas abgerieben, so treten die radialen Rippen stärker hervor und verbreitern sich auf Kosten der Zwischenräume, sind aber bei nicht zu starker Abreibung noch mit Punkten bedeckt. Erst wenn die Schale noch mehr zerstört ist, werden sie glatt und verwischen dadurch die *Camptonectes*-Skulptur, da die Punkte auf die Zwischenräume beschränkt erscheinen, die divergierenden Reihen dadurch unterbrochen sind.

Die radiale Skulptur, die der von *Chlamys Trigeri* gleicht (mit Ausnahme der divergierenden Punktreihen), die Form und das Zusammenvorkommen beider Arten beweist die nahe Zusammengehörigkeit. Wäre nicht die Punktskulptur, so müßte man die Exemplare geradezu als *Chlamys Trigeri* bezeichnen. *Chlamys punctatissima* ist daher von *Chlamys Trigeri* abzuleiten und als Ursprung der Gattung *Camptonectes* anzusehen.

QUENSTEDT kennt nur das eine von ihm abgebildete Exemplar von *Chlamys punctatissima* aus den Arietenschichten von Plattenhardt. Außerdem besitzt die Tübinger Sammlung ein Stück aus den Tonen über den Arietenkalken von Degerloch. Ich fand noch einige Exemplare, aber auch nur linke Klappen, in der Psilonotenbank bei Pfrondorf und Bebenhausen. BLEICHER führt die Art aus der Angulatenzone von Lothringen (18), TERQUEM-PIETTE als ziemlich häufig aus der Angulaten- und Bisulcatuszone von Ostfrankreich (264), TATE und BLAKE aus der Angulaten- und Bucklandzone von Yorkshire (261) an. Sonst finde ich die Form nirgends zitiert.

Pecten punctatissimus ist eine Mittelform zwischen *Chlamys* und *Camptonectes*, die sich von sämtlichen *Camptonectes*-Arten, die aus ihr hervorgehen, durch das Auftreten radialer Rippen unterscheidet. Um nun nicht wegen dieser einzigen Art die Diagnose weiter fassen zu müssen, bezeichne ich *Pecten punctatissimus* als *Chlamys*, trotzdem er ebenso *Camptonectes* wie *Chlamys* ist.

Camptonectes psilonoti n. sp.

Taf. III [III], Fig. 2.

Höhe: 37,9 mm Länge: 36,5 mm Apikalwinkel: 115°

In der Sammlung von Herrn Oberlehrer BECHTER in Aalen befand sich ein *Pecten*, den Herr Dr. BECHTER in der Psilonotenbank von Bebenhausen fand. Das Stück, das der Besitzer in dankenswerter Weise der Tübinger Sammlung überließ, erwies sich als ein typischer *Camptonectes*.

Er ist doppelklappig und bis auf die leider fehlenden Ohren sehr gut erhalten. Der Umriß ist kreisförmig, die Wölbung schwach (Dicke des Exemplares 9,6 mm).

Die rechte Klappe, kenntlich an dem leicht konkaven, vorderen Apikalrand, ist schwächer gewölbt als die linke, wie es bei *Camptonectes* die Regel ist. Die Skulptur besteht auf der rechten Klappe am Unterrand aus feinen, sich oft spaltenden, radial divergierenden Furchen, die in die haupt-

sächlich mit zarten Anwachslineien bedeckte glatte Oberfläche eingelassen sind und durch vereinzelte gröbere Anwachsstreifen in einzelne 2—3 mm lange Stücke zerlegt werden. Im oberen Teil der Klappe erscheint die Oberfläche in der mittleren Partie nahezu glatt und spiegelnd; unter der Lupe zeigen sich Anwachslineien, die sich den Apikalrändern zu verstärken, und im Verein mit den hier auftretenden Furchen Reihen radial divergierend angeordneter Punkte ergeben. Die rechte Klappe erinnert durch diese Skulptur stark an *Camptonectes aratus* WAAGEN.

Die linke, etwas stärker gewölbte Klappe ist auf der ganzen Oberfläche mit den radial-divergierenden Punktreihen bedeckt; namentlich an den Rändern sind sie stark ausgebildet.

Durch diese Skulptur der linken Klappe unterscheidet sich *Camptonectes psilonoti* von *Camptonectes aratus* WAAGEN aus dem Dogger, bei dem auch die linke Klappe in ihren oberen Partien fast spiegelnd glatt ist.

Camptonectes psilonoti n. sp. ist bisher nur in einem Exemplar aus der Pilonotenbank von Bebenhausen vorhanden. Er hat sich von *Chlamys punctatissima* durch vollständige Reduktion der geradlinigen Rippen (*Trigleri*-Skulptur) und durch Vergrößerung des Apikalwinkels abgespalten.

Infolge seines großen Apikalwinkels und der kreisförmigen Gestalt kann *Camptonectes psilonoti* nicht in die gerade Entwicklungslinie *Chlamys punctatissima*-*Camptonectes lens* eingereiht werden, sondern muß als Seitenlinie aufgefaßt werden. Ob er mit *Camptonectes* aff. *sublaevigato* ERNST aus Lias ζ direkt verwandt ist, oder ob dieser eine neuerliche Abspaltung darstellt, läßt sich wegen des Fehlens jeglicher *Camptonectes*-Funde in der Zwischenzeit nicht entscheiden.

***Camptonectes* aff. *sublaevigato* ERNST 1923.**

Taf. III [III], Fig. 1, 8, 11.

1923 *Pecten (Pleuronectites) sublaevigatus* ERNST, Lias ζ (82) pag. 57. t. 1 f. 9.

	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Lias ζ, Sondelfingen	52,4 mm	51,5 mm	117°
„ ζ, Heiningen	37,6 „	36,6 „	106°
Dogger α, Teufelsloch bei Boll	34,0 „	31,9 „	110°

Drei Stücke aus Lias ζ (1 von Sondelfingen, 2 von Heiningen) und eines aus dem Dogger α (Teufelsloch bei Boll) sind mit *Pecten sublaevigatus* ERNST aus der Dispanuszzone der Grube Georg Friedrich bei Dörnten nahe verwandt. Doch bestehen gewisse Unterschiede (Wölbungsgrad, Apikalwinkel), die mich vorläufig verhindern, unsere Stücke mit der norddeutschen Art zu vereinigen. Trotzdem möchte ich keinen neuen Namen einführen, da es leicht möglich ist, daß künftige Funde die jetzt noch bestehende Lücke überbrücken werden.

Der Umriß ist fast kreisförmig; die linke Klappe stärker gewölbt als die rechte. Beide sind nahezu glatt; die *Camptonectes*-Skulptur tritt nur an den Rändern und auf den Ohren auf, und ist namentlich auf der rechten Klappe schwach ausgeprägt. Die Ohren sind ungleich; die vorderen größer als die hinteren, deren Hinterrand mit der Schloßlinie einen stumpfen Winkel bildet. Das rechte Vorderrohr hat einen tiefen Byssusausschnitt. Der vordere Apikalrand der rechten Klappe ist wie bei *Camptonectes aratus* WAAGEN leicht konkav; das Vorderrohr der linken Klappe ist aber deutlicher gegen den Schalenhauptteil abgesetzt als bei diesem.

ERNSTS Exemplar, das mir wie die Originale zu *Pecten dehmensis* von der Göttinger Sammlung

10*

zur Verfügung gestellt wurde, unterscheidet sich von unseren Stücken durch den kleineren Apikalwinkel, die stärkere Wölbung der linken Klappe, den stärker ausgebuchteten gezähnten vorderen Apikalrand der rechten und das undeutlicher abgesetzte Vorderrohr der linken Klappe. Dem norddeutschen Stück fehlt auf der linken Klappe die äußere Schalenschicht, so daß die lamellos geschichtete Innenlage zutage tritt. Nur die rechte Klappe trägt in ihrer unteren Hälfte noch die äußere Schale. Es fehlen also gerade die Teile, auf denen sich bei unseren Stücken die *Camptonectes*-Skulptur zeigt. Da ERNST auf der linken Klappe die vollständige Schale vor sich zu haben glaubte, stellte er sein Exemplar zu der bisher nur aus dem Muschelkalk bekannten Gattung *Pleuronectites*, obgleich auch er eine gewisse Aehnlichkeit mit der Gruppe des *Camptonectes lens* Sow. konstatiert. Die engen Beziehungen zu echten *Camptonectes*-Formen im schwäbischen Lias ζ lassen jetzt über die Zugehörigkeit von ERNSTS *Pleuronectites sublaevigatus* zur Gattung *Camptonectes* keinen Zweifel mehr.

Die stärkere Wölbung der linken Klappe, die schwache Ausbildung der *Camptonectes*-Skulptur und der große Apikalwinkel lassen unsere Art als ziemlich spezialisiert erscheinen, und es geht nicht an, den *Camptonectes lens* des Dogger, der im Verhältnis recht primitiv ist, hiervon abzuleiten. Er dürfte vielmehr in gerader Linie über die Form der Grauen Kalke mit *Chlamys punctatissima* zu verbinden sein. Unser *Camptonectes* ist dann als Seitenlinie zu betrachten, die entweder von *Camptonectes psilonoti* abstammt, oder sich erst später (iterativ) von der Hauptlinie abspaltete.

Der von ERNST (82 pag. 54. t. 1 f. 10. 11) aus der Dispensuszone von Dehme bei Porta beschriebene *Pecten dehmensis* ist, wie ERNST mit Recht vermutet, eine glatte *Chlamys*. Die Innenseite der linken Klappe zeigt an den Apikalrändern, namentlich am hinteren, einige schwache Erhöhungen, die als Ansatzstellen für die Mantelmuskeln zu deuten sind. Von *Camptonectes sublaevigatus* ERNST unterscheidet sich *Chlamys dehmensis* ERNST durch die geringere Ungleichheit der Ohren, die bedeutend flachere Schale und den kleinen Apikalwinkel, der nur wenig über 90° beträgt.

Camptonectes lens SOWERBY 1818.

Taf. II [II], Fig. 8.

- 1818 *Pecten lens* SOWERBY, The Mineral-Conchology (251) t. 205 f. 2—3.
 1818 „ *arcuatus* „ „ „ „ „ t. 205 f. 5. non f. 7.
 1818 „ *laminatus* „ „ „ „ „ t. 205 f. 4.
 1818 „ *obscurus* „ „ „ „ „ t. 205 f. 1.
 1830/33 *Pecten lens* ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs (295) pag. 69. t. 52 f. 6a—c.
 1834/40 „ „ GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) t. 91 f. 3.
 1836 *Pecten subcomatus* ROEMER, Oolithengebirge (224) pag. 70. t. 3 f. 17.
 1836 „ *lens* ROEMER, Oolithengebirge (224) pag. 71.
 1839 „ „ „ Nachtrag zum Oolithengebirge (224) pag. 27.
 1839 „ *Decheni* „ „ „ „ „ 28. t. 18 f. 25.
 1850 „ *Saturnus* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 284. No. 420.
 1850 „ *obscurus* „ „ „ „ 314. „ 331.
 1850 „ *laminatus* „ „ „ „ 314. „ 324.
 1850 „ *lens* „ „ „ „ 341. „ 215. pag. 373. No. 425.
 1850 „ „ „ Prodrome II (191) pag. 22. No. 355.
 1852 „ *Zietenus* BUVIGNIER, Statistique de la Meuse (48) pag. 24. t. 19 f. 24, 25.
 1853 „ *Saturnus* CHAPUIS-DEWALQUE, Terrains secondaires (51) pag. 215. t. 29 f. 4.
 1856 „ „ *lens* KOECHLIN-SCHLUMBERGER, Haut-Rhin. II (133) pag. 34. Note C.
 1856/58 „ *Pecten laminatus* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 492.
 1856/58 „ *Saturnus* „ „ „ „ „ 540.
 1856/58 „ *lens* „ „ „ „ „ 607.

- 1858 *Pecten lens* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 322. t. 44 f. 12; pag. 342. t. 46 f. 20.
 1858 „ *lens* β „ „ „ „ 354. t. 48 f. 8.
 1858 „ *lens* „ „ „ „ 432. t. 59 f. 3, 4.
 1864 „ „ v. SEEBACH, Der Hannoversche Jura (245) pag. 99.
 1865 „ „ STOLICZKA, Himalayan Mountains (255) pag. 87.
 1866 „ „ (? *laminatus*) SADEBECK, Baltischer Jura (229) pag. 294.
 1866 „ „ BRAUNS, Nachtrag zur Hilsmulde (33) pag. 255.
 1866 „ *subcomatus* BRAUNS, Nachtrag zur Hilsmulde (33) pag. 261.
 1867 „ cf. *Saturnus* WAAGEN, Zone des Amm. Sowerbyi (282) pag. 629.
 1867 „ *lens* LAUBE, Bivalven von Balin (142) pag. 12.
 1869 „ „ BRAUNS, Der mittlere Jura (34) pag. 271.
 1869 „ „ TERQUEM-JOURDY, L'étage Bathonien (265) pag. 127.
 1869 „ *exaratus* TERQUEM-JOURDY, L'étage Bathonien (265) pag. 128. t. 13 f. 17.
 1877 „ *lens* BOELSCHKE, Palaeontologie der Juraformation (25) pag. 24.
 1878 „ *laminatus* GOTTSCHKE, Jurass. Versteinerungen der argentinischen Cordillere (105) pag. 21. t. 5 f. 5.
 1879 „ *lens* BRANCO, Der untere Dogger Deutsch-Lothringens (29) pag. 110.
 1888 „ „ SCHLIPPE, Bathonien im oberrheinischen Tieflande (235) pag. 128.
 1890 „ „ TAUSCH v. GLÖCKELSTHURN, Graue Kalke (262) pag. 13. t. 7 f. 9.
 1893 „ *exaratus* RICHE, Jurassique inf. du Jura méridional (218) pag. 170. t. 2 f. 5, 6.
 1899 „ (*Camptonectes*) *lens* E. GREPPIN, Bajocien sup. des environs de Bâle (110) pag. 121. t. 13 f. 9.
 1900 *Chlamys* (*Camptonectes*) *lens* COSSMANN, 2. note sur le Bathonien (55) pag. 50. t. 6 f. 11.
 1904 *Pecten lens* CLERC, Dogger de qq. gisements classiques (53) pag. 66.
 1905 „ (*Camptonectes*) *lens* BENECKE, Eisenerzformation (10) pag. 99. t. 3 f. 10, 12—19.
 1910 „ *Saturnus* Types du Prodrome (192) pag. 97.
 1911 „ (*Camptonectes*) *lens* WETZEL, Parkinsoniensichten des Teutoburger Waldes (287) pag. 230.
 1915 „ *lens* KRENKEL, Kelloway-Fauna von Popilani (136) pag. 296.
 1915 *Camptonectes lens* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 523.
 1917 *Pecten lens* BORISSJAK-IVANOFF, Pectinidae (27a) t. 1 f. 3, 6, 7, 9, 11.
 1921 „ (*Camptonectes*) *lens* JAWORSKI, Unterster Dogger von Taliabu (124a) pag. 5.
 1923 „ (*Camptonectes*) cf. *lens* TRECHMANN, Jurassic Rocks of New-Zealand (279) pag. 276. t. 13 f. 11.

Dimensionen.		Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Dogger β.	Aalen	15,9 mm	15,3 mm	95°
„	„	27,1 „	27,3 „	108°
Dogger δ.	Ipf	24,0 „	23,2 „	94°
„	Heiningen	36,3 „	33,9 „	107°
„	Lupfen	27,4 „	24,2 „	92°
„	„	26,0 „	23,1 „	104°

Wie obige Tabelle der Dimensionen veranschaulicht, ist *Camptonectes lens* in bezug auf das Verhältnis Höhe zu Länge und auf den Apikalwinkel sehr variabel. Ebenso ist es auch mit den anderen Merkmalen, wie dem Grad der Schalenwölbung, der Stärke und Art der Skulptur. Alles ist einem kolossalen Wechsel unterworfen, und viele der namentlich auf Skulpturverschiedenheiten gegründeten Arten verfließen so vollständig ineinander, daß manchmal, wie BENECKE (10) nachweist, die Skulptur von 3 und mehr verschiedenen Arten auf einem einzigen Individuum auftritt. Eine Abhängigkeit von der Facies ist nicht ersichtlich, ebensowenig wie eine Verteilung auf verschiedene stratigraphische Horizonte. Es bleibt infolgedessen nichts übrig, als alle diese Formen unter einem der von SOWERBY gegebenen Namen zusammenzufassen. Hier empfiehlt sich als der gebräuchlichste der Name *Pecten lens* Sow.

Umriß der Schalen meist wenig höher als lang, daneben kommen auch alle Uebergänge zu langgestreckten und sehr breiten Formen vor. Das Verhältnis Höhe:Länge steht in keinem Zusammenhang mit der Öffnung des Apikalwinkels, die ebenfalls stark variiert. Einige Formen mit kleinem

Apikalwinkel werden durch bogigen Verlauf der Apikalränder oder durch Ausbildung eines sehr flach gebogenen Unterrands unverhältnismäßig lang; andere mit großem Apikalwinkel sind infolge ihres stark ausgezogenen Unterrandes recht hoch. Die Schalenwölbung ist meist nicht sehr stark; stets ist die linke Klappe stärker gewölbt als die rechte.

Die Skulptur besteht aus feineren oder gröberen, bogig nach außen divergierenden Furchen, die durch Anwachsstreifen, zwischen die sich von Zeit zu Zeit stärkere lamellenartige einschalten, meist in Punktreihen aufgelöst sind. Bei einigen Individuen ist die ganze Schale mit dieser Skulptur bedeckt, bei anderen ist die Mitte ganz glatt und nur an den Rändern die Punktierung zu erkennen; bald ist dies auf beiden, bald nur auf einer Schale der Fall. Auf einigen Exemplaren kann man die Skulptur nur mit der Lupe erkennen, auf anderen ist sie mit bloßem Auge deutlich zu sehen oder wird gegen den Rand zu immer ausgeprägter. Die Dichte der Punkte wechselt ebenfalls. Stets ist aber die Schalenoberfläche, in die die Furchen bzw. Punkte eingelassen sind, mit Ausnahme der Anwachs-skulptur völlig glatt.

Die Ohren sind sehr ungleich; der Schloßrand wird zu $\frac{2}{3}$ oder mehr von den vorderen Ohren gebildet, von denen das rechte einen Byssusausschnitt zeigt. Der Hinterrand der hinteren Ohren bildet mit der Schloßlinie einen stumpfen Winkel. Meist sind die Ohren scharf abgesetzt; bei etwas stärker gewölbten linken Klappen geht deren Vorderrohr jedoch allmählich in den Schalenhauptteil über; die Tiere haben also eine sehr träge Lebensweise geführt.

Alle Merkmale, die eine Trennung des *Camptonectes lens* in verschiedene Arten erlauben sollen, halten einem größeren Material gegenüber nicht stand, wie BENECKE (10) bereits dargetan hat. Ja selbst als Varietäten lassen sich diese Formen meist nicht brauchen, da es nicht zugänglich ist, linke und rechte Klappe eines Individuums oder gar die verschiedenen Altersstadien einer Klappe verschiedenen Varietäten zuzuweisen. Alle in der Synonymik aufgeführten Namen: *arcuatus*, *laminatus*, *obscurus*, *subcomatus*, *Saturnus*, *Decheni*, *Zieteneus*, *exaratus* sind auf einzelne wenige Individuen gegründet worden, die sich von der Figur des *Pecten lens* tatsächlich unterscheiden lassen. Lügen nur derartige Stücke vor, so handelte es sich nicht einmal um schlechte Arten. Aber alles ist durch Mittelformen und Uebergänge so miteinander verknüpft, daß eine Auflösung in einzelne Arten zum Ding der Unmöglichkeit wird. Ob hier tatsächlich genotypisch nur eine Art vorliegt, die in ihrem Phaenotypus auf die allergeringsten Aenderungen der äußeren Bedingungen sehr stark reagiert, oder ob es sich um mehrere verwandte Genotypen handelt, die sich in ihren Phaenotypen derartig decken, daß ihre Vielheit nicht zum Ausdruck gelangt, kann man nicht entscheiden. Solange der Artbegriff nur morphologisch faßbar ist, und das wird er in der Paläontologie stets bleiben, müssen wir alle diese ununterscheidbaren Formen unter einem gemeinsamen Artnamen zusammenfassen.

Bei *Pecten arcuatus* Sow. ist zu bemerken, daß SOWERBY einen aus dem Coralrag und einen aus dem Greensand abbildet. Ersterer gehört zu *Pecten lens*, der Name *arcuatus* ist daher auf die kretazische Form zu beschränken. *Pecten subcomatus* ROEMER, bei dem die Punkte fehlen sollen, wurde nach BRAUNS auf ein abgeriebenes Exemplar begründet (33).

Pecten annulatus Sow. findet sich im schwäbischen Jura nur im Dogger β bei Aalen; GOLDFUSS bildet ihn aus dem Kimmeridge von Osterkappeln ab. Da er sich in mehrfacher Hinsicht von *lens* unterscheiden läßt und Uebergänge zu dieser Art hier nicht in dem ausgeprägten Maße, wie bei den anderen „Arten“, vorkommen, halte ich seine Abtrennung als besondere Lebenslage-Varietät für berechtigt. Während *annulatus* in verschiedenen Niveaus vorkommt und nur durch besondere

Lebensbedingungen jeweils herausgebildet wurde, ist *Camptonectes aratus* WAAGEN, der ebenfalls sich von *Camptonectes lens* trennen läßt, auch stratigraphisch gut fixiert (nur Dogger β — δ); ich möchte ihn daher als besondere Art aufführen.

Eine Grube von *Camptonectes*-Formen des Dogger, die bei uns nicht vertreten ist, zeichnet sich durch starke divergierende Rippen aus (*rigidus* Sow., *Woodwardii* MORR.-LYC., *anguliferus* TERQUEM-JOURDY).

Im schwäbischen Jura findet sich *Camptonectes lens* Sow. von Dogger α — ϵ , besonders häufig und oft doppelklappig im δ , wo er vielerorts ganze *Pecten*-Bänke bildet. Während des Doggers ist er weltweit verbreitet; in den Grauen Kalken der Südalpen findet er sich bereits im Lias, in einigen Gegenden (Norddeutschland, England) bleibt er bis ins Kimmeridge. Daneben sind aus diesem Gebiet und im Schweizer Jura aus dem Malm noch eine Unzahl von Arten beschrieben worden, die bei einer näheren Untersuchung vielleicht ebenfalls stark zusammengezogen werden müßten (*comatus* Mü., *concentricus* DUNKER-KOCH, *Buchi* ROEMER u. a.). Bei uns fehlt *Camptonectes* im Malm bis auf eine Art von Nattheim vollständig.

Camptonectes lens var. *annulatus* SOWERBY 1826.

Taf. III [III] Fig. 12.

- 1826 *Pecten annulatus* SOWERBY, The Mineral-Conchology (251) t. 542 f. 1.
 1834/40 *Pecten annulatus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) t. 91 f. 2.
 1836 *Pecten annulatus* ROEMER, Oolithengebirge (224) pag. 70.
 1850 „ „ D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 314. No. 322.
 1850 „ *Germaniae* „ „ (191) pag. 314. No. 332.
 1853 „ *annulatus* MORRIS-LYCETT, Mollusca from the Great Oolite II (174) pag. 12. t. 1 f. 13.
 1853 „ *Germaniae* CHAPUIS-DEWALQUE, Terrains secondaires de Luxembourg (51) pag. 214. t. 29 f. 2.
 1856/58 *Pecten annulatus* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 492.
 1861 *Pecten annulatus* TRAUTSCHOLD, Couche jurassique de Mniovniki (275) pag. 12. t. 6 f. 1—2.
 1863 „ *Michelensis* (non BUV.) LYCETT, Suppl. Mollusca from the Great Oolite (174) pag. 34. t. 33 f. 3.
 1869 „ *annulatus* TERQUEM-JOURDY, L'étage Bathonien (265) pag. 129.
 1869 „ *Germaniae* „ „ „ (265) pag. 129.
 1888 „ *annulatus* SCHLIPPE, Bathonien im oberrhein. Tieflande (235) pag. 127.
 1888 „ *subannulatus* SCHLIPPE, Bathonien im oberrhein. Tieflande (235) pag. 128. t. 2 f. 3.
 1911 „ „ WETZEL, Parkinsoniensichten des Teutoburger Waldes (287) pag. 231.
 1915 *Camptonectes* cf. *annulatus* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 523.
 1917 *Pecten annulatus* BORISSJAK-IVANOFF, Pectinidae (27 a) t. 1 f. 14, 14 a.

Höhe: 60,2 mm Länge: 50,7 mm Apikalwinkel: 105°.

Diese Varietät, die sich durch breite konzentrische Lamellen auszeichnet, liegt mir aus dem schwäbischen Jura nur in linken Klappen aus dem Aalener Eisenoolith vor. Die Schale ist groß, höher als lang, stark gewölbt und mit breiten divergierenden Furchen versehen, die durch konzentrische Wachstumsabsätze von unregelmäßiger Breite unterbrochen werden. Es entsteht so das Bild konzentrischer Ringe, die mit senkrecht zu ihrem Unterrand stehenden Furchen bedeckt sind. Nicht immer setzen diese genau die des vorhergehenden Ringes fort, sondern stehen häufig alternierend. Wird dies die Regel, so nennt SCHLIPPE die Form *subannulatus*; doch wies BENECKE (10) an Stücken des gleichen Fundorts nach, daß *annulatus*- und *subannulatus*-Skulptur öfters am gleichen Stück vorkommen.

Die vorderen Ohren sind bedeutend größer als die hinteren, das linke Vorderrohr nicht deutlich abgesetzt, was mit der starken Wölbung zusammenhängt.

Diese konzentrischen Ringe mit ihren Furchen und die starke Wölbung lassen im schwäbischen Jura *Pecten annulatus* gut von *lens* unterscheiden. Als besondere Art möchte ich ihn aber doch nicht

auffassen, da er aus den verschiedensten Horizonten zitiert wird. Bei uns findet er sich im Dogger β , SOWERBYS Exemplar stammt aus dem Cornbrash, GOLDFUSS' aus dem Kimmeridge, für das D'ORBIGNY den Namen *Germaniae* einführt, es aber ebenso wie *annulatus* ins Bathonien stellt. LYCETTS *Pecten Michelensis* (non BUV.) gehört zu *annulatus*.

Da sich *Pecten annulatus* stratigraphisch weit verbreitet und öfters (BENECKE, 10) durch Uebergänge mit *Pecten lens* verbunden in den verschiedensten Gegenden findet, halte ich ihn für eine extrem an sessiles Leben gewöhnte und dadurch in ihren Eigenschaften beeinflusste Varietät dieser Art; die starken konzentrischen Lamellen mögen daher rühren, daß das Tier öfters gezwungen war, seine Schalen fest geschlossen zu halten, da es sich den schädlichen Einflüssen (Feinde, unreines Wasser u. a.) nicht so leicht durch Schwimmen entziehen konnte wie die Formen mit normal gewölbter Oberklappe. Zugleich wird durch die konzentrischen Lamellen die Schale versteift, was bei sessilen Formen namentlich in stark bewegtem Wasser (Eisenooolithe des Dogger β) von Nutzen ist.

Camptonectes aratus WAAGEN 1867.

Taf. II [II], Fig. 16; Taf. III [III], Fig. 3.

1867 *Pecten aratus* WAAGEN, Zone des Ammonites Sowerbyi (282) pag. 630. t. 31 f. 3a, b.

1883 " " WHIDBORNE, Fossils from the Inferior Oolite (298) pag. 497.

1915 *Camptonectes aalensis* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 523. t. 44, f. 3a, b

Dimensionen.		Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Dogger γ .	Gingen	49,7 mm	47,2 mm	95°
Dogger δ (unt).	Geisingen	72,0 "	70,5 "	100°

Schale etwas höher als lang, Wölbung gering; die linke Klappe etwas stärker gewölbt als die nahezu flache rechte.

Die Oberfläche ist fast glatt, in der Nähe des Randes bemerkt man feine divergierende Furchen, die sich oft gabeln oder hakenförmig krümmen. Die ganze Schale ist mit feinen, mit der Lupe erkennbaren Anwachslineien und einigen -Streifen bedeckt, die aber auf den Verlauf der Furchen keinen Einfluß ausüben.

Die Ohren sind ungleich, das vordere bedeutend größer als das hintere; das rechte Vorderrohr hat einen tiefen Byssusausschnitt. Das Byssusohr ist mit undeutlichen Rippen und deutlichen Anwachsstreifen versehen, das Hinterrohr zeigt Anwachsstreifen, deren Zwischenräume punktiert sind.

Charakteristisch und von *Camptonectes lens* Sow. unterscheidend ist der vordere Apikalrand. Während bei *C. lens* der vordere Apikalrand der rechten und der linken Klappe aufeinander liegen, verläuft bei *C. aratus* der der linken Klappe gerade, während der rechte leicht konkav ist. Das linke Vorderrohr ist nicht scharf abgesetzt.

Camptonectes Sowerbyi n. sp. (= *cinctus* auct. non Sow.) unterscheidet sich durch das starke Hervortreten senkrechter konzentrischer Lamellen und die stärkere Wölbung der rechten Klappe.

Nach Beschreibung und Abbildung ist *Camptonectes aalensis* PARIS-RICHARDSON (194) von *aratus* nicht zu trennen; er wird aus den *Scissumbeds* (= unserem obersten Dogger α , dicht unter der *Murchisonae*-Zone) angegeben; bei uns findet sich die Art im Dogger β von Aalen, in der *Sowerbyi*-Zone von Gingen und der Wutach, sowie noch im unteren δ von Geisingen, ist aber überall ziemlich selten. Im fränkischen Jura führt sie SCHLOSSER (239), im Schweizer Jura MÜHLBERG (178) und STRÜBIN (256) aus der *Sowerbyi*-Zone an. In England wird sie ebenfalls noch höher als in den

scissumbeds gefunden: WHIDBORNE (288) hat *Camptonectes aratus* in den *Humphriesi*-Schichten. Aus anderen Gegenden habe ich die Art nicht zitiert gefunden, was bei ihrer Seltenheit leicht erklärbar ist.

***Camptonectes Sowerbyi* n. sp.**

Taf. III [III], Fig. 7.

- 1850 *Pecten cinctus* D'ORBIGNY, Prodrôme I (191) pag. 285 No. 426.
 1867 „ „ WAAGEN, Zone des Ammonites Sowerbyi (292) pag. 630.
 1899 „ (*Camptonectes cinctus* E. GREPPIN, Bajocien supérieur des environs de Bâle (110) pag. 122. t. 14 f. 3.
 non 1822 *Pecten cinctus* SOWERBY, The Mineral Conchology (251) t. 371.

Höhe: 93,8 mm Länge: 82,7 mm Apikalwinkel: 94°

Ein, wie es scheint, auf die Sowerbyzone beschränkter großwüchsiger *Camptonectes*, der sich durch starke, namentlich am Unterrand senkrecht abstehende konzentrische Lamellen auszeichnet, wird gewöhnlich als *Pecten cinctus* bezeichnet. SOWERBY hat sein Exemplar aus diluvialen Kiesen erhalten. Wie WOOD (A monograph of the cretaceous lamellibranchia of England, Vol. 1, pag. 155; zit. nach WOLLEMAN 291 pag. 155 f.) unzweifelhaft nachwies, gehört es ins Neocom und fällt dort mit *Camptonectes crassitesta* ROEMER zusammen; letzterer Name ist daher aufzulassen. Für die jurassischen, als *cinctus* geführten Formen muß also ein neuer Name eingeführt werden. Ich schlage den Namen *Camptonectes Sowerbyi* vor, der sich schon deshalb empfiehlt, weil die Muschel nur aus der Sowerbyzone bekannt ist. Eine Verwechslung mit dem *Entolium Sowerbyi* MCCOY des Kohlenkalks ist nicht zu befürchten.

Die einzige bis jetzt existierende Abbildung dieser Art ist eine linke Klappe (GREPPIN l. c.), die in allen Merkmalen mit der mir vorliegenden rechten (Taf. III [III], Fig. 7) gut übereinstimmt; so daß an der Zusammengehörigkeit beider kein Zweifel aufkommen kann.

Die Schale ist ziemlich stark gewölbt. Errichtet man auf der Schloßlinie im Wirbel das Lot, so liegt die größere Hälfte der Schale vor dieser Linie.

Der vordere Apikalrand der rechten Klappe ist etwas konkav; in regelmäßigen Abständen (1½—2 mm) bedecken konzentrische Lamellen, die an ihren Rändern oft senkrecht aufgebogen sind, die Schalenoberfläche. Zwischen den Lamellen bemerkt man die radial divergierenden Furchen. Der kleine Teil des Vorderohres, der erhalten ist, zeigt durch seine starken Anwachslamellen das Vorhandensein eines tiefen Byssusausschnitts an. Das Hinterrohr ist ebenfalls mit Anwachslamellen und dazwischen liegenden Furchen versehen.

Die Abbildung der linken Klappe bei GREPPIN zeigt genau die gleiche Skulptur; ihr vorderer Apikalrand verläuft gerade. Das Vorderende fehlt an GREPPINS Exemplar, das hintere ist unvollständig.

Von *Camptonectes aratus* WAAGEN, mit dem *Camptonectes Sowerbyi* den Verlauf der vorderen Apikalränder gemein hat, unterscheidet er sich durch die gewölbtere, nicht nahezu glatte rechte Schale und durch die starke konzentrische Skulptur. KEYSERLING (127 pag. 295. t. 15. f. 1. 2. 3) beschreibt eine nahestehende Form aus dem Jura an der Ishma (Petschoraland) als *Pecten imperialis*; sie wird bis 2 Dezimeter groß und unterscheidet sich von unserer Art durch die symmetrischere Gestalt und viel weitere Abstände der konzentrischen Lamellen.

Der *Pecten triformis* WHIDBORNE (288 pag. 502. t. 16 f. 3) ist nur in einem fragmentarisch erhaltenen Exemplar bekannt; seine radial-divergierenden Furchen nehmen einen sehr unregelmäßigen zickzackförmigen Verlauf, die konzentrischen Lamellen treten zurück.

Camptonectes Sowerbyi liegt mir in einem Exemplar aus der *Sowerbyi*-Zone von Blumberg (Wutach) vor; GREPPINS Exemplar stammt aus derselben Zone von Schmutzberg (Baselland). Ferner wird *Camptonectes cinctus* zitiert aus Dogger γ des fränkischen Jura (239) und aus England (173). Weitere Zitate sind mir unbekannt. Demnach handelt es sich um eine seltene Art, die gut horizontbeständig ist.

Camptonectes tithonius GEMMELLARO und DI BLASI 1871.

Taf. V [V], Fig. 5.

1871 *Pecten tithonius* GEMMELLARO, *Calcare a Terebratula Janitor* (99) III pag. 73. t. 11 f. 13—15.

1881 *Pecten aff. tithonius* BOEHM, *Bivalven des Kelheimer Diceraskalks* (21) pag. 110. t. 24 f. 5.

1883 *Pecten tithonius* BOEHM, *Bivalven der Stramberger Schichten* (22) pag. 605. t. 67 f. 21—23.

Camptonectes tithonius, der einzige Malm-*Camptonectes* des schwäbischen Jura, ist nur in zwei Stücken aus Nattheim vorhanden, die leider beide beschädigt sind. Es handelt sich um linke Klappen von länglich ovaler Form mit spitzem Apikalwinkel: 87°. Die Wölbung ist nicht sehr stark. Die Skulptur besteht aus divergierenden Furchen, die durch ziemlich breite Zwischenräume getrennt und teilweise durch Anwachsstreifen punktiert sind.

Nur das vordere Ohr ist erhalten; es ist ziemlich groß, hat einen leicht gebogenen Vorderrand und ist mit Anwachsstreifen versehen.

Camptonectes Verdunensis BUVIGNIER (48 pag. 24. t. 20 f. 4—6) aus dem mittleren Coralrag von Verdun ist mit unserer Art sehr nahe verwandt, vielleicht sogar synonym; aus Mangel an Vergleichsmaterial möchte ich dies jedoch vorerst unentschieden lassen.

Camptonectes tithonius findet sich im Tithon von Sizilien und Stramberg, im Kelheimer Diceraskalk, und bei Nattheim.

Variamussium Sacco 1897.

1753 stellte KLEIN (129) die Gattung *Amussium* (unorthographisch statt *Amussium*: die Windrose der römischen Seefahrer, eine glattpolierte Scheibe, auf der die Windrichtungen eingetragen wurden; die Schreibweise wurde von H. und A. ADAMS 1858 verbessert) für Pectiniden auf, die einen vollkommen runden Umriß, gleiche Ohren und glatte Schale mit Innenleisten haben. Später wurden auf Grund des einen oder anderen Merkmals (glatte Schale: *Entolien* und glatte *Chlamys*; Innenleisten: *Variamussium*) auch viele fossile Formen zu *Amussium* gestellt, ohne daß die Unterschiede (Fehlen der Innenleisten, Auftreten eines Byssusausschnitts) zunächst Beachtung fanden. 1865 trennte MEEK die gleichohrigen, glattschaligen Formen ohne Innenleisten als *Entolium* ab. Die Formen, die sich von *Amussium* durch einen Byssusausschnitt und radiale Außenskulptur unterscheiden, wenigstens auf der linken Klappe, aber gleich ihm Innenleisten besitzen, bezeichnete SACCO 1897 als *Variamussium*. (Daten zum Teil zitiert nach PHILIPPI, 203, und VERRILL, 281).

Die Gattung *Variamussium* umfaßt demnach Pectiniden, die einen Byssusausschnitt, Innenleisten und außer den auf beiden Klappen vorhandenen konzentrischen Linien und Streifen auf der Außenseite der linken Klappe radiale Skulptur aufweisen.

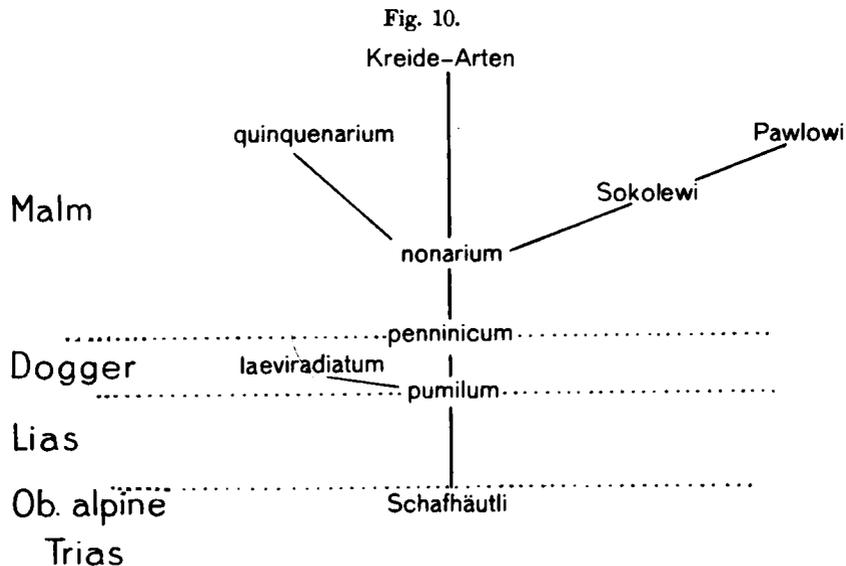
Bei uns tritt *Variamussium* erst im oberen Lias auf (*Variamussium pumilum* LAM. im Lias ϵ); in der Münchener Sammlung liegt dagegen ein großes Exemplar der gleichen Art aus dem mittleren Lias von Bandol, Dépt. du Var, Provence. Nah verwandte Formen finden sich bereits in den Kössener Schichten der bayrischen Voralpen (*Variamussium Schafhäutli* WINKLER). Die Variamussien sind

eine äußerst persistente Gruppe, die im Jura nur zwei etwas aberrante, bald wieder aussterbende Seitenzweige treibt. Der eine umfaßt *Variamussium laeviradiatum* WAAGEN und *fenestrale* WHIDBORNE im unteren und mittleren Dogger, der andere *Variamussium Sokolewi* und *Pawlowi* im Tithon der Krim. Bei ersterer Gruppe wird die Außenradialskulptur der linken Klappe verstärkt, sodaß man beim Anblick dieser Außenseite eher auf *Aequipecten* schließen würde, wenn nicht die Innenleisten und die glatte rechte Schale die Zugehörigkeit zu *Variamussium* sicher stellten. Die andere Gruppe im Tithon der Krim zeichnet sich durch Vermehrung der Innenleistenzahl aus, die sonst nicht über 13 hinausgeht. Durch Reduktion der Innenleistenzahl dürfte wohl *Variamussium quinquenarium* BERCKH. aus *Var. nonarium* hervorgegangen sein.

Der persistente Hauptstamm mit schwacher Außenskulptur auf der linken Klappe und 9—13 Innenleisten ist im Jura durch *Variamussium pumilum* (ob. bzw. mittl. Lias — mittl. Dogger), *Variamussium penninicum* (Oxford) und *Variamussium nonarium* (Malm) vertreten, die sich unschwer eines vom anderen ableiten lassen. Bei *Variamussium nonarium* am Unterrand sich einschaltende Zwischenleisten vermitteln den Uebergang zu den Tithonformen.

In den jurassischen sehr nahestehenden Arten setzt *Variamussium* auch in die Kreide (*Agassixi* PICTET im Neocom, *inversum* NILSS. im Senon) und ins Tertiär fort (PHILIPPI 203).

Die Entwicklung der jurassischen *Variamussien* läßt sich übersichtlich wie folgt darstellen:



Der Byssusausschnitt bei *Variamussium* ist nicht tief, die Ohren sind nicht in dem Maße ungleich wie bei *Chlamys*. Im Verein mit der dünnen Schale deutet dies auf ein bewegliches, hauptsächlich schwimmendes Leben hin. Das erfordert eine Versteifung der Schale, die, um dem Wasser keinen großen Widerstand zu leisten, durch Innenleisten erreicht wird. Jüngere Exemplare haben sich auch an Seepflanzen festgesetzt und sind mit diesen oft pseudoplanktonisch verfrachtet worden (vgl. S. 17 [17]; S. 24 [24]).

Der Höhepunkt von *Variamussium* liegt unzweifelhaft im oberen Lias und unteren Dogger, wo es in ungeheurer Individuenzahl über die ganze Erde verbreitet ist. Seine späteren Abkömmlinge treten nur vereinzelt und lokal auf.

Variamussium pumilum LAMARCK 1819.

- 1819 *Pecten pumilus* LAMARCK, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres Vol. VI (140) pag. 183.
 1825 „ *incrustatus* DEFRANCE, Dictionnaire d'histoire naturelle vol. 34. pag. 253.¹⁾
 1831 „ *intusradiatus* MÜNSTER in: KEFERSTEIN, Geologie von Deutschland V. pag. 571.¹⁾
 1832 „ *contrarius* v. BUCH in: DE LA BECHE, Geognosie übers. v. DECHEN. pag. 412.²⁾
 1833 „ *personatus* ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs (295) pag. 68. t. 52 f. 2.
 1834/40 *Pecten paradoxus* MÜNSTER in: GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 74. t. 99 f. 4.
 1834/40 „ *personatus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 74. t. 99 f. 5.
 1850 *Pecten pumilus* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 257. No. 247.
 1851/52 *Pecten incrustans* BRONN, Lethaea geognostica II (39) pag. 213. t. 19 f. 5a—c.
 1853 *Pecten personatus* CHAPUIS-DEWALQUE, Terrains secondaires de la province de Luxembourg (51) pag. 216. t. 28 f. 4.
 1853 „ „ MORRIS-LYCETT, Mollusca of the Great Oolite (174) pag. 11. t. 1 f. 17.
 1856/58 *Pecten incrustatus* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 382.
 1856/58 „ *personatus* „ „ „ (188) pag. 539.
 1858 *Pecten contrarius* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 258. t. 36 f. 15—17.
 1858 „ *undenarius* „ „ „ „ pag. 321. t. 44 f. 14.
 1858 „ *personatus* „ „ „ „ pag. 377. t. 46 f. 21—24.
 1863 *Pecten personatus* var. LYCETT, Suppl. Mollusca from the Great Oolite (174) t. 40 f. 11.
 1864 „ *pumilus* v. SEEBACH, Der Hannoversche Jura (245) pag. 96.
 1865 „ „ BRAUNS, Hilsmulde (32) pag. 121.
 1866 „ „ „ Nachtrag zur Hilsmulde (33) pag. 255.
 1867 „ „ WAAGEN, Zone des Ammonites Sowerbyi (282) pag. 630.
 1869 „ „ BRAUNS, Der mittlere Jura (34) pag. 269.
 1871 „ „ „ Der untere Jura (35) pag. 396. (excl. *amalthes*).
 1874 „ „ DUMORTIER, Lias supérieur (75, IV) pag. 195. t. 44 f. 1—5.
 1878 „ „ GOTTSCHÉ, Jurassische Versteinerungen aus der argentinischen Cordillere (105) pag. 20. t. 5 f. 2 u. 4.
 1886 „ *incrustatus* GEMMELLARO, Strati con Leptaena nel Lias superiore della Sicilia (101) pag. 186.
 1887 „ *pumilus* DENCKMANN, Umgegend von Dörnten (68) pag. 91.
 1898 „ *dionvillensis* BENECKE, Jura in Deutsch-Lothringen (9) pag. 25. t. 1 f. 4.
 1898 „ (*Amusium*) *andium* TORNQUIST, Dogger am Espinazito-Paß (271) pag. 31.
 1891 „ „ *paradoxus* BEHRENDSEN, Ostabhang der argentin. Cordillere I (8) pag. 393.
 1894 *Amusium paradoxum* MÖRICKÉ, Lias und Unteroolith von Chile (172) pag. 38.
 1899 *Pecten pumilus* E. GREPPIN, Bajocien sup. des environs de Bâle (110) pag. 123. t. 14 f. 7—8.
 1900 „ (*Variamussium*) *paradoxus* PHILIPPI, Stammesgeschichte der Pectiniden (203) pag. 110.
 1900 „ „ *personatus* „ „ „ „ (203) pag. 110. f. 24a—c.
 1902 „ *contrarius* JANENSCH, Jurensiszone des Elsaß (122) pag. 17.
 1903 „ (*Amusium*) *personatus* BURCKHARDT, Jura- und Kreideformation der Cordillere (46) pag. 22. t. 2 f. 7.
 1905 „ (*Variamussium*) *pumilus* BENECKE, Versteinerungen der Eisenerzformation Deutsch-Lothringens (10) pag. 112. t. 3 f. 20—22.
 1914 *Variamussium incrustatum* SCHIRARDIN, Der obere Lias von Barr-Heiligenstein (234) pag. 359.
 1915 *Variamussium pumilum* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 529.
 1917 *Pecten pumilus* BORISSJAK-IVANOFF, Pectinidae (27a) t. 3 f. 17, 18.
 1917 „ (*Amusium*) *paradoxus* TILMANN, Unt. und mittl. Lias in Peru (270) pag. 681.
 1923 „ (*Variamussium*) *pumilus* ERNST, Lias ζ im nordwestlichen Deutschland (82) pag. 55.
 1924 „ (*Variamussium*) *personatus* GF. = *pumilus* LAM. HENNIG, Der mittlere Jura im Hinterlande von Daressalaam (118) pag. 17. t. 2 f. 3—6.
 non 1886 *Pecten pumilus* var. *ergo'us* DE GREGORIO, Monte Erice (108) pag. 8. t. 1 f. 10.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Lias ε (ob.), Sondelfingen	9,2 mm	8,4 mm	96°
Dogger β, Aalen	15,9 „	15,0 „	106°
„ β, Heubach	12,4 „	11,6 „	92°

Der Schalenumriß ist etwa kreisförmig; Apikalwinkel und Verhältnis Höhe zu Länge variieren

1) Zitiert nach BRONN, Index palaeontologicus (38).

2) Zitiert nach JANENSCH, Jurensisschichten des Elsaß (122).

innerhalb weiter Grenzen. Meist sind die Schalen etwas höher als lang, doch kommen auch solche vor, die gleich lang oder sogar wenig länger sind als hoch. Die linke Klappe ist etwas stärker gewölbt als die rechte; die Ohren sind ungleich, das vordere der rechten Klappe mit einem allerdings nicht sehr tiefen Byssusausschnitt, der, je größer das Stück, um so flacher ist. Die Tiere haben sich also, wenn auch hauptsächlich in der Jugend, noch ab und zu mit dem Byssus festgeheftet. Der Hinterrand der hinteren Ohren bildet mit der Schloßlinie einen stumpfen Winkel. Manchmal, doch nicht immer, ragen die Ohren der rechten Klappe etwas über die gerade Schloßlinie hinaus, so daß ihr Oberrand leicht eingebuchtet erscheint.

Die Außenskulptur der Klappen ist verschieden und wechselt in der Stärke individuell. Die rechte Klappe ist glatt, mit feinen Anwachslineen, gelegentlich -Streifen bedeckt. Die linke Klappe ist außerdem radial skulpturiert; die Radiallinien sind entweder alle gleichmäßig und dann sehr fein, oder man bemerkt etwa 15 etwas stärkere Hauptrippen, zwischen die sich etwas schwächere Nebenrippen und dazwischen die ganz feinen Linien einschalten. Die Stärkeunterschiede sind oft nur gering. Konzentrische Anwachslineen und -Streifen rufen auf manchen Schalen eine zierliche Gitterskulptur hervor. Hieraus geht hervor, daß der *Pecten andium* TORNQVISTS aus Südamerika, der im Gegensatz zu den europäischen, nur mit konzentrischen Falten versehenen Formen, auch mit Radialrippen verziert sei, nur die linke Klappe von *Variamussium pumilum* ist. TORNQVIST hat anscheinend nur die rechte (glatte) Klappe europäischer Exemplare in Händen gehabt.

Die Schaleninnenseite trägt selten 9, meist 11 oder 13, also stets eine ungerade Zahl von Verstärkungsleisten, die, von breiten Zwischenräumen getrennt, sich nahezu senkrecht von der Schalenfläche erheben, so daß sie wie der Schaleninnenfläche aufgesetzt erscheinen. Die Innenleisten erreichen den Schalenrand nicht, sondern endigen kurz darüber. Auf Steinkernen sind sie als Furchen eingedrückt; auf Schalenexemplaren scheinen sie als dunkle Streifen durch die dünne Schale durch, besonders deutlich auf der glatten rechten Klappe. Die ungerade Zahl der Innenleisten kommt, wie HENNIG (118) bemerkt, daher, daß eine stets genau in der Mitte der Schale verläuft, sich deshalb rechts und links von ihr eine gleiche Anzahl Leisten ausbildet.

Während die Art im Dogger gewöhnlich als *Pecten pumilus*, gelegentlich, namentlich in der stratigraphischen Literatur, auch als *Pecten personatus* bezeichnet wird, geht sie im oberen Lias unter den verschiedensten Namen, von denen die am häufigsten angewandten *contrarius* und *paradoxus* sind. Doch wurde von vielen Seiten die Uebereinstimmung der Lias- und Doggerformen hervorgehoben, so auch von QUENSTEDT, der trotzdem für die Form des Opalinustons noch den Namen *undenarius* einführen will.

In der Skulptur der Schalen ist auch nicht der geringste Unterschied festzustellen, höchstens ließe sich die verschiedene Größe anführen: im Lias ϵ gehören 9 mm große Exemplare schon zu den Seltenheiten; im Dogger β beträgt die Normalgröße bei uns etwa 12 mm. Doch liegt in der Münchener Sammlung ein Exemplar aus Lias ϵ von BOLL, das diese Größe noch übertrifft, und aus Lias ϵ und ζ von Norddeutschland führen DENCKMANN (68) und ERNST (82) normal große Exemplare an. Die gewöhnlich geringe Größe der Art im süddeutschen Lias ϵ erklärt sich ungezwungen daraus, daß wir es hier größtenteils mit pseudoplanktonisch zu uns gelangten Formen zu tun haben, die an Tange angeheftet lebten, was nach VERRILL (281) gerade bei jungen Tieren der Fall ist.

DUMORTIER (75, IV) beschreibt aus dem oberen Lias des Rhonebeckens (der noch die *Opalinus*-Zone mit umfaßt), eine große Varietät, die einen Durchmesser von 40 mm erreicht. Da Skulptur, Wölbungs-

verhältnisse und alles andere genau mit der kleinen Varietät übereinstimmt, hält er es nicht für angebracht, hieraus eine neue Art zu machen. Die große Form findet sich in den harten hellen Kalken, die kleine in den dunklen Mergeln. Ein genau mit der großen Varietät übereinstimmendes Stück, das aus Mittellias-Kalk der Provence stammt, liegt in der Münchener Sammlung. Es zeigt sich hier also der Einfluß der Fazies auf das Größenwachstum.

Wegen seiner starken Variabilität neigt *Variamussium pumilum* zur Ausbildung geographischer Variationen. In der *Opalinus*-Zone am Kap S. Vigileo hat die Art nur 7 innere Leisten (*Pecten subpersonatus* VACEK, 280 pag. 111. t. 19 f. 5—6), in der Kidugallobank des unteren Dogger von Deutsch-Ostafrika (HENNIG, 118) meist 9; daneben kommen auch die normalen 11rippigen, und sogar solche vor, bei denen infolge Einschaltung mehr als 11 Innenleisten auftreten. An beiden Fundpunkten stimmt die Außenskulptur genau mit mitteleuropäischen Exemplaren überein.

Eine der unseren sehr nahestehende Art beschreibt NEUMAYR (180 p. 375. t. 21 fig. 4) unter dem Namen *Pecten penninicus* aus dem Oxford von Galizien. Sie unterscheidet sich nach NEUMAYR von *Variamussium pumilum* durch die kräftigere Außenskulptur. Er verwechselt übrigens rechte und linke Klappe, da er die Gitterskulptur für die rechte, die konzentrischen Anwachsstreifen für die linke Klappe angibt. Das Vorkommen dieser Art im Oxford ist deshalb interessant, weil sie dadurch den stratigraphischen Kontakt zwischen *Variamussium pumilum* und der Malmform *nonarium* herstellt.

Wo *Variamussium pumilum* auftritt, bildet es meist ganze Bänke, die namentlich aus dem unteren Eisenerzflöz der Aalener Gegend bekannt sind. Wie schon HENNIG (118) bemerkt, tritt die linke Klappe an Häufigkeit hinter der rechten zurück.

Variamussium pumilum findet sich im schwäbischen Jura vom oberen Lias ϵ bis in die *Sowerbyi*-Zone allenthalben; im Lias ζ , Dogger α und δ ist es seltener. Tiefer kommt es bei uns nicht vor, doch tritt es in der Provence bereits im mittleren Lias auf, ebenso in Südamerika (MÖRNICKE 172; TILMANN 270). In der Basler Gegend findet E. GREPPIN die Art in der *Sauzei*-Zone (110), SANDBERGER (232) führt sie aus den *Giganteus*-Tonen des badischen Oberlandes an. Im oberen Lias und unteren Dogger ist sie weltweit verbreitet.

Nah verwandt ist *Variamussium Schafhäutli* WINKLER aus den Kössener Schichten der Nordalpen, doch sind im unteren Lias noch keine verbindenden Formen gefunden worden.

Variamussium laeviradiatum WAAGEN 1867.

Taf. VI [VI], Fig. 8, 9.

- 1867 *Pecten laeviradiatus* WAAGEN, Zone des Ammonites Sowerbyi (282) pag. 633. t. 31 f. 4.
 1883 „ „ WHIDBORNE, Fossils from the Inferior Oolite (288) pag. 501.
 1883 „ *cornutus* WHIDBORNE, Fossils from the Inferior Oolite (288) pag. 498. t. 16 f. 1, 2, 2a.
 1915 *Variamussium laeviradiatum* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 529. t. 44 f. 1a—c.

Dimensionen.		Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Linke Klappe.	Owen	20,2 mm	20,9 mm	104°
Rechte Klappe.	Buchberg	21,9 „	22,5 „	106°

Die Schalen sind flach gewölbt, von fast kreisförmigem Umriß, manchmal etwas schief nach hinten verzogen. Beide Klappen sind durchaus verschieden skulpturiert.

WAAGEN hat nur die Außenseite der linken Klappe abgebildet. Sie zeigt etwa 10 scharfe, schmale, leistenförmig der Schale aufgesetzte Hauptrippen, zwischen die sich etwas schwächere Leisten

2. Ordnung einschalten; in einigen Zwischenräumen, doch nicht allen, tritt noch eine 3. Ordnung auf. Anwachsstreifen laufen gleichmäßig über die Schale hin. Die Ohren sind auf meinen Stücken nicht erhalten; WAAGEN zeichnet sie ziemlich klein, das vordere etwas größer als das hintere.

WAAGEN nimmt an, der Steinkern sei vollkommen glatt (282); doch befindet sich unter seinen Originalstücken in der Münchener Sammlung keines, das diese Ansicht bestätigt. Im Gegenteil; ein mir vorliegendes Exemplar aus der Sowerbybank von Owen (Taf. VI [VI], Fig. 8), bei dem im oberen Teil die Schale erhalten ist, während die untere Hälfte als Steinkern vorliegt, zeigt deutlich die Eindrücke von 9 Innenleisten, die nicht bis zum Unterrand reichen, sondern etwa 5 mm darüber abbrechen. Dafür treten in den letzten 2 mm auf dem Steinkern Erhöhungen auf, die in der Lage genau den Rippen der Außenseite entsprechen, die also wenigstens am Unterrand die ganze Schale wellblechartig falten. Dies entspricht dem bei den glatten *Chlamys* beschriebenen Steinkernwulst. Von der ganzen Mantelfläche abgelagerte Innenlagen der Schale sind hier noch nicht vorhanden (vgl. S. 8 [8]). Dies beweist zugleich, daß die Innenleisten der inneren, von der ganzen Manteloberfläche gebildeten Schalenschicht angehören, was durch einen Querschliff durch die Schale eines rezenten *Amussium*, den ich anfertigte, bestätigt wird; an der Innenseite der Außenschicht zeigen sie sich höchstens als sehr schmale schwache unregelmäßige Linien.

Die rechte Klappe ist außen glatt. Von WHIDBORNE (288) wurde sie als *Pecten cornutus* QU. beschrieben und abgebildet. Später konnten PARIS und RICHARDSON (194) nachweisen, daß es sich um die rechte Klappe von *Variamussium laeviradiatum* handelt. Zweiklappige Exemplare habe ich nicht bekommen können, doch fand ich in der Sowerbybank am Buchberg (Wutach) eine von der Innenseite erhaltene Klappe (Taf. VI [VI], Fig. 9), die genau mit den Abbildungen und Beschreibungen übereinstimmt, die WHIDBORNE von seinem *Pecten cornutus*, PARIS-RICHARDSON von der rechten Klappe von *Variamussium laeviradiatum* geben. Sie trägt im Innern ebenfalls 9 Leisten, die den Unterrand nicht erreichen. Interessant sind die Ohren, die das Exemplar vom Buchberg erkennen läßt. Da es sich um ein von der Innenseite freigelegtes Stück handelt, ist der Schloßrand als gerade Furche deutlich zu erkennen. Ueber ihn hinaus erheben sich die Ohren hornförmig wie bei *Entolium cornutum* QU. aus dem Malm, weshalb WHIDBORNE sein Stück zu dieser Art stellt. Es unterscheidet sich aber von QUENSTEDTS Form durch die 9 Innenleisten, den kreisrunden Umriß und die ungleichen Ohren, deren vorderes nach WHIDBORNE einen mäßigen Byssusausschnitt zeigt. Bei meinem Exemplar ist zwar das Vorderrohr nicht gut erhalten, doch ist der gebogene Verlauf des Vorderrands zu erkennen.

Dies ist übrigens das einzige Stück, das die hornförmigen Ohren aufweist. Bei anderen Stücken die mir vorliegen, finde ich sie nicht. Entweder sind sie abgebrochen, oder es handelt sich nur um ein individuelles Merkmal.

Bei der Frage nach der Bedeutung der Hörner ist zu beachten, daß sie außer bei dieser Art nur noch bei *Entolium* (*Entolium cornutum* QU. im Malm; Entolien des Karbon, PHILIPPI, 203) bekannt sind, von denen wir annehmen müssen, daß sie flotte Schwimmer waren (vgl. S. 16/17). Die Hörner dienten daher vielleicht dazu, als eine Art Kiel, die horizontale bzw. etwas geneigte Stellung des Tieres bei der Schwimmbewegung stabil zu gestalten. Die Fortsätze der Ohren müssen infolge des auf ihnen liegenden Wasserdrucks einer schaukelnden Lageveränderung der rechten Klappe einen gewissen Widerstand entgegengesetzt haben.

Variamussium laeviradiatum WAAGEN ist als Abzweigung von *Variamussium pumilum* zu betrachten, aus dem es durch Verstärkung der Radialskulptur der linken Klappe hervorging.

Nah verwandt ist *Variamussium fenestrata* WHIDBORNE (288, pag. 500, t. 15 f. 12, 12a), das sich durch 10—12 Innenleisten und stärkere konzentrische Skulptur auf der Außenseite der linken Klappe unterscheidet. Wie bei *Variamussium laeviradiatum* ist die rechte Klappe glatt.

Variamussium laeviradiatum ist nicht häufig. Aus dem schwäbischen Jura kenne ich es nur aus der Sowerbyzone von Gingen, Owen und dem Wutachgebiet. WAAGEN, der auch die Zonenbeständigkeit betont, führt es außerdem von Franken und dem Aargau an. Sonst wird die Art nur noch aus England zitiert, wo sie aber nicht auf die Sowerbyzone beschränkt ist, sondern sich von der *Hemera opaliniformis* (= ob. Dogger α) bis zur *Hemera Witchelliae* (Dogger γ) findet (194).

Variamussium nonarium QUENSTEDT 1858.

Taf. III [III], Fig. 9, 10.

- 1858 *Pecten nonarius* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 795. t. 98 f. 4.
 1862 „ *pseudoparadoxus* GÜMBEL, Streitberger Schwammlager (113) pag. 206.
 1903 „ „ v. AMMON, Bahnaufschlüsse bei Fünfstetten am Ries (3) pag. 174. f. 10.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Malm β , Ursulaberg	7,4 mm	6,8 mm	105°
Malm ϵ , Gruorn	6,5 „	6,2 „	100°

QUENSTEDT beschreibt die Art zuerst aus dem Malm ζ der Ulmer Gegend. Anscheinend ohne Kenntnis hiervon erwähnt GÜMBEL (113) später aus dem Streitberger weißen Werksteinkalk einen *Pecten pseudoparadoxus* mit der dürftigen Beschreibung: „aff. *Pecten paradoxus*, doch nur $\frac{1}{2}$ so groß, die 10 Radialstreifen als schmale Leisten vorstehend“. Eine Abbildung gab er nicht. v. AMMON fand die Art in zertrümmertem unteren oder mittleren weißen Jura südwestlich von Nußbühl (3) und bildete sie ab. Hiernach besteht kein Zweifel über die Zugehörigkeit zu QUENSTEDTS Art.

Da die Art nicht häufig ist, ist es kein Wunder, daß das Vorkommen von *Variamussium* im Malm im allgemeinen unbekannt blieb. Selbst PHILIPPI wußte nichts hiervon (203, pag. 110: „ob *Variamussium* im oberen Jura vertreten ist, ist mir unbekannt“).

In der Tübinger Sammlung liegt ein Stück aus Malm β vom Ursulaberg, das als Steinkern deutlich die Eindrücke der Innenleisten aufweist, und eines aus Malm ζ von Rammingen. 6 Stück, die Herr Dr. BERCKHEMER in den Schichten mit *Waagenia Beckeri* bei Gruorn sammelte, haben die Steinkernfurchen mit einer eisenreichen ockerartigen Substanz gefüllt (Taf. III [III], Fig. 10), sodaß fast der Eindruck von bräunlichen Farbstreifen entsteht. Bei dem Ramminger Stück bedeckt sie auch andere Teile des Steinkerns (vgl. S. 25 [25]).

Der Schalenumriß ist etwas höher als lang mit wechselndem Apikalwinkel. Ein Gruorner Stück, das die Schale erhalten zeigt, ist mit einer feinen radialen und konzentrischen Skulptur bedeckt, die eine zierliche Gitterung ergibt. Es handelt sich demnach um eine linke Klappe. Sie zeigt bei einigen Exemplaren eine starke konzentrische Runzelung.

Auf der Innenseite tragen die Schalen 9 radiale Leisten, zwischen die sich meist nahe dem Unterrand, aber nicht überall, Leisten 2. Ordnung einschalten. Die Ohren sind bei keinem Exemplar vollständig; da der Hinterrand des hinteren Ohrs mit der Schloßlinie einen stumpfen Winkel bildet, dürfte das vordere größer sein als dieses.

Von *Variamussium pumilum* LAM., das meist 11, selten mehr oder weniger Innenleisten hat, und bei dem Einschaltungen auch bei großen Exemplaren nicht häufig stattfinden, unterscheidet sich *Variamussium nonarium* QU. durch die konstant nur 9 betragende Anzahl der Hauptleisten und das

auch bei kleinen Stücken gewöhnliche Auftreten von Einschaltleisten am Unterrand. Da bei der ostafrikanischen Varietät von *Variamussium pumilum* (HENNIG, 118) dieselben Verhältnisse sich finden, ist anzunehmen, daß *Variamussium nonarium* QU. von dieser ähnlichen Formen abstammt. Eine Ableitung von *Variamussium pumilum* macht um so weniger Schwierigkeiten, als der stratigraphische Anschluß durch *Variamussium penninicum* NEUMAYR gegeben ist.

Durch das nahezu konstante Auftreten der Einschaltleisten leitet *Variamussium nonarium* QU. zu zwei hierher gehörigen Arten aus dem Tithon der Krim über: *Variamussium Sokolewi* RETOWSKI (216, pag. 79, t. 6, f. 24—26) und *Pawlowi* RETOWSKI (216, pag. 80, t. 6 f. 27 a, b). *Sokolewi* hat 13—15, *Pawlowi* über 22 Innenleisten, entsprechend den größeren Dimensionen der Tiere. Der *Pecten Sokolewi* n. sp., den BORISSJAK (27 a, t. 2, f. 10) 1917 aufstellt, gehört in die Gruppe des *Aequ. fibrosus* Sow. und hat mit *Var. Sokolewi* RETOWSKI, das die Priorität hat, nichts zu tun.

Variamussium nonarium QU. ist bis jetzt nur aus dem Malm β (Ursulaberg) und ϵ — ζ (Gruorn, Rammingen, Ehingen, Mähringen) des schwäbischen und dem mittleren Malm (Streitberg; Ries) des fränkischen Jura bekannt und sonst nirgends zitiert.

Variamussium quinquenarium BERCKHEMER n. sp.

Taf. III [III], Fig. 5, 6.

Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
28,6 mm	25,3 mm	100°
14,4 „	13,6 „	102°

Herr Dr. BERCKHEMER hatte die Güte, mir aus der Sammlung des Herrn Pfarrer HERMANN in Holzmaden zwei Exemplare einer neuen *Pecten*-Art zu besorgen, die aus der *Zis-Siliceus*-Zone der Stufe der *Waagenia Beckeri* vom Basaltgang der Steige Grabenstetten-Urach stammen, und für die er den Namen *quinquenarius* in Vorschlag bringt.

Es handelt sich um zwei Steinkerne der linken Klappe eines *Variamussium*, das sich von allen bis jetzt bekannten durch die geringe Zahl der Innenleisten (Steinkernfurchen) unterscheidet: 5—6. Zwischen diesen bemerkt man allerdings noch schwache Eindrücke von Leisten 2. Ordnung, namentlich am Unterrand des größeren Stückes, etwa 2—3 zwischen je zwei Hauptleisten.

Die Ohren sind verhältnismäßig sehr klein, das vordere übertrifft das hintere erheblich an Länge; der Schloßrandwinkel ist am Vorderrohr spitz bis 90°, am Hinterrohr stumpf. Das größere Exemplar zeigt am Vorderrohr deutlich starke Anwachsstreifung.

Die Art dürfte vermutlich durch Reduktion der Anzahl der Innenleisten aus *Variamussium nonarium* hervorgegangen sein.

Entolium Meek 1865.

Für flachgewölbte glatte, gleichklappige *Pectiniden* ohne Byssusausschnitt und mit Ohren, die am Wirbel einen mehr oder minder stumpfen Winkel einschließen, die sich aber von den echten *Amussien*, mit denen sie vorher zusammengefaßt waren, durch das Fehlen der Innenleisten unterscheiden, stellte MEEK 1865¹⁾ die Gattung *Entolium* mit dem Typus *P. demissus* PHILL. auf. Für Formen der Kreide, deren eine Schale fast glatt, nur mit feinen konzentrischen Linien bedeckt ist, während die andere ziemlich grobe konzentrische Skulptur zeigt, schuf er 1864²⁾ den Namen *Syncyclonema*.

1) Geol. Survey of California, Geology vol. I, Appendix B, pag. 478, 479.

2) Check List of Invert. Foss. N. America, Cret. and Jur., Smithsonian Misc. Coll. 177, pag. 7, 31.
Geolog. u. Paläont. Abh., N. F. 15. (der ganzen Reihe 19.) Bd., Heft 1.

Wie PHILIPPI (203 pag. 80) nachwies, tritt dieses Merkmal mehr oder minder deutlich schon bei *Entolium discites* SCHLOTH. im Muschelkalk, sowie bei sämtlichen jurassischen *Entolien* auf, hier bei einigen sehr stark. PHILIPPI will daher *Syncyclonema* und *Entolium* vereinigen. In diesem Falle hätte aber *Syncyclonema* die Priorität. Eine Vereinigung beider Namen kommt jedoch nicht in Frage, denn der Typus von *Syncyclonema*, *P. rigidus* HALL and MEEK (Mem. of the American Ac. of arts and sciences, new ser. vol. V, 1855, pag. 381, t. 1, f. 4 a, b, c) hat nicht völlig gleiche Ohren, sondern ist eine ungerippte *Chlamys* mit nahezu verwachsenem Byssusausschnitt.

VERRILL (281 pag. 62) will die Gattung *Entolium* auf Formen vom Typus des *Entolium cornutum* QU. beschränken, während er die normaleren Formen als *Protamusium* bezeichnet (281 pag. 71); als Typus dieser Gattung sieht er *Pecten demissus* PHILL. an. Der Unterschied besteht in der „dorsalen Verlängerung der Ohren“ bei *Entolium* s. str. VERRILLS. Ich glaube, daß wir ruhig beide Typen vereinigt lassen können, wie es üblich ist, umsomehr, als auch *Entolium demissum* die Schloßlinie ein wenig überragende Ohren ausbildet, die also am Wirbel einen stumpfen Winkel einschließen.

Entolium tritt bereits im Kohlenkalk auf, und zwar mit Formen, deren Ohren lange hornartige Fortsätze ausbilden, wie sie *Entolium cornutum* QU. aus dem Malm hat. Die Erklärung des Wiederauftretens der Hörner bei der mesozoischen Art als Rückschlagserscheinung (PHILIPPI, 203 pag. 79) glaube ich deshalb ablehnen zu müssen, weil bei *Variamusium laeviradiatum* WAAGEN, das in enger Beziehung zu *Variamusium pumilum* steht und mit *Entolium* nichts zu tun hat, ebenfalls solche Hörner sich zeigen. Bei dieser Art kann es daher unmöglich eine Rückschlagserscheinung sein, sondern muß eine biologische Bedeutung haben. Wahrscheinlich handelt es sich um Balancierorgane (vgl. S. 87 [87]), die als Anpassungsspezialisation sich iterativ gebildet haben.

Während MEEK annahm, daß *Entolium* in der Kreide ausstirbt, wies PHILIPPI (203 pag. 81) nach, daß es in typischen Vertretern in sämtlichen Stufen des Tertiärs und in der Jetztzeit vorkommt.

PHILIPPI hielt *Entolium* für einen einheitlichen Stamm, der seit dem Palaeozoikum neben den beiden anderen primären Hauptstämmen *Streblopteria-Pleuromectites* und *Chlamys* herläuft. Wie ich nachwies (S. 54/55), bildet *Chlamys* im unteren Lias die *Entolium*-Form aus, und für das Tithon habe ich das gleiche für wahrscheinlich erklärt (S. 66 [66]). Wir haben also iterative Entstehung der *Entolium*-Form mindestens einmal, wahrscheinlich öfters. So weisen z. B. auch die von LUNDGREN (163) und LINDSTRÖM (146) aus Spitzbergen als *Pecten demissus* beschriebenen Exemplare einen reduzierten Byssusausschnitt auf, wovon unsere Formen nichts erkennen lassen.

Entolium ist infolgedessen keine genetisch einheitliche Gruppe, sondern die *Entolium*-Form hat sich als Anpassung an eine besondere Lebensweise (s. S. 16 [16]) mehrfach gebildet. Der Name ist daher so wenig eine Gattungsbezeichnung wie *Aequiptecten* oder *Vola*, sondern nur der Ausdruck einer morphologischen Gleichartigkeit. Mit diesem Vorbehalt, ohne eine genetische Zusammengehörigkeit aller mit diesem Namen belegten Formen ausdrücken zu wollen, verwende ich die Bezeichnung *Entolium*. Das gleiche ist der Fall mit *Aequiptecten* (s. S. 26 [26]). Ich bin mir vollkommen bewußt, daß ich mit diesen rein morphologischen „Gattungs“-Namen den tieferen Sinn der binomischen Nomenklatur, die Vereinigung genetisch zusammengehöriger Arten zum Genus, zur Gattung, verletze. Diesem Prinzip trage ich durch Zusammenfassung zu genetischen Gruppen Rechnung, die, solange wir in der Biologie und namentlich der Paläontologie von der idealen genetischen Systematik noch weit entfernt sind, den gleichen Dienst tut wie die Aufstellung neuer Gattungsnamen.

Ob die Iteration rein durch äußere Einflüsse erklärbar ist, — es wäre hier vielleicht an die

durch große Transgressionen hervorgerufenen einschneidenden Veränderungen in der Zusammensetzung Temperatur und Zirkulation des Wassers zu denken, — möchte ich dahingestellt sein lassen.

Außer ^{g w (4-14)} *Entolium Hehlii* D'ORB., das in die Gruppe der *Chlamys Trigeri* OPPEL gehört und ohne Weiterentwicklung bald ausstirbt (S. 55 [55]), und dem isoliert stehenden *Entolium cornutum* QU. können wir im Jura zwei deutlich getrennte Gruppen feststellen. Die eine, die ich nach ihrem bekanntesten Vertreter die Gruppe des *Entolium cingulatum* GF. nenne, hat einen Apikalwinkel von etwa 95°, eine länglich-ovale Gestalt und 2 scharfe Innenleisten, die vom Wirbel aus divergierend-nahe dem Apikalrand verlaufen und beiderseits ein schmales Segment vom Hauptteil der Schale abtrennen. Die Gruppe kommt in den jurassischen sehr ähnlichen Formen bereits in der alpinen Trias von St. Cassian (*Entolium subdemissum* MÜNST.) und von Asien (*Entolium cf. subdemissum* DIENER von Spiti, aff. *subdemisso* KRUMBECK, 139, von Timor) vor, tritt bei uns mit *Entolium Proeteus* D'ORB. aber erst im Lias ζ auf (in der Normandie mit einer verwandten Form vielleicht schon im mittleren Lias, vgl. S. 92 [92]). Die bei uns auf den Lias ζ beschränkte Art reicht in den Südalpen und in Italien bis in den unteren Dogger. Im Dogger δ erscheint die zweite Form der Gruppe, *Entolium Renevieri* OPPEL, die bald wieder verschwindet und im Malm durch *Entolium cingulatum* GF. ersetzt wird.

Die zweite Gruppe hat ihre Hauptverbreitung im Dogger mit der sehr variablen Art *Entolium demissum* PHILL. Als liassische Vorfahren finden sich bei uns *Entolium lunare* ROEMER und *liasianum* NYST. Der Apikalwinkel bei dieser Gruppe ist größer als der der *cingulatum*-Gruppe; die Form ist meist kreisrund (doch kommen auch langgestreckte Individuen vor), und scharfe Innenleisten treten nie auf, höchstens breite verschwommene Wülste. Die Stammart, *Entolium lunare* ROEMER, tritt in Norddeutschland bereits in der *Psilonoten*-Zone auf, gelangt aber erst im Arietenkalk in seltenen Exemplaren nach Süddeutschland. Sie ist stärker gewölbt als die späteren Glieder der Gruppe. Im mittleren Lias folgt darauf, ebenfalls selten, *Entolium liasianum* NYST. Im unteren Dogger, andernorts (Rhonebecken) schon im oberen Lias, erscheint die wichtigste Art der Gruppe, *Entolium demissum* PHILL., die durch den ganzen Dogger anhält. Durch Rückkehr zu einer trägeren Lebensweise (Dickschaligkeit) spaltet sich von ihm *Entolium Gingense* QU. (*Sowerbyi*-Zone) ab. Im schwäbischen Malm fehlen bis auf die obersten Stufen Vertreter der Gruppe völlig, während sie im benachbarten Schweizer, sowie im englisch-nordfranzösisch-norddeutschen Malm sehr verbreitet sind (*Entolium solidum* ROEMER). Erst im Malm ε ist mir wieder eine hierher gehörige Form bekannt, die sich aber von dem typischen *Entolium solidum* ROEMER unterscheidet (*Entolium aff. solido* ROEMER).

1) Gruppe des *Entolium cingulatum* Goldfuss.

Charakteristisch für die Gruppe sind zwei scharfe randliche Innenleisten, die sich zu einer den Unterrand begleitenden Leiste zusammenschließen (Taf. IV [IV], Fig. 3, die Innenseite eines *Entolium cingulatum* GF., zeigt diese Verhältnisse deutlich). Nur innerhalb des von diesen Leisten begrenzten Feldes befindet sich die von der ganzen Mantelfläche ausgeschiedene Schaleninnenschicht. Auf Steinkernen äußert sich dies dadurch, daß die Mittelpartie von zwei seitlichen divergierenden geraden und einer diese verbindenden, dem Unterrand parallel laufenden, gebogenen scharfen Furche begrenzt wird. Die außerhalb dieser Furchen liegenden seitlichen und unteren Teile überragen auf dem Steinkern die Mittelpartie, treten also als Wülste deutlich hervor. Im Unterschied hierzu ist der von *Chlamys subulata* beschriebene Randwulst nicht durch eine vertiefte Furche vom Hauptteil getrennt.

Diese Verhältnisse geben uns die Erklärung für die der *cingulatum*-Gruppe eigentümlichen Leisten. Es sind Ansatzleisten für die Randmuskeln des Mantelrandes, der auf diese Weise sehr fest an der Schale befestigt ist, von dem bei der Schwimmbewegung (mit dem Unterrand voran!) einströmenden Wasser daher nicht losgerissen werden kann.

Entolium Proeteus D'ORBIGNY [1847] 1850.

Taf. VI [VI], Fig. 3, 4.

1834/40 *Pecten cingulatus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 74. t. 99 f. 3. pars.

1850 *Pecten Proeteus* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 257. No. 251.

1886 „ (*Entolium*) *cingulatus* VACEK, Oolithe von Cap. S. Vigileo (280) pag. 111. t. 19 f. 7.

1898 „ „ „ GRECO, Zona con Lioceras opalinum di Rossano in Calabria (106) pag. 109. t. 8 f. 30, 31.

1899 „ „ „ „ Fossili oolitici del Monte Foraporta (107) pag. 118. t. 13 f. 19—21.

1904 „ *cingulatus* WUNSTORF, Schichten mit Harpoceras dispansum vom Gallberg bei Salzgitter (293) pag. 515. t. 19 f. 19, 20.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
	16,8 mm	14,5 mm	92°
	22,4 „	19,7 „	92°
	16,3 „	14,0 „	95°

Die von GOLDFUSS mit der Art des Malm unter dem Namen *Pecten cingulatus* zusammengefaßte Art des oberen Lias trennt D'ORBIGNY, der statt einer Beschreibung auf GOLDFUSS' Figur verweist, als *Pecten Proeteus* ab. Von dieser aus Schwaben bisher noch nicht zitierten Art befanden sich 2 Exemplare aus Lias ζ von Heiningen und eines von Holzheim in der Tübinger Sammlung, und 2 ebenfalls von Heiningen in Stuttgart. Weitere Exemplare sammelte ich im Lias ζ von Hammerstadt bei Aalen, von Bodelshausen und vom Aubach bei Aselfingen (Wutach), sodaß die Art, wenn auch nicht häufig vorkommend, im ganzen schwäbischen Liasgebiet (Lias ζ) nachgewiesen ist.

Schalenumriß höher als lang, Apikalränder gerade. Der Apikalwinkel ist im allgemeinen spitzer als bei der Form des Malm, die in den übrigen Eigenschaften derartig mit *Entolium Proeteus* übereinstimmt, daß eine scharfe Trennung, wenn beide in den gleichen Schichten lägen, kaum durchzuführen wäre. Da aber in der Zeit zwischen unterem Dogger und Malm keine hierher gehörigen Formen bekannt sind (mit Ausnahme des *Entolium Renevieri*, das sich aber von beiden durch starke konzentrische Runzeln auf dem Steinkern leicht unterscheiden läßt), halte ich es für notwendig, auch auf Grund eines geringen Unterschieds beide als Arten auseinander zu halten.

Die Ohren sind klein, gleich groß, mit schräg nach auswärts abfallenden Seitenrändern. Die Ohren der rechten Schale erheben sich etwas über die Schloßlinie, sodaß sie am Wirbel unter stumpfem Winkel zusammenstoßen.

Die Oberfläche der rechten Klappe ist mit feinen Anwachslinien dicht und regelmäßig bedeckt, die linke Klappe hat öfters gröbere konzentrische Streifen.

Radialskulptur ist auf der Außenseite der Schale nicht vorhanden. Auf der Innenseite läuft nahe dem Apikalrand je eine scharfe Leiste, die durch eine dem Unterrand parallele Leiste verbunden werden. Auf dem Steinkern treten sie als scharfe Furchen hervor. Hierdurch erweist die Art ihre Zugehörigkeit zur Gruppe des *Entolium cingulatum* GF., deren erster Vertreter im schwäbischen Jura sie ist.

D'ORBIGNY bezeichnet als *Pecten Philenor* ein Stück aus dem mittleren Lias („Liasien“) von Calvados, das er auf die gleiche Figur bei GOLDFUSS bezieht. Er dürfte daher wohl einen Vertreter

der *cingulatum*-Reihe vor sich gehabt haben, die infolgedessen dort bereits im mittleren Lias auftritt. Das Original scheint aber verloren gegangen zu sein, da es in den Types du Prodrôme nicht abgebildet und beschrieben wurde, und ein hierher zu stellendes Stück ist später nicht mehr gefunden worden. Als Typus der Art *Philenor* ist daher OPPELS Exemplar (108, pag. 301) anzusehen, eine glatte *Chlamys*, die ich S. 62 [62] als *Chlamys Philenor* [D'ORB.] OPPEL beschrieben habe.

Im schwäbischen Jura ist *Entolium Proeteus* D'ORB. nur im Lias ζ gefunden worden; D'ORBIGNY nennt es aus dem Toarcien von Nantua, und WUNSTORF (293) hat es als *Pecten cingulatus* aus dem Lias ζ von Salzgitter. Dagegen findet es sich, ebenfalls unter dem Namen *cingulatus*, in der Opalinuszone der Südalpen (VACEK, 280) und der Apenninenhalbinsel (GRECO, 106 u. 107). Höher ist die Art nirgends bekannt geworden.

Entolium Renevieri OPPEL 1856/58.

Taf. III [III], Fig. 4; Taf. VI [VI], Fig. 6.

- 1856/58 *Pecten Renevieri* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 540.
 ? 1869 *Pecten cingulatus* TERQUEM-JOURDY, L'étage Bathonien (265) pag. 127.
 1911 „ *Renevieri* ROLLIER, Les faciès du Dogger (222) pag. 262.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Dogger δ (ob.) Spaichingen	12,8 mm	11,1 mm	94°
„ „ Jungingen	12,4 „	11,0 „	95°

Von *Entolium Proeteus* D'ORB. durch eine große Zeitlücke getrennt tritt erst im Dogger δ wieder eine nach allen Eigenschaften (Form der Schale und der Ohren; Innenleisten) in die *Cingulatum*-Gruppe gehörige Form auf, *Entolium Renevieri* OPPEL, das sich durch folgende Eigenschaften von *Entolium Proeteus* und *cingulatum* leicht unterscheiden läßt:

1. Die linke Klappe ist im Gegensatz zu der nur mit schwachen Anwachsstreifen bedeckten rechten Klappe mit starken lamellenartigen konzentrischen Ringen versehen (*Syncyclonema*-Skulptur MEEKS). Bei *Entolium Proeteus* ist mir das in so ausgeprägter Weise überhaupt nicht, bei *Entolium cingulatum* nur gelegentlich bekannt. (Taf. IV [IV], Fig. 4).

2. Die Steinkernoberfläche ist mit konzentrischen Runzeln bedeckt, die in der Mitte am stärksten sind; in der Wirbelgegend und am Unterrand ist die Runzelung schwächer oder klingt ganz aus. Taf. VI [VI], Fig. 6 zeigt deutlich diese Runzelung, außerdem die Steinkernfurchen und den Randwulst.

Die hierdurch gut charakterisierte Art, die OPPEL aus den Parkinsonschichten von Gammelshausen und Oeschingen angibt, liegt mir aus den Humphrieschichten vom Lupfen und den Bifurcatenschichten von Spaichingen, Jungingen und Eningen vor. Weitere hierher gehörige Exemplare besitzt die Tübinger Sammlung von Egg und Aarau. Da die Art sonst nirgends sicher zitiert ist, läßt sich über die Verbreitung keine weitere Angabe machen. Möglicherweise gehört der *Pecten cingulatus* TERQUEM-JOURDYS (265) aus dem Bathonien hierher; da über Innenleisten und Steinkernrunzeln nichts ausgesagt wird, muß die Einreihung fraglich bleiben.

Entolium cingulatum GOLDFUSS 1834/40.

Taf. IV [IV], Fig. 3, 4.

- 1834/40 *Pecten cingulatus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 74. t. 99 f. 3. pars.
 1856/58 „ *Eseri* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 771.
 1898 *Pecten (Entolium) cf. cornutus* SKEAT-MADSEN, Jurassic, Neocomian and Gault boulders found in Denmark (248) pag. 110. t. 4 f. 12, 13.

- non 1852 *Pecten cingulatus* QUENSTEDT, Handbuch der Petrefactenkunde (212) t. 40 f. 41. (= *E. cornutum* QU.)
 „ 1858 „ „ (*cornutus*) QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 597. t. 74 f. 10. (= *E. cornutum* QU.)
 „ 1869 „ „ TERQUEM-JOURDY, L'étage Bathonien (265) pag. 127.
 „ 1883 „ *cornutus* WHIDBORNE, Fossils from the Inferior Oolite (288) pag. 498. t. 16 f. 1, 2, 2a (= *Variamusium laeviradiatum*).
 non 1886 *Pecten (Entolium) cingulatus* VACEK, Oolithe von Cap S. Vigileo (280) pag. 111. t. 19 f. 7. (= *E. Proeteus*).
 „ 1898 „ „ GRECO, Zona con *Lioceras opalinum* di Rossano (106) pag. 109. t. 8 f. 30, 31.
 (= *E. Proeteus*).
 „ 1899 „ (*Entolium*) *cingulatus* GRECO, Fossili oolitici del Monte Foraporta (107) pag. 118. t. 13 f. 19—21.
 (= *E. Proeteus*).
 „ 1904 „ *cingulatus* WUNSTORF, Schichten mit *Harpoceras dispansum* vom Gallberg bei Salzgitter (293) pag. 515. t. 19 f. 19, 20. (= *E. Proeteus*).
 „ 1923 „ (*Entolium*) *aff. cingulato* TRAUTH, Doggerfauna aus dem Lainzer Tiergarten (273). p. 206. (= ?).

	Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Malm β,	Hossingen	16,3 mm	14,5 mm	96°
„	δ, Hohenstein	28,6 „	24,5 „	97°
„	δ, Aaalen	24,7 „	20,1 „	94°
„	ε, Gruorn	23,0 „	21,4 „	95°
„	ζ	18,5 „	15,7 „	97°

Die Form dieser im ganzen schwäbischen Malm nicht seltenen Art ist die schon von den vorher beschriebenen Arten bekannte: höher als lang; die Ohren klein, mit nach außen abfallenden Seitenrändern, die der rechten Klappe am Wirbel einen stumpfen Winkel einschließend; Apikalränder meist gerade, in einzelnen Fällen schwach seitlich ausgebogen. Die rechte Klappe mit feinen Anwachslineien, die linke mit stärkeren Anwachsstreifen, in seltenen Fällen (Taf. IV [IV], Fig. 4) mit lamellenartig hervortretenden, konzentrischen Ringen bedeckt. Innenseite mit zwei seitlichen und einer dem Unter- rand parallelen Leiste (Taf. IV [IV], Fig. 3).

Von *Entolium Renevieri* OPPEL aus dem Dogger δ—ε unterscheidet sich *Entolium cingulatum* GF. durch das Fehlen der Steinkernwülste, von *Entolium Proeteus* D'ORB. durch den meist größeren Apikalwinkel. Doch kommen hier Ueberschneidungen mit dieser Art vor, die Häufigkeitsmaxima liegen aber getrennt. Da zeitliche Zwischenglieder (mit Ausnahme des vielleicht ein solches vorstellenden *Entolium aff. cingulato* TRAUTHS, das leider nicht abgebildet wurde) nicht bekannt sind, müssen beide Formen getrennt gehalten werden.

Gewöhnlich wird die Art als *Pecten cingulatus* PHILLIPS bezeichnet, da GOLDFUSS bei seiner Art den *Pecten* auf t. 5 f. 11 bei PHILLIPS (204) als synonym aufführt. PHILLIPS hat seinem Stück keinen Namen gegeben, sondern bezeichnet es nur als *Pecten*. Der Name *cingulatus* stammt von GOLDFUSS. Es ist daher nicht statthaft, den Namen *cingulatus* für PHILLIPS' aus dem Oxford stammendes Exemplar zu reservieren und GOLDFUSS' Art neu zu benennen, wie dies OPPEL (*Pecten Eseri*, 188) tut. PHILLIPS' völlig ungenügende Abbildung hat übrigens vielerlei Deutungen erfahren (D'ORBIGNY bezieht auf sie seinen *Pecten nummularis* aus dem Jura des Moskauer Beckens; nach TRAUTH, 273, gehört sie eher zu *P. spatulatus* ROEMER). GOLDFUSS führt *Pecten cingulatus* aus dem Lias und dem Malm an. Da die Abtrennung der Liasform unter dem D'ORBIGNYSCHEN Namen *Entolium Proeteus* zu Recht besteht, ist *Entolium cingulatum* GF. auf die Art des Malm zu beschränken.

Oft wird *Pecten cornutus* QU. als gleichbedeutend mit *Pecten cingulatus* des Malm bezeichnet (so von QUENSTEDT selbst: „*Pecten cingulatus [cornutus]*“ in der Tafelerklärung zu Jura, t. 74 f. 10). Die mir vorliegenden Stücke von *Entolium cornutum* QU., darunter auch dessen Original exemplar,

unterscheiden sich aber wesentlich von sämtlichen Gliedern der *cingulatum*-Gruppe durch das Fehlen der Innenleisten und die bei dieser Gruppe nie beobachteten hornförmigen Aufsätze der Ohren. Der von SKEAT-MADSEN (248) aus dem Malm von Dänemark abgebildete *Pecten cf. cornutus* ist ein echtes *Entolium cingulatum*.

Im schwäbischen Jura findet sich *Entolium cingulatum* GF. vom Malm α (ob.) bis in die obersten Stufen nicht selten; aus der Transversariuszone ist es mir nicht bekannt. Es wird ferner aus verschiedenen Niveaus des Malm angegeben für Franken, den Breisgau, den Schweizer Jura und Westpolen (294), nicht dagegen für Norddeutschland, England und Nordfrankreich. Diese Verschiedenheit in der Fauna haben wir schon bei verschiedenen Gruppen zu konstatieren gehabt (vgl. Schlußkapitel).

2) Gruppe des *Entolium cornutum* Quenstedt.

Nur durch eine einzige, völlig isoliert stehende Art im Malm vertreten, unterscheidet sich die Gruppe von sämtlichen übrigen Jura-*Entolien* durch die hornförmigen Verlängerungen der Ohren, von der Gruppe des *Entolium cingulatum* GF. durch das Fehlen der Innenleisten, von der *demissum*-Gruppe durch den kleineren Apikalwinkel.

Entolium cornutum QUENSTEDT 1858.

- 1852 *Pecten cingulatus* QUENSTEDT, Handbuch der Petrefactenkunde (212) t. 40 f. 41.
 1858 „ „ (*cornutus*) QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 597. t. 74 f. 10.
 non 1883 *Pecten cornutus* WHIDBORNE, Fossils from the Inferior Oolite (288) pag. 498. t. 16 f. 1, 2, 2a. (= *Variamusium laeviradiatum* WAAGEN).
 non 1898 *Pecten (Entolium) cf. cornutus* SKEAT-MADSEN, Jurassic, Neocomian and Gault boulders found in Denmark (248) pag. 110. t. 4 f. 12, 13. (= *E. cingulatum* GF.)

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
	18,6 mm	14,9 mm	90°
	23,3 „	18,7 „	93°

Schalenumriß länglich, bedeutend höher als lang; Apikalränder gerade, nur das oberste Drittel der Schale begrenzend; die übrigen zwei Drittel werden von dem tief nach unten ausgezogenen Unter- rand gebildet, der nicht allmählich in die Apikalränder übergeht, sondern hier sogar etwas nach außen ausschweift, so daß an der Uebergangsstelle ein scharfer Knick auftritt. Der Apikalwinkel ist klein. Die Wölbung ist in den seitlichen Partien geringer als in der Mitte.

Charakteristisch für diese Art sind die Ohren. Sie sind größer als bei *Entolium cingulatum*. Der Schloßrand selbst verläuft vollständig geradlinig; die Ohren haben aber darüber hinausragende hohe spitzwinkelige hornartige Fortsätze, die die Höhe der Ohren selbst um ein ziemliches übertreffen. Die seitlichen Ränder der Ohren fallen senkrecht auf die Apikalränder zu, nicht schief wie bei *Entolium cingulatum*. Ein Byssusausschnitt ist nicht im mindesten angedeutet.

Beide mir vorliegenden Stücke sind als Steinkern erhalten und zeigen übereinstimmend das Fehlen der für die *cingulatum*-Gruppe charakteristischen Steinkernfurchen. Dafür ist die Oberfläche des Steinkerns mit schwachen konzentrischen Runzeln, einigen wenigen Wachstumsabsatz-Eindrücken und mit äußerst feinen, nur mit der Lupe wahrnehmbaren radialen Linien bedeckt.

Schalenreste auf dem einen Exemplar weisen eine rotbraune Färbung auf, und beide Steinkerne sind gelbbraun gefärbt, vgl. S. 25 [25].

Da bei sämtlichen Pectiniden der Ohrenoberrand der linken Klappe stets völlig geradlinig verläuft, während die der rechten Klappe bei einigen Formen etwas über die Schloßlinie hinausragen, handelt es sich bei den beiden Stücken von *Entolium cornutum*, die mir bekannt sind, um rechte Klappen. Aehnliche Ohrenfortsätze wie bei *Entolium cornutum* QU. treten auch an der rechten Klappe von *Variamussium laeviradiatum* WAAGEN auf, die sich durch rundlichere Form, 9 Innenleisten und einen Byssusausschnitt unterscheidet. Ueber die Bedeutung der Hörner vgl. S. 87 [87].

Entolium cornutum QU. wurde stets mit *Entolium cingulatum* GR. vereinigt oder dieses wurde als *Pecten cornutus* bezeichnet. Die Arten lassen sich aber, auch wenn die Ohrenfortsätze abgebrochen wären, durch die angeführten Unterschiede leicht trennen.

Entolium cornutum QU. ist mir nur in zwei rechten Klappen aus dem Malm β von Hechingen und Hohenzollern bekannt. Da ich in der Literatur nirgends bei den als *Pecten cornutus* bezeichneten Formen des Malm eine Angabe gefunden habe, die ihre sichere Zuweisung zu unserer Art ermöglichte, kann ich über die Verbreitung keine Angaben machen. Der *Pecten cornutus* WHIDBORNES aus dem Inferior Oolite ist die rechte Klappe von *Variamussium laeviradiatum*, der *Pecten* cf. *cornutus* SKEAT-MADSENS dagegen ein echtes *Entolium cingulatum* GR.

3) Gruppe des *Entolium demissum* PHILLIPS.

Die hier zusammengefaßten Arten unterscheiden sich von den bisher behandelten Entolien durch den größeren Apikalwinkel und die infolgedessen meist kreisrunde Form, von der *Cingulatum*-Gruppe weiterhin durch das Fehlen scharfer, die Seitenränder und den Unterrand begleitender Innenleisten. Es treten höchstens breite wulstartige Verdickungen der Schale in der Nähe der Apikalränder auf, die auf dem Steinkern unscharf begrenzte, muldenförmige Vertiefungen hervorrufen.

Entolium lunare FR. A. ROEMER 1839.

Taf. IV [IV], Fig. 1, 2.

- 1839 *Pecten lunaris* ROEMER, Nachtrag zum Oolithengebirge (224) pag. 26.
 1871 „ „ BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 398. pars.
 1875 „ *demissaries* CROSS, Geology of N-W-Lincolnshire (57) pag. 123.
 1915 „ (*Entolium*) *lasianus* ROLLIER, Fossiles nouveaux ou peu connus (223) pag. 469.
 1915 „ „ *lunaris* ROLLIER, Fossiles nouveaux ou peu connus (223) pag. 469.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
	50,7 mm	53,0 mm	120°
	35,3 „	33,2 „	117°
	47,7 „	48,6 „	122°

Umriß der Schalen fast kreisförmig; bei größeren Exemplaren übertrifft die Länge die Höhe, bei kleineren meist umgekehrt. Der Apikalwinkel beträgt etwa 120°; die Apikalränder sind nicht geradlinig, sondern ein wenig ausgebogen. Durch den größeren Apikalwinkel unterscheidet sich *Entolium lunare* ROEMER von *Entolium Hehlii* D'ORB.

Die Schalen sind stärker gewölbt als bei dieser Art, bei *Entolium lasianum* NYST und *Entolium demissum* PHILL.; wie stets bei *Entolium* ist die rechte Klappe wenig stärker gewölbt als die linke.

Radiale Skulptur fehlt; die Schale ist mit konzentrischen Anwachsstreifen dicht bedeckt; ab und zu tritt ein stärkerer lamellenartiger Wachstumsabsatz scharfer hervor. Die Ohren sind klein, ihre Oberränder schließen auf der rechten Klappe am Wirbel einen stumpfen Winkel ein; der Ober-

rand der Ohren der linken Klappe verläuft gerade. Der Vorderrand des Vorderohrs ist schwach gebogen, der Rand des Hinterohrs fällt schräg nach hinten ab.

Die seitlichen Teile der Schale sind etwas abgeflacht; an der Uebergangsstelle zeigt sich auf dem Steinkern eine breite undeutliche, flach muldenförmige Vertiefung.

ROEMERS Exemplar von Oker stammt nach BRAUNS (35) aus den Pylonotenschichten. ROEMER gibt einen Apikalwinkel von 150° an, hat hierbei aber sicher die äußersten Enden der vorgebogenen Apikalränder gemessen. BRAUNS (35) u. a. vereinigen mit *Entolium lunare* sämtliche Lias-Entolien, wie *Entolium liasianum* NYST und *Entolium Hehlii* D'ORB., die beide viel flacher gewölbt sind. Für eine Form aus den Arietenschichten von Lincolnshire führt J. E. CROSS (57) auf völlig ungenügende Weise den Namen *demissaries* ein, indem er nur in der Fossiliste des „Lower Lias, Scunthorpe Ironstone“ erwähnt: „*Pecten demissus*, large, smooth (*demissaries* nobis).“ Eine Beschreibung wurde nie gegeben. Es dürfte sich hier wohl um unsere Art handeln.

Der *Pecten liasianus* ROLLIER (223), der sich nur durch den (von ROEMER für *lunare* zu groß angegebenen) Apikalwinkel und durch das Lager (Arietenkalk statt Pylonotenschichten) von *lunaris* ROEMER unterscheidet, gehört zu dieser Art. *Entolium liasianum* NYST ist flach und hat seine Hauptverbreitung im mittleren Lias.

Infolge der äußerst verwirrten Synonymik der glatten *Pecten*-Formen im unteren und mittleren Lias sind sämtliche Zitate dieser Arten (*Hehlii*, *lunaris*, *liasianus*, ferner auch *glaber*, *calvus*, *subulatus*) sehr unsicher und erlauben meist keine genügende Identifizierung.

Entolium lunare finden wir bei uns nicht häufig, und nur im Arietenkalk; einige Stücke vom Wutachgebiet (Wachtbuck) und von Donaueschingen, zwei von Göppingen und eines von Aldingen ist alles, was mir bekannt geworden ist. In Norddeutschland kommt die Art schon in den Pylonotenschichten vor. Die aus dem mittleren Lias zitierten Exemplare dürften wohl zu *liasianum* gehören, indem die Autoren sich in der Synonymik an BRAUNS anschließen (wie POELMANN, 206, und BÖLSCHKE, 25). STUBER (260) zitiert *lunaris* aus den Raricostatenschichten Lothringens, THIRIET (267) aus der „*Cymbium-obliqua*-Zone“ des Südwestrandes der Ardennen. In England dürfte *Pecten demissaries* CROSS (57) aus den Arietenschichten von Lincolnshire hierhergehören; TATE und BLAKE (261) führen „*Pecten lunularis* ROEMER = *liasinus* NYST“ von der *Bucklandi*- bis zur *Spinatus*-Zone von Yorkshire an. Aus allen diesen Zitaten läßt sich nur erkennen, daß *Entolien* mit großem Apikalwinkel im unteren und mittleren Lias vorkommen. Auf alle Fälle steht fest, daß ROEMERS *Entolium lunare* in Norddeutschland bereits in der Pylonotenzone auftritt, bei uns aber erst im Arietenkalk eintritt. Im Schweizer Jura wird weder *lunare* noch *liasianum* zitiert. Diese Verbreitung bestätigt, daß *Entolium lunare* mit *Hehlii* nicht zusammenhängt, sondern einen anderen Ursprung hat, über den ich aber keine Angaben machen kann.

Entolium liasianum NYST 1843.

Taf. VI [VI], Fig. 5.

1834/40 *Pecten corneus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 75. t. 98 f. 11. (non Sow.)

1843 *Pecten liasianus* NYST, Terrains tertiaires de la Belgique (186) pag. 299.

1850 „ *disciformis* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 237. No. 210.

1856/58 *Pecten liasianus* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 301.

1863 *Pecten liasianus* SCHLOENBACH, Eisenstein des mittleren Lias (238) pag. 545.

1869 „ *liasinus* DUMORTIER, Lias moyen (75, 3). pag. 306.

1871 „ *lunaris* BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 398. pars.

Geolog. u. Paläont. Abh., N. F. 15. (der ganzen Reihe 19.) Bd., Heft 1.

13

- 1872 *Pecten liasinus* TRETZE, Banater Gebirgstock (269) pag. 106.
 1908 „ (*Entolium*) *liasianus* TRAUTH, Lias der exotischen Klippen am Vierwaldstätter See (272) pag. 449.
 non 1851 *Pecten liasinus* DUNKER, Nachtrag zu den Versteinerungen im Lias von Halberstadt (77) pag. 319. t. 37 f. 10.
 (parabolicus ROLLIER).
 „ 1915 „ (*Entolium*) *liasianum* ROLLIER, Fossiles nouveaux ou peu connus (223) pag. 469. (= *lunare* ROEMER).

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
	59,4 mm	63,0 mm	113°
	59,6 „	60,0 „	112°

Entolium liasianum NYST ist mir aus dem schwäbischen Jura nur in 2 Exemplaren aus Lias δ bekannt. Häufig wird es mit *Entolium lunare* zusammengeworfen, von dem es sich durch geringere Wölbung und kleineren Apikalwinkel unterscheidet.

Umriß fast kreisrund, etwas länger als hoch; die Apikalränder sind nahezu gerade, sehr schwach auswärts gebogen, sie begrenzen nur das obere Drittel der Schale und gehen in allmählicher Biegung in den weit seitlich ausladenden und dadurch die große Breite der Schale verursachenden Unterrand über. Die kleinen Ohren erheben sich auf der rechten Klappe winkelig über die Schloßlinie, das vordere etwas mehr als das hintere; der Vorderrand des Vorderohrs ist schwach gebogen, der Hinterrand des Hinterohrs fällt wenig nach hinten ab.

Die Skulptur besteht aus konzentrischen Anwachslineen und einzelnen Anwachsstreifen; sie erstrecken sich auch auf die Ohren. Von radialen Rippen oder Linien ist nichts zu bemerken.

GOLDFUSS identifizierte seine Exemplare aus dem Lias mit *Pecten corneus* Sow., einer Tertiärart, weshalb NYST (186) für GOLDFUSS' Art den Namen *liasianus* einführte. Statt dessen wurde nach DUNKERS Vorgang (77) oft *liasinus* geschrieben.

Das von DUNKER (77) als *Pecten liasinus* aus dem unteren Lias von Halberstadt beschriebene *Entolium* hat einen viel spitzeren Apikalwinkel (zirka 90°) und stärker ausgebogene Apikalränder. ROLLIER schlägt für dieses Stück daher den Namen *parabolicus* vor. Durch den Apikalwinkel nähert sich die Art dem *Entolium Hehlii* D'ORB., von dem es sich hauptsächlich durch die größeren Dimensionen unterscheidet.

Entolium frontale DUMORTIER (75, III, pag. 299, t. 37, f. 1, 2; t. 38 f. 1), eine riesige Art des Charmouthien im Rhonebecken, unterscheidet sich von *Entolium liasianum* NYST durch die komplizierte Ohrenform der rechten Klappe und den kleineren Apikalwinkel, durch letzteres Merkmal auch *Entolium Fraiponti* ROLLIER, (223, pag. 467, 470, t. 30 f. 7) aus dem Charmouthien von Calvados, das ROLLIER als geographische Varietät von *Entolium frontale* auffaßt.

D'ORBIGNY bezeichnete die Art des mittleren Lias als *Pecten disciformis* (non ZIETEN), der aber aus dem unteren Dogger stammt und mit *Entolium demissum* PHILL. synonym ist. Diese Art unterscheidet sich durch den kleineren Apikalwinkel, dürfte aber mit *liasianum* genetisch zusammenhängen, insbesondere da *Entolium demissum* stellenweise (Rhonebecken) schon im ob. Lias vorkommt.

Aus dem schwäbischen Jura liegt mir *Entolium liasianum* nur in 2 Exemplaren vor, beide aus Lias δ (das eine von Sondelfingen, das andere ohne Angabe). Aus Franken (Lias γ , δ) erwähnen es v. AMMON (2) und SCHLOSSER (239), aus dem Elsaß (mittl. Lias) HAUG (117). Im Schweizer Jura wird es nicht zitiert, dagegen hat TRAUTH (272) es aus dem alpinen mittleren Lias am Vierwaldstätter See. Vom Rhonebecken führt es DUMORTIER (75, III) aus der oberen Abteilung des mittleren Lias an. In England wird es häufig aus dem unteren und mittleren Lias zitiert (261 u. a.), wovon ein Teil auf *Entolium lunare* bezogen werden darf; ebenso in Norddeutschland. Es wird ferner angegeben aus dem

mittleren Lias von Portugal, aus dem westlichen Balkan und dem Kaukasus (207). Im Lias von Südamerika wird es durch das nahestehende *Entolium glaphyrum* R. PHIL. (in: JAWORSKI, 124, pag. 473) vertreten. In der horizontalen Verbreitung erinnert diese durch Verringerung der Wölbung und Verkleinerung des Apikalwinkels aus *Entolium lunare* hervorgehende und dadurch zu *Entolium demissum* des Dogger überleitende Art des mittleren Lias bereits an die weltweite Verbreitung ihres Nachfolgers.

Entolium demissum PHILLIPS 1829.

Taf. IV [IV], Fig. 5.

- 1829 *Pecten demissus* PHILLIPS, Geology of Yorkshire (204) t. 6 f. 5.
 1830/33 *Pecten disciformis* ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs (295) pag. 69. t. 53 f. 2.
 1834/40 „ *demissus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 74. t. 99 f. 2.
 1839 *Pecten demissus* ROEMER, Nachtrag zum Oolithengebirge (224) pag. 26.
 1850 „ *Silenus* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 284. No. 421.
 1850 „ *Rhypheus* „ „ „ 314. No. 323.
 1850 „ *demissus* „ „ „ „ 341. No. 214.
 1853 „ „ MORRIS-LYCETT, Mollusca from the Great Oolite (174) II, pag. 127. t. 14 f. 7.
 1855 „ „ SCHMIDT, Petrefactenbuch (241) pag. 89. t. 35 f. 3.
 1856 „ *disciformis* KOECHLIN-SCHLUMBERGER, Département du Haut-Rhin, II. Environs de Belfort (133) Note A. pag. 28.
 1856/58 *Pecten Rhypheus* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 492.
 1856/58 „ *disciformis* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 539.
 1858 *Pecten demissus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 353. t. 48 f. 6, 7; pag. 381; pag. 500; pag. 553. t. 72 f. 27.
 1858 „ *spatulatus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 433. t. 59 f. 13.
 1864 „ *disciformis* v. SEEBACH, Der Hannoversche Jura (245) pag. 100.
 1864 „ *demissus* v. SEEBACH, Der Hannoversche Jura (245) pag. 101.
 1867 „ „ LAUBE, Bivalven von Balin (142) pag. 10.
 1867 „ *spatulatus* „ „ „ „ (142) pag. 9.
 1867 „ *disciformis* WAAGEN, Zone des Ammonites Sowerbyi (282) pag. 629.
 1869 „ *demissus* BRAUNS, Der mittlere Jura (34) pag. 270 (syn. pars).
 1869 „ *spatulatus* TERQUEM-JOURDY, L'étage Bathonien (265) pag. 129.
 1874 „ *disciformis* DUMORTIER, Lias supérieur (75, IV) pag. 199.
 1883 „ *demissus* WHIDBORNE, Fossils from the Inferior Oolite (288) pag. 498.
 1883 „ „ var. *inutilis* WHIDBORNE, l. c. (288) pag. 499.
 1888 „ „ SCHLIPPE, Bathonien im oberrhein. Tieflande (235) pag. 126.
 1888 „ *Rhypheus* SCHLIPPE, Bathonien im oberrhein. Tieflande (235) pag. 126. t. 2 f. 6.
 1894 „ *disciformis* MÖRICKÉ, Lias und Unteroolith von Chile (172) pag. 37.
 1898 „ (*Entolium*) *disciformis* TORNQUIST, Espinazitopaß (271) pag. 31.
 1898 „ *Rypheus* TORNQUIST, Espinazitopaß (271) pag. 55.
 1899 „ (*Entolium*) *disciformis* GREPPIN, Bajocien sup. de Bâle (110) pag. 124. t. 15 f. 3.
 1899 „ „ *spatulatus* „ „ „ „ „ (110) pag. 126. t. 15 f. 4.
 1899 „ „ *disciformis* GRECO, Fossili oolitici del Monte Foraporta (107) pag. 118. t. 13 f. 18.
 1903 „ aff. *disciformis* BURCKHARDT, Jura und Kreide der Cordillere (46) pag. 8.
 1903 „ *disciformis* BURCKHARDT, Jura und Kreide der Cordillere (46) pag. 22.
 1904 „ *demissus* CLERC, Fossiles de quelques gisements classiques (53) pag. 63.
 1905 „ (*Entolium*) *demissus* BENECKE, Versteinerungen der Eisenerzformation Deutsch-Lothringens (10) pag. 97. t. 3 f. 8.
 1905 „ „ *spatulatus* „ l. c. (10) pag. 98. t. 3 f. 9.
 1908 „ „ *demissus* KRAUSE, Heilsberger Tiefbohrung (135) pag. 316.
 1910 „ *Silenus* Types du Prodrome (192) pag. 97. t. 19 f. 12—14.
 1911 „ (*Entolium*) *disciformis*, *Silenus*, *Rhypheus*, *demissus*, *Benecke* ROLLIER, Faciès du Dogger (222) pag. 260, 261, 263.
 1911 „ *Rypheus* WETZEL, Parkinsoniensichten des Teutoburger Waldes (287) pag. 231.
 1913 „ *Rhypheus* Types du Prodrome (192) pag. 164. t. 28 f. 24, 25.
 1915 „ *demissus* KRANKEL, Kelloway-Fauna von Popilani (136) pag. 296.
 1915 *Entolium demissum* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 527.
 1915 „ „ var. *inutile* PARIS-RICHARDSON, l. c. (194) pag. 528.

- 1921 *Pecten (Entolium) demissum* JAWORSKI, Unterster Dogger von Taliabu (124a) pag. 4. t. 1 f. 2.
 1923 „ „ *demissus* TRAUTH, Doggerfauna des Lainzer Tiergartens (273) pag. 203.
 1923 „ (*Syncyclonema*) sp. TRECHMANN, Jurassic rocks of New Zealand (279) pag. 276. t. 15 f. 4.
 1924 „ (*Entolium*) *demissus* HENNIG, Jura im Hinterlande von Daressalaam (118) pag. 14. t. 2 f. 1—2.
 non 1850 *Pecten disciformis* D'ORBIGNY, Prodrôme I (191) pag. 237. No. 210. (= *E. liasianum* NYST).
 „ 1865 „ *demissus* LINDSTRÖM, Trias- und Juraforsteningar (146) pag. 14. t. 3 f. 9—10 (Byssusausschnitt).
 „ 1883 „ „ LUNDGREN, Jura und Triasfossilien von Spitzbergen (163) pag. 16. t. 2 f. 12 (Byssusausschnitt).

Dimensionen.	Höhe :	Länge :	Apikalwinkel :
Dogger β. Aalen	49,8 mm	48,5 mm	102°
	37,7 „	36,0 „	97°
	29,3 „	27,8 „	105°
	27,2 „	23,3 „	98°
	20,9 „	18,0 „	96°
Dogger β, Achdorf. Dickschalig.	58,7 „	56,9 „	112°
Blaukalk, Eningen	41,1 „	36,3 „	103°
	37,1 „	36,2 „	100°
	34,1 „	29,1 „	94°
Blankalk. Dürnau	29,6 „	25,7 „	102°
Dogger δ. Wasseralfingen	40,5 „	37,9 „	97°
„ Farrenberg	37,3 „	36,1 „	97°
„ Thalheim	24,5 „	22,0 „	101°
Varianssch., Eichberg (Wutach)	33,2 „	30,1 „	100°
Dogger ε. Siblingen	31,9 „	29,5 „	97°
„ Eningen	38,3 „	33,4 „	99°
Dogger ζ. Linsengraben	21,1 „	19,5 „	102°

Wie sich aus der Tabelle ergibt, ist die Form von *Entolium demissum* PHILL. einer weitspannigen Variabilität unterworfen; bald bedeutend höher als lang, bald von nahezu gleichen Dimensionen. Gleichfalls wechselt der Apikalwinkel, doch ist er immer größer als 90°. Die bei den liassischen Vorläufern (*lunare-liasianum*) bemerkbare Tendenz, den Apikalwinkel allmählich zu reduzieren, zeigt sich auch bei *Entolium demissum* selbst insofern, als in den jüngeren Schichten Formen mit spitzerem Winkel überwiegen, während im unteren Dogger Formen mit spitzerem und mit stumpferem Winkel sich etwa die Wage halten. Es ist möglich, daß dies der Ausdruck einer genotypischen Aenderung ist; da aber beide Formarten vom unteren bis zum oberen Dogger stets nebeneinander vorkommen und durch Uebergänge verbunden sind, ist eine Scheidung unmöglich. Es läßt sich nur eine allmähliche Verlagerung des Maximums von höheren zu niederen Werten des Apikalwinkels feststellen.

Eine direkte Abhängigkeit der mehr oder minder kreisrunden Form vom Apikalwinkel besteht nicht. Auch großwinklige Formen können durch Streckung des Unterrands eine hohe Form annehmen. Doch ist dies häufiger bei kleinwinkligen Exemplaren zu beobachten.

Die von QUENSTEDT als *Pecten spatulatus* bezeichneten Stücke des Dogger δ fallen ebenso wie die gleichnamige Form BENECKES, für die ROLLIER den Namen *Beneckeii* einführen will, vollkommen in die Variationsbreite von *Entolium demissum* PHILLIPS. Auch eine Abtrennung der Formen, bei denen die Länge die Höhe übertrifft, als *Pecten disciformis* läßt sich nicht verfechten. Der echte *Pecten spatulatus* ROEMER, den dieser mit einem sehr kleinen Apikalwinkel zeichnet (etwa 80°), ist mir vollkommen unbekannt.

Die Ohren sind klein und schließen auf der rechten Klappe am Wirbel einen stumpfen Winkel ein, auf der linken verläuft ihr Oberrand völlig gerade; die Seitenränder der Ohren fallen schräg nach außen. Die Ohrengroße wechselt mit dem Apikalwinkel; ist dieser groß, so ist Längs- und Höhen-erstreckung des Ohrs etwa gleich, ist er kleiner, so tritt die Längserstreckung gegenüber der Höhendimension sehr zurück.

Ein Byssusausschnitt fehlt vollkommen; die von LINDSTRÖM und LUNDGREN aus dem Jura von Spitzbergen als *Pecten demissus* bezeichneten Formen haben einen schwachen Ausschnitt und sind daher als glatte *Chlamys* aufzufassen. Möglicherweise vollzieht sich hier wieder der Uebergang von *Chlamys* zu *Entolium*.

Die Schalen sind glatt oder mit feinen konzentrischen Anwachslineien versehen, zwischen die sich ab und zu stärkere Anwachsstreifen einschieben. Meist ist die Schale dünn; vereinzelt dicker-schaligere Formen (Taf. IV [IV], Fig. 5) vermitteln den Uebergang zu *Entolium Gingense*, von dem sie sich aber durch die kleineren Ohren unterscheiden. Die Abbildung zeigt deutlich die verschieden starke Skulptur auf den verschiedenen Schalenschichten (vgl. S. 8, [8]). Radiale Skulptur ist bei meinen Exemplaren nirgends vorhanden, dagegen gibt TORNQUIST einen *Pecten cf. disciformis* vom Espinazito-Paß, KRENKEL einen *Pecten demissus* von Popilani an, bei denen sehr feine radiale Streifen auftreten sollen. Wahrscheinlich handelt es sich hier um die häufig zu beobachtende auf Umkristallisation beruhende divergierende Faserung (S. 10 [10]), die bereits QUENSTEDT (213, pag. 354) erwähnt.

Auf Steinkernen ist bei der rechten Klappe deutlich die gerade Schloßlinie zu bemerken, über die sich die Ohrenränder ein wenig erheben. Der Unterrand der Ohren ist durch eine tiefe Furche gekennzeichnet, die sich nach dem Rand zu vertieft, auf der Schaleninnenseite also breiten Leisten entsprechen muß. Gesteigert finden wir dies bei *Entolium Gingense* QU., von dem ich (Taf. V [V], Fig. 6) die Innenseite einer Schale abbilde. Unterhalb dieser Furchen bemerkt man zwei flache, vom Wirbel aus divergierende breit muldenförmige Vertiefungen, die mit der Abplattung der seitlichen Schalenteile zusammenhängen. Diese Steinkernverhältnisse zeigt QUENSTEDTS Abbildung (Jura, t. 48 f. 6) recht deutlich. Scharfe Innenleisten an den Apikalrändern und am Unterrand, wie bei der *cingulatum*-Gruppe, treten nicht auf.

Daß die aus dem Kelloway stammende etwas länglichere Form von PHILLIPS (*Pecten demissus*) und die breitere aus Dogger β von Wasseralfingen, die ZIETEN abbildet, nicht trennbar sind, habe ich schon bemerkt (vgl. auch HENNIG 118). Der echte *Pecten spatulatus* ROEMERS hat einen viel spitzeren Apikalwinkel (80°), dagegen sind die von QUENSTEDT und BENECKE so benannten Exemplare zu *demissus* zu ziehen. D'ORBIGNY führt *Entolium demissum* aus den verschiedenen Etagen des Dogger unter verschiedenen Namen auf (den Namen *disciformis* verwendet er zu Unrecht für die mittelliassische Form *Entolium liasianum* NYST). Die Abbildungen seiner Originalexemplare von *P. Silenus* und *Rhypheus* in Types du Prodrome (192) beweisen ihre Zugehörigkeit zu *Entolium demissum*.

Daß bei der großen Variabilität von *Entolium demissum* PHILL. sich geographische Abarten ausbilden, ist nicht verwunderlich, doch wurde bei der Beschreibung der Formen bisher kaum darauf geachtet. HENNIG (118) bemerkt bei Beschreibung seiner Stücke aus dem unteren Dogger von Ostafrika, daß sie sich von den europäischen durch die im ganzen ein wenig geringere Schalenwölbung, den aus der Umgebung mehr hervorgehobenen Wirbelrücken und den etwas kleineren Winkel an der Spitze unterscheiden. Derartige Formen kommen auch in unserem unteren Dogger vor, sind aber nicht die Regel, wie in Ostafrika.

Entolium demissum ist im Dogger weltweit verbreitet; wahrscheinlich gehört auch der von TRECHMANN (279) 1923 aus Neuseeland beschriebene *Pecten (Syncyclonema)* sp. hierher. Es bildet oft wahre *Pecten*-Bänke, namentlich im Dogger β (Aalener Gegend), im Blaukalk und im Dogger δ . In den Muschelknollen des unteren Dogger δ spielt es, gewöhnlich als *P. spatulatus* Qu. bezeichnet, eine große Rolle; in der Gegend von Owen-Beuren bestehen die Knollen fast ganz aus zerbrochenen und teilweise ganzen Exemplaren von *Entolium demissum* mit vereinzelt Ammoniten (*Witchellien* u. a.). In den Opalinusschichten habe ich die Art nur in kleinen Exemplaren gefunden, dagegen kommen sie in Lothringen in der normalen Größe nicht selten vor. Im oberen Lias zeigt sich die Art bei uns noch nicht, dagegen wird sie von DUMORTIER (75, IV) aus dem Rhonebecken, von BURCKHARDT (46) aus Südamerika, von WHIDBORNE als var. *inutilis* aus der Jurensiszone von England beschrieben; letztere finden PARIS-RICHARDSON (194) in den *scissumbeds* (= oberste *Opalinus*-Zone) wieder.

***Entolium Gingense* QUENSTEDT 1858.**

Taf. V [V], Fig. 1, 2.

- 1858 *Pecten demissus Gingensis* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 378. t. 51 f. 1.
 1867 „ *Gingensis* WAAGEN, Zone des Ammonites Sowerbyi (282) pag. 629.
 1883 „ „ WHIDBORNE, Fossils from the Inferior-Oolite (288) pag. 499.
 1894 „ (*Entolium*) *disciformis* var. *Gingensis* MÖRICKE, Lias und Unteroolith von Chile (172) pag. 37.
 1899 „ „ *Gingensis* E. GREPPIN, Bajocien sup. de Bâle (110) pag. 126. t. 12 f. 1.
 1911 „ „ *Gingensis* ROLLIER, Les faciès du Dogger (222) pag. 260.

	Dimensionen	Höhe:	Länge;	Apikalwinkel:
Sowerbyi-Bank Gingen	}	89,2 mm	89,0 mm	119°
		67,2 „	?	120°

Von *Entolium demissum* PHILL. unterscheidet sich *Entolium Gingense* Qu. durch größere Gestalt, stumpferen Apikalwinkel und bedeutend größere Ohren, sowie die dicke Schale.

Der Umriß ist fast oder ganz kreisförmig, die Apikalränder nehmen an der Schalenumgrenzung nur einen geringen Anteil und werden zum größten Teil von den Ohren eingenommen. Der Apikalwinkel ist nicht primär so groß, wie in der Tabelle, sondern geht aus einem ungefähr dem bei *Entolium demissum* entsprechenden dadurch hervor, daß sich die Apikalränder schon in allernächster Nähe des Wirbels erheblich nach außen biegen und bis zur Umbiegungsstelle in den weit seitlich ausladenden Unterrand ihre konkave Krümmung immer mehr abschwächen. Hierdurch ist die sekundäre weite Oeffnung des Apikalwinkels bei dieser Art deutlich und scharf von dem primär sehr stumpfen Winkel der Liasformen *lunare* und *liasianum* geschieden. Die Schale ist dick. In manchen Fällen läßt sich auf ihrer Oberfläche die divergierende Faserrichtung erkennen.

Die großen Ohren ragen auf der rechten Klappe etwas über die Schloßlinie hinaus, so daß sie am Wirbel einen stumpfen Winkel einschließen. Auf der linken Klappe verläuft der Ohrenoberrand gerade. Der Unterrand der Ohren ist auf der Schaleninnenseite (Taf. V [V], Fig. 2) durch je eine Leiste gekennzeichnet, die vom Wirbel nach den Seiten an Höhe und Stärke sehr zunimmt. In schwächerem Maße zeigt *Entolium demissum* das gleiche Merkmal.

Einige Exemplare von *Entolium demissum*, so das auf Taf. IV [IV], Fig. 5 abgebildete, bilden infolge ihres sekundär bereits etwas vergrößerten Apikalwinkels und der dicken Schale den Uebergang zu dem echten *Entolium Gingense* Qu. Sie haben aber noch nicht die großen Ohren dieser Art. Diese Uebergangsformen, die mir nur aus dem Dogger β bekannt sind (Wutachgebiet, Gosheim) beweisen,

daß *Entolium Gingense* QU. aus *Entolium demissum* hervorging, und zwar, wie die dicke Schale und die große Gestalt schließen läßt, durch Uebergang zu einer trägeren Lebensweise, etwa Beschränkung auf die Litoralzone. Den nahen Zusammenhang mit *Entolium demissum* beweisen außer den Uebergangsformen die bei beiden auf der Schaleninnenseite auftretenden Ohrleisten.

Entolium Gingense findet sich namentlich in der *Sowerbyi*-Bank von Gingen (nicht Giengen, wie ROLLIER schreibt), nach WAAGEN (282) noch in der Schambelen bei Baden und am Mont d'Or (Rhone). GREPPIN beschreibt es aus der *Murchisonae*-Zone der Basler Gegend, und MÖRICKE erwähnt es aus den Humphriesischen Schichten von Chile. Ob letzteres mit unseren Exemplaren direkt zusammenhängt oder eine von der gleichen Ursprungsform (*Entolium demissum*) in einem andern Lebensraum sich auf gleiche Weise absplattende Konvergenzbildung ist, steht dahin.

Entolium aff. *solido* FR. A. ROEMER 1836.

Taf. III [III], Fig. 13—15.

1836 *Pecten vitreus* ROEMER, Oolithengebirge (224) pag. 72. t. 13 f. 7.

1836 „ *solidus* „ „ (224) pag. 212. t. 13 f. 5.

non 1861 *Pecten solidus* TRAUTSCHOLD, Couche jurassique de Mniovniki (275) pag. 13. t. 6 f. 4.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
	25,2 mm	23,2 mm	106°
	8,3 „	7,2 „	101°
	10,2 „	10,0 „	107°

Die einzigen in die *demissum*-Gruppe gehörigen Entolien des schwäbischen Malm, die sämtlich aus dem Malm ε von Herrlingen stammen, weisen zu *Entolium solidum* ROEMER die engsten Beziehungen auf, von dem sie sich aber durch einige Eigenschaften unterscheiden.

Die Form ist nahezu kreisrund, etwas höher als breit, flach gewölbt, mit geradlinigen Apikalrändern, wie die Abbildung bei ROEMER und Taf. III [III], Fig. 13 zeigt. Die Ohren sind gleich, ohne Byssusausschnitt, und lassen erkennen, da sie etwas über die Schloßlinie hervorragen, daß eine rechte Klappe vorliegt. Die Schale ist mit konzentrischen Anwachsstreifen dicht bedeckt, und außerdem mit einigen konzentrischen Runzeln versehen. Die kleinen Exemplare zeigen in der Vorderregion einige schwache radiale Falten, die sich mit der Lupe auch auf dem großen Exemplar erkennen lassen. Hierdurch und durch die konzentrischen Runzeln nähert sich die vorliegende Art dem *Pecten clare rugatus* BOEHMS aus dem Stramberger Tithon (22), bei dem aber die konzentrischen Runzeln weit stärker und regelmäßiger ausgebildet sind. *Entolium cinguliferum* ZITTEL besitzt stärkere konzentrische Ringe, die durch gleich bis doppelt so breite Zwischenräume getrennt werden (297). Das gleiche Merkmal scheidet unsere Stücke von den Tithonarten *polyxonites*, *polylasmites* u. a.

Von den glatten *Chlamys*-Arten, deren CONTEJEAN (54) und ÉTALLON (268) eine Menge beschrieben haben, unterscheidet sich *Entolium* aff. *solido* durch die gleichen Ohren und das Fehlen des Byssusausschnittes.

Die Stücke gehören in die Verwandtschaft des *Entolium solidum*, von dem sie sich durch den etwas größeren Apikalwinkel, die stärkeren konzentrischen Runzeln und die schwachen radialen Falten unterscheiden. *Entolium solidum* ROEMER, im Malm des norddeutsch-nordfranzösisch-englischen und auch des Schweizer Jura sehr verbreitet, fehlt in Schwaben völlig.

Die Art wurde von ROEMER doppelt benannt; kleine Exemplare bezeichnete er als *Fecten*

vitreus, größere als *P. solidus*. Der Name *vitreus*, unter dem die Art meist zitiert wird, ist aber schon vor ROEMER für eine rezente Art vergeben worden, so daß für ROEMERS Art der Name *solidus* in Anwendung zu bringen ist. TRAUTSCHOLDS *Pecten solidus* aus dem Moskauer Becken ist nicht unsere Art, schließt sich vielmehr eng an *Entolium demissum* an.

Spondylopecten Roeder 1882.

Im mittleren Dogger, in Schwaben erst im oberen, tritt eine Gruppe von Pectiniden auf, die sich in mehrfacher Hinsicht weit von den Normalformen entfernen:

- a) durch die starke Wölbung der Schalen, mit der im Zusammenhang steht:
- b) Die Bildung seitlicher Kanten, an denen die Schale steil nach den Ohren zu abfällt oder sogar etwas schief unter den Hauptteil sich einbiegt, so daß die Ohren in die Schale eingetieft erscheinen.
- c) Bei einigen Formen Ausbildung einer Area am Schloßrand der rechten Klappe.
- d) Das Auftreten starker Schloßzähne.

Dieses besonders auffallende Merkmal hat QUENSTEDT bereits 1852 in seinem Handbuch der Petrefaktenkunde beschrieben und abgebildet. 1858 schreibt er im Jura (213, pag. 627) bei Besprechung seines *Pecten cardinatus*: „Ich würde ihn dennoch [trotz der breiten Rippen] *globosus* γ genannt haben, wenn nicht der Name „eingezapft“ passend auf die Schloßzähne anspielte, welche ich bereits Handb. Petref. pag. 507 nachwies. Diese Zahnung des Schlosses ist bei verkieselten so eigentümlich, daß vielleicht später daraus eine besondere Gruppe Cardinaten gemacht werden kann“.

1882 stellt ROEDER (220, pag. 52) für diese Formen den Namen *Spondylopecten* auf, indem er im Schloßbau eine ausgesprochene Aehnlichkeit mit *Spondylus* konstatiert. Der 1886 von MUNIER-CHALMAS (nach FISCHER, 88) für zahntragende Pectiniden verwandte Name *Plesiopecten* ist demnach einzuziehen.

G. BOEHM (22) stellt die unter dieser Gattung vereinigten Arten teils zu *Spondylus*, teils zu *Pecten*, und will *Spondylopecten* auf die Formen beschränkt sehen, „welche neben einer Area wie *Spondylus* einen Byssusausschnitt wie *Pecten* besitzen“. Auf Grund schlecht erhaltener Stücke, bei denen entweder die Area nicht bemerkbar war oder das Byssusohr nicht festgestellt werden konnte, stellte er daher zusammengehörige Formen, die zum Teil sogar einer Art angehören, teils zu *Spondylus*, teils zu *Pecten* (*Spondylus globosus* und *Pecten cordiformis*). Doch wies PHILIPPI (202, pag. 621) die generische Zusammengehörigkeit aller dieser Formen nach und zog sie zur Gattung *Spondylopecten* ROEDER.

Ich schließe mich ihm hierin an und fasse als *Spondylopecten* alle die Pectiniden zusammen, die sich durch starke Wölbung beider Schalen und kräftige Schloßzähne auszeichnen. Auch der von PHILIPPI noch zu *Aequipecten* gestellte *Pecten subspinosus* SCHLOTH. gehört deshalb zu *Spondylopecten*.

Außer QUENSTEDTS Abbildung hat auch PHILIPPI (202, pag. 621) zwei Figuren des Schloßbaues bei *Spondylopecten* gegeben, die die Verhältnisse mit aller Deutlichkeit zeigen. In der rechten Klappe liegt neben der Ligamentgrube beiderseits je ein Zahn; der vordere übertrifft den hinteren bedeutend an Länge und Höhe, er ist löffelförmig in die Höhe gekrümmt und hat auf der der Area (am Schloßrand) zugekehrten Seite feine senkrechte Streifen. Ob der kleinere Hinterzahn auch gestreift ist, konnte ich an dem mir vorliegenden Material nicht feststellen; ROEDER und PHILIPPI erwähnen nichts davon. Der gerade Schloßrand am Oberrand der Ohren ist mit senkrechten Kerben

versehen. Auf der linken Klappe fehlen die Zähne; denen der rechten Klappe entsprechen geriefte Zahngruben; der Schloßrand ist ebenso gekerbt wie bei der rechten Klappe.

JOH. BOEHM (24) kommt wie G. BOEHM (22) zu der Auffassung, daß bezahnte Pectiniden zu *Spondylus* zu stellen sind; die starke Unsymmetrie der Zähne bei *Spondylopecten* verbietet dies aber, denn für die Spondyliden ist die absolute Symmetrie der Schloßelemente bezeichnend. Schon PHILIPPI hat darauf hingewiesen (202).

Eine Ableitung der Gattungen *Neithea* und *Spondylus* von *Spondylopecten*, wie sie DOUVILLÉ (73), vornimmt, ist ebenfalls nicht anzunehmen. PHILIPPI (203) hat diese Theorie schon so eingehend besprochen, daß ich nicht darauf einzugehen brauche.

Ueber die Bedeutung der stark gewölbten Form und der Schloßzähne s. S. 17 [17]. Meist werden die Exemplare doppelklappig gefunden, da die Zähne einen festeren Zusammenhalt bedingen.

Wegen der Aehnlichkeit des *Pecten subspinosus* mit manchen der liasischen *Priscus*-Reihe nahestehenden Formen und der außerordentlichen Persistenz, die diese Art auszeichnet, hält PHILIPPI (203) es für möglich, daß sie mit unterliasischen Arten, namentlich *Pecten aequiplicatus* TERQUEM, in direktem Zusammenhang steht. Daß diese von PHILIPPI vermuteten Beziehungen tatsächlich bestehen, beweisen drei von GEMMELLARO aus dem Lias von Palermo beschriebene Arten: *Pecten Lottii* (100, pag. 389. t. 30 f. 1—2); *Pecten heterotus* (100, pag. 391. t. 30 f. 3—5); *Pecten isoplocus* (100, pag. 392. t. 30 f. 6—7). Namentlich *Pecten Lottii* stimmt im Wölbungsgrad, den steil abfallenden Schalenrändern, den kleinen Ohren vollkommen mit *Spondylopecten subspinosus* überein, von dem er sich nur durch die etwas zahlreicheren Rippen (15 statt 11—13) unterscheidet. Da bei *Spondylopecten subspinosus* am Rande der Schale einige schwache Nebenrippen bemerklich sind, kann er leicht durch Reduktion der Rippenzahl auf *P. Lottii* zurückgeführt werden. *Pecten Euthymei* DUMORTIER (75, I, pag. 64 t. 10 f. 8—10), dessen nahe Beziehungen zu *subspinosus* schon DUMORTIER (l. c.) hervorhebt, vermittelt in Wölbungsgrad und Rippenzahl den Uebergang von *Chlamys Falgeri*, mit der ihn BISTRAM (12) vereinigen möchte, zu *Pecten Lottii* GEMMELLARO. Die übrigen sizilischen Formen schließen sich näher an *P. aequiplicatus* TERQUEM an und dürften wohl mit *P. Lottii* auf einen gemeinsamen Ursprung, nämlich *P. Euthymei*, zurückzuführen sein. Ihre breitere Form und geringere Wölbung macht dies wahrscheinlicher als einen direkten Zusammenhang mit *Pecten Lottii*.

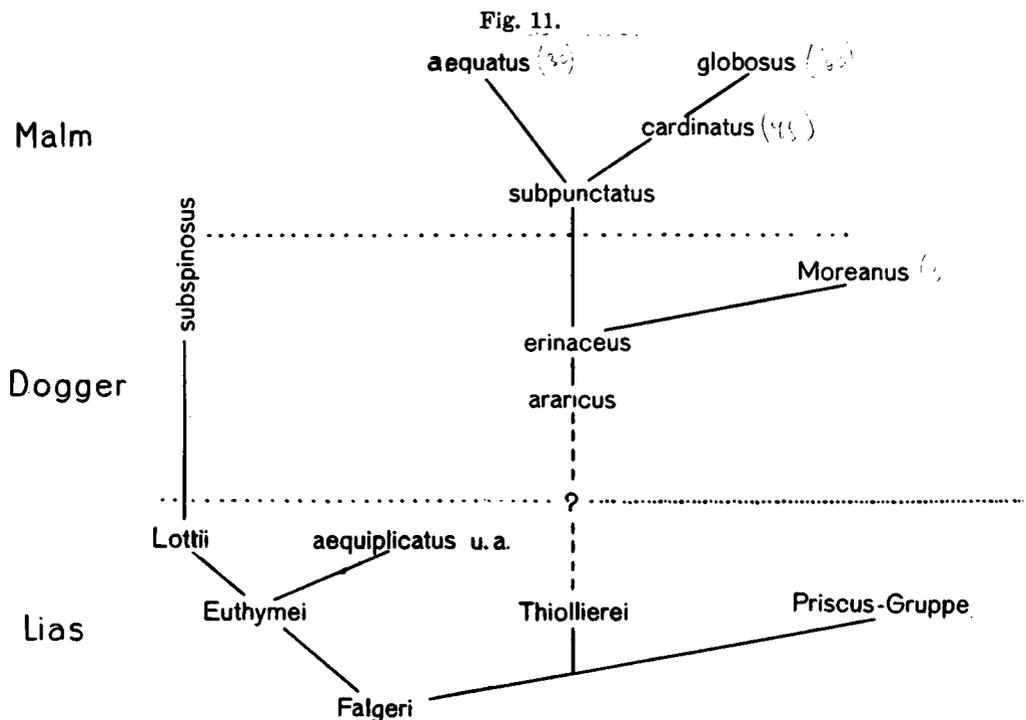
Außer *Spondylopecten subspinosus* SCHLOTH. haben wir im schwäbischen Malm noch eine andere Gruppe von *Spondylopecten*, die sich im Gegensatz zu *subspinosus* durch vermehrte Rippenzahl (20 bis über 60) auszeichnen. Diese Arten von dem durch Verminderung der Rippenzahl entstandenen *Spondylopecten subspinosus* SCHL. durch eine wieder einsetzende Vermehrung der Rippen abzuleiten, geht nicht an. Die ältesten und einfachsten Glieder dieser Reihe, *Spondylopecten erinaceus* BUVIGNIER (48, pag. 23 t. 19 f. 7—12) und *Pecten araricus* ÉTALLON (268, pag. 251 t. 35 f. 3), im Oxford des Schweizer und französischen Jura haben der erste 22—24 gestachelte, der zweite etwa 21 glatte Rippen. *Pecten araricus* stimmt in Form, Rippenzahl, Wölbungsgrad so gut mit *Pecten Thiollierei* MART. (DUMORTIER, 75, I, pag. 62 t. 10 f. 4—7) aus dem unteren Lias des Rhonebeckens überein, daß man die beiden vielleicht ebenfalls in Beziehung setzen kann. Die nahen Beziehungen des *Pecten Thiollierei* zu *Aequipecten priscus* SCHLOTH. lassen es annehmen, daß er sich von der Entwicklungslinie *Chlamys Falgeri*—*Aequipecten priscus* abgespalten hat. Er zeigt schon die Tendenz zu starker Schalenwölbung, die die Gruppe des *Spondylopecten globosus* auszeichnet.

Zusammen mit *Spondylopecten erinaceus* findet sich im Oxford des französischen und Schweizer

Jura *Spondylopecten Moreanus* BUVIGNIER (48, pag. 24 t. 19 f. 18—20), der bereits vollständig die gewölbte Form des *globosus* hat, sich aber durch die geringere Rippenzahl (30) unterscheidet. Er dürfte von *erinaceus* abzuleiten sein, ebenso wie der kleine *Spondylopecten subpunctatus* (MÜNSTER) GF., der als Stammart unserer Malm-*Spondylopecten* der *Globosus*-Gruppe aufzufassen ist. Aus ihm geht im oberen Malm einerseits *Spondylopecten aequatus*, ebenfalls mit 30 Rippen, hervor, andererseits über *Spondylopecten cardinatus* (etwa 45 Rippen) im mittleren Malm der *Spondylopecten globosus* Qu. des oberen Weißen Jura (etwa 60 Rippen). *Spondylopecten aequatus* mit der Oxfordart *Moreanus*, die ebenfalls 30 Rippen hat, in Verbindung zu bringen, geht deshalb nicht an, weil die ältere Art viel stärker gewölbt, also spezialisierter ist. Andererseits sind auch die stärker gewölbten mehrrippigen Formen, wie *cardinatus* und *globosus*, nicht von *Moreanus* abzuleiten, da sie sich ungezwungen an die zeitlich und örtlich benachbartere kleinere, also weniger extreme Art *subpunctatus* anschließen.

Wir haben daher in der Gattung *Spondylopecten* zwei Gruppen zu unterscheiden, die zwar im untersten Lias auf eine gemeinsame Wurzel zurückgehen, aber seit ihrer Abzweigung hiervon durch verschiedene Entwicklungstendenz sich voneinander entfernen: die eine, die Gruppe des *Spondylopecten subspinus* SCHL., reduziert, die *Globosus*-Gruppe vermehrt die Rippenzahl. Beide stimmen aber in der Tendenz zur starken Wölbung der Schalen und zur Ausbildung von Schloßzähnen überein.

Bei dem folgenden Schema (Fig. 11) der Entwicklung von *Spondylopecten* ist zu bemerken, daß in der *Subspinus*-Gruppe die Zwischenglieder zwischen *Lottii* und *subspinus* (Lias — mittl. Dogger) fehlen, bei der *Globosus*-Gruppe ebenfalls die zwischen *Thiollierei* und *araricus* (unt. Lias — Oxford).



Was die horizontale Verbreitung der *Spondylopecten* betrifft, so sind sie im schwäbischen und Schweizer Jura reichlich vertreten, während sie aus dem englisch-norddeutsch-nordfranzösischen Gebiet nur vereinzelt zitiert werden.

1) Gruppe des *Spondylopecten subspinosus* Schlotheim. (= *Plesiopecten* M.—Ch).

Spondylopecten subspinosus SCHLOTHEIM 1820.

Taf. IV [IV], Fig. 9.

- 1820 *Pectinites subspinosus* SCHLOTHEIM, Petrefactenkunde (240) pag. 223.
 1834/40 *Pecten subspinosus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 46. t. 90 f. 4.
 1850 *Pecten Hedonia* D'ORBIGNY, Prodrôme I (191) pag. 284. No. 418.
 1850 „ *Orontes* „ „ (191) pag. 373. No. 433.
 1850 „ *subspinosus* D'ORBIGNY, Prodrôme I (191) pag. 373. No. 430.
 1850 „ *Orontes* D'ORBIGNY, Prodrôme II (191) pag. 22. No. 356.
 1852 „ *subspinosus* QUENSTEDT, Handbuch der Petrefactenkunde pag. 507. t. 40 f. 44. (3. Aufl. pag. 772. t. 59 f. 33).
 1858 „ „ „ Der Jura (213) pag. 500. t. 67 f. 3, 4; pag. 754. t. 92 f. 5, 6.
 1861 „ *Hedonia* FERRY, Oolithique inf. de Macon, l. Bajocien (85) pag. 34. Anmerkung.
 1861/63 *Pecten subspinosus* THURMANN-ÉTALLON, Lethea Bruntrutana (268) pag. 251. t. 35 f. 4.
 1863 *Pecten subspinosus* LYCETT, Suppl. Mollusca from the Great Oolite (174) pag. 113. t. 40 f. 14.
 1863/68 *Pecten subspinosus* PICTET, Mélanges paléontologiques I (205) pag. 259. t. 40 f. 5.
 1867 *Pecten Rauraciensis* J. B. GREPPIN, Essai sur le Jura suisse (111) pag. 70.
 1870 „ cf. *subspinosus* ZITTEL, Die älteren cephalopodenführenden Tithonbildungen (297) pag. 124.
 1870 „ *Rauraciensis* J. B. GREPPIN, Description du Jura bernois (112) pag. 70.
 1875 „ *subspinosus* v. AMMON, Jura zwischen Regensburg und Passau (1) pag. 159.
 1878 „ cf. *subspinosus* STRUCKMANN, Der obere Jura von Hannover (257) pag. 36/37. t. 1 f. 9.
 1878 „ *Oromedon* LORIOL, Zone à Amm. tenuilobatus de Baden (149) pag. 160. t. 22 f. 21.
 1881 „ cf. *subspinosus* LORIOL, Zone à Amm. tenuilobatus d'Oberbuchsiten (150) pag. 90.
 1883 „ *subspinosus* BOEHM, Bivalven der Stramberger Schichten (22) pag. 612. t. 67 f. 40, 41.
 1888 „ *Boucharde* (non OPPEL) SCHLIPPE, Bathonien im oberrheinischen Tieflande (235) pag. 135. t. 2 f. 13.
 1893 „ *subspinosus* E. GREPPIN, Couches coralligènes d'Oberbuchsiten (109) pag. 80.
 1894 „ „ LORIOL, Rauracien inf. du Jura bernois (154) pag. 42.
 1901 „ (*Plesiopecten*) *subspinosus* LORIOL, Oxfordien sup. et moy. du Jura bernois, Suppl. (156) pag. 105.
 1904 „ „ „ Oxfordien sup. et moy. du Jura lédonien (159) pag. 230. t. 23 f. 5, 6.
 1910 „ *Hedonia* Types du Prodrôme (192) pag. 96. t. 19 f. 15—17.
 1915 *Aequipecten Boucharde* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 522.

	Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Dicke:	Apikalwinkel:
Dogger ε, Waldenburg		14,0* mm	13,2 mm	7,6 mm	97°
„ „ Ipfl		9,4 „	10,1 „	4,6 „	100°
Malm γ, Thieringen		12,8 „	13,0 „	8,6 „	95°
Malm ε, Nattheim		15,2 „	16,6 „	8,5 „	101°
„ „ Reichenbach		10,1 „	10,7 „	6,3 „	96°
„ „ Sirchingen		13,3 „	13,6 „	?	98°

Schale klein, etwa gleich lang wie hoch, stark gewölbt, verziert mit 11—13 mehr oder weniger scharf dachförmigen Rippen, die etwas schmaler sind als die Zwischenräume. Die Rippen sind mit Stacheln besetzt; auf der rechten Klappe meist, doch nicht immer, nur die randlichen, auf der linken sämtliche. Der Grund der Zwischenräume ist mit senkrechten konzentrischen Lamellen bedeckt, die etwa die halbe Höhe der Rippen erreichen und gegen diese scharf abstoßen.

Die Ohren sind ungleich, die vorderen bedeutend größer als die hinteren; das rechte Vorderohr mit tiefem Byssusausschnitt. Infolge der starken Wölbung fällt die Schale an den Apikalrändern steil ab, so daß eine seitliche Kante entsteht, die namentlich am Hinterrand deutlich entwickelt ist. Sie ist mit 2—4 feinen radialen Rippen bedeckt, von denen die innerste fast die Stärke der Hauptrippen erreichen kann. Diese Verhältnisse lassen eine Verwandtschaft mit dem 15-rippigen *Pecten Lottii* GEMM.

aus dem Lias von Palermo als äußerst wahrscheinlich erscheinen.

Auch abgesehen von der Zahl der Rippen ist die Art recht variabel. Das betrifft zunächst die Ausbildung der Stacheln, die bald nur auf den seitlichen, bald auf sämtlichen Rippen entwickelt sind. Der erste Fall tritt meist auf der rechten, der zweite auf der linken Klappe ein. BOEHM (22, pag. 613) führt mehrere Beispiele für die Veränderlichkeit der Bestachelung an. Die Rippen selbst sind entweder scharf dachförmig oder am Rücken abgerundet; beide Ausbildungen kommen, durch Uebergänge verbunden, nebeneinander in sämtlichen Stufen vom oberen Dogger bis zum obersten Malm vor. Im oberen Dogger findet sich neben diesen Formen noch eine Art, die OPPEL als *Pecten Bouchardi* bezeichnete, und die sich durch breite Zwischenräume zwischen den Rippen leicht unterscheiden läßt. Der Name *Bouchardi* wird häufig (SCHLIPPE, PARIS-RICHARDSON) fälschlich auf die zu *subspinosus* gehörigen Formen des Dogger angewandt.

Prächtige verkieselte Exemplare von Nattheim (Taf. IV [IV], Fig. 9) gestatteten mir einen Einblick in die Schloßverhältnisse (beschrieben S. 104 [104]). An anderem Material als dem Nattheimer ließ sich das Schloß nicht präparieren, doch ist an seiner Gegenwart nicht zu zweifeln.

Aus verschiedenen Stufen wurde die Art oft unter verschiedenen Namen zitiert. So nennt D'ORBIGNY die Form im Bajocien *P. Hedonia*; sie soll sich durch 13 Rippen von dem 12-rippigen *subspinosus* unterscheiden. Die Abbildung von D'ORBIGNYS Stück in Types du Prodrome läßt keinen Zweifel an der Zugehörigkeit. Daß auch der *Pecten Orontes* D'ORB. beizuziehen ist, wies LORIOI (156, Suppl. pag. 105) nach; den von ihm 1878 (149) aufgestellten *P. Oromedon* zieht LORIOI 1901 (156) selbst wieder ein. Auch an der Zugehörigkeit des *P. Rauraciensis* J. B. GREPPIN ist nach E. GREPPIN (109) und LORIOI (156) nicht zu zweifeln.

In dieser Fassung besitzt *Spondylopecten subspinosus* SCHLOTH. eine sehr weite stratigraphische und regionale Verbreitung. Im süddeutschen, schweizerischen und französischen Juragebirge kommt er vom oberen Dogger bis in den obersten Malm vor (MOESCH, 175, zitiert ihn fast aus jeder Schicht). Aus dem Départ. Sarthe erwähnt D'ORBIGNY *Pecten Hedonia* bereits im Bajocien, weitere synonyme Arten aus dem oberen Dogger und unteren Malm. In England wird er nur aus dem oberen Dogger, in Norddeutschland nur einmal (257) aus den Heersumer Schichten und dem Korallenoolith erwähnt; sonst fehlt *Spondylopecten subspinosus* dort völlig. Interessant ist sein Vorkommen im Tithon von Stramberg; im sizilischen Tithon ist er nicht gefunden worden, während Arten aus der *Globosus*-Gruppe dort nicht selten sind.

Spondylopecten Bouchardi OPPEL 1856/58.

Taf. IV [IV], Fig. 8.

1856/58 *Pecten Bouchardi* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 492.

non 1888 *Pecten Bouchardi* SCHLIPPE, Bathonien (235) pag. 135. t. 2 f. 13 (= *subspinosus*).

non 1915 *Aequipecten Bouchardi* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 522 (= *subspinosus*).

Höhe: 20,9 mm Länge: 19,7 mm Apikalwinkel: 97°

Mit *Spondylopecten subspinosus* zusammen findet sich im Dogger eine Art, die eine gewisse Ähnlichkeit mit ihm aufweist, sich aber doch stets charakteristisch unterscheidet. Die Schalen sind stark gewölbt, noch stärker als bei *subspinosus*, von kreisförmigem Umriß und mit 11—12 scharfen Rippen bedeckt, die im Unterschied zu *subspinosus* durch viel breitere Zwischenräume getrennt werden. Konzentrische Lamellen, wie sie bei dieser Art in den Zwischenräumen auftreten, fehlen, dafür lassen sich Anwachsstreifen erkennen.

Solche Exemplare verstand OPPEL unter seinem *Pecten Bouchardi*, wie seine Originalstücke in der Münchener Sammlung bezeugen. Von späteren Autoren wurde der Name häufig auf den in diesem Horizont ebenfalls vorkommenden *Spondylopecten subspinosus* angewandt, indem die Abbildung von QUENSTEDTS *Pecten subspinosus* aus dem Dogger ε (213, t. 67 f. 3. 4) als Typus von OPPELS *Bouchardi* angesehen wurde.

Zähne konnten an dieser Form ebensowenig präpariert werden wie bei dem *subspinosus* aus dem gleichen Niveau. Doch zweifle ich an ihrem Vorhandensein nicht. Durch stärkere Wölbung der Schalen, also spezialisiertere Anpassung an stark bewegtes Wasser (*Spondylopecten Bouchardi* wird nur in oolithischen Gesteinen gefunden) hat sich die Art aus *subspinosus* herausgebildet.

Spondylopecten Bouchardi ist mir in wenigen Exemplaren aus dem Dogger ε des schwäbischen Jura (Ipf) bekannt; OPPEL führt ihn aus den gleichen Schichten von Kandern und von Aarau auf. Außerhalb dieser Stufe kommt er nicht vor.

2) Gruppe des *Spondylopecten globosus* Quenstedt.

Spondylopecten subpunctatus (MÜNSTER) GOLDFUSS 1834/40.

Taf. IV [IV] Fig. 10.

1834/40 *Pecten subpunctatus* MÜNSTER in: GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 48. t. 90 f. 13.

1858 *Pecten subpunctatus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 627. t. 77 f. 27—29.

1868 „ „ OPPEL, Zone des Ammonites transversarius (189) pag. 289.

1877 „ „ FAVRE, Zone à Ammonites acanthicus (84) pag. 73. t. 9 f. 6.

1904 „ „ LORIOU, Oxfordien sup. et moy. du Jura lédonien (159) pag. 217. t. 23 f. 4.

Dimensionen.		Höhe:	Länge:	Apikalwinkel:
Malm α.	Oberdigisheim	6,5 mm	6,8 mm	101°
„	Lochengründle	6,9 „	7,1 „	98°
	Birmensdorf	11,6 „	11,9 „	102°
Malm β.	Egesheim	6,2 „	6,2 „	100°
	Malm γ.	{ 11,0 „	10,7 „	98°
		{ 12,1 „	12,7 „	101°
Malm ε.	Arneck	9,1 „	?	101°

Umriß kreisförmig, meist wenig länger als hoch. Schale sehr stark gewölbt, mit etwa 30 Rippen bedeckt, die breiter als die Zwischenräume und am Rücken abgeflacht sind. Dadurch unterscheidet sich *Spondylopecten subpunctatus* (Mü.) GF. auch von kleinen Exemplaren des ebenfalls 30-rippigen *Spondylopecten aequatus* QU. aus Malm ε, da dieser stets schmalere und schärfere Rippen hat. In den schmalen Zwischenräumen stehen dichte konzentrische Lamellen, sodaß die Zwischenräume wie punktiert erscheinen (Name!). Auf den Rippen bemerkt man vereinzelt Spuren von fast stets abgebrochenen Stacheln. Auch die Ohren fehlen meist; wo sie erhalten sind, erscheinen sie wenig ungleich; das vordere der rechten Klappe hat einen schwachen Byssusausschnitt.

Einige Schloßpräparate zeigen die typischen Verhältnisse des *Spondylopecten*-Schlosses (Taf. IV [IV], Fig. 10), die Zähne sind aber wegen der Kleinheit der Formen nicht so stark löffelförmig gekrümmt. Darauf beruht es, daß man die Art auch nicht selten einklappig findet, denn gerade die Krümmung der Zähne gewährt einen besonders festen Zusammenhalt der Klappen.

Spondylopecten subpunctatus ist bei uns meist kleinwüchsig, 5—7 mm hoch, und findet sich in dieser Größe in der Schwammfacies von Malm α—δ recht häufig; etwas größere Formen kommen seltener

vor. In der glatten Facies und im oberen Malm (Arneck, Böhlingen) ist er dagegen nur gering vertreten. In den entsprechenden Horizonten wird er aus dem fränkischen, Schweizer und Breisgauer Jura angegeben, während er in England, Nordfrankreich, Norddeutschland, dem baltischen und russischen Gebiet völlig fehlt.

Nah verwandt ist der *Pecten Cartieri* LORIOLE (150, pag. 88. t. 12 f. 8—10), der sich aber leicht durch geringere Rippenzahl (etwa 20) und schwächere Wölbung unterscheidet.

Spondylopecten cardinatus QUENSTEDT 1858.

1858 *Pecten cardinatus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 627. t. 78 f. 1.

1881 „ „ BRUDER, Jura von Sternberg in Böhmen (41) pag. 33. t. 1 f. 7, 7a.

Höhe: 31,0 mm Länge: 30,2 mm. (Malm γ , Heuberg).

Wegen der starken Ueberkrümmung der Wirbel läßt sich der Winkel hier und bei den folgenden Arten nicht feststellen.

Schalen sehr stark gewölbt, nahezu kugelförmig, sodaß der Habitus dem des *Spondylopecten globosus* des Malm ϵ sehr ähnlich ist. Er unterscheidet sich von ihm aber leicht durch die zirka 45 Rippen (*globosus* etwa 60, *aequatus* 30), die viel breiter sind als bei *globosus*. Die Anwachsstreifen bilden an den Rippen seitlich in die Furchen herablaufende Zähnchen, wie dies QUENSTEDT'S Abbildung zeigt. Diese bei *Spondylopecten* öfters vorkommende Skulptur (*globosus*; *Moreanus*; *erinaceus*) entsteht aus der an Jugendexemplaren dieser Arten wie bei *Spondylopecten subpunctatus* ausgebildeten dadurch, daß die konzentrischen Lamellen in der Mitte der Zwischenräume sich sehr abflachen. Die Zwischenräume sind viel schmaler als die Rippen. Die hinteren Ohren sind kleiner als die vorderen, das Vorderohr der rechten Klappe hat einen Byssusausschnitt. Zähne konnte ich an den Exemplaren nicht nachweisen, da eine Präparation bei verkalkten Stücken nahezu unmöglich ist. Doch zweifle ich ebensowenig wie QUENSTEDT an ihrer Existenz.

Spondylopecten cardinatus QU. wird oft zu Unrecht mit *globosus* zusammengeworfen. In Schwaben findet er sich in der Schwammfacies von Malm β und γ (Heuberg, Wasseralfingen) nicht allzu häufig. BRUDER (41) bildet ihn aus der *Tenuilobatus*-Zone von Sternberg in Böhmen ab. Ueber sein sonstiges Vorkommen lassen sich wegen der ungenauen Synonymik dieser Formen keine Angaben machen.

Spondylopecten globosus QUENSTEDT 1843.

1843 *Pecten globosus* QUENSTEDT, Das Flözgebirge Württembergs (211) pag. 476.

1852 „ „ „ Petrefactenkunde (212) pag. 507. t. 40 f. 46; non f. 45 (= *aequatus* QU.).

1858 „ „ „ Der Jura (213) pag. 755. t. 92 f. 20; non t. 78 f. 2 (= *aequatus* QU.).

1867 „ „ „ Petrefactenkunde 2. Aufl. (212) pag. 605. t. 51 f. 46; non f. 45 (= *aequatus* QU.).

1871 „ *cordiformis* GEMMELLARO, Calcarea a Terebratula Janitor III (99) pag. 65. t. 10 f. 11—15.

1883 „ „ BOEHM, Bivalven der Stramberger Schichten (22) pag. 611. t. 67 f. 27—29.

1883 *Spondylus globosus* BOEHM, Bivalven der Stramberger Schichten (22) pag. 644. t. 70 f. 3, 4.

1898 *Spondylopecten G. Boehmi* PHILIPPI, Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier (202) pag. 620.

non 1852 *Pecten globosus* QUENSTEDT, Petrefactenkunde (212) pag. 507. t. 40 f. 45.

„ 1858 „ „ „ Der Jura (213) t. 78 f. 2. (= *aequatus*).

„ 1861/63 *Pecten globosus* THURMANN-ÉTALLON, *Letha bruntrutana* (268) pag. 250. t. 35 f. 1. (= *Moreanus* BUV.).

„ 1880 *Pecten erinaceus* STRUCKMANN, Pal. Mitt. aus dem ob. Jura (258) pag. 663. (= *Moreanus* BUV.).

„ 1882 „ *globosus* STRUCKMANN, Neue Beiträge zur Kenntnis des oberen Jura (259) pag. 12. t. 1 f. 22—23. (= *Moreanus* BUV.).

„ 1898 „ (*Spondylopecten*) *globosus* PHILIPPI, Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier (202) pag. 620. f. 6, 7. (= *aequatus*).

Dimensionen.	Höhe:	Länge:	Dicke:
Malm ε, Nattheim	26,9 mm	24,8 mm	24,2 mm
„ Sirchingen	18,2 „	17,1 „	15,4 „

Schalen sehr stark gewölbt, Form daher fast kugelig; Höhe, Länge und Dicke sind nahezu gleich. Die Skulptur besteht aus etwa 60 (55—65) Rippen, die je nach dem Erhaltungszustand verschiedene Breite haben. Ist die Schale vollständig erhalten, so sind die Rippen breiter als die Zwischenräume, doch nicht in dem Maße wie bei *cardinatus*, und mit der bei *cardinatus* beschriebenen Zähnelung versehen. Ist die oberste Schalenschicht abgerieben, so sind die Breitenunterschiede zwischen Rippen und Zwischenräumen sehr gering; auf dem Steinkern sind die Rippen scharf und viel schmaler als die Furchen.

Die Ohren sind etwas ungleich, die vorderen größer als die hinteren. Ein Byssusausschnitt ist am vorderen Ohr der rechten Klappe zu konstatieren. Am Schloßrand der rechten Schale bemerkt man bei guter Erhaltung eine schmale dreiseitige Ligamentarea. Die Skulptur der Ohren ist an QUENSTEDTS Originalstück aus Nattheim, das auch BOEHM (22) vorgelegen hat, sehr deutlich zu erkennen und von diesem eingehend beschrieben worden: „An dem Exemplare von Nattheim zeigen ferner die Vertiefungen an den Ohren eine ganz eigenartige Skulptur, welche von der Skulptur der übrigen Schale beträchtlich abweicht. Die vordere Vertiefung der linken Klappe zeigt radiale Punktreihen. Die Punkte sind groß, sehr tief, liegen dicht nebeneinander und sind durch eine dünne Scheidewand voneinander getrennt. Die hintere Vertiefung der linken Klappe zeigt schräge konzentrische Streifen. Neben diesen konzentrischen Streifen beobachtet man kräftige radiale Linien. Die Skulptur in den Vertiefungen der rechten Klappe ist mangelhaft erhalten.“ (22, pag. 645).

Pecten cordiformis GEMMELLARO und DI BLASI soll sich nach BOEHM von *Spondylopecten globosus* durch das Fehlen der Area und durch einen Byssusausschnitt, der *globosus* fehlt, unterscheiden. Er stellt daher *globosus* zu *Spondylus*, *cordiformis* zu *Pecten*. Doch gibt er selbst schon an, daß das Fehlen der Area bei *cordiformis* auch auf der schlechten Erhaltung beruhen könne. Das Vorhandensein eines Byssusausschnitts bei der mit Area versehenen Form wies schon PHILIPPI (202) nach; die Trennung dieser Arten läßt sich also nicht aufrecht erhalten.

In der Synonymik dieser Form herrscht eine furchtbare Verwirrung. QUENSTEDT erwähnt im Flözgebirge nur *Pecten globosus*, stellt dann aber im Jura für die 30rippige, etwas schwächer gewölbte Form von Kelheim und Arneck, wo sie hauptsächlich vorkommen sollte, den Namen *aequatus* auf. Doch bildet er stets das Schloß dieser Art als *Pecten globosus* ab. THURMANN zieht in der *Lethea Bruntrutana* den *Pecten Moreanus* zu *Pecten globosus*, doch unterscheidet sich diese Art leicht durch die geringere Rippenzahl (etwa 30) von *globosus*, durch die stärkere Wölbung von *aequatus*. STRUCKMANN'S *Pecten globosus*, den er 2 Jahre vorher (258; 259) als *Pecten erinaceus* bezeichnet hatte, ist ein *Moreanus*.

Die 30- und die 60-rippige Form des oberen Malm, die schon QUENSTEDT in seinen Schloßabbildungen wieder durcheinander gebracht hatte, wurden gewöhnlich beide als *Pecten globosus* bezeichnet. Erst BOEHM (22) kam 1883 darauf, daß hier zwei deutlich unterscheidbare Arten vorliegen, eine etwas schwächer gewölbte mit 30 Rippen, die sich von *Pecten arotopicus* GEMM. durch die gleichen Merkmale unterscheiden soll wie *globosus* von *cordiformis*, nämlich Fehlen des Byssusausschnitts und Auftreten einer Ligamentarea (bei beiden Formen nur mangelhafte Erhaltung), und eine stärker gewölbte mit 60 Rippen. Für letztere behält er den Namen *globosus*, stellt sie aber zu *Spondylus*.

• Den Namen *aequatus* läßt er völlig außer Acht. PHILIPPI (202) stellt beide zu *Spondylopecten*, ver-

tauscht aber die Speziesnamen. Als Typus für *globosus* sieht er die Figur 20 auf t. 92 in QUENSTEDTS Jura an, in der er aber zu Unrecht die „grobgerippte Form mit etwa 30 Rippen“ erkennen will. Die Abbildung schon und noch deutlicher das Original zeigt, daß hier die 60rippige Art verstanden ist. Für diese, also den typischen *Pecten globosus*, schlägt er den Namen „*Spondylopecten G. Boehmi*“ vor.

Tatsächlich liegen die Verhältnisse so: QUENSTEDT beschreibt eine schwächer gewölbte 30-rippige Art als *Pecten aequatus*, eine stärker gewölbte 60rippige als *Pecten globosus*, vermengt aber beide selbst, indem er Schloßabbildungen der 30rippigen Form als *Pecten globosus* bezeichnet. Da beide Formen leicht zu unterscheiden sind und QUENSTEDT sie gut abgebildet hat, nehme ich keinen Anstand, beide QUENSTEDTSchen Namen für unsere zwei *Spondylopecten* des oberen Malm zu verwenden, und zwar, wie es QUENSTEDTS Absicht war, den Namen *aequatus* für die 30rippige, *globosus* für die 60rippige Art.

Im schwäbischen Jura findet sich *Spondylopecten globosus* in den Korallenkalken des oberen Malm bei Nattheim, Sirchingen, Wittlingen, und zwar stets nesterweise in größerer Anzahl. Außerdem findet er sich im Tithon von Stramberg und Sizilien. Nicht vorhanden ist er im norddeutsch-nordfranzösisch-englischen Gebiet. Weitere Angaben lassen sich infolge der unsicheren Synonymik nicht machen.

Spondylopecten aequatus QUENSTEDT 1858.

- 1852 *Pecten globosus* QUENSTEDT, Petrefactenkunde (212) pag. 507. t. 40 f. 45 (non f. 46).
 1858 „ *aequatus* „ Der Jura (213) pag. 755. t. 92 f. 12.
 1858 „ *globosus* „ Der Jura (213) t. 78 f. 2.
 1871 „ *arotopicus* GEMMELLARO, Calcare a Terebratula Janitor III (99) pag. 62. t. 10 f. 6—10.
 1881 „ *aequatus* BOEHM, Bivalven des Kelheimer Diceraskalks (21) pag. 109.
 1883 „ *arotopicus* BOEHM, Bivalven der Stramberger Schichten (22) pag. 609. t. 67 f. 34, 35.
 1898 *Spondylopecten globosus* PHILIPPI, Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier (202) pag. 620. Textf. 6, 7.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:
Kelheim.	24,8 mm	24,2 mm
Malm e. Arneck	43,1 „	41,6 „
„ Nattheim	11,2 „	10,8 „

Schale stark gewölbt, doch nicht in dem Maße wie bei *Spondylopecten cardinatus*, *globosus* und *Moreanus*. Die Wölbung ist in der Jugend stärker und verringert sich bei großen Exemplaren allmählich.

Die Form ist nahezu kreisrund, manchmal eigentümlich schief verzerrt; sie ist mit ca. 30 Rippen bedeckt, die etwa die Breite der Zwischenräume haben, also schmaler sind als bei *cardinatus* und *subpunctatus*. Das vordere Ohr ist etwas größer als das hintere, das Vorderohr der rechten Klappe mit schwachem Byssusausschnitt. Am Schloßrand der rechten Klappe ist bei guter Erhaltung eine schmale bandförmige Ligamentarea zu bemerken.

Das Schloß dieser Art ist gut bekannt; QUENSTEDT hat es, allerdings unter der Bezeichnung *globosus*, mehrfach abgebildet (212, t. 40 f. 45; 213, t. 78 f. 2). Es ist in der für *Spondylopecten* typischen Weise ausgebildet (S. 104 [104]).

Nach BOEHM unterscheidet sich *Pecten arotopicus* GEMM. von der Nattheimer Art nur durch einen Byssusausschnitt und das Fehlen der Area, das aber auch auf dem Erhaltungszustand beruhen könne. Das Vorhandensein des Byssusausschnitts bei der Art von Nattheim gibt schon PHILIPPI an (202), eine Trennung beider Arten läßt sich daher nicht aufrecht erhalten.

Von *Spondylopecten Moreanus* BUV. (48, pag. 24, t. 19 f. 18—20) unterscheidet sich *aequatus* QU. durch die geringere Wölbung, von *Pecten erinaceus* BUV. (48, pag. 23, t. 19 f. 7—12; 22—24 Rippen) und *P. araricus* ÉTALLON (268, pag. 251, t. 35 f. 3; 21 Rippen) durch die größere Rippenzahl.

Im schwäbischen Jura findet sich *Spondylopecten aequatus* QU. in den Korallenkalken des oberen Malm von Nattheim, Sirchingen, Wittlingen, Arneck, ferner im Brenztaloolith, und in den Kelheimer Diceraskalken. Er kommt auch im Tithon von Stramberg und Sizilien vor. Ueber die weitere Verbreitung der Art lassen sich keine Angaben machen.

Infolge ihrer schief verzerrten Gestalt werden einige Exemplare von *Spondylopecten aequatus* QU. dem vom GOLDFUSS (104, pag. 85, t. 102 f. 5) als *Lima lirata* MÜNSTER bezeichneten ohrenlosen Stück des oberen Malm sehr ähnlich, und einige im Münchener Museum befindliche Stücke der MÜNSTERschen Sammlung gehören sicher zu *aequatus*. Da aber das Original Exemplar selbst nicht aufzufinden, eine sichere Gleichsetzung beider Arten daher nicht möglich ist, halte ich es nicht für nötig, den QUENSTEDTSchen Namen durch den unsicheren MÜNSTERs zu ersetzen.

Velopecten (Quenstedt 1858) Philippi 1898.

Die systematische Stellung der zu dieser Gattung gehörigen Formen war lange Zeit hindurch sehr unsicher. Sie wurden als *Pecten*, *Spondylus*, *Avicula* oder *Hinnites* bezeichnet. Die Unterbringung bei *Hinnites* blieb lange Zeit hindurch herrschend, obgleich schon QUENSTEDT 1858 (213, pag. 435) dies für nicht ganz glücklich erklärt. Erst DOUVILLÉ (73) und PHILIPPI (202) haben auf Grund der bedeutenden Unterschiede die mesozoischen Formen von dem hauptsächlich im Tertiär verbreiteten *Hinnites* abgetrennt; DOUVILLÉ nannte die jurassischen Formen *Eopecten*, da er sie als Stammform der gerippten Liaspectiniden ansah (vgl. S. 19 [19]), während PHILIPPI für sie in Verbesserung des QUENSTEDTSchen Ausdrucks *Velata* den Namen *Velopecten* in Vorschlag bringt.

Die von DEFRANCE 1821 (67, pag. 159) für festgewachsene Pectiniden des Tertiärs aufgestellte Gattung *Hinnites*, der zugehörige Formen auch in der Kreide und vereinzelt schon im Jura vorkommen, unterscheidet sich von *Velopecten* in folgenden Punkten:

1. Bei *Hinnites* ist meist die rechte Klappe gewölbt, die linke flach; bei *Velopecten* ist stets die rechte flach, die linke gewölbt.

2. *Hinnites* ist nur in der Jugend mit dem Byssus angeheftet und in diesem Stadium von *Chlamys* nicht zu trennen, aus der er sich herausentwickelt hat. Später umwuchert die Schale den Fremdkörper, an dem sich das Tier angesetzt hat, und verwächst so mit ihm; der Byssusausschnitt wird überflüssig und verschwindet. *Velopecten* bleibt stets mit dem Byssus angeheftet, wächst nie mit der Schale fest, und der Byssusausschnitt persistiert.

3. Bei *Hinnites* verändert sich die Skulptur nach der Anheftung; bei *Velopecten* bleibt sie unverändert.

4. *Hinnites* erhält im Alter durch enormes Dickenwachstum der Schale einen austernartigen Habitus, bei *Velopecten* bleibt die Schale stets dünn.

In der Namengebung dieser Gattung folge ich PHILIPPI (202). QUENSTEDT bemerkt (Jura, 213. pag. 435): „Im Hinblick auf das gewaltige Byssusohr könnte man versucht sein, ein besonderes
Geolog. u. Paläont. Abh., N. F. 15. (der ganzen Reihe 19.) Bd., Heft 1.

Geschlecht *Velata* daraus zu machen.“ Ohne QUENSTEDTS Priorität zu kennen, nennt DOUVILLÉ (73) diese Formen *Eopecten*. PHILIPPI ändert QUENSTEDTS Namen aus Zweckmäßigkeitsgründen, da er zu sehr an die Gastropodengattung *Velates* erinnert, in *Velopecten* um und spricht dieser modifizierten QUENSTEDTSchen Bezeichnung die Priorität vor DOUVILLÉS *Eopecten* zu. Dem ist um so eher beizupflichten, als DOUVILLÉS Name der Ausdruck einer nicht aufrecht zu erhaltenden Ansicht über die Abstammung der Pectiniden ist (s. S. 19 [19]).

Die Merkmale der Gattung *Velopecten* (QUENSTEDT) PHILIPPI sind daher folgende: Rechte Klappe (Unterklappe) flach, mit großem Byssusohr und tiefem Byssusausschnitt; der Apikalrand unter dem Byssusausschnitt meist mit kleinen Zähnen versehen. Die linke Klappe (Oberklappe) ist gewölbt; das vordere Ohr bedeutend größer als das hintere, und von dem Schalenhauptteil nicht deutlich abgesetzt. Die Skulptur besteht auf der rechten (flachen) Klappe aus zahlreichen dicht stehenden Rippen, die paarweise geordnet sind, da sich die Rippen in der Nähe des Wirbels in zwei aufspalten. Dichte konzentrische Anwachsstreifen laufen über sie hinweg. Die Oberklappe hat eine Anzahl stärkerer Hauptrippen, zwischen die sich Rippen 2. und 3. Ordnung einschalten. Häufig sind die Zwischenräume ganz mit feinen Radiallinien erfüllt, die Rippen geschuppt oder gekörnelt. Konzentrische, oft unregelmäßige Runzeln verursachen eine unregelmäßige Form.

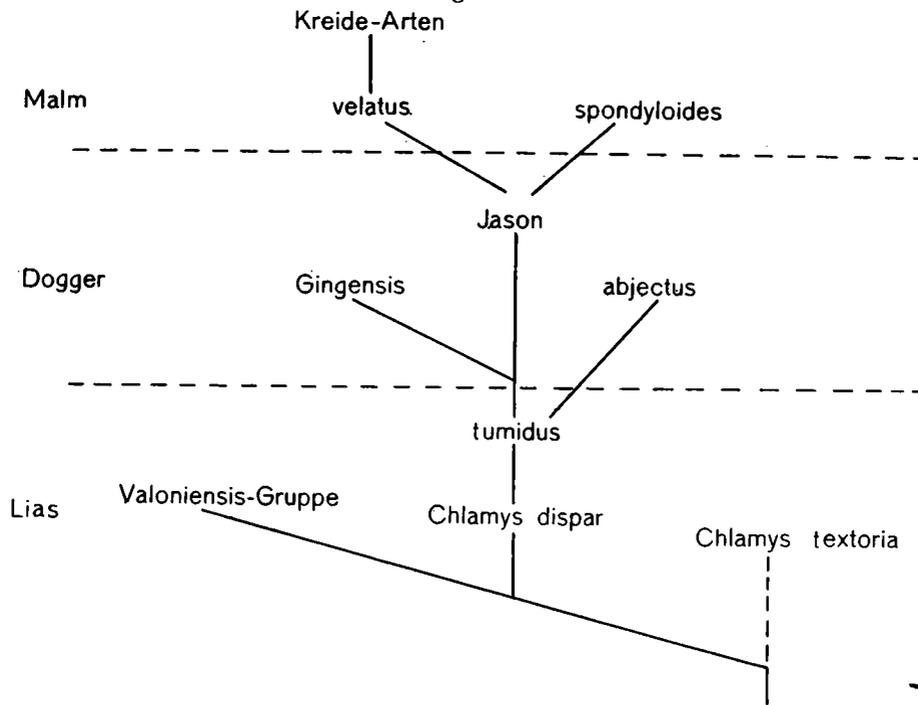
Die Unterschale schmiegt sich der Unterlage eng an, ohne mit ihr zu verwachsen, und übernimmt daher alle ihre Unregelmäßigkeiten. Das gleiche Verhalten zeigt *Anomia*.

Die Unterklappe der Tiere ist vollkommen flach. Hätten sie sich direkt auf dem Boden angesiedelt, so würde der bei dem unvermeidlichen Öffnen der Schale eindringende Schlamm sie bald erstickt haben. Sie setzten sich daher auf über die Umgebung herausragenden Punkten fest, wie Steinen, Ammonitenschalen u. dergl. Daraus erklärt sich das verhältnismäßig häufige Auftreten der allomorphen Skulptur (t. 4 f. 7; t. 5 f. 3. 4; t. 6 f. 11; DUMORTIER, 75, IV. t. 43 f. 6; ROLLIER, 223, t. 30 f. 5).

Ueber die Art, wie sich die Lebensweise der Tiere an der Schale äußert, vgl. S. 14/15 [14/15].

Die *Velopecten* sind durch Aufgeben jeglicher Ortsveränderung und dauernde Festheftung mit starkem Byssus aus normalen *Chlamys*-Formen hervorgegangen. In der Skulptur (Einschaltrippen auf der linken, zweigeteilte, paarweise geordnete Rippen auf der rechten Klappe) stehen sie der *Textoria*-Gruppe nicht fern. Den Uebergang von *Chlamys* zu *Velopecten* zeigt *Chlamys dispar* TERQUEM aus dem Infralias von Hettange. Auf ihre Ähnlichkeit mit *Velopecten tumidus* hat bereits PHILIPPI (202, pag. 599) hingewiesen. Wie dieser hat sie auf der Oberklappe 3 Ordnungen von Rippen; ihr linkes Vorderrohr ist in der für *Velopecten* typischen Weise von der Schale nicht deutlich abgesetzt und die rechte Klappe ist fast völlig platt. Daß *Chlamys dispar* mit *Chlamys textoria* auf eine gemeinsame Wurzel zurückgeht, habe ich bereits früher (S. 29 [29]) besprochen. Aus grobrippigen Varietäten von *Velopecten tumidus* entsteht im oberen Lias *Velopecten abjectus* PHILL., während die normale Linie über *Velopecten Jason* D'ORB. im oberen Dogger zu *Velopecten velatus* im Malm weiter führt. Einen kurzen, rasch erlöschenden Seitenzweig dieser Linie stellt *Velopecten Gingensis* QU. in der Sowerbyzone vor. Die zweite bei uns vorkommende *Velopecten*-Art des Malm, *Velopecten spondyloides* ROEMER, geht ebenfalls auf *Velopecten Jason* zurück. Wir können daher die Entwicklung der Gattung durch folgendes Schema (Fig. 12) verdeutlichen:

Fig. 12.



Präliassische, ebenfalls häufig als *Hinnites* bezeichnete Formen der germanischen und alpinen Trias schließen sich zum Teil eng an *Spondylus* oder an *Terquemia* an, einen zahnlosen Spondyliden, der mit breiter Basis der Unterlage aufwächst (202, pag. 601), zum Teil ähneln sie unseren jurassischen *Velopecten*, wie der *Pecten Albertii* des deutschen Muschelkalks, und *Pecten aeolicus* aus Kleinasien. BITTNER (nach PHILIPPI 202, pag. 612) stellte für diese Formen das Genus *Leptocondria* auf, doch meint PHILIPPI, man müsse solange die Trias- und Juraarten unter dem Namen *Velopecten* zusammenfassen, bis sich wesentliche Verschiedenheiten ergeben. Unsere Jura-*Velopecten* entstehen im untersten Lias aus *Chlamys dispar*, haben also genetisch mit den Muschelkalkformen nichts zu tun.

In seiner „Liste des *Hinnites* jurassiques“ (223, pag. 450) vereinigt ROLLIER neuerdings nicht nur *Velopecten* wieder mit *Hinnites*, sondern er zieht auch noch die zahnlosen Spondyliden *Prospodylus* und *Terquemia* hinzu. Denn „des Spondylus sans dents ne sont pas des Spondylus, ni même des Spondylides, ce sont des Pectinides, comme tous les Hinnites du reste.“ Er übergeht dabei die grundlegende Arbeit von EUDES-DESLONGCHAMPS über die „Plicatules fossiles du Calvados“ (Mém. soc. linn. de Normandie XI, 1858), in der dieser auf Grund der Schalenstruktur das Vorkommen zahnloser Spondyliden (*Carpenteria* = *Terquemia*) nachweist, völlig mit Stillschweigen. Ferner setzt er *Velopecten* = *Eopecten* in Synonymie mit *Prospodylus* ZIMMERMANN („créé pour les formes du Muschelkalk et plus bas“. ZIMMERMANN stellte seine Gattung für eine Form des thüringischen Zechsteins auf (296), die in allen Merkmalen mit Ausnahme des Fehlens der Zähne mit *Spondylus* übereinstimmt, mit *Velopecten* aber auch gar nichts zu tun hat.

Prospodylus (= *Eopecten* = *Velopecten*) und *Terquemia* nimmt ROLLIER als Untergattungen von *Hinnites* an, indem er im Gegensatz zu ZIMMERMANN den Namen *Prospodylus* für die dünn-schaligen byssustragenden Formen verwendet. Als Typus der Untergattung sieht er *Hinnites comptus*

des Muschelkalks an, einen typischen *Prospodylus*, der mit der rechten Klappe aufwächst, also seiner eigenen Diagnose von *Prospodylus* widerspricht, da er keinen Byssus trägt.

Hieraus dürfte zur Genüge hervorgehen, daß eine Vereinigung von *Velopecten* mit *Prospodylus* nicht statthaft ist. *Prospodylus*, *Velopecten*, *Terquemia* und echte *Hinnites* nur auf Grund äußerer Ähnlichkeit zur Gattung *Hinnites* zusammenzufassen, ist ein Ding der Unmöglichkeit.

Die Gruppe des *Velopecten tumidus* (HARTM.) ZIETEN, die die einzige Vertretung der Gattung im Jura ist (wenn man nicht, wie PHILIPPI [202], auch die Gruppe der *Chlamys valoniensis* als *Velopecten* bezeichnen will), beginnt im untersten Lias mit *Velopecten tumidus* und läßt sich in den jurassischen sehr ähnlichen Arten bis in die Kreide verfolgen.

Velopecten sp.

Taf. IV [IV], Fig. 6; Taf. VI [VI], Fig. 7.

In der Stuttgarter Sammlung liegen 3 Unterklappen (von Manolzweiler) und eine Oberklappe (von Zizishausen) eines *Velopecten* aus dem Pilonotenkalk. Leider läßt der Erhaltungszustand der Oberklappe eine genaue Analyse ihrer Skulptur nicht zu. Doch läßt sich erkennen, daß sie von der des *Velopecten tumidus* (HARTM.) ZIETEN wesentlich verschieden ist.

Bei der Oberklappe fehlt die obere Schalenschicht. Die Rippen sind breit, gerundet; ab und zu kann man zwischen den Hauptrippen Nebenrippen feststellen, die schwächer sind als diese; in diesem Falle sind die Zwischenräume etwa eben so breit wie die Rippen, und im Grunde gerundet. Rippen 3. Ordnung lassen sich nicht feststellen, doch ist es wohl möglich, daß sie auf der obersten Schalenschicht ausgebildet waren. Die für *Velopecten* bezeichnende konzentrische Wellung und Runzelung tritt deutlich hervor. Die Wirbelgegend ist stark beschädigt; das hintere Ohr fehlt völlig, von dem vorderen ist eben noch die Ansatzstelle zu erkennen, die zeigt, daß das Ohr groß und nicht scharf von der Schale abgesetzt ist. Die Wölbung der Oberklappe ist sehr beträchtlich.

Die Unterklappen sind von der Innenseite erhalten; wo die Schale völlig vorhanden ist, bemerkt man die Radialrippen nur als schwache Fältelung. Deutlicher zeigen sie sich, wenn die innere Schicht fehlt. Alle Rippen sind gleich stark und teilen sich zum größten Teil in der Nähe des Wirbels in zwei. Die Rippen sind etwa gleich breit wie die Zwischenräume. Die flache Klappe ist konzentrisch gerunzelt und gewellt. Sonstige konzentrische Skulptur, die auf der Oberfläche der Klappe vielleicht vorhanden sein mag, läßt sich nicht erkennen. Das Hinterrohr fehlt an sämtlichen Stücken, dagegen zeigen alle das vordere. Es ist sehr lang, verhältnismäßig schmal (die Länge beträgt mindestens das Dreifache der Breite) und mit tiefem Byssusausschnitt versehen.

Von *Velopecten tumidus* unterscheidet sich diese Art durch die größeren Rippen beider Klappen. Erst im Dogger tritt wieder eine Art mit derartig grober Skulptur auf, *Velopecten abjectus* PHILL., doch sind bei dieser 3 Ordnungen von Rippen in regelmäßiger Anordnung stets entwickelt. Eine Ableitung des *Velopecten tumidus*, der bei uns erst im Arietenkalk, im Rhonebecken und in Norddeutschland dagegen schon im Pilonotenkalk auftritt, von unserer Art kommt nicht in Frage, da *tumidus* ein kürzeres Byssusohr und geringere Wölbung der Oberklappe aufweist und in sehr enger Beziehung zu *Chlamys dispar* steht.

Velopecten mit derartiger Skulptur sind sonst aus dem Lias noch nicht beschrieben. Ihr isoliertes Auftreten in vereinzelt Stücken im schwäbischen Pilonotenkalk und die schlechte Erhaltung erlauben daher keine weiteren Schlüsse.

Velopecten tumidus (HARTMANN) ZIETEN 1830/33.

Taf. IV [IV], Fig. 7; Taf. V [V], Fig. 4.

- 1830/33 *Pecten tumidus* HARTMANN in: ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs (295) pag. 68. t. 52 f. 1.
 1830/33 „ *papyraceus* ZIETEN, Die Versteinerungen Württembergs (295) pag. 70. t. 53 f. 5.
 1834/40 „ *velatus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 45. t. 90 f. 2. non *Spondylus velatus* pag. 94. t. 105 f. 4.
 (= *velatus* GF.)
 1834/40 *Lima inaequistriata* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 81. t. 114 f. 10.
 1836 *Pecten velatus* ROEMER, Oolithengebirge (224) pag. 67.
 1850 „ *tumidus* D'ORBIGNY, Prodrôme I (191) pag. 219. No. 131.
 1850 „ *velatus* „ „ (191) pag. 257. No. 248.
 1850 „ *Pandarus* „ „ (191) pag. 257. No. 257.
 1854 „ *velatus* OPPEL, Der mittlere Lias Schwabens (187) pag. 117. t. 4 f. 12.
 1856/58 *Pecten tumidus* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 301.
 1858 *Pecten velatus* γ QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 148. t. 18 f. 26.
 1858 „ „ δ „ „ „ (213) pag. 184. t. 23 f. 3.
 1858 „ „ ζ „ „ „ (213) pag. 289.
 1864 *Hinnites velatus* DUMORTIER, Infraalias (75, 1) pag. 70. t. 4 f. 1—3.
 1869 „ *Davoei* „ Lias moyen (75, 3) pag. 141. t. 21 f. 9—10.
 1869 „ *velatus* „ „ „ (75, 3) pag. 309.
 1871 „ *inaequistriatus* BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 399.
 1871 „ *tumidus* BRAUNS, Der untere Jura (35) pag. 399.
 1872 „ *velatus* TIETZE, Banater Gebirgsstock (269) pag. 108. t. 3 f. 2.
 1874 „ „ DUMORTIER, Lias supérieur (75, IV) pag. 195. t. 43 f. 6; pag. 308. t. 62 f. 3—4.
 1877 „ *tumidus* BOELSCHÉ, Palaeontologie der Juraformation im nordwestl. Deutschland (25) pag. 24.
 1886 „ *velatus* VACEK, Oolithe vom Cap S. Vigileo (280) pag. 111. t. 19 f. 8—11.
 1898 „ „ GRECO, Zona con *Lioceras opalinum* di Rossano (106) pag. 109.
 1899 „ „ „ Fossili oolitici del Monte Foraporta (107) pag. 117.
 1902 *Velopecten velatus* JANENSCH, Jurensisschichten (122) pag. 20.
 1902 „ cf. *velatus* JANENSCH, Jurensisschichten (122) pag. 21.
 1908 *Pecten (Velopecten) tumidus* TRAUTH, Lias der exotischen Klippen am Vierwaldstätter See (272) pag. 448.
 1909 *Hinnites tumidus* MALLING-GRÖNWALL, En Fauna i Bornholms Lias (167) pag. 278.
 1910 *Pecten (Velopecten) Braunsi* KRONECKER, Trias und Lias in den Südalpen (137) pag. 513.
 1915 *Hinnites (Prospondylus) Dumortieri, tumidus, Davoei, Quenstedti, papyraceus, toarciensis* ROLLIER, Fossiles nouveaux ou peu connus (223) pag. 452/53.
 1923 *Pecten (Velata) velatus* ERNST, Lias ζ im nordwestlichen Deutschland (82) pag. 59.

	Dimensionen.	Höhe:	Länge:
Lias γ.	Metzingen	47,1 mm	41,7 mm
„	Groß-Eislingen	55,4 „	50,8 „
Lias δ.	Breitenbach	45,0 „	42,9 „
Costatenkalk.	Zollern	58,7 „	52,6 „
Lias ε.	Ohmden	60,3 „	57,8 „
Lias ζ.	St. Gotthardt bei Göppingen	44,6 „	45,3 „
„	„ „ „	40,5 „	36,7 „

Die Schale ist meist höher als breit, gewöhnlich etwas schief nach hinten verzerrt. Daneben finden sich stets Formen, bei denen die Breite der Höhe nahezu gleich kommt oder sie sogar übertrifft. Die rechte Klappe ist flach, die linke gewölbt, namentlich in der Wirbelgegend; nach dem Unterrand zu verringert sich die Wölbung. Grad der Krümmung und Schalenumriß wechseln individuell sehr stark. Die Ohren sind ungleich, das vordere stets bedeutend größer als das schräg nach hinten abfallende Hinterohr. Das linke Vorderohr ist vom Schalenhauptteil nicht abgesetzt. Das rechte Vorderohr ist lang, schmal, mit tiefem Byssusausschnitt.

Die Länge des Vorderohrs variiert individuell. Manchmal steigt der Schalenrand der linken Klappe von der Stelle der größten Schalenbreite nahezu senkrecht zum Schloßrand empor (sehr großes Vorderohr), in andern Fällen trifft der Ohrenvorderrand erst in der Mitte den Apikalrand.

Das Byssusohr der rechten Klappe ist im Innern durch eine scharfe leistenartige Kante begrenzt, die sich als Leiste noch eine kleine Strecke weit auf den Apikalrand unterhalb des Byssusausschnitts erstreckt. Sie ist hier mit einigen Erhebungen versehen, deren Zahl je nach der Länge der Leiste verschieden ist (2–5). Diese „Zähne“ sind nichts anderes als die konzentrischen Anwachs-lamellen, die im oberen Teil der Leiste, wo sie das Ohr begrenzt, in dieses umbiegen, hier aber, wo die Leiste frei an den Byssusausschnitt grenzt, um sie herumlaufen. Der hintere Apikalrand ist in seiner ganzen Länge mit dicht stehenden Kerben versehen.

Die Radialsulptur der linken Klappe besteht aus 14–20 Hauptrippen, zwischen die sich Rippen zweiter und in deren Zwischenräume solche 3. Ordnung einschalten. Sämtliche Zwischenräume sind mit feinen Radiallinien ausgefüllt. Dichte konzentrische Anwachsstreifen kreuzen die Rippen; bei einigen Stücken laufen sie als senkrechte Lamellen über die Rippen, sodaß diese fein geschuppt erscheinen.

Die rechte Klappe ist mit dicht stehenden Rippen bedeckt, die sich in der Nähe des Wirbels in 2 aufspalten und dann paarweise gruppiert zum Unterrand laufen. Einschaltung findet nicht statt. Außerdem sind stärkere und feinere Anwachsstreifen vorhanden.

Ober- und Unterschale sind beide mit konzentrischen oder unregelmäßigen welligen Runzeln versehen. Stärke der Skulptur, konzentrische Runzeln, Schalenform, Wölbungsgrad, alles wechselt individuell sehr stark. Wenn ROLLIER auf QUENSTEDTS Abbildungen neue Arten gründen will, so kann man ihm hierin nicht folgen, da die betreffenden Formen beliebig aus vielen ganz verschiedenen herausgegriffen sind.

Auf kleine Skulpturunterschiede gegründete Arten, wie *Velopecten Davoei* DUMORTIER und *Velopecten Dumortieri* ROLLIER (= *inaequistriatus* BRAUNS = *Braunsi* KRONECKER) stehen völlig innerhalb der Variationsbreite des *Velopecten tumidus*.

Meist wird *Velopecten tumidus* nach GOLDFUSS als *Pecten velatus* bezeichnet und zu Unrecht mit der von GOLDFUSS als *Spondylus velatus* benannten Malmform vereinigt, die sich gut unterscheiden läßt. Da *Pecten velatus* GF. unter die Synonymie von *tumidus* ZIETEN fällt, ist der Name *velatus* GF. sp. (*Spondylus*) auf die Art des Malm zu beschränken.

Velopecten velatus GF. (*Spondylus*) hat stärker hervortretende Hauptrippen als auch die stärksterberippte Form von *tumidus*; dazwischen schalten sich Rippen 2. Ordnung ein, eine 3. Ordnung fehlt; wie bei *tumidus* sind alle Zwischenräume mit feinen Radiallinien erfüllt. *Velopecten abjectus* hat viel breitere Rippen. Bei *Velopecten Jason* D'ORB. stehen die Hauptrippen enger als bei *tumidus*; die Rippen 2. Ordnung erreichen fast die Stärke der 1. Ordnung, was bei *tumidus* und *velatus* nie der Fall ist; in den Zwischenräumen bemerkt man vereinzelt Rippen 3. Ordnung und hauptsächlich feine Radiallinien.

Velopecten tumidus kommt in Schwaben erst vom Arietenkalk an vor und geht bis in den Lias ζ; in Norddeutschland und äußerst selten im Rhonebecken findet er sich bereits in der Pylonotenzzone. Er zeigt sehr enge Beziehungen in Skulptur und Form zu *Chlamys dispar* TERQUEM aus dem untersten Lias von Hettange, die bereits den Uebergang zu *Velopecten* verkörpert. Erst im mittleren Lias wird *Velopecten tumidus* häufig, und ist hier überall in Europa nicht selten, auch aus dem mittl. Lias der Alpen wird er erwähnt (272). Verwunderlich ist das Vorkommen dieses typischen Benthostieres im

Oelschiefer des Lias ϵ von Ohmden, allerdings ist nur das eine Exemplar, das schon ZIETEN abbildet, bekannt. Im Lias ζ ist die Art wieder häufig vertreten, und zwar oft doppelklappig, mit allomorpher Skulptur (Taf. IV [IV], Fig. 7; Taf. V [V], Fig. 4) versehen. Höher kommt die Art bei uns nicht vor, doch wird sie im Rhonebecken (75, IV), in den Südalpen (280) und in Italien (106, 107) noch in der Opalinuszone gefunden.

Velopecten abjectus PHILLIPS 1829.

- 1829 *Pecten abjectus* PHILLIPS, Geology of Yorkshire (204) t. 9 f. 37.
 1834/40 *Spondylus tuberculosus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 93. t. 105 f. 2.
 1850 *Pecten abjectus* D'ORBIGNY, Prodrôme I (191) pag. 285. No. 423.
 1850 *Hinnites tuberculosus* D'ORBIGNY, Prodrôme I (191) pag. 285. No. 427.
 1856/58 *Hinnites abjectus* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 540.
 1858 *Pecten tuberculosus* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 434. t. 59 f. 9, 10.
 1867 *Hinnites tuberculosus* LAUBE, Bivalven von Balin (142) pag. 17.
 1869 *Pecten tuberculosus* TERQUEM-JOURDY, L'étage Bathonien (265) pag. 129.
 1869 *Hinnites abjectus* BRAUNS, Der mittlere Jura (34) pag. 273. (syn. pars).
 1870 „ *tuberculosus* J. B. GREPPIN, Description du Jura bernois (112) pag. 33.
 1900 *Semipecten (Hinnites) tuberculosus* E. GREPPIN, Bajocien supérieur des environs de Bâle (110) pag. 143. t. 16 f. 1.
 1902 *Velopecten tuberculosus* JANENSCH, Jurensisschichten (122) pag. 18.
 1905 „ „ BENECKE, Versteinerungen der Eisenerzformation Deutsch-Lothringens (10) p. 114. t. 4 f. 1—4.
 1915 *Eopecten abjectus* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 530.
 1915 *Hinnites (Prospondylus) ferrugineus, abjectus, tuberculosus* ROLLIER, Fossiles nouveaux ou peu connus (223) p. 453—454.
 1924 *Velopecten* cf. *abjectus* HENNIG, Mittl. Jura von Daressalaam (118) pag. 18.
 non 1853 *Hinnites abjectus* MORRIS-LYCETT, Mollusca from the Great Oolite II (174) pag. 125. t. 14 f. 3 (= *Jason* D'ORB).
 „ 1867 „ „ LAUBE, Bivalven von Balin (142) pag. 18 (= *Jason*).
 „ 1888 „ „ SCHLIPPE, Bathonien im oberrheinischen Tieflande (235) pag. 135 (= *Jason*).
 „ 1908 *Eopecten* cf. *tuberculosus* THEVENIN, Lias de Madagascar (266) pag. 23.
 „ 1923 *Velopecten abjectus* TRAUTH, Doggerfauna (273) pag. 203 (= *Jason*).

	Dimensionen.	Höhe:	Länge:
Dogger δ .	Wasseralfingen	75,8 mm	68,0 mm
Dogger ϵ .	Bopfingen	77,2 „	75,5 „

Die Skulptur besteht aus mehreren starken Hauptrippen, zwischen die sich Rippen zweiter Ordnung einschalten, die zunächst deutlich schwächer sind als die Hauptrippen, am Unterrand aber deren Stärke nahezu erreicht haben. Die Rippen 3. Ordnung, die dazwischen auftreten, bleiben etwas schwächer. Sämtliche Rippen sind breit, mit rundem Rücken. Die schmalen Zwischenräume sind mit dicht stehenden, feinen radialen Linien ausgefüllt. Einzelne Individuen zeigen eine feinere konzentrische Anwachsstreifung, die in den Zwischenräumen mit den Radiallinien eine dichte Gitterung ergibt, auf den Rippen eine leichte Knotung hervorruft. 2 oder 3 der Hauptrippen erheben sich oft zu hohen senkrechten Kämmen, deren Oberfläche wellig verläuft; bei einigen sind diese Rippen nur wenig höher als die übrigen. Die Ohren sind sehr ungleich; das vordere der linken Klappe geht in ganz allmählicher Wölbung in den Schalenhauptteil über.

Die rechte völlig flache Klappe ist mit dichtstehenden feinen radialen, paarweise geordneten Rippen bedeckt, die nicht ganz gerade, sondern flach wellig hin- und hergebogen verlaufen. Das vordere, ungeheuer große Ohr hat einen sehr tiefen Byssusausschnitt. Es nimmt schnell an Breite zu, so daß es am Vorderrand fast ebenso breit ist, wie die Länge beträgt (QUENSTEDT, Jura, t. 59 f. 9). Auf der Leiste am Apikalrand im Byssusausschnitt stehen etwa 8 Zähne, wie ich sie bei *Velopecten tumidus* bereits erwähnt habe.

Die Uebereinstimmung von PHILLIPS' *Pecten abjectus* mit GOLDFUSS' *Spondylus tuberculatus*, die schon OPPEL (188) festgestellt hatte, wird von PARIS-RICHARDSON 1915 (194) erneut bestätigt; der von MORRIS-LYCETT (174) abgebildete *Pecten abjectus* unterscheidet sich aber durch schmalere Rippen; er ist synonym mit *Velopecten Jason* D'ORB. Mehrere Autoren haben die PHILLIPSSche Art ganz außer Acht gelassen, und den echten *abjectus* als *tuberculatus* GF. bezeichnet, während sie den Namen *abjectus* auf die normalere Form, die MORRIS-LYCETT abbildeten, anwandten (TRAUTH, 273). Da deren Synonymie mit *Velopecten Jason* nach der Abbildung und Beschreibung von D'ORBIGNYS Originalstück in Types du Prodrome (192) feststeht, hat dieser Name für die schmal gerippte Art Anwendung zu finden.

Velopecten abjectus findet sich im schwäbischen Jura von Dogger β bis ϵ ; Formen mit kammartigen Erhöhungen der Hauptrippen namentlich in den Oolithen von δ und ϵ am Ipf, bei Röttingen, u. a., hier teilweise in schönen doppelklappigen Exemplaren. Meist werden nur Bruchstücke gefunden, und dann hauptsächlich gerade die mit diesen Erhebungen versehenen Teile. Sie dienten der besonderen Versteifung der Schale als Anpassung an stark bewegtes Wasser. Im Concavuskonglomerat (β/γ) der Gosheimer Gegend ist die einfache Form ohne die Kämme nicht allzu selten.

In Lothringen findet sich die Art bereits in der Opalinuszone (ROLLIER will hierfür den Namen *ferrugineus* einführen); Vergleichsmaterial von dort stimmt mit schwäbischen Exemplaren in allem überein. JANENSCH (122) findet sie sogar schon in der Jurensiszone des Elsaß, gibt aber leider keine Abbildung. THEVENIN führt sie aus dem Lias von Madagaskar an, auch ohne Abbildung, so daß ihre Zugehörigkeit zweifelhaft bleiben muß.

Im mittleren Dogger ist *Velopecten abjectus* weltweit verbreitet. Aus Ostafrika wird *Velopecten abjectus* von DACQUÉ-KRENKEL (59), *Velopecten cf. abjectus* von HENNIG (118) angegeben. Nach DACQUÉ-KRENKEL ist der *Pleuromectites Aubryi* DOUVILLÉ aus dem Bathonien Abessiniens wohl als ident anzusehen.

Velopecten Gingensis QUENSTEDT 1858 (emend. WAAGEN 1867).

- 1858 *Pecten tuberculatus Gingensis* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 379. t. 51 f. 4.
 1867 *Hinnites Gingensis* WAAGEN, Die Zone des Ammonites Sowerbyi (282) pag. 633. t. 31 f. 1 a, b; 2 a, b.
 1898 *Pecten (Velopecten) sarthensis* PHILIPPI, Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier (202) pag. 602. t. 19 f. 1.
 1915 *Eopecten gingensis* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 532.
 1915 *Hinnites (Prospondylus) Gingensis* ROLLIER, Fossiles nouveaux ou peu connus (223) pag. 454.
 1921 *Pecten (Velopecten) sarthensis* JAWORSKI, Unterster Dogger von Taliabu (124 a) pag. 6. t. 1 f. 3—4.

Dimensionen.	Höhe:	Länge:
	115,0 mm	121,7 mm
	117,9 „	116,6 „

Die große Schale ist etwa gleich lang wie hoch; die linke Klappe stark gewölbt, mit undeutlich abgesetztem großen Vorderrohr. Die Skulptur ist sehr charakteristisch und mit der keiner anderen Art zu verwechseln. Sie besteht aus vielen, ziemlich dichtstehenden Hauptrippen, zwischen die sich genau in der Mitte der Zwischenräume Rippen 2. Ordnung einschalten, die bald der Hauptrippe an Stärke nicht sehr nachstehen. Endlich treten noch schwache Rippen 3. Ordnung auf. Sämtliche Rippen sind schmal und niedrig; sie sind durch die stark hervortretenden Anwachsstreifen mit Knötchen bedeckt; die Rippen 3. Ordnung zeigen die Knötchen nur selten, am besten sind sie auf den Hauptrippen ausgebildet. Die Ohren haben dieselbe Skulptur.

Die rechte Kláppe ist flach, mit dichtstehenden, paarweise angeordneten Rippen bedeckt, die von Anwachsstreifen durchkreuzt werden. Das Vorderrohr ist groß, mit tiefem Byssusausschnitt; das hintere ist klein. Beide Klappen sind mit wellenförmigen Runzeln versehen.

In seiner Skulptur steht *Velopecten Gingensis* dem *Velopecten Jason* bedeutend näher als dem *abjectus*, der von gröber gerippten Varietäten des *Velopecten tumidus* abzuleiten ist. *Velopecten Jason* geht direkt auf normale *tumidus*-Formen zurück. Auf der Linie *tumidus*-*Jason* hat sich *Velopecten Gingensis* abgezweigt. Er kommt bei uns nur in der Sowerbyzone vor, wo er bei Gingen und auch sonst in der Göppinger Gegend nicht selten ist. WAAGEN (282) gibt ihn ferner aus der gleichen Zone von Großenbuch in Franken und von Schambelen (Aargau) an. SCHALCH nennt ihn aus der Sowerbyzone des Donau-Rheinzeuges, STRÜBIN (256) aus dem Basler Tafeljura. Aus dem Unteroolith des Départements Sarthe beschreibt ihn PHILIPPI als *Velopecten Sarthensis*; in England wird er von PARIS-RICHARDSON aus den Hemerae *discitae* und *postdiscitae* (= Unter- γ) von Cheltenham erwähnt. Nach BROUWER (40) kommt *Velopecten Sarthensis* auch im unteren Dogger von Niederländisch-Indien vor, woher ihn auch JAWORSKI beschreibt.

Velopecten Jason D'ORBIGNY [1847] 1850.

Taf. V [V], Fig. 3; Taf. VI [VI], Fig. 12.

- 1850 *Avicula Jason* D'ORBIGNY, Prodrome I (191) pag. 313. No. 315.
 1850 *Avicula Janthe* " " (191) pag. 313. No. 316.
 1850 *Hinnites Psyche* " " (191) pag. 314. No. 334.
 1853 " *velatus* MORRIS-LYCETT, Mollusca from the Great Oolite (174) II pag. 14. t. 2 f. 2.
 1853 " *abjectus* " " " " " (174) II pag. 125. t. 14 f. 3.
 1863 " *gradus* LYCETT, Suppl. Mollusca from the Great Oolite (174) pag. 35. t. 33 f. 10.
 1867 " *abjectus* LUBE, Bivalven von Balin (142) pag. 18.
 1867 " *sublaevis* " Bivalven von Balin (142) pag. 18. t. 1 f. 14.
 1867 " *Morrisi* MOESCH, Aargauer Jura (175) pag. 99. (pro *velatus* MORR.-LYC.).
 1869 *Pecten echinatus* TERQUEM-JOURDY, L'étage Bathonien (265) pag. 130.
 1883 *Hinnites abjectus* LORIOU, Couches à Mytilus des Alpes Vaudoises (151) pag. 72. t. 10 f. 12.
 1883 " sp. LORIOU, Couches à Mytilus des Alpes Vaudoises (151) pag. 73. t. 10 f. 13.
 1888 " *abjectus* SCHLIPPE, Bathonien im oberrhein. Tieflande (235) pag. 135.
 1895 " *sublaevis* PARONA-BONARELLI, Callovien inf. de Savoie (197) pag. 64.
 1900 " *Psyche* COSSMANN, 2. Note sur le Bathonien (55) pag. 49. t. 6 f. 1—2.
 1907 *Eopecten Psyche* " 3. Note sur le Bathonien (56) pag. 238.
 1913 *Avicula Jason* Types du Prodrome (192) pag. 161. t. 28 f. 17—19.
 1913 *Avicula Janthe* Types du Prodrome (192) pag. 162. t. 27. f. 47—48.
 1913 *Hinnites Psyche* Types du Prodrome (192) pag. 165.
 1915 " (*Prospodylus*) *oolithicus*, *Morrisi*, *Jason*, *Janthe*, *Psyche*, *gradus*, *sublaevis* ROLLIER, Fossiles nouveaux ou peu connus (223) pag. 455, 456, 457.
 1915 *Eopecten velatus* PARIS-RICHARDSON, Some Inferior-Oolite Pectinidae (194) pag. 532.
 1923 *Velopecten abjectus* TRAUTH, Doggerfauna (273) pag. 208.

	Dimensionen.	Höhe:	Länge:
	Dogger δ , Aalen	57,2 mm	40,8 mm
	" ϵ , Stuifen	37,2 "	31,0 "

Neben *Velopecten abjectus* PHILL., der sich infolge seiner breiten Rippen ziemlich weit von den „normalen“ *Velopecten*-Formen (*tumidus* und *velatus*) entfernt, findet sich im mittleren und oberen Dogger noch eine Art, die sich gut in die normale Entwicklung eingliedert, *Velopecten Jason* D'ORB. Zwischen den Rippen 1. Ordnung, die stärker sind als bei normalen *tumidus*-Exemplaren, aber lange nicht die Breite wie bei *abjectus* erreichen, schalten sich Rippen 2. Ordnung ein, die den Hauptrippen

an Stärke nahezu gleichkommen. In den Zwischenräumen bemerkt man Rippen 3. Ordnung und feine radiale Linien. In einzelnen Fällen sind die Rippen durch Anwachsstreifen etwas gekörnelt. Von *Velopecten tumidus* unterscheidet sich die Art durch die enger stehenden Hauptrippen; die Rippen 2. Ordnung bleiben bei *tumidus* stets deutlich schwächer als die 1. Ordnung. Bei *Velopecten velatus* Gr. (*Spondylus*) tritt eine 3. Ordnung von Rippen nicht auf; die Zwischenräume zwischen der 1. und 2. Ordnung sind nur mit feinen radialen Linien angefüllt.

Meist wird die Art nach dem von MORRIS-LYCETT mitgeteilten Exemplar als *Velopecten abjectus* bezeichnet; wie diese Autoren selbst schon vermuten, ist sie aber auch mit PHILLIPS' *abjectus* nicht ident. MORRIS-LYCETT führen aus den gleichen Schichten noch einen *Hinnites velatus* an, der sich von ihrem *abjectus* durch etwas feinere Skulptur unterscheiden soll, der aber mit ihm zusammengefaßt werden muß. Für diesen *Pecten velatus* wollten TERQUEM-JOURDY (265) den Namen *echinatus*, MOESCH (175) den Namen *Morrisi* einführen; ohne dies zu wissen, benennt ROLLIER 1915 den *velatus* MORR.-LYC. mit *oolithicus*, *abjectus* MORR.-LYC. mit *Morrisi*. Zum Glück werden alle diese Namen überflüssig, da nach den Types du Prodrome (192), die D'ORBIGNYS Originalstücke in Abbildungen enthalten, der *abjectus* MORR.-LYC. gleich *Avicula Jason* D'ORB., der *velatus* MORR.-LYC. = *Avicula Janthe* D'ORB. ist. Schon hier wird vermutet, daß beide Arten zusammen gehören. COSSMANN wandte (55, 56) für *Velopecten abjectus* MORR.-LYC. den Namen *Psyche* D'ORB. an, da diese Stücke nach Zeichnungen, die er früher von D'ORBIGNYS Exemplaren gemacht hatte, gut übereinstimmten. In den Types du Prodrome (192) wird erwähnt, daß D'ORBIGNYS Stücke von *Velopecten Psyche* schlecht und unbrauchbar seien, man in der Auffassung dieser Art also COSSMANN zu folgen habe. *Hinnites Psyche* falle infolgedessen mit *Avicula Jason* D'ORB. zusammen, die, da sie einige Nummern vor *Psyche* in D'ORBIGNYS Werk stehe, nach den geltenden Bestimmungen die Priorität habe.

Velopecten sublaevis LAUBE (142) läßt sich von unserer Art nicht trennen. *Hinnites gradus* MORRIS-LYCETT unterscheidet sich nur dadurch, daß einzelne Hauptrippen kammartig erhöht sind; da dies bei *Velopecten abjectus* ein individuelles Merkmal ist, glaube ich auch hier es nicht arttrennend bewerten zu sollen.

Dagegen unterscheidet sich der *Velopecten tegulatus* MORR.-LYC. (174, pag. 14 t. 2 f. 3) wesentlich dadurch, daß er nur Rippen von gleichmäßiger Stärke hat (etwa 30), deren Zwischenräume mit Anwachsstreifen bedeckt sind.

Velopecten Jason ist mir im schwäbischen Jura aus Dogger δ und ϵ nicht gerade häufig bekannt. Taf. V [V], Fig. 3 zeigt ein schönes Exemplar mit allomorpher Skulptur. Dafür ist er aber von großer horizontaler Verbreitung. Sicher hierher gehörende Zitate geben ihn aus dem Oberrheintal, dem Schweizer Jura, den Alpen, aus Nordfrankreich, England und Polen (Balin) an.

***Velopecten velatus* GOLDFUSS (*Spondylus*) 1834/40.**

Taf. VI [VI], Fig. 11.

1834/40 *Spondylus velatus* GOLDFUSS, Petrefacta Germaniae II (104) pag. 94. t. 105 f. 4. non *Pecten velatus* pag. 45. t. 90 f. 2. (= *tumidus*).

1856/58 *Pecten velatus* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 688.

1858 *Pecten velatus, velatus albus, byssiger* QUENSTEDT, Der Jura (213) pag. 628. t. 78 f. 3.

1866 *Hinnites* cf. *velatus* OPPEL, Die Zone des Ammonites transversarius (189) pag. 290.

1867 „ *velatus* MOESCH, Aargauer Jura (175) pag. 138.

1867 „ *astartinus* GREPPIN, Essai sur le Jura suisse (111) pag. 86.

1870 „ „ „ Description du Jura bernois (112) pag. 104.

1877 „ *spondyloides* FAVRE, Zone à Ammonites acanthicus (84) pag. 74. t. 9 f. 7.

- 1878 *Hinnites astartinus* LORIOI, Zone à Ammonites tenuilobatus de Baden (149) pag. 163. t. 23 f. 3.
 1881 „ „ BOEHM, Bivalven des Kelheimer Diceraskalkes (21) pag. 107 (181). t. 40 (24) f. 2.
 1882 „ *velatus* ROEDER, Terrain à chailles (220) pag. 56. t. 3 f. 6.
 1904 „ *Bonjourii* LORIOI, Oxfordien sup. et moy. du Jura lédonien (159) pag. 231. t. 25 f. 1—2.
 1915 „ (*Prospodylus*) *Aeberhardti*, *Argoviensis*, *Bonjourii*, *ammoniticus*, *velatus*, *Ernii*, ROLLIER, Fossiles nouveaux ou peu connus (223) pag. 457, 458, 461, 463, 465. t. 29 f. 5, 6; t. 30 f. 5.

Für nicht synonyme Zitate vgl. die Listen bei *tumidus* und *Jason*.

Dimensionen. α , Sauserbrunnen. β , Meßstetten. γ , Brauenberg. δ , Donzdorf. δ , Boßler. ϵ , Herrlingen.
 Höhe: 70,0 mm 33,3 mm 75,8 mm 53,7 mm 51,3 mm 43,3 mm
 Länge: 70,7 „ 32,1 „ 75,5 „ 61,4 „ 52,1 „ 45,3 „

Der Umriß ist sehr variabel, wie bei allen *Velopecten*. Meist etwa gleich lang wie hoch, kann manchmal die eine Dimension die andere erheblich übertreffen.

Die Skulptur besteht auf der linken Klappe aus schmalen, aber stark hervortretenden Hauptrippen (etwa 20), in deren Zwischenräumen eine, selten 2—3 schwächere Nebenrippen stehen. Der ganze übrige Zwischenraum ist mit feinen radialen Linien ausgefüllt. Durch Anwachsstreifen werden die Hauptrippen, in schwächerem Maße auch die Nebenrippen geschuppt; in den Zwischenräumen entsteht eine feine Gitterskulptur. Die Anwachsstreifen treten nicht bei allen Exemplaren in gleicher Weise auf.

Die rechte flache Klappe ist mit dicht stehenden, paarweise gruppierten und von Anwachsstreifen durchkreuzten radialen Rippen bedeckt.

Sämtliche anderen Eigenschaften, Runzelung der Schalen, großes Vorderrohr usw., sind in der bei *Velopecten* üblichen Weise ausgebildet. Allomorphe Skulptur kommt ab und zu vor (Taf. VI [VI], Fig. 11), namentlich im W. J. β . Derartige auf Ammoniten sitzende Formen aus dem Randénien bezeichnet ROLLIER (223) als *Hinnites ammoniticus*.

Von *Velopecten tumidus* unterscheidet sich *Velopecten velatus* durch stärkeres Hervortreten der Hauptrippen, durch Fehlen der Rippen 3. Ordnung und durch nicht so regelmäßige Stellung der Rippen 2. Ordnung, da manchmal 2 oder sogar 3 gleichwertige Rippen 2. Ordnung in einem Hauptzwischenraum auftreten können.

Velopecten abjectus PHILL. hat viel breitere, gröbere Rippen.

Bei *Velopecten Jason* D'ORB. erreichen die Rippen 2. Ordnung, die stets nur einzeln zwischen den Hauptrippen stehen, fast deren Stärke; ferner sind Rippen 3. Ordnung ausgebildet.

DOLLFUS beschreibt als *Hinnites fallax* und *Hinnites Hautœuri* (71, pag. 85, t. 15 f. 14; t. 16 f. 9—10; pag. 86, t. 17 f. 1—2) 2 *Velopecten*, die sich durch ca. 30 Hauptrippen und das Fehlen der radialen Linien von *velatus* unterscheiden; in den Zwischenräumen stehen 1—2 Rippen 2. Ordnung. Beide sind, wie schon DOLLFUS vermutet und LORIOI (148, pag. 206) nachweist, synonym und als *Velopecten fallax* DOLLFUS zu bezeichnen. Bisher ist diese Art sicher nur aus dem Kimmeridge von Nordfrankreich, sowie ein fragliches Exemplar (M. SCHMIDT, 242, pag. 159) aus Pommern bekannt.

Ueber die Bezeichnung der Art als *Velopecten velatus* GF., vgl. das bei *Velopecten tumidus* gesagte. Die im Lias und Dogger als *velatus* bezeichneten Formen gehören zu *tumidus* bzw. *Jason*. Umgekehrt sind für die Malmform mehrfach Namen aufgestellt worden, um sie von den als *velatus* bezeichneten Liasformen zu trennen (*astartinus* GREPPIN) oder um für die einzelnen Horizonte besondere Arten zu haben (ROLLIER 223: *Aeberhardti*, *argoviensis*, *ammoniticus* u. a.), die mit *Velopecten velatus* GF. synonym sind. Der *Hinnites spondyloides* (non ROEMER), den FAVRE (84) beschreibt, ist ebenfalls beizuziehen.

Velopecten velatus findet sich im ganzen Malm bei uns nicht selten und ist weltweit verbreitet; im Berner Jura tritt er im Terrain à Chailles (Oxfordien) auf. Abgesehen von einer Art im obersten Malm ist *Velopecten velatus* GF. bei uns der einzige Vertreter der Gattung im Malm, während sonst, namentlich im Schweizer Jura, noch andere gut unterscheidbare Arten vorkommen: *Velopecten inaequistriatus* (VOLTZ) THURMANN vom mittl. Malm an im Schweizer, norddeutschen und französischen Jura, *spondyloides* ROEMER in den Heersumer Schichten und im Malm des Schweizer Jura, u. a.

Velopecten spondyloides FR. A. ROEMER 1836.

Taf. VI [VI], Fig. 10.

- 1836 *Avicula spondyloides* ROEMER, Oolithengebirge (224) pag. 87. t. 13 f. 14.
 1856/58 *Hinnites spondyloides* OPPEL, Die Juraformation (188) pag. 607.
 1861/63 „ *velatus* THURMANN-ÉTALLON, *Lethea bruntrutana* (268) pag. 266. t. 37 f. 12.
 1874 *Hinnites spondyloides* BRAUNS, Der obere Jura (36) pag. 343.
 1892 „ „ LORIOU, Couches coralligènes inf. du Jura bernois (152) pag. 314. t. 33 f. 9.
 1894 „ „ „ Rauracien inf. du Jura bernois (154) pag. 67. t. 8 f. 2.
 1915 „ (*Prospondylus*) *spondyloides* ROLLIER, Fossiles nouveaux ou peu connus (223) pag. 459.
 non 1877 *Hinnites spondyloides* FAVRE, Zone à Ammonites acanthicus (84) pag. 74. t. 9 f. 7, (= *velatus* GF.).

Die Dimensionen ließen sich nicht ermitteln, da kein Exemplar den Umriß völlig zeigt.

Im Brenztaloolith bei Heidenheim und Schnaitheim findet sich häufig neben dem typischen *Velopecten velatus* GF. eine *Velopecten*-Art, die sich durch gröbere Skulptur deutlich unterscheidet. Sie stimmt in sämtlichen Merkmalen so genau mit der eingehenden Beschreibung, die LORIOU von *Velopecten spondyloides* gibt, überein, daß ich sie zu dieser Art stellen muß, obgleich sie im norddeutschen und Schweizer Jura ein tieferes Niveau einnimmt.

Die allein vorliegenden linken Klappen sind stark gewölbt, mit etwas über 20 Hauptrippen versehen, die erheblich breiter sind als bei *Velopecten velatus* GF.; in den Zwischenräumen schaltet sich in der Mitte je eine Rippe 2. Ordnung ein, die schwächer bleibt als die Hauptrippen. Zwischen den Rippen 1. und 2. Ordnung stehen endlich noch Rippen 3. Ordnung, entweder in jedem Zwischenraum eine, oder 2 gleich starke. Sie sind niedriger als die Rippen 2. Ordnung. Infolge des Erhaltungszustands kann ich feine Radiallinien, die vielleicht vorhanden waren, nicht bemerken. Sämtliche Rippen sind durch Anwachsstreifen mehr oder weniger grob gekörnelt. Die Schale ist unregelmäßig konzentrisch gewellt und gerunzelt.

Von *Velopecten Jason* D'ORB. unterscheidet sich *spondyloides* durch die weiter entfernt stehenden Hauptrippen und die nicht die Stärke dieser erreichenden Rippen 2. Ordnung, von *velatus* durch die breiteren Rippen und das Auftreten einer 3. Ordnung von Rippen.

Das von ÉTALLON in der *Lethea bruntrutana* als *Hinnites velatus* abgebildete Exemplar gehört, wie BRAUNS, LORIOU und ROLLIER feststellen, zu *spondyloides*, dagegen ist FAVRES *spondyloides* ein *velatus*.

Velopecten spondyloides ist mir im schwäbischen Jura nur aus dem Brenztaloolith bekannt. In Norddeutschland findet er sich in den Heersumer Schichten, dem Korallenoolith und im Kimmeridge (253). Im Schweizer Jura nennt ihn LORIOU aus dem unteren und mittleren Rauracien. Weiter ist er nirgends zitiert.

Herkunft und Entwicklung der Pectiniden des schwäbischen Jura.

In diesem Kapitel werde ich nur die allgemeinsten Züge angeben; das Nähere ist bei den einzelnen Gruppen in den allgemeinen Abschnitten vor den Artbeschreibungen nachzulesen.

Eine Ableitung unserer Liasfauna von der durch JOH. BOEHM (23) beschriebenen obertriadischen Fauna der Bäreninsel, wie sie DEECKE (65) annimmt, erscheint mir unbegründet. Die Beziehungen zum alpinen Gebiet sind — wenigstens was Pectiniden betrifft — viel engere als zu jener nördlichen Fauna.

Auf die Aehnlichkeit, die zwischen *Chlamys acutaurita* SCHAFFH. (= *P. cloacinus* QU.) und der in den Kössener Schichten und dem unteren Lias der Alpen verbreiteten *Chlamys Falgeri* MER. besteht, hat schon QUENSTEDT (213) hingewiesen. Die beiden nah verwandten Gruppen der *Chlamys valoniensis* DEFR. und der *Chlamys textoria* SCHLOTH. gehen mit *Chlamys Falgeri* auf eine noch unbekannt gemeinsame Wurzel zurück. Von *Chlamys Falgeri* sind sicher die Gruppe des *Aequipecten priscus* und die des *Spondylopecten subspinosus*, wahrscheinlich auch die des *Spondylopecten globosus* abzuleiten.

Der Vertreter der *Valoniensis*-Gruppe in Schwaben, *Chlamys acutaurita* SCHAFFH. = *cloacina* QU., findet sich im schwäbischen Rhät und in den Kössener Schichten der bayrischen Alpen. Die *Textoria*- und *Priscus*-Gruppe treten bei uns erst in den Angulaten- bzw. Arietenschichten auf. *Chlamys textoria* findet man in der Pilonotenzone am Pfonsjoch und Achensee (52, 182), MOESCH (176) gibt sie aus dem gleichen Horizont der ostschweizerischen Alpen an. In der Angulatenzone erscheint die Art im Rhonebecken (75, I), im Aargauer Jura (31) und in vereinzelt Exemplaren sehr selten bei uns, nach TATE und BLAKE (261) auch bereits in Yorkshire. Erst im Arietenkalk wird sie bei uns häufig. *Aequipecten priscus* SCHLOTH. kommt mit der nah verwandten *Chlamys Falgeri* MER. im unteren Lias der Val Solda vor, tritt im Rhonebecken und bei uns gleichzeitig in der Arietenzone auf und erlangt im mittleren Lias eine ungeheure Verbreitung.

Anders die Gruppe der *Chlamys Trigeri* OPPEL. Diese bereits im Rhät der bayrischen Alpen (114; 209) bekannte Art findet sich mit *Chlamys textoria* zusammen in der Pilonotenzone am Pfonsjoch und im Gegensatz zu dieser auch bei uns, wo sie mit den hier von ihr abgespaltenen Formen die alleinige Vertreterin der Pectiniden ist. Im unteren Lias des Rhonebeckens fehlt sie dagegen völlig. In der Laqueuszone erscheint sie in der Langenbrückener Senke (66). Sie muß daher zu uns auf dem direkten Weg aus den Alpen gekommen sein. In seiner neuesten Arbeit nimmt RÜGER (228) zur Erklärung der Verbreitung des *Psiloceras planorbis* an, daß zur Pilonotenzeit „das württembergische Meer gegen südliche Richtungen noch eine Verbindung nach einem Sedimentationsraum besaß, welcher in der Gegend des Bodensees und von Oberschwaben lag.“ Folgt man RÜGER in dieser Annahme, so ist die Verbreitung der *Chlamys Trigeri* erklärt, nicht aber die der *Chlamys textoria*, die am Pfonsjoch mit *Chlamys Trigeri* zusammen vorkommt, in der schwäbischen Pilonotenzone aber völlig fehlt. Jedenfalls sehen wir hieraus, daß die Verbreitung der fossilen Lebewesen nicht ohne weiteres durch Konstruktion von Meeresarmen oder -räumen zu lösen ist.

Chlamys Trigeri läßt bei uns in rascher Entwicklung die glatten *Chlamys*-Formen des unteren Lias, — aus denen weiterhin ein *Entolium* hervorgeht, — und die Gattung *Camptonectes* entstehen (s. S. 54/55 [54/55]), die bisher erst seit dem Dogger bekannt war.

Im Arietenkalk trifft bei uns mit *Entolium lunare* ROEMER die Gruppe des *Entolium demissum* PHILL., und mit *Velopecten tumidus* (HARTM.) ZIETEN die Gattung *Velopecten* ein. Beide Arten müssen

aus Norddeutschland zugewandert sein, wo sie bereits in der Pylonotenzone bekannt sind. *Velopecten tumidus* kommt allerdings sehr selten auch in der Pylonotenzone des Rhonebeckens vor.

Im oberen Lias erscheint *Variamussium*, das schon im mittleren Lias der Provence sich findet, und die Gruppe des *Entolium cingulatum* Gr., die vielleicht schon im mittleren Lias der Normandie einen vereinzelt Vertreter hatte (S. 92/93 [92/93]).

Damit sind fast sämtliche Gruppen, die im schwäbischen Jura verbreitet sind, bereits vorhanden.

Endlich kommt noch im oberen Dogger die erste Gruppe der Gattung *Spondylopecten* mit *Spondylopecten subspinosus* SCHLOTH., der im Département Sarthe bereits im mittleren Dogger auftritt und seine Vorfahren im Lias von Sizilien hat. Die zweite Gruppe, die des *Spondylopecten globosus* Qu., beginnt bei uns erst mit dem Malm und schließt sich eng an im Schweizer und französischen Jura schon im oberen Dogger bekannte Formen an (*Spondylopecten erinaceus* Buv.), die ihrerseits vielleicht auf der *Priscus*-Gruppe nahestehende Arten (*Pecten Thiollierei* MART.) im unteren Lias zurückgehen.

Interessant ist die Verbreitung der Malm-Pectiniden. Die schwäbische Malmfauna ist in Bezug auf Pectiniden geradezu verarmt zu nennen. Nur wenige Gruppen mit wenigen Arten, dafür aber oft großem Individuenreichtum halten aus (*Chlamys subtextoria*, *Entolium cingulatum*, *Spondylopecten*, *Velopecten*). Viele andernorts reich entwickelte Gruppen (*Varians*-Gruppe, *Fibrosus*-Gruppe, *Chlamys* mit Gitterskulptur, *Entolium demissum*-Gruppe, *Camptonectes*) fehlen völlig oder haben erst im Malm ϵ und ζ einige Vertreter in Schwaben. Während im Dogger die Pectiniden des schwäbischen, schweizerischen und englisch-norddeutsch-nordfranzösischen Jura noch gut übereinstimmen, macht sich im Malm eine scharfe Divergenz bemerkbar. Die gleichen Gruppen entwickeln in der Schweiz und im nördlichen Gebiet mehr oder minder verschiedene Arten; im schwäbischen Malm fehlen sie zumeist oder sind hauptsächlich durch Dauertypen vertreten. Erst im oberen Weißen Jura wird die Fauna bei uns wieder reichhaltiger, und zwar schließen sich die hier auftretenden Formen an die des Schweizer Jura an, wo sie ihre Vorfahren im mittleren Malm haben. Nur selten kommt eine Art vor, die auch in Norddeutschland vertreten ist, und dies sind stets indifferente Typen, die sich in der Schweiz gerade so finden (wie *Velopecten spondyloides* ROEMER).

POMPECKJ betont bereits 1908 (208) auf Grund der Verschiedenheiten in den Ammonitenformen, daß vom Ornatenton an ein direkter Zusammenhang des norddeutschen mit dem süddeutschen Jurameere nicht mehr bestanden hat. Das Callovien und der untere Malm Norddeutschlands zeigt enge Beziehungen zu den baltischen und russischen Jurafaunen, die merkwürdigerweise im Kimmeridge weniger eng werden.

In einigen Formen zeigt der obere Malm Schwabens Anklänge an die Fauna von Kelheim sowie an das Tithon von Stramberg und Sizilien (*Spondylopecten globosus* und *aequatus*; *Camptonectes tithonius*; *Aequipecten nebrodensis*; *Chlamys paraphora*; *Chlamys* aff. *acrorysae*; *Chlamys* cf. *poecilographa*).

Literatur.

1. AMMON, L., v., Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Passau. 1875.
2. — Die Versteinerungen des fränkischen Lias. 1891.
3. — Die Bahnaufschlüsse bei Fünfstetten am Ries und an anderen Punkten der Donauwörth-Treuchtlinger Linie. Geognostische Jahreshefte. Bd. 16. 1903. pag. 145.
4. ANDLER, Ueber die Angulatenschichten in der Württembergischen Juraformation. Neues Jahrbuch f. Min. etc. 1858. pag. 641.
5. ANTHONY, R., Contribution à l'étude du mode de la vie et de la locomotion du Pecten. Bull. du Musée Océanographique de Monaco 1906. No. 85.
6. BAYLE ET COQUAND, Mémoire sur les fossiles secondaires recueillis dans le Chili par M. Ignace Domeyko. Mém. Soc. Géol. de France. 2. sér. 4. 1851.
7. BEHRENDSEN, O., Die jurassischen Ablagerungen von Lechstedt bei Hildesheim. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 38. 1886.
8. — Zur Geologie des Ostabhanges der argentinischen Cordillere. Z. d. D. Geol. Ges. 1. Teil: Bd. 43. 1891. 2. Teil: Bd. 44. 1892.
9. BENECKE, E. W., Beitrag zur Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen, Abh. z. Geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. N. F. Bd 1. 1898.
10. — Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen und Luxemburg. Abh. z. Geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen N. F. Bd. 6. 1905.
11. BIEDERMANN, W., Untersuchungen über Bau und Entstehung der Molluskenschalen. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. 36. 1900.
12. BISTRAM, A. v., Beiträge zur Kenntnis der Fauna des unt. Lias in der Val Solda. 1903.
13. BITTNER, A., Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyerwaldes. Resultate d. wiss. Erforschung des Balatonsees I. 1. Pal. Anhang. Bd. 2. 1912.
14. BIZET, PAUL, Note sur les limites du terrain callovien dans le nord-ouest de la France. Bull. Soc. Géol. de Normandie. T. 16. 1892/93.
15. BLAKE, J. F., On the Kimmeridge Clay of England. Quart. Journ. Geol. Soc. Bd. 31. 1875.
16. — On the Portland Rocks of England. Quart. Journ. Geol. Soc. Bd. 36. 1880.
17. BLEICHER, Le minerai de fer de Lorraine au point de vue stratigraphique et paléontologique. Bull. Soc. Géol. de France. 3. sér. Bd. 12. 1883/84.
18. — Guide du géologue en Lorraine. 1887.
19. BODEN, K., Die Fauna des unteren Oxford von Popilany in Litauen. Geol. u. Pal. Abh. N. F. Bd. 10. Heft 2. 1911.
20. BOEHM, G., Die Bivalven des Kelheimer Diceras-Kalkes. Z. d. D. Geol. Ges. 1881.
21. — Die Fauna des Kelheimer Diceras-Kalkes. 2. Abt.: Bivalven. Palaeontographica. Bd. 28. 1881.
22. — Die Bivalven der Stramberger Schichten. Palaeontographica Suppl. II. Heft 4. 1883.
23. BOEHM, JOH., Ueber die obertriadische Fauna der Bäreninsel. Kungl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. 37. No. 3. 1903.
24. — Zur systematischen Stellung der Gattung *Neitheia* DROUET. Jahrbuch d. preuß. Geol. Landesanstalt. 1919. Heft II. pag. 129.
25. BOELSCHKE, W., Beiträge zur Palaeontologie der Juraformation im nordwestl. Deutschland. 3. Jahresbericht d. naturw. Vereins zu Osnabrück. 1877.
26. — Geognostisch-palaeontologische Beiträge zur Kenntnis der Juraformation in der Umgebung von Osnabrück. 15. Programm der Realschule zu Osnabrück. 1882.
27. — Zur Geognosie und Palaeontologie der Umgebung von Osnabrück. 5. Jahresbericht d. naturw. Vereins zu Osnabrück. 1883.
- 27a. BORISSJAK, A. und IVANOFF, E., Les Pélécy-podes des couches jurassiques de la Russie d'Europe. V. Pectinidae. Mém. du Com. géol. Nouvelle série Livr. 143. Petersburg 1917.
28. BORNE, G. v. d., Der Jura am Ostufer des Urmiasees. Diss. Halle 1891.
29. BRANCO, W., Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. Abh. z. Geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen II, Heft 1. 1879.
30. BRANDES, TH., Die faciiellen Verhältnisse des Lias zwischen Harz und Egge-Gebirge mit einer Revision seiner Gliederung. Neues Jahrbuch. Beil.-Bd. 33. 1912.
31. BRÄNDLIN, E., Zur Geologie des nördlichen Aargauer Tafeljura zwischen Aare- und Fricktal. Verh. d. naturf. Ges. in Basel. Bd. 22. Heft 1. 1911.
32. BRAUNS, D., Die Stratigraphie und Palaeontographie des südöstl. Teiles der Hilsmulde. Palaeontographica. Bd. 13. 1865. pag. 75.
33. — Nachtrag zu der Stratigraphie und Palaeontographie des südöstl. Teiles der Hilsmulde. Palaeontographica. Bd. 13. 1866. pag. 247.
34. — Der mittlere Jura im nordwestlichen Deutschland. 1869.
35. — Der untere Jura im nordwestlichen Deutschland. 1871.
36. — Der obere Jura im nordwestlichen Deutschland. 1874.

37. BREHMS Tierleben. 1. Bd.: Die niederen Tiere. 4. Aufl. 1922.
38. BRONN, H. G., Index palaeontologicus. A: Nomenclator palaeontologicus. 1848. B: Enumerator palaeontologicus. 1849.
39. — Lethaea geognostica. 2. Bd. 1851/52.
40. BROUWER, H. A., Geologische Onderzoekingen op de Soela-Eilanden I. 1921.
41. BRUDER, GG., Zur Kenntnis der Juraablagerung von Sternberg bei Zeidler in Böhmen. Sitz-Ber. der K. Ak. d. Wiss. 83. Bd. 1. Abt. 1881.
42. BUBNOFF, S. v., Ueber einige grundlegende Prinzipien der palaeontologischen Systematik. Zeitschr. f. induktive Abstammungs- und Vererbungslehre. Bd. 21. 1919.
43. BUCH, L. v., Ueber den Jura in Deutschland. 1839.
44. — Einige neue Versteinerungen aus Moskau. Neues Jahrbuch. 1844. pag. 536.
45. BUDDENBROCK, W. v., Untersuchungen über die Schwimmbewegungen und die Statocysten der Gattung *Pecten*. Sitz-Ber. d. Heidelberger Ak. d. Wiss. math.-nat. Kl. 1911. 28. Abh.
46. BURCKHARDT, CARL, Beiträge zur Kenntnis der Jura- und Kreideformation der Cordillere. Palaeontographica. Bd. 50. 1993.
47. BÜTSCHLI, O., Untersuchungen über organische Kalkgebilde, nebst Bemerkungen über organ. Kieselgebilde. Abh. K. Ges. d. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. N. F. Bd. 6, 3. 1908.
48. BUVIGNIER, A., Statistique géologique, minéralogique, minéralurgique et paléontologique du Dépt. de la Meuse. 1852.
49. CAPELLINI, GIOVANNI, Studi stratigrafici e paleontologici sull' Infralias nelle Montagne del Golfo della Spezia. 1862.
50. — Fossili infraliasici dei dintorni del golfo della Spezia. 1866.
51. CHAPUIS ET DEWALQUE, Description des fossiles des terrains secondaires de la province de Luxembourg. 1853. Suppl. dazu 1858.
52. CLARK, WILLIAM B., Ueber die geologischen Verhältnisse der Gegend nordwestlich vom Achensee. Diss. München. 1887.
53. CLERC, M., Étude monographique des fossiles du Dogger de quelques gisements classiques du Jura neuchâtelois et vaudois. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 31. 1904.
54. CONTEJEAN, CH., Étude de l'étage kimméridien dans les environs de Montbéliard et dans le Jura, la France et l'Angleterre. 1859.
55. COSSMANN, M., Seconde note sur les mollusques du Bathonien de St.-Gaultier (Indre). Bull. Soc. Géol. de France. 3. sér. 28. 1900.
56. — Troisième note sur le Bathonien de St.-Gaultier (Indre). Bull. Soc. Géol. de France. 4. sér. 7. 1907.
57. CROSS, J. G., The Geology of north-west Lincolnshire. Quart. Journ. Geol. Soc. Bd. 31. 1875. pag. 115.
58. DACQUÉ, E., Zur systematischen Speziesbestimmung. Neues Jahrbuch. Beil-Bd. 22. 1906.
59. DACQUÉ und KRENKEL, Jura und Kreide in Ostafrika. Neues Jahrbuch. Beil-Bd. 28. 1909.
60. DACQUÉ, E., Vergleichende biologische Formenkunde der fossilen niederen Tiere. 1921.
61. DEECKE, W., Palaeontologische Betrachtungen. II. Ueber Zweischaler. Neues Jahrbuch. Beil-Bd. 35. 1913. pag. 352.
62. — Palaeontologische Studien. Sitz-Ber. d. Heidelb. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl. Abt. B. 1916. 2. Abh.
63. — Geologie von Baden. 1916.
64. — Ueber Färbungsspuren an fossilen Molluskenschalen. Sitz-Ber. d. Heidelb. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl. Abt. B. 1917. 6. Abh.
65. — Mitteleuropäische Meeresströmungen der Vorzeit. Sitz-Ber. d. Heidelb. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl. Abt. A. 1923. 1. Abh.
66. DEFFNER und FRAAS, Die Jura-Versenkung bei Langenbrücken. Neues Jahrbuch. 1859.
67. DEFRANCE, Dictionnaire des sciences naturelles, tome 21. 1821.
68. DENCKMANN, A., Ueber die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Dörnten nördlich Goslar, mit besonderer Berücksichtigung der Fauna des oberen Lias. Abh. z. Geolog. Spezialkarte v. Preußen. Bd. 8. Heft 2. 1887.
69. — Studien im Deutschen Lias. Jahrbuch. d. preuß. Geol. Landesanstalt. 1892.
70. DIENER, C., Fossilium catalogus pars 19: Lamellibranchiata triadica. 1923.
71. DOLLFUS, A., La Faune kimméridienne du Cap de la Hève. 1863.
72. — Bemerkung zu DOUVILLÉ: Classification systématique des Pectinidés. Bull. Soc. Géol. de France. 3. sér. 25. 1897. pag. 203.
73. DOUVILLÉ, H., Essai de classification systématique des Pectinidés. Bull. Soc. Géol. de France. 3. sér. 25. 1897. p. 202.
74. — Comment les espèces ont varié. Extr. des Comptes rendus des séances de l'Ac. des Sciences. T. 151. 1910.
75. DUMORTIER, E., Études paléontologiques sur les dépôts jurassiques du bassin du Rhône. 1. Infralias. 1864. 2. Lias inférieur. 1867. 3. Lias moyen. 1869. 4. Lias supérieur. 1874.
76. — et FONTANNES, F., Description des Ammonites de la zone à Ammonites tenuilobatus de Crussol (Ardèche) et de quelques autres fossiles jurassiques nouveaux ou peu connus. 1876.
77. DUNKER, W., Ueber die in dem Lias bei Halberstadt vorkommenden Versteinerungen. Palaeontographica. Bd. 1. 1846. pag. 34. Nachtrag hierzu Palaeontographica. Bd. 1. 1851. pag. 319.
78. EHRT, H., Die Rhätformation und Rhät-Liasgrenze in Schwaben. Diss. 1920.
79. EHRENBAUM, E., Untersuchung über die Struktur und Bildung der Schale der in der Kieler Bucht häufig vorkommenden Muscheln. Diss. Leipzig. 1884.

80. EMERSON, BEN K., Die Liasmulde von Markoldendorf bei Einbeck. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 22. 1870. pag. 271.
81. ENGEL, TH., Geognostischer Wegweiser durch Württemberg. 3. Aufl. 1908.
82. ERNST, WILH., Zur Stratigraphie und Fauna des Lias ζ im nordwestl. Deutschland. (Diss. 1915). Palaeontographica Bd. 65, 66. 1923. (Sep.).
83. FAVRE, E., Description des fossiles du terrain oxfordien des Alpes fribourgeoises. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 3. 1876.
84. — La zone à Ammonites acanthicus dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 4. 1877.
85. FERRY, H. DE, Mémoire sur le groupe oolithique inférieur des environs de Macon (Saône-et-Loire). 1. partie: Étage Bajocien. Mém. Soc. linn. de Normandie. T. 12. 1861.
86. FIEBELKORN, MAX, Die norddeutschen Geschiebe der oberen Juraformation. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 45. 1893. pag. 378.
87. FISCHER, ERNST, Ueber einige neue oder in Schwaben bisher unbekannte Versteinerungen des Braunen und Weißen Jura. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. Bd. 69. 1913. pag. 31.
88. FISCHER, PAUL, Manuel de Conchyliologie. 1887.
89. FLEISCHMANN, ALB., Die Bewegung des Fußes der Lamellibranchiaten. Diss. 1885.
90. FRAAS, E., Der Petrefactensammler. 1910.
91. FRAAS, O., Juraschichten am Hermon. Neues Jahrbuch. 1877. pag. 17.
92. FRENTZEN, K., Muschelschalen mit erhaltener Farbe aus dem Malm Schwabens. Centralblatt f. Min. etc. 1920. pag. 50.
93. FRITZGÄRTNER, R., Die Pentacriniten- und Oelschieferzone des Lias α bei Dusslingen. Diss. Tübingen. 1872.
94. FUCHS, TH., Welche Ablagerungen haben wir als Tietseebildungen zu betrachten? Neues Jahrbuch. Beil.-Bd. 2. 1883.
95. FUTTERER, K., Beiträge zur Kenntnis des Jura in Ost-Afrika. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 46. 1894.
96. — Beiträge zur Kenntnis des Jura in Ost-Afrika. IV. Der Jura von Schoa (Süd-Abessinien). Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 49. 1897. pag. 568.
97. GALLINEK, ERNST, Der obere Jura bei Inowrazlaw in Posen. Diss. Erlangen. 1895.
98. GEINITZ, F. E., Ueber die Fauna des Dobbertiner Lias. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 36. 1884. pag. 566.
99. GEMMELLARO, G. G., Studj paleontologici sulla fauna del calcare a Terebratula Janitor del nord di Sicilia. Parte III. 1871.
100. — Sopra alcune faune giuresi e liasiche della Sicilia. 1872/82.
101. — Sugli strati con Leptaena nel Lias superiore della Sicilia. Boll. del R. comitato geologico d'Italia. Bd. 17. 1886.
102. GILLIÉRON, V., Alpes de Fribourg en général et Monsalvens en particulier. Matériaux pour la Carte Géol. de la Suisse. 12. livr. 1873.
103. GLANGEAUD, PH., Le Lias et le Jurassique moyen en bordure à l'ouest du Plateau Central. Bull. Soc. Géol. de France. 3. sér. 23. 1895.
104. GOLDFUSS, A., Petrefacta Germaniae II. 1834/40.
105. GOTTSCHKE, C., Ueber jurassische Versteinerungen aus der argentinischen Cordillere. 1878.
106. GRECO, B., Fauna della zona con Lioceras opalinum Rein. sp. di Rossano in Calabria. Palaeontogr. Ital. Vol. 4. 1898. p. 93.
107. — Fossili oolitici del Monte Foraporta presso Lagonegro in Basilicata. Palaeontogr. Ital. Vol. 5. 1899. pag. 105.
108. GREGORIO, A. DE, Nota intorno a taluni fossili di Monte Erice di Sicilia del piano alpiniano de Greg. (= Giura-Lias, auctorum). 1886.
109. GREPPIN, ED., Études sur les mollusques des couches coralligènes d'Oberbuchsiten. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 20. 1893.
110. — Description des fossiles du Bajocien supérieur des environs de Bâle. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 25—27. 1898, 1899, 1900.
111. GREPPIN, J. B., Essai géologique sur le Jura Suisse. 1867.
112. — Description géologique du Jura bernois et de quelques districts adjacents. Mat. pour la Carte Géol. de la Suisse. livr. 8. 1870.
113. GUEMBEL, Die Streitberger Schwammlager und ihre Foraminiferen-Einschlüsse. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. Bd. 18. 1862. pag. 192.
114. — Die obere Abteilung des Keupers der Alpen. Sep. aus GUEMBEL, Geogn. Beschreibung von Bayern.
115. — Ueber die Beschaffenheit der Molluskenschalen. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 36. 1884.
116. HAUFF, BERNH., Untersuchung der Fossilfundstätten von Holzmaden im Posidonienschiefer des ob. Lias Württembergs. Palaeontographica. Bd. 64. 1921.
117. HAUG, E., Mitteilungen über die Juraablagerungen im nördlichen Unter-Elsaß. Mitt. d. Komm. f. d. geol. Landesuntersuchung v. Elsaß-Lothringen. Bd. 1. 1886.
118. HENNIG, E., Der mittlere Jura im Hinterlande von Daressalaam (Deutsch-Ostafrika). Monographien zur Geologie und Palaeontologie. Ser. 2. Heft 2. 1924.
119. HOFFMANN, ED. V., Der Jura in der Umgegend von Ilezkaja Saschtschita im Orenburgschen Gouvernement. Sep. aus den Verh. d. Kais. Ges. f. d. ges. Min. zu St. Petersburg. 1863.
120. HUG, OTTO, Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik des Isteiner Klotzes. Mitt. d. Bad. Geol. Landesanstalt. Bd. 3. 1896. pag. 379.
121. JACKSON, R. T., Phylogeny of the Pelecypoda. Aviculidae and their allies. Mem. Boston Soc. of nat. hist. T. 4. No. 8. 1890. Vgl. Frechs Referat im Neuen Jahrbuch. 1891. II. pag. 361—363.

122. JANENSCH, W., Die Jurensisschichten des Elsaß. Abh. z. Geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. N. F. Bd. 5. 1902.
123. JAWORSKI, E., Beiträge zur Kenntnis der Lias-*Fauna* Südamerikas und der Stammesgeschichte der Gattung *Vola*. Palaeontologische Zeitschr. 1. Band. 1913. pag. 273.
124. — Beiträge zur Kenntnis des Jura in Süd-Amerika. II.: Spezieller, palaeontologischer Teil. Neues Jahrbuch. Beil.-Bd. 40. 1916.
- 124 a. — Ein Beitrag zur Kenntnis des untersten Doggers in Taliabu (Sula-Inseln). Haag. 1921.
125. ILOVAISKY, D., L'Oxfordien et le Séquanien des gouvernements de Moscou et Riasan. Bull. Soc. nat. Moscou. N. F. Bd. 17. 1903.
126. KEGEL, W., Ueber Oxford-Geschiebe aus Pommern. Jahrb. d. preuß. Geol. Landesanstalt. Bd. 37. Heft I. 1916.
127. KEYSERLING, ALEX., Wissenschaftliche Beobachtungen auf einer Reise in das Petschora-Land im Jahre 1843. 1846.
128. KILIAN, W., et GUÉBHARD, A., Étude paléontologique et stratigraphique du système jurassique dans les Préalpes Maritimes. Bull. Soc. Géol. de France. 4. sér. 2. 1902. pag. 737.
129. KLEIN, JACOB THEODOR, Tentamen methodi ostracologicae sive dispositio naturalis Cochlidum et Concharum in suas classes, genera et species, etc. 1753.
130. KLÜPFEL, W., Ueber den Lothringer Jura. Jahrb. d. preuß. Geol. Landesanstalt. 1917. I. pag. 252.
131. — Der Lothringer Jura. 1. Teil: Lias. Jahrbuch d. preuß. Geol. Landesanstalt. 1918. II. pag. 165.
132. KOCH und DUNKER, Beiträge zur Kenntnis des norddeutschen Oolithgebildes und dessen Versteinerungen. 1837.
133. KOECHLIN-SCHLUMBERGER, Études géologiques dans le département du Haut-Rhin. Bull. Soc. Géol. de France. I. Terrains jurassiques. 2. sér. 13. 1856. II. Environs de Belfort. 2. sér. 14. 1856.
134. KOKEN, ERNST, Die Leitfossilien. 1896.
135. KRAUSE, P. G., Ueber Diluvium, Tertiär, Kreide und Jura in der Heilsberger Tiefbohrung. Jahrbuch d. preuß. Geol. Landesanstalt. 1908. Heft I.
136. KRENKEL, E., Die Kelloway-Fauna von Popilani in Westrußland. Palaeontographica. Bd. 61. 1915. pag. 191.
137. KRONECKER, W., Zur Grenzbestimmung zwischen Trias und Lias in den Südalpen. Centralblatt f. Min. etc. 1910. pag. 465, 510, 548.
138. KRUMBECK, L., Zur Kenntnis des Juras der Insel Timor sowie des Aucellenhorizonts von Seran und Buru. Palaeontologie von Timor. 12. Lief. 1923.
139. — Die Brachiopoden, Lamellibranchiaten und Gastropoden der Trias von Timor. II. Paläontolog. Teil. Palaeontologie von Timor. 13. Lief. 1924.
140. LAMARCK, M. de, Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Bd. 6. 1819.
141. LANG, A., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Tiere. III. Mollusken. 2. Aufl. 1900.
142. LAUBE, G. C., Die Bivalven des braunen Jura von Balin. Denkschr. d. Wiener Ak., math.-nat. Cl. Bd. 27. 1867.
143. LEWIŃSKY, JAN, Les dépôts jurassiques près la station Chęciny et leur faune. 1908.
144. — Utwory jurajskie na zachodniem zbroczu gór Świętokrzyskich. (Les dépôts jurassiques du versant occidental des montagnes de Święty Krzyż). Extr. des Comptes rendus de la Soc. Scientifique de Varsovie. 1912.
145. LEYMERIE, A., Mémoire sur la partie inférieure du système secondaire du Dépt. du Rhône. Mém. Soc. Géol. de France. T. 3. 1838. pag. 313.
146. LINDSTRÖM, G., Om Trias-och Juraförsteningar från Spetsbergen. K. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar. Bd. 6. No. 6. 1865.
147. LOOCK, LUDWIG, Ueber die jurassischen Diluvialgeschiebe Mecklenburgs. 1898.
148. LORIOL, P. de, et PELLAT, Monographie paléontologique et géologique des étages supérieurs de la formation jurassique des environs de Boulogne-sur-mer. 1874/75.
149. — Monographie paléontologique des couches de la zone à Ammonites tenuilobatus (Badener Schichten) de Baden (Argovie). Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 3, 4, 5. 1876/78.
150. — Monographie paléontologique des couches de la zone à Ammonites tenuilobatus (Badener Schichten) d'Oberbuchsitzen et de Wangen (Soleure). Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 7, 8. 1880/81.
151. — et SCHARDT, H., Étude paléontologique et stratigraphique des couches à Mytilus des Alpes vaudoises. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 10. 1883.
152. — Études sur les Mollusques des couches coralligènes inférieures du Jura Bernois. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 16—19. 1889/92.
153. — Description des Mollusques et Brachiopodes des couches séquaniennes de Tounerre (Yonne). Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 20. 1893.
154. — Étude sur les mollusques du Rauracien inférieur du Jura Bernois. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 21. 1894.
155. — Étude sur les mollusques du Rauracien supérieur du Jura Bernois. 1. supplément. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 22. 1895.
156. — Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura bernois. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 23, 24. 1896/97. 1. supplément hierzu. Vol. 28. 1901.
157. — Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou zone à Ammonites Renggeri du Jura bernois. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 25, 26. 1898/99.

158. LORIOL, P. de, Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien inférieur ou zone à Ammonites Renggeri du Jura lédonien. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 27. 1900.
159. — Étude sur les mollusques et brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura Lédonien. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 29, 30, 31. 1902/04.
160. LÖWE, FRITZ, Das Wesergebirge zwischen Porta- und Süntelgebiet. Neues Jahrbuch. Beil.-Bd. 36. 1913.
161. LUNDGREN, BERNHARD, Studier öfver Faunan i den stenkolåförfande Formationen i nordvästra Skåne. Kongl. fysiografiska Sällskapet's Minneskrift. 1878.
162. — Bidrag till kånnedomen om Juraformationen på Bornholm. Lund. 1879.
163. — Bemerkungen über die von der schwedischen Expedition nach Spitzbergen 1882 gesammelten Jura- und Trias-Fossilien. Bihang till K. Svenska Vet.-Ak. Handlingar. Bd. 8. No. 12. 1883.
164. — Anmärkningar om Faunan i Andöns Jurabildningar. Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlingar. No. 5. 1894.
165. — Anmärkningar om några Jurafossil från Kap Stewart i Ost-Grönland. Særtryk af „Meddelelser om Grönland. Bd. 19. 1895.
166. LYCETT, J., Tabular view of fossil shells from the middle division of the inf. Oolite in Gloucestershire. The Annals and Magazine of natural history. 2. series 6. 1850.
167. MALLING und GRÖNWALL, En Fauna i Bornholms Lias. Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening. Bd. 15. 1909. p. 271.
168. MARTIN, JULES, Paléontologie stratigraphique de l'Infralias du Dépt. de la Côte-d'Or. Mém. Soc. Géol. de France. 2. sér. 7. 1859.
169. MAYER-EYMAR, Systematisches Verzeichnis der Kreide- und Tertiärversteinerungen der Umgegend von Thun. Beitr. z. Geol. Karte der Schweiz. Bd. 24. 1867.
170. MIEG, MATHIEU, Note sur les calcaires coralligènes d'Istein. Bull. Soc. Géol. de France. 3. sér. 23. 1895. pag. 95.
171. MÖBERG, J. C., Om Lias i sydöstra Skåne. 1888.
172. MÖRICKE, W., Versteinerungen des Lias und Unteroolith von Chile. Neues Jahrbuch. Beil.-Bd. 9. 1894.
173. MORRIS, J., A catalogue of british Fossils. 2. edition. 1854.
174. MORRIS and LYCETT, A Monograph of the Mollusca from the Great Oolite. Part. II: Bivalves. Palaeontogr. Society. 1853. Suppl. dazu von LYCETT. 1863.
175. MOESCH, C., Geologische Beschreibung des Aargauer Jura und der nördlichen Gebiete des Kantons Zürich. Beitr. z. Geol. Karte der Schweiz. Bd. 4. 1867.
176. — Der Jura in den Alpen der Ostschweiz. 1872.
177. — Der südliche Aargauer-Jura und seine Umgebungen. Beitr. z. Geol. Karte der Schweiz. Bd. 10. 1874.
178. MÜHLBERG, MAX, Vorläufige Mitteilung über die Stratigraphie des Braunen Jura im nordschweizerischen Juragebirge. Eclogae Geol. Helv. Bd. 6. 1900. pag. 293.
179. MUSPER, FRITZ, Der Brenztaloolith, sein Fossilinhalt und seine Deutung. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg. Bd. 76. 1920.
180. NEUMAYR, M., Jurastudien. 4. Die Vertretung der Oxfordgruppe im östlichen Teile der mediterranen Provinz. Jahrbuch K. K. Geol. Reichsanstalt. 21. Bd. 1871. pag. 355.
181. NEUMAYR, M. und PAUL, C. M., Die Congerien- und Paludiqenschichten Slavoniens und deren Faunen. Abh. K. K. Geol. Reichsanstalt. Bd. 7. Heft 3. 1875.
182. — Zur Kenntnis der Fauna des untersten Lias in den Nordalpen. Abh. K. K. Geol. Reichsanstalt. Bd. 7. H. 5. 1879.
183. — Die geographische Verbreitung der Juraformation. Denkschr. d. math.-nat. Kl. d. Kais. Ak. d. Wiss. Bd. 50. 1885.
184. NOETLING, FRITZ, Beiträge zur Morphologie des Pelecypodenschlosses. Neues Jahrbuch. Beil.-Bd. 13. 1900. pag. 140.
185. — Beiträge zur Morphologie der Pelecypoden. Neues Jahrbuch. Beil.-Bd. 15. 1902.
186. NYST, P. H., Description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique. 1843.
187. OPPEL, ALB., Der mittlere Lias Schwabens. Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. Bd. 10. 1854.
188. — Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. 1856/58.
189. — Die Zone des Ammonites transversarius. BENECKES Geognostisch-paläontologische Beiträge I. 1863.
190. OPPENHEIM, PAUL, Ueber die Erhaltung der Färbung bei fossilen Molluskenschalen. Centralblatt f. Min. etc. 1918. pag. 344, 368.
191. ORBIGNY, A. d', Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonnés. 1850/52.
192. Types du Prodrome de Paléontologie de d'Orbigny. Annales de Paléontologie. Bd. 2 (1907), 3 (1908), 5 (1910), 8 (1913).
193. OERTEL, WALTER, Die Stellung des anstehenden Lias in Mecklenburg. Neues Jahrbuch. Beil.-Bd. 49. 1924. p. 550.
194. PARIS, T., and RICHARDSON, L., Some Inferior-Oolite Pectinidae. Quart. Journ. Geol. Soc. of London. Bd. 71. 1915. p. 521.
195. PARONA, C. F., Revisione della Fauna Liasica di Gozzano in Piemonte. 1892.
196. — Nuove osservazioni sopra la fauna a l'età degli strati con Posidonomya alpina nei Sette Comuni. Palaeontogr. Ital. Vol. 1. 1895.
197. — et BONARELLI, G., Sur la faune du Callovien inférieur (Chanasien) de Savoie. 1895.
198. PAVLOW, A., Études sur les couches jurassiques et crétacées de la Russie. 1. Jurassique sup. et Crétacé inf. Bull. Soc. imp. des Naturalistes de Moscou. 1889.

199. PETERS, KARL F., Ueber den Lias von Fünfkirchen. Sitz.-Ber. Kais. Ak. d. Wiss. Bd. 46. 1862.
200. PETHÖ, JULIUS, Die Kreide- (Hyperesenon-) Fauna des Peterwardeiner (Pétervárad) Gebirges (Fruska Gora). Palaeontographica. Bd. 52. 1906.
201. PFLÜCKER Y RICO, L., Das Rhät (die rhätische Gruppe) in der Umgegend von Göttingen. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 20. 1868.
202. PHILIPPI, E., Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. Z. d. D. Geol. Ges. 1898.
203. — Beiträge zur Morphologie und Phylogenie der Lamellibranchier. II. Zur Stammesgeschichte der Pectiniden. Z. d. D. Geol. Ges. 1900.
204. PHILIPS, J., Illustrations of the Geology of Yorkshire. 2. edition. 1835/36. (1. edition. 1829).
205. PICTET, F. J., Mélanges paléontologiques. 1863/68.
206. POELMANN, Der Jura von Hellern bei Osnabrück. Wiss. Beil. zu dem 8. Jahresbericht d. städt. Oberrealschule zu Münster i. W. 1912.
207. POMPECKJ, J. F., Palaeontologische und stratigraphische Notizen aus Anatolien. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 49. 1897. pag. 713.
208. — Die zoogeographischen Beziehungen zwischen den Jurameeren Nordwest- und Süddeutschlands. Jahresber. d. nieders. geol. Vereins f. 1908. pag. 10.
209. PONTOPPIDAN, HARALD, Die geologischen Verhältnisse des Rappentalpentes sowie der Bergkette zwischen Breitach und Stillach. Geognostische Jahreshfte. Bd. 24. 1911.
210. PORTLOCK, J. E., Report on the geology of the county of Londonderry. 1843.
211. QUENSTEDT, F. A., Das Flözgebirge Württembergs. 1843.
212. — Handbuch der Petrefaktenkunde. 1. Aufl. 1852; 2. Aufl. 1867; 3. Aufl. 1885.
213. — Der Jura. 1858.
214. RASSMUS, HANS, Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik der südöstlichen Alta Brianza. Geol. u. Pal. Abh. N. F. Bd. 10. 1912.
215. REISER, KARL, A., Geologie der Hindelanger und Pfrontener Berge im Allgäu. Geognostische Jahreshfte. Bd. 33. 1920. pag. 57.
216. RETOWSKI, O., Die tithonischen Ablagerungen von Theodosia. Extr. du Bull. Soc. imp. des Naturalistes du Moscou. 1893.
217. REUTER, LOTHAR, Die Ausbildung des oberen Braunen Jura im nördlichen Teile der Fränkischen Alb. Geognost. Jahreshfte. Bd. 20. 1907. pag. 19.
218. RICHE, ATTALE, Étude stratigraphique sur le Jurassique inférieur du Jura méridional. Ann. de l'Université de Lyon. Bd. 6. Heft 3. 1893.
219. RICHTER, RUD., Flachseebeobachtungen zur Palaeontologie und Geologie 3—6. Senckenbergiana. Bd. 4. H. 5. 1922.
220. ROEDER, H. A., Beitrag zur Kenntnis des Terrain à chailles und seiner Zweischaler in der Umgegend von Pfirt im Oberelsaß. 1882.
221. ROLLE, FR., Ueber einige an der Grenze von Keuper und Lias in Schwaben auftretende Versteinerungen. Sep. aus dem Sitz.-Ber. d. Kais. Ak. d. Wiss. Bd. 26. 1857.
222. ROLLIER, LOUIS, Les Faciès du Dogger ou Oolithique dans le Jura et les régions voisines. Mémoire publié par la fondation Schnyder von Wartensee à Zurich. 1911.
223. — Fossiles nouveaux ou peu connus des terrains secondaires (mesozoïques) du Jura et des contrées environnantes. 4. 5. Mém. Soc. pal. Suisse. Vol. 40, 41. 1914/15.
224. ROEMER, FR. A., Die Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges. 1836. Nachtrag dazu. 1839.
225. ROEMER, FERDINAND, Die jurassische Weserkette. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 9. 1857.
226. ROTHPLETZ, A., Geologisch-paläontologische Monographie der Vilser Alpen mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopoden-Systematik. Palaeontographica. Bd. 33. 1886.
227. RÜGER, LUDWIG, Die Rhät-Lias α -Ablagerungen der Langenbrückener Senke. Diss. Heidelberg. 1922.
228. — Versuch einer Palaeogeographie der süddeutschen Länder an der Trias-Jura-Wende. Verh. d. naturw.-med. Ver. zu Heidelberg. N. F. Bd. 15. Heft 2. 1924.
229. SADEBECK, A., Ein Beitrag zur Kenntnis des baltischen Jura. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 18. 1866
230. SALOMON, W., Ueber Pseudomonotis und Pleuronectites. Z. d. D. Geol. Ges. 1900.
231. — Die Familienzugehörigkeit der Pleuronectiten. Centralblatt f. Min. 1902.
232. SANDBERGER, F., Beobachtungen im mittl. Jura des badischen Oberlandes. Würzburger Naturw. Zeitschr. Bd. 5.
233. SCHAFHÄUTL, Ueber einige neue Petrefacten des Südbayerischen Vorgebirges. Neues Jahrbuch. 1851.
234. SCHIRADIN, JULIUS, Der obere Lias von Barr-Heiligenstein. Mitt. d. Geol. Landesanstalt v. Elsaß-Lothringen. Bd. 8. 1913/14. pag. 339.
235. SCHLIPPE, A. OSKAR, Die Fauna des Bathonien im oberrheinischen Tieflande. Abh. z. Geol. Spezialkarte von Elsaß-Lothringen. Bd. 4. Heft 4. 1888.
236. SCHLOENBACH, A., Beitrag zur genauen Niveaubestimmung des auf der Grenze zwischen Keuper und Lias im Hannoverischen und Braunschweigischen auftretenden Sandsteins.
237. SCHLOENBACH, U., Die Schichtenfolge des unt. und mittl. Lias in Norddeutschland. Neues Jahrbuch 1863. pag. 162.

238. SCHLOENBACH, U., Ueber den Eisenstein des mittleren Lias im nordwestlichen Deutschland, mit Berücksichtigung der älteren und jüngeren Liasschichten. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 15. 1863. pag. 465.
239. SCHLOSSER, MAX, Die Fauna des Lias und Dogger in Franken und der Oberpfalz. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 53. 1901.
240. SCHLOTHEIM, E. F. v., Die Petrefactenkunde auf ihrem jetzigen Standpunkte. 1820. Nachträge. 1822 und 1823.
241. SCHMIDT, F. M., Petrefactenbuch oder allgemeine und besondere Versteinerungskunde. 1855.
242. SCHMIDT, MARTIN, Ueber oberen Jura in Pommern. Beiträge zur Stratigraphie und Palaeontologie. Abh. d. preuß. Geol. Landesanstalt. N. F. Bd. 41. 1905.
243. SCHMIDT, W. J., Bau und Bildung der Perlmuttermasse. Zool. Jahrbücher, Abt. f. Anatomie und Ontogenie der Tiere. Bd. 45. Heft 1. 1923.
244. SCHRADER, ERNST, Lamellibranchiaten der Nordsee. Diss. Kiel. 1910.
245. SEEBACH, K. v., Der Hannoversche Jura. 1864.
246. SEYDEL, E., Untersuchungen über den Byssusapparat der Lamellibranchiaten. Diss. Tübingen. 1909.
247. SIEGERT, LEO, Die versteinерführenden Sedimentschichten im Glacialdiluvium des nordwestlichen Sachsens. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 71. 1898.
248. SKEAT, ETHEL G., and MADSEN, VICTOR, On Jurassic, Neocomian and Gault boulders found in Denmark. Danmarks geologiske Undersøgelse. Bd. 2. Rackke 8. 1898.
249. SMIT SIBINGA, G. L., Die Klippen der Mythen und Rotenfluh. Diss. Zürich. 1921.
250. SMITH, J. P., Die Jurabildungen des Kahlberges bei Echte. Jahrbuch d. preuß. Geol. Landesanstalt. 1891. II. p. 288.
251. SOWERBY, JAMES, Großbritanniens Mineral-Conchologie. Deutsche Bearbeitung von AGASSIZ. 1837. 1842/44 (Englisches Original. 1812/29).
252. STEINMANN, GUSTAV, Zur Kenntnis der Jura- und Kreideformation von Caracoles (Bolivia). Neues Jahrbuch. Beil.-Bd. 1. 1881. pag. 239.
253. STILLE, H., Der Gebirgsbau des Teutoburger Waldes zwischen Altenbeken und Detmold. Jahrbuch d. preuß. Geol. Landesanstalt, 1899. II. pag. 3.
254. STOLICZKA, F., Gastropoden und Acephalen der Hierlatzschichten. Sitz.-Ber. d. Kais. Ak. d. Wiss., math.-nat. Kl. Bd. 43. 1861.
255. — Geological Sections across the Himalayan mountains, from Wangtu-Bridge on the River Sutlej to Sungdo on the Indus, with an account of the formations in Spiti, accompanied by a revision of all known fossils from that district. Mem. of the Geol. Survey of India. Bd. 5. Heft 1. 1865.
256. STRÜBIN, KARL, Beiträge zur Kenntnis der Stratigraphie des Basler Tafeljura. Diss. Basel. 1901.
257. STRUCKMANN, C., Der obere Jura der Umgegend von Hannover. 1878.
258. — Palaeontologische Mitteilungen aus dem ob. Jura von Hannover. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 32. 1880. pag. 660.
259. — Neue Beiträge zur Kenntnis des Oberen Jura und der Wealdenbildungen der Umgegend von Hannover. Palaeontolog. Abh. Bd. 1. Heft 1. 1882.
260. STUBER, J. A., Die obere Abteilung des unteren Lias in Deutsch-Lothringen. Diss. 1893.
261. TATE, R., and BLAKE, J. F., The Yorkshire Lias. 1876.
262. TAUSCH v. GLÖCKELSTHURN, LEOPOLD, Zur Kenntnis der Fauna der „Grauen Kalke“ der Südalpen. Abh. K. K. Geol. Reichsanstalt. Bd. 15. Heft 2. 1890.
263. TERQUEM, O., Paléontologie de l'étage inférieur de la formation liasique de la province de Luxembourg (Grand-duché) et de Hettange, dépt. de la Moselle. Mém. Soc. Géol. de France. 2. sér. 5. 1855.
264. — et PIETTE, E., Lias inférieur de l'est de la France, comprenant la Meurthe, la Moselle, le Grand-duché de Luxembourg, la Belgique et la Meuse. Mém. Soc. Géol. de France. 2. sér. 8. 1865.
265. — et JOURDY, E., Monographie de l'étage bathonien dans le dépt. de la Moselle. Mém. Soc. Géol. de France. 2. sér. 9. 1869.
266. THEVENIN, A., Paléontologie de Madagascar. V. Fossiles liasiques. Annales de Paléontologie. Bd. 3. 1908.
267. THIRIET, A., Recherches géologiques sur le Lias de la bordure sud-ouest du massif ardennais. 1894.
268. THURMANN, J., et ÉTALLON, A., Lethea Bruntrutana ou études paléontologiques et stratigraphiques sur le Jura bernois et en particulier les environs de Porrentruy. 1861/63.
269. TIETZE, EMIL, Geologische und paläontologische Mitteilungen aus dem südlichen Teil des Banater Gebirgsstockes. Jahrbuch K. K. Geol. Reichsanstalt. Bd. 22. 1872. pag. 35.
270. TILMANN, N., Die Fauna des unteren und mittleren Lias in Nord- und Mittelperu. Neues Jahrbuch. Beil.-Bd. 41. 1917. pag. 628.
271. TORNQUIST, A., Der Dogger am Espinazito-Paß, nebst einer Zusammenstellung der jetzigen Kenntnisse von der argentinischen Juraformation. Palaeontolog. Abh. N. F. Bd. 4. Heft 2. 1898.
272. TRAUTH, FR., Ueber den Lias der exotischen Klippen am Vierwaldstätter See. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien. Bd. 1. 1908. pag. 413.
273. — Ueber eine Doggerfauna aus dem Lainzer Tiergarten bei Wien. Annalen des Naturhistor. Museums in Wien. Bd. 36. 1923.

274. TRAUTSCHOLD, G., Recherches géologiques aux environs de Moscou. Couche jurassique du cimetière de Dorogomilof. Bull. de Moscou. 1859.
275. — Recherches géologiques aux environs de Moscou. Couche jurassique de Muiovniki. Bull. Soc. imp. des Nat. de Moscou. 1861.
276. — Recherches géologiques aux environs de Moscou. Couche jurassique de Galiowa. Bull. Soc. imp. des Nat. de Moscou. 1861.
277. — Recherches géologiques aux environs de Moscou. Fossiles de Kharachowo et supplément. Bull. Soc. imp. des Nat. de Moscou. 1862.
278. — Der französische Kimmeridge und Portland, verglichen mit den gleichaltrigen Moskauer Schichten. 1877.
279. TRECHMANN, CH. T., The Jurassic rocks of New Zealand. With an appendix on Ammonites from New Zealand, by LEONARD FRANK SPATH. Quart. Journ. Geol. Soc. of London. Bd. 79. 1923. pag. 246.
280. VACEK, M., Ueber die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigileo, verbunden mit einer Studie über die obere Liasgrenze. Abh. K. K. Geol. Reichsanstalt. Bd. 12. 1886. pag. 57.
281. VERRILL, A. E., A study of the family Pectinidae, with a revision of the genera and subgenera. Transactions of the Connecticut Acad. of Arts and Science. Vol. 10. art. 2. 1899. pag. 41.
282. WAAGEN, W., Ueber die Zone des Ammonites Sowerbyi. BENECKES Geognostisch-palaeontologische Beiträge. I. 1867.
283. WALTHER, JOH., Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. 2. Teil: Die Lebensweise der Meerestiere. 1893.
284. — Ueber die Lebensweise fossiler Meerestiere. Z. d. D. Geol. Ges. 1898.
285. — Allgemeine Palaeontologie. 1919.
286. WEIGELT, JOH. Angewandte Geologie und Palaeontologie der Flachseegesteine und das Erzlager von Salzgitter. Fortschritte der Geologie und Palaeontologie. Bd. 4. 1923.
287. WETZEL, WALTER, Faunistische und stratigraphische Untersuchung der Parkinsoniensichten des Teutoburger Waldes bei Bielefeld. Palaeontographica. Bd. 58. 1911. pag. 139.
288. WHIDBORNE, G. F., Notes on some fossils, chiefly mollusca, from the Inferior Oolite. Quart. Journ. Geol. Soc. Bd. 39. 1883.
289. WINKLER, G. G., Der Oberkeuper, nach Studien in den bairischen Alpen. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 13. 1861. pag. 459.
290. — Neue Nachweise über den unteren Lias in den bairischen Alpen. Neues Jahrbuch. 1886. II. pag. 1.
291. WOLLEMAN, A., Nachtrag zu meinen Abhandlungen über die Bivalven und Gastropoden der Unteren Kreide Norddeutschlands. Jahrbuch der preuß. Geol. Landesanstalt. 1908. II. pag. 151.
292. WOODWARD, S. P., A Manual of the Mollusca being a treatise on recent and fossil shells. 1875.
293. WUNSTORF, W., Die Fauna der Schichten mit *Harporceras dispansum* LYC. vom Gallberg bei Salzgitter. Jahrbuch d. preuß. Geol. Landesanstalt. 1904. pag. 488.
294. ZEUSCHNER, Die Entwicklung der Juraformation im westlichen Polen. Z. d. D. Geol. Ges. Bd. 16. 1864. pag. 573.
295. ZIETEN, C. H. v., Die Versteinerungen Württembergs. 1830/33.
296. ZIMMERMANN, E. H., Ein neuer Monomyarier (*Prospondylus Liebeanus*) aus dem ostthüringischen Zechstein. Jahrbuch d. preuß. Geol. Landesanstalt. 1885.
297. ZITTEL, K. v., Die Fauna der älteren cephalopodenführenden Tithonbildungen. Palaeontographica Suppl. Bd. 2. Heft 1, 2. 1870.
298. ZITTEL, K. A. v., Handbuch der Palaeontologie. 1. Abt. 2. Bd. 1881/85.
299. — Grundzüge der Palaeontologie (Palaeozoologie). 1. Abt.: Invertebrata. 5. Aufl. 1921. 6. Aufl. 1924.
300. ZURCHER, Note sur la zone à Ammonites Sowerbyi dans le S. O. du dépt. du Var. Bull. Soc. Géol. de France 3. sér. 13. 1885.

Außerdem wurde zur Feststellung des Vorkommens die stratigraphische Literatur benützt.

Inhalt.

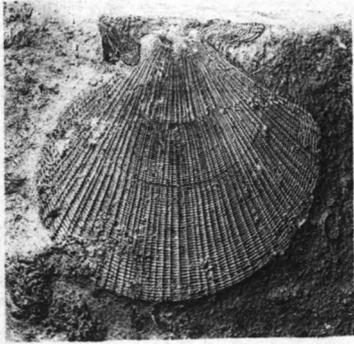
	Seite
Einleitung	3 [3]
Allgemeiner Teil	4 [4]
Der Gattungsname <i>Pecten</i>	4 [4]
Einteilung der Jura-Pectiniden	5 [5]
Aufstellung der Schale und Bezeichnung der Dimensionen	5 [5]
Anatomie	6 [6]
Die Schale	8 [8]
Die Schalenskulptur	9 [9]
Ontogenie	10 [10]
Die Schwimmbewegung	11 [11]
Die Lebensweise der Pectiniden	12 [12]
Abstammung der Pectiniden	17 [17]
Die Gattung <i>Vola</i>	19 [19]
Erhaltungszustand und geologisches Vorkommen	21 [21]
Spezieller Teil	25 [25]
<i>Chlamys</i> BOLTEN	25 [25]
1. Gruppe der <i>Chlamys valoniensis</i> DEFR.	26 [26]
<i>Chlamys acutaurita</i> SCHAFFH.	27 [27]
2. Gruppe der <i>Chlamys textoria</i> SCHLOTH.	28 [28]
<i>textoria</i> 30 [30], aff. <i>textoriae</i> 32 [32], <i>torulosi</i> 33 [33], cf. <i>Phyllis</i> 34 [34], <i>Dewalquei</i> 35 [35], <i>ambigua</i> 36 [36], <i>Rosimon</i> 38 [38], aff. <i>Lotharingicae</i> 38 [38], <i>Meriani</i> 39 [39], <i>subtextoria</i> 40 [40], <i>paraphora</i> 41 [41], <i>Schnait-</i> <i>heimensis</i> 42 [42], <i>Nattheimensis</i> 42 [42], <i>Quenstedti</i> 44 [44], cf. <i>episco-</i> <i>palis</i> 45 [45].	45 [45]
3. Gruppe des <i>Aequipecten priscus</i> SCHLOTH.	45 [45]
<i>priscus</i> 48 [48], <i>acuticosta</i> 50 [50], <i>aequivalvis</i> 51 [51], <i>Reutlingensis</i> 53 [53].	
4. Gruppe der <i>Chlamys Trigeri</i> OPPEL	54 [54]
<i>Trigeri</i> 56 [56], <i>subulata</i> 57 [57], <i>calva</i> 58 [58], <i>Entolium Hehlii</i> 59 [59], <i>Chlamys</i> ex aff. <i>subulatae</i> 61 [61], <i>Philenor</i> 62 [62], <i>amalthei</i> 62 [62], <i>substriata</i> 63 [63].	64 [64]
5. Glatte <i>Chlamys</i> des ob. Dogger und des Malm	64 [64]
<i>Chavattensis</i> 65 [65], aff. <i>acrorysae</i> 65 [65], cf. <i>poecilographa</i> 65 [65]. .	
6. Gruppe des <i>Aequipecten fibrosus</i> Sow.	66 [66]
<i>vagans</i> 67 [67], <i>subarmutus</i> 68 [68].	
7. Gruppe des <i>Aequipecten subcancellatus</i> (Mü.) GF.	70 [70]
<i>subcancellatus</i> 70 [70], aff. <i>Nebrodeni</i> 71 [71].	
<i>Camptonectes</i> AGASSIZ	72 [72]
<i>punctatissima</i> 73 [73], <i>pilonoti</i> 74 [74], aff. <i>sublaevigato</i> 75 [75], <i>lens</i> 76 [76], <i>lens</i> var. <i>annulatus</i> 79 [79], <i>aratus</i> 80 [80], <i>Sowerbyi</i> 81 [81], <i>tithonius</i> 82 [82].	

	Seite
<i>Variamussium</i> SACCO	82 [82]
<i>pumilum</i> 84 [84], <i>laeviradiatum</i> 86 [86], <i>nonarium</i> 88 [88], <i>quinquenarium</i> 89 [89].	
<i>Entolium</i> MEEK	89 [89]
1. Gruppe des <i>Entolium cingulatum</i> GF.	91 [91]
<i>Proeteus</i> 92 [92], <i>Renevieri</i> 93 [93], <i>cingulatum</i> 93 [93].	
2. Gruppe des <i>Entolium cornutum</i> QU.	95 [95]
<i>Entolium cornutum</i> 95 [95].	
3. Gruppe des <i>Entolium demissum</i> PHILL.	96 [96]
<i>lunare</i> 96 [96], <i>liasianum</i> 97 [97], <i>demissum</i> 99 [99], <i>Gingense</i> 102 [102], <i>aff. solido</i> 103 [103].	
<i>Spondylopecten</i> ROEDER	104 [104]
1. Gruppe des <i>Spondylopecten subspinosus</i> SCHLOTH.	107 [107]
<i>subspinosus</i> 107 [107], <i>Bouchardi</i> 108 [108].	
2. Gruppe des <i>Spondylopecten globosus</i> QU.	109 [109]
<i>subpunctatus</i> 109 [109], <i>cardinatus</i> 110 [110], <i>globosus</i> 110 [110], <i>aequa-</i> <i>tus</i> 112 [112].	
<i>Velopecten</i> (QUENSTEDT) PHILIPPI ,	113 [113]
sp. 116 [116], <i>tumidus</i> 117 [117], <i>abjectus</i> 119 [119], <i>Gingensis</i> 120 [120], <i>Jason</i> 121 [121], <i>velatus</i> 122 [122], <i>spondyloides</i> 124 [124].	
Herkunft und Entwicklung der Pectiniden des schwäbischen Jura	125 [125]
Literatur	127 [127]

Erklärung der Tafel I [I].

(KARL STAESCHE, Die Pectiniden des schwäbischen Jura.)

1. *Chlamys torulosi* QU. R. Kl. Feinrippig. Lias ζ. Tüb. Sammlung. S. 33 [33].
 2. *Chlamys ambigua* (MÜ.) GF. R. Kl. Schiefer Schloßrand. Dogger δ. Ipf. Tüb. Sammlung. S. 36 [36].
 3. *Chlamys Meriani* E. GREPPIN. R. Kl. Dogger δ. Balzheim. Stuttg. Sammlung. S. 39 [39].
 4. *Chlamys subtextoria* (MÜ.) GF. L. Kl. Malm ε. Sontheim. Stuttg. Sammlung. S. 40 [40].
 5. *Chlamys* aff. *Lotharingicae* BRANCO. Dogger δ. Wasseraffingen. Stuttg. Sammlung. S. 38 [38].
 6. *Chlamys* aff. *Lotharingicae* BRANCO. Dogger ε. Oberdorf. Tüb. Sammlung. S. 38 [38].
 7. *Chlamys Quenstedti* BLAKE. R. Kl. Originalexemplar von QUENSTEDTS *Pecten dentatus* (Jura t. 92 f. 3). Malm ε. Arneck. Tüb. Sammlung. S. 44 [44].
 8. *Chlamys* aff. *textoriae* SCHLOTH. Lias α. Stuttg. Sammlung. S. 32 [32].
 9. *Chlamys* aff. *textoriae* SCHLOTH. R. Kl. Tüb. Sammlung. S. 32 [32].
 10. u. 11. Originalexemplare von SCHLOTHEIMS „*Pectinites articulatus*, Jurakalkstein von Aarau“ (Petrefactenkunde S. 227). Berliner Sammlung. S. 43 [43].
 12. *Chlamys* cf. *Phillis* D'ORB. R. Kl. Lias ζ. Frittlingen. Stuttg. Sammlung. S. 34 [34].
 13. *Chlamys Nattheimensis* LORIOL. L. Kl. von QUENSTEDTS Originalexemplar (*Pecten articulatus*, Jura t. 92 f. 11). Malm ε. Nattheim. Tüb. Sammlung. S. 42 [42].
 14. *Chlamys* aff. *subulatae* (MÜ.) GF. Lias β. Betzingen. Tüb. Sammlung. S. 61 [61].
 15. *Chlamys* aff. *subulatae* (MÜ.) GF. Lias β. Frommern. Tüb. Sammlung. S. 61 [61].
 16. Rechte } Klappe von *Chlamys Philenor* [D'ORB.] OPPEL. Lias δ. Tüb. Sammlung. S. 62 [62].
 17. Linke }
-



1



2



3



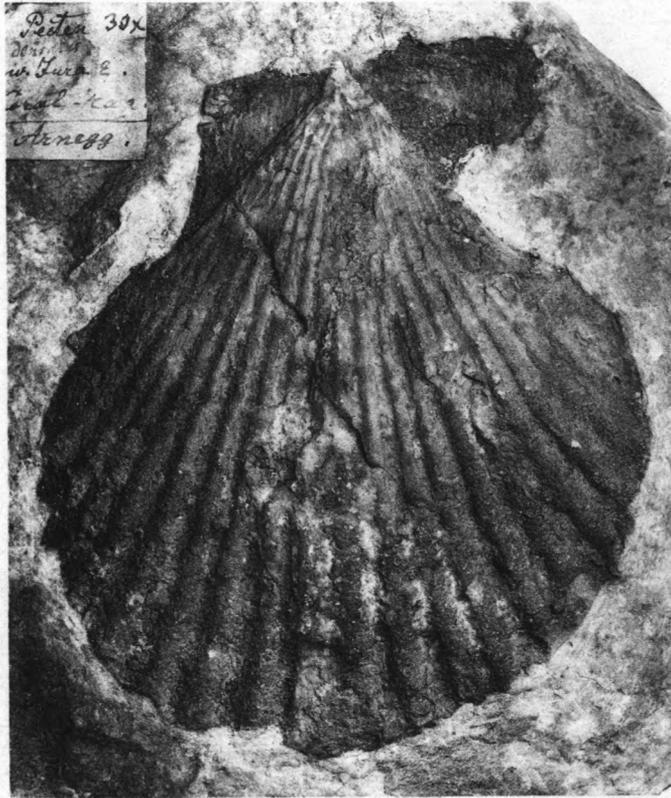
4



5



6



7



8



9



10



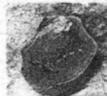
12



11



16



17



14



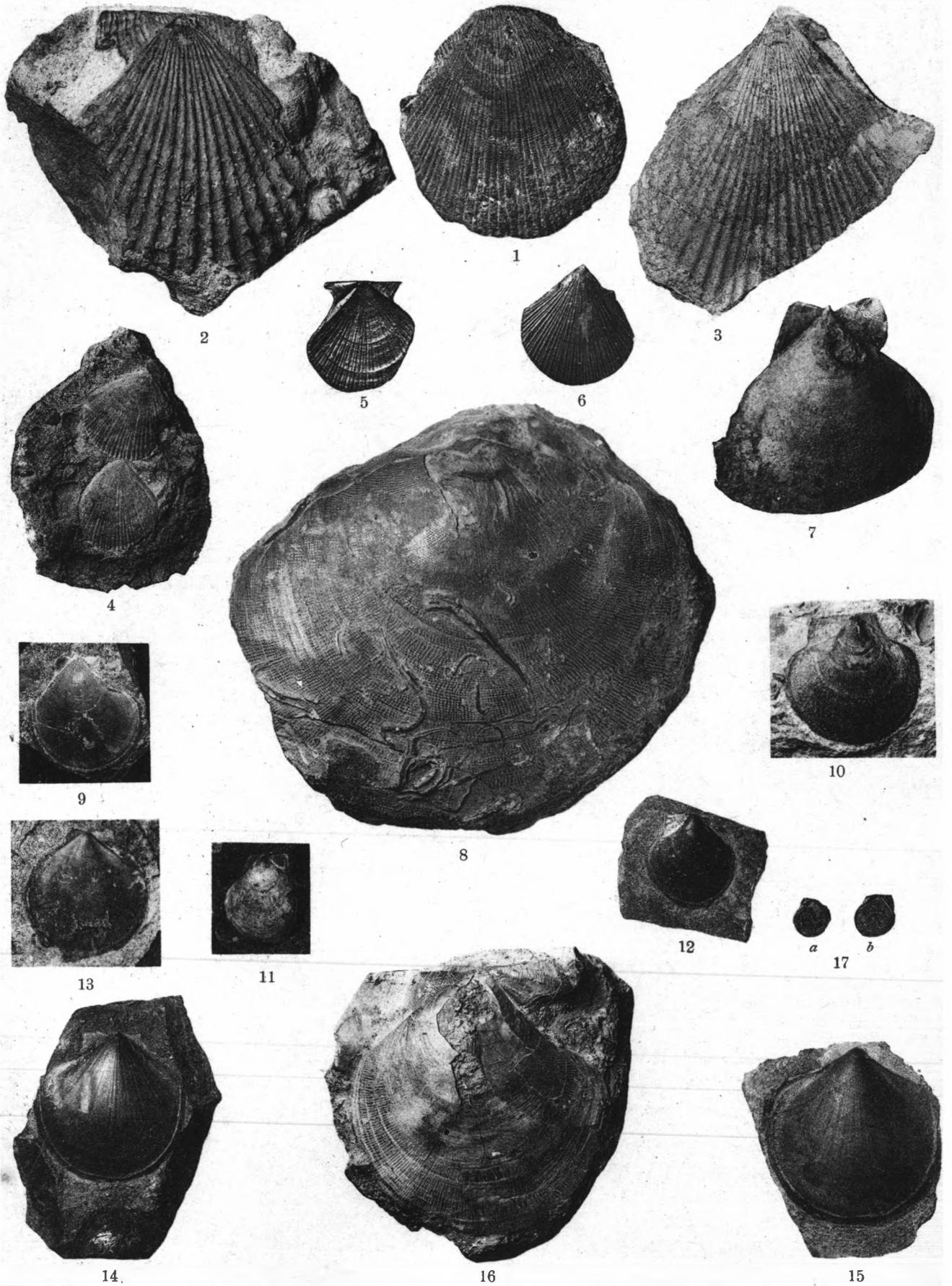
15



13

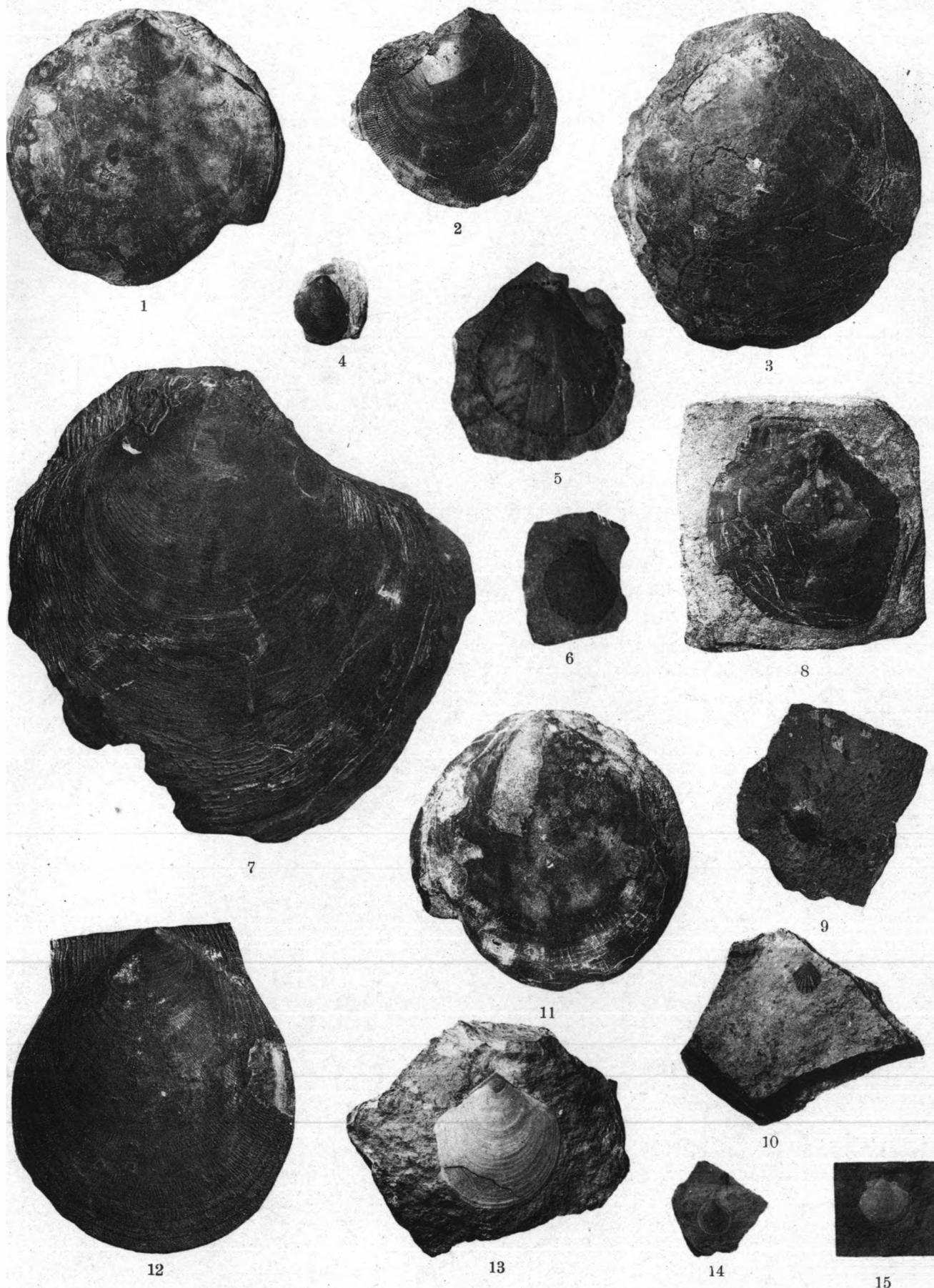
Lichtdruck von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

1. *Chlamys Rosimon* D'ORB. Dogger δ (mittl.). Osterholz. Tüb. Sammlung. S. 38.
2. *Chlamys Nattheimensis* LORIOI. L. Kl. Malm ϵ . Stuttg. Sammlung. S. 42.
3. *Chlamys* cf. *episcopalis* LORIOI. Malm ϵ . (Beckeri-Sch.). Gruorn. Stuttg. Sammlung. S. 45.
4. *Chlamys acutaurita* SCHAFH. R. Kl. Birkengehren. Tüb. Sammlung. S. 27.
5. *Aequipecten Reutlingensis* n. sp. Innenseite, l. Kl. Lias γ/δ . Ohmenhausen. Tüb. Sammlung. S. 53.
6. *Aequipecten Reutlingensis* n. sp. L. Kl. Lias γ/δ . Eislingen. Stuttg. Sammlung. S. 53.
7. *Chlamys* cf. *poecilographa* GEMM. u. DI BLASI. Malm ζ . Söhnstetten. Tüb. Sammlung. S. 65.
8. *Camptonectes lens* SOW. L. Kl. Großes Exemplar. Dogger δ . Ipf. Tüb. Sammlung. S. 76.
9. *Chlamys subulata* (MÜ.) GF. R. Kl. Steinkern. Pilonotenbank. Bebenhausen. Tüb. Sammlung. S. 57.
10. *Chlamys subulata* (MÜ.) GF. L. Kl. Pilonotenbank. Mühle bei Nellingen. Tüb. Sammlung. S. 57.
11. *Chlamys calva* GF. R. Kl. Lias α . Hochemmingen. Stuttg. Sammlung. S. 58.
12. *Chlamys calva* GF. L. Kl. Arietenkalk. Bebenhausen. Tüb. Sammlung. S. 58.
13. *Entolium Hehlii* D'ORB. Arietenkalk. Dalkingen bei Ellwangen. Tüb. Sammlung. S. 59.
14. *Entolium Hehlii* D'ORB. Steinkern mit feinen radialen Linien. Lias α . Stuttg. Sammlung. S. 59.
15. *Entolium Hehlii* D'ORB. Steinkern. Lias- β -Kalkbank. Göppingen. Tüb. Sammlung. S. 59.
16. *Camptonectes aratus* WAAGEN. R. Kl. Dogger γ . Gingen. Stuttg. Sammlung. S. 80.
17. *Chlamys* aff. *subulatae* (MÜ.) GF. a rechte, b linke Kl. Innenseiten. Unterster Lias β (Capricornerlager). Otterdingen. Tüb. Sammlung. S. 61.



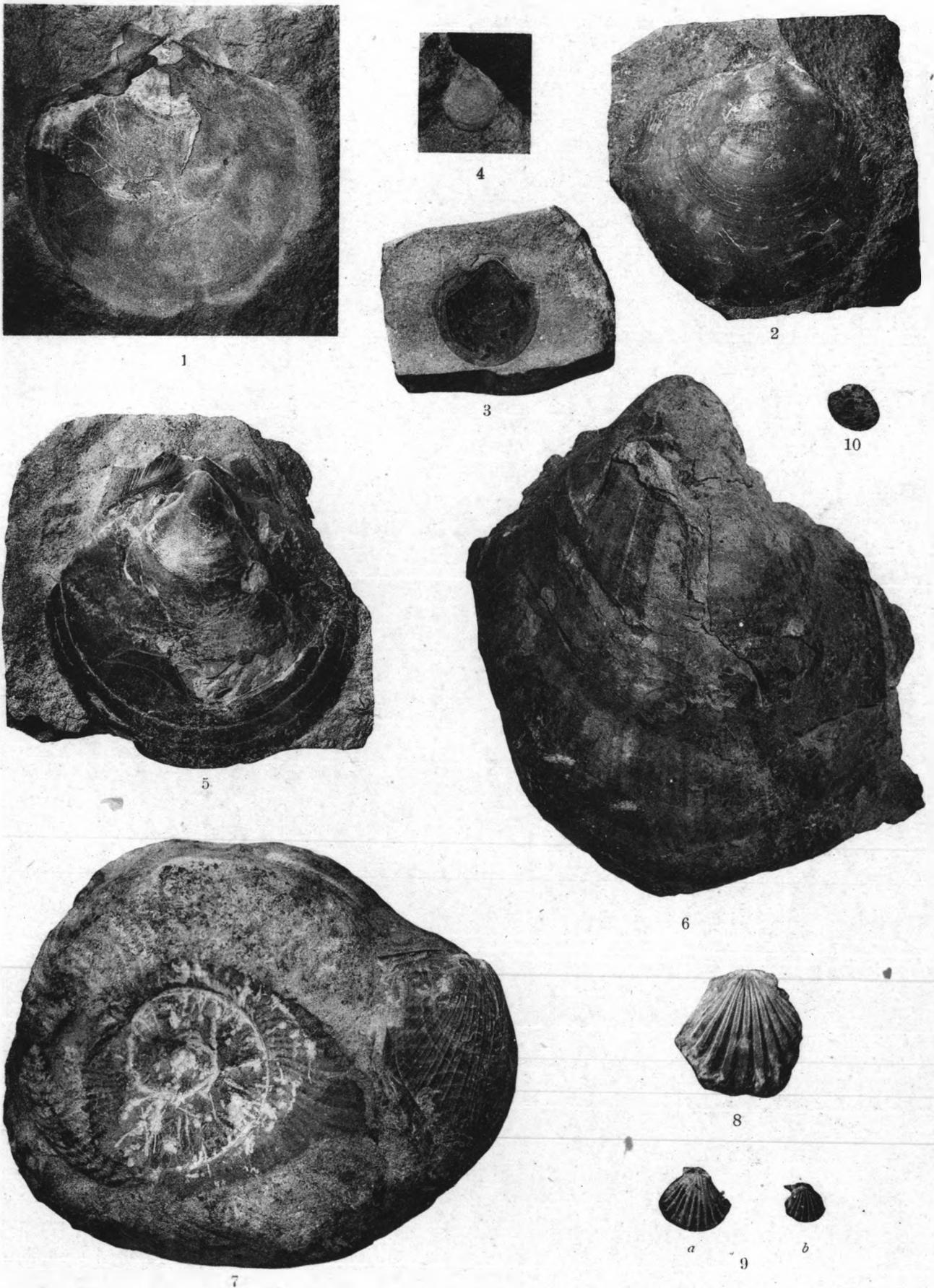
Lichtdruck von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

1. *Camptonectes* aff. *sublaevigato* W. ERNST. R. Kl. Lias ζ. Sondelfingen. Tüb. Sammlung. S. 75.
2. *Camptonectes psilonoti* n. sp. Pilonotenbank. Bebenhausen. Tüb. Sammlung. S. 74.
3. *Camptonectes aratus* WAAGEN. L. Kl. Dogger δ. Harras. Tüb. Sammlung. S. 80.
4. *Entolium Renevieri* OPPEL. Schalenexemplar. Starke konzentrische Skulptur. Dogger δ. Spaichingen. Stuttg. Sammlung. S. 93.
5. u. 6. *Variamussium quinquenarium* BERCKH. n. sp. *Beckeri*-SCH. (*Zis-Siliceus*-Zone). Grabenstetten. Sammlung Pfarrer Hermann, Holzmaden. S. 89.
7. *Camptonectes Sowerbyi* n. sp. R. Kl. Dogger γ. Blumberg. Stuttg. Sammlung. S. 81.
8. *Camptonectes* aff. *sublaevigato* W. ERNST. L. Kl. Lias ζ. Heiningen. Tüb. Sammlung. S. 75.
9. *Variamussium nonarium* QU. Malm β. Ursulaberg. Tüb. Sammlung. S. 88.
10. *Variamussium nonarium* QU. Malm ε. (*Beckeri*-SCH.). Gruorn. Stuttg. Sammlung. S. 88.
11. *Camptonectes* aff. *sublaevigato* W. ERNST. L. Kl. des Exemplars Fig. 1. S. 75.
12. *Camptonectes lens* var. *annulatus* SOW. L. Kl. Dogger β. Wasseralfingen. Tüb. Sammlung. S. 79.
- 13., 14. u. 15. *Entolium* aff. *solido* ROEMER. Malm ε. Herrlingen. Stuttg. Sammlung. S. 103.



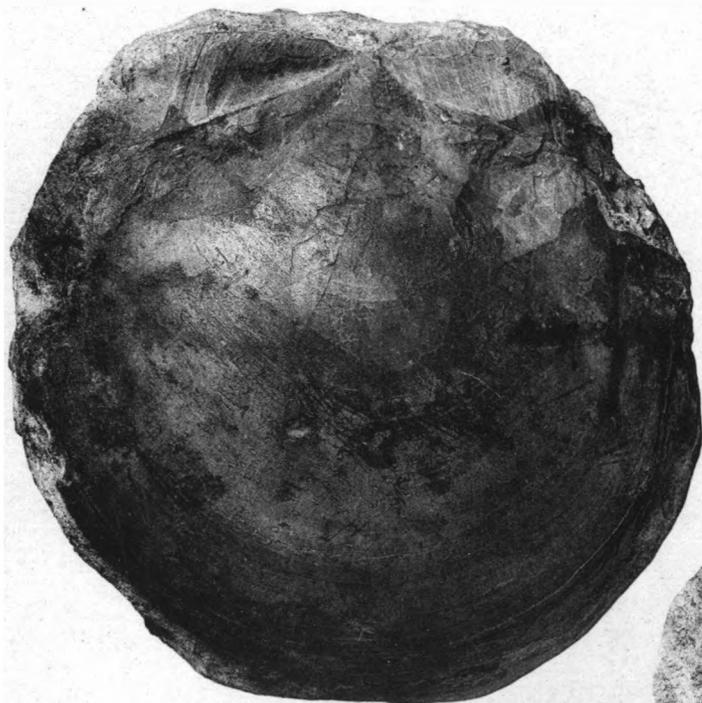
Lichtdruck von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

1. *Entolium lunare* ROEMER. Abdruck mit Schalenfragmenten. Arietenkalk. Wachtbuck (Wutach). Tüb. Sammlung. S. 96 [96].
2. *Entolium lunare* ROEMER. Lias α . Aldingen. Stuttg. Sammlung. S. 96 [96].
3. *Entolium cingulatum* GF. Schalen-Innenseite. Zeigt die divergierenden Leisten. Malm ϵ . Gerhausen. Stuttg. Sammlung. S. 93 [93].
4. *Entolium cingulatum* GF. Starke konzentrische Skulptur. Malm ϵ . Sonderbuch. Stuttg. Sammlung. S. 93 [93].
5. *Entolium demissum* PHILL. Dogger β . Achdorf. Dickschalig. Tüb. Sammlung. S. 99 [99].
6. *Velopecten* sp. Linke (Ober-) Klappe. Pilonotenbank. Zizishausen. Stuttg. Sammlung. S. 116 [116].
7. *Velopecten tumidus* (HARTM.) ZIETEN. Doppelklappig, auf einem Ammoniten aufsitzend, dessen Rippen er übernimmt. Lias ζ . St. Gotthardt bei Göppingen. Tüb. Sammlung. S. 117 [117].
8. *Spondylopecten Bouchardi* OPPEL. Dogger ϵ . Waldenburg. Tüb. Sammlung. S. 108 [108].
9. *Spondylopecten subspinosus* SCHLOTH. Schaleninnenseite. Beleuchtung von rechts unten, um die starken Zähne hervortreten zu lassen. Malm ϵ . Nattheim. Stuttg. Sammlung. S. 107 [107].
10. *Spondylopecten subpunctatus* (MÜ.) GF. Schloßpräparat. Tüb. Sammlung. S. 109 [109].

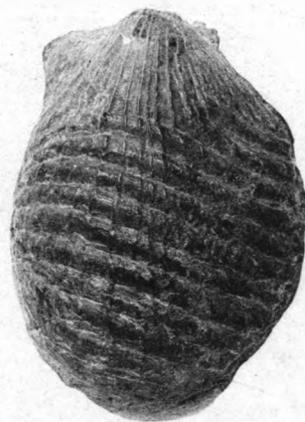


Lichtdruck von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

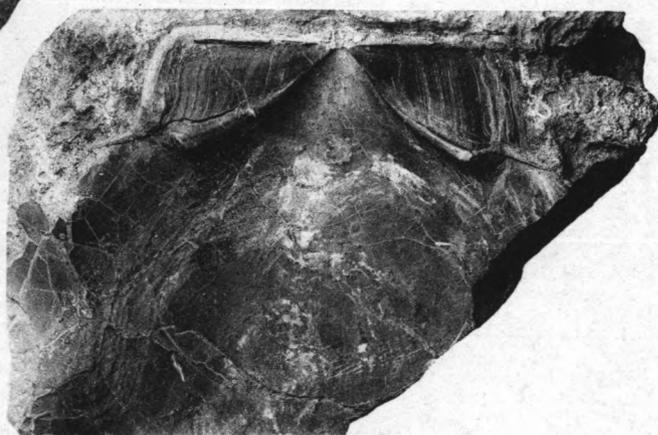
1. *Entolium Gingense* QU. Originalexemplar zu Jura, t. 51 f. 1. *Sowerby*bank. Gingen. Tübinger Sammlung. S. 102 [102].
2. *Entolium Gingense* QU. Schaleninnenseite. Zeigt die Leisten am Unterrand der Ohren. *Sowerby*bank. Gingen. Tüb. Sammlung. S. 102 [102].
3. *Velopecten Jason* D'ORB. Mit allomorpher Skulptur (Ammonitenrippen). Dogger δ . Aalen. Tüb. Sammlung. S. 121 [121].
4. *Velopecten tumidus* (HARTM.) ZIETEN. Mit Ammonitenskulptur. Lias ζ . Tüb. Sammlung. S. 117 [117].
5. *Camptonectes tithonius* GEMM. und DI BLASI. L. Kl. Malm ϵ . Nattheim. Stuttg. Sammlung. S. 82 [82].
6. *Chlamys subulata* (MÜ.) GF. Nesterweise Anhäufung von Einzelklappen. Kupferfelsbank. Hageloch. S. 57 [57].



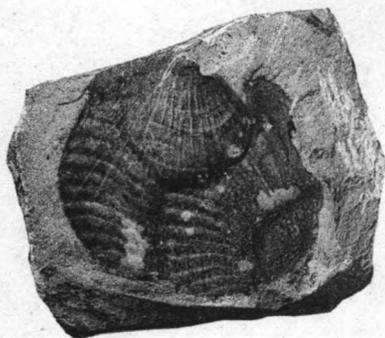
1



3



2



4



5



6

Lichtdruck von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

1. *Aequipecten acuticosta* LAM. Lias δ (mittl.). Holzheim. Tüb. Sammlung. S. 50 [50].
2. *Aequipecten acuticosta* LAM. Mittl. Lias. Nancy. Tüb. Sammlung. S. 50 [50].
3. u. 4. *Entolium Proeteus* D'ORB. Lias ζ . Hammerstadt. Tüb. Sammlung. S. 92 [92].
5. *Entolium liasianum* NYST. Lias δ . Sondelfingen. Tüb. Sammlung. S. 97 [97].
6. *Entolium Renevieri* OPPEL. Zum größten Teil Steinkern. Zeigt die divergierenden Steinkernfurchen.
Dogger δ (ob.). Jungingen. Tüb. Sammlung. S. 93 [93].
7. *Velopecten* sp. Rechte (Unter-) Klappe. Pilonotenbank. Manolzweiler. Stuttg. Sammlung. S. 116 [116].
8. *Variamussium laeviradiatum* WAAGEN. L. Kl. Sowerbybank. Owen. Tüb. Sammlung. S. 86 [86].
9. *Variamussium laeviradiatum* WAAGEN. R. Kl. Sowerbybank. Buchberg (Wutach). Tübinger
Sammlung. S. 86 [86].
10. *Velopecten spondyloides* ROEMER. Brenztaloolith. Heidenheim. Tüb. Sammlung. S. 124 [124].
11. *Velopecten velatus* GF. Mit Ammonitenskulptur. Malm β . Hundsrück-Streichen. Tüb. Sammlung.
S. 122 [122].
12. *Velopecten Jason* D'ORB. Dogger ϵ . Stuifen. Tüb. Sammlung. S. 121 [121].
13. *Chlamys* aff. *acrorysae* GEMM. und DI BLASI. Malm ϵ . Nattheim. Stuttg. Sammlung. S. 65 [65].



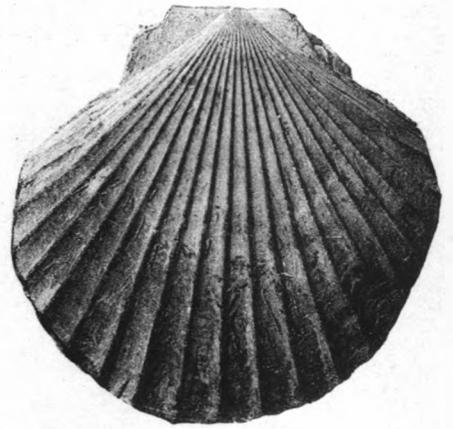
1



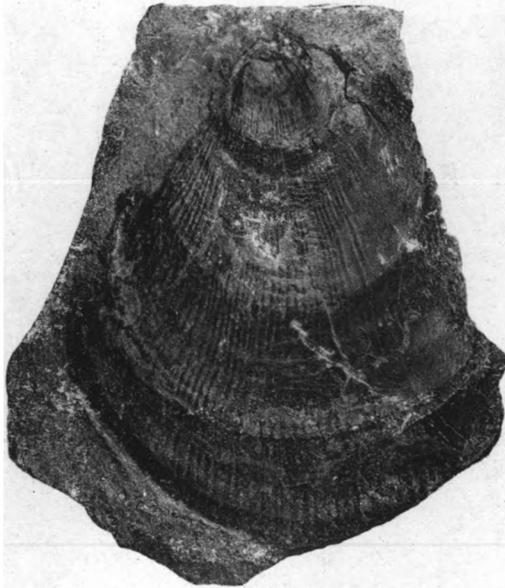
3



4



2



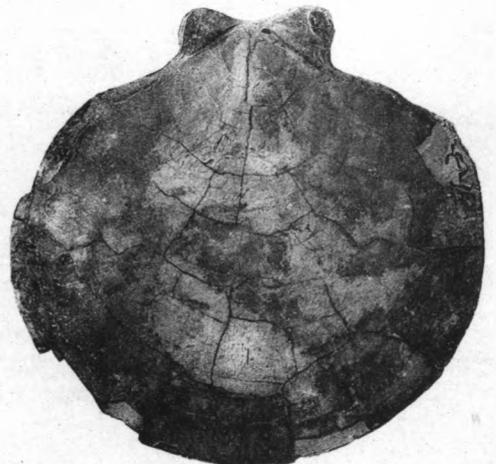
7



8



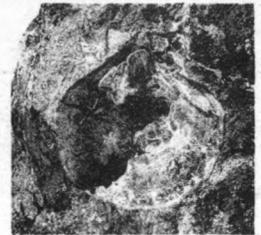
6



5



13



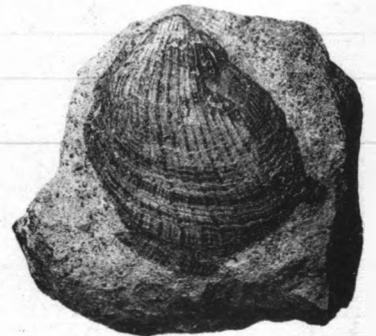
9



10



11



12

Lichtdruck von Martin Rommel & Co., Stuttgart.