

Die Punctaptychi des Oberjura und der Unterkreide.

Von Dr. Friedrich Trauth (Wien).

(Mit 2 Textfiguren und 1 Tafel [XII]).

Inhaltsübersicht.

	Seite
Vorbemerkung	309
<i>Punctaptychus</i> Trauth, 1927	310
<i>Punctaptychus punctatus</i> (Voltz) <i>f. typ.</i>	315
<i>Punctaptychus punctatus</i> (Voltz) <i>var. n. longa</i>	320
<i>Punctaptychus punctatus</i> (Voltz) <i>var. n. lata</i>	320
<i>Punctaptychus punctatus</i> (Voltz) <i>var. n. fractocostu</i>	320
<i>Punctaptychus punctatus</i> (Voltz) <i>var. n. divergens</i>	321
<i>Punctaptychus rousseaui</i> <i>n. n.</i>	322
<i>Punctaptychus radians</i> (Coqu.)	323
<i>Punctaptychus monsalvensis</i> <i>n. n.</i>	324
<i>Punctaptychus cinctus</i> <i>n. f.</i>	326
<i>Punctaptychus lombardus</i> <i>n. n.</i>	327
Zitierte Literatur	329
Erklärung der Tafel XII	332

Vorbemerkung.

Nachdem wir vor drei Jahren die Darstellung der Aptychen des Oberjura und der Unterkreide mit den *Laevaptychi* begonnen haben (Trauth, 1931, p. 22—136), setzen wir sie nun mit den speziell im Malm des alpin-mediterranen Gebietes recht wichtige Leitversteinerungen bildenden *Punctaptychi* fort.

Wie bisher hat auch diesmal wieder eine Reihe von Fachgenossen unsere Studien auf mancherlei Weise und zwar namentlich durch leihweise Überlassung von Fossilienmaterial aus ihren Institutssammlungen und durch Auskünfte über einige Formen gefördert und uns dadurch überaus verpflichtet. Es sind dies namentlich die Herren Hofrat Direktor Dr. O. Ampferer (Wien), Priv.-Doz. Dr. D. Androussoff (Prag), Berg-rat Chefgeologe Dr. H. Beck (Wien), Prof. Dr. A. Desio (Mailand), Hofrat Dr. G. Geyer (Wien), Hofrat Dr. W. Hammer (Wien), Direktor Dr. F. Baron Nopcsa (Budapest-Wien), Prof. Dr. J. v. Pia (Wien) und Hofrat Prof. Dr. F. X. Schaffer (Wien).

Wenn die vorliegende Abhandlung in dieser Zeitschrift hat Obdach finden können, so haben wir dies vor allem dem gütigen Entgegenkommen unseres hochverehrten Freundes Herrn Hofrates Dr. O. Ampferer zu verdanken!

Punctaptychus Trauth, 1927.

(Ad *Oppelia*? et *Haploceras*¹⁾ [resp. *Lissoceras*].)

Vgl. Trauth, 1930, p. 377.

Dacqué, 1934, p. 386.

Anknüpfend an unsere 1930 l. c. veröffentlichte kurze Erörterung von *Punctaptychus* können wir diesen seither von uns eingehender untersuchten, dem *Lamellaptychus* überaus nahestehenden und aus ihm hervorgegangenen Operculartypus nun folgendermaßen charakterisieren:

Zweiklappige, kalkige und verhältnismäßig kräftigschalige Aptychen mit weitgehend den *Lamellaptychen* entsprechendem Valvenbaue und auch mit einer *lamellaptychus*artigen Imbrikationsberippung, über die sich aber — über Rippen wie über deren Zwischenfurchen — zum Unterschiede von *Lamellaptychus* im zirkumapikalen Hauptareale der Valvenkonvexfläche die bei letzterem Typus nicht oder kaum zur Entwicklung gelangende feinstblättrig struierte „Decklage“ (obere Partie) der Schalenoberschicht²⁾ als ein ziemlich glatter und einheitlicher Überzug ausbreitet, nur im Dache der Rippenzwischenfurchen je eine Reihe „punktförmiger“ Löchlein (Punktlöchlein, Punktationen) offen lassend.

Für diese Perforationen, die Schafhäutl (1853, p. 403) als „nadelstichartige Löcher“, dann Peters (1854, p. 442 [4]) und nach ihm auch Gumbel (1861, p. 514) als „Punktgrübchen“, Meneghini und Bornemann (1876, p. 96) als „aperture tubulose“ und Meneghini (1867—81, p. 123) als „points ou petit trous“ und „punctuations“ bezeichnet haben, wollen wir bei der nachstehenden genaueren Erörterung des *Punctaptychen*-Schalenbaues und bei der Beschreibung der Einzelformen dieses Typus nun namentlich die Ausdrücke „Punktlöchlein“ oder „Punktationen“ in Anwendung bringen.

Um die Aufklärung des Feinbaues der *Punctaptychenschale* und zwar speziell der Schale *Punctaptychus punctatus* (Voltz) haben sich bisher am meisten Meneghini und Bornemann (1876, p. 95—96, Tafelerklärung p. 98, Taf. [IV], Fig. 4a, 4b) und Meneghini (1867—81, p. 124, 236, Taf. XXV, Fig. 7a, 7b)³⁾ verdient gemacht, deren Wahrnehmungen wir aber doch in mancher Hinsicht durch eigene Beobachtungen zu berichtigen und ergänzen vermögen.

¹⁾ Daß dem Ammonitengen *Haploceras* incl. dessen Subgenus *Pseudolissoceras* gelegentlich auch noch andere Operculartypen, nämlich *Lamellaptychus* und *Laevilamellaptychus* zukommen können, möge p. 314—315 verglichen werden.

²⁾ Die rel. dünne und dabei dichtstruierte untere Partie („Basalblatt“) der Schalenoberschicht der *Punctaptychi* ist es hingegen, welche bei den *Lamellaptychen* hauptsächlich als oberstes, die Valvenkonvexeite einnehmendes Bauelement fungiert.

³⁾ Die beiden obzitierten Figuren bei Meneghini und Bornemann (1876, Taf. [IV], Fig. 4a, 4b) bieten Schalenquerschnitte durch eine aus den oolithischen Malmkalken des Zentralapennins stammende Valve des *Punctaptychus punctatus* (Voltz) in schätzungsweise 15- bis 20facher Linearvergrößerung dar. Und zwar wird von den genannten Autoren l. c. die eine Abbildung (Fig. 4a) als die eines in „radialer“ (vom Apex ausstrahlender) Richtung gelegten Dünnschliffes und die andere (Fig. 4b) als die eines „transversalen“, d. h. annähernd senkrecht zum Symphysenrand

Von den verschiedenen, die *Punctaptychenschalen* aufbauenden Schichtlagen (vgl. Taf. XII, Fig. 5 und 6) ist die „untere“ dichte, welche die Zuwachslinien und -runzeln der Valvenkonkavseite trägt, überaus zart („papierdünn“) und — so wie auch die sonstigen Schichten — von kalkiger und nicht (was Schafhäütl, 1853, p. 403, irrtümlich meinte) von horniger Beschaffenheit. Wie Meneghini und Bornemann (1876, p. 96, Taf. [IV], Fig. 4a, 4b) zuerst bemerkt und wir es auch an ein paar Dünnschliffen des *Punctaptychus punctatus* (Voltz) aus dem Tithon des Arzberggrabens bei Waidhofen a. d. Y. klar bestätigt haben, besteht diese Unterschicht aus vielen zarten und schmalen, sich in Schrägstellung dicht und parallel übereinanderlegenden (also sozusagen imbrikat angeordneten) Kalkblättchen, deren allgemeine Neigungsrichtung (bezüglich der Schalenoberfläche) mit der der konvexseitigen Imbrikationsrippen oder der der Zuwachszonen der zelligen Schalenmittelschichte übereinstimmt.

Die zellig-tubulös struierte „Mittelschichte“ („Röhrenschichte“ bei Zittel, 1868, p. 53), welche das Hauptbauelement der Schale und damit zugleich die innersten oder Kernteile der von der „Oberschicht“ überzogenen Imbrikationsrippen der Klappenkonvexseite bildet und an den peripheren Fazetten (bes. an der Extern- und Lateralfazette) — unüberdeckt von den anderen Schichtlagen — zutage tritt, bedingt durch ihre vom Apex gegen die Lateral- und Externfazette fortschreitende Stärkezunahme das demgemäße Dickenwachstum der Valven.

Die im Querschnitt polygonalen¹⁾ und entschieden häufiger länglich-röhri- gen (tubulösen), resp. länglichprismatischen als kurz- (gedrungen-) prismatischen Zellen der Mittelschicht laufen, wie die Radial- oder Transversalschliffe zeigen, von der berippten (konvexseitigen) Oberfläche dieser Schalenschichte, resp. auch von deren peripheren Fazetten mit ihren Längsachsen (resp. Längswändchen) meist in apikalwärts geneigt-schräger Steilstellung der konkavseitigen Unterschichte zu, wobei sie sich mit der Annäherung an diese gern flacher stellen und sich ihr zuletzt —

orientierten Schliffes bezeichnet, welche also die Konvexseiterippen ziemlich senkrecht oder nur ein wenig schräg kreuzen dürften. Etwas abweichend von dieser Angabe finden wir übrigens dann noch von Meneghini (1867—81, p. 124, 236) die ebenerwähnte Fig. 4b (rep. deren Kopie bei Meneghini, l. c., Taf. XXV, Fig. 7a) als einen „Radial-schnitt senkrecht zu den Rippen“ hingestellt. Die Figur 4a bei Meneghini und Bornemann, l. c. (1876), ist später von Meneghini, 1868—81, Taf. XXV, Fig. 7b, ferner von Zittel, 1885, p. 402, Fig. 548, von Zittel und Broili, 1921, p. 529, Fig. 1131 (B), und von O'Connell, 1921, p. 4, Fig. 4, reproduziert worden und Meneghini's und Bornemann's Fig. 4b, wie schon bemerkt, von Meneghini, 1867—81, Taf. XXV, Fig. 7a.

Im Gegensatz zu den eben erörterten Schnittabbildungen gehören zwei andere von den genannten Paläontologen veröffentlichte gewiß nicht zu *Punctaptychus*, nämlich der von Meneghini und Bornemann, 1876, p. 95, Tafelerklärung p. 98, Taf. [IV], Fig. 3, und dann von Meneghini, 1867—81, p. 124, 236, Taf. XXV, Fig. 6, dargestellte und als *Aptychus profundus* (Voltz) Stopp. bezeichnete Valvenquerschnitt, der einem *Lamellaptychus* entspricht, und ferner der von Meneghini, 1866—81, p. 126 (2. Absatz von oben), 240, Taf. XXXI, Fig. 6, bekanntgemachte und gleichfalls *Aptychus profundus* geheiße „radiale“ Schalenquerschliff, den wir für einen *Laevilamellaptychus* — mit nur schwacher Ausbildung einer Lamellosen-Berippung — halten.

¹⁾ Die polygonale Querschnittsform der Tubularzellen tritt uns besonders deutlich auch auf leicht angewitterten Lateral- und Externfazetten entgegen.

knapp vor oder bei Erreichung der Konkavseite — (apikalwärts ausflachend) asymptotenartig anzuschmiegen trachten, so daß daraus konvexseitig-apikalwärts konkavgekrümmte, von der Konvex- bis zur Konkavseite der Mittelschicht ziehende, schmale Tubularreihen („cellule in serie obliquamente curve“ bei Meneghini und Bornemann, 1876, p. 95, Taf. [IV], Fig. 4 b) resultieren. Stellenweise freilich queren diese Tubularreihen auch lateralrandwärts sehr steil geneigt und dann mit Krümmung über eine vertikale in eine apikalwärtigsteile Stellung übergehend oder fast durchaus senkrecht bleibend, die Gesamtdicke der Mittelschicht (vgl. unsere Taf. XII, Fig 5 u. 6). Zum Unterschiede von den Längswänden der Tubularzellen deuten ihre Querwändchen zumal in den „Radial“- (minder deutlich in den „Transversal“-) Schliften den Verlauf der „Valven-Zuwachszonen“ an, welche sich, wenn auch feinbaulich entschieden weniger markant ausgeprägt, bei *Punctaptychus* (und so auch bei *Lamellaptychus*) des Wesentlichen analog wie bei *Laevaptychus* (vgl. Trauth, 1931, p. 27—28) übereinanderlegen.

Was nun die konvexseitige oder „Oberschichte“ der Punctaptychen anlangt, so können wir hier, wie schon vorhin angedeutet, gewissermaßen zweierlei Teillagen unterscheiden: eine tiefere rel. dünne und nur aus einem oder wenigen parallelen Blätterstraten aufgebaute, welche der gewohnten Oberschichte der Lamellaptychen entsprechend die zellig struierten Kernpartien der Imbrikationsrippen — selber dabei apikalwärts überlappend — vollständig überzieht und damit einen wesentlichen Bestandteil der Rippenleisten bildet und ferner auch noch die Seiten und den Boden der die Rippen trennenden Zwischenfurchen zur Gänze überkleidet und welche wir als das „Basalblatt“ der Punctaptychen-Oberschichte bezeichnen wollen; und eine höhere, durch ihren besonders deutlichen feinst- und parallelblättrigen Aufbau¹⁾ lebhaft an die Oberschichte der *Laevaptychi* (vgl. Trauth, 1931, p. 29—30) erinnernde Teillage, die die „Decklage“ der Punctaptychen-Oberschichte genannt sei. Mit der Laevaptychen-Oberschicht stimmt sie ferner auch noch darin überein, daß ihre Dicke gegen den Apex hin allmählich zunimmt, eine Folge desselben Bildungsvorganges, nämlich der Ausscheidung ihrer zarten Blätterstraten durch die sich über die ganze Aptychenkonvexfläche legende Mantelduplikatur, welche Ausscheidung natürlich in der Wirbelgegend am längsten und auffälligsten wirksam gewesen ist, dagegen in je größerer Entfernung davon ein immer dünneres Blätterpaket ablagern mußte (vgl. Trauth, 1931, p. 18, Fig. A, p. 30). Während nun so die etwa das letztzugewachsene Breitenviertel der Klappen zierenden, resp. dem Lateral- und Externrand nächstbenachbarten Imbrikationsrippen des Überzuges der „Decklage“ noch ganz entbehren (dies unmittelbar am Peripherrand) oder nur an ihrem lateralrandwärts abfallenden Hang und an ihrem Scheitel einen schwachen Überzug durch dieselbe aufweisen und jedenfalls noch ganz so wie die Lamellaptychenrippen durch offene

¹⁾ Diese feine Parallelblättrigkeit unserer obersten, ganz an der Valvenkonvexseite erscheinenden Schalenlage ist von Meneghini und Bornemann (1876, p. 96, Taf. [IV], Fig. 4 a, 4 b) wenig zutreffend nur als eine feine Schrägstreifung („striatura obliqua“) der Imbrikationsrippen des *Aptychus punctatus* gedeutet und dargestellt worden.

Zwischen- (Interkostal-) Furchen voneinander getrennt werden, beginnt dann — mehr gegen den Wirbel hin — die „Decklage“ sich von einem Rippenkamme (oder auch von ein paar Kämme) aus über die nächstinnere (apexnähere) Zwischenfurche hinweg auf den Kammtail der folgenden Rippe zu legen und mit ihm zu verwachsen und überzieht dann noch weiter — im ganzen übrigen Valvenareale bis zum Apex hin — die Rippen als eine einheitliche Decke, dabei die Interkostalfurchen überspannend und sie so in geschlossene, unter ihr liegende Röhren (Interkostalröhren)¹⁾ umwandelnd. Indem sich diese Decke über der unter ihr vorhandenen Imbrikationsberippung (d. h. über der „Mittelschichte“ und dem „Basalblatt“ der Oberschicht) ausbreitet, deutet sie deren Verlauf immerhin oft noch auf ihrer sonst glatten Oberfläche²⁾ durch schwächste kostale Aufwölbungen (oberhalb der Interkostalfurchen, resp. -röhren) an, ganz analog, wie dies Meneghini (1867—1881, p. 240, Taf. XXXI, Fig. 6) in dem Radialschliffbilde eines von ihm fälschlich *Aptychus profundus* (Voltz) Stopp. geheißenen *Laevilamelloptychus* gut zum Ausdrucke gebracht hat. Ein ganz besonders auffälliges und für die *Punctaptychi* höchst charakteristisches Merkmal dieser „Decklage“ besteht aber darin, daß sie wo sie das Dach der Interkostalröhren bildet, über jeder derselben durch eine Reihe ziemlich äquidistanter rundlich-nadelstichartiger Löchlein, die schon früher erwähnten „Punktlöchlein“ oder „Punktationen“, perforiert ist, welche also diesen Röhren eine Kommunikation an die Valvenoberfläche verschaffen.³⁾ Der teilweisen Überwölbung der Interkostalröhren auch durch das „Basalblatt“ der Oberschicht entsprechend, pflegen sich die Punktationsreihen erst dort über den Röhren einzustellen, wo die aus dem „Basalblatt“ bestehenden Imbrikationsrippen auskeilen und sich also die „Decklage“ unmittelbar über die Röhren legen kann, d. h. von der Röhrenachse jeweils gegen die apikalwärts nächstfolgende Imbrikationsrippe hin verschoben. Wittert die „Decklage“ der Punctaptychenvalven fortschreitend ab, so werden an Stelle der Punktationsreihen wohl zuerst kürzere und dann längere Spaltenschlitze in die Interkostalröhren hinab aufklaffen und diese schließlich — bei völliger Zerstörung ihres Daches — bloß als freiliegende Rippenzwischenfurchen erscheinen.

Wird auch das erste Auftreten der *Punctaptychi* — und zwar speziell des *P. punctatus* (Voltz) — im Schrifttume bereits aus dem mittleren und oberen Dogger (Bathonien und Callovien) angegeben (vgl. Trauth, 1930, p. 377—378), so ist ihr Vorkommen doch erst vom Oxfordien an einwandfrei sichergestellt. Ihre Hauptverbreitung und größte

1) Von Meneghini und Bornemann, 1876, p. 96, als „canali longitudinali“ bezeichnet.

2) Wegen ihrer glatten und daher häufig etwas glänzenden und in manchen Gesteinen auch dunkelbräunlichgrauen Beschaffenheit ist diese rein kalkige „Decklage“ von Schafhäütl (1853, p. 403—404) fälschlich für hornig oder hornig-kieselig gehalten worden.

3) Daß die Mündungen der Punktlöchlein an der unverwitterten (intakten) Valvenoberfläche von kleinen Knötchen besetzt und also hier verschlossen gewesen seien, wie Schaufroth (1865, p. 152, Taf. IV, Fig. 13 c) meinte, ist sicherlich unzutreffend.

Häufigkeit erlangen sie offenbar im Kimmeridge und zumal im Tithon, um schließlich mit zwei Arten (*P. punctatus* [Voltz], *P. radians* [Coqu.]) noch ins Neokom (Berrias- und Valendis-, vielleicht sogar noch Hauterive-Stufe) emporzusteigen.

Von besonderem Interesse ist aber dabei der Umstand, daß man bisher die Punctaptychen nur in der alpin-mediterranen Jura- und Unterkreide-Provinz (einschließlich Nordafrikas), aber unseres Wissens noch nie in der außeralpin-mittleuropäischen und nordischen Region angetroffen hat, ein Umstand, der ja übrigens bereits von Zittel (1868, p. 51) betont worden ist, indem er auf die Beschränkung der punctaten Aptychen „auf Bildungen von alpiner Fazies“ hingewiesen hat. Vielleicht wird man deshalb diese Aptychen am besten als eine ihren Ammoniten nützliche Anpassung an das Leben in den rel. tieferen alpinen Meeren, an ein Hinabtauchen in größere Wassertiefe begreifen: durch die Ausbildung der die Konvexeite überziehenden „Decklage“ sind ja die *Punctaptychi* jedenfalls druckfester geworden als ihre Lamellaptychen-Stammformen.

Der einzige bisher bekanntgewordene *in situ*-Fund eines *Punctaptychus* dürfte das von Meneghini (1867—81, p. 116, 124) erwähnte und in A. Baron de Zigno's Sammlung gesehene Fossilstück aus dem italienischen Oberjura (? Lombardische Alpen oder Zentralappennin) sein, welches ein von Meneghini als *Aptychus profundus* (Voltz) Stopp. angesprochenes und vermutlich dem *Punctaptychus punctatus* (Voltz) oder ev. auch unserem *P. monsalvensis* n. n. (vgl. p. 324)¹⁾ entsprechendes Operculum in einem *Haploceras* (*Lissoceras*) *elimatum* (Opp.) darstellt.²⁾

Nachdem nun aber auch Retowski (1891, p. 220) den *Lamellaptychus beyrichi* (Opp.) als faktischen Deckelverschluß eines dem Tithon der Krim entstammenden Gehäuses derselben Ammonitenspezies mitgeteilt hat (vgl. Trauth, 1927, p. 181), würde — die Richtigkeit der besagten Fossilienbestimmungen Meneghini's und Retowski's vorausgesetzt³⁾ — derselben Ammonitenart der Besitz dieser beiderlei Aptychen zukommen. Da ferner bei einer anderen *Haploceras*-Spezies, dem *H. aporus* (Opp.), ein Operculum von einer noch anderen Type, nämlich der *Laevilamellaptychus aporus* (Opp.), festgestellt ist und bei dem *Haploceras*-Subgenus *Pseudolissoceras* Spath, und zwar speziell bei *Ps. zitteli* (Burckh.) auch ein *Laevilamellaptychus*, nämlich der *L. zitteli* (Krantz) em. Trauth, so würden, allgemein gesprochen, bei dem Genus

1) An diese *Punctaptychus*-Art vielleicht dabei auch zu denken, legt uns der Umstand nahe, daß Meneghini (l. c., p. 124) den obigen *Aptychus* der Zigno'schen Sammlung insbesondere mit der von Zittel 1868, Taf. I., Fig. 15, abgebildeten und wohl in den *Punctaptychus monsalvensis* n. n. einzubeziehenden Valve verglichen hat.

2) Wir nehmen damit unsere frühere Bemerkung (Trauth, 1927, p. 240 Fußnote¹⁾), daß Meneghini's obiger Befund unzutreffend gewesen zu sein scheint, also wieder zurück. Die Verbindung der punctaten Aptychen mit *Haploceras*, resp. mit dessen Subgenus *Lissoceras*, ist namentlich auch von Zittel (1885, p. 403) und Pervinquière (1907, p. 21), die Meneghini's erwähnte Beobachtung nicht gekannt zu haben scheinen, als möglich, resp. wahrscheinlich erachtet worden.

3) Leider hat Meneghini den oberwähnten aptychenführenden Ammoniten der Zigno'schen Sammlung weder genauer beschrieben, noch abgebildet, so daß wir uns kein selbständiges Urteil über ihn bilden können.

Haploceras — incl. *Pseudolissoceras* — also dreierlei Deckeltypen erscheinen: *Lamellaptychus*, *Laevilamellaptychus* und *Punctaptychus*.

Anderseits wird man bei den so innigen strukturellen Beziehungen von *Punctaptychus* und *Lamellaptychus* wohl auch mit einigem Recht vermuten dürfen, daß *Punctaptychi* ferner noch den freilich gewiß weit vorherrschend *Lamellaptychi* besitzenden Oppelien gelegentlich — etwa vereinzelt Arten derselben — geeignet hätten.

Punctaptychus punctatus (VOLTZ) f. typ.

(Taf. XII, Fig. 1—6.)

? 1800. *Bufonite strié*, Deluc, 1800, p. 423, 425, Taf. Fig. 7—8 (Konvexeite mit nicht mehr erhaltener Punktation).

1837. *Aptychus punctatus*, Voltz, 1837, Vortrag, p. 435.

1841. *Aptychus imbricatus*, Glocker, 1841, p. 21—36 (*partim*), Taf. III, Fig. 1 (Konvexeite), 2 (Konvexeite, Punktation nicht mehr erhalten), 3—5 (Valvenumriß); (non Fig. 6 = *Lamellaptychus beyrichi* (Opp.); non Fig. 8, 9 = *Lamellaptychus lithographicus* [Opp.]).

1851. *Aptychus Lythensis falcati*, Schafhäütl, 1851, p. 91—92, Taf. XXIV, Fig. 34 a (Konvexeite).

1852. *Aptychus punctatus*, Giebel, 1852, p. 773.

1853. *Aptychus subalpinus*, Schafhäütl, 1853, p. 403—405 (*partim*), Taf. VI, Fig. 9 (Konvexeite), ? 10 (Konvexeite, Punktation nicht mehr erhalten); (non Fig. 7 = ?*Lamellaptychus sparsilamellosus* Guemb.; non Fig. 8 = *Lamellaptychus beyrichi* [Opp.] var. *subalpina* [Schafh.]).

1853. *Aptychus striatopunctatus*, Emmrich, 1853, p. 390.

1854. *Aptychus striatopunctatus*, Peters, 1854, p. 442.

1854. *Aptychus profundus*, Pictet, 1854, Text, p. 556, Atlas, p. 30 u. Taf. XLVII, Fig. 15 (Konvexeite; non Text p. 558 = *Lamellaptychus lamellosus* [Park.]).

1857. *Trigonellites cuneiformis*, Ooster, 1857—63, II. Partie, p. 17 (*partim*), Taf. 5, Fig. 1 (Konvexeite u. Symphysenfazette), 3 (Konvexeite), 4 (Konvexeite); (non Taf. 5, Fig. 5. = *Lamellaptychus beyrichi* [Opp.] var. *n. fractocosta*; non Taf. 5, Fig. 6 und Taf. 7, Fig. 20 = *Lamellaptychus beyrichi* [Opp.]).

? 1857. *Aptychus profundus*, Stoppani, 1857, p. 333 (*partim*) (non *partim* = *Lamellaptychus beyrichi* [Opp.]).

? 1857. *Aptychus imbrex*, Stoppani, 1857, p. 334¹⁾.

1861. *Aptychus alpinus*, Gümbel, 1861, p. 514.

1861. *Aptychus protensus*, Gümbel, 1861, p. 489, 511, 515.²⁾

1863. *Aptychus Lythensis falcati*, Schafhäütl, 1863, p. 419—420, 447.

1865. *Aptychus alpinus*, Oppel, 1865, Tithonische Etage, p. 547.

1865. *Aptychus punctatus*, Schauroth, 1865, p. 152, Taf. IV, Fig. 13a (Konvexeite, Punktation nicht mehr erhalten), 13 b, c, d (Schalenfragmente, z, T. die Punktation zeigend).

1867. *Aptychus Malbosi*, Pictet, 1867, p. 124, Taf. 28, Fig. 11a (Konvexeite), b (Konvexeite vergr.), c (Ansicht geg. die Symphysenfazette, vergr.), d (Ansicht geg. die Externfazette, vergr.).

1867—81. *Aptychus profundus*, Meneghini, 1867—81, p. 122, 212 (*partim*), Taf. XXV, Fig. 5a (Konvexeite), b (Konvexeite), c (Ansicht geg. den Symphysenrand), 7a, b (Strukturbilder), ? 9 (Konvexeite, Punktation nicht mehr erhalten); (non p. 125, Taf. XXV, Fig. 3, 6, 8a, 8b = *Lamellaptychus beyrichi* [Opp.]; non Fig. 4a, b, c =

¹⁾ Für die Zugehörigkeit dieser Form zum typischen *Aptychus profundus* (Stopp.) das ist zum *Punctaptychus punctatus* (Voltz), hat sich Meneghini, 1867—81, p. 123 ausgesprochen.

²⁾ Über die Zuweisung dieser habituell dem *Aptychus* (*Lamellaptychus*) *beyrichi* Opp. recht ähnlich sehenden „Art“ Gümbel's zur „Gruppe des *Aptychus punctatus*“ (= *Punctaptychus*) vgl. auch Zittel, 1868, p. 55.

Punctaptychus punctatus [Opp.] var. *n. divergens*, vgl. p. 321; non Fig. 9 = ? *Lamellaptychus cf. lamellosus* [Park.]; non Taf. XXXI, Fig. 6 [Strukturbild]; = ? *Laevilamellaptychus f. 3*).

1868. *Aptychus imbricatus*, Pictet, 1868, p. 285, Taf. 43, Fig. 5 (Konvexeite, Punktation nicht mehr erhalten), 6 (Konvexeite), 7 (Konvexeite), 9 (Schrägansicht gegen den Symphxsenrand), 10 (Konvexeite); (non Fig. 8a, b = *Punctaptychus punctatus* [Voltz] var. *n. fractocosta*, vgl. p. 320).

1868. *Aptychus punctatus*, Zittel, 1868, p. 52 (partim), Taf. I, Fig. 15b (Konvexeite) (non Fig. 15a = *Punctaptychus monsalvensis n. f.*, vgl. p. 324).

1868—76. *Aptychus punctatus*, Gemmellaro, 1868—76, p. 24, Taf. III, Fig. 15 (Konvexeite), 16 (Konvexeite).

1869. *Aptychus punctatus*, Zittel, 1869, p. 143.

1870. *Aptychus punctatus*, Zittel, 1870, p. 149.

1873. *Aptychus punctatus*, Gilliéron, 1873, p. 234.

? 1873. *Aptychus cf. punctatus*, Gilliéron, 1873, p. 94, 234.

1873. *Aptychus Malbosi*, Gilliéron, 1873, p. 114, 235, Taf. 10, Fig. 2a (Umriss), b (Ansicht geg. den Internrand), c (Konvexeite).

1875. *Aptychus punctatus*, Favre, 1875, p. 49, Taf. VII, Fig. 4 (Konvexeite); (non Fig. 5 = *Punctaptychus punctatus* [Voltz] var. *n. longa*, vgl. p. 320).

1876. *Aptychus punctatus*, Meneghini e Bornemann, 1876, p. 98, Taf. IV, Fig. 4a, b (Strukturbilder).

1877. *Aptychus punctatus*, Favre, 1877, p. 69.

1880. *Aptychus punctatus*, Favre, 1880, p. 42, Taf. III, Fig. 14 (Konvexeite), 15 (Konvexeite).

1886. *Aptychus punctatus*, Nicolis e Parona, 1886, p. 81.

1886. *Aptychus punctatus*, Sokoloff, 1886, p. 23, Taf. III, Fig. 1 (Konvexeite), 2, 3 (Fragmente in Konvexeiteansicht).

1889. *Aptychus punctatus*, Kilian, 1889, p. 645.

1890. *Aptychus punctatus*, Toucas, 1890, p. 579, 595.

1894. *Aptychus punctatus*, Retowski, 1894, p. 225.

1897. *Aptychus punctatus*, Hochstetter, 1897, p. 147.

1904. *Aptychus punctatus*, Schiller, 1904, p. 26.

1904. *Aptychus punctatus*, Campana, 1904, p. 264.

1905. *Aptychus punctatus*, Campana, 1905, p. 127.

1907. *Aptychus punctatus*, Kilian, 1907—13, p. 174.

1907. *Aptychus punctatus*, Pervinquier, 1907, p. 21.

1916. *Aptychus cf. punctatus*, Jekelius, 1916, p. 262, 276.

1922. *Aptychus punctatus*, Jekelius, 1922, p. 132.

1927. *Punctaptychus punctatus*, Trauth, 1927, p. 173, 200, 205, 225, 240.

1929. *Punctaptychus punctatus*, Trauth, 1929, p. 76, 77.

1930. *Punctaptychus*, Trauth, 1930, p. 377.

1930. *Punctaptychus punctatus* Oppl, 1930, p. 108.

1932. *Aptychus punctatus*, Cohen, 1932, p. 32, 43, 45, Taf. V, Fig. 26 (Konvexeite). non 1839. *Aptychus striatopunctatus*, Voltz, 1839—40, p. 46 = *Cornaptychus* des Oberlias.

non 1846—49. *Aptychus Lythensis falcati*, Quenstedt, 1846—49, p. 319, Taf. 23 Fig. 1, 2 = *Cornaptychus* des Oberlias.

non 1880. *Aptychus sp. ind.*, Favre, 1880, p. 43, Taf. III, Fig. 16 = *Punctaptychus monsalvensis n. n.*, vgl. p. 324.

non 1905. *Aptychus punctatus*, Velters, 1905, p. 242, Taf. XXI (I), Fig. 4 = *Punctaptychus punctatus* (Voltz) var. *n. fractocosta*, vgl. p. 320.

Als „typische“ Vertreter des *Punctaptychus punctatus* (Voltz) bezeichnen wir solche Punctaptychenklappen, die bei einem sich zwischen 0.40 und fast 0.67 haltenden Breitenindex ($0.40 \leq B : L < 0.67$)¹⁾ Kon-

1) Diese Grenzwerte entsprechend denen des typischen *Lamellaptychus beyrichi* (Opp.) und *L. rectocostatus* (Pet.) Trth. genommen, wobei aber allen diesen Arten Exemplare mit 0.60 überschreitendem Breitenindex freilich schon ziemlich selten zukommen.

vexseiterippen analogen Verlaufes wie etwa der typische *Lamellaptychus beyrichi* (Opp.) oder der *L. rectecostatus* (Pet.) Trth. besitzen, also Rippen, die in leichtsigmoidalem oder fast oder ganz geradlinigem Verlaufe dem Externrand — resp. auch dem sich diesem nächstanschließenden Lateralrandteil — zustreben und so schließlich hier markant, d. h. unabgelenkt von jener ihrer Hauptrichtung, austreichen.

In letzterem Verhalten liegt der wesentliche Unterschied des typischen *Punctaptychus punctatus* gegenüber dem *P. monsalvenis* n. n. (vgl. p. 324) und ja auch gegenüber *P. punctatus* var. n. *divergens* (vgl. p. 321), in der höchstens rel. sanft- und nicht knickartig-sigmoidalen Ablenkung der Rippen an den Konvexseiteflanken der Unterschied gegenüber seiner var. n. *fractocasta* (vgl. 320), in dem obigen Breitenindexbetrage das Differieren von seiner var. n. *longa* (vgl. 320) und seiner var. n. *lata* (vgl. p. 320) und endlich im Fehlen einer konvexseitigen Radialstreifung der Unterschied gegenüber dem ihm sonst gleichenden *P. rousseaui* n. n. (vgl. p. 322).

Eine Abtrennung des 1867 von Pictet aus dem Neokom von Berrias (Dép. Ardèche) und 1873 auch von Gilliéron aus neokomen Schichten des Monsalvens-Gebietes (Freiburger Alpen) beschriebenen *Aptychus malbosi* Pict. von unserem *Punctaptychus punctatus* läßt sich unseres Erachtens weder auf die ja nur ein wenig größeren Punctaptychen-„Punktationen“, noch auf das Vorkommen einer deutlichen Lateral- + Externfazette, noch auf das einer Internfazettenlängsfurche gründen, da wir jedes dieser Merkmale immerhin auch gelegentlich bei oberjuras-sischen wie neokomen Vertretern des echten *P. punctatus* bemerken können, ein Befund, der entschieden für die Identifizierung der beiden ebengenannten Formen spricht.¹⁾

Nun noch eine etwas eingehendere Charakterisierung von Gestalt und Skulptur unseres typischen *Punctaptychus punctatus*. Sein Internrand ist nur selten gerade, gewöhnlich hingegen mehr minder deutlich konkav eingeschweift, meist durch eine rundliche Umbilikalecke vom Lateralrand abgesetzt und nur zuweilen in diesen in einem einheitlichen, engen Bogen überlaufend. Andererseits geht der lange Lateralrand in den rel. kurzen Externrand mit allmählichem Bogenschwunge über oder wird von ihm durch eine (freilich nicht sonderlich scharfe) Marginalecke abgegrenzt, in welcher letzterem Falle die Externrandkontur einigermaßen abgestutzt erscheint. Terminalecke ungefähr rechtwinkelig und dabei scharf bis zugerundet, Symphysenrand lang und gerade, Apikalwinkel ein rechter bis stumpfer.

Des Wesentlichen bedingt durch das fortschreitende Dickenwachstum des Hauptbauelementes der Schale, nämlich ihrer zellig-tubulösen Mittel-

¹⁾ Diese Identifizierung ist übrigens bereits von Gilliéron l. c. ernstlich erwogen worden. Um mit einer deutlichen Lateral- + Externfazette ausgestattete Repräsentanten des *P. punctatus* (VOLTZ) zu nennen, so sei hier insbesondere auf die von Favre 1880, Taf. III, Fig. 14, und von Menighini, 1867—81, Taf. XXV, Fig. 9, abgebildeten Klappen hingewiesen; als Beispiel eines solchen mit gut ausgeprägter Internrandlängsfurche erwähnen wir das von Pictet 1868, Taf. 43, Fig. 8 b, dargestellte Exemplar.

schicht, nimmt die Valvenstärke von der Wirbelregion aus radialsinnig gegen den Lateral- und Externrand¹⁾ und — entlang der Symphysenfazette — bis zur Terminalecke zu, wobei sie ihr Maximum gewöhnlich in der Marginalgegend, resp. am Externrande gewinnt. Bei einer 30 mm breiten und 50 mm langen Klappe beobachtete Zittel (1868, p. 53) hier eine Größtdicke von 5 mm, woraus sich ein Dickenindex $D : B = 0.17$ ergibt.

Das weitaus größte aller bisher bekanntgewordenen *Punctaptychus*-Exemplare dürfte wohl ein von Schafhäutl (1851, p. 91) in den bayrischen Alpen aufgefundenes von 4 Zoll, d. i. also ca. 10 cm Länge darstellen, während sonst Klappen von 6 bis 7 cm Längenausmaß schon als sehr stattlich gelten müssen.

Was die imbrikat-lamellose Konvexseiteberippung anlangt, so erinnert sie, je nachdem die der Symphysenkante benachbarten und sehr spitzwinkelig, ja z. T. fast parallel mit ihr der Terminalregion zustrebenden Rippen bis zu höchstens ca. 8 mm Valvenbreite oder aber anderseits noch über diese 8 mm hinaus einen (flachen) Sigmoidalschwung aufweisen, erstenfalls an die des *Lamellaptychus rectecostatus* (Pet.) Trth., resp. zweitenfalls an die des *L. beyrichi* (Opp.).

Bezüglich der Struktur der dreischichtigen Kalkschale und bezüglich des reihenförmigen Auftretens der unsere Spezies als *Punctaptychus* kennzeichnenden nadelstich- bis maximal kaum stecknadelkopfgroßen „Punktationen“ oder „Punktlöchlein“, welche die Ober- (Konvexseite-) Schicht als den Dachüberzug der Rippenzwischenfurchen durchbohren, sei auf unsere früheren — bei der Erörterung des Typus „*Punctaptychus*“ im allgemeinen gebotenen — Darlegungen verwiesen (vgl. p. 310—313). Bei guter Erhaltung der ebenerwähnten, die Imbrikationsrippen krönenden und verbindenden Schalenoberschicht kann man die besagten Punktationen noch auf einem beträchtlichen Areale der Valvenoberfläche — vom Apex an bis zu ca. $\frac{3}{4}$ der Gesamtklappenbreite — wahrnehmen. Bei stark abgewitterten Stücken erscheint hingegen die Konvexseitenschicht samt ihren Punktlöchlein oft nur mehr auf geringfügige Spuren reduziert, so daß dann die darunterliegenden Basalteile der Rippen und die diese trennenden Zwischenfurchen sehr markant hervortreten, die letzteren dabei gewöhnlich einigermaßen breiter ausgebildet als etwa die eines angewitterten *Lamellaptychus beyrichi* oder *L. rectecostatus*.

Eine Lateral- + Externfazette ist bald mehr, bald minder deutlich entwickelt. Da sie von der dichten Schalenoberschicht nicht mehr überzogen wird, kommt hier die zellig-tubulöse Struktur der Schalenmittelschicht zum Vorschein.

Die Valvenkonkavseite gleicht mit ihren vielen, zarten, konzentrischen Anwachslineien und gelegentlichen etwas gröberen konzentrischen Runzeln, mit den bei manchen Schalen auch vorhandenen feinen Radialstreifen und mit einem schwachen Adsymphysalsaum weitgehend der der eben genannten *Lamellaptychen*.

1) Bzgl. beim Vorhandensein einer deutlichen Lateral- + Externfazette nimmt die Valvenstärke bis zur Lateral- und Externkante zu.

Des von Meneghini mitgeteilten *in situ*-Fundes eines ev. zur eben-erörterten Spezies gehörigen *Punctaptychus*¹⁾ in einem *Haploceras* (*Lissoceras*) *elimatum* (Opp.) haben wir bereits früher (vgl. p. 314) gedacht.

Vorkommen: Nach allen bisherigen Erfahrungen ist *Punctaptychus punctatus* (Voltz) eine ausschließlich dem alpin-mediterranen Jura und Neokom eignende, dagegen wohl noch nirgends in deren außeralpin-mittleuropäischer oder gar nordeuropäischer Provinz angetroffene Form.

Während sein im Schrifttume angegebenes gelegentliches Auftreten bereits im mittleren und oberen Dogger (Bathonien des Sulzgrabens in den Berner Voralpen, ev. oberes Callovien des Gebietes von Kronstadt in Siebenbürgen) noch nicht sicher erwiesen erscheint (vgl. Trauth, 1930, p. 378), ist er gewiß schon — wenn auch offenbar bloß höchst selten — im Oxfordien vorhanden (bei Kronstadt in Siebenbürgen nach Jekelius, 1916, p. 262, in den Voirons östlich von Genf nach Pictet, 1854, p. 556), erlangt aber erst im Kimmeridge und zumal im Tithon seine weiteste Verbreitung und ziemliche Häufigkeit. So kennen wir ihn aus Ablagerungen dieser Oberjura-Stufen insbesondere von Andalusien, Südostfrankreich (Le Pouzin im Dép. Ardèche; Luc-en-Diois im Dép. Drôme; Porte de France bei Grenoble im Dép. Isère; Chambéry, Aizy, Lémenc im Dép. Savoie; Voirons im Dép. Haute-Savoie), den Freiburger Alpen (Molésou), den Berner Alpen (Faulhorngruppe) und dem Glärnisch in der Schweiz, der pieninischen Klippenzone der österreichischen Voralpen (Umgebung von Waidhofen a. d. Y., Lainzer Tiergarten, Ober-St. Veit in Wien XIII), den bayrischen und österreichischen Nordkalkalpen (z. B. in den von Schafhäütl fälschlich für Lias gehaltenen „Wetzschiefen“ der bayrischen Alpen, im Sonnwendgebirge, in den Oberalmschichten bei Hallein, in den Enns- und Ybbstaler Alpen etc.), den Engadiner Dolomiten (Val Lischanna), den Südkalkalpen (Lombardei, Südtirol, Veroneser und Belluneser Alpen), den Karpathen (beskidische Tithonklippen von Stramberg, Kurowitz, Wigantitz bei Roschnau; pieninische Klippenzone der Arva und Pieninen, Valea Sacca bei Kimpolung, bei Kronstadt und im Hagimasul mare in den Ostkarpathen), dem Tetewenbalkan in Bulgarien (Tithon), der Krim (Tithon von Theodosia), den Zentralapenninen (bes. Tithon), Nord-Sizilien (Tithon), Algerien und Tunis (Tithon). Schließlich findet er sich auch noch — aber freilich nur mehr recht selten — im Neokom (Berrias-, Valendis, und vielleicht noch Hauterive-Stufe) von Südostfrankreich (Dép. Drôme, Isère, Ardèche etc.), der Freiburger Alpen (Berriasien des Monsalvens-Gebietes), der bayrischen und Tiroler (Ammergau, Attnoosgraben bei Niederndorf und Ebbs NE von Kufstein) und der ober- und nieder-österreichischen Kalkalpen (Enns- und Ybbstaler Gebiet, vgl. bes. G. Geyer, Jahrb. d. Geol. R.-A., 59. Bd. [1909], p. 68²⁾).

1) Falls es sich dabei nicht etwa um unseren *Punctaptychus monsalvensis n. n.* (vgl. p. 324) gehandelt haben sollte.

2) Geyer erwähnt hier den *Punctaptychus punctatus* (Voltz) unter der Bezeichnung „*Aptychus striatopunctatus* Emmer.“ von einigen Lokalitäten dieser Region, und zwar aus Neokomschichten, die er ev. für Hauterivien hält.

Eine Aufzählung vieler oberjurassischer Fundplätze des *Punctaptychus punctatus* gibt Zittel, 1868, p. 54.

Punctaptychus punctatus (Voltz) var. n. *longa*.

(Taf. XII, Fig. 7.)

1875. *Aptychus punctatus*, var. très allongée, Favre, 1875, p. 49–50 (partim), Taf. VII, Fig. 5 (Konvexseite) (non Fig. 4 = *Punctaptychus punctatus* [Voltz] f. typ., vgl. p. 315).

Während sich der Breitenindex (B:L) des typischen *Punctaptychus punctatus* (Voltz) zwischen 0·40 und 0·67 hält, finden sich nur höchst selten schlankere oder anderseits gedrungene Valven dieser Form, die wir dann als besondere Varietäten, var. *longa* mit $B:L < 0·40$, resp. var. *lata* mit $B:L \geq 0·67$ bezeichnen wollen.

Der einzige uns bisher bekanntgewordene Vertreter der ersteren Spielart ist die von Favre l. c. dargestellte und auch bereits ihrer Gestalt wegen ausdrücklich als eine „variété très allongée“ des *Aptychus punctatus* angesprochene linke Valve, die $B = 27 \text{ mm}$, $L = 70 \text{ mm}$ und $B:L = 0·39$ zeigt. Nach Umriß und Skulpturausbildung stimmt sie bestens mit den Klappen des typischen *Punctaptychus punctatus* überein.¹⁾

Vorkommen: Im Oberjura, und zwar wahrscheinlich in den Acanthicus-Schichten (Kimmeridge)²⁾ der Montagne des Voirons (östlich von Genf) im französ. Dép. Haute Savoie.

Punctaptychus punctatus (Voltz) var. n. *lata*.

Eine von J. v. Pia aufgesammelte und dem Naturhistor. Museum in Wien gehörige große (rechte) Valve entspricht gestaltlich und skulpturell bestens dem *Punctaptychus punctatus* (Voltz), unterscheidet sich aber von dessen einen Breitenindex (B:L) zwischen 0·40 und fast 0·67 besitzender Typusform (vgl. p. 315) immerhin durch ihre gedrungene und also $B:L \geq 0·67$ zeigende Gestalt, weshalb wir sie als var. n. *lata* der genannten Spezies bezeichnen.

Die Messung der Klappe ergibt $B = 42 \text{ mm}$, $L = 60 \text{ mm}$ und demnach $B:L = 0·70$.

Vorkommen: Weißer Tithonkalk des Loskogels nordöstlich vom Vord. Langbathsee an der Nordseite des Höllengebirges in Oberösterreich.

Punctaptychus punctatus (Voltz) var. n. *fractocosta*.

(Taf. XII, Fig. 8.)

1868. *Aptychus imbricatus*, Pictet, 1868, p. 286, Taf. 43, Fig. 8a (Konvexseite), 8b (Ansicht geg. den Internrand).

1905. *Aptychus punctatus*, Vettiers, 1905, p. 242, Taf. XXI (I), Fig. 4 (Konvexseite) (ohne die Synonyma!)

Analog wie wir von der typischen, einen ziemlich gleichmäßigen Konvexseite-Rippenverlauf darbietenden Ausbildungsform des *Lamellaptychus beyrichi* (Opp.) eine besondere, durch eine stellenweise markante, knickartige Sigmoidalablenkung der Rippen ausgezeichnete var. n. *fractocosta*

¹⁾ Und zwar speziell mit solchen, deren Rippenverlauf etwa dem des *Lamellaptychus rectocostatus* (Pet.) Trth. und nicht dem des *L. beyrichi* (Opp.) gleicht.

²⁾ Daß Favre's eben besprochenes Exemplar aus dem oberen Oxfordien (Bimammatus-Zone) der Voirons stammt, ist weniger wahrscheinlich.

costa unterscheiden können, ist dies auch bei *Punctaptychus punctatus* (Voltz) der Fall, wobei auch hier wieder diese Rippenablenkung in der terminalwärtigen Hälfte oder dem terminalwärtigen Drittel der Valven auftritt, wohl meist die halbwegs zwischen dem Symphysen- und Lateralrand und der Terminalregion gelegenen Rippenstrecken, zuweilen aber auch noch die fast unmittelbar am Lateralrande hinziehenden ergreifend und die Knickstellen der aufeinanderfolgenden Rippen ungefähr in eine Radiallinie der Valvenkonvexfläche eingestellt zeigend.

Als Repräsentanten dieser Varietät können wir die von Pictet l. c. aus dem lithographischen Tithon-Kalk von Aizy im französ. Dép. Isère dargestellte linke Klappe und ferner das von Vettors l. c. aus dem Oberjura (nach Vettors Tithon, nach L. F. Spath aber Kimmeridge) der Niederfellabrunner Klippen in Niederösterreich bekanntgemachte Valvenpaar anführen, erstere ca. 25 mm breit und mit einer Längsfurche auf der Internfazette und mit zahlreichen deutlichen Punktlöchlein (Punktationen) in den Rippenzwischenfurchen versehen, die aus Niederfellabrunn stammenden Klappen dagegen mit nur rel. undeutlichen Punktationen und mit $B=27\text{ mm}$, $L=48\text{ mm}$, $B:L=0.56$, $S=41\text{ mm}$ und $D=2.5\text{ mm}$.



Textfig. 1.

Punctaptychus punctatus (Voltz) var. n. *divergens*, nach Meneghini, 1867—81, Taf. XXV, Fig. 4a; Konvexeite, nat. Gr.; Malm, Val-di-Lesse, lombardische Alpen.

Punctaptychus punctatus (Voltz) var. n. *divergens*.

(Textfig. 1.)

1867—81. *Aptychus profundus*, Meneghini, 1867—81, p. 122—123, 236, Taf. XXV, Fig. 4a (Konvexeite), b (Konkavseite), c (Ansicht geg. die Symphysenfazette) (non Fig. 5a, b, c=*Punctaptychus punctatus* [VOLTZ] f. typ., vgl. p. 315).

Als eine besondere Varietät — var. n. *divergens* — seien von den typischen Exemplaren des *Punctaptychus punctatus* (VOLTZ) solche Valven abgetrennt, die sich davon bei aller sonstiger Übereinstimmung durch ein merkliches Divergieren oder sozusagen fächerförmiges Auseinander-

treten der Konvexseiterippen in der Nachbarschaft des Externrandes unterscheiden, während diese Rippen ja hier beim typischen *Punctaptychus punctatus* völlig oder doch ziemlich parallel zueinander laufend zum Ausstriche gelangen. Durch dieses Merkmal erinnert unsere *var. divergens* nicht wenig an den — freilich jeglicher Punctaptychen = Punktlöschlein ermangelnden — *Lamellaptychus steraspis* (Opp.) von Solenhofen.

Als Repräsentanten der hiemit charakterisierten Spielart betrachten wir die von Meneghini l. c. dargestellte Klappe mit $B = 30\text{ mm}$, $L = 59\text{ mm}$ und $B:L = 0.51$ und eine uns von Puchenstuben vorliegende kleinere und rel. schlankere Valve mit $B = 18\text{ mm}$, $L = 44\text{ mm}$ und $B:L = 0.41$.

Vorkommen: Meneghini's Stück stammt aus dem Oberjura (wohl Kimmeridge oder Tithon) der Val-di-Lesse in den lombardischen Alpen. Die andere, der Geologischen Bundesanstalt in Wien gehörige Valve ist 1891 von A. Bittner in einem weißlichgrauen, plattigen Mergelkalk tithonen oder event. tithon-neokomen Alters ein wenig S des mit 868 m kotierten Kogels etwas E von Puchenstuben an der Mariazeller Bahn in den niederösterreichischen Kalkalpen aufgefunden worden.

Punctaptychus rousseaui n. n.

(Taf. XII, Fig. 13.)

1842. *Aptychus Theodosia*, Rousseau in Démidoff, 1842, p. 788, Taf. 2, Fig. 2 (Konvexseite vergr.), Fig. 2a (Umriss, nat. Gr.).

non 1838. *Aptychus Theodosia*, Deshayes in Verneuil et Deshayes, 1838, p. 32, Taf. VI, Fig. 6, 7 (= *Lamellaptychus theodosia* [Desh.]).

Während Rousseau den von ihm 1842 l. c. beschriebenen *Aptychus* mit dem 1838 von Deshayes aus dem Tithon von Theodosia — von der gleichen Fundstelle — bekanntgemachten *Aptychus* (= *Lamellaptychus*) *Theodosia* Desh. identifizierte, läßt uns seine Darstellung (bes. Rousseau's Fig. 2) klar ersehen, daß es sich dabei um eine durchaus andere, vielmehr dem typischen *Punctaptychus punctatus* (Voltz) innigst verwandte Form handelt, die wir nun mit dem Namen *Punctaptychus rousseaui* n. n. belegen.

Die gestaltliche und skulpturelle — sich auf die konvexseitigen Imbrikationsrippen und die „Punktgrübchen“ in deren Zwischenfurchen erstreckende — Übereinstimmung der beiden ebengenannten Arten ist übrigens eine so weitgehende, daß man sie ohne weiteres vereinigen möchte, würde der *P. rousseaui* nicht, abweichend von *P. punctatus*, auch noch feine und gerade, quer über die Konvexseiterippen hinweg vom Apex gegen den Lateralrand ausstrahlende Radiallinien besitzen,¹⁾ welche uns ihn eben vom *P. punctatus* artlich abtrennen lassen.²⁾

1) Während man aus Rousseau's Fig. 2 vielleicht schließen möchte, daß die besagte Radialornamentik bloß durch ein radiäres Aneinandergereihtsein der Punktgrübchen der verschiedenen, aufeinanderfolgenden Rippenzwischenfurchen vorgetäuscht werde, läßt uns Rousseau's textlicher Hinweis auf das Vorhandensein von die Rippen „traversierenden Longitudinal-“ (recte Radial-) „Linien“ kaum einen Zweifel, daß dies wahre Streifenlinien seien.

2) Wer dieser Radialstreifung geringere Bedeutung beimißt, wird es vielleicht vorziehen, nur von einer *var. n. rousseaui* des *Punctaptychus punctatus* (Voltz) zu sprechen.

Inwieferne sich die in Erörterung stehende Form von dem gleichfalls an der Valvenkonvexfläche radialstreifigen *Punctaptychus radians* (Coqu.) unterscheidet, soll bei der Besprechung des letzteren erwähnt werden (vgl. nachstehend).

Aus Rousseau's beiden Figuren, der in nat. Größe gehaltenen Umrißzeichnung des Valvenpaares (Fig. 2a) und dessen $1\frac{1}{3}$ fach vergrößerter und die Skulptur zeigender Konvexseiteansicht (Fig. 2), lassen sich die Hauptdimensionen der Einzelvalven in nachstehendem Betrage ermitteln: $B = 12.5 \text{ mm}$, $L = 25 \text{ mm}$ und $B:L = 0.50$.

Vorkommen: Im oolithischen Tithon-Kalk von Theodosia in der Krim (Südrußland)¹).

Punctaptychus radians (Coqu.).

(Taf. XII, Fig. 9, 10.)

1841. *Aptychus radians*, Coquand, 1841 p. 389, 391, Taf. IX, Fig. 11 (Konvexseite), 11 „bis“ (Konvexseite).

1852. *Trigonellites radians*, Giebel, 1852, p. 770.

1854. *Aptychus radians*, Pictet, 1854, p. 558.

1868. *Aptychus radians*, Zittel, 1868, p. 51.

1927. *Punctaptychus radians*, Trauth, 1927, p. 240 (*partim*²).

1931. *Praestriptychus* (?) *radians*, Trauth, 1931, p. 22, Fußnote 4.³

non 1858. *Aptychus radians*, Pictet et Lorient, 1858, p. 51 (? = *Praestriptychus clathratus*, Trauth).

non 1863. *Trigonellites radians*, Ooster, 1857—63, VI. Partie (1863), p. 9, Taf. C, Fig. 1 (= *Praestriptychus clathratus* Trauth).

Die von Coquand l. c. beschriebenen und abgebildeten (zwei) Valven besitzen eine schlanke, länglich-triangular und rel. stark konvexe Gestalt,³ deren Umrißform durch einen langen, flächstkonvex gekrümmten Symphysenrand, einen ungefähr rechten Apikalwinkel, einen kurzen, seichtkonkaven Internrand, eine stumpfwinkelige Umbilicalecke, einen ziemlich gleichmäßig und einheitlich geschwungenen Lateral- + Externrand, eine spitzwinkelige Terminalecke und die Lage des Breitenmaximums etwa an der Grenze des 1. und 2. Viertels der Klappenlänge (vom Internrand an gerechnet) bewirkt wird.

Während Coquand die letztere Dimension (L) mit 20 mm und die Klappenbreite (B) mit 10 mm angibt, woraus $B:L = 0.50$ resultieren würde, finden wir, davon etwas abweichend, bei der Messung der ca. 1.4fach vergrößert gehaltenen Coquand'schen Figuren $L = 28 \text{ mm}$, $B = 12.5 \text{ mm}$ und $B:L = 0.45$.

Die Schalenkonvexfläche zeigt 25 bis 30 ursprünglich (d. h. in der Umgebung des Wirbels) noch überaus schwache, bei fortschreitendem

1) Von derselben Fundstelle stammt auch *Lamellaptychus theodosia* (Desh.) und ferner noch *Lamellaptychus cuneiformis* (Rouss.).

2) Insofern es sich dabei um den von Coquand, 1841, l. c. dargestellten *Aptychus* handelt; hingegen entspricht wohl der gleichfalls bei Trauth, 1927, l. c. angeführte *Aptychus radians* bei Pictet et Lorient, 1859, p. 51, unserem *Praestriptychus clathratus n. n.*

3) Die ziemlich kräftige Schalenwölbung bedingt einen steilen, sozusagen krepfen- oder umschlagartigen Abfall („rebord“, „ourlet“ bei Coquand) des Intern- und Lateralrandes gegen die Konkavfläche hin.

Valvenwachstum aber mehr und mehr an Deutlichkeit gewinnende konzentrische Rippen („lignes longitudinales“ bei Coquand, „Längsfalten“ bei Giebel, l. c.),¹⁾ in deren Zwischenfurchen sich je eine regelmäßige Reihe recht markant eingetiefter „Punktgrübchen“ analogen Aussehens wie bei *Punctaptychus punctatus* (Voltz) einstellt,²⁾ ein Merkmal, das uns die von Zittel l. c. vorgenommene Zuweisung des *Aptychus radians* Coqu. zu der Gruppe der *Punctati*, d. h. zu den *Punctaptychi* unserer Systematik für genügend gerechtfertigt erscheinen läßt.

Die Unterschiede des *Punctaptychus radians* dem *P. punctatus* gegenüber bestehen in seiner rel. stärkeren Wölbung, der mehr zugespitzten Terminalregion und vor allem aber in dem Verlaufe der Konvexseiterippen parallel zum (Lateral- +) Externrand, so daß sie hier also nicht zum Ausstrich gelangen, und in dem Vorhandensein von zarten, aber doch ganz deutlichen, vom Apex gegen den Lateral- + Externrand ausstrahlenden und die konzentrischen Rippen und Furchen kreuzenden Radialstreifen, welche letztere anderseits dem *P. punctatus* durchaus fehlen.

Hingegen teilt sich der *P. radians* in den Besitz der konvexseitigen Radialstreifung mit dem *P. rousseaui* n. n. (vgl. p. 322), aber dadurch, daß sie bei letzterem noch feiner ist und daß für ihn ferner alle die sonstigen den *P. punctatus* vom *P. radians* scheidenden Merkmale gelten, fällt das Auseinanderhalten auch dieser Formen nicht schwer.

Die von Ooster l. c. und wohl auch die von Pictet und Loriol l. c. dem Coquand'schen *Aptychus radians* zugerechneten Valven halten wir für davon verschieden und den *Praestriptychi*, und zwar dem *Pr. clatrathus* n. n. zugehörig (vgl. p. 323).

Vorkommen: Im unterem Neokom von Lioux und Blioux im Dép. Basses Alpes, Frankreich.

Punctaptychus monsalvensis n. n.

(Textfig. 2.)

1857. *Trigonellites imbricatus*, Ooster, 1857—1863, II. Partie, p. 19—20 (*partim*), Tafelerklärung p. V (*partim*), Taf. 5, Fig. 2 (Konvexseite).

1868. *Aptychus punctatus*, Zittel, 1868, p. 52 (*partim*), Taf. I, Fig. 15a (Konvexseite) (non Fig. 15b = *Punctaptychus punctatus* [Voltz] f. typ., vgl. p. 315).

1880. *Aptychus* sp. ind., Favre, 1880, p. 43—44, Taf. III, Fig. 16a (Konvexseite), b (Konkavseite).

Unter dem Namen einer eigenen „Spezies“ — *Punctaptychus monsalvensis* n. n. — fassen wir insbesondere die beiden obigen von Zittel, resp. von Favre dargestellten Exemplare zusammen, von denen das erstere deutlichst und das zweite viel weniger augenfällig, aber nach Favre's Fig. 16a immerhin gerade noch ausreichend durch das

1) Giebel's Charakteristik des in Rede stehenden *Aptychus* stellt nur die gekürzte Beschreibung desselben bei Coquand l. c. dar.

2) Was schon Coquand selbst betonte.

Auftreten von „Punktationen“ an den Zwischenfurchen der Konvexseiterippen als Punctaptychen gekennzeichnet werden.¹⁾

Gestaltlich mit *Punctaptychus punctatus* (Voltz) bestens übereinstimmend, unterscheidet sich unser *P. monsalvensis* von ihm nur durch den Verlauf der Konvexseiterippen, und zwar insoferne, als diese bei der ersteren „Art“ am Externrande und dem nächstanschließenden Teil des Lateralrandes klar geradlinig ausstreichen, wogegen sie sich bei unserer neubenannten Form der ebenerwähnten Randkontur kurvig anzuschmiegen trachten.²⁾ Es steht also diesbezüglich unser *Punctaptychus monsalvensis* zu *P. punctatus* in demselben Verhältnis wie der *Lamellaptychus lamellosus* (Park.), resp. dessen *var. euglypta* (Opp.) Trth. zu



Textfig. 2.

Punctaptychus monsalvensis n. n., nach Favre, 1880, Taf. III, Fig. 16 a; Konvexseite: nat. Gr.; Tithon, Chervasse am Monsalvens, Freiburger Alpen, Schweiz.

L. rectecostatus (Pet.) Trth., resp. zu *L. beyrichi* (Opp.). Je nachdem die dem Symphysenrande nachbarlichen Konvexseiterippen einen mehr geradlinigen (bei Zittel's Valve) oder aber einen deutlichen sigmoidal-geschwungenen Lauf (bei Favre's Valve) zeigen, erinnern sie auch ebenedurch wieder einerseits an den *Lamellaptychus rectecostatus*, resp. andererseits an den *L. beyrichi*.

Die Klappenkonkavseite gleicht völlig der eines *Punctaptychus punctatus*.

Von diesen beiden Repräsentanten unserer Spezies besitzt Zittel's Exemplar einen gradeabgestutzten und daher vom Lateralrande

¹⁾ Favre's zitierte Abbildung zeigt uns nur mehr rel. wenige „Punktgrübchen“, und zwar an den Zwischenfurchen einiger Rippen in dem dem Internrand nächsten Valvendrittel erhalten, während sie ansonsten schon völlig durch die Abwitterung der Schalenoberfläche beseitigt worden sind.

²⁾ Favre (l. c. p. 44) charakterisiert deshalb diese — in rel. größerer Distanz vom Symphysenrand auftretenden — Rippen als solche, „qui sont fortes, parallèles au bord externe“ (= Lateralrand) „et qui s'infléchissent parallèlement à ce bord près de leur extrémité postérieure“ (= Externrand).

etwas abgesetzten Externrand und $B = 25.5 \text{ mm}$, $L = 50 \text{ mm}$ und $B : L = 0.51$ und Favre's Stück einen in ganz allmählichem Bogenschwunge aus dem Lateralrand hervorgehenden Externrand und $B = 28 \text{ mm}$, $L = 48 \text{ mm}$ und $B : L = 0.58^1$).

Die von Ooster l. c., Taf. 5, Fig. 2, dargestellte und jedenfalls als *Punctaptychus* erkennbare Klappe ist leider gegen den Externrand hin zu mangelhaft erhalten, um ihre Zugehörigkeit zu *P. monsalvensis* sicher behaupten zu können, doch scheint uns eine solche immerhin möglich.²⁾

Daß man nach dem von Meneghini (1867—1881, p. 116, 124) mitgeteilten Funde eines dem vorerwähnten Zittel'schen Exemplare sehr ähnlichen Aptychus in einem *Haploceras* (*Lissoceras*) *elimatum* (Opp.) ev. an die primäre Verknüpfung dieser beiden denken könnte, haben wir bereits früher (vgl. p. 314) bemerkt.

Vorkommen: Tithon der pieninischen Klippenzone zu Rogocznik in den galizischen Karpathen (Zittel l. c.) und von Chervasse am Monsalvens in den Freiburger Alpen der Schweiz (Favre l. c.). Vielleicht auch Oberjura des Iseltober-(Iseltobel-)berges in der Faulhorngruppe der Berner Alpen und Malm (?Tithon), Italiens (?lombardische Alpen oder Zentralapennin), falls die von Ooster, resp. Meneghini l. c. mitgeteilten Valven unserer Spezies entsprechen.

Punctaptychus cinctus n. f.

(Taf. XII, Fig. 11, 12.)

Drei ziemlich kleine, dem Naturhistor. Museum in Wien gehörige „rechte“ Valven aus dem Arzberggraben, jede zirka 8 mm breit, 16 mm lang und $B : L = 0.50$ zeigend, schließen sich anfänglich — bis zur Erreichung einer Breite von etwa 5 mm — durch ihre bis dahin flachsigmoidal geschwungenen und schließlich subparallel mit der Symphysenkante externrandwärts laufenden Rippen und durch den Besitz von „Punktationen“ bestens dem *Punctaptychus punctatus* (Voltz) an, unterscheiden sich aber bei weiterem Wachstum insofern deutlich von ihm, als die nunab gebildeten (zirka 4 bis 8) Rippen, nachdem sie den Lateralrand begleitet haben, sich nachbarlich des Externrandes — diesem parallel werdend oder ihm kurvig eng angeschmiegt — augenfällig zum Symphysenrande emporbiegen und so die früher angelegten Rippen (einige oder fast alle) diskordant umschließen oder umgürten³⁾ und sich mit ihnen sogar gelegentlich (in der Terminalregion einer unserer Valven) gitterartig durchkreuzen.

¹⁾ An Favre's Figur gemessen. In der Textbeschreibung gibt der genannte Autor etwas abweichend davon $L = 50 \text{ mm}$ und $B : L = 0.56$ an.

²⁾ Wenn die Darstellung der Rippen, resp. des Punktationsreihenverlaufes in Ooster's Zeichnung zutreffend wiedergegeben ist, scheinen dieselben in der jugendlichen Wachstumsphase der obigen Valve — einigermaßen aberrant von den sonstigen Punctaptychen — dem Externrand nicht nur angeschmiegt, sondern sogar parallel-laufend gewesen zu sein, analog etwa wie bei manchen *Lamellaptychus*-Formen (z. B. bei *L. thoro* [Opp.]), was dafür ev. auch die Aufstellung einer besonderen Varietät oder „Art“ begründen könnte. Eine Entscheidung darüber wäre aber wohl nur durch unmittelbare Betrachtung des kaum genügend klar abgebildeten Ooster'schen Exemplares herbeizuführen.

³⁾ Darnach der Artname „*cinctus*“ gewählt.

Eine analoge Skulptur haben wir auch an einem noch etwas kleiner dimensionierten und sehr dürrtigen (nur das externrandwärtige Schalendrittel darbietenden) Fragment einer rechten Klappe aus Stramberg (Naturhistor. Museum Wien) beobachten können, das deshalb auch ev. unserer Spezies zugehören mag. Eine sichere Bestimmung ist aber leider unmöglich, weil sich nirgends mehr davon ein Rest der die Rippen überziehenden „punctaten“ Oberschichte erhalten hat.

Abweichend von *Punctaptychus cinctus* zeigt der *P. monsalvensis n. n.* (vgl. p. 324) eine weniger markante kurvige Anschmiegung der Rippen an den Externrand und keineswegs eine Umgürtung der früher angelegten Rippen durch die dem letzteren Rande benachbarten.

Vorkommen: Weißer Tithonkalk des Arzberg-(Raingruber-)grabens bei Zell östlich von Waidhofen a. d. Y. in der pieninischen Klippenzone der niederösterreichischen Voralpen; vielleicht auch Tithon von Stramberg in Mähren.

Punctaptychus lombardus n. n.

?1861. *Aptychus decurrens*, Gumbel, 1861, p. 565.

1867—81. *Aptychus crassilabrus*, Meneghini, 1867—81, p. 125, 213 (*partim*¹⁾) (non *partim* = *Lamellaptychus crassilabrus* [Stopp.]).

non 1857. *Aptychus crassilabrus*, Stoppani, 1857, p. 220, 334 (= *Lamellaptychus crassilabrus* [Stopp.]).

non 1867. *Aptychus crassilabrum*, Waagen, 1867, p. 608 [102] (= *Lamellaptychus crasselabiatus*, Trauth, 1930, p. 358).

Während wir in der zu San Fermo in den lombardischen Alpen aufgefundenen und 1857 von Stoppani *Aptychus crassilabrus* geheißenen Valve offenbar einen *Lamellaptychus* zu erblicken haben, erscheint eine zweite von G. Curioni bei Salzago entdeckte und dann von Meneghini l. c. mit dem Stoppanischen Stücke indentifizierte Klappe indessen sicherlich davon verschieden und durch den Besitz von Punktgrübchen („séries des pores allongés en boutonnière“) in den am und unweit des Wirbels die Konvexseiterippen scheidenden Zwischenfurchen als echter *Punctaptychus* gekennzeichnet.

Obwohl es Meneghini unterlassen hat, die Valve abzubilden, kann man doch aus seiner ziemlich eingehenden Schilderung ersehen, daß sie eine besondere skulpturell von den sonstigen *Punctaptychi* verschiedene Form darstellt, die wir deshalb auch mit einem eigenen Namen — als *P. lombardus n. n.* — festhalten wollen.

Einen Apikalwinkel von zirka 100°, eine Länge (L) von 46 mm, eine nur wenig (terminalwärts) hinter dem Wirbel gelegene Maximalbreite (B) von 25 mm und B:L = 0.54 besitzend, zeigt die länglich-subtrianguläre Klappe einen schwach konkaven von einer Furche begleiteten Internrand, eine abgerundete Marginalgegend, einen fast geraden und gegen die Symphysenrichtung konvergierenden Lateralrand und eine breitabgerundete Externrand-, resp. Terminalregion.

¹⁾ Nur insofern, als es sich um das hier von Meneghini beschriebene Exemplar von Salzago handelt, nicht aber um den gleichfalls hier erwähnten und von San Fermo stammenden *Aptychus crassilabrus* Stoppani's, den wir als einen *Lamellaptychus* ansprechen.

Was die Konvexeiteskulptur betrifft, so scheinen ja die dem Wirbel, resp. der Symphysenkante benachbarten Rippen einen ganz analogen Verlauf wie etwa die ebenda bei dem typischen *Punctaptychus punctatus* vorhandenen zu besitzen. Eigenartig und von anderen Punctaptychien-spezies different wird aber die Ausbildung der nächstfolgenden einem mehr fortgeschrittenen Schalenwachstum entsprechenden Rippenleisten, die — etwa 10 an Zahl — der Terminalgegend zustrebend zunächst etwas voneinander divergent werden, um sich schließlich hakenförmig und dabei sozusagen dornig anschwellend („faisant saillie en une dizaine d'épines transverses“) der Symphysenkante zuzuwenden, ein Verlauf, der uns einigermäßen an den bei manchen Exemplaren des *Lamellaptychus seranonis* (Pict. et Lor.¹⁾) auftretenden erinnert. Die zuletzt gebildeten dem Lateralrand nächstbenachbarten Rippen zeigen eine mehr minder ausgeprägte Flexuosität und gelangen schließlich in der Terminal-, resp. Externrandregion zum Ausstriche. Die Gesamtzahl der von Meneghini an seiner Valve beobachteten Konvexflächerippen beträgt etwa 36.

Läßt uns auch die von Gümbel l. c. entworfene kurze Beschreibung einiger von ihm *Aptychus decurrens n. sp.* geheißener und aus der Unterkreide der bayrischen Alpen stammender Valven keine volle Gewißheit über ihre Zugehörigkeit zu der eben besprochenen Form Meneghini's gewinnen, so halten wir immerhin darnach eine solche oder doch wenigstens eine nähere Verwandtschaft derselben zu dem *Punctaptychus lombardus* für plausibel: Die Skulptur der Konvexfläche ist nach Gümbel's Angabe nachbarlich des Wirbels „punktiert“ und also wohl *punctaptychus*-artig, dürfte aber freilich bei weiterem Wachstum — mit zunehmender Entfernung vom Apex — einfach *lamellaptychus*-artig geworden sein. Die kräftigschaligen, flachen und dabei ziemlich schlanken Valven, welche Gümbel u. a. $B = 2\frac{1}{2}$ Linien und $L = 6$ Linien und also $B:L = 0.42$ ermitteln ließen, zeigten sich „ohne hervortretende rückenförmige Wölbung“ (= Kielwölbung) „und am innern Rand“ (= Symphysenfazette) „gegen den Wirbel zu stark eingesenkt. Von den 18 derben Leisten“ (= Rippen) „erreichen die 6 äußeren den äußeren Rand“ (= Externrand), „die anderen ziehen sich stark nach vorn“ (= internrand- oder apikalwärts) „und stoßen unter sehr spitzem Winkel an den inneren Rand“ (= Symphysenkante). Der durch diese letzteren Worte wohl als „apikalwärts = rückläufig“ gekennzeichnete Gang der rel. symphysennahen Rippen mag also hier — ähnlich wie bei Meneghini's Exemplar — etwa an den Rippenverlauf eines *Lamellaptychus seranonis* gemahnen.

Vorkommen: Meneghini's Stück²⁾ entstammte dem roten oberjuras-sischen (Ptithonen) Aptychenmergelkalk von Salzago in den lombardischen Alpen. Falls die von Gümbel l. c. *Aptychus decurrens* genannten Valven derselben Spezies entsprechen, würde sie auch in den Neokommern von Nestelau (Nesselau) und Leitenbach unweit Ruhpoldings in den bayrischen Kalkalpen auftreten.

1) Z. B. bei dem von Pictet und Loriol, 1858, Taf. XI, Fig. 2, abgebildeten Stücke.

2) Dasselbe ließ sich leider nicht im Mailänder Naturhistor. Museum, wo wir es aufbewahrt vermuteten, ermitteln und könnte sich demnach vielleicht in irgendeiner anderen italienischen Institutssammlung befinden.

Zitierte Literatur.¹⁾

1904. Campana, D. del, Faunula del Giura superiore di Collalto di Solagna (Bassano). Boll. de la Soc. geol. Ital. Vol. XXIII (1904), p. 239 (Roma).

1905. Campana, D. del, Fossili del Giura superiore dei Sette Comuni in Provincia di Vicenza (Firenze).

1932. Cohen, E. R., Die Fauna aus dem oberen Lias, Dogger und Malm des Tetewenbalkan und ihre Bedeutung. Zeitschrift d. Bulg. Geol. Ges., Jahrg. IV, p. 31 ff., Taf. V (Sofia).

1841. Coquand, H., Mémoire sur les Aptychus. Bull. de la Soc. géol. de France, tome XII (1840—41), p. 376 (Paris).

1934. Dacqué, E., Wirbellose des Jura. 2. Teil, p. 385—387 (In G. Gürich's „Leitfossilien“. Berlin).

1800. Deluc, G. A., Description du Mont Voirons, près Genève, et de deux fossiles qu'on y trouve. Journal de Phys., de Chim., d'Hist. nat. et des Arts. Ann. VIII de la Républ., tome L, p. 421 m. 1 Taf. (Paris).

1842. Démidoff (M.) A. de, Voyage dans la Russie meridionale et la Crimée, par la Hongrie, la Valachie et la Moldavie. Tome II, p. 788—789 (siehe bei L. Rousseau) (Ernest Bourdin et Ce., Éditeurs, Paris).

1838. Deshayes, P., siehe bei E. Ph. de Verneuil, 1838.

1853. Emmerich, A., Geognostische Beobachtungen aus den östlichen bayerischen und den angrenzenden österreichischen Alpen II. — Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., IV. Jahrg., p. 326 (Wien).

1875. Favre, E., Description des fossiles du terrain jurassique de la Montagne des Voirons (Savoie). Mém. de la Soc. paléont. Suisse. Vol. II (Genève).

1877. Favre, E., La zone à Ammonites acanthicus dans les Alpes de la Suisse et de la Savoie. Mém. de la Soc. paléont. Suisse. Vol. IV (Genève).

1880. Favre, E., Description des fossiles des couches tithoniques des Alpes Fribourgeoises. Mém. de la Soc. paléont. Suisse. Vol. VI (Genève).

1868—76. Gemmellaro, G. G., Studi paleontologici sulla fauna del calcare a *Terebratulula janitor* del Nord di Sicilia (Palermo).

1852. Giebel, C. G., Fauna der Vorwelt, III. Bd., 1. Abth., Cephalopoden, p. 765 (Leipzig).

1873. Gilliéron, V., Aperçu géologique sur les Alpes de Fribourg en général et description spéciale du Monsalvens. Mat. pour la Carte géol. de la Suisse XII. livr., p. 232 (Berne).

1841. Glockner, E. F. von, Über den Jurakalk von Kurowitz in Mähren und über den darin vorkommenden *Aptychus imbricatus*. Nov. act. Acad. Leop.-Car. XIX, Suppl. II (Breslau).

1861. Gümbel, C. W., Geognostische Beschreibung des bayerischen Alpengebirges und seines Vorlandes. Geognost. Beschreibung d. Königreichs Bayern Bd. I (Gotha).

1897. Hochstetter, E. W. v., Die Klippe von St. Veit bei Wien. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. XLVII (1897), p. 95 (Wien).

1916. Jekelius, E., A Brassói, hegyek mezozoós faunája. A magyar kir. földt. intéz. évkönyve. XXIV. köt., 3. füzetéből, p. 262 u. 276 (Budapest).

1922. Jekelius, E., Der mittlere und obere Jura im Gebiet des Hagimasul mare in Siebenbürgen. Bull. de la sect. scient. de l'Acad. Roumaine. VII. année (1920—21), p. 127 (Bucarest).

1889. Kilian, W., Mission d'Andalousie: I. Le Gisement tithonique de Fuente de los Frailes. II. Études paléontologiques sur les terrains secondaires et tertiaires de l'Andalousie. Mém. prés. par div. sav. à l'acad. des sc. de l'Inst. de France. Extr. du tome XXX (Paris).

1907—13. Kilian, W., Unterkreide (Palaeocretacicum). 1.—3. Lieferung von F. Frech's Lethaea geognostica (Stuttgart).

1867—81. Meneghini, J., Monographie des fossiles du calcaire rouge ammonitique (Lias supérieur) de Lombardie et de l'Apennin central. Paléont. Lombarde, 4. sér. (Milan).

¹⁾ Die Anführung der einzelnen Arbeiten im Text der vorliegenden Studie erfolgt durch Angabe des Autors und Publikationsjahres.

1876. Meneghini, J., e J. G. Bornemann, Nota sulla struttura degli Aptici. Atti de la Soc. Tosc. di Sc. nat. resid. in Pisa. Vol. II, p. 89 (Pisa).
1886. Nicolis, E., e C. F. Parona, Note stratigrafiche e paleontologiche sul Giura superiore della Provincia di Verona. Boll. de la Soc. geol. Ital. Vol. IV (1885), p. 1 (Roma).
1921. O'Connel, M., New species of Ammonite opercula from the mesozoic rocks of Cuba. Americ. Mus. of nat. hist.: Americ. Mus. Novitates, No. 28 (New York).
- 1857—63. Ooster, W. A., Pétrifications remarquables des Alpes Suisses. Catalogue des Céphalopodes fossiles des Alpes Suisses etc. II. Partie (1857), VI. Partie (1863) (Genève).
1865. Opper, A., Die tithonischen Etage. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., Band XVII (1865), p. 535 (Berlin).
1930. Oppl, E., Über einige Makrofossilien der Wigantitzer Klippe bei Roschnau unter dem Radhost. Naturwiss. Zeitschr. Lotos, Bd. 78, p. 107 (Prag).
1907. Pervinchière, L., Études de Paléontologie Tunisienne. I. Céphalopodes des terrains secondaires. Text u. Atlas (Paris).
1854. Peters, K., Die Aptychen der österreichischen Neocomien- und oberen Jurassichten. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. V (1854), p. 439 (Wien).
1854. Pictet, F.-J., Traité de paléontologie. II. édit., tome II, Text p. 551, Atlas Taf. XLVII (Paris).
1867. Pictet, F.-J., Mélanges paléontologiques. II. livraison: Études paléontologiques sur la faune à *Terebratula diphyoides* de Berrias (Ardèche), p. 122. Mém. de la Soc. phys. et d'hist. nat. de Genève, tome XVII, 1. partie (Genève).
1868. Pictet F.-J., Mélanges paléontologiques. IV. livraison: Étude provisoire des fossiles de la Porte-de-France, d'Aizy et de Lémenc (Genève).
1858. Pictet, F.-J., et P. de Loriol, Description des fossiles contenus dans le Terrain Néocomien des Voirons. Mat. pour la Paléont. Suisse. II. sér. (Genève).
- 1846—49. Quenstedt, F. A., Petrefaktenkunde Deutschlands. I. Bd. Cephalopoden. Text u. Atlas (Tübingen).
1891. Retowski, O., Die Aptychen sind echte Ammonitendeckel. N. Jahrb. f. Min. etc., Jahrg. 1891, II. Bd. p. 220 (Stuttgart).
1894. Retowski, O., Die tithonischen Ablagerungen von Theodosia. Bull. de la Soc. imp. des Naturalistes de Moscou. N. sér., tome VII (année 1893), p. 206 (Moscou).
1842. Rousseau, L., Description des principaux fossiles de la Crimée, p. 788—789. (In A. de Démidoff, 1842, siehe bei diesem).
1851. Schafhäütl, K. E. v., Geognostische Untersuchungen des südbayrischen Alpengebirges (München).
1853. Schafhäütl, K. E. v., Über die geognostischen Horizonte in den Bayern'schen Voralpen. N. Jahrb. f. Min. etc., Jahrg. 1853, p. 399 (Stuttgart).
1863. Schafhäütl, K. E. v., Südbayerns Lethaea geognostica, p. 416 und 419 (Leipzig).
1865. Schaueroth, C. v., Verzeichnis der Versteinerungen im Herzogl. Naturalien-cabinet zu Coburg (Coburg).
1904. Schiller, W., Geologische Untersuchungen im östlichen Unterengadin. I. Lischannagruppe. Ber. d. naturf. Ges. zu Freiburg i. B., Bd. XIV (Freiburg i. B.).
1886. Sokoloff, W. D., Couches tithoniques de la Crimée (Russ. m. franz. Résumé). Mat. z. Geol. Russl. Vol. XIII. Kais. russ. mineralog. Ges. (St. Petersburg).
1857. Stoppani, A., Studii geologici e paleontologici sulla Lombardia (Milano).
1890. Toucas, A., Étude de la Faune des couches tithoniques de l'Ardèche. Bull. de la Soc. geol. de France. III. Sér., tome XVIII (1889—90), p. 560 (Paris).
1927. Trauth, F., Aptychenstudien I. Ann. d. Naturhist. Mus., Bd. XLI (1927), p. 171—259 (Wien).
1929. Trauth, F., Geologie der Klippenregion von Ober St. Veit und des Lainzer Tiergartens. Mitt. d. Geol. Ges. in Wien, Bd. XXI (1928), p. 64 u. 76—80 (Wien).
1930. Trauth, F., Aptychenstudien III—V. Ann. d. Naturhist. Mus., Bd. XLIV (1930), p. 329—411 (Wien).
1931. Trauth, F., Aptychenstudien VI—VII. Ann. d. Naturhist. Mus., Bd. XLV (1931), p. 17—136 (Wien).
1838. Verneuil, E. Ph. de, et P. Deshayes, Mémoire géologique sur la Crimée, suivi d'observations sur les fossiles de cette péninsule. Mém. de la Soc. géol. de France, III. tome, I. partie, p. 31—32 (Paris).

1905. Velters, H., Die Fauna der Juraklippen zwischen Donau und Thaya. I. Teil. Die Tithonklippe von Niederfellabrunn. Beitr. z. Pal. u. Geol. Öst.-Ung. u. d. Or., Bd. XVII, p. 242 (Wien und Leipzig).
1837. Voltz, Ph. L., Zweiter Vortrag über das Genus *Aptychus*. N. Jahrb. f. Min. etc., Jahrg. 1837, p. 432 (Stuttgart).
- 1839—40. Voltz, Ph. L., Observations sur les Bélemnites et sur les Belopeltis. Bull. de la Soc. géol. de France. Tome XI (1839—40), p. 46 (Paris).
1867. Waagen, W., Über die Zone des Ammonites Sowerbyi. Benecke's geogn.-paläont. Beitr., I. Bd., p. 608 (München, 1868).
1868. Zittel, K. A., Die Cephalopoden der Stramberger Schichten. Palaeont. Mitth. aus d. Mus. d. kgl. bayer. Staates. II. Bd., Text u. Atlas (Stuttgart).
1869. Zittel, K. A., Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenminen. Benecke's geogn.-paläont. Beitr., II. Bd., Text p. 91 (München).
1870. Zittel, K. A., Die Fauna der älteren cephalopodenführenden Tithonbildungen. Pal. Mitth. aus d. Mus. d. kgl. bayer. Staates. II. Bd., Text u. Atlas (Cassel).
1885. Zittel, K. A., Handbuch der Palaeontologie. I. Abth. Palaeozoologie. II. Bd. *Mollusca* und *Arthropoda*, p. 400 (München u. Leipzig).
1921. Zittel, K. A. v., u. F. Broili, Grundzüge der Paläontologie (Paläozoologie). I. Abth. *Invertebrata*. 5. verb. u. verm. Aufl. (München u. Berlin).

Erklärung der Tafel XII.

- Fig. 1. *Punctaptychus punctatus* (Voltz) *f. typ.*, nach Pictet, 1867, Taf. 28, Fig. 11b; Konvexeite, 1·5 fach vergr.¹⁾; Berriasien von Berrias, Dép. Ardèche, Frankreich.
- Fig. 2. *Punctaptychus punctatus* (Voltz) *f. typ.*, nach Pictet, 1867, Taf. 28, Fig. 11c; Ansicht geg. die Symphysenfazette, 1·5 fach vergr.; gleiches Exemplar wie Fig. 1.
- Fig. 3. *Punctaptychus punctatus* (Voltz) *f. typ.*, nach Favre, 1880, Taf. III, Fig. 14; Konvexeite, nat. Gr.; Tithon, Botterens, Freiburger Alpen, Schweiz.
- Fig. 4. *Punctaptychus punctatus* (Voltz) *f. typ.*, nach Glocker, 1841, Taf. III, Fig. 1; Konvexeite, nat. Gr.; Tithon, Kurowitz, Mähren, C. S. R.
- Fig. 5. *Punctaptychus punctatus* (Voltz); „radialer“²⁾ Schalenquerschnitt (Dünnschliff); 14 fach vergr.; Tithon, Arzberggraben b. Waidhofen a. Y., Niederösterreich. (Original im Naturhistor. Museum Wien).
- Fig. 6. *Punctaptychus punctatus* (Voltz), ungefähr „transversaler“²⁾ (schon etwas schräg zum Rippenverlauf gerichteter) Schalenquerschnitt (Dünnschliff); 19 fach vergr.; Tithon, Arzberggraben b. Waidhofen a. d. Y., Niederösterreich. (Original im Naturhistor. Museum Wien).
- Fig. 7. *Punctaptychus punctatus* (Voltz) *var. n. longa*, nach Favre, 1875, Taf. VII, Fig. 5; Konvexeite, nat. Gr.; Malm, Voiron, Dép. Haute Savoie, Frankreich.
- Fig. 8. *Punctaptychus punctatus* (Voltz) *var. n. fractocosta*, nach Vettters, 1905, Taf. XXI, Fig. 4; Konvexeite, nat. Gr.; Malm, Niederfellabrunn, Niederösterreich.
- Fig. 9. *Punctaptychus radians* (Coqu.), nach Coquand, 1841, Taf. IX, Fig. 11; Konvexeite, ca. 1·4 fach vergr.; unteres Neokom, Dép. Basses Alpes, Frankreich.
- Fig. 10. *Punctaptychus radians* (Coqu.), nach Coquand, 1841, Taf. IX, Fig. 11 „bis“; Konvexeite, ca. 1·4-fach vergr.; unteres Neokom, Dép. Basses Alpes, Frankreich.
- Fig. 11. *Punctaptychus cinctus n. f.*; Konvexeite, 2 fach vergr.; Tithon, Arzberggraben b. Waidhofen a. d. Y., Niederösterreich (Original im Naturhistor. Museum Wien).
- Fig. 12. *Punctaptychus cinctus n. f.*; Konvexeite eines anderen Exemplares, 2 fach vergr.; Tithon, Arzberggraben b. Waidhofen a. d. Y., Niederösterreich (Original im Naturhistor. Museum Wien).
- Fig. 13. *Punctaptychus rousseaui n. n.*, nach Rousseau, 1842, Taf. 2, Fig. 2; Konvexeite, 1·3 fach vergr.; Tithon, Theodosia, Krim, Rußland.

Photographische Aufnahme zu Fig. 5 von Herrn Prof. Dr. J. v. Pia und die zu allen übrigen Figuren von Herrn Präparator Franz Felzmann (Wien, Naturhistor. Museum).

1) Vergrößerungsangaben in linearem Sinne.

2) Vgl. diesbezüglich p. 310, Fußnote³⁾.

