



## Aptychen aus den Tithonprofilen von Achenkirch und Schwendt (Tirol) mit Einbeziehung von Vergleichsexemplaren von den Ionischen Inseln

KURT JAKSCH\*)

2 Abbildungen und 2 Tafeln

*Österreichische Karte 1 : 50.000  
Blätter 88 und 91*

*Tirol  
Nördliche Kalkalpen  
Ionische Inseln  
Oberjura  
Aptychen  
Formenwandel*

### Inhalt

Zusammenfassung .....	453
Abstract .....	454
1. Aptychenauswertung anhand biostratigraphisch hinreichend detaillierter Profile .....	454
2. Die geologische Position des Ampelsbachprofils .....	454
3. Die Tithonaufschlüsse in der Ampelsbachschlucht .....	454
4. Das Oberjuraprofil von Schwendt .....	455
5. Auswertung der Aptychenfunde .....	455
5. 1. Einleitende Bemerkungen .....	455
5. 2. Lamellaptychen aus dem Formenkreis „Rectecostatus-Beyrichi“ .....	455
5. 3. Lamellaptychus studeri (OOST.) .....	457
5. 4. Lamellaptychus alticoncameratus n. f. ....	457
5. 5. Lamellaptychus sub-mortilleti TRAUTH und der Formenkreis „Lamellosus-Aplanatus“ .....	457
5. 6. Lamellaptychen mit Rippen, die zum Lateral- und Externrand parallellaufen .....	458
5. 7. Zur Bewertung der Lamellaptychen-Kleinformen .....	458
5. 8. Lamellaptychen aus dem Tithon mit apikalwärts-rückläufigen Rippen .....	458
5. 9. Laevaptychus TRAUTH 1927 .....	459
5.10. Laevilamellaptychus TRAUTH sensu W. QUENSTEDT 1951 .....	459
5.11. Punctaptychus TRAUTH 1927 .....	459
5.12. Granulaptychus TRAUTH 1927 .....	459
6. Grundsätzliches zur geologischen Position der Ionischen Inseln .....	460
7. Über Aptychenfunde von Levkas und anderer benachbarter Gebiete der Ionischen Zone .....	460
7.1. Laevaptychus longus (MEY.) aus schwarzen, bituminösen Schieferen der Zone von Paxos .....	460
7.2. Aptychen aus der Vigla-Serie der Ionischen Zone .....	460
8. Zusammenfassende Bemerkungen .....	461
Tafeln 1-2 .....	462
Literatur .....	466

### Zusammenfassung

Der Autor, der bereits 1964 und 1968 die Verbreitung von Aptychen, insbesondere von Lamellaptychen, in einigen Neokomprofilen der Nördlichen Kalkalpen von Tirol und Salzburg erfaßte, erweiterte in der Folge seine Beobachtungen auf Oberjuravorkommen mit besonderer Berücksichtigung des Tithon. Dazu waren vor allem die guten Juraaufschlüsse bei Achenkirch (Tirol) geeignet. Es wurde versucht, die stratigraphischen Reichweiten der einzelnen Aptychenformen bzw. ihrer Formenkreise in diesen Profilen zu bestimmen. Der Faunenwandel an den Grenzen Unter-/Obertithon und Obertithon/Neokom wird aus der Sicht der Aptychenverbreitung bewertet. Kleinformen der Aptychen sind nicht nur als juvenile Stadien aufzufassen, sondern gegebenenfalls entsprechend dem Geschlechtsdimorphismus der Ammoniten auch als adulte Bildungen von Mikrokonchen. Abschließend werden vergleichsweise Aptychenfunde aus dem Oberjura der Ionischen Inseln herangezogen.

\*) Anschrift des Verfassers: Dr. KURT JAKSCH, Fieberbrunnerstraße 5a, A-6380 St. Johann in Tirol.

# Aptychi from the Tithonian of Achenkirch and Schwendt (Tyrol) Compared with Examples from the Ionian Islands

## Abstract

In 1964 and 1968 the author recorded the distribution of aptychi, especially lamellaptychi, in some Neokom sections in the Northern Limestone Alps of the Tyrol and Salzburg. He subsequently extended his observations to Later Jurassic deposits with special regard to the Tithon Age. Good Jurassic exposures in the Achenkirch (Tyrol) area were suitable for this purpose. An attempt was made to determine the stratigraphic extent of the individual aptychi forms or rather their form-groups in these sections. The changes in fauna at the boundaries between Earlier/Later Tithon and Later Tithon/Neokom are assessed from the point of view of the aptychi distribution. Small forms of the aptychi are not only to be understood as juvenile stages but if applicable corresponding to the sexual dimorphism also as adult formations of microconchs. Finally, aptychi records from the Later Jurassic of the Ionic Islands are quoted for comparison.

## 1. Aptychenauswertung anhand biostratigraphisch hinreichend detaillierter Profile

Seit der bereits 1829 von H. v. MEYER verwendeten „Gattungs“-Bezeichnung *Aptychus* liegt über diese formenreiche (und nur ganz selten mit den zugehörigen Ammonitengehäusen aufgefundene) Fossilgruppe eine große Zahl von Publikationen vor. In seinen „Aptychenstudien“ hat dann F. TRAUTH (1927–1936) eine eigene Parataxonomie vertreten, wobei die Namen dieser zu „Formgattungen“ zusammengefaßten Aptychen als morphologische Termini zu werten sind und daher nicht den Internationalen Nomenklaturregeln unterliegen. Entsprechend werden die Aptychennamen auch nicht kursiv wiedergegeben.

Zu den weitaus häufigsten und formenreichsten Aptychen zählen im Oberjura und in der Unterkreide die Lamellaptychen, und TRAUTH hat dieser Formgattung 1938 eine eigene umfangreiche Monographie gewidmet. Darin wird, um den Überblick und die Bestimmung zu erleichtern, eine Gliederung gegeben, die auf den Verlauf der (konvexseitigen) „Rippen“ beruht, worunter lamellenartig sich überlappende Anwachsssegmente zu verstehen sind. Indessen ist bei der Fülle des erfaßten Aptychenmaterials nicht zu übersehen, daß gerade beim Heranziehen von Sammlungen die Zuordnung zu einem enger begrenzten stratigraphischen Niveau (bei Kenntnis begleitender Zonenfossilien) nicht immer vorliegt, daß vielmehr unbestimmte lithologische Angaben allein das Vorkommen der Aptychenform kennzeichnen. Gezielte, aus einem größeren Teil eines Profils stammende, streng niveaubezogene Aufsammlungen standen TRAUTH nicht zur Verfügung. Umso mehr gewinnen die detaillierten biostratigraphischen Ergebnisse von W. QUENSTEDT (1951a,b) an Bedeutung, die sich vor allem von dem gut aufgeschlossenen, etwa 3 km NE bzw. NNE von Achenkirch gelegenen „Ampelsbachprofil“ herleiten. Was die Gliederung der dortigen Aptychenkalke bzw. die Abgrenzung und Unterteilung des Tithon betrifft, so wurden in diesem Profil freilich nur die markanten Laevaptychen, Punctaptychen und Laevilamellaptychen herangezogen, die Formenfülle der Lamellaptychen jedoch nicht berücksichtigt.

Die Aptychenstudien des Autors (JAKSCH, 1964, 1968), welche insbesondere die vertikale Verbreitung der Neokom-Aptychen in den Profilen von Schwendt und des östlich davon gelegenen Unkenbachgebietes erfaßten, sollten in der Folge auch auf die Lamellaptychen der tithonen Aptychenkalke ausgedehnt werden. Da sich aber im Oberjuraanteil der Schwendter Synklinale (von wo die Beobachtungen des Autors ausgingen) zunächst zu wenig geeignete biostratigraphische Bezugspunkte fanden, bot das erwähnte, bereits gut eingestufte Ampelsbachprofil eine günstige Voraussetzung, um genauere Angaben über die stratigraphische Reichweite der Lamellaptychenfor-

men zu gewinnen. Im Juli 1966 fanden die ersten Aufsammlungen statt, die damals in dankenswerter Weise von Herrn Univ.-Doz. Dr. Georg MUTSCHLECHNER unterstützt wurden. Berufliche Gründe, aber auch die vordringliche Zuwendung zu anderen geowissenschaftlichen Themen (u.a. bei Auslandstätigkeiten) ließen die Auswertung leider sehr lange zurückstehen. Mittlerweile stehen dem Autor jedoch bemerkenswerte Vergleichsexemplare von den Ionischen Inseln zur Verfügung. 1995 wurden in den Profilen von Schwendt und Achenkirch die Aptychenaufsammlungen wieder aufgenommen, diesmal unter Mitwirkung meiner Frau Gertrude und meines Studienkollegen Dr. Hans TURNER (Malakologe, u.a. Initiator und Bearbeiter des „Atlas der Weichtiere der Schweiz und Liechtensteins“), dem ich auch nomenklatorische Hinweise verdanke.

## 2. Die geologische Position des Ampelsbachprofils

Für das Achantalgebiet ist eine Schubmasse kennzeichnend, die westlich des Achensees aus einer Sattelstruktur der südlichen Lechtaldecke hervorgeht und diese mit einer nach Osten zunehmenden Überschiebungsweite zu überlagern beginnt. Besonders im Falle der beiden auffallenden, aus Wettersteinkalk (einschließlich einer Umantelung von Raibler Schichten und Hauptdolomit) bestehenden Gebirgsstöcken Guffert (2195 m) und Unnütz (2075 m) – letzterer bildet den zentralen Teil der Achantaler Schubmasse – ist die tektonische Gestaltung des Deckenstirnrandes erkennbar: eine aus einer relativ flachen Schichtlagerung der Gipfelpartie deckenauswärts hervorgehende Steilstellung mit anschließender Überkipfung. Demgegenüber streicht die Basis der Lechtaldecke mit einem komplizierten, sich überlagernden Faltenbau (vorwiegend unter Einbeziehung von Aptychenkalk und Neokomschiefer) unter den Stirnrand der Schubmasse hinein. Dieser basalen Faltenregion gehört auch der bis zu 3 km lange Ampelsbacheinschnitt an der Nordseite des Unnütz an. Sowohl in der Schlucht als auch an der Straße Achenkirch – Steinberg (die oberhalb der Schlucht verläuft) finden sich durchgehende Aufschlüsse. Sie erfassen – bei Absinken der Faltenachsen gegen Osten – eine Serie Rhät (am Westende der Schlucht) bis Valanginien (östlich des Köglköpfl am oberen Ende des Einschnittes). Eine erläuternde Skizze zu diesen Aufschlüssen findet sich bei W. QUENSTEDT (1951a: 58, 60).

## 3. Die Tithonaufschlüsse in der Ampelsbachschlucht

(Abb. 1)

Die Stelle, wo in der Sohle der Ampelsbachschlucht die Tithonaufschlüsse einsetzen, befindet sich ca. 2 km ober-

Abb. 1.  
Jura-Aufschlüsse in der Ampelsbachschlucht bei Achenkirch.  
Skizze: K. JAKSCH.

halb der Einmündung des Ampelsbaches in den Achenbach (oder: vom Köglgraben am Westende des Köglköpfl 325 m ampelsbachabwärts). Die Aptychenkalke mit tonig-mergeligen Zwischenlagen gehen aus dem Verband der roten Radiolarite (Kimmeridge) hervor, wobei anfänglich die grauen Kalkbänke noch mit roten, kalkigen Einzellagen abwechseln. Untertithon, verhältnismäßig flach gelagert, ist in der Schluchtsohle über eine Strecke

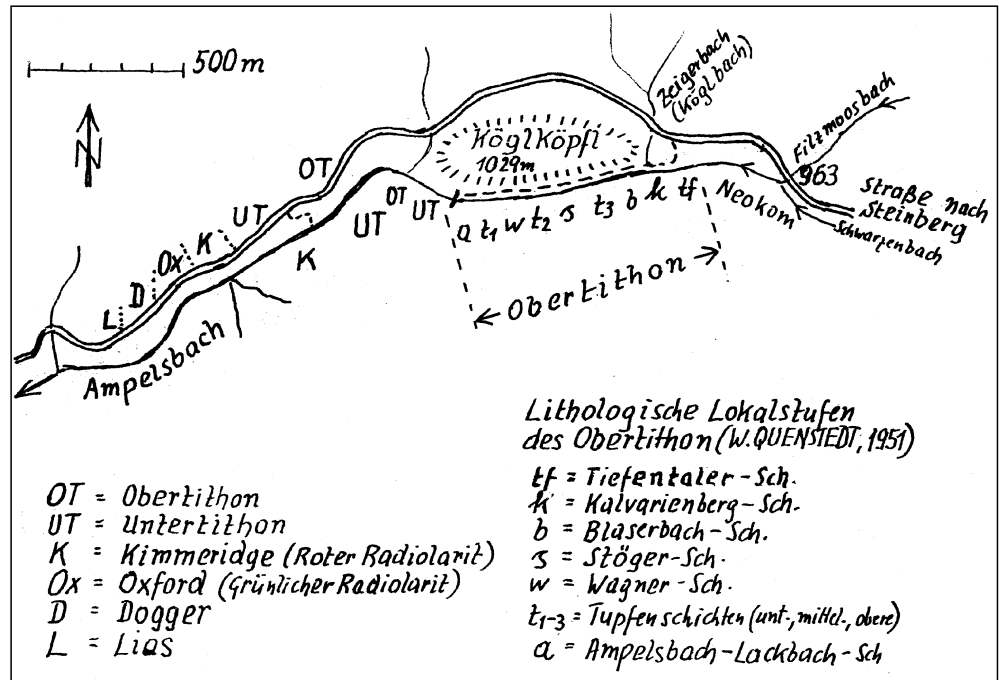
von ca. 200 m bachaufwärts anstehend zu beobachten. Die Stufengrenze zwischen Kimmeridge und Untertithon gilt als auffallende faunistische Wende (W. QUENSTEDT, 1951a,b): u.a. Erscheinen von Punct- und Laevilamellaptychen, Entfaltung von *Akidocheilus*. Durch *Laevaptychus obliquus* (QUENST.) sind tiefste Lagen des Untertithon („Obliquus-Zone“) gekennzeichnet. Abgesehen von einer im Bereich des Köglgraben auftretenden Störung, die eine Schichtwiederholung bewirkt, ist Obertithon an der zum Ampelsbach abfallenden Südflanke des Köglköpfl (1029 m) in guten Aufschlüssen zugänglich. Hier stehen auch mehr massig ausgebildete, graue Kalkbänke an. Dreimal wiederholen sich häufiger gefleckte Lagen („Tupfenschichten“). Mit den roten „Tiefentaler Schichten“ – ein wichtiger stratigraphischer Leithorizont – schließen die Tithonserien ab und damit auch die Hornsteinführung der Aptychenkalke. Der Faunenwechsel zwischen Unter- und Obertithon zeigt sich (nach W. QUENSTEDT, 1951a,b) einerseits im Erscheinen von *Anopaea* und kurz vorher von *Saccocoma*, andererseits im Erlöschen der *Laevaptychen* und *Laevilamellaptychen*.

Die Schichtserien des Ampelsbachprofils zeigen im Unterlauf des Baches Südfallen, im Oberlauf dagegen ein Schwenken der Schichtneigung gegen Osten. Die Mächtigkeit der tithonischen Aptychenkalke beträgt hier (an der Basis der Achentaler Schubmasse) rund 300 m.

#### 4. Das Oberjuraprofil von Schwendt

(Abb. 2)

Die Schwendter Synklinale als ein enger, begrenzter, tektonisch versetzter (und auch selbst in Scherkörpern zerlegter) Abschnitt der großen Jura-Neokom-Mulde des Tirolikums (der Staufen-Höllengebirgsdecke) erschließt vor allem östlich des Ortes eine Rhät bis Hauterivien erfassende Serie (vgl. geol. Skizze bei JAKSCH, 1993: 67). Auch hier folgen über dem roten Radiolarit zunächst rote Aptychenkalklagen (mit *Akidocheilus* und *Lamellaptychen*), die von einem plattigen (hornsteinfreien), grauen, etwa 100 m mächtigen Aptychenkalkverband überlagert werden. Dessen untere Hälfte war früher durch Almwege, die heute bereits weitgehend zugewachsen sind, gut aufge-



schlossen. Andererseits wurden im Jahre 1983 anlässlich des Baues einer Privatstraße zur Hackeralm die höheren Tithonpartien besser zugänglich. Die Tithon/Berriasien-Grenze ist am Beginn eines alten Almweges östlich des Gehöftes Schlecht sichtbar und Berriasien fossilmäßig und lithologisch (durch die starke Zunahme der Mergelfugen) relativ gut belegt.

### 5. Auswertung der Aptychenfunde

#### 5.1. Einleitende Bemerkungen

Kräftig verkalkte Aptychen gibt es seit dem mittleren Dogger, aber erst ab dem Malm – vor allem ab Kimmeridge – werden sie häufiger, wobei die Lamellaptychen im Oberjura und Neokom durch ihre Häufigkeit und Formenvielfalt dominieren (TRAUTH, 1938: 123). Bei den aus den Oberjuraprofilen von Schwendt und Achenkirch stammenden Aptychen handelt es sich durchwegs um Einzelfunde, nicht um Exemplare aus Lumachellen. Aus dem Achentaler Tithon wurden 204 Stück aufgesammelt, aus dem von Schwendt 75. Jeweils rund 1/3 davon sind Kleinformen mit einer Valvenlänge bis höchstens 6 mm. Bei der überwiegenden Zahl aller aufgefundenen Aptychen handelt es sich um Lamellaptychen, deren Rippen am Externrand gerade ausstreichen. Mit der Bewertung dieser Formkreise sei im Folgenden begonnen.

#### 5.2. Lamellaptychen aus dem Formenkreis „Rectecostatus-Beyrichi“

(Taf. 1, Fig. 1–6)

Als wesentliche Vertreter dieses Formenkreises sind anzuführen:

- *Lamellaptychus rectecostatus* (PET.) em. TRAUTH f. typ.: bei TRAUTH 1938: Taf. X, Fig. 1, 2.
- *Lamellaptychus beyrichi* (OPP.) em. TRAUTH f. typ.: bei TRAUTH 1938: Taf. X, Fig. 7; bei BACHMAYER 1963: Taf. I, Fig. 4.
- *Lamellaptychus beyrichi* (OPP.) var. *ptychoicum* BACHMAYER: bei BACHMAYER 1963: Taf. II, Fig. 5b,c.
- *Lamellaptychus beyrichi* (OPP.) var. *praeseranonis* (BLASCHKE): bei BACHMAYER 1963: Taf. I, Fig. 2.
- *Lamellaptychus beyrichi* (OPP.) var. *fractocosta* TRAUTH: bei BACHMAYER 1963: Taf. I, Fig. 1.

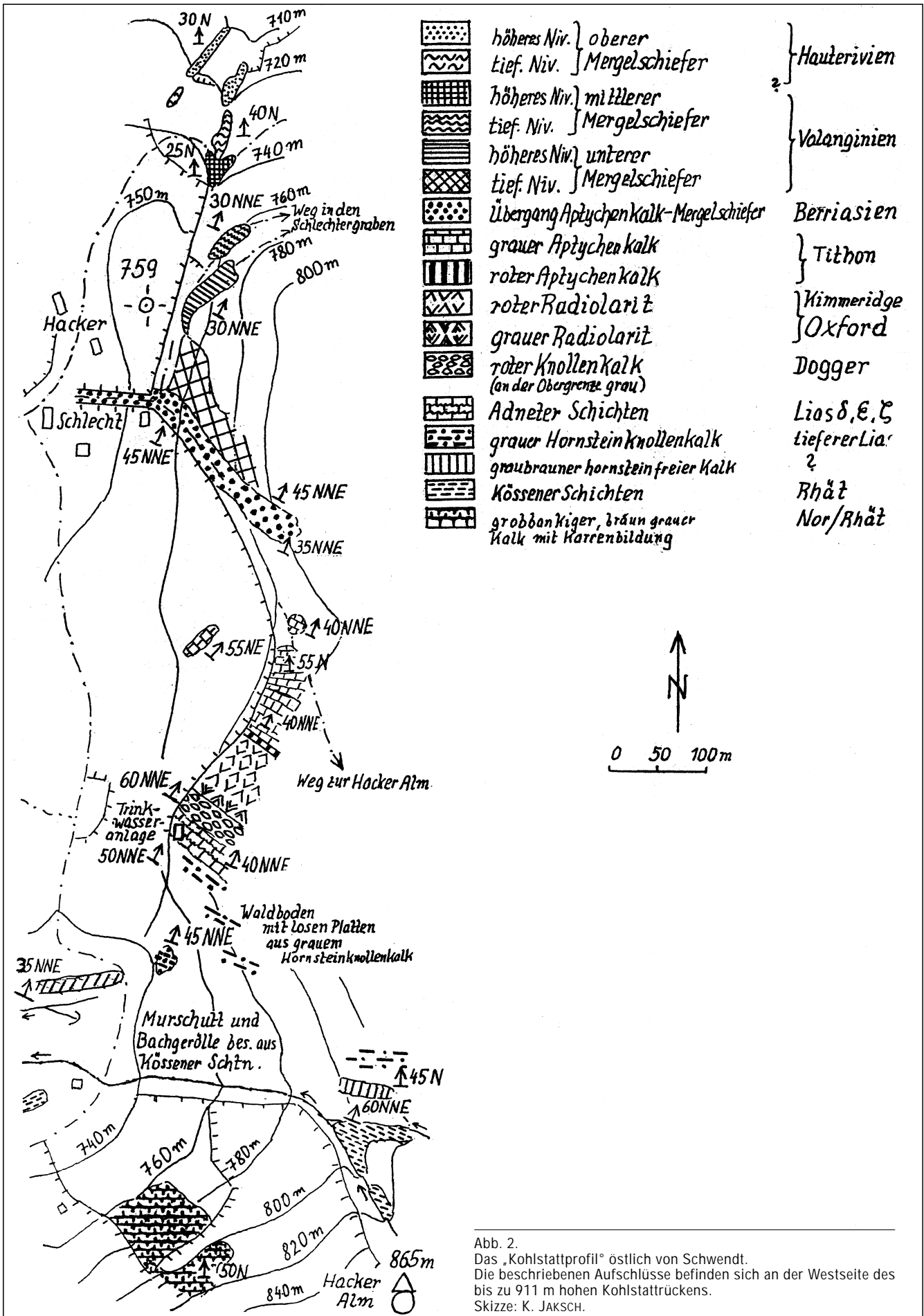


Abb. 2.  
 Das „Kohlstattprofil“ östlich von Schwendt.  
 Die beschriebenen Aufschlüsse befinden sich an der Westseite des bis zu 911 m hohen Kohlstatttrückens.  
 Skizze: K. JAKSCH.

Die Unterschiede dieser Formen ergeben sich durch die Art, wie das apikalwärtige Umbiegen der Rippen (Inflexion, Sigmoidalbiegung) und ihr anschließendes gerades Ausstreichen am Externrand erfolgen; ob Rippenknike und symphysennahe, lange Rippenausstriche vorliegen (var. *fractocosta*) oder ob ein mehr kurvigtes Emporbiegen der Rippen gegen die Symphyse besteht (var. *praeseranonis* und *ptychoicum*), ob eine nur schwache Verlaufsänderung der Rippen, die ein Ausstreichen über den gesamten Externrand nach sich zieht (f. *typ.*) oder ob überhaupt nur eine gerade, inflexionsfreie Rippenanordnung vorhanden ist (*rectecostatus*).

Die engen morphologischen Beziehungen, die in diesem Formenkreis bestehen, zeigen sich im Auftreten von Übergangsformen, deren Zuordnung nicht immer eindeutig möglich ist. Deshalb werden im folgenden die Varietäten *Praeseranonis* und *Ptychoicum* unter „*curvicostatus* n. var.“ zusammengefaßt und Valven der Varietät *Ptychoicum* mit besonders flachbogig entwickelter Rippenanordnung dem typischen *Lamellaptychus beyrichi* zugezählt. Demnach unterscheidet sich „*Lamellaptychus beyrichi* (OPP) *curvicostatus* n. var.“ von der typischen Form des *L. beyrichi* durch das stärker kurvige (aber nicht knickartige) Aufbiegen der Rippen gegen die Symphyse und durch die geringere Zahl der am Externrand symphysennah gerade austreichenden Rippen.

Der Formenkreis „*Rectecostatus-Beyrichi*“ ist für die alpin-mediterrane Juraprovinz besonders kennzeichnend. Das Vorkommen ab Kimmeridge ist mehrfach bestätigt (z.B. ist *L. rectecostatus* auch im Weißjura  $\gamma$  Schwabens nachgewiesen; in einem Fall ist sogar Weißjura  $\beta$  angegeben). Funde aus dem älteren Neokom werden zwar vermerkt, doch dürften sie von untergeordneter Bedeutung sein. In Schwendt und Achenkirch ergeben sich dafür jedenfalls keine Hinweise (Fundortsangaben bei TRAUTH, 1938: 133, 137, 138).

In diesem Zusammenhang seien noch einige Bemerkungen zur unteren Verbreitungsgrenze dieser *Lamellaptychenreihe* hinzugefügt: In Schwendt konnte an einigen Stellen die Überlagerung geringmächtiger, roter, sandig-toniger (kalkfreier) Schichten unmittelbar über dem roten Radiolarit beobachtet werden. Die hier aufgesammelten *Aptychen* sind fast nur in Abdrücken (bei Erhaltung der Unterschicht) erhalten. Die sekundäre Herauslösung des zellig-tubulösen Hauptanteiles der Valve hat gelegentlich einen unausgefüllten Zwischenraum hinterlassen. Vertreter der „*Rectecostatus-Beyrichi*“-Reihe finden sich in diesen Schichten ebenfalls, wobei deren Einstufung als Kimmeridge in Betracht zu ziehen ist (in Achenkirch wurden die eigenen *Lamellaptychenaufsammlungen* nicht auf dieses Niveau ausgedehnt).

An den typischen *L. beyrichi* ist *Lamellaptychus beyrichi* (OPP) var. *subalpina* (SCHAFH.) mit auffallend breiter Valve (Breitenindex  $B : L \geq 0,67$ ) anzuschließen (TRAUTH, 1938: 140, Taf. X, Fig. 15). Die Funde aus dem Ampelsbachprofil stammen aus tieferen Lagen des Untertithon (Taf. 1, Fig. 7).

### 5.3. *Lamellaptychus studeri* (Oost.)

(Taf. 1, Fig. 8, 9)

Bei TRAUTH, 1938:

144, 145, Taf. X, Fig. 19.

Neben der apikaldiagonalen Schalenwölbung ist es vor allem die Flankendepression (und gelegentlich auch eine solche des Kielhanges), welche diese im Tithon von Schwendt und Achenkirch gleichfalls häufige Form von *L.*

*beyrichi curvicostatus* n. var. unterscheidet. Es konnte beobachtet werden, daß mit dem Überschreiten der Tithon/Berriasien-Grenze die Ausbildung der Flankendepression markanter wird.

### 5.4. *Lamellaptychus alticoncameratus* n. f.

(Taf. 1, Fig. 10)

Durch die längliche (mit Breitenindex  $B : L \leq 0,4$ ) und hochgewölbte Gestalt hebt sich dieser häufig in Kleinformen ( $L < 6$  mm) vorliegende *Lamellaptychus* sehr deutlich von den übrigen *Tithonaptychen* ab. Meist – aber nicht immer – weisen die Rippen nach einer deutlichen Inflexion lange, gerade Ausstriche am Externrand auf. Die Verbreitung umfaßt das ganze Tithon, in Schwendt konnte darüber hinaus auch das Vorkommen im Neokom (bis Valanginien) festgestellt werden.

### 5.5. *Lamellaptychus sub-mortilleti* TRAUTH und der Formenkreis „*Lamellosus-Aplanatus*“

(Taf. 1, Fig. 11–15, 26)

Bei TRAUTH, 1938:

143, 144, Taf. X, Fig. 23–25 (*L. sub-mortilleti*).

149–153, Taf. XI, Fig. 1, 3, 4 (*L. lamellosus*).

165–167, Taf. XI, Fig. 27 (*L. sparsilamellosus*).

171–172, Taf. XII, Fig. 8, 9 (*L. aplanatus*).

172–173, Taf. XII, Fig. 11 (*L. sinucosta*).

168–170, Taf. XII, Fig. 2, 4, 5 (*L. inflexicosta*).

154–156, Taf. XI, Fig. 6 (*L. lamellosus* var. *euglypta*).

Zum Unterschied von der „*Beyrichi-Gruppe*“ ist bei *Lamellaptychus sub-mortilleti* TRAUTH die Inflexion der steil zur Symphyse emporbiegenden Rippen sehr gegen den Symphysenrand gedrängt und nur wenige Rippen streichen mit einem kurzen Stück (terminalnah) am Externrand aus. An dessen Verlauf passen sich die nächst äußeren Rippen allmählich („*lamellosusartig*“) an. Das abgebildete Exemplar (Fig. 11) stammt aus den mittleren Partien des grauen, tithonischen *Aptychenkalkes* von Schwendt, eine längliche Form aus den Tiefentaler Schichten (oberstes Tithon) der Falkenmoosalm nordwestlich von Achenkirch (bei TRAUTH [1938: 143] wird als Verbreitung speziell Tithon und Neokom angeführt).

Bei *Lamellaptychus lamellosus* (PARK.) ist eine leichte, kaum auffällige Inflexion nur mehr bei jungen Rippen unmittelbar an der Symphyse zu beobachten. Die Rippen verlaufen über den größten Teil der subtriangulären Valve gerade und passen sich dem kurzen (vom Lateralrand kaum abgesetzten) Externrand an (Fig. 12). Ein hoher Anteil der Funde von Schwendt und Achenkirch sind Kleinformen. Die Verbreitung – zumindest der typischen Ausbildung – ist auf Oberjura beschränkt (Kleinformen möglicherweise noch im Neokom). Fundortangaben beziehen sich auf den alpin-mediterranen Raum, außeralpin auf den Weißjura  $\alpha$ - $\zeta$ .

*Lamellaptychus lamellosus* (PARK.) var. *euglypta* (OPP) zeigt im Terminalbereich eine „*Rippenbündelung*“, da einige Rippen mit einem Sigmoidalschwung an die Symphyse herantreten, ohne daß es – wie bei den *Beyrichi*-Formen – zu deutlichen, geraden Rippenausstrichen kommt (Fig. 26). Im Ampelsbachprofil konnten mehrere solche Valven in grünlichgrauen Plattenkalken des Untertithon aufgefunden werden (Verbreitungsangabe bei TRAUTH [1938: 155, 156]: Kimmeridge bis Neokom).

*Lamellaptychus aplanatus* (GILL.), dessen Rippen sich gleichfalls dem Externrand anpassen, weist einen deutli-

chen apikaldiagonalen Wölbungsfirst auf, an dem die Rippen bei gleichzeitiger Vergrößerung ihrer Abstände unter steilerem Winkel zur Symphyse verlaufen (Fig. 13). Das Überschreiten der Tithon/Neokom-Grenze konnte mittlerweile auch im Schwendter Profil bestätigt werden, wo *L. aplanatus* bis ins Valanginien reicht. Bemerkenswert ist auch bei dieser Form der hohe Anteil an Kleinformen. Durch eckige Rückläufigkeit der Rippen nahe der Symphyse geht (ebenso aus *L. sinucosta* TRAUTH) *Lamellaptychus angulocostatus* (PET.) hervor, der im Hauterivien sein Verbreitungsmaximum erreicht.

Eine Sinuosität der Rippen am Flankenhang unterscheidet *Lamellaptychus sinucosta* TRAUTH von *L. aplanatus* (GILL.). Ist diese Rippeneinbiegung mehr internrandwärts verlagert, liegt *Lamellaptychus inflexicosta* TRAUTH vor, der bei Entwicklung einer Flankendepression in eine typische Form des älteren Neokom, in *Lamellaptychus herthae* (WKL.), übergeht (Fig. 14, 15).

Die bisher mit Neokom angegebene Verbreitung von *L. sinucosta* muß nach den Beobachtungen in Schwendt und Achenkirch auf Tithon erweitert werden. *L. inflexicosta*, bekannt aus dem tieferen Oberjura und aus tithonisch-neokomen Mergelkalken, konnte in Schwendt in den oberen Partien des grauen, tithonischen Aptychenkalkes festgestellt werden.

### 5.6. Lamellaptychen mit Rippen, die zum Lateral- und Externrand parallellaufen

(Taf. 1, Fig. 16, 17, 18)

Bei TRAUTH, 1938:

181–182, Taf. XIV, Fig. 1, 2 (*L. lithographicus* [OPP.]).

183–184, Taf. XIII, Fig. 4, 7 (*L. thoro* [OPP.]).

185–187, Taf. XIII, Fig. 8–10 (*L. theodosia* [DESH.]).

Auf Grund der von TRAUTH zusammengefaßten Fundortangaben erstreckt sich die Verbreitung dieses Formenkreises (mit Ausnahme von *L. theodosia*, der erst im höheren Oberjura erscheint) über den gesamten außeralpinen und alpin-mediterranen Oberjura. Das Vorkommen im Neokom ist von *L. thoro* (OPP.) (in „tithonisch-neokomen Kalken“) und von *L. theodosia* (DESH.) angegeben. Im wesentlichen scheinen diese Angaben auch für die Oberjura-Neokom-Profile von Schwendt und Achenkirch zu gelten, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß die Beobachtungen nicht auf den tieferen Oberjura ausgeweitet wurden. Alle hier angeführten Vertreter dieses Formenkreises liegen nur in Kleinformen vor. Ihr Vorkommen im obersten Tithon (in den roten Tiefentalerschichten von Achenkirch) und ihr schon früher erfaßtes Auftreten im Schwendter Neokom (JAKSCH, 1968: 112, Abb. 51–54) läßt trotz einer Fundlücke im Berriasien doch eine zusammenhängende Vertikalverbreitung unter den Kleinformen erwarten.

### 5.7. Zur Bewertung der Lamellaptychen-Kleinformen

Rund ein Drittel der in Schwendt und Achenkirch (insbesondere im Ampelsbachprofil) aufgesammelten Aptychen aus dem Tithon zählen zu den Kleinformen. Es sind Exemplare mit einer Valvenlänge von höchstens 5–6 mm. TRAUTH (1938) führt in seiner Monographie über Lamellaptychen wiederholt solche Kleinformen an, die er als Jugendstadien bezeichnet. Seiner Meinung nach sollte deren Benennung und Einteilung wie bei den ausgewachsenen Formen auf Grund der dargebotenen Skulptur und

Gestalt erfolgen. Durch das Hinzufügen der Längenangabe könnte eigens auf die noch unfertige Schalenausbildung hingewiesen werden, wobei die Möglichkeit einer Weiterentwicklung zu Formen mit ganz anderer Rippenanordnung in Betracht zu ziehen sei.

TRAUTH (1927) und SCHINDEWOLF (1958) haben die mögliche Lage des Aptychus im Tierkörper bereits eingehend erörtert. In den 1960er Jahren wurde infolge der Ergebnisse von CALLOMON (1963), MAKOWSKI (1963) und LEHMANN (1966)\* die Diskussion zum Geschlechtsdimorphismus der Ammoniten neu angeregt. Dies führte zu einer neuerlichen Funktionsdeutung der gelegentlich im Inneren der Wohnkammern vorgefundenen Aptychen (Zugehörigkeit der Aptychen zu Kieferapparaten und eventuelle Funktionserweiterung zu Deckeln). In diesem Zusammenhang stellt sich nun die Frage, inwiefern die Kleinformen der Aptychen als Jugendstadien oder als Teile ausgewachsener Mikrokonchen (geschlechtsdimorpher Ammoniten) anzusehen sind.

Bei einem erheblichen Teil der großen Lamellaptychen weicht die Anordnung der in einer späteren Wachstumsphase gebildeten Rippen von den juvenil angelegten deutlich ab. Folgende Beispiele seien hier angeführt: Bei *L. rectecostatus* schließen die in einem frühen Wachstumsstadium entstandenen Rippen mit der Symphyse einen weniger spitzen Winkel ein als später. Der typische *L. beyrichi* zeigt bis etwa 5–6 mm Symphysenlänge (vom Apex gerechnet) noch keine Rippeninflexion. Ähnliche Beziehungen zwischen der juvenilen und adulten Rippenanordnung ergeben sich bei den Varietäten *fractocosta*, *curvicostatus* und *subalpina* bzw. bei *L. sub-mortilleti*. Bei *L. alticoncameratus* zeigt sich zwar anfänglich auch noch keine Inflexion, doch beginnt sich recht früh die auffällige Valvenwölbung herauszuformen. Der Verlauf adulter Rippen von *L. theodosia* (der dem trapezoidalen Valvenrand folgt) ist in einem frühen Wachstumsstadium gleichfalls noch nicht erkennbar, und erst recht trifft das für die wichtigsten Neokomformen mit bogiger Rippenrückläufigkeit zu, für *L. seranonis* (COQU.) und *L. didayi* (COQU.).

Unter der Annahme, daß (wie bei den Ammonitengehäusen) die Lamellaptychen der Mikrokonchen skulpturell im wesentlichen jenen der artgleichen Makrokonchen entsprechen, können vorliegende Aptychenkleinformen dann am ehesten als solche von adulten Mikrokonchen erkannt werden, wenn sie einem Formenkreis angehören, der die oben erwähnten deutlichen, entwicklungsbedingten Veränderungen der Rippenanordnung aufweist. Dagegen kann bei den Kleinformen von *L. lamellosus*, *L. aplanatus*, *L. lithographicus* und *L. angulocostatus* (letzterer aus dem Neokom) – deren Rippenverlauf sich mit dem Alter nicht weiter differenziert – zwischen juvenilem „Makroaptychus“ und adulter Valve einer Mikrokonche nicht unterschieden werden.

In der Lamellaptychen-Monographie von TRAUTH (1938) lassen sich anhand der Tafeln X–XIV die Formbeziehungen zwischen juvenilem und adultem Valvenanteil gut überblicken.

### 5.8. Lamellaptychen aus dem Tithon mit apikalwärts-rückläufigen Rippen

(Taf. 1, Fig. 19)

Die weitaus meisten Lamellaptychen mit apikalwärts-rückläufigen Rippen – teils bogig, teils eckig – sind auf Neokom beschränkt. Für Oberjura (Weißjura  $\beta$ , Kimme-

\*) Dazu nähere Literaturangaben bei LEHMANN (1966, 1972).

ridge, Tithon) sind nur wenige Formen angegeben (TRAUTH, 1938: 191 ff.). Aus dem roten Aptychenkalk von Schwendt (unterstes Tithon) liegt *Lamellaptychus plicatus* (PILL.) vor.

### 5.9. *Laevaptychus* TRAUTH 1927

(Taf. 1, Fig. 20)  
(vgl. auch TRAUTH, 1931: 23 ff.)

Während TRAUTH die Vertikalverbreitung dieser glatten (oberflächlich von kleinen Poren durchsetzten), oft mit einer sehr dicken Schale ausgestatteten Formgattung mit oberem Callovien bis unterem Neokom angibt, schränkt W. QUENSTEDT (1951a,b) entsprechend seinen Ergebnissen im Achentalgebiet die stratigraphische Reichweite auf Kimmeridge und Untertithon wesentlich ein (was hier sowohl für das Euchronium als auch für das Eurychronium [= Chronium s. lat.] der *Laevaptychi* gilt). Die Neufunde im Ampelsbachgebiet bestätigen das für dickschalige Formen (nach TRAUTH werden diese Valven vom Oxford an dickschalig).

### 5.10. *Laevilamellaptychus* TRAUTH sensu W. QUENSTEDT 1951

(Taf. 1, Fig. 21, 22)

Konvexeitige, gewöhnlich durch Auffüllung der Rippenzwischenfurchen größtenteils oder völlig glatt gewordene, den *Lamellaptychen* auf das engste verwandte Aptychen von dünner bis kräftiger Schalenausbildung sind von TRAUTH (1930) als „*Laevilamellaptychen*“ von den übrigen Formgattungen abgetrennt worden. Er führt eine stratigraphische Reichweite von Oberlias bis Unterkreide an. Diese beachtliche Vertikalverbreitung wurde freilich von W. QUENSTEDT (1951a,b) im Achenseegebiet ganz wesentlich – und zwar auf Untertithon – eingeschränkt (Hinweise auf eine Faunenwende zwischen Unter- und Ober-tithon).

Es ist in diesem Zusammenhang aber auch auffällig, daß W. QUENSTEDT die charakteristischen, die Formgattung bestimmenden Merkmale der *Laevilamellaptychen* offensichtlich ganz anders bewertet hat. Wenn auch darüber in seinen beiden 1951 erschienenen einschlägigen Schriften (ein Exkursionsbeitrag und eine Erläuterung zu einer umfassenden stratigraphischen Tabelle) keine näheren Angaben zu entnehmen sind\*), ergaben doch die bereits erwähnten, schon 1966 erfolgten Fossilauflösungen speziell aus dem Untertithon, daß keiner der zahlreichen Aptychenfunde die von TRAUTH für *Laevilamellaptychen* angegebenen typischen Merkmale aufwies. Hingegen fanden sich in diesem gut aufgeschlossenen Profil genügend *lamellaptychen*artige Formen mit vollentwickelten Rippen sowie deutlich verdicktem, porösem (callösem) Schalenrand der Lateral- und Externseite, also eine Kombination von wesentlichen *Lamell-* und *Laevaptychen*merkmalen. Es besteht wohl kein Zweifel, daß für W. QUENSTEDT diese Schalenbeschaffenheit für eine (sicherlich viel treffendere) Kennzeichnung der Formgattung *Laevilamellaptychus* entscheidend war. Dem entsprechend wird dieser markante, enger umschriebene Formkreis hier als „*Laevilamellaptychus* TRAUTH sensu W. QUENSTEDT 1951“ zusammengefaßt.

Aptychen mit randlicher („polsterförmiger“) Schalenanschwellung sind bereits sehr früh beschrieben worden;

\*) W. QUENSTEDT konnte die von ihm 1951 eingeleitete Herausgabe einer Schriftenreihe „Biotropia“ (Verlag Felizian Rauch, Innsbruck) wegen seines 1960 erfolgten Todes nicht fortsetzen.

beispielsweise von F.A. QUENSTEDT ein *Aptychus crassicauda* (1846–1849: 314, Taf. 22, Fig. 25) und ein *Aptychus pulvinatus* (1858: 552, Taf. 72, Fig. 31) oder von OPPEL (1863: 211–212, Taf. 56, Fig. 3) ein *Aptychus hauffianus*. Alle diese Aptychen sind aber bei TRAUTH unter *Lamellaptychen* eingeordnet, selbst ein typischer *L. beyrichi* mit deutlich verdicktem, porösem Schalenrand (TRAUTH, 1938: Taf. X, Fig. 5,6).

Ein aus dem obersten außeralpinen Dogger (Ornatenton) beschriebener *Aptychus hectici* (F.A. QUENSTEDT 1852: 383, Taf. 30, Fig. 18) wurde von TRAUTH (1930) als *Lamellaptychus curtus* neu benannt. Vom Untertithon des Ampelsbachprofils stammt eine ähnliche Form (mit gedrungener Valve, stumpfem Apikalwinkel und zahlreichen Rippenausstrichen), weist jedoch zusätzlich eine poröse Schalenrand-Anschwellung auf (Taf. 1, Fig. 23).

Die *lamellaptychen*artigen Formen mit deutlicher poröser, randlicher Schalenanschwellung sind im Untertithon des Ampelsbachprofils auf Grund der Aufsammlungen mit 16 % vertreten\*). Die Rippenanordnung entspricht gewöhnlich jener des Formkreises „*Rectecostatus-Beyrichi*“, doch gibt es auch Valven mit *aplanatus-* oder *lithographicus-*artigem Rippenverlauf. Bemerkenswert ist das fallweise Auftreten des *Laevilamellaptychen* im Obertithon, sogar in den höheren Lagen (Kalvarienbergschichten). Zu den *Lamellaptychen* mit unverdicktem Schalenrand bestehen Übergänge. In einem solchen Fall weist die mäßig verstärkte Lateral- und Externseite meist einen kantigen, porösen Rand auf.

### 5.11. *Punctaptychus* TRAUTH 1927

(Taf. 1, Fig. 24, 25; Taf. 2, Fig. 1)

Die Verbreitung dieser Formgattung umfaßt nach TRAUTH (1935) nur die alpin-mediterrane Jura- und Unterkreideprovinz (Erscheinen ab Oxford). Nach W. QUENSTEDT (1951a,b) ist im Achentalgebiet die Hauptverbreitung (Euchronium) von *Punctaptychus* auf Tithon beschränkt, das Vorkommen im tieferen Neokom selten. Bei den Neuaufsammlungen konnten im Ampelsbachprofil aus dem Obertithon neben der typischen Ausbildung (Taf. 1, Fig. 24) die Varietäten *divergens* (Taf. 1, Fig. 25) und *longa* (Taf. 2, Fig. 1) nachgewiesen werden. In Schwendt stammt aus den tieferen Lagen des grauen, tithonischen Aptychenkalkes eine typische Form, aus den mittleren Partien dieser Serie auch die Varietät *divergens*.

### 5.12. *Granulaptychus* TRAUTH 1927

(Taf. 2, Fig. 2)

Es handelt sich um Aptychen mit in konzentrischen Reihen oder weniger regelmäßig auf der Valvenkonvexeite angeordneten Knötchen oder warzenartigen Bildungen (TRAUTH, 1930: 387–389). In tonigen Gesteinen (z.B. im Ornatenton) sind die feinen Skulpturelemente der *Granulaptychen* am besten überliefert. Stratigraphische Verbreitung: Mittlerer Dogger bis Neokom.

Aus dem tieferen Untertithon des Ampelsbachprofils liegen zwei Valven vor, deren *beyrichi*-artig angeordnete Rippen mit warzenförmigen, aber auch breitstacheligen Erhebungen dicht besetzt sind.

\*) Zum Vergleich die Funde im Untertithon mit mehr als 6 %: *L. beyrichi curvicostatus* einschließlich dessen Kleinformen 20,5 %, *L. alticoncameratus* einschließlich Kleinformen 9,5 %, *L. lamellosus* einschließlich Kleinformen 8 %, *L. rectecostatus* und *L. studeri* je 7 %, typ. *L. beyrichi* und *L. lithographicus*-Kleinformen je 6,3 %.

## 6. Grundsätzliches zur geologischen Position der Ionischen Inseln

Im Bereich der Ionischen Inseln sind die Hellenischen Decken mit ihrem westlichen Teil (der „Ionischen Zone“) auf das Vorland, das als Präapulische Zone (oder als „Zone von Paxos“) bezeichnet wird, aufgeschoben (u.a. RENZ, 1955; BORNOVAS, 1964; JACOBSHAGEN, 1986). Von den nördlichen Inseln gehört Levkas zum Großteil, Korfu gänzlich der Ionischen Zone an. Den Kern geneigter bis liegender, im allgemeinen nur geringfügig überschobener Falten bilden mächtige obertriadische bis in den mittleren Lias reichende Dolomite und Kalke. Dazu zählt der nach der höchsten Erhebung Korfus benannte „Pantokratorkalk“. Höherer Lias ist im wesentlichen durch den gebietsweise auch noch im Dogger (Bajocien) vorkommenden Ammonitico rosso vertreten. Schiefer mit *Posidonia alpina* GRAS (Bajocien-ob. Bathonien) sind von der oberjurassischen Vigla-Serie überlagert. Gelegentlich folgen die plattigen Viglakalke unmittelbar über dem Pantokratorkalk\*). Die stratigraphische Reichweite dieses von PARTSCH (1887) nach dem Viglasberg im Norden von Korfu benannten Plattenkalkverbandes ist beachtlich. Er vertritt Malm und die Kreide bis einschließlich Untersenon. Die Sedimentation setzt sich in der Ionischen Zone mit kalkigen (teils feinkörnigen) Ablagerungen fort und geht im Obereozän in Flysch, im Laufe des Miozän in molasseartige Sedimente über. Die westlichen Randgebiete Griechenlands werden im Laufe des Miozän von der Orogenese erfaßt.

Ergänzend sei darauf hingewiesen, daß die Ausbildung des Oberjura in der Zone von Paxos der Insel Levkas von jener in der Ionischen Zone abweicht. Die oberjurassische Schichtfolge beginnt hier mit Dolomit, setzt sich in geringmächtigen Kalkbänken fort, die mit schwarzen, bituminösen Lagen abwechseln, und geht in Kalkserien über, die den Viglakalken zwar zeitlich, aber nicht faziell entsprechen und außerdem eine geringere Mächtigkeit aufweisen.

## 7. Über Aptychenfunde von Levkas und anderer benachbarter Gebiete der Ionischen Zone

Das vorliegende Fossilmaterial wurde bei geologischen Kartierungen auf Levkas und in Epirus aufgesammelt und dem Autor zur Bestimmung übermittelt. Anlässlich des eigenen wiederholten Besuches von Korfu in den letzten Jahren war es auch möglich, sich an Ort und Stelle mit den Grundzügen der Geologie des Ionischen Raumes auseinanderzusetzen. Darüberhinaus war es mit Hilfe von Aptychen möglich, innerhalb der Vigla-Serie einen Teil des älteren Neokom zu erfassen.

### 7.1. *Laevaptychus longus* (MEY.) aus schwarzen, bituminösen Schiefern der Zone von Paxos

(Taf. 2, Fig. 3)

Die von der Halbinsel Levkata der Insel Levkas stammende Doppelvalve ist skulpturlos, ihre Konvexe Seite von

\*) Beispielsweise ist aus Epirus (im Gebiet zwischen Joännina und Árta) bekannt, daß die Vigla-Serie mit Aptychenlumachellen in Winkeldiskordanz auf dem Pantokratorkalk lagert. Ammonitico rosso und Posidonienschiefer fehlen (Mitteilung des Institut Français du Petrol, Athen, aus dem Jahre 1963).

feinen Poren durchsetzt, der Breitenindex  $B : L = 0,65$  und der Schalenrand ist (bei einer Valvenlänge von 29 mm) bis zu 4 mm dick.

Nach TRAUTH (1931: 43, 44) erstreckt sich die Verbreitung von *Lv. longus* im alpin-mediterranen Jura auf Kimmeridge und Tithon (im schwäbisch-fränkischen Weißjura  $\gamma$  bis  $\zeta$ ).

Im gleichen Handstück finden sich Fragmente flachgedrückter, evoluter Ammoniten, deren nach vorne schwingende, knotenlose Spalt- und Schaltrippen eine Zuordnung zu den Perisphinctidae (zu *Ataxioceras* FONTANNES) ermöglichen. Damit ist Kimmeridge belegt.

### 7.2. Aptychen aus der Vigla-Serie der Ionischen Zone

(Taf. 2, Fig. 4–20)

Dort, wo die Vigla-Serie über Ammonitico rosso und Posidonienschiefer (mit *Posidonia alpina*) lagert, bildet ein plattiger Kalk, der *Globochaete alpina* LOMBARD (mit Hauptverbreitung ab Kimmeridge) enthält, die Basis. Erst darüber folgen aptychenführende Schichten. Zunächst findet sich in einem grauweißen, mit feinen, dunklen Sandkörnern durchsetzten, porösen, hornsteinführenden Kalk *Laevaptychus tenuilongus* TRAUTH (Verbreitungsangabe: Oxford und Kimmeridge). Die Valvenform ( $B : L = 0,6$ ) entspricht weitgehend der des *Laevaptychus longus* (MEY.), unterscheidet sich jedoch von diesem durch die viel dünnere Schale (TRAUTH, 1931: 52). Die *Laevaptychen* sind anfänglich dünnchalig und bilden erst im Oberjura zunehmend dickere Schalen aus (TRAUTH, 1931: 23).

Die Auswertung von Lamellaptychen in der von Hornsteinlagen durchsetzten Vigla-Serie beruht im wesentlichen auf der Fossilführung in einem aus kalkigen Organismenresten zusammengesetzten brekzienartigen Gestein. Makroskopisch fallen neben den Aptychen vor allem Rhyncholithen (*Akidocheilus* mit *Euchronium* im Tithon und unteren Neokom) auf, ebenso die losen Radialia bzw. Armglieder der ungestielten (frei schwimmenden) Crinoidengattung *Saccocoma* (Oberjura bis Unterkreide). Von 170 ausgewerteten Lamellaptychen gehören mehr als die Hälfte zu Formen, deren reifere Rippen parallel zum Extern- und Lateralrand laufen. Zum Formenkreis von „*Lamellosus-Aplanatus*“ bzw. von „*Rectecostatus-Beyrichi*“ zählen jeweils fast 1/5 der bewerteten Valven. Überraschend ist mit 80 % aller Aptychen der hohe Anteil an Kleinformen. Schalenrandverdickungen sind fast zur Gänze auf Kleinformen beschränkt. Die weitaus häufigste Form – sie bildet fast die Hälfte der erfaßten Lamellaptychen und liegt nur in Kleinformen vor – ist *Lamellaptychus theodosia* (DESH.), insbesondere dessen Varietät *rectangulus*. In vielen Fällen zeigt sich bei dieser mit nur wenigen, weit distanzierten Rippen ausgestatteten Form ein kantig ausgebildeter Lateral- und Externrand mit auffallend starker Schalenrandverdickung. Auch verlagert sich das Breitenmaximum der Valve gelegentlich mehr gegen die Mitte (Taf. 2, Fig. 13).

Was die zeitliche Einstufung dieses Teiles der Vigla-Serie betrifft, wird man auf Grund des Vergleiches mit entsprechenden alpinen Aptychenformen mit großer Wahrscheinlichkeit höheren Oberjura annehmen müssen. Auch das massenhafte Auftreten der erwähnten Begleitfauna läßt diese Annahme zu.

Bemerkenswerterweise gelang innerhalb der Vigla-Serie auch der Nachweis von tieferem Neokom mit Hilfe von Lamellaptychen (eigene Beobachtungen 1994 und 1995).



An der Ostflanke des 906 m hohen Berges Pantokrator im nördlichen Teil von Korfu werden in Steinbrüchen gelbbraune Plattenkalke gewonnen, die *Lamellaptychus dayi* (COQU.) enthalten (Taf. 2, Fig. 20). Dessen stratigraphische Reichweite umfaßt im wesentlichen Berriasien und Valanginien (die Fundstücke gleichen vor allem der bei TRAUTH [1938, Taf. XIV, Fig. 4] abgebildeten Valve mit etwas enger gestellten Rippen).

## 8. Zusammenfassende Bemerkungen

Mit der Faunenwende zwischen Unter- und Mitteldogger – der eine Zweiteilung der Juraformation besser entspricht (W. QUENSTEDT, 1951a,b) – setzt in der Aptychenentwicklung die Bildung kräftig verkalkter Valven ein.

Laevaptychen – nach TRAUTH (1931) vom oberen Callovien bis ins untere Neokom reichend – entwickeln im Oberjura eine besonders dicke Schale. Auf Grund seiner Beobachtungen im Achentalgebiet schränkt W. QUENSTEDT die Vertikalverbreitung aber auf Kimmeridge und Untertithon erheblich ein.

Punctaptychen – nach TRAUTH (1935: 313, 314) ab Oxford vorhanden – werden erst im Tithon häufig und überschreiten, nach einem verstärkten Auftreten besonders in den obersten Tithonlagen (Kalvarienbergschichten des Achentales), die Tithon/Neokom-Grenze, wobei sie im tieferen Neokom seltener werden.

Laevilamellaptychen werden abweichend von TRAUTH hinsichtlich der Rippen als voll ausgebildete lamellaptychusartige Valven, jedoch zusätzlich mit verstärkter, poröser Schalenrandanschwellung, aufgefaßt. Im Achental gelten sie als Repräsentanten des Untertithon, wobei gelegentlich eine Rekurrenz im Obertithon feststellbar ist. Zu den Lamellaptychen mit unverdicktem Schalenrand bestehen Übergänge.

Die Lamellaptychen, die im Oberjura und Neokom alle anderen Aptychen an Häufigkeit und Formenvielfalt übertreffen, sind bereits mit Beginn des Oberjura in die vier von TRAUTH nach dem Rippenverlauf unterschiedenen Gruppen aufgegliedert. Formen mit apikalwärts rückgebeugten Rippen sind freilich selten. Diese gewinnen erst im Neokom an Bedeutung (zwischen den Tithon- und Neokomformen besteht kein Zusammenhang). Im Ampelsbachprofil sind Lamellaptychen aus dem Tithon, deren Rippen am Externrand gerade ausstreichen (Vertreter der Beyrichi-Rectecostatus-Studeri-Alticoncameratus-Reihe) mit 64 % die häufigsten. Bei 23 % der Formen fügen sich die Rippen dem Externrand an (Lamellosus-Aplanatus-Reihe) und 13 % weisen schalenrandparallele Rippen auf (Lithographicus-Thoro-Theodosia-Reihe). Die angeführten Prozentzahlen schließen die jeweiligen Kleinformen ein.

Mit rund 1/4 aller Funde ist *L. beyrichi curvicostatus* n. var. am meisten vertreten.

Sowohl in den Tithonaufschlüssen von Schwendt als auch in jenen bei Achenkirch sind rund 1/3 der aufgesammelten Aptychen Kleinformen, und es sind vor allem jene als Teile von Ammoniten-Mikrokonchen zu werten, deren adulte Rippenanordnung sich deutlich von der juvenilen unterscheidet.

Was die erwähnte Vigla-Serie Westgriechenlands betrifft, so sind alle hier auftretenden Formen von Lamellaptychen auch im alpinen Oberjura vorhanden, jedoch ist in den vorliegenden Gesteinsproben der Anteil an Kleinformen mit 80 % überdurchschnittlich hoch. Dabei ist aber zu berücksichtigen, daß die Auswertung auf dem Vorkommen der Aptychen in Schalenbrekzien beruht, in denen vorwiegend kleine Hartteilreste (wie z.B. auch Rhyncholithen und Teile von *Saccocoma*) angereichert sind. Unter den Lamellaptychen sind hier besonders gut die kleinen, dickschaligen Ausbildungen von *L. theodosia* (DESH.) erhalten geblieben, wie überhaupt mehr als die Hälfte aller dieser Lamellaptychen schalenrandparallele Rippen aufweisen.

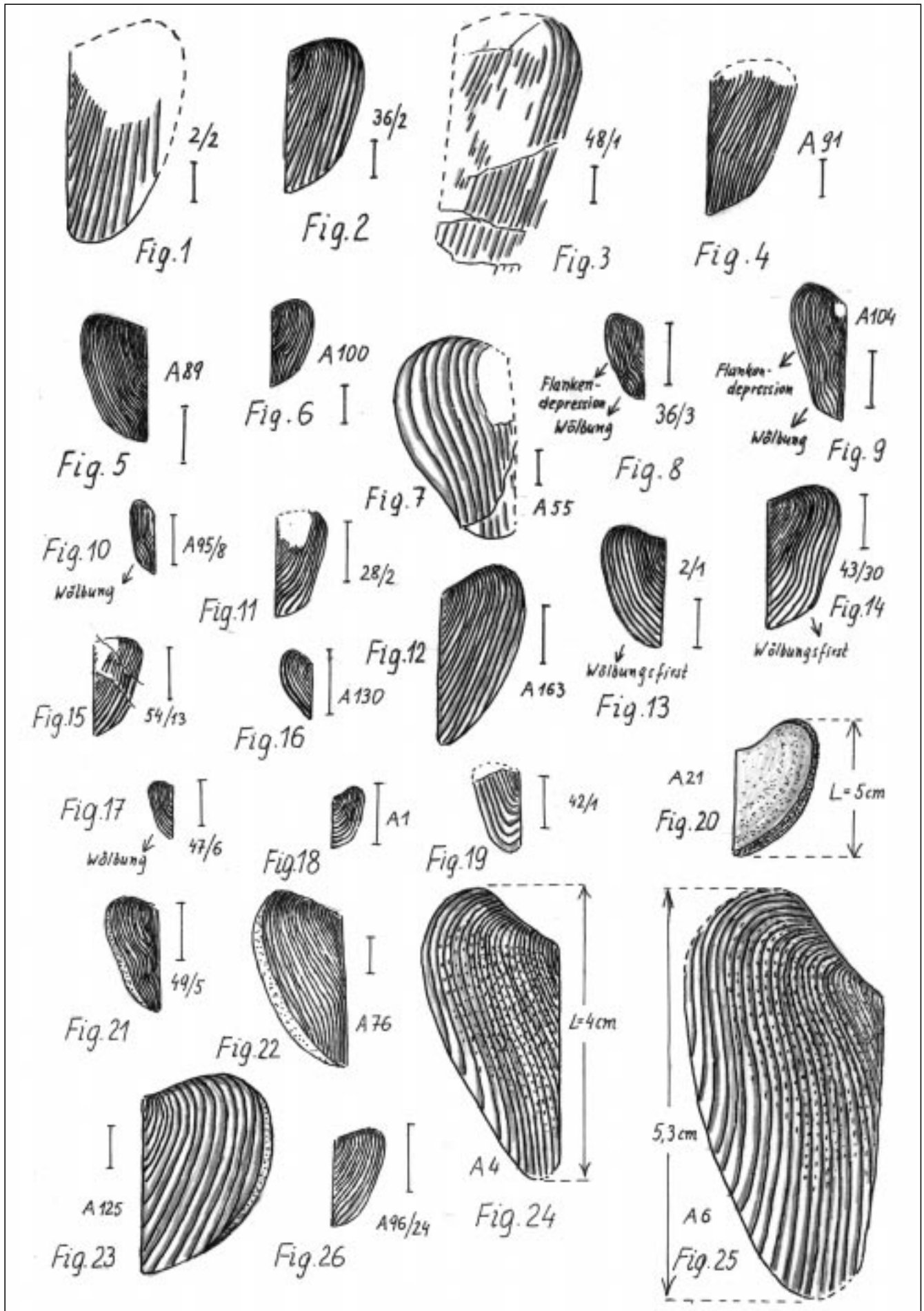
Der Faunenwandel innerhalb und am Ende des Tithon, auf den W. QUENSTEDT (1951) aufmerksam gemacht hat, ist auch aus der Sicht der Aptychenentwicklung zu betrachten:

An der Grenze Unter-/Obertithon endet das Euchronium der Laevaptychen und Laevilamellaptychen. Hingegen erlischt der Formenkreis von *L. rectecostatus* und *L. beyrichi* (einschließlich der Varietäten) im wesentlichen erst an der Tithon/Berriasien-Grenze. Funde dieser Aptychen werden zwar aus dem ältesten Neokom angeführt, doch dürften sie von untergeordneter Bedeutung sein. Grundsätzlich trifft das auch für die typische (große) Ausbildung des *L. lamellosus* (PARK.) zu. *L. studeri* (OOST.) erreicht mit einer zunehmend tiefer werdenden Flankendepression das Neokom. Ebenso sind *L. alticoncameratus* n. f. und *L. aplanatus* (GILL.) noch im älteren Neokom zu finden, wobei letzterer als Ausgangsform für retroflexe Lamellaptychen von Bedeutung ist. Von den Lamellaptychen mit schalenrandparallelen Rippen ist es vor allem *L. theodosius* (DESH.), der vom höheren Oberjura bis ins Neokom reicht. Abgesehen von diesen Formen größerer, über Tithon hinausgehender stratigraphischer Vertikalverbreitung zeigt die Mehrzahl der Lamellaptychen im Neokom eigene Merkmale. Besonders typisch sind eine deutliche Schalenwölbung bzw. ein Valvenkiel sowie eine ausgeprägte Depression am Flankenhang der Valve. Auch die meisten Lamellaptychen mit rückgebeugten Rippen sind ausgesprochene Neokomformen. Somit ist die Tithon/Berriasien-Grenze nicht nur lithologisch durch die Zunahme der Mergellagen gekennzeichnet, sondern auch durch einen Wandel innerhalb des Formenspektrums der Aptychen.

# Tafel 1

- Fig. 1: (2/2) *Lamellaptychus rectecostatus* (PET).  
Schwendt: tiefere bis mittlere Partien des grauen, tithonischen Aptychenkalkes.
- Fig. 2: (36/2) *Lamellaptychus rectecostatus* (PET).  
Schwendt: tiefste Partien des grauen, tithonischen Aptychenkalkes.
- Fig. 3: (48/1) *Lamellaptychus rectecostatus* (PET).  
Schwendt: roter Aptychenkalk, unterstes Tithon.
- Fig. 4: (A 91) *Lamellaptychus beyrichi* (OPP.) f. typ. TRAUTH.  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): Untertithon.
- Fig. 5: (A 89) *Lamellaptychus beyrichi* (OPP.) *curvicostatus* n. var.  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): Untertithon, höhere Anteile.
- Fig. 6: (A 100) *Lamellaptychus beyrichi* (OPP.) var. *fractocosta* TRAUTH.  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): Untertithon, höhere Anteile.
- Fig. 7: (A 55) *Lamellaptychus beyrichi* (OPP.) var. *subalpina* (SCHAFH.).  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): Untertithon, tiefere Anteile.
- Fig. 8: (36/3) *Lamellaptychus studeri* (OOST.) f. typ. TRAUTH.  
Schwendt: tiefste Partien des grauen, tithonischen Aptychenkalkes.
- Fig. 9: (A 104) *Lamellaptychus studeri* (OOST.) f. typ. TRAUTH.  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): tieferes Obertithon.
- Fig. 10: (A 95/8) *Lamellaptychus alticoncameratus* n. f. mit L = 6 mm.  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): höheres Obertithon (Kalvarienbergsschichten).
- Fig. 11: (28/2) *Lamellaptychus sub-mortilleti* TRAUTH.  
Schwendt: mittlere Partien des grauen, tithonischen Aptychenkalkes.
- Fig. 12: (A 163) *Lamellaptychus lamellosus* (PARK.).  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): unteres Obertithon.
- Fig. 13: (2/1) *Lamellaptychus aplanatus* (GILL.).  
Schwendt: grauer, tithonischer Aptychenkalk (vermutlich mittlere Partien).
- Fig. 14: (43/30) *Lamellaptychus sinucosta* TRAUTH.  
Schwendt: grauer, tithonischer Aptychenkalk (tiefere Partien).
- Fig. 15: (54/13) *Lamellaptychus inflexicosta* TRAUTH.  
Schwendt: grauer, tithonischer Aptychenkalk (obere Partien).
- Fig. 16: (A 130) *Lamellaptychus lithographicus* (OPP.) mit L = 5 mm.  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): Untertithon.
- Fig. 17: (47/6) *Lamellaptychus thoro* (OPP.) mit L = 5 mm.  
Schwendt: grauer, tithonischer Aptychenkalk (mittlere Partien).
- Fig. 18: (A 1) *Lamellaptychus theodosia* (DESH.) var. *rectangulus* TRAUTH, L = 4,5 mm.  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): unteres Obertithon.
- Fig. 19: (42/1) *Lamellaptychus plicatus* (PILL.).  
Schwendt: unterstes Tithon (roter Aptychenkalk).
- Fig. 20: (A 21) *Laevaptychus obliquus* (QUENST.).  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): unterstes Untertithon („Obliquus-Zone“).
- Fig. 21: (49/5) *Laevilamellaptychus* TRAUTH sensu W. QUENSTEDT 1951 mit Rippenverlauf des *L. studeri* (OOST.).  
Schwendt: unterstes Tithon.
- Fig. 22: (A 76) *Laevilamellaptychus* TRAUTH sensu W. QUENSTEDT 1951 mit Rippenverlauf des typischen *L. beyrichi* (OPP.).  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): Untertithon (tiefere Partien).
- Fig. 23: (A 125) *Lamellaptychus ex gr. curtus* TRAUTH mit verdicktem, porösem Schalenrand.  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): Untertithon.
- Fig. 24: (A 4) *Punctaptychus punctatus* (VOLTZ.) f. typ. TRAUTH.  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): Obertithon (tiefere Lagen).
- Fig. 25: (A 6) *Punctaptychus punctatus* (VOLTZ.) var. *divergens* TRAUTH.  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): oberes Obertithon (Kalvarienbergsschichten).
- Fig. 26: (A96/24) *Lamellaptychus lamellosus* (PARK.) var. *euglypta* (OPP.).  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): Untertithon (tiefere Partien).

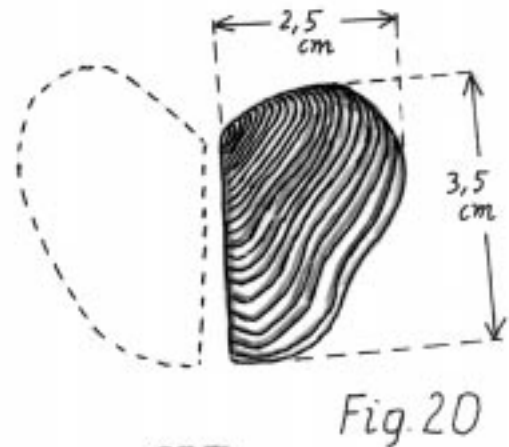
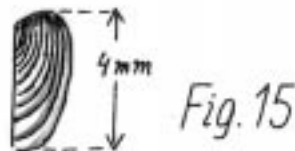
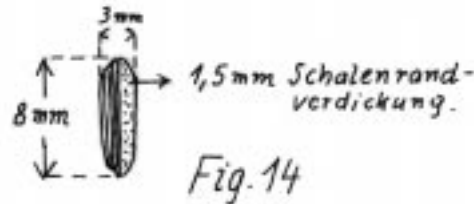
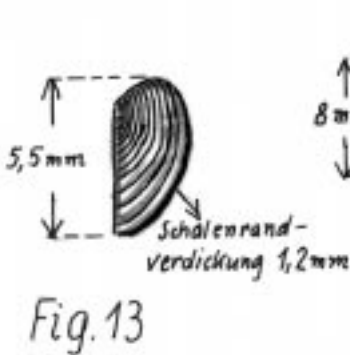
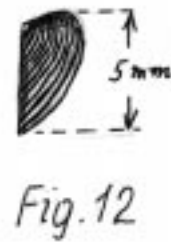
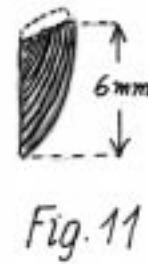
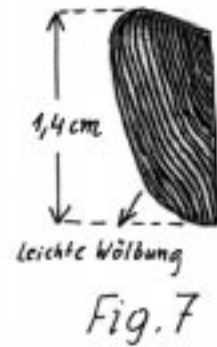
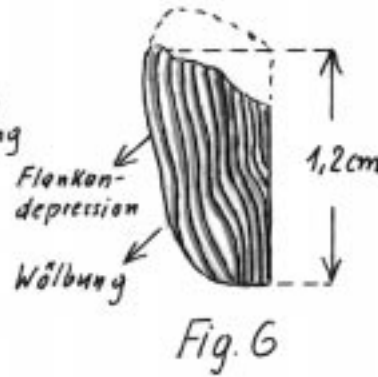
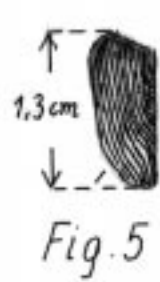
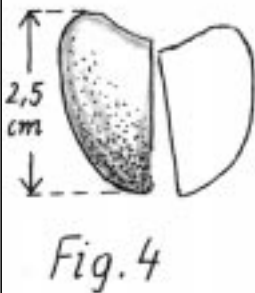
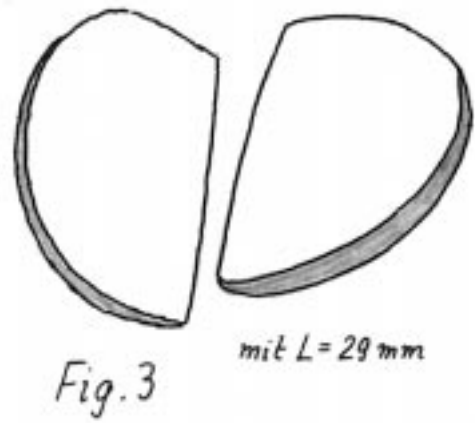
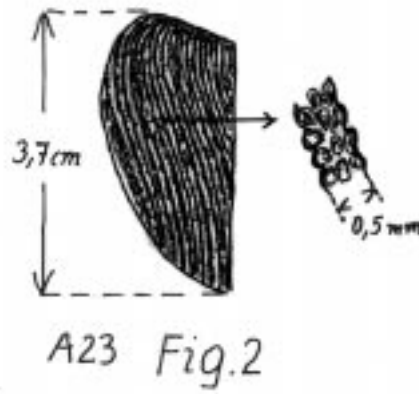
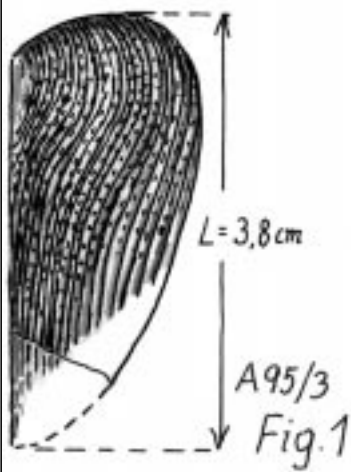
Die in Klammern beigefügten Zahlen beziehen sich auf die Inventarliste der eigenen Aptychensammlung.  
Die hinzugefügte Strecke ist in der Natur jeweils 5 mm lang.



---

## Tafel 2

- Fig. 1: (A 95/3) *Punctaptychus punctatus* (VOLTZ.) var. *longa* TRAUTH.  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): oberes Obertithon (Kalvarienbergsschichten).
- Fig. 2: (A 23) *Granulaptychus* TRAUTH 1927.  
Knötchen auf den Rippen einer rectecostatusartigen Valve.  
Achenkirch (Ampelsbachprofil): Untertithon (tiefere Anteile).
- Fig. 3: *Laevaptychus longus* (MEY.).  
Levkas (Zone von Paxos auf der Halbinsel Lefkata): Kimmeridge (in bituminösen Schiefen).
- Fig. 4: *Laevaptychus tenuilongus* TRAUTH.  
Levkas (Ionische Zone): tieferer Oberjura.
- Fig. 5: *Lamellaptychus beyrichi* (OPP.) *curvicostatus* n. var.  
Levkas (Ionische Zone): höherer Oberjura.
- Fig. 6: *Lamellaptychus studeri* (OOST.).  
Levkas (Ionische Zone): höherer Oberjura.
- Fig. 7: *Lamellaptychus beyrichi* (OPP.) *curvicostatus* n. var.  
Levkas (Ionische Zone): höherer Oberjura.
- Fig. 8: Beyrichi-artige Kleinform mit L = 5 mm.  
Levkas (Ionische Zone): höherer Oberjura.
- Fig. 9: *Lamellaptychus lamellosus* (PARK.) mit L = 6 mm.  
Levkas (Ionische Zone): höherer Oberjura.
- Fig. 10: *Lamellaptychus alticoncameratus* n. f.  
Levkas (Ionische Zone): höherer Oberjura.
- Fig. 11: *Lamellaptychus lithographicus* (OPP.) mit L = 6 mm.  
Levkas (Ionische Zone): höherer Oberjura.
- Fig. 12: *Lamellaptychus lithographicus* (OPP.), breitere Valve mit L = 6 mm.  
Levkas (Ionische Zone): höherer Oberjura.
- Fig. 13: *Lamellaptychus theodosia* (DESH.) var. *rectangulus* TRAUTH mit L = 5,5 mm und Schalenrandverdickung.  
Levkas (Ionische Zone): höherer Oberjura.
- Fig. 14: Querschnitt eines dickschaligen *Lamellaptychus* (Levkas).
- Fig. 15–18: Verschiedene Kleinformen aus dem Formenkreis des *Lamellaptychus theodosia* (DESH.).  
Levkas: höherer Oberjura.
- Fig. 19: *Lamellaptychus thoro* (OPP.) mit L = 6 mm.  
Levkas (Ionische Zone): höherer Oberjura.
- Fig. 20: *Lamellaptychus didayi* (COQU.).  
Korfu (Ionische Zone): tieferes Neokom der Vigla-Serie (Plattenkalk).
-



## Literatur

- BACHMAYER, F. (1963): Beiträge zur Palaeontologie oberjurassischer Riffe: I. Die Aptychen des Oberjura von Stramberg (ČSR). II. Die Aptychen der Klentnitzer Serie in Österreich. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **66**, 125–138, Wien.
- BORNOVAS, J. (1964a): Η ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΛΕΥΚΑΔΟΣ (Die Geologie der Insel Levkas). – Diss. Univ. Thessaloniki, 142 S., 21 Taf., Athen.
- BORNOVAS, J. (1964b): Geological study of Leukas Island. – Geol.-geophys. Research, **10**(1), 142 S., Athen.
- JACOBSHAGEN, V. (1986): Geologie von Griechenland. – 363 S., 112 Abb., 3 Tab., Berlin, Stuttgart (Borntträger).
- JAKSCH, K. (1964): Zur Geologie der Landschaft um Schwendt am Nordostrand des Kaisergebirges (Tirol). – Verh. Geol. B.-A., **1964/2**, 211–223, Wien.
- JAKSCH, K. (1968): Aptychen aus dem Neokom zwischen Kaisergebirge und Saalach. – Verh. Geol. B.-A., **1968/1/2**, 105–125, Wien.
- LEHMANN, U. (1966): Dimorphismus bei Ammoniten der Ahrensburger Lias-Geschiebe. – Paläont. Zeitschr., **40**, 26–55.
- LEHMANN, U. (1972): Aptychen als Kieferelemente der Ammoniten. – Paläont. Zeitschr., **46**, 34–48.
- OPPEL, A. (1863): Über jurassische Cephalopoden. – Palaeont. Mitt. Mus. kgl. bayr. Staates, Stuttgart.
- PARTSCH, J. (1887): Die Insel Korfu. – Peterm. geogr. Mitt., Gotha.
- QUENSTEDT, F.A. (1846–1849): Petrefactenkunde Deutschlands. – Tübingen.
- QUENSTEDT, F.A. (1858): Der Jura. – Tübingen.
- QUENSTEDT, W. (1951a): Geologische Exkursion in das Achenal-Gebiet (Tirol) am 9. und 10. September 1950. – Geologica Bavarica, **6**, 55–64, München.
- QUENSTEDT, W. (1951b): Geologisch-paläontologische Monographie des Achenales (Tirol). Teil I: Tabula stratigraphica (geohistorica) Mesozoici Achenalensis (Tirolis); ein Beitrag zur Tithonfrage. – Biotropia, **1**, 12 S., Innsbruck (Felizian Rauch).
- RENZ, C. (1955): Stratigraphie Griechenlands. – Institut de Géologie et de Recherches du Sou-sol, Athen.
- SCHINDEWOLF, O.H. (1958): Über Aptychen (Ammonoidea). – Palaeontographica, **111**(A), 1–46, 9 Taf., Stuttgart (Schweizerbart).
- TRAUTH, F. (1927): Aptychenstudien I. Über Aptychen im Allgemeinen. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **41**, 171–259, Wien.
- TRAUTH, F. (1928): Aptychenstudien II. Die Aptychen der Oberkreide. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **42**, 121–193, Wien.
- TRAUTH, F. (1930): Aptychenstudien III-V. Nachtrag zu den „Aptychen im Allgemeinen“. Nachtrag zu den „Aptychen der Oberkreide“. Die Aptychen des Dogger. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **44**, 329–411, 3 Taf., Wien.
- TRAUTH, F. (1931): Aptychenstudien VI–VII. Zweiter Nachtrag zu den „Aptychen im Allgemeinen“. Die Aptychen des Malm und der Unterkreide. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **45**, 17–136, 1 Taf., Wien.
- TRAUTH, F. (1935): Die Punctaptychi des Oberjura und der Unterkreide. – Jahrb. Geol. B.-A., **85/3/4**, 309–332, 1 Taf., Wien.
- TRAUTH, F. (1936): Aptychenstudien VIII. Die Laevilamellaptychen des Oberjura und der Unterkreide. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **47**, 127–145, 1 Taf., Wien.
- TRAUTH, F. (1938): Die Lamellaptychi des Oberjura und der Unterkreide. – Palaeontographica, **88**(A), 113–229, 6 Taf., Stuttgart (Schweizerbart).
- ZAPFE, H. (1963): Aptychen-Lumachellen. – Ann. Naturhist. Mus. Wien, **66**, 261–266, 1 Taf., Wien.

Manuskript bei der Schriftleitung eingelangt am 20. April 1996